

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



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

за 2024 год

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И МЕТОДЫ РАСЧЕТА	5
1.1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ.....	5
1.2. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ. МЕТОДЫ РАСЧЕТА.....	6
2. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	9
2.1 ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА	9
2.1.1 Режим температуры воздуха в 2024 г.....	9
2.1.2. Климатическая характеристика	18
2.1.3 Тенденции в режиме температуры воздуха.....	26
2.2. АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ	29
2.2.1 Атмосферные осадки в 2024 г.....	29
2.2.2. Климатическая характеристика	37
2.2.3 Тенденции в режиме осадков.....	41
3. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.....	44
3.1. СТОК РЕК В КАСПИЙСКОЕ МОРЕ	44
3.1.1 Сток р. Волги.....	44
3.1.2 Сток р. Терек.....	46
3.1.3 Сток р. Сулак	47
3.1.4 Сток р. Урал (Жайык).....	48
3.2. УРОВЕНЬ КАСПИЙСКОГО МОРЯ.....	51
3.3. ТЕМПЕРАТУРА МОРСКОЙ ВОДЫ.....	58
3.3.1 Режим температуры воды в 2024 г.....	58
3.3.2. Климатическая характеристика	63
3.3.3. Тенденции в режиме температуры воды.....	67
4. ЛЕДОВЫЕ УСЛОВИЯ	69
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	75
ЛИТЕРАТУРА.....	79

ВВЕДЕНИЕ

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). 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.).

В Бюллетене приводится информация о гидрометеорологических условиях в 2023/2024 гг. (начиная с первого месяца холодного периода – декабря 2023 г.), 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.

Результаты наблюдений представляются в виде обобщенных характеристик гидрометеорологических величин: суммарные, средние (среднее месячное, среднее сезонное, среднее годовое значения) и экстремальные (максимальные/минимальные) значения за определенные временные периоды (месяц, год). Аномалии рассчитываются относительно климатологической стандартной нормы за период **1991–2020** гг. Для характеристики аномалий используются порядковые статистики (ранги). Изменения гидрометеорологической величины оценивается по линейному тренду, характеризующему тенденцию (среднюю скорость) изменения рассматриваемой величины на заданном отрезке времени. Тренд рассчитывается методом наименьших квадратов. Как правило, оценки коэффициентов тренда сопровождаются уровнем статистической значимости и/или вкладом в суммарную дисперсию ряда.

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

В подготовке Бюллетеня принимали участие:

- по Иранскому сектору: сотрудники **ИРИМО**;

- по Казахстанскому сектору, сотрудники **РГП «Казгидромет»**: Айзат Елтай, Лаура Базарбай, Нурайлы Кужагельдина, Назерке Абдолла, Ерен Аманулла, Бота Айтымова;
- по Российскому сектору, специалисты **ФГБУ «КаспМНИЦ»**: Е.В. Гаврилова, И.В. Гонтовая, Д.Р. Светашева, В.О. Татарников;
- по Туркменскому сектору: сотрудники **Туркменгидромета**.

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И МЕТОДЫ РАСЧЕТА

1.1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

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>Иран</i>				
Амирабад	+			+
Баболсар	+	+		
Бандар Туркман	+			
Бандар Газ	+			
Даштеназ	+			
Ноушахр	+			+
Киашахр				+
Рамсар	+	+		
Энзели	+	+	+	+
<i>Казахстан</i>				
Актау	+		+	+
Атырау	+	+		
Ганюшкино	+	+		
Кулалы	+		+	+
Кызан	+	+		
Пешной	+	+	+	+
Тущибек	+	+		
Форт Шевченко	+	+	+	+
<i>Российская Федерация</i>				
Дербент	+	+		+
Изберг	+	+		+
Каспийский (Лагань)			+	+
Махачкала	+	+	+	+
о. Тюлений	+	+	+	+
<i>Туркменистан</i>				
Бекдаш (Гарабогаз)	+	+	+	+
Кара Богаз Гол (Дузлыбогаз)	+	+	+	+
Куули-маяк (Гувльмаяк)	+	+	+	+
Красноводск (Туркменбаши)	+	+	+	+
Огурчинский (Огурджалы)	+	+	+	+
Челекен (Хазар)	+	+		

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

Страна	Река	Пункт наблюдений
<i>Казахстан</i>	Урал	пос. Махамбет
<i>Российская Федерация</i>	Волга	с. Верхнелебяжье
	Сулак	пгт Сулак
	Терек, рук. Новый Терек	Каргалинский гидроузел

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

Точность представления обобщенных характеристик (табл. 1):

1. Обобщенные характеристики каждой гидрометеорологической величины независимо от временного разрешения определяются с одинаковой точностью и представляются в тех же физических единицах, в которых даются результаты измерений.

2. Вычисление средних значений гидрометеорологических величин производится, как правило, с точностью представления отдельного результата наблюдений конкретной величины.

Таблица 1 – Точность представления обобщенных характеристик гидрометеорологических величин

Гидрометеорологическая величина и ее характеристики	Единица измерения	Точность представления
Температура воздуха	°С	0,1
Количество атмосферных осадков	мм	0,1
Температура воды	°С	0,1
Коэффициент линейного тренда средних годовых и сезонных температур воздуха	°С	0,01
Коэффициент линейного тренда годовых и сезонных сумм осадков	мм	0,1
Коэффициент детерминации	%	1

1.2. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ. МЕТОДЫ РАСЧЕТА

Для целей Бюллетеня применяются следующие термины и определения:

— **Абсолютный максимум.** Наибольшее (самое высокое) значение гидрометеорологической величины из всех наблюдавшихся за **весь период наблюдений** в данном месте, области, стране.

— **Абсолютный минимум.** Наименьшее (самое низкое) значение гидрометеорологической величины за **весь период наблюдений** в данном месте, области, стране.

— **Аномалия.** Отклонение текущего значения гидрометеорологической величины от его среднего значения за 1991–2020 гг.

— **Климатологические стандартные нормы.** Средние климатологические данные, рассчитанные за 30-летний период с 1 января 1991 г. по 31 декабря 2020 г.

— **Коэффициент детерминации линейный.** Доля объясненной дисперсии функции отклика в уравнении линейной парной (множественной) регрессии.

— **Коэффициент корреляции.** Числовая характеристика степени близости корреляционной (статистической) связи между двумя или несколькими переменными

величинами (рядами и их значений) к функциональной линейной связи. В случае нелинейной связи коэффициент корреляции является лишь индикатором такой связи.

— **Однородность рядов наблюдений (статистическая).** Отсутствие систематических различий между результатами наблюдений за разные промежутки времени на протяжении исследуемого периода наблюдений.

— **Однородный ряд.** Ряд последовательных значений гидрометеорологической величины, полученных из наблюдений за достаточно длительное время, выполненных в данном пункте приборами одинаковой конструкции и одинаковой точности, в одной и той же правильной установке и наблюдателем одинаковой квалификации; при этом обстановка окружающую станцию изменялась с течением времени не настолько существенно, чтобы это могло заметно повлиять на результаты наблюдений.

— **Среднее месячное значение.** Среднее значение гидрометеорологической величины за месяц, вычисленное по средним суточным значениям.

— **Среднее годовое значение.** Среднее значение гидрометеорологической величины за год, вычисленное по средним месячным значениям.

— **Суммарные значения.** Представляют собой сумму значений характеристик метеорологических величин месяц или год.

— **Тренд.** Постепенное изменение случайной переменной величины в течение всего рассматриваемого времени, полученное путем исключения короткопериодических флуктуаций (напр., применением скользящих средних). Для целей данного Бюллетеня используется линейный тренд.

— **Экстремальные значения.** Наибольшие или наименьшие значения (*максимум и минимум*) гидрометеорологических величин за конкретный период (сутки, месяц, сезон, год).

При пропусках наблюдений в отдельные сроки в течение всего периода наблюдений обобщенные характеристики могут быть рассчитаны по неполному ряду наблюдений. Полученные таким образом значения отмечаются соответствующим условным отличительным признаком (*).

Абсолютные экстремальные значения гидрометеорологических величин выбираются *за весь период наблюдений*. Для каждого экстремального значения определяется дата, когда оно наблюдалось. Если одно и то же экстремальное значение наблюдалось несколько раз за период, то выбираются все даты, когда оно наблюдалось.

Годовые выводы содержат суммарные, средние, экстремальные (максимальные/минимальные) значения гидрометеорологических величин, а также даты, когда наблюдались экстремальные значения.

Среднее годовое значение метеорологической величины рассчитывается за календарный год и вычисляется как среднее арифметическое от суммы за 12 месяцев (делением суммы средних месячных значений величины на 12).

Сезонные описания и расчеты представлены по календарным сезонам: зима — с декабря предшествующего года по февраль анализируемого; весна — март, апрель, май анализируемого года; лето — июнь, июль, август; осень — сентябрь, октябрь, ноябрь.

Суммарные значения вычисляются как сумма значений характеристик метеорологических величин за каждые сутки месяца.

Ранги — дополнительная характеристика аномалий. Считаются *с начала периода наблюдений* (в упорядоченном ряду по убыванию для положительных аномалий и по возрастанию — для отрицательных). *В таблицах указываются 5 первых рангов.*

Отношение текущего значения к норме (за период 1991–2020 гг.) для осадков рассчитывается в процентах (%).

2. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1 ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА

2.1.1 Режим температуры воздуха в 2024 г.

Иранский сектор

Таблица 2.1.1 – Средняя годовая и средняя сезонная температура воздуха (°C) по данным пунктов наблюдений Иранского сектора за 2024 г.

Наблюдательный пункт	2024 г.			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	9,9	2,2	1,6	15,6	2,0	0,8	26,5	1,5	0,6	19,1	1,2	0,9
Баболсар	18,9	2,4	0,6	10,7	2,8	1,2	17,2	2,8	0,7	27,6	2,3	0,7	20,1	1,9	0,8
Рамсар	17,9	2,1	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

Примечание: Tср. – текущее значение средней годовой и средней сезонной температуры воздуха (°C); vT – аномалии относительно нормы за период 1961–1990 гг. (°C); s – среднеквадратическое отклонение за период 1961–1990 гг. (°C).

Казахстанский сектор

2024 год по данным метеостанций, расположенных на казахстанской территории Каспийского моря, был экстремально тёплым, за исключением МС Кулалы, остров, где среднегодовая аномалия температуры находилась в пределах нормы и составила +0,5 °C. Среднегодовые температуры воздуха составили +10,8...+14,1 °C, что на 0,5–1,4 °C выше климатической нормы за период 1991–2020 гг., значения аномалий были выше стандартного отклонения в 1,3–1,6 раза.

Температуры воздуха весеннего, летнего и осеннего сезонов незначительно превышали норму: в весенний сезон на 0,7–1,6 °C; в летний период на 1,0–1,5 °C; в осенний сезон – от -0,1 до +1,4 °C. Аномалии зимнего сезона составили от +1,0 до +2,3 °C. Почти во всех случаях сезонные аномалии не превышали значения стандартного отклонения (табл. 2.1.2).

В таблице 2.1.3 представлены среднемесячные и среднегодовые значения температуры, аномалии относительно климатической нормы, а также максимум (минимум) суточной температуры воздуха (°C) за месяц и год с указанием даты. На всех наблюдательных пунктах региона зафиксировано превышение среднегодовых температур относительно климатической нормы (1991–2020 гг.) на величину от +0,5°C до +1,4 °C. Наибольшее превышение зафиксировано на МС Атырау (+1,4 °C) и на МС Ганюшкино (+1,4 °C). Наибольшие сезонные аномалии наблюдались весной и зимой, особенно в апреле (+4,4...+6,2 °C) и феврале (+1,4...+3,4 °C). Зимний сезон характеризовался устойчивым

положительным температурным фоном с превышением климатической нормы на всех метеостанциях региона.

Таблица 2.1.2 – Средняя годовая и средняя сезонная температура воздуха (°C) по данным пунктов наблюдений Казахстанского сектора за 2024 г.

Наблюдательный пункт	2024 г.			Зима			Весна			Лето			Осень		
	T	vT	s	T	vT	s	T	vT	s	T	vT	s	T	vT	s
Актау	13,8	1,1	0,8	1,9	1,4	1,8	13,1	1,2	1,1	26,1	1,0	1,3	14,5	1,3	1,4
Атырау	11,8	1,4	1,0	-3,4	2,0	2,6	12,5	1,5	1,6	27,2	1,2	1,4	11,2	1,2	1,5
Ганюшкино	11,7	1,4	0,9	-1,9	2,2	2,2	11,9	1,3	1,2	26,3	1,5	1,1	11,3	1,4	1,3
Кулалы, остров	12,3	0,5	0,8	-0,7	1,0	1,7	11,7	0,7	1,2	26,5	1,0	0,9	12,1	-0,1	1,3
Кызан	13,4	1,3	0,9	-0,7	2,3	2,3	13,6	1,2	1,5	28,4	1,2	1,3	12,4	0,8	1,4
Пешной	10,8	1,2	0,8	-3,5	1,9	2,4	11,4	1,1	1,4	25,5	1,2	0,9	10,2	0,9	1,4
Тушибек	12,9	1,0	0,8	-0,4	1,6	1,8	12,8	1,1	1,3	27,3	1,1	1,3	12,4	0,7	1,4
Форт-Шевченко	14,1	1,3	0,8	1,8	1,6	1,7	13,2	1,6	1,2	27,0	1,4	1,2	14,6	1,0	1,4

Примечание: Tср. – текущее значение средней годовой и средней сезонной температуры воздуха (°C); vT – аномалии относительно нормы за период 1991–2020 гг. (°C); s – среднеквадратическое отклонение за период 1991–2020 гг. (°C).

Таблица 2.1.3 – Средняя месячная и средняя годовая температура воздуха, отклонения от нормы (аномалии), максимум (минимум) суточной температуры воздуха (°C) за месяц и год по данным пунктов наблюдений Казахстанского сектора в 2024 г.

Наблюдательный пункт	Характеристика	Месяцы												Год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Актау	Tср., 2024 г.	0,6	2,0	5,9	16,1	17,4	25,2	26,7	26,4	22,2	13,4	8,0	2,2	13,8
	норма за 1991–2020 гг.	-0,3	0,6	5,8	11,7	18,2	23,5	26,1	25,7	20,3	13,5	5,9	1,3	12,7
	аномалии, 2024 г.	0,9	1,4	0,1	4,4	-0,8	1,7	0,6	0,7	1,9	-0,1	2,1	0,9	1,1
	максимум, 2024 г.	11,5	19,1	16,4	31,5	32,4	37,6	42,2	39,0	35,5	27,4	19,4	10,4	42,2
	дата максимума	08.01	13.02	31.03	21.04	31.05	11.06, 20.06	07.07	07.08	01.09	07.10	2.11	18.12	07.07
	минимум, 2024 г.	-12,0	-10,0	-5,5	4,8	9,2	18,3	15,5	15,9	9,0	-0,3	-0,7	-5,9	-12,0
	дата минимума	25.01	19.02	13.03	01.04	20.05	28.06	01.07	18.08	28.09	15.10	13.11	10.12	25.01
Атырау	Tср., 2024 г.	-5,7	-2,9	2,5	17,8	17,3	27,4	28,3	25,8	19,9	10,6	3,1	-2,6	11,8
	норма за 1991–2020 гг.	-6,4	-5,6	1,9	11,6	19,4	25,1	27,4	25,6	18,4	10,2	1,5	-4,2	10,4
	аномалии, 2024 г.	0,7	2,7	0,6	6,2	-2,1	2,3	0,9	0,2	1,5	0,4	1,6	1,6	1,4
	максимум, 2024 г.	5,5	10,0	14,7	31,6	34,0	41,5	38,9	37,8	30,3	25,5	18,4	4,1	41,5
	дата максимума	01.01	08.02, 13.02	31.03	21.04	31.05	18.06	06.07	06.08	04.09	02.10	01.11	30.12	18.06
	минимум, 2024 г.	-18,6	-14,3	-6,8	4,6	5,3	15,5	16,6	14,7	7,8	0,1	-4,6	-10,3	-18,6
	дата минимума	11.01	16.02	08.03	01.04	05.05	30.06	01.07	25.08	19.09	23.10	24.11	10.12	11.01
Ганюшкино	Tср., 2024 г.	-4,0	-1,9	2,3	16,5	16,8	26,0	27,6	25,2	19,0	10,7	4,2	-1,4	11,7
	норма за 1991–2020 гг.	-5,0	-4,4	2,3	10,9	18,7	24,0	26,0	24,3	17,6	10,0	2,1	-3,0	10,3
	аномалии, 2024 г.	1,0	2,5	0,0	5,6	-1,9	2,0	1,6	0,9	1,4	0,7	2,1	1,6	1,4
	максимум, 2024 г.	10,9	14,7	17,4	30,4	31,4	39,4	40,6	38,0	30,0	24,8	21,5	5,4	40,6
	дата максимума	05.01	08.02	31.03	21.04	31.05	18.06	07.07	06.08	11.09	02.10	01.11	16.12	07.07
	минимум, 2024 г.	-19,8	-16,5	-8,0	2,3	4,1	13,1	15,2	14,4	5,1	-1,3	-5,4	-8,8	-19,8
	дата минимума	11.01	21.02	09.03	01.04	04.05	30.06	01.07	26.08	19.09	23.10	24.11	20.12	11.01

Продолжение таблицы 2.1.3

Кулалы, остров	Гер., 2024 г.	-1,9	-0,7	2,9	15,8	16,3	25,5	27,7	26,3	19,8	11,5	5,1	-0,9	12,3
	норма за 1991–2020 гг.	-2,6	-2,3	3,3	11,2	18,6	24,2	26,6	25,8	19,6	12,2	4,9	-0,2	11,8
	аномалии, 2024 г.	0,7	1,6	-0,4	4,6	-2,3	1,3	1,1	0,5	0,2	-0,7	0,2	-0,7	0,5
	максимум, 2024 г.	7,6	12,6	10,9	29,7	32,9	34,3	35,9	33,8	31,7	26,6	13,8	5,6	35,9
	дата максимума	04.01	13.02	15.03	19.04	31.05	17.06	04.07	06.08	01.09	07.10	02.11	16.12	04.07
	минимум, 2024 г.	-12,1	-8,3	-3,9	4,6	8,1	16,9	21,4	18,7	10,6	3,0	-0,5	-5,6	-12,1
	дата минимума	25.01	18.02	01.03	01.04	06.05	02.06	25.07	31.08	28.09	15.10	30.11	10.12, 15.12	25.01
Кызан	Гер., 2024 г.	-2,4	0,3	4,5	18,3	18,1	28,3	29,2	27,7	20,5	11,9	4,9	-0,8	13,4
	норма за 1991–2020 гг.	-3,9	-3,1	4,1	12,7	20,4	26,1	28,5	27,1	20,0	11,7	3,2	-2,1	12,0
	аномалии, 2024 г.	1,5	3,4	0,4	5,6	-2,3	2,2	0,7	0,6	0,5	0,2	1,7	1,3	1,3
	максимум, 2024 г.	10,1	16,6	18,6	32,7	36,0	42,6	42,2	41,0	33,6	29,8	19,2	7,0	42,6
	дата максимума	05.01	08.02	31.03	22.04	31.05	18.06	06.07	05.08	01.09	08.10	02.11	18.12	18.06
	минимум, 2024 г.	-14,3	-11,4	-7,0	4,8	7,0	17,9	17,1	16,3	5,1	-1,9	-4,0	-7,8	-14,3
	дата минимума	25.01	26.02	04.03	09.04	10.05	28.06	01.07	29.08	28.09	14.10	13.11	08.12	25.01
Пешной	Гер., 2024 г.	-5,7	-3,2	1,9	16,0	16,2	25,9	26,6	24,1	18,1	9,6	2,9	-2,6	10,8
	норма за 1991–2020 гг.	-6,3	-5,7	1,2	10,9	18,7	23,6	25,6	23,8	17,2	9,5	1,3	-4,1	9,6
	аномалии, 2024 г.	0,6	2,5	0,7	5,1	-2,5	2,3	1,0	0,3	0,9	0,1	1,6	1,5	1,2
	максимум, 2024 г.	4,9	8,5	13,8	32,4	33,7	39,2	39,3	37,0	31,0	23,9	19,5	3,2	39,3
	дата максимума	01.01, 06.01	08.02	31.03	21.04	31.05	18.06	07.07	06.08	01.09	02.10	03.11	27.12	07.07
	минимум, 2024 г.	-20,0	-14,7	-8,6	1,6	2,4	14,2	14,3	11,8	1,0	-2,6	-5,0	-12,4	-20,0
	дата минимума	15.01	26.02	09.03	01.04	05.05	30.06	28.07	29.08	28.09	23.10	24.11	10.12	15.01
Тушибек	Гер., 2024 г.	-2,0	0,3	4,3	17,5	16,6	27,0	28,1	26,7	20,9	11,2	5,2	-0,6	12,9
	норма за 1991–2020 гг.	-2,9	-1,9	4,2	11,8	19,1	24,7	27,4	26,4	19,7	11,9	3,6	-1,2	11,9
	аномалии, 2024 г.	0,9	2,2	0,1	5,7	-2,5	2,3	0,7	0,3	1,2	-0,7	1,6	0,6	1,0
	максимум, 2024 г.	10,4	18,4	18,2	32,6	35,4	39,2	40,2	40,6	35,2	27,4	16,6	5,8	40,6
	дата максимума	05.01	13.02	31.03	21.04	31.05	18.06	06.07	05.08	01.09	07.10, 08.10	02.11	18.12	05.08
	минимум, 2024 г.	-13,7	-11,2	-6,4	5,5	6,5	16,2	16,8	13,8	10,0	-1,5	-2,6	-8,4	-13,7
	дата минимума	15.01	19.02	13.03	05.04	18.05	30.06	01.07	17.08 18.08	19.09	15.10	14.11	15.12	15.01
Форт Шевченко	Гер., 2024 г.	0,2	2,3	5,3	16,9	17,4	25,7	28,0	27,2	22,6	13,4	7,7	2,0	14,1
	норма за 1991–2020 гг.	-0,6	-0,1	4,9	11,4	18,5	24,3	26,7	25,9	20,7	13,8	6,3	1,4	12,8
	аномалии, 2024 г.	0,8	2,4	0,4	5,5	-1,1	1,4	1,3	1,3	1,9	-0,4	1,4	0,6	1,3
	максимум, 2024 г.	9,2	19,0	13,3	30,9	32,8	35,7	38,4	35,0	35,6	26,2	16,8	9,1	38,4
	дата максимума	07.01	13.02	30.03	21.04	31.05	17.06	05.07	05.08	01.09	07.10	02.11	16.12	05.07
	минимум, 2024 г.	-9,7	-7,4	-4,7	4,5	9,9	17,7	19,0	19,3	13,5	3,5	0,6	-3,8	-9,7
	дата минимума	25.01	18.02	13.03	01.04	05.05	03.06	01.07	18.08	28.09	15.10	13.11	10.12	25.01

Примечание: если **одинаковое** экстремальное (максимум, минимум) значение наблюдалось несколько раз в течение месяца и года, то указываются все даты.

В декабре 2023 г. положительные аномалии температуры воздуха отмечались по всему побережью, от +0,8 °С на МС Кулалы, остров до +3,1 °С на МС Ганюшкино. В январе 2024 г. температурные аномалии колебались от +0,6 °С на МС Пешной до +1,5 °С на МС Кызан. Температурный фон в январе был выше климатической нормы на всех станциях, но сохранялся в пределах нормы. Самым тёплым месяцем сезона оказался февраль. Аномалии средней месячной температуры достигали +3,4 °С на МС Кызан и +2,7 °С на МС Атырау, что позволило отнести февраль 2024 г. к числу наиболее тёплых за весь период инструментальных наблюдений на данных метеостанциях. На МС Пешной был

зарегистрирован минимум $-20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (январь), а на МС Ганюшкино – $-19,8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Весенний сезон характеризовался значительными температурными колебаниями. На всех метеостанциях региона март оказался в пределах нормы или немного теплее, в то время как апрель показал аномально высокие значения температуры воздуха: от $+4,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ на МС Актау до $+6,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ на МС Атырау. При этом апрельские значения на большинстве станций вошли в число самых тёплых за весь период инструментальных наблюдений. В то же время май характеризовался отрицательными аномалиями температуры — от $-0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, что привело к снижению среднесезонной температуры весны. Летний сезон характеризовался в целом тёплой погодой с положительными аномалиями температуры воздуха во все месяцы и на всех метеостанциях региона. Наибольшие отклонения от нормы отмечены в июне, где аномалии достигали $+2,2\dots+2,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Атырау, Кызан, Пешной, Тущибек), что позволило этому месяцу войти в десятку самых тёплых за весь период наблюдений на большинстве станций. Июль и август были менее выраженными по аномальности, значения составляли от $+0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Во всех пунктах наблюдений, за исключением МС Пешной, МС Кулалы, остров и МС Форт-Шевченко, максимальные летние температуры превысили $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Наивысшая температура за год отмечена 18 июня на метеостанции Кызан – $42,6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Осенний сезон характеризовался неоднородным температурным фоном с преобладанием положительных аномалий. Наиболее тёплым оказался сентябрь, когда аномалии достигали $+1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ на метеостанциях Актау и Форт-Шевченко, что позволило этому месяцу войти в число самых тёплых сентябрей за весь период наблюдений. В октябре температурный режим был близок к норме, а на отдельных пунктах (Кулалы, остров, Тущибек, Форт-Шевченко) отмечались слабые отрицательные отклонения. Ноябрь характеризовался значительным превышением средних температур, особенно в Актау и Ганюшкино, где аномалия достигла $+2,1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Наибольшие суточные колебания температуры воздуха наблюдались в континентальных районах – на метеостанциях Пешной, Атырау и Ганюшкино. Прибрежные станции Актау и Форт-Шевченко отличались более устойчивым температурным режимом, с меньшей выраженностью экстремальных значений.

Российский сектор

2024 г. по данным метеостанций, расположенных в ***Российском секторе*** Каспийского моря, был аномально теплым, а для МС Изберг и Дербент стал рекордно теплым за весь период наблюдений. Среднегодовые значения температуры воздуха составили соответственно $+14,4$ и $+15,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (1 ранг), что на $1,5$ и $1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ выше климатической

нормы (1991–2020 гг.), значения аномалий в 2,0–2,1 раза были выше стандартного отклонения. В Махачкале среднегодовая температура воздуха составила +14,0 °С (2 ранг), с аномалией 1,5 °С. Самым теплым годом с 1882 г. остается 2023 г., когда средняя температура достигла +14,2 °С, а аномалия составила 1,6 °С. На о. Тюлений среднегодовая температура воздуха составила +13,8 °С (4 ранг), с аномалией 1,0 °С. Самым теплым годом (с 1960 г.) стал 2023 г. (+13,9 °С) с аномалией температуры 1,2 °С.

Зима 2023/2024 гг. В прибрежной зоне Среднего Каспия средняя температура воздуха за сезон находилась в пределах +4,0...+5,4 °С, превысив климатическую норму на 1,7–2,2 °С (5–7 ранг в ранжированном ряду наблюдений от самого теплого к самому холодному сезону за весь период наблюдений). В северо-западной части моря на о. Тюлений средняя температура за сезон составила +2,0 °С (9 ранг), что выше нормы на 1,4 °С. За всю историю метеонаблюдений на о. Тюлений и в Дербенте самой мягкой была зима 2021/2022 гг., когда средняя температура за сезон составила +3,6 °С и +6,1 °С соответственно. В Изберге рекорд принадлежит зиме 1965/1966 гг. (+5,1 °С), а в Махачкале – зиме 1980/1981 гг. (+4,8 °С). На западном побережье Среднего Каспия самой суровой зимой остается сезон 1953/1954 гг. (-1,8...-5,0 °С), на о. Тюлений – зима 1971/1972 гг. (-4,6 °С).

В **весеннем сезоне** большие аномалии температуры отмечены в южной части российского побережья – в Изберге и Дербенте. Средняя температура за сезон составила +12,2 (2 ранг) и +13,1 °С (1 ранг), что выше нормы на 1,8 и 1,9 °С соответственно. Более того, аномалии температуры за сезон оказались настолько значительными, что превысили значения среднеквадратического отклонения в 2,1 и 2,3 раза. В Махачкале и на о. Тюлений средняя температура воздуха за сезон составила +12,2 и +12,7 °С (3 ранг), отклонение от нормы – 1,6 °С. Среди весенних месяцев особо стоит отметить апрель 2024 г., который стал рекордно теплым на всех метеостанциях российского сектора. На западном побережье Среднего Каспия самой теплой за весь период наблюдений стала весна 2023 г. (+12,3...+13,0 °С), на о. Тюлений – весна 2016 г. (+12,9 °С).

Лето. Средняя температура воздуха за сезон колебалась в пределах от +25,2 до +26,7 °С, что на 1,7 °С выше нормы в Изберге (2 ранг), на 2,0 °С в Дербенте (2 ранг), на 1,3 °С в Махачкале (3 ранг) и также на 1,3 °С на о. Тюлений (4 ранг). Среди летних месяцев выделялся аномально теплый июнь. В Махачкале и Дербенте июнь стал рекордно теплым за всю историю наблюдений, аномалия составила 3,1 °С (1 ранг). В Изберге июнь был теплее нормы также на 3,1 °С (2 ранг), на о. Тюлений температура превысила норму на 2,2 °С (4 ранг). По данным МС Дербент самым жарким с начала регулярных инструментальных

наблюдений (с 1922 г.) стало лето 2021 г. (+26,8 °С), что выше нормы на 2,0 °С, для Изберга, Махачкалы и о. Тюлений самым жарким остается лето 2010 г. с аномалиями 1,8–2,2 °С.

Осень на западном побережье Среднего Каспия была аномально теплой. В Дербенте температура воздуха превысила норму на 1,0 °С, заняв 9-е место по рангу теплых лет, в Махачкале аномалия составила 1,1 °С, что соответствует 12-му рангу. В Изберге средняя температура за сезон превысила климатическую норму на 0,9 °С, заняв 14-е место среди самых теплых сезонов с 1951 г. Положительные аномалии во всех случаях не превышали стандартного отклонения. Исключением стал о. Тюлений, где средняя температура за сезон осталась в пределах нормы.

За весь период наблюдений самой теплой в регионе остается осень 2012 г. (+15,8...+17,7 °С с аномалиями 1,7–2,7 °С). В приморской зоне Среднего Каспия самой холодной на побережье стала осень 1993 г. (+9,1...+11,1 °С с отрицательными аномалиями 4,0–4,9 °С), на острове Тюлений – осень 1953 г. (+9,9 °С с отрицательной аномалией 4,1 °С) (табл. 2.1.4).

Таблица 2.1.4 – Средняя годовая и средняя сезонная температура воздуха (°С) по данным пунктов наблюдений Российского сектора за 2024 г.

Наблюдательный пункт	2024 г.			Зима			Весна			Лето			Осень		
	Тср.	vT	s	Тср.	vT	s	Тср.	vT	s	Тср.	vT	s	Тср.	vT	s
Дербент	15,3	1,6	±0,8	5,4	1,7	±1,2	13,1	1,9	±0,9	26,7	2,0	±1,1	16,2	1,0	±1,3
Изберг	14,4	1,5	±0,7	4,6	1,9	±1,3	12,2	1,8	±0,8	25,6	1,7	±1,0	15,4	0,9	±1,2
Махачкала	14,0	1,5	±0,9	4,0	2,2	±1,5	12,2	1,6	±1,0	25,2	1,3	±1,1	15,1	1,1	±1,4
о. Тюлений	13,8	1,0	±0,6	2,0	1,4	±1,5	12,7	1,6	±1,0	26,6	1,3	±0,9	14,0	0,0	±1,0

Примечание: Тср. – текущее значение средней годовой и средней сезонной температуры воздуха (°С); vT – отклонения от нормы (1991–2020 гг.), °С; s – среднеквадратическое отклонение за период 1991–2020 гг. (°С).

В таблице 2.1.5 представлены сводные данные о средней месячной и средней годовой температуре воздуха, об аномалиях (с указанием знака: положительные или отрицательные), указаны максимум (минимум) температуры воздуха за месяц и год вместе с датой.

Таблица 2.1.5 – Средняя месячная и средняя годовая температура воздуха, отклонения от нормы (аномалии), максимум (минимум) суточной температуры воздуха (°С) за месяц и год по данным пунктов наблюдений Российского сектора в 2024 г.

Наблюдательный пункт	Характеристика	Месяцы												Год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Дербент	Т ср., 2024 г.	4,0	5,2	7,2	15,1	17,0	25,9	27,5	26,8	22,8	15,8	10,1	6,5	15,3
	норма за 1991–2020 гг.	3,2	3,0	5,9	10,8	17,0	22,8	25,7	25,7	21,1	15,4	9,3	5,1	13,7
	отклонения от нормы	0,8	2,2	1,3	4,4	0,0	3,1	1,7	1,1	1,7	0,5	0,8	1,4	1,6
	максимум, 2024 г.	15,2	21,0	17,7	26,8	28,7	35,4	35,7	33,1	31,1	26,5	20,3	12,3	35,7
	дата максимума	6	8	31	30	31	25	8	6	1	8	2	4	08.07

Продолжение таблицы 2.1.5

	минимум, 2024 г.	-5,7	0,1	1,0	7,0	10,6	17,3	19,0	18,8	14,4	6,4	4,2	-3,8	-5,7
	дата минимума	14	26	6	3	19	27	29	16	29	28	7	15	14.01
Изберг	Г ср., 2024 г.	2,9	4,4	6,4	14,1	16,2	25,0	26,3	25,5	21,8	15,2	9,1	5,7	14,4
	норма за 1991–2020 гг.	2,1	2,0	5,1	10,0	16,2	21,9	25,0	25,0	20,4	14,7	8,4	4,0	12,9
	отклонения от нормы	0,8	2,4	1,2	4,1	0,0	3,1	1,4	0,6	1,4	0,5	0,7	1,6	1,5
	максимум, 2024 г.	13,1	17,7	15,7	25,1	26,2	33,5	34,4	31,0	29,9	28,4	21,4	11,1	34,4
	дата максимума	6	8	31	19	31	20	7	9, 27	1	8	1	22	07.07
	минимум, 2024 г.	-6,0	-1,5	0,2	6,7	9,3	15,6	18,0	20,2	14,0	4,0	1,7	-5,4	-6,0
	дата минимума	14	29	1	3	11	27	29, 30	31	30	28	18	15	14.01
Махачкала	Г ср., 2024 г.	1,8	4,3	6,3	14,0	16,4	25,1	25,9	24,6	22,0	14,7	8,6	4,6	14,0
	норма за 1991–2020 гг.	1,0	1,4	5,2	10,3	16,5	22,0	24,8	24,9	20,3	14,2	7,4	2,9	12,6
	отклонения от нормы	0,8	2,9	1,1	3,7	-0,1	3,1	1,1	-0,2	1,7	0,5	1,2	1,7	1,5
	максимум, 2024 г.	13,3	16,7	18,0	27,3	26,3	35,2	36,1	32,9	28,8	27,5	20,7	10,6	36,1
	дата максимума	6	8	28	30	31	18	7	8	4	8	1	12	07.07
	минимум, 2024 г.	-8,2	-5,3	0,5	5,2	8,0	15,4	16,1	17,3	14,5	2,2	-0,9	-6,7	-8,2
	дата минимума	31	1	12	13	11	28	2	19	23, 25	28	18	15	31.01
о. Тюлений	Г ср., 2024 г.	0,2	2,2	5,1	15,9	17,1	26,0	27,5	26,3	21,4	13,2	7,5	2,8	13,8
	норма за 1991–2020 гг.	-0,3	-0,2	4,3	11,0	18,2	23,8	26,4	25,8	20,7	14,1	7,3	2,0	12,7
	отклонения от нормы	0,5	2,4	0,8	4,9	-1,0	2,2	1,2	0,5	0,7	-0,9	0,2	0,8	1,0
	максимум, 2024 г.	9,4	15,1	15,4	23,9	24,5	34,1	35,0	33,4	29,5	22,4	15,8	9,6	35,0
	дата максимума	5	10	31	23	31	20	7	4	1	7	2	11	07.07
	минимум, 2024 г.	-9,0	-2,4	-1,9	6,1	10,3	18,8	17,3	20,1	12,2	5,3	-1,1	-4,3	-9,0
	дата минимума	25	16	12	2	7	27	2	15	19	27	18	15	25.01

*Примечание: если **одинаковое** экстремальное (максимум, минимум) значение наблюдалось несколько раз в течение месяца и года, то указываются все даты.*

Туркменский сектор

В таблице 2.1.6 представлены средние годовые и средние сезонные значения температуры приземного воздуха по данным туркменских станций наблюдений в 2024 г. Практически по всем станциям средняя температура воздуха превышала норму, исключение составил летний сезон по данным станции Огурчинский, где средняя температура была ниже нормы.

Практически весь 2024 г. средние месячные температуры были выше нормы (табл. 2.1.7). Самым жарким днем на побережье туркменского сектора было 9 июля, когда температура достигла +42,0 °С на станции Туркменбаши (Красноводск), а самым холодным – 25 января (-9,6 °С) на станции Гарабогаз (Бекдаш).

Таблица 2.1.6 – Средняя годовая и средняя сезонная температура воздуха (°C) по данным пунктов наблюдений Туркменского (Туркменистан) сектора за 2024 г.

Наблюдательный пункт*	2024 г.			Зима			Весна			Лето			Осень		
	Тср.	vT	s	Тср.	vT	s	Тср.	vT	s	Тср.	vT	s	Тср.	vT	s
Туркменбаши (Красноводск)	18,0	0,9	0,9	6,9	1,3	1,1	17,4	1,7	1,3	29,7	0,6	0,8	18,4	0,5	0,7
Хазар (Челекен)	16,4	0,6	0,8	5,7	0,9	0,9	15,7	1,4	1,2	27,2	0,1	0,3	17,5	0,5	0,7
Гарабогаз (Бекдаш)	14,7	0,7	0,8	4,1	1,0	1,0	14,0	1,4	1,2	25,3	0,3	0,5	16,2	1,1	1,0
Гувльмаяк (Куули-маяк)	15,4	0,7	0,8	6,0	1,1	1,0	14,1	1,3	1,1	25,1	0,0	0	17,1	1,0	1,0
Дузлыбогаз (Кара-Богаз-Гол)	15,4	0,8	0,9	4,9	1,2	1,1	14,6	1,6	1,3	26,4	0,4	0,6	16,3	0,4	0,6
Огурджалы (Огурчинский)	16,7	0,7	0,8	7,3	1,3	1,1	15,6	1,7	1,3	26,0	-0,2	0,4	18,5	0,5	0,7

Примечание: Тср. — текущее значение средней годовой и средней сезонной температуры воздуха (°C); vT — аномалии относительно нормы за период 1991–2020 гг. (°C); s — среднеквадратическое отклонение за период 1991–2020 гг. (°C); *данные взяты с 1989 г., так как ранее станции относились к Азербайджанскому УГКС

Таблица 2.1.7 – Средняя месячная и средняя годовая температура воздуха, отклонения от нормы (аномалии), максимум (минимум) суточной температуры воздуха (°C) за месяц и год по данным пунктов наблюдений Туркменского (Туркменистан) сектора в 2024 г.

Наблю- да- тельный пункт*	Характерис- тика	Месяцы												Год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Туркмен- баши (Красно- водск)	Тср., 2024 г.	5,7	6,8	11,0	20,2	21,1	29,1	29,8	30,2	25,7	17,6	12,0	6,4	18,0
	норма за 1991–2020 гг.	5,0	5,5	9,9	15,2	22,0	27,3	29,9	30,2	24,8	18,0	10,9	6,2	17,1
	аномалии, 2024 г.	0,7	1,3	1,1	5,0	-0,9	1,8	-0,1	0,0	0,9	-0,4	1,1	0,2	0,9
	максимум, 2024 г.	15,0	21,6	22,0	32,5	36,5	40,8	42,0	41,2	38,0	32,2	21,6	13,0	42,0
	дата максимума	01	13	30	20	30	01	09	06	01	02	01	18	09.07
	минимум, 2024 г.	-4,5	-4,4	2,0	8,8	13,0	18,0	20,4	19,4	16,1	9,0	4,0	-1,4	-4,5
	дата минимума	15	19	01	01	19	03;27	02	17	28	22	14	15	15.01
Хазар (Челекен)	Тср., 2024 г.	4,6	5,7	9,8	17,7	19,6	26,3	27,2	28,2	24,7	16,9	10,8	5,2	16,4
	норма за 1991–2020 гг.	4,2	5,1	9,3	14,1	19,7	24,7	27,9	28,7	24,0	17,0	9,9	5,2	15,8
	аномалии, 2024 г.	0,4	0,6	0,5	3,6	-0,1	1,6	-0,7	-0,5	0,7	-0,1	0,9	0,0	0,6
	максимум, 2024 г.	13,2	23,4	23,0	29,4	36,2	40,4	36,4	37,9	36,8	32,5	20,4	13,4	40,4
	дата максимума	05	12	30	19	30	01	07	10	02	02	03	24	01.06
	минимум, 2024 г.	-5,7	-6,7	-1,6	6,8	12,1	18,1	20,4	20,3	14,8	7,2	-0,6	-1,6	-6,7
	дата минимума	25	18	02	01	19	02	02	18	30	28	15	23	18.02
Гарабогаз (Бекдаш)	Тср., 2024 г.	3,3	3,1	7,3	16,7	18,0	23,8	25,7	26,4	23,4	15,3	9,8	3,6	14,7
	норма за 1991–2020 гг.	2,5	2,9	7,3	12,3	18,2	23,0	25,5	26,6	21,8	15,2	8,3	4,0	14,0
	аномалии, 2024 г.	0,8	0,2	0,0	4,4	-0,2	0,8	0,2	-0,2	1,6	0,1	1,5	-0,4	0,7
	максимум, 2024 г.	12,4	18,8	17,3	31,0	36,2	36,4	36,8	37,2	39,0	27,2	18,8	10,3	39,0

Продолжение таблицы 2.1.7

	дата максимума	07	13	30	19	31	01	26	24	02; 03	08	03	18	02;03.09
	минимум, 2024 г.	-9,6	-7,4	-2,6	7,9	11,1	15,9	17,9	17,8	15,7	4,6	2,9	-2,8	-9,6
	дата минимума	25	18	03	01	19	03;28	22	16	19; 30	30	14	14	25.01
Гувлы-маяк (Куули-маяк)	Гср., 2024 г.	5,1	5,2	8,5	16,0	17,7	23,8	24,9	26,7	23,7	16,5	11,1	5,8	15,4
	норма за 1991–2020 гг.	4,4	4,6	8,1	12,5	17,8	22,5	25,8	27,2	22,5	16,1	9,8	5,6	14,7
	аномалии, 2024 г.	0,7	0,6	0,4	3,5	-0,1	1,3	-0,9	-0,5	1,2	0,4	1,3	0,2	0,7
	максимум, 2024 г.	12,8	16,6	17,5	30,3	35,8	39,4	36,8	39,2	37,8	30,4	20,1	13,1	39,4
	дата максимума	21	13	30	19	30	01	11	24	02	07	01	18	01.06
	минимум, 2024 г.	-6,5	-7,1	-1,9	7,3	11,9	15,9	17,5	17,5	13,1	7,7	2,6	-1,0	-7,1
	дата минимума	15	19	02	02	05	28	04	17	28	23	14	14	19.02
Дузлы-богаз (Кара-Богаз-Гол)	Гср., 2024 г.	3,9	4,3	7,9	17,3	18,6	25,0	27,0	27,2	22,9	15,8	10,2	4,5	15,4
	норма за 1991–2020 гг.	3,1	3,4	7,6	12,7	18,8	23,9	26,8	27,3	22,6	15,9	9,2	4,4	14,6
	аномалии, 2024 г.	0,8	0,9	0,3	4,6	-0,2	1,1	0,2	-0,1	0,3	-0,1	1,0	0,1	0,8
	максимум, 2024 г.	12,3	15,8	17,4	29,7	34,4	34,5	38,1	35,7	36,1	27,0	18,9	12,4	38,1
	дата максимума	01	13	30	19	31	05	06	23	01	08	03	18	06.07
	минимум, 2024 г.	-7,7	-5,0	0,3	8,2	11,0	16,3	18,0	16,2	15,0	5,9	4,4	-2,7	-7,7
	дата минимума	15	19	02	05	17	28	02	17	19	28	14; 30	15	15.01
Огурджалы (Огурчинский)	Гср., 2024 г.	6,5	6,8	10,1	17,4	19,2	24,5	25,5	27,9	24,8	18,2	12,6	6,8	16,7
	норма за 1991–2020 гг.	5,3	5,9	9,3	13,7	18,5	23,3	27,0	28,4	24,2	18,2	11,5	6,8	16,0
	аномалии, 2024 г.	1,2	0,9	0,8	3,7	0,7	1,2	-1,5	-0,5	0,6	0,0	1,1	0,0	0,7
	максимум, 2024 г.	13,4	18,8	20,9	28,1	31,1	33,4	32,2	34,0	33,3	29,3	20,2	13,2	34,0
	дата максимума	05	14	30	28	30	01;07	07	23	02	07	03	17	23.08
	минимум, 2024 г.	-1,6	-0,8	2,6	9,3	13,5	18,2	18,6	22,1	18,4	11,4	6,6	1,3	-1,6
	дата минимума	15	19	01	01	19	31	01;02	17	30	23	14	15	15.01

Примечание: если одинаковое экстремальное (максимум, минимум) значение наблюдалось несколько раз в течение месяца и года, то указываются все даты.

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

2.1.2. Климатическая характеристика

Иранский сектор

Таблица 2.1.8 – Абсолютные максимум и минимум температуры воздуха (°C) в Иранском секторе в 2024 г.

Наблюдательный пункт	Месяц	Абсолютный максимум, 2024 г.	Предыдущий максимум и год его наблюдения	Абсолютный минимум, 2024 г.	Предыдущий минимум и год его наблюдения
Амирабад	июль	27,7	29,7(2018)	6,7(февраль)	3,2(2008)
Энзели	август	27,5	28,9(2017)	7,4(январь)	2,6(1977)
Баболсар	август	28,2	29,3(2021)	10,2(декабрь)	3,2(1964)
Бендер Газ	август	29,4	32,5(2021)	9,4(декабрь)	7,9(2017)
Бендер Туркман	август	28,1	30,3(2014)	9,9(декабрь)	3,1(2008)
Даштеназ	август	27,8	29,1(2021)	7,3(январь)	3,0(2008)
Ноушахр	август	27,3	28,3(2017)	10,0(февраль)	3,7(2008)
Рамсар	август	27,5	28,8(2017)	10,0(февраль)	3,0(1972)

Таблица 2.1.9 – Рекорды месячной максимальной температуры воздуха по данным пунктов наблюдений в Иранском секторе

Наблюдательный пункт	Год	Месяц	Температура воздуха, °C	Предыдущий максимум, °C	Год предыдущего максимума
Амирабад	2024	август	32,3	37,4	2023
Энзели	2024	август	31,1	35,2	2023
Баболсар	2024	август	31,9	36,2	2023
Бендер Газ	2024	август	34,5	39,2	2023
Бендер Туркман	2024	август	32,7	35,5	2023
Даштеназ	2024	август	32,8	38,0	2023
Ноушахр	2024	август	30,6	35,2	2023
Рамсар	2024	август	30	33,4	2023

Таблица 2.1.10 – Рекорды месячной минимальной температуры воздуха по данным пунктов наблюдений в Иранском секторе

Наблюдательный пункт	Год	Месяц	Температура воздуха, °C	Предыдущий минимум, °C	Год предыдущего минимума
Амирабад	2024	декабрь	4,7	2,1	2023
Энзели	2024	февраль	6,6	0,8	2023
Баболсар	2024	декабрь	5,9	4	2023
Бендер Газ	2024	декабрь	3,8	2,0	2023
Бендер Туркман	2024	декабрь	3,6	2,7	2023
Даштеназ	2024	декабрь	2,8	2,4	2023
Ноушахр	2024	февраль	6,0	1,4	2023
Рамсар	2024	февраль	6,5	1,5	2023

Таблица 2.1.11 – Ранги самых теплых лет и аномалии среднегодовой температуры приземного воздуха (°C) по данным пунктов наблюдений Иранского сектора*

R	Год	Ср.год. темп.	Ано-малия	Год	Ср.год. темп.	Ано-малия	Год	Ср.год. темп.	Ано-малия
	Энзели			Баболсар			Рамсар		
1	2022	18,0	2,02	2024	18,9	2,42	2024	17,9	2,13
2	2010	17,92	1,92	2010	18,76	2,26	2010	17,92	2,12
3	2024	17,8	1,84	2022	18,5	2,02	2022	17,7	1,88
4	2021	17,79	1,79	2018	18,50	2,00	2018	17,63	1,83
5	2019	17,73	1,73	2023	18,4	1,87	2021	17,56	1,76

* аномалии рассчитывались относительно периода 1961-1990 гг.

Казахстанский сектор

В таблице 2.1.12 представлены рекорды максимальных значений месячной температуры воздуха (°C), зафиксированные в пунктах наблюдений Каспийского региона в 2024 г.

В апреле 2024 г. на метеостанциях Актау, Ганюшкино, Кулалы остров и Форт-Шевченко зарегистрированы новые рекордные значения средней месячной температуры воздуха, превысившие ранее установленные значения: на МС Актау – 16,1 °C, предыдущее значение 15,2 °C зафиксировано в апреле 1986 г.; на МС Ганюшкино – 16,5 °C, ранее 15,8 °C в апреле 2012 г.; на МС Кулалы, остров – 15,8 °C, ранее 14,6 °C в апреле 1975 г.; на МС Форт-Шевченко – 16,9 °C, ранее 16,0 °C в апреле 1975 г. Таким образом, на ряде станций побережья и островов Северного и Среднего Каспия, апрель 2024 года стал самым тёплым за весь период наблюдений, с рекордной средней месячной температурой воздуха.

Рекордов минимальной месячной температуры воздуха (°C), в пунктах наблюдений Каспийского региона в 2024 г. не наблюдалось.

Таблица 2.1.12 – Максимальное значение средней месячной температуры воздуха (°C), по данным пунктов наблюдений Казахстанского сектора в 2024 г. и за весь период наблюдений

Наблюдательный пункт	Максимальное значение в 2024 г.		Значение предыдущего максимума		
	средняя месячная температура воздуха	месяц	средняя месячная температура воздуха	месяц	год
Актау	16,1	апрель	15,2	апрель	1986
Ганюшкино	16,5	апрель	15,8	апрель	2012
Кулалы, остров	15,8	апрель	14,6	апрель	1975
Форт-Шевченко	16,9	апрель	16	апрель	1975

*Примечание: если **одинаковое** максимальное значение наблюдалось несколько раз в течение всего периода наблюдений, то выбираются все значения и указывается месяц и год. Выборку значения предыдущего максимума делать по однородным рядам*

На территории казахстанского сектора Каспийского моря в 2024 г. абсолютные максимумы и минимумы суточной температуры воздуха не отмечались.

В таблице 2.1.13 представлены ранги самых теплых лет на казахстанском побережье Каспийского моря и соответствующие средние годовые температуры приземного воздуха и их аномалии. На казахстанском побережье в пятерку самых теплых лет вошли различные года текущего столетия, включая 2024 г., и на некоторых станциях 1995 г. прошлого столетия.

По данным наблюдений, 2024 г. занял второе место среди самых тёплых лет на метеостанции Форт-Шевченко. Среднегодовая температура составила +14,1 °C, а положительная аномалия +1,3 °C. Наибольшее превышение наблюдалось в 2023 г., когда температура достигла +14,3 °C (аномалия +1,5 °C). На метеостанциях Актау, Ганюшкино,

Кызан, Пешной и Тущибек год занял третье–пятое места среди самых тёплых за весь период наблюдений, при этом аномалия средней годовой температуры составила от 1,0 до 1,4 °С.

Таблица 2.1.13 – Ранги самых теплых лет и аномалии среднегодовой температуры приземного воздуха (°С) по данным пунктов наблюдений Казахстанского сектора

Ранг	Год	Ср.год. темп.	Аномалия	Год	Ср.год. темп.	Аномалия	Год	Ср.год. темп.	Аномалия	Год	Ср.год. темп.	Аномалия
Актау				Атырау			Ганюшкино			Кулалы, остров		
1	2010	14,0	1,3	2023	12,7	2,3	2023	12,2	1,9	2004	13,1	1,3
2	2023	13,9	1,2	2021	12,4	2,0	2021	11,8	1,5	2023	13,0	1,2
3	2022	13,9	1,2	2020	12,0	1,6	2024	11,7	1,4	2010	12,7	0,9
4	2024	13,8	1,1	2010	11,9	1,5	2020	11,6	1,3	2021	12,7	0,9
5	2021	13,8	1,1	2022	11,9	1,5	1995	11,6	1,3	2013	12,7	0,9
Кызан				Пешной			Тущибек			Форт-Шевченко		
1	2023	14,1	2,0	2023	11,5	1,9	2023	13,6	1,7	2023	14,3	1,5
2	2021	13,7	1,6	2021	11,0	1,4	2021	13,5	1,6	2024	14,1	1,3
3	2022	13,6	1,5	1995	11,0	1,4	2010	13,3	1,4	2022	14,0	1,2
4	2024	13,4	1,3	2022	10,9	1,3	2022	13,1	1,2	2004	13,8	1,0
5	2010	13,1	1,0	2024	10,8	1,2	2024	12,9	1,0	2021	13,8	1,0

Примечание: показаны только 5-ть первых рангов. Аномалии рассчитывать относительно нормы (1991–2020 гг.).

На метеостанциях Атырау и Кулалы, остров, в отличие от других пунктов, 2024 г. не вошёл в пятёрку самых тёплых лет. Самыми тёплыми годами для этих метеостанций остаются 2023 и 2004 гг. соответственно.

В 2024 г. среднегодовая температура приземного воздуха на территории Каспийского региона Казахстанского сектора значительно превысила климатическую норму (1991–2020 гг.) во всех пунктах наблюдений, не войдя в перечень самых холодных лет за весь период наблюдений (табл. 2.1.14).

Таблица 2.1.14 – Ранги самых холодных лет и аномалии среднегодовой температуры приземного воздуха (°С) по данным пунктов наблюдений Казахстанского сектора

Ранг	Год	Ср.год. темп.	Аномалия	Год	Ср.год. темп.	Аномалия	Год	Ср.год. темп.	Аномалия	Год	Ср.год. темп.	Аномалия
Актау				Атырау			Ганюшкино			Кулалы, остров		
1	1969	9,2	-3,5	1928	5,8	-4,6	1945	7,2	-3,1	1945	8,8	-3,0
2	1964	10,1	-2,6	1929	5,9	-4,5	1942	7,2	-3,1	1942	9,0	-2,8
3	1976	10,2	-2,5	1942	6,9	-3,5	1956	7,7	-2,6	1969	9,1	-2,8
4	1993	10,5	-2,3	1942	6,9	-3,5	1954	7,7	-2,6	1959	9,4	-2,4
5	1972	10,7	-2,0	1956	6,9	-3,5	1954	7,7	-2,6	1954	9,4	-2,4
Кызан				Пешной			Тущибек			Форт Шевченко		
1	1959	9,1	-3,0	1956	6,5	-3,1	1969	9,2	-2,7	1911	9,0	-3,8
2	1969	9,3	-2,8	1954	6,6	-3,1	1959	9,3	-2,6	1908	9,4	-3,4
3	1956	9,4	-2,7	1942	6,6	-3,0	1993	9,5	-2,4	1900	9,7	-3,1
4	1976	9,6	-2,5	1945	6,7	-2,9	1956	9,9	-2,0	1928	9,8	-3,0
5	1993	9,8	-2,3	1950	6,9	-2,7	1976	9,9	-2,0	1898	9,8	-3,0

Примечание: показаны только 5-ть первых рангов. Аномалии рассчитывать относительно нормы (1991–2020 гг.).

Сравнительный анализ с историческими минимумами показывает существенное превышение температур: например, на МС Атырау температура в 2024 г. была на 6,0 °С выше по сравнению с самым холодным годом (1928 г.: 5,8°С), а на МС Форт-Шевченко превышение составило 5,1 °С относительно минимального значения (1911 г.: 9,0 °С). Эти данные подтверждают продолжающуюся тенденцию к потеплению и акцентируют внимание на необходимости дальнейшего мониторинга климатических изменений.

Российский сектор

В таблице 2.1.15 представлены максимальные значения средней месячной температуры воздуха (°С) за весь период наблюдений.

Таблица 2.1.15 – Максимальное значение средней месячной температуры воздуха (°С), по данным пунктов наблюдений Российского сектора за весь период наблюдений

Наблюдательный пункт	Максимальное значение в 2024 г.		Значение предыдущего максимума		
	средняя месячная температура воздуха	месяц	средняя месячная температура воздуха	месяц	год
Дербент	15,1	апрель	13,4	апрель	2012
	25,9	июнь	25,8	июнь	2019
Изберг	14,1	апрель	12,4	апрель	2012
Махачкала	14,0	апрель	12,7	апрель	2012
	25,1	июнь	25,08	июнь	2019
о. Тюлений	15,9	апрель	14,0	апрель	2012

*Примечание: если **одинаковое** максимальное значение наблюдалось несколько раз в течение всего периода наблюдений, то выбираются все значения и указывается месяц. Выборку значения предыдущего максимума делать по однородным рядам.*

Апрель 2024 г. стал самым теплым за всю историю метеонаблюдений. Погодные условия формировались в основном под влиянием гребней и отрогов азорского и азиатского антициклонов, а также южных циклонов, что привело к аномально высоким температурам. Среднесуточная температура воздуха в течение всего месяца значительно превышала климатическую норму. На западном побережье Среднего Каспия было установлено от 7 до 8 суточных температурных рекордов, на о. Тюлений – 15. В среднем, температура воздуха в апреле составила от +14,0 до +15,9 °С, что на 3,7–4,9 °С выше нормы.

В июне установлено два рекорда среднемесячной температуры воздуха: в Махачкале +25,1 °С (+25,08 °С в 2019 г.) и Дербенте +25,9 °С (+25,8 °С в 2019 г.). Погодные условия формировались в основном под влиянием отрогов азорских антициклонов, северо-западных, западных и южных циклонов. В течение месяца наблюдался повышенный температурный фон. Установлены среднесуточные рекорды тепла: 1, 2, 7, 8, 12, 13, 18, 19 июня в Махачкале; 3, 7, 8, 12–14, 19, 20 июня в Дербенте. В целом, среднемесячная температура воздуха в июне превысила норму на 3,1 °С.

Минимальное значение средней месячной температуры воздуха (°С) в 2024 г. не превысило предыдущий минимум.

В таблице 2.1.16 представлены абсолютные максимумы месячной температуры воздуха (°С), зафиксированные в пунктах наблюдений в Российском секторе Каспийского моря за весь период наблюдений.

Таблица 2.1.16 – Абсолютный максимум месячной температуры воздуха (°С), зафиксированный в пунктах наблюдений Российского сектора за весь период наблюдений

Наблюдательный пункт	Абсолютный максимум в 2024 г.		Значение предыдущего абсолютного максимума		
	температура воздуха	день, месяц	температура воздуха	день, месяц	год
Дербент	21,0	08.02	20,7	19.02	1958
Изберг	17,7	08.02	15,1	29.02	2020
	28,4	08.10	26,8	08.10	2003

Примечание: если одинаковое максимальное значение наблюдалось несколько раз в течение всего климатического периода наблюдений, то выбираются все даты. Выборку значения предыдущего максимума делать по однородным рядам.

В феврале установлено два рекорда максимальной месячной температуры воздуха: +7,7 °С (08.02) в Изберге превысив предыдущий рекорд 2020 г. (+15,1 °С); в Дербенте +21,0 °С (08.02), побив рекорд 1958 г. (+20,7 °С). 8 октября в Изберге зафиксирован новый рекорд максимальной месячной температуры воздуха (+28,4 °С), что на 1,6 °С выше предыдущего рекорда, установленного в 2003 г. (+26,8 °С). В этот день регион находился под влиянием субтропического антициклона, что способствовало установлению аномально теплой и сухой погоды.

В Российском секторе Каспийского моря абсолютные минимумы месячной температуры воздуха (°С) в 2024 г. не наблюдались. Однако, стоит обратить внимание на то, что в апреле отмечено необычное повышение минимальной месячной температуры воздуха. 3 апреля на М Изберг и Дербент были зафиксированы рекордные значения минимальной месячной температуры: +6,7 и +7,0 °С соответственно. Эти показатели стали абсолютным рекордом, если ранжировать значения температуры от самых высоких к самым низким.

В таблице 2.1.17 представлены ранги самых теплых лет в *Российском секторе* Каспийского моря и соответствующие аномалии среднегодовой температуры приземного воздуха.

2024 г. не вошел в пятерку самых холодных лет.

Таблица 2.1.17 – Ранги самых теплых лет и аномалии среднегодовой температуры приземного воздуха (°С) по данным пунктов наблюдений Российского сектора

Ранг	Год	Ср.год. темп.	Аномалия	Год	Ср.год. темп.	Аномалия	Год	Ср.год. темп.	Аномалия	Год	Ср.год. темп.	Аномалия
Дербент			Изберг			Махачкала			о. Тюлений			
1	2024	15,3	1,6	2024	14,4	1,5	2023	14,2	1,6	2023	13,9	1,2
2	2023	15,2	1,5	2023	14,4	1,5	2024	14,0	1,5	2020	13,8	1,1
3	2019	15,0	1,3	2010	14,1	1,1	1966	13,9	1,3	2010	13,8	1,1
4	2022	14,9	1,1	2022	13,9	1,0	2010	13,8	1,3	2024	13,8	1,0
5	2020	14,8	1,1	1966	13,9	1,0	2019	13,7	1,2	2019	13,7	0,9

Примечание: показаны только 5-ть первых рангов. Аномалии рассчитывать относительно нормы (1991–2020 гг.).

Туркменский сектор

В таблицах 2.1.18 и 2.1.19 представлены максимальные и минимальные значения средней месячной температуры приземного воздуха на станциях Туркменского сектора в 2024 г. по сравнению со всем рядом наблюдений.

По сравнению с предыдущим периодом (1989–2022 гг.), максимальные значения средней месячной температуры воздуха за 2024 г. были ниже, а минимальные значения средней месячной температуры воздуха – выше наблюдаемых ранее.

Таблица 2.1.18 – Максимальное значение средней месячной температуры воздуха (°С), по данным пунктов наблюдений Туркменского (Туркменистан) сектора в 2024 г. и за весь период наблюдений

Наблюдательный пункт*	Максимальное значение в 2024 г.		Значение предыдущего максимума		
	средняя месячная температура воздуха	месяц	средняя месячная температура воздуха	месяц	год
Туркменбаши (Красноводск)	30,2	08	33,8	07 08	2018 2021
Хазар (Челекен)	28,2	08	31,6	07	2018
Гарабогаз (Бекдаш)	26,4	08	30,4	08	2014
Гувльмаяк (Куули-маяк)	26,7	08	30,0	07 08	2010 2014
Дузлыбогаз (Кара-Богаз-Гол)	27,2	08	30,7	08	2021
Огурджалы (Огурчинский)	27,9	08	32,9	08	2008

Примечание: если одинаковое максимальное значение наблюдалось несколько раз в течение всего периода наблюдений, то выбираются все значения и указывается месяц и год. Выборку значения предыдущего максимума делать по однородным рядам

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

Таблица 2.1.19 – Минимальное значение средней месячной температуры воздуха (°С), по данным пунктов наблюдений Туркменского (Туркменистан) сектора в 2024 г. и за весь период наблюдений

Наблюдательный пункт*	Минимальное значение в 2024 г.		Значение предыдущего минимума		
	средняя месячная температура воздуха	месяц	средняя месячная температура воздуха	месяц	год
Туркменбаши (Красноводск)	5,7	01	-1,9	01	2008
Хазар (Челекен)	4,6	01	-4,1	01	2008

Продолжение таблицы 2.1.19

Гарабогаз (Бекдаш)	3,1	02	-5,4	01	2008
Гувльмаяк (Куули-маяк)	5,1	01	-3,1	01	2008
Дузлыбогаз (Кара-Богаз-Гол)	3,9	01	-4,2	01	2008
Огурджалы (Огурчинский)	6,5	01	-3,0	01	2008

*Примечание: если **одинаковое** минимальное значение наблюдалось несколько раз в течение всего периода наблюдений, то выбираются все значения и указывается месяц и год. Выборку значения предыдущего минимума делать по однородным рядам.*

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

В таблицах 2.1.20 и 2.1.21 приведены абсолютные максимальные и минимальные значения за 2024 г., которые не превысили значений за предшествующий период (1989–2022 гг.).

Таблица 2.1.20 – Абсолютный максимум суточной температуры воздуха (°С), зафиксированный в пунктах наблюдений Туркменского (Туркменистан) сектора

Наблюдательный пункт*	Абсолютный максимум в 2024 г.		Значение предыдущего абсолютного максимума		
	температура воздуха	день, месяц	температура воздуха	день, месяц	год
Туркменбаши (Красноводск)	42,0	09.07	47,0	30.08	2017
Хазар (Челекен)	40,4	01.06	45,8	21.07	1989
Гарабогаз (Бекдаш)	39,0	02;03.09	44,2	13.07	2002
Гувльмаяк (Куули-маяк)	39,4	01.06	44,6	10.08	2006
Дузлыбогаз (Кара-Богаз-Гол)	38,1	06.07	42,6	10.08 01.07	2006 2018
Огурджалы (Огурчинский)	34,0	23.08	39,9	11.08	2021

*Примечание: если **одинаковое** максимальное значение наблюдалось несколько раз в течение всего климатического периода наблюдений, то выбираются все даты. Выборку значения предыдущего максимума делать по однородным рядам.*

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

Таблица 2.1.21 – Абсолютный минимум суточной температуры воздуха (°С), зафиксированный в пунктах наблюдений Туркменского (Туркменистан) сектора

Наблюдательный пункт	Абсолютный минимум в 2024 г.		Значение предыдущего абсолютного минимума		
	температура воздуха	день, месяц	температура воздуха	день, месяц	год
Туркменбаши (Красноводск)	-4,5	15.01	-13,6	02.02	2014
Хазар (Челекен)	-6,7	18.02	-19,9	06.02	2012
Гарабогаз (Бекдаш)	-9,6	25.01	-16,2	13.01	2008
Гувльмаяк (Куули-маяк)	-7,1	19.02	-17,2	02.02	2014
Дузлыбогаз (Кара-Богаз-Гол)	-7,7	15.01	-12,8	12.01	2008
Огурджалы (Огурчинский)	-1,6	15.01	-8,5	23.11	2016

*Примечание: если **одинаковое** минимальное значение наблюдалось несколько раз в течение всего климатического периода наблюдений, то выбираются все даты. Выборку значения предыдущего минимума делать по однородным рядам.*

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

2024 г. вошёл в пятёрку самых тёплых лет по станциям: Дузлыбогаз (Кара-Богаз-Гол) и Огурджалы (Огурчинский) (табл. 2.1.22).

Таблица 2.1.22 – Ранги самых теплых лет и аномалии среднегодовой температуры приземного воздуха (°С) по данным пунктов наблюдений Туркменского (Туркменистан) сектора*

Ранг	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	2023	18,3	1,2	2015	16,9	1,1	2002	15,3	1,3
3	2022	18,1	1,0	2018	16,7	0,9	2004	15,0	1,0
4	2021	18,1	1,0	2023	16,5	0,7	2022	14,9	0,9
5	2018	18,1	1,0	2022	16,5	0,7	2021	14,8	0,8
Гувлымаяк			Дузлыбогаз			Огурджалы			
1	2015	15,8	1,1	2022	15,5	0,9	2008	18,1	2,1
2	2022	15,6	0,9	2010	15,5	0,9	2015	17,2	1,2
3	2018	15,6	0,9	2024	15,4	0,8	2019	16,8	0,8
4	2023	15,5	0,8	2023	15,4	0,8	2024	16,7	0,7
5	2019	15,5	0,8	2021	15,4	0,8	2022	16,7	0,7

Примечание: показаны только 5-ть первых рангов. Аномалии рассчитывать относительно нормы (1991–2020 гг.).

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

В таблице 2.1.23 показано, что 2024 г. не вошёл в ряд пяти самых холодных лет.

Таблица 2.1.23 – Ранги самых холодных лет и аномалии среднегодовой температуры приземного воздуха (°С) по данным пунктов наблюдений Туркменского (Туркменистан) сектора*

Ранг	Год	Ср.год. темп.	Аномалия	Год	Ср.год. темп.	Аномалия	Год	Ср.год. темп.	Аномалия
Туркменбаши			Хазар			Гарабогаз			
1	2011	16,4	-0,7	2003	15,2	-0,6	2008	13,2	-0,8
2	2008	16,7	-0,4	2008	15,2	-0,6	2011	13,2	-0,8
3	2016	17,2	0,1	2011	15,2	-0,6	2012	13,8	-0,2
4	2009	17,3	0,2	2012	15,7	-0,1	2005	13,9	-0,1
5	2012	17,3	0,2	2001	15,8	0,0	2013	14,5	0,5
Гувлымаяк			Дузлыбогаз			Огурджалы			
1	2003	14,1	-0,6	2008	12,9	-1,7	2003	15,3	-0,7
2	2008	14,1	-0,6	2003	13,7	-0,9	2011	15,3	-0,7
3	2011	14,1	-0,6	2011	13,9	-0,7	2007	15,6	-0,4
4	2020	14,6	-0,1	2012	14,4	-0,2	2020	15,7	-0,3
5	2001	14,7	0,0	2005	14,5	-0,1	2005	15,8	-0,2

Примечание: показаны только 5-ть первых рангов. Аномалии рассчитывать относительно нормы (1991–2020 гг.).

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

2.1.3 Тенденции в режиме температуры воздуха

Иранский сектор

Таблица 2.1.24 – Оценки линейного тренда годовых и сезонных сумм осадков в пунктах наблюдений Иранского сектора за период 1976–2024 гг.

Наблюдательный пункт	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	a	D	a	D	a	D	a	D	a	D
Энзели	2,6	37	2,6	11	2,4	20	3,3	42	2	18
Баболсар	3	64	3	29	3	45	4	59	3	37
Рамсар	2	34	2	18	2	18	3	45	2	23

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 1976–2024 гг.

Таблица 2.1.25 – Оценки линейного тренда годовых и сезонных сумм осадков в пунктах наблюдений Казахстанского сектора за период 1976–2024 гг.

Наблюдательный пункт	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	a	D	a	D	a	D	a	D	a	D
Актау	0,56	63	0,44	12	0,50	37	0,88	63	0,39	17
Атырау	0,64	54	0,59	11	0,67	30	0,69	48	0,57	27
Ганюшкино	0,48	41	0,48	9	0,49	25	0,50	39	0,39	17
Кулалы, остров	0,40	42	0,35	8	0,42	23	0,46	47	0,38	17
Кызан	0,58	59	0,51	10	0,66	35	0,56	41	0,44	18
Пешной	0,45	39	0,49	9	0,57	27	0,40	34	0,31	10
Тущибек	0,45	51	0,43	13	0,48	23	0,53	36	0,36	13
Форт-Шевченко	0,53	59	0,47	15	0,47	27	0,65	55	0,51	27

a – коэффициент линейного тренда; *D* – коэффициент детерминации (%). Жирным шрифтом выделены значения тренда, незначимые на уровне 5 %

По данным всех метеостанций казахстанского побережья наблюдается повышение средних сезонных температур. Скорость повышения варьирует от 0,31 до 0,88 °C/10 лет. Рост температуры для всех сезонов был статистически значимым практически на всех станциях, за исключением станции Кулалы остров в зимний период, где доля трендовой составляющей в общей дисперсии ряда составляет около 10 % и выше. Среднегодовые температуры повышались в среднем на 0,40–0,64 °C каждые 10 лет, повышение статистически значимое на 5 % уровне. 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 0,88 °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 1976–2024 гг. Коэффициент линейного тренда характеризует среднюю скорость изменения температуры на рассматриваемом интервале времени. 1976 г. выбран условно в качестве начала современного потепления в соответствии с ходом глобальной температуры.

В период с 1976 г. по 2024 г. наблюдался устойчивый рост среднегодовой температуры на 0,39–0,58 °С каждые 10 лет. Скорость повышения средних сезонных температур варьировала от 0,36 до 0,70 °С/10 лет. Продолжает сохраняться более высокая скорость потепления на юге российского побережья, в Дербенте. Температура за летний сезон повышалась на 0,70 °С/10 лет, за зимний, весенний и осенний – на 0,49 °С, 0,55 °С и 0,58 °С соответственно. Минимум потепления отмечен в Махачкале, рост среднегодовых температур составил 0,39 °С каждые 10 лет (0,40 °С – зимой; 0,36 °С – весной; 0,42 °С – летом; 0,37 °С – осенью). Эти тенденции являются статистически значимыми и подтверждены на высоком уровне достоверности (5 %).

Таблица 2.1.26 – Оценки линейного тренда средних годовых и сезонных температур воздуха по данным пунктов наблюдений Российского сектора за период 1976–2024 гг.

Наблюдательный пункт	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	0,58	73	0,49	31	0,55	54	0,70	67	0,58	41
Изберг	0,47	60	0,45	24	0,49	48	0,49	44	0,43	27
Махачкала	0,39	38	0,40	15	0,36	25	0,42	33	0,37	17
о. Тюлений	0,47	60	0,47	19	0,42	29	0,54	53	0,46	30

Примечание: a — коэффициент линейного тренда; D — коэффициент детерминации. Жирным шрифтом выделить значения тренда, значимые на уровне 5 %.

Туркменский сектор

В качестве показателя изменения температуры воздуха приводятся коэффициент линейного тренда, характеризующий среднюю скорость изменения температуры воздуха в период с 1989 г. по анализируемый год, и коэффициент детерминации, характеризующий долю учтенной трендом дисперсии ряда (табл. 2.1.27).

Таблица 2.1.27 – Оценки линейного тренда средних годовых и сезонных температур воздуха по данным пунктов наблюдений Туркменского (Туркменистан) сектора за период 1989–2024 гг.

Наблюдательный пункт*	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)	0,55	54,8	0,41	10,4	0,52	31,5	0,95	51,7	0,23	3,8

Продолжение таблицы 2.1.27

Хазар (Челекен)	0,49	45,4	-0,06	0,2	0,58	37,8	0,91	38,7	0,09	0,7
Гарабогаз (Бекдаш)	0,48	40,7	0,31	3,9	0,51	32,2	0,73	28,9	0,37	8,7
Гувлымаяк (Куули-маяк)	0,41	38,8	0,24	3,4	0,50	39,5	0,58	22,2	0,22	3,8
Дузлыбогаз (Кара-Богаз-Гол)	0,36	37,0	0,20	1,8	0,42	18,7	0,49	17,7	0,23	4,1
Огурджалы (Огурчинский)	0,25	17,5	0,09	0,5	0,49	14,2	0,66	21,5	0,03	0,0

*Примечание: **a** — коэффициент линейного тренда; **D** — коэффициент детерминации. Жирным шрифтом выделить значения тренда, значимые на уровне 5 %.*

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

2.2. АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ

2.2.1 Атмосферные осадки в 2024 г.

Иранский сектор

Таблица 2.2.1 – Годовая и сезонная сумма осадков (мм) по данным пунктов наблюдений Иранского сектора в 2024 г.*

Наблюдательный пункт	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	R	RR	R	RR	R	RR	R	RR	R	RR
Энзели	1928,64	1818,7	756,9	548,1	239,87	212,941	291,09	214,6653	846,2	843,0
Баболсар	847,09	884,9	331,15	294,3	88,21	118,4	73,29	107,3	354,4	364,8
Рамсар	1470,4	1228,7	463,75	285,2	250,8	180,0	128,02	164,9	627,8	598,6

Примечание: R – сумма осадков в мм; RR – отношение текущего значения к норме в %. Отношение к норме указывать в целых числах.

* отношение RR рассчитывалось к норме за период 1961-1990 гг.

Казахстанский сектор

В таблице 2.2.2 представлены характеристики годовых и сезонных сумм осадков в 2024 г. На казахстанских прибрежных станциях в 2024 г., режим увлажнения был либо около нормы, либо больше нормы. На метеостанциях, расположенных на побережье Среднего Каспия, было влажно, годовая сумма атмосферных осадков была выше нормы и составила на МС Актау – 203,0 мм (120,4 % нормы, ранг 18), на МС Форт-Шевченко – 164,9 мм (131,3 % нормы, ранг 20). Годовые суммы осадков в пределах нормы наблюдались на МС Ганюшкино, Пешной и Атырау, расположенные на побережье Северного Каспия, а также на других метеостанциях в Среднем Каспий, где годовая сумма осадков составила 95,0–119,5 % нормы.

Таблица 2.2.2 – Годовая и сезонная сумма осадков (мм) по данным пунктов наблюдений Казахстанского сектора в 2024 г.

Наблюдательный пункт	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	R	RR	R	RR	R	RR	R	RR	R	RR
Актау	203,0	120,4	47,3	93,3	87,2	189,6	8,7	29,1	54,3	129,3
Атырау	221,4	119,5	74,3	169,6	70,0	116,7	32,2	84,3	50,7	117,1
Ганюшкино	159,9	106,0	55,8	224,1	43,7	101,2	17,3	38,9	46,4	121,5
Кулалы, остров	80,6	102,4	7,5	42,6	36,7	132,5	1,1	8,0	32,4	165,3
Кызан	151,5	95,0	22,7	71,6	72,1	125,2	7,5	19,2	56,8	183,2
Пешной	176,7	108,7	61,5	155,3	57,8	109,7	7,9	26,6	52,5	129,3
Тушибек	201,5	114,0	22,0	57,4	75,8	113,6	19,7	54,4	76,3	214,3
Форт-Шевченко	164,9	131,3	20,7	79,6	74,4	185,1	9,4	35,5	52,4	159,3

Примечание: R – сумма осадков в мм; RR – отношение текущего значения к норме (1991–2020 гг.) в %. Отношение к норме указывать в целых числах.

В зимний сезон наблюдался значительный дефицит осадков на метеостанциях Среднего Каспия, в то время как на метеостанциях Северного Каспия общая сумма осадков за зимний период была выше нормы, значения количества осадков находились выше 90-го

процентиля. В декабре 2023 г. существенное превышение месячных сумм осадков наблюдались на МС Актау (128,9 % нормы) и Форт-Шевченко (230,5 % нормы). Дефицит осадков в декабре наблюдался на МС Кызан и Пешной, составило 48,3–79,3 % нормы. В январе 2024 г. количество осадков было ниже нормы на всем казахстанском побережье Каспийского моря и составило 21,3–77,0 % нормы, за исключением МС Актау и Атырау, где условия увлажнения были около нормы, наибольшее количество осадков, превышающее норму (127,9 % от нормы), было зафиксировано только на МС Ганюшкино. В феврале на территории Северного Каспия было экстремально влажно, количество осадков превысило норму в 3,2–5,2 раза, на МС Ганюшкино зафиксировано рекордное значение количества осадков 517,5 % нормы (или 32,6 мм, ранг 1). В Среднем Каспии на МС Форт-Шевченко, Кызан и Кулалы, остров было очень сухо, на 2,7–7,8 мм ниже среднего многолетнего значения. В результате в зимний период количество осадков в районе Северного Каспия было выше нормы (155,3–224,1 % нормы), а на восточном побережье Среднего Каспия наблюдался дефицит осадков – 42,6–79,6 % нормы, кроме МС Актау, где количество осадков было около нормы.

Количество осадков за весенний период было около и выше нормы практически на всем казахстанском побережье Каспийского моря и составило 101,2–189,6 % нормы. Избыток осадков наблюдался на всех метеостанциях в марте месяце (174,4–277,3 % нормы), кроме материковых станций МС Кызан и Тущибек, где количество осадков было около нормы. Экстремально сухо было в апреле. Почти на всей территории казахстанского побережья Каспийского моря наблюдался существенный дефицит осадков, составив 2,6–60,2 % нормы. Рекордно сухо было на МС Форт-Шевченко, где осадки отсутствовали в течение всего месяца. В мае на большей части территории казахстанского сектора Каспийского моря выпало осадков значительно больше нормы, фиксировались 5 %-е и 10 %-е экстремумы. В восточной части Среднего Каспия на МС Актау наблюдалось значительное превышение сезонных сумм осадков 386,5% нормы, а на МС Форт-Шевченко месяц был экстермально влажным (520,2 % нормы), на метеостанциях Кызан и Тущибек количество осадков превысило норму в 2,0–2,5 раза. Значительный дефицит осадков в мае отмечались на МС Ганюшкино, где осадки составило – 8,2 мм (47,4 % нормы).

В летние месяцы на большей части территории казахстанского побережья Каспийского моря наблюдался значительный дефицит осадков. Месячная сумма осадков в июне на казахстанском побережье Северного Каспия составила 34,8–61,4 % нормы, кроме МС Атырау, где осадков выпало выше нормы 122,5 % нормы. На восточном побережье Среднего Каспия – 13,7–79,9 % нормы. Существенный дефицит месячных осадков

сохранялся на протяжении следующих двух месяцев: июль и август. В эти же месяцы на МС Кулалы, остров было рекордно сухо, осадки полностью отсутствовали. На МС Форт-Шевченко осадки отсутствовали в июле. В результате на казахстанском побережье Каспийского моря в летний период наблюдался существенный дефицит осадков, составлявших от 8 % до 54,4 % нормы.

Режим увлажнения осеннего периода по данным станций, расположенных на казахстанском побережье Каспийского моря, был около и выше нормы. На восточном побережье Среднего Каспия осадков выпало выше нормы и составило 129,3–214,3 % нормы, на МС Кызан наблюдалось существенное превышение сезонных сумм осадков 183,2 % нормы, а на МС Тушибек сезон был экстремально влажным (214,3 % нормы, 5 %-е экстремумы), на восточном побережье Северного Каспия на МС Атырау количество осадков было около нормы (117,1 % нормы). В сентябре повсеместно наблюдался значительный дефицит осадков, составив 13,1–35,9 % нормы. На МС Ганюшкино, Кулалы, остров, Форт-Шевченко осадки отсутствовали в течение всего месяца. В октябре и в ноябре, напротив, практически на всех станциях наблюдалось существенное превышение осадков, которое составило 123,0–340,0 % нормы. В октябре наблюдалось неравномерное распределение осадков, экстремально влажно было на МС Тушибек (5 %-е экстремумы) и значительный дефицит осадков наблюдался на МС Пешной. В ноябре на этой станции (МС Пешной) выпало наибольшее количество осадков (39,4 мм), что составило 251,0 % нормы.

В таблице 2.2.3 представлены месячные и годовые суммы осадков (мм), отношение текущего значения к норме (%), максимальное суточное количество осадков (мм) за месяц и год по данным пунктов наблюдений на казахстанском побережье Каспийского региона в 2024 г.

Таблица 2.2.3 – Месячная и годовая сумма осадков (мм), отношение текущего значения к норме (%), максимум суточного количества осадков (мм) за месяц и год по данным пунктов наблюдений Казахстанского сектора в 2024 г.

Наблюдательный пункт	Характеристика	Месяцы												Год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Актау	сумма за 2024 г.	14,6	11,0	34,8	1,0	51,4	1,6	6,4	0,7	1,4	26,2	26,7	27,2	203,0
	норма за 1991–2020 гг.	17,6	12	15,1	17,6	13,3	11,7	10,1	8,1	7,1	13,2	21,7	21,1	168,6
	отношение к норме	83,0	91,7	230,5	5,7	386,5	13,7	63,4	8,6	19,7	198,5	123,0	128,9	120,4
	максимум, 2024 г.	5,8	5	15,9	1	19,4	1,6	5,8	0,7	0,9	8,6	6,8	13,5	19,4
	дата максимума	28.01	17.02	20.03	04.04	08.05	27.06	27.07	15.08	21.09	03.10	29.11	29.12	08.05

Продолжение таблицы 2.2.3

Атырау	сумма за 2024 г.	15,3	39,0	27,2	10,0	32,8	20,7	7,8	3,7	2,2	16,2	32,3	14,2	221,4
	норма за 1991–2020 гг.	16	12	15,6	16,6	27,8	16,9	11,6	9,7	9	18,3	16	15,8	185,3
	отношение к норме	95,6	325,0	174,4	60,2	118,0	122,5	67,2	38,1	24,4	88,5	201,9	89,9	119,5
	максимум, 2024 г.	3,5	14	12,7	9,6	31	10,9	6,7	2,3	2,2	20,8	7,2	5,1	31
	дата максимума	13.01	06.02	26.03	23.04	08.05	26.06	24.07	14.08	24.09	07.10	21.11	17.12	08.05
Ганюш-кино	сумма за 2024 г.	11,0	32,6	30,5	5,0	8,2	10,8	4,0	2,5	0,0	19,0	27,4	8,9	159,9
	норма за 1991–2020 гг.	8,6	6,3	11	14,9	17,3	17,6	15,7	11,2	14,8	12,7	10,7	10	150,8
	отношение к норме	127,9	517,5	277,3	33,6	47,4	61,4	25,5	22,3	0,0	149,6	256,1	89,0	106,0
	максимум, 2024 г.	5,4	13,4	23,6	4,1	8,2	5,7	4	1,7	0	7	17,4	3,8	23,6
	дата максимума	09.01	10.02	26.03	14.04	08.05	01.06	07.07	12.08	01.09	28.10	21.11	28.12	26.03
Кулалы, остров	сумма за 2024 г.	1,3	1,4	14,0	2,4	20,3	1,1	0,0	0,0	0,0	15,3	17,1	7,7	80,6
	норма за 1991–2020 гг.	6,1	4,1	7,9	11,3	8,5	4,9	4,8	4,1	4,2	4,5	10,9	7,4	78,7
	отношение к норме	21,3	34,1	177,2	21,2	238,8	22,4	0,0	0,0	0,0	340,0	156,9	104,1	102,4
	максимум, 2024 г.	1,3	1,4	3,4	1,3	7	1,1	0	0	0	5,7	6,9	3,1	7
	дата максимума	09.01	07.02	20.03	04.04	08.05	26.06	01.07	01.08	01.09	18.10	05.11	29.12	08.05
Кызан	сумма за 2024 г.	8,7	0,6	14,2	1,2	56,7	6,4	0,6	0,5	0,8	24,0	32,0	5,8	151,5
	норма за 1991–2020 гг.	11,3	8,4	16,5	18,6	22,5	18,6	12,7	7,8	6,1	10,8	14,1	12,0	159,4
	отношение к норме	77,0	7,1	86,1	6,5	252,0	34,4	4,7	6,4	13,1	222,2	227,0	48,3	95,0
	максимум, 2024 г.	5,8	0,6	4,7	0,7	27,7	4,2	0,6	0,5	0,5	8,8	6,9	2	27,7
	дата максимума	10.01	21.02	26.03	14.04	08.05	27.06	22.07	15.08	23.09	19.10	17.11	18.12	08.05
Пешной	сумма за 2024 г.	11,0	36,0	29,7	0,4	27,7	4,6	1,3	2,0	0,0	13,1	39,4	11,5	176,7
	норма за 1991–2020 гг.	14,7	10,4	14,0	15,5	23,2	13,2	7,9	8,6	8,2	16,7	15,7	14,5	162,6
	отношение к норме	74,8	346,2	212,1	2,6	119,4	34,8	16,5	23,3	0,0	78,4	251,0	79,3	108,7
	максимум, 2024 г.	3,2	12	12,2	0,4	26,1	3,4	1,3	1,7	0	17,3	6,1	5,1	26,1
	дата максимума	09.01	06.02	26.03	15.04	08.05	28.06	24.07	08.08	01.09	07.10	17.11	17.12	08.05
Тущибек	сумма за 2024 г.	5,4	8,4	15,0	1,2	59,6	12,7	1,8	5,2	2,8	34,8	38,7	15,9	201,5
	норма за 1991–2020 гг.	27,5	151,2	13,6	116,2	107,8	13,8	41,0	49,4	105,1	193,1	30,9	50,9	73,5
	отношение к норме	39,1	100,0	92,6	5,7	202,0	79,9	14,8	64,2	35,9	300,0	238,9	98,8	114,0
	максимум, 2024 г.	1,4	3,7	5,8	1,2	20,6	6,3	1	5,2	1,8	9,2	9	7,6	20,6
	дата максимума	13.01	17.02	20.03	05.04	18.05	18.06	21.07	16.08	23.09	18.10	07.11	18.12	18.05
Форт Шевченко	сумма за 2024 г.	6,6	0,2	20,3	0,0	54,1	8,9	0,0	0,5	0,0	26,2	26,2	21,9	164,9
	норма за 1991–2020 гг.	9,4	7,1	11,2	18,6	10,4	8,4	10	8,1	10,9	9,7	12,3	9,5	125,6
	отношение к норме	70,2	2,8	181,3	0,0	520,2	106,0	0,0	6,2	0,0	270,1	213,0	230,5	131,3
	максимум, 2024 г.	2,6	0,2	7,2	0	26,9	8,9	0	0,5	0	8,7	9,8	16,8	26,9
	дата максимума	10.01	20.02	21.03	01.04	08.05	26.06	01.07	08.08	01.09	03.10	05.11	29.12	08.05

Примечание: если одинаковое максимальное (суточное) значение наблюдалось несколько раз в течение месяца и года, то указываются все даты.

В 2024 г. годовые суммы осадков варьировали от 80,6 мм на МС Кулалы, остров до 221,4 мм на МС Атырау. Наибольшее превышение климатической нормы зафиксировано на МС Форт-Шевченко – 131,3 % нормы, при этом особенно выделялись месяцы с экстремально высокими значениями: май (520,2 % нормы) и октябрь (270,1 % нормы). На ряде пунктов наблюдений зафиксированы месячные суммы осадков, превышавшие средние значения более чем в 3–5 раз: на МС Ганюшкино в феврале – 517,5 %, на МС Кулалы, остров в октябре – 340,0 %. Максимальное суточное количество осадков также характеризовалось значительными колебаниями. Абсолютный максимум зарегистрирован на МС Атырау – 31,0 мм (8 мая), в то время как на других метеостанциях экстремумы были менее выражены, но всё же превышали 20 мм, кроме МС Актау (19,4 мм, 8 мая) и Кулалы, остров (7 мм, 8 мая). В большинстве случаев максимальное количество осадков выпадало в зимний, весенний и осенний периоды. Несмотря на локальные превышения нормы, ряд пунктов показал дефицит осадков относительно климатической нормы. В частности, отдельные месяцы на МС Кулалы, остров и Форт-Шевченко характеризовались полным или почти полным отсутствием осадков, что обусловлено крайне низкими значениями в весенние и летне-осенние месяцы.

Российский сектор

В таблице 2.2.4 представлены характеристики годовых и сезонных сумм осадков в 2024 г.

Таблица 2.2.4 – Годовая и сезонная сумма осадков (мм) по данным пунктов наблюдений Российского сектора в 2024 г.

Наблюдательный пункт	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	R	RR	R	RR	R	RR	R	RR	R	RR
Дербент	462,9	114	164,3	149	113,6	179	73,0	110	188,6	114
Изберг	323,8	111	130,5	187	70,8	131	54,7	98	116,7	108
Махачкала	365,7	98	145,0	147	76,2	104	83,0	110	98,8	79
о. Тюлений	183,4	93	61,6	151	48,0	83	10,7	22	72,9	140

Примечание: R — сумма осадков в мм; RR — отношение текущего значения к норме (1991–2020 гг.) в %. Отношение к норме указывать в целых числах.

По данным станций, расположенных в **Российском секторе** Каспийского моря в течение года наблюдалось неравномерное распределение осадков. В западной прибрежной зоне Среднего Каспия выпало от 323,8 до 462,9 мм (98–114 % нормы). На острове Тюлений, расположенном в северо-западной части моря, годовая сумма осадков составила всего 183,4 мм (93 % нормы).

Анализ осадков по сезонам выявил ещё более яркие контрасты. Зима была аномально влажной, с количеством осадков, достигавшим 147–187 % нормы (ранг 4–8, по

М Махачкала – ранг 25). Весна также оказалась дождливой, в Изберге и Дербенте выпало 131 % и 179 % нормы (14 и 8 ранг соответственно). Осень в Махачкале, наоборот, была аномально «сухой» (всего 79 % нормы, 41 ранг – с 1882 г.). На о. Тюлений: осень и зима были аномально влажными (140 % и 151 % нормы, ранг 11 и 8 соответственно), а лето – аномально засушливым, с выпадением всего 22 % (ранг 6) от сезонной нормы осадков. Весной также наблюдался дефицит осадков, выпало 83 % нормы (ранг 25).

В таблице 2.2.5 представлены сводные данные о месячной и годовой сумме осадков, отношение текущего значения к норме (%), данные о максимуме суточного количества осадков за месяц и за год с датой.

Таблица 2.2.5 – Месячная и годовая сумма осадков (мм), отношение текущего значения к норме (%), максимум суточного количества осадков (мм) за месяц и год по данным пунктов наблюдений Российского сектора в 2024 г.

Наблюдательный пункт	Характеристика	Месяцы												Год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Дербент	сумма за 2024 г.	6,4	34,2	68,6	2,8	42,2	36,1	27,8	9,1	27,1	87,4	74,1	47,1	462,9
	норма за 1991–2020 гг.	31,3	35,3	23,8	19,1	20,7	17,9	24,3	24,5	49,3	59,9	55,7	45,9	407,7
	отношение к норме	20	97	288	15	204	202	114	37	55	146	133	103	114
	максимум, 2024 г.	3,0	8,1	15,4	2,2	16,0	15,1	17,8	3,4	20,7	25,4	22,2	9,4	25,4
	дата максимума	13	17	19	15	13	26	27	15	26	3	12	4	03.10
Изберг	сумма за 2024 г.	1,1	31,3	55,7	1,4	13,7	21,3	25,5	7,9	19,9	50,2	46,6	49,2	323,8
	норма за 1991–2020 гг.	23,0	19,5	16,6	15,7	21,7	19,2	14,0	22,0	37,1	35,8	34,9	28,6	291,6
	отношение к норме	5	160	336	9	63	111	182	36	54	140	134	172	111
	максимум, 2024 г.	0,8	10,1	17,2	0,4	9,3	7,8	17,3	5,5	12,7	16,4	16,2	16,7	17,3
	дата максимума	23	18	20	11,15	17	22	28	25	26	3	27	4	28.07
Махачкала	сумма за 2024 г.	9,3	40,0	56,5	2,0	17,7	42,5	17,9	22,6	26,0	34,0	38,8	58,4	365,7
	норма за 1991–2020 гг.	35,3	27,3	21,6	18,2	33,2	26,4	20,7	28,3	45,8	37,4	42,1	37,3	373,7
	отношение к норме	26	146	262	11	53	161	86	80	57	91	92	157	98
	максимум, 2024 г.	3,9	16,6	17,3	1,4	5,3	18,6	10,2	10,2	13,0	13,3	19,6	15,5	19,6
	дата максимума	23	7	20	11	17	26	27	13	26	3	12	4	12.11
о.Тюлений	сумма за 2024 г.	19,4	8,5	35,6	1,0	11,4	5,1	0,4	5,2	0,5	50,2	22,2	23,9	183,4
	норма за 1991–2020 гг.	14,0	11,2	14,6	21,5	21,7	15,9	14,5	17,7	14,4	21,2	16,5	p	198,9
	отношение к норме	138	76	244	5	52	32	3	29	3	237	135	152	92
	максимум, 2024 г.	5,9	2,8	11,9	0,7	8,1	2,6	0,4	4,9	0,5	16,0	13,1	14,8	16,0
	дата максимума	28	7	25	4	5	26	3	6	5	18	27	18	18.10

Примечание: если одинаковое максимальное (суточное) значение наблюдалось несколько раз в течение месяца и года, то указываются все даты.

Туркменский сектор

В таблице 2.2.6 показано, что количество осадков в 2024 г. не превысило норму за период 1991–2020 гг. При этом на станции Туркменбаши (Красноводск) выпавшие осадки превышали норму в осенний сезон, на станциях Хазар (Челекен), Гувльмаяк (Куули-Маяк), Дузлыбогаз (Кара-Богаз-Гол) и Огурджалы (Огурчинский) – в летний сезон, на станциях Гарабогаз (Бекдаш) и в Огурджалы (Огурчинский) – в весенний сезон.

Таблица 2.2.6 – Годовая и сезонная сумма осадков (мм) по данным пунктов наблюдений Туркменского (Туркменистан) сектора в 2024 г.

Наблюдательный пункт*	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	R	RR	R	RR	R	RR	R	RR	R	RR
Туркменбаши (Красноводск)	105,9	75	21,6	45	14,3	30	8,9	89	56,8	154
Хазар (Челекен)	59,4	56	6,9	21	26,3	71	11,0	220	14,7	46
Гарабогаз (Бекдаш)	100,3	95	19,9	49	38,8	105	5,9	84	21,6	98
Гувльмаяк (Куули-маяк)	95,0	73	17,2	39	17,4	39	5,0	100	36,1	98
Дузлыбогаз (Кара-Богаз-Гол)	52,1	69	13,8	51	5,3	20	17,6	440	8,9	52
Огурджалы (Огурчинский)	78,6	80	0,0	0	33,1	107	24,7	412	16,6	61

Примечание: **R** – сумма осадков в мм; **RR** – отношение текущего значения к норме (1991–2020 гг.) в %. Отношение к норме указывать в целых числах.

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

В таблице 2.2.7 представлены данные о месячной и годовой сумме осадков. В Туркменистане большая часть осадков обычно выпадает в весенний сезон. В целом осадки за 2024 г. не превысили годовую норму осадков, но в отдельные месяцы отмечались осадки, превышавшие месячную норму. В летний период осадков практически нет, поэтому если они выпадали, это был суточный максимум. В 2024 г. осадки отмечались почти во все летние месяцы, в сентябре осадки наблюдались только в Туркменбаши (Красноводск) и Хазаре (Челекен).

Таблица 2.2.7 – Месячная и годовая сумма осадков (мм), отношение текущего значения к норме (%), максимум суточного количества осадков (мм) за месяц и год по данным пунктов наблюдений Туркменского (Туркменистан) сектора в 2024 г.

Наблюдательный пункт*	Характеристика	Месяцы												Год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Туркменбаши (Красноводск)	сумма за 2024 г.	12,3	3,5	10,0	0,0	4,3	3,5	0,4	5,0	0,0	30,3	26,5	10,1	105,9
	норма за 1991–2020 гг.	16	17	19	20	8	3	3	4	6	11	20	15	142
	отношение к норме	77	21	53	0	54	117	13	125	0	275	133	67	75

Продолжение таблицы 2.2.7

	максимум, 2024 г.	4,8	2,2	10,0	0,0	2,8	2,9	0,4	3,7	0,0	14,6	10,2	9,2	14,6
	дата максимума	14	24	20	07;11; 13	14	15	25	17	21	20	28	14	20.10
Хазар (Челекен)	сумма за 2024 г.	4,4	2,5	6,9	10,0	9,4	0,0	10,6	0,4	0,0	5,0	9,7	0,5	59,4
	норма за 1991–2020 гг.	11	10	15	16	6	2	1	1	5	10	17	12	106
	отношение к норме	40	25	46	63	157	0	1060	40	0	50	57	4	56
	максимум, 2024 г.	2,3	2,5	5,3	10,0	5,5	0,0	10,2	0,4	0,0	3,2	4,8	0,5	10,2
	дата максимума	10	24	20	11	14	02;1 5	29	13	21	20	28	15	29.07
Гарабогаз (Бекдаш)	сумма за 2024 г.	7,0	10,8	36,7	0,0	2,1	4,5	0,7	0,7		9,9	11,7	16,2	100,3
	норма за 1991–2020 гг.	13	12	12	17	8	4	3	1	3	6	13	16	106
	отношение к норме	54	90	306	0	26	113	23	70		165	90	101	95
	максимум, 2024 г.	4,7	5,5	32,6	0,0	0,9	3,8	0,3	0,4		9,5	6,7	8,4	32,6
	дата максимума	28	17	20	07	04	27	22	12		26	29	14	20.03
Гувлымаяк (Куули- маяк)	сумма за 2024 г.	11,9	5,0	10,1	0,0	7,3	1,4	1,0	2,6		14,3	21,8	19,6	95,0
	норма за 1991–2020 гг.	15	14	16	20	9	2	3	1	6	13	19	15	130
	отношение к норме	79	36	63	0	81	70	33	260		110	115	131	73
	максимум, 2024 г.	2,7	3,9	8,6	0,0	5,3	0,7	1,0	1,3		8,1	10,4	15,1	15,1
	дата максимума	13;24	24	20	07;11	17	15;2 7	25	13;17		20	28	14	14.12
Дузлыбогаз (Кара- Богаз- Гол)	сумма за 2024 г.	3,7	8,0	3,1		2,2	2,8		14,8		1,7	7,2	8,6	52,1
	норма за 1991–2020 гг.	9	10	11	11	5	2	2	1	1	6	9	8	75
	отношение к норме	41	80	28		44	140		1480		28	80	108	69
	максимум, 2024 г.	2,0	3,8	2,2		1,9	2,4		14,8		1,7	2,8	4,5	14,8
	дата максимума	28	24	20		04	27		16		26	29	13	16.08
Огурджалы (Огурчин- ский)	сумма за 2024 г.		0,0	6,5	21,5	5,1	1,3	22,7	0,7		0,9	15,7	4,2	78,6
	норма за 1991–2020 гг.	10	10	13	14	5	3	2	1	4	8	15	14	98
	отношение к норме		0	50	154	102	43	1135	70		11	105	30	80
	максимум, 2024 г.		0,0	6,5	14,1	4,3	1,3	22,7	0,7		0,9	11,1	4,2	22,7
	дата максимума		25	20	11	14	15	29	13		14	30	14	29.07

Примечание: если одинаковое максимальное (суточное) значение наблюдалось несколько раз в течение месяца и года, то указываются все даты. Пустые клетки – осадков не выпадало.

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

2.2.2. Климатическая характеристика

Иранский сектор

Таблица 2.2.8 Абсолютные максимум и минимум количества осадков (мм) по данным наблюдательных постов Иранского сектора

Наблюдательный пост	Абсолютный максимум, 2024 г.		Предыдущий максимум		Абсолютный минимум, 2024 г.		Предыдущий минимум	
	величина	дата	величина	дата	величина	дата	величина	дата
Амирабад	93,71	февраль	232,31	октябрь	14	август	3,9	январь
Энзели	407,62	октябрь	231,71	январь	15,22	август	17,13	июнь
Баболсар	175,11	февраль	199,6	октябрь	3,72	март	14	март
Бандар Газ	80,51	февраль	117,7	май	8	август	3,4	январь
Бандар Туркман	86,02	февраль	163,41	май	5,81	июль	0,3	август
Даштеназ	109,9	февраль	144,81	октябрь	15,81	июль	2,42	январь
Ноушахр	340,41	октябрь	297,21	октябрь	13,4	август	35,6	август
Рамсар	294,7	ноябрь	225,11	декабрь	21,61	август	18,71	август

Казахстанский сектор

В таблице 2.2.9 представлены максимумы месячного количества осадков (мм), зафиксированные в пунктах наблюдений казахстанского побережья Каспийского региона в 2024 г. По данным метеостанции Ганюшкино в феврале 2024 г. выпало 32,6 мм количества осадков (517,5 % нормы), это рекордное значение с 1961 г., предыдущий максимум наблюдался в 1985 г. и составил 28,8 мм. На территории казахстанской части Каспийского моря в 2024 г. рекорды минимальных значений месячного количества осадков и абсолютного максимума суточного количества осадков не наблюдались.

Таблица 2.2.9 — Максимальное значение месячного количества осадков (мм), по данным пунктов наблюдений Казахстанского сектора за весь период наблюдений

Наблюдательный пункт	Максимальное значение в 2023 г.		Значение предыдущего максимума		
	количество осадков	месяц	количество осадков	месяц	год
Ганюшкино	32,6	февраль	28,8	февраль	1985

Примечание: если одинаковое максимальное значение наблюдалось несколько раз в течение всего периода наблюдений, то выбираются все значения и указываются месяц и год. Выборку значения предыдущего максимума делать по однородным рядам.

В таблице 2.2.10 представлены ранги самых влажных лет на метеостанциях Каспийского региона, а также соответствующие годовые суммы осадков (R, мм) и их отношение к норме 1991–2020 гг. (RR, %). На побережье Каспийского моря в пятерку самых влажных лет вошли различные годы второй половины XX века и начала XXI века, включая 2016 год, а на некоторых станциях – 1981 и 1991 гг. По данным метеостанций Актау, Атырау, Кызан, Пешной и Тушибек, 2016 г. стал одним из самых влажных с начала

регулярных инструментальных наблюдений, при этом отношение годовой суммы осадков к норме составило в диапазоне 247,0–337,0 мм соответственно. По данным метеостанции Тушибек, 1991 г. занимает первое место с годовой суммой осадков 382,3 мм (216,2 % от нормы).

Таблица 2.2.10 – Ранги самых влажных лет и отношение текущего значения к норме по данным пунктов наблюдений Казахстанского сектора

Ранг	Год	R	RR	Год	R	RR	Год	R	RR	Год	R	RR
Актау				Атырау			Ганюшкино			Кулалы, остров		
1	1981	305,0	180,9	2016	337,0	181,9	1958	304,3	201,8	1963	311,2	395,4
2	2016	302,2	179,2	1953	302,8	163,4	1954	298,7	198,1	1965	304,9	387,4
3	1991	266,6	158,1	1941	274,6	148,2	2013	284,6	188,7	1981	283,2	359,8
4	2003	243,1	144,2	1958	271,8	146,7	1960	283,4	187,9	1969	218,1	277,1
5	1988	237,7	141	2015	268,3	144,8	1957	274,8	182,2	1987	205,8	261,5
Кызан				Пешной			Тушибек			Форт-Шевченко		
1	2000	270,2	169,5	2016	305,9	188,1	1991	382,3	216,2	1965	293,2	233,4
2	2016	247,0	155,0	1953	276,0	169,7	1981	333,6	188,7	1941	246,0	195,9
3	2005	241,2	151,3	1958	272,6	167,7	2016	317,6	179,6	1981	237,9	189,4
4	2003	232,3	145,7	2003	272,3	167,5	1963	271,0	153,3	1988	225,7	179,7
5	1965	231,3	145,1	2000	261,3	160,7	2011	265,7	150,3	1992	206,4	164,3

Примечание: показать 5-ть первых рангов. **R** – годовая сумма осадков (мм), **RR** – отношение текущего значения к норме (1991–2020 гг.) в %.

В таблице 2.2.11 представлены ранги самых засушливых лет на метеостанциях Каспийского региона, а также соответствующие годовые суммы осадков (R, мм) и их отношение к норме 1991–2020 гг. (RR, %). На побережье Каспийского моря в пятерку самых засушливых лет вошли различные годы прошлого и текущего столетия. По данным метеостанций Кулалы, остров и Кызан в пятерку самых засушливых лет вошли в основном годы XXI века. На метеостанциях Пешной – 2018 г. с 62,5 (38,4 % нормы), Форт-Шевченко – 2021 г. с 42,6 (33,9 % нормы) и Кызан – 50,1 (31,4 % нормы) занимают первое место среди самых засушливых лет.

Таблица 2.2.11 – Ранги самых засушливых лет и отношение текущего значения к норме по данным пунктов наблюдений Казахстанского сектора

Ранг	Год	R	RR	Год	R	RR	Год	R	RR	Год	R	RR
Актау				Атырау			Ганюшкино			Кулалы, остров		
1	1996	82,4	48,9	1984	72,8	39,3	1972	57,5	38,1	2018	32,9	41,8
2	1987	95,8	56,8	1968	79,5	42,9	1984	58,9	39,1	2010	37,7	47,9
3	1984	101,3	60,1	1972	83,2	44,9	1944	66,1	43,8	2021	39,0	49,6
4	1968	108,0	64,1	2018	97,3	52,5	1943	77,9	51,7	2020	39,9	50,7
5	1974	109,4	64,9	1975	106,4	57,4	2000	83,1	55,1	2007	45,6	57,9
Кызан				Пешной			Тушибек			Форт-Шевченко		
1	2021	50,1	31,4	2018	62,5	38,4	1968	85,2	48,2	2021	42,6	33,9
2	1972	63,2	39,6	1943	64,6	39,7	2021	94,0	53,2	1942	54,0	43,0
3	2014	78,7	49,4	1968	68,6	42,2	1996	97,5	55,1	1949	56,0	44,6
4	2018	83,8	52,6	1972	69,0	42,4	1986	98,5	55,7	1994	69,6	55,4
5	1996	86,8	54,5	2021	77,1	47,4	1966	100,0	56,6	1986	70,7	56,3

Примечание: показать 5-ть первых рангов. **R** — годовая сумма осадков (мм), **RR** — отношение текущего значения к норме (1991–2020 гг.) в %.

Российский сектор

В таблице 2.2.12 представлено максимальное значение месячного количества осадков (мм), по данным пунктов наблюдений Российского сектора Каспийского моря за весь период наблюдений. Март 2024 г. в Изберге стал рекордно «влажным» за весь период наблюдений. Погодные условия формировались в основном под влиянием ложбин южных и средиземноморских циклонов, которые принесли с собой обильные осадки. За месяц выпало 55,7 мм (336 % нормы), предыдущий рекорд наблюдался в марте 2022 г. (54,2 мм).

Таблица 2.2.12 – Максимальное значение месячного количества осадков (мм), по данным пунктов наблюдений Российского сектора за весь период наблюдений

Наблюдательный пункт	Максимальное значение в 2024 г.		Значение предыдущего максимума		
	количество осадков	месяц	количество осадков	месяц	год
Изберг	55,7	март	54,2	март	2022

*Примечание: если **одинаковое** максимальное значение наблюдалось несколько раз в течение всего периода наблюдений, то выбираются все значения и указывается месяц. Выборку значения предыдущего максимума делать по однородным рядам.*

В 2024 г. месячное количество осадков не достигло рекордных минимумов, зафиксированных ранее. Аналогичная ситуация наблюдается и с суточными осадками: рекордные значения, зафиксированные в предыдущие годы, в 2024 г. не были побиты. 2024 г. не вошел в пятерку самых влажных и самых засушливых лет.

Туркменский сектор

В таблице 2.2.13 показано, что максимальные значения месячного количества осадков на станциях Туркменского сектора в 2024 г. были ниже по сравнению с предыдущим периодом (1989–2022 гг.).

Таблица 2.2.13 – Максимальное значение месячного количества осадков (мм), по данным пунктов наблюдений Туркменского (Туркменистан) сектора за весь период наблюдений

Наблюдательный пункт*	Максимальное значение в 2024 г.		Значение предыдущего максимума		
	количество осадков	месяц	количество осадков	месяц	год
Туркменбаши (Красноводск)	30,3	10	95,9	4	2003
Хазар (Челекен)	10,6	7	64,9	4	2003
Гарабогаз (Бекдаш)	36,7	3	66,8	4	2003
Гувльмаяк (Куули-маяк)	21,8	11	76,2	4	2003
Дузлыбогаз (Кара-Богаз-Гол)	14,8	8	48,4	11	1993
Огурджалы (Огурчинский)	22,7	7	65,8	11	2017

*Примечание: если **одинаковое** максимальное значение наблюдалось несколько раз в течение всего периода наблюдений, то выбираются все значения и указываются месяц и год. Выборку значения предыдущего максимума делать по однородным рядам.*

**данные взяты с 1989 г., так как ранее станции относились к Азербайджанскому УТКС*

Минимальные значения месячного количества осадков на станциях Туркменского сектора в 2024 г. по сравнению со всем рядом наблюдений, не превысили минимальных величин за предыдущий период. В таблице 2.2.14 показано, что абсолютный максимум суточного количества осадков не превысил предыдущий абсолютный максимум (1989–2022 гг.).

Таблица 2.2.14 – Абсолютный максимум суточного количества осадков (мм), зафиксированный в пунктах наблюдений Туркменского (Туркменистан) сектора за весь период наблюдений

Наблюдательный пункт*	Абсолютный максимум в 2024 г.		Предыдущий абсолютный максимум		
	количество осадков	день, месяц	количество осадков	день, месяц	год
Туркменбаши (Красноводск)	14,6	20.10	50,6	28.04	2003
Хазар (Челекен)	10,2	29.07	44,0	17.04	2004
Гарабогаз (Бекдаш)	32,6	20.03	39,5	23.05	1991
Гувлымаяк (Куули-маяк)	15,1	14.12	40,2	23.03	2015
Дузлыбогаз (Кара-Богаз-Гол)	14,8	16.08	29,5	07.01	2000
Огурджалы (Огурчинский)	22,7	29.07	33,2	10.03	2005

Примечание: если **одинаковое** максимальное значение наблюдалось несколько раз в течение всего периода наблюдений, то выбираются все даты. Выборку значения предыдущего максимума делать по однородным рядам

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

2024 г. не вошёл в список пяти самых влажных лет (табл. 2.2.15).

Таблица 2.2.15 – Ранги самых влажных лет и отношение текущего значения к норме по данным пунктов наблюдений Туркменского (Туркменистан) сектора*

Ранг	Год	R	RR	Год	R	RR	Год	R	RR
Туркменбаши			Хазар			Гарабогаз			
1	2003	251,1	177	2002	183,4	173	1991	201,1	190
2	1990	222,3	157	1991	174,5	165	1990	189,7	179
3	2019	196,4	138	2003	169,5	160	2006	188,8	178
4	1991	193,3	136	2004	144,4	136	2015	164,9	156
5	2016	187,3	132	1994	138,2	130	2007	157,9	149
Гувлымаяк			Дузлыбогаз			Огурджалы			
1	2003	224,7	173	1991	174,3	232	1994	148,1	151
2	2015	190,2	146	1994	155,7	208	2019	145,8	149
3	1996	177,0	136	1992	151,7	202	2006	145,1	148
4	2002	176,2	136	2000	146,5	195	1991	137,0	140
5	2019	172,9	133	2002	124,0	165	2015	134,1	137

Примечание: показать 5-ть первых рангов. **R** – годовая сумма осадков (мм), **RR** – отношение текущего значения к норме (1991–2020 гг.) в %.

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

За 2024 г. по туркменскому сектору только станция Хазар (Челекен) заняла место (4-е) в ранге самых засушливых лет (табл. 2.2.16).

Таблица 2.2.16 – Ранги самых засушливых лет и отношение текущего значения к норме по данным пунктов наблюдений Туркменского (Туркменистан) сектора*

Ранг	Год	R	RR	Год	R	RR	Год	R	RR
Туркменбаши			Хазар			Гарабогаз			
1	2014	60,4	43	2022	25,4	24	1998	35,2	33
2	2023	64,9	46	2023	28,9	27	1997	39,1	37
3	2022	76,3	54	2018	46,9	44	2023	39,5	37
4	2021	84,4	59	2024	59,4	56	2021	44,5	42
5	2013	94,1	66	2014	64,2	61	2018	46,2	44
Гувльмаяк			Дузлыбогаз			Огурджагы			
1	2001	54,9	42	2007	16,6	22	1998	11,0	11
2	2014	57,3	44	2006	21,2	28	2001	19,6	20
3	2018	68,0	52	2014	26,5	35	2022	25,1	26
4	2023	71,6	55	2023	27,0	36	2023	37,7	38
5	2021	74,5	57	2021	27,4	37	2012	60,9	62

Примечание: показать 5-ть первых рангов. **R** – годовая сумма осадков (мм), **RR** – отношение текущего значения к норме (1991–2020 гг.) в %.

*данные взяты с 1989 г., так как ранее станции относились к Азербайджанскому УТКС

2.2.3 Тенденции в режиме осадков

Иранский сектор

Таблица 2.2.17 – Оценки линейного тренда годовых и сезонных сумм осадков в пунктах наблюдений Каспийского региона за период 1976–2024 гг.

Наблюдательный пункт	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	a	D	a	D	a	D	a	D	a	D
Энзели	-65	0	-76	0	-57	2	42	0	25	0
Баболсар	45	0	-14	0	-33	1,2	-18	0	111	2
Рамсар	108	0	0	10 ⁻⁶	47	2	-47	1	107	0

Казахстанский сектор

В таблице 2.2.18 представлены оценки линейного тренда годовых и сезонных сумм осадков в пунктах наблюдений, расположенных в казахстанском секторе Каспийского моря за период 1976–2024 гг.

На казахстанской территории прослеживается, в основном, уменьшение сезонных сумм осадков, но статистически незначимое. Скорость изменения годовых сумм осадков по казахстанской территории Каспийского моря варьирует от минус 8,6 до 11,6 мм/10 лет. И только на восточном побережье Северного Каспия наблюдается увеличение годовых сумм осадков, статистически значимое на 5 % уровне. В зимний период, в основном, наблюдается статистически незначимое увеличение суммы осадков в восточной части Северного и Среднего Каспия на 0,4–5,6 мм/10 лет, за исключением МС Атырау, где зафиксировано статистически значимое на 5 % уровне увеличение количества осадков на

5,6 мм/10 лет. В весенний период на метеостанциях Пешной и Атырау в районе Северного Каспия наблюдается увеличение количества осадков на 0,9–1,7 мм/10 лет, причем статистически значимое. В то же время на восточном побережье Среднего Каспия зафиксировано статистически незначимое уменьшение количества осадков на 0,6–1,4 мм/10 лет. В летний и осенний периоды на казахстанском побережье Каспийского моря наблюдается в основном статистически незначимое уменьшение сумм осадков, за исключением МС Ганюшкино где в 2024 г. зафиксировано статистически значимое на 5 % уровне увеличение количества осадков на 1,1 мм/10 лет. Кроме того, на метеостанциях Тушибек и Актау в летний и осенний сезоны наблюдается статистически незначимое уменьшение количества осадков на 1,8–2,5 мм/10 лет соответственно.

Таблица 2.2.18 – Оценки линейного тренда годовых и сезонных сумм осадков в пунктах наблюдений Каспийского региона за период 1976–2024 гг.

Наблюдательный пункт	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	a	D	a	D	a	D	a	D	a	D
Актау	-1,4	0	0,4	0	0,6	0	-1,3	3	-1,8	3
Атырау	11,6	18	5,6	6	1,7	6	2,4	10	2,5	9
Ганюшкино	-4,1	1	0,9	2	-0,5	2	1,1	5	1,9	8
Кызан	-8,6	1	-0,9	0	-0,1	0	-0,9	3	-0,2	0
Пешной	8,6	3	2,2	1	0,9	1	0,9	1	2,8	12
Тушибек	-2,8	3	2,2	4	1,2	4	-0,2	0	-2,5	5
Форт-Шевченко	-5,8	2	1,2	7	1,4	7	-0,1	0	-0,6	0

Примечание: a – коэффициент линейного тренда; D – коэффициент детерминации. Выделены значения тренда, значимые на уровне 5%.

Российский сектор

В таблице 2.2.19 представлены оценки линейного тренда годовых и сезонных сумм осадков в пунктах наблюдений, расположенных в Российском секторе Каспийского моря за период 1976–2024 гг.

С 1976 по 2024 гг. на западном побережье Среднего Каспия наблюдается заметное увеличение годовых осадков. Темпы этого роста колеблются от 6,3 до 16,3 мм/10 лет, причем наиболее выраженный тренд зафиксирован в Дербенте. Здесь и в Изберге изменения являются статистически значимыми на уровне 5 %, с вкладом в дисперсию 6 % и 11 % соответственно. В Махачкале также отмечается положительная динамика, однако она не достигает статистической значимости. В то же время, в районе острова Тюлений наблюдается снижение осадков, и этот тренд также является статистически значимым на уровне 5 %. Анализ по сезонам показывает, что зимой осадки увеличиваются, особенно в прибрежной зоне Среднего Каспия, где рост составляет от 5,7 до 7,6 мм/10 лет, с вкладом в дисперсию от 5 % до 6 %. Линейный тренд также статистически значим на уровне 5 %.

Весной изменения осадков имеют разные направления, тогда как летом наблюдается общее снижение осадков по всему региону. Осенью же, напротив, отмечается увеличение осадков, особенно, на участке между Дербентом и Избергом, где рост составляет от 11,2 до 11,7 мм/10 лет, с вкладом в дисперсию от 5 % до 8 %. Этот тренд также является статистически значимым на уровне 5 %.

Таблица 2.2.19 – Оценки линейного тренда годовых и сезонных сумм осадков в пунктах наблюдений Российского сектора за период 1976–2024 гг.

Наблюдательный пункт	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	a	D	a	D	a	D	a	D	a	D
Дербент	16,3	6	7,6	6	-0,2	0	-1,6	1	11,2	5
Изберг	13,6	11	5,7	5	1,0	0	-1,5	1	11,7	8
Махачкала	6,3	1	6,6	5	1,1	0	-4,2	3	2,9	0
о. Тюлений	-6,2	4	1,5	2	-3,2	3	-2,5	2	-2,8	2

Примечание: a – коэффициент линейного тренда; D – коэффициент детерминации. Выделены значения тренда, значимые на уровне 5 %.

Туркменский сектор

Таблица 2.2.20 – Оценки линейного тренда годовых и сезонных сумм осадков в пунктах наблюдений Туркменского (Туркменистан) сектора за период 1989–2024 гг.

Наблюдательный пункт*	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	a	D	a	D	a	D	a	D	a	D
Туркменбаши (Красноводск)	-19,86	22,9	-5,69	7,7	-5,41	4,1	-3,82	13,2	-5,17	6,0
Хазар (Челекен)	-24,42	43,0	-8,31	19,1	-6,38	9,8	-1,27	4,1	-7,24	18,5
Гарабогаз (Бекдаш)	-13,55	8,7	-4,55	3,8	-2,75	1,3	-0,47	0,4	-4,09	6,6
Гувлымаяк (Куули-маяк)	-12,46	9,3	-8,21	25,9	-4,14	2,2	1,10	3,1	-1,78	0,8
Дузлыбогаз (Кара-Богаз-Гол)	-29,66	50,1	-9,24	29,2	-10,30	29,1	-1,18	2,7	-6,97	24,5
Огурджалы (Огурчинский)	-6,06	3,1	-2,53	1,8	-0,50	0,1	0,30	0,2	-1,62	0,8

Примечание: a – коэффициент линейного тренда; D – коэффициент детерминации. Выделены значения тренда, значимые на уровне 5%.

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

3. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

3.1. СТОК РЕК В КАСПИЙСКОЕ МОРЕ

3.1.1 Сток р. Волги

В 2024 г. годовой сток Волги по данным г/с Верхнелебяжье составил 210,589 км³. Это значительно ниже климатической нормы 1991–2020 гг., которая составляет 247,032 км³. Весеннее половодье началось 12.04, что на неделю раньше нормы. Пик половодья наблюдался рано – 28–30.04 (норма 14.05), максимальный расход воды составил 17000 м³/с (норма 21203 м³/с). В условиях естественного стока (1942–1955 гг.), максимальный расход воды в среднем приходился на начало июня (04.06), а средняя величина наибольшего срочного расхода составляла 25236 м³/с. Половодье завершилось значительно раньше нормы – 20.06. В период с 1991 по 2020 гг., средняя дата окончания половодья приходилась на 01.07, в условиях естественного, нерегулируемого стока половодье заканчивалось – 05.08. Самое позднее половодье в истории наблюдений закончилось 27.08 1946 года. Продолжительность половодья в 2024 г. составила 70 дней, что на 4 дня меньше нормы. В период условно естественного стока этот показатель достигал 109 дней. А самым продолжительным за весь период наблюдений было половодье 1946 года, которое длилось 137 дней. Объем стока за половодье составил 74,025 км³, что значительно ниже климатической нормы (94,520 км³), в период естественного стока объем достигал 147,144 км³. Самым многоводным было половодье 1947 года, когда объем стока достиг рекордных 225,099 км³. Объем стока за половодье в 2024 г. составил 35 % от общего годового стока, тогда как в норме этот показатель равен 38 %. В период естественного стока половодье составляло в среднем 60 % от годового объема стока. Величина и характер изменения стока р. Волги с января по декабрь 2024 г. приведены в табл. 3.1.1.

Таблица 3.1.1 – Сток р. Волги в вершине дельты Волги (м³/с) и модульные коэффициенты за январь–декабрь 2024 г.

Характеристика	Месяц												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Q ср., 2024 г.	4270	5400	5610	9190	14400	8480	5540	5260	5680	5270	5560	5220	6657
Q ср. мног., 1991–2020 гг.	5739	6112	6650	8663	18540	12289	6943	6104	5765	5437	5620	6064	7827
K, 2024 г.	0,74	0,88	0,84	1,06	0,78	0,69	0,80	0,86	0,99	0,97	0,99	0,86	0,85
Q макс. 2024 г.	4490	5810	6390	17000	16800	13400	5940	5400	5810	5560	5750	5510	17000
Q мин. 2024 г.	4000	4460	5030	5370	13400	5280	5260	5180	5460	5190	5300	5150	4000

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

На рисунке 3.1.1 приведен график внутригодового распределения расходов воды в 2024 г. в сравнении с климатической нормой (1991–2020 гг.). Низкие расходы воды наблюдались в течение всего года. Исключением стал апрель, когда среднемесячный расход воды превысил норму на 6 % ($K=1,06$).

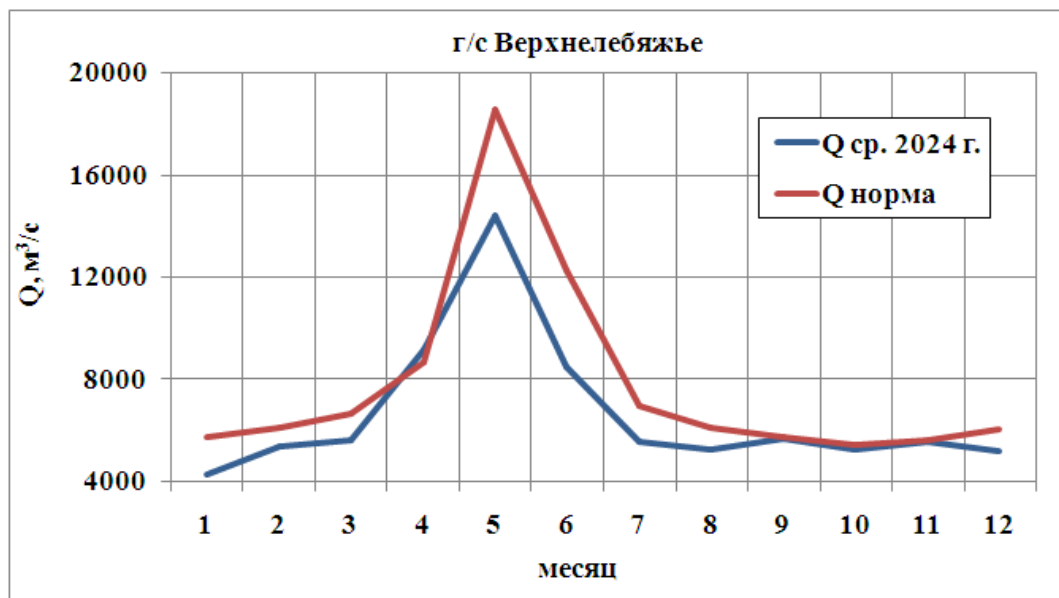


Рис. 3.1.1 – Гидрограф стока по данным г/с Верхнелебязье в 2024 г. в сравнении с нормой 1991–2020 гг.

На рис. 3.1.2 приводится разностно-интегральная кривая, построенная по модульным коэффициентам за 1958–2024 гг.

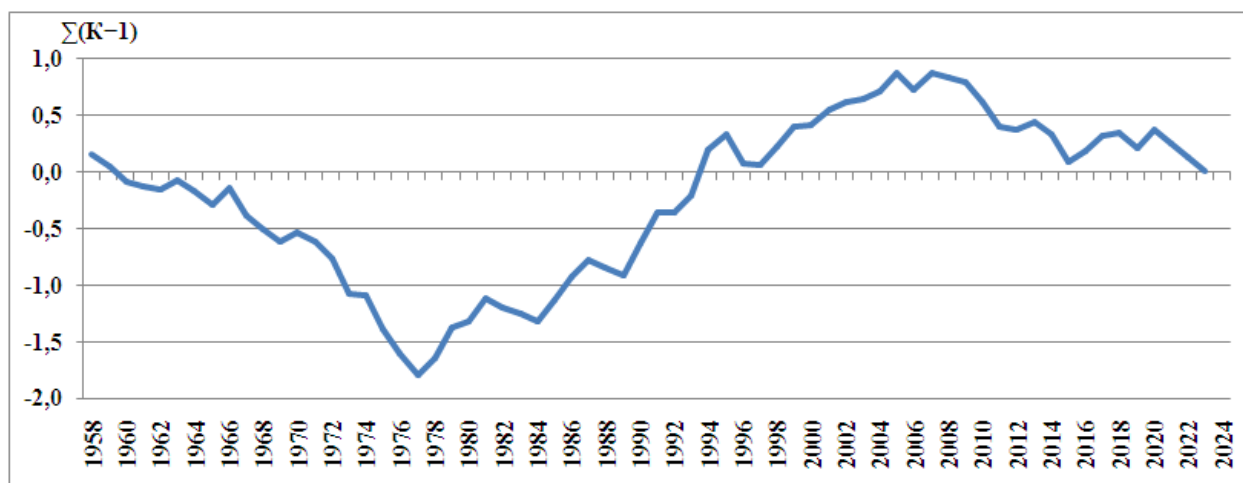


Рис. 3.1.2 – Разностно-интегральная кривая модульных коэффициентов по данным г/с Верхнелебязье

3.1.2 Сток р. Терек

Дельта р. Терек расположена в северо-западной части Каспийского моря. Главным водотоком дельты является рук. Новый Терек. Русло Нового Терека расчленено небольшими наносными островами и обваловано по обоим берегам. Старые устьевые рукава дельты – Бороздинская прорва, Таловка и Старый Терек постепенно заилялись и теряли самостоятельный выход в море. Сейчас они превращены в магистральные каналы оросительной системы, которые искусственно питаются водами Терека от Каргалинского гидроузла. Каргалинский г/у сооружен в 1956 году и представляет собой плотину с водосливом в Новый Терек. Строительство Каргалинского гидроузла оказало существенное влияние на гидрологический режим дельты р. Терека. Гидроузел сооружался с целью заполнения водой магистральных каналов (Дельтовый, Сулу-Чубутла и Новотеречный). Интенсивное использование реки для орошения в дельте оказывает существенное влияние на ее водность.

Годовой объем стока р. Терек, по данным Каргалинского г/у, в 2024 г. составил 6,912 км³, что ниже нормы на 15 % ($W_{\text{норма}} (1991-2020 \text{ гг.}) = 8,122 \text{ км}^3$, $K = 0,85$). С января по апрель сток воды превышал норму на 7–46 % ($K = 1,07-1,46$). Это могло быть связано с обильными снегопадами в горах и ранним таянием снегов. С мая по сентябрь интенсивный забор воды на орошение каналами дельтовой системы привел к значительному снижению стока. Коэффициенты стока в этот период колебались в пределах от 0,24 до 0,77. В июне на р. Терек прошел дождевой паводок. 29.06 по данным ГП-I Каргалинский гидроузел был зафиксирован пик годового расхода воды – 676 м³/с, а уровень воды достиг годового максимума – 334 см. Для сравнения, в 2023 году наибольший расход воды составил 1010 м³/сек (21.06). Величина и характер изменения стока р. Терек с января по декабрь 2024 г. приведены в табл. 3.1.2.

Таблица 3.1.2 – Сток р. Терек, рук. Новый Терек, Каргалинский гидроузел (м³/с) и модульные коэффициенты за январь–декабрь 2024 г.

Характеристика	Месяц												Год (м ³ /с)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Q ср., 2024 г.	278	277	260	204	163	382	143	76,2	154	221	235	228	219
Q ср. мног., 1991–2020 гг.	191	196	215	191	250	439	472	318	200	193	216	207	257
K, 2024 г.	1,46	1,41	1,21	1,07	0,65	0,87	0,30	0,24	0,77	1,15	1,09	1,10	0,85
Q макс, 2024 г.	294	328	315	282	369	676	268	129	217	261	250	261	676
Q мин, 2024 г.	252	247	232	72,0	72,0	82,6	32,2	57,7	82,7	195	221	215	32,2

На рисунке 3.1.3 приведен график внутригодового распределения расходов воды в 2024 г. в сравнении с периодом климатической нормы (1991–2020 гг.).

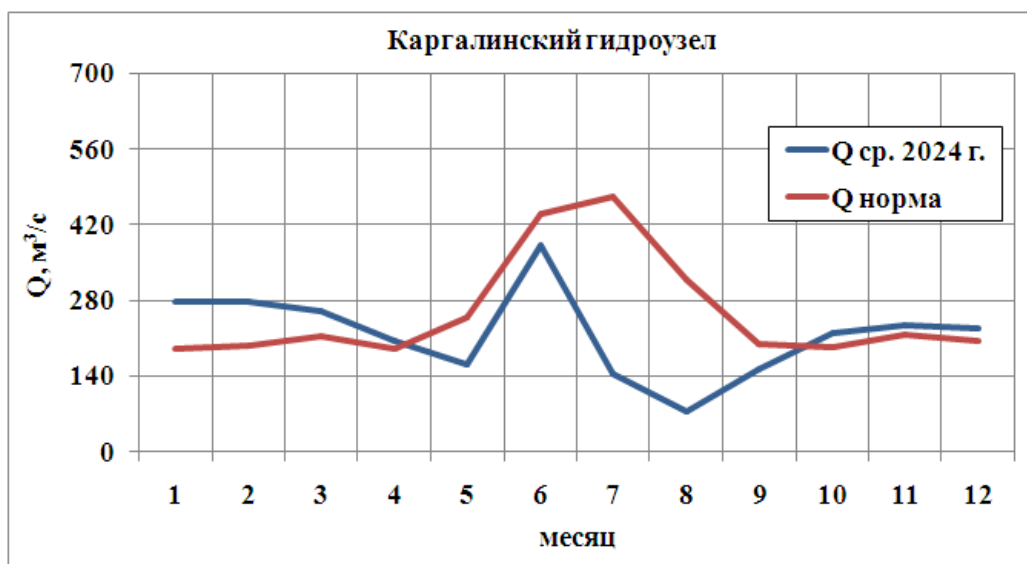


Рис. 3.1.3 – Гидрограф стока р. Терек по данным Каргалинского г/у в 2024 г. в сравнении с нормой 1991–2020 гг.

3.1.3 Сток р. Сулак

Устье р. Сулак включает придельтовый участок реки длиной 30 км, дельту площадью около 50 км² и устьевое взморье площадью около 60 км². Устье Сулака дельтового типа. Вершиной устьевого (придельтового) участка реки служит место в 30 км от вершины дельты, куда в настоящее время могут распространяться нагоны. На этом участке реки нет боковых притоков. Строительство Чиркейской ГЭС, завершённое в августе 1974 года, оказало значительное влияние на гидрологические процессы в дельте. Попуски ГЭС определяют внутригодовое распределение стока на устьевом участке. В дельте Сулака действует один гидрологический пост I разряда пгт Сулак. Пост расположен в 3 км от устья в поселке Главный Сулак.

Годовой объём стока р. Сулак в 2024 г. составил 4,193 км³ при норме 4,901 км³ (K = 0,85). Характерной особенностью водного режима р. Сулак в 2024 г., как и в 2023 г., были низкие расходы воды в течение всего года, и только с сентября по ноябрь наблюдалось небольшое увеличение водности, превышающее норму на 1–8 %. 09–12.08 наблюдался наименьший годовой расход воды летней межени (107 м³/с). Водность в июне и июле была ниже нормы на 25 %. Среднемесячные и минимальные месячные уровни воды в реке в летнюю межень опустились до рекордного минимума. Наибольший годовой расход воды отмечен 07.11, водность в ноябре составила 108 % нормы. Величина и характер изменения стока р. Сулак с января по декабрь 2024 г. приведены в табл. 3.1.3 и на рис. 3.1.4.

Таблица 3.1.3 – Сток р. Сулак, пгт Сулак (м³/с) и модульные коэффициенты за январь–декабрь 2024 г.

Характеристика	Месяц												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Q ср., 2024 г.	138	134	130	125	123	150	129	114	124	127	154	143	133
Q ср. мног., 1991–1993, 1995–1997, 2000–2005, 2009, 2010, 2012–2020 гг.	148	163	161	151	181	201	172	137	118	126	142	151	155
К, 2024 г.	0,93	0,82	0,81	0,83	0,68	0,75	0,75	0,83	1,04	1,01	1,08	0,95	0,85
Q макс, 2024 г.	141	140	134	133	130	166	143	129	142	134	177	155	177
Q мин, 2024 г.	133	128	127	108	116	120	113	107	118	123	130	135	107

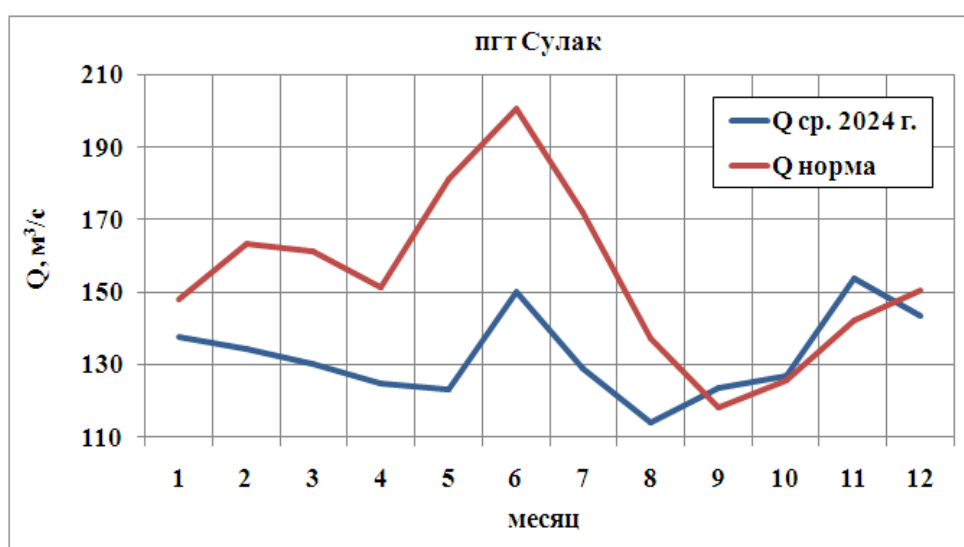


Рис. 3.1.4 – Гидрограф стока р. Сулак по данным пгт Сулак в 2024 г. в сравнении с нормой (1991–2020 гг.)

3.1.4 Сток р. Урал (Жайык)

Сток реки Урал (Жайык) характеризуется значительной межгодовой и сезонной изменчивостью, что обусловлено как природными, так и антропогенными факторами. На гидрологическом посту в районе с. Махамбет средний многолетний объём годового стока за период 1936–2024 гг. составляет 8,12 км³, варьируя от 2,85 км³ в маловодные до 20,5 км³ в многоводные годы.

На водный режим реки оказывает значительное влияние хозяйственная деятельность, прежде всего – наличие Ириклинского водохранилища (введено в эксплуатацию в 1958 г.), относящегося к категории водохранилищ многолетнего регулирования. Период до 1957 г. принято условно считать близким к естественным условиям стока. С 1958 г. начинается период регулирования, при котором значительная часть весеннего паводкового стока задерживается в водохранилище (Чибилев, 2008). Помимо Ириклинского, на территории России в бассейне р. Урал сооружён каскад

водохранилищ (Верхнеуральское, Магнитогорское и др.), предназначенных в основном для водообеспечения промышленных районов.

На казахстанской части бассейна также построены водохранилища, преимущественно оросительного и комплексного назначения. Крупнейшим является Каргалинское водохранилище на р. Карагалы (введено в 1975 г., полезная ёмкость — 262 млн м³). В числе значимых также Актюбинское (1988 г.) и Чаганское (1965 г.) водохранилища, используемые для водоснабжения и орошения.

Анализ графика годовых объёмов стока (рис. 3.1.5) у пос. Махамбет за период 1936–2024 гг. указывает на выраженную тенденцию к снижению стока. По линии тренда наблюдается устойчивое уменьшение среднегодовых объёмов воды, что подтверждает наличие маловодного периода в последние десятилетия. Дополнительно, разностно-интегральная кривая (рис. 3.1.6) показывает последовательное накопление отклонений в сторону дефицита стока относительно нормы, особенно отчётливо выраженное за последние 20 лет.

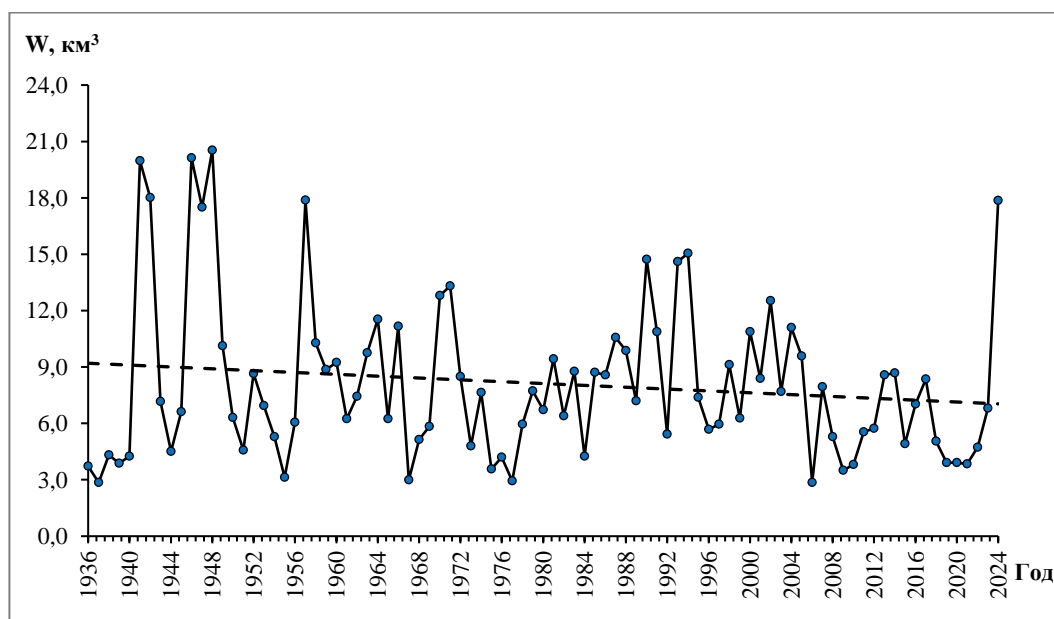


Рис. 3.1.5 – Динамика изменения среднегодового объема стока р. Жайык у с. Махамбет за период 1936–2024 гг.

Тем не менее, в 2024 г. наблюдалось значительное увеличение водности. Объём годового стока у с. Махамбет составил 17,9 км³, что превышает среднемноголетнее значение (8,12 км³) более чем в 2,2 раза. Такая аномально высокая водность обусловлена развитием мощного весеннего паводка, вызванного сочетанием следующих гидрометеорологических факторов: как повышенная увлажнённость почвы в осенний период 2023 г., превышающая среднемноголетние нормы, раннее и глубокое промерзание

почвы (до 15–150 см), способствующее поверхностному стеканию талых вод, образование ледяной корки вследствие зимних оттепелей, препятствующей инфильтрации, быстрое наступление «дружной весны», характеризующейся синхронным таянием снега на обширных территориях и аномально тёплая и осадочная зима, способствующая накоплению влаги и быстрому насыщению бассейна в весенний период.

Все вышеперечисленные условия привели к формированию интенсивного весеннего половодья на равнинных реках бассейна Жайык-Каспийского региона, включая р. Урал.

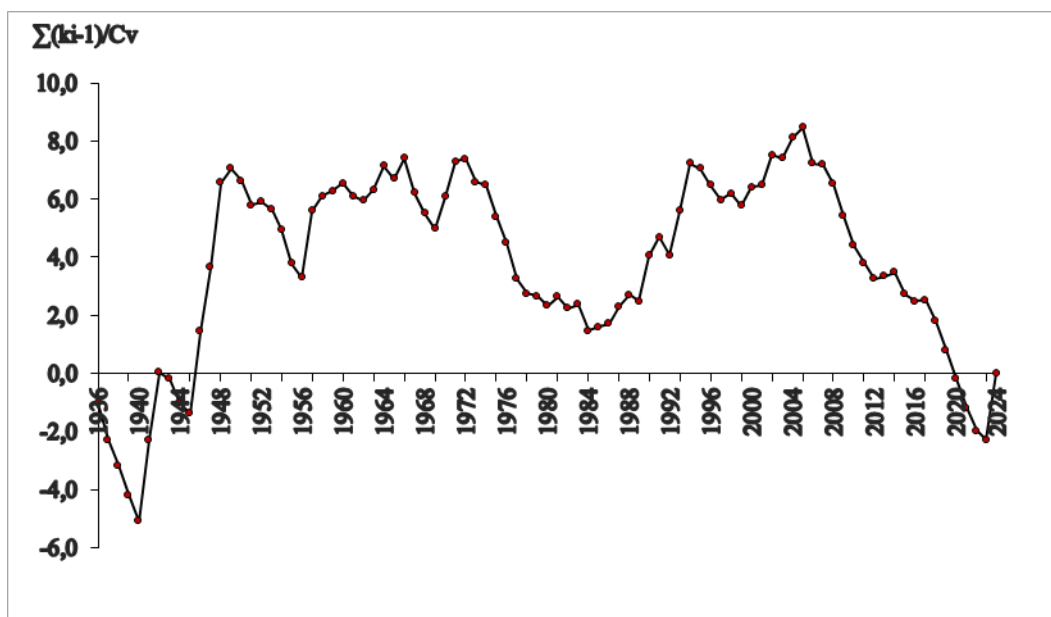


Рис. 3.1.6 – Разностно-интегральная кривая среднегодовых расходов р. Урал (Жайык) у пос. Махамбет за период 1936–2024 гг.

Из рисунка 3.1.6 можно сделать вывод о том, что при наличии явного проявления циклических колебаний с выделением многоводных и маловодных фаз прослеживается тенденция уменьшения расходов воды в реке, особенно четко это прослеживается в последние 20 лет. Однако стоит отметить, что в 2024 г. объем воды увеличился по сравнению с предыдущим годом (2023 г. – 8,01 км³) примерно на 11,0 км³.

3.2. УРОВЕНЬ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Казахстанский сектор

По данным береговых и островных морских станций и постов Казгидромета в 2024 г. уровень Каспийского моря в его северо-восточной мелководной части колебался около отметки -28,95 м в пределах значений от -27,08 м до -29,59 м. В глубоководной казахстанской части Каспийского моря по данным МГ Форт-Шевченко, МГ Актау и МГП Фетисово среднее значение уровня моря соответствовало отметке -29,29 м с максимальным значением при подъёме до отметки -28,43 м и минимальным при спаде до отметки -29,86 м.

Сгонно-нагонные колебания уровня Каспийского моря

У северо-восточного побережья Каспия за период с января по декабрь 2024 г. морскими станциями и постами РГП «Казгидромет» было зафиксировано 48 случаев с нагонными явлениями, и 47 случаев с ветровым сгоном воды.

Наиболее значимые сгонно-нагонные явления представлены ниже:

- 9-10 января у Форт-Шевченко зафиксировано повышение уровня на 30 см, вызванное ветром северо-западного направления с максимальной скоростью 12 м/с;
- 22 января у Форт-Шевченко произошло понижение уровня на 31 см, при северном ветре с максимальной скоростью до 10 м/с;
- 9-10 февраля у Форт-Шевченко произошло повышение уровня на 30 см, при юго-восточном ветре с максимальной скоростью до 7 м/с;
- 22 февраля у Форт-Шевченко наблюдалось понижение уровня воды на 31 см, вызванное устойчивым воздействием ветра восточного направления;
- 8-10 апреля у Пешного наблюдалось повышение уровня воды на 38 см, вызванное ветром юго-западного направления с максимальной скоростью до 4 м/с;
- 16 мая у Пешного наблюдалось понижение уровня воды на 30 см, вызванное устойчивым воздействием на водную поверхность ветра западно-северо-западного направления (до 8 м/с);
- 5-6 ноября у Форт-Шевченко наблюдалось понижение уровня воды на 31 см, вызванное ветром северо-западного направления с максимальной скоростью до 20 м/с;
- 18 декабря у Форт-Шевченко наблюдалось понижение уровня воды на 40 см, вызванное устойчивым воздействием на водную поверхность ветра западного направления (до 10 м/с).

Российский сектор

В 2024 г. продолжилась устойчивая тенденция к снижению уровня моря. В Российском секторе Каспийского моря по сравнению с предыдущим годом, среднегодовой уровень воды понижался на 12–26 см, достигнув отметок: -28,63 м БС по данным Лагани и -28,94 м БС у острова Тюлений. На западном побережье Среднего Каспия, в районе Махачкалы, среднегодовой уровень воды составил -28,86 м БС. Если сравнивать с 2022 годом, то за два года среднегодовой уровень воды понизился еще сильнее – на 31–38 см. Одной из причин снижения уровня стал низкий сток реки Волги, наблюдаемый уже четвертый год подряд. При норме стока в 247,032 км³, период с 2021 г. по 2024 г. оказался маловодным: годовой сток находился в пределах 207,586–211,739 км³. В течение почти всего года на всех постах наблюдался пониженный фон уровней воды (табл. 3.2.1).

Таблица 3.2.1 – Средние и экстремальные уровни моря (см) в Российском секторе в 2024 г.

Параметр	Месяцы												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Махачкала													
Н ср.	-89	-86	-80	-77	-64	-70	-73	-79	-91	-106	-107	-105	-86
Н макс	-62	-66	-65	-63	-37	-49	-60	-45	-73	-81	-79	-68	-37
Н мин	-110	-133	-98	-100	-83	-94	-89	-99	-110	-127	-131	-156	-156
о.Тюлений													
Н ср.	-82	-77	-87	-81	-68	-71	-98	-120	-96	-107	-119	-122	-94
Н макс	-60	-52	-59	-57	-21	-51	-55	-89	-57	-83	-91	-24	-21
Н мин	-96	-99	-116	-103	-94	-93	-126	-149	-121	-130	-144	-156	-156
Лагань													
Н ср.	-78	-58	-70	-50	-41	-51	-62	-63	-41	-81	-86	-75	-63
Н макс	-35	13	19	33	45	9	33	21	25	-15	-7	25	45
Н мин	-107	-87	-125	-107	-87	-93	-89	-85	-85	-125	-131	-127	-131

Примечание: желтым цветом в таблице выделены значения уровней воды, которые опустились до рекордных минимумов за весь период наблюдений; голубым цветом отмечены самые низкие за всю историю наблюдений максимальные месячные уровни воды, если рассматривать их в порядке возрастания; красным цветом выделены значения, которые достигли или превысили установленные критерии опасных явлений (ОЯ) [1]

На рисунке 3.2.1 представлен годовой ход среднемесячных уровней за 2024 г. По данным морских постов и станций наименьшие значения уровня воды наблюдались в осенне-зимний период. В мае, с увеличением волжского стока, наблюдалось повышение уровня. Среднемесячные уровни воды достигли своих максимальных значений.

В районе Лагани, расположенном на северо-западном побережье моря, годовой ход уровня имел свои особенности, отличающиеся от других станций. К сентябрю среднемесячный уровень воды повысился на 22 см. Это повышение объяснялось значительным увеличением повторяемости восточных нагонных ветров. Если в августе восточные ветры наблюдались в 35 % случаев, то в сентябре их повторяемость возросла почти вдвое, достигнув 64 %. Одновременно с этим уменьшилась повторяемость стонных (СЗ и З) ветров. Их частота уменьшилась с 7 % и 12 % в августе до всего лишь 0,4 % и

0,8 % в сентябре. В условиях сложившейся синоптической обстановки в течение сентября было зафиксировано два значительных нагонных повышения уровня воды. Величина нагонов составила 37–64 см (02–04.09) и 31–57 см (29, 30.09). В результате, среднемесячный уровень воды в сентябре достиг своего второго пика. Как и в мае, средний уровень составил -41 см (рис. 3.2.1).

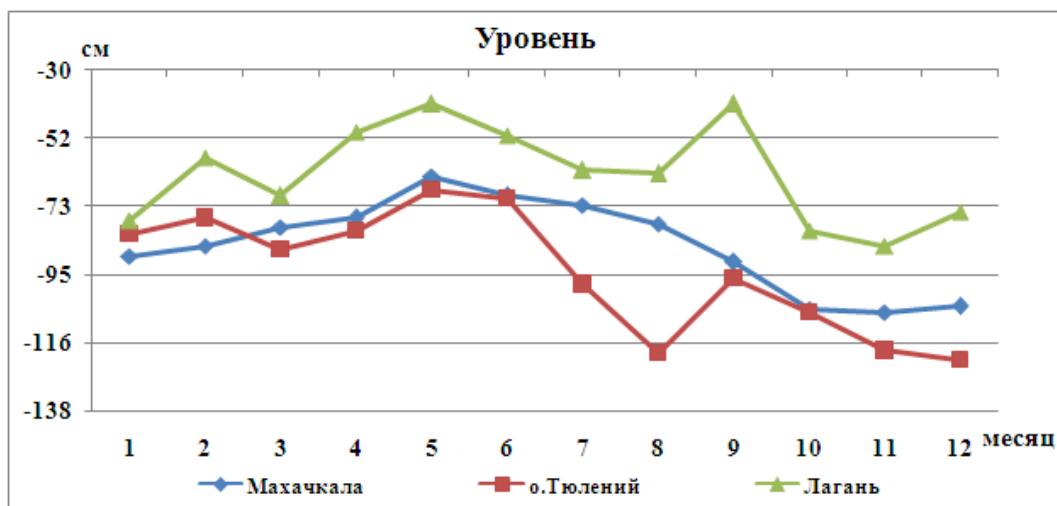


Рис. 3.2.1 – Изменения среднемесячного уровня в 2024 г. в Российском секторе Каспийского моря

Годовая амплитуда колебаний уровня составила: 119 см в Махачкале, 135 см на о. Тюлений, 176 см в Лаганы.

Сгонно-нагонные колебания уровня Каспийского моря

В мелководном Северном Каспии неперидические сгонно-нагонные колебания уровня оказывают существенное влияние на формирование гидрологических условий. Часто повторяющиеся на Северном Каспии юго-восточные и восточные ветры вызывают нагон у западного и северо-западного побережий моря, сгоны вызывают ветры западной четверти. В 2024 году наибольшее количество сгонно-нагонных колебаний уровня воды зафиксировано в Лаганы. Это связано с особенностями расположения поста: он находится на месте бывшего протока дельты Волги, где ширина канала составляет около 80 метров. В течение года по данным МГП-I Лаганы было зарегистрировано 32 случая сгонно-нагонных ситуаций: 19 нагонов и 13 случаев с ветровым сгоном воды. По данным МГ-II о. Тюлений наблюдалось три нагона и один сгон. На западном побережье Среднего Каспия, в районе Махачкалы наблюдалось три ветровых сгона.

Наиболее значимые сгонно-нагонные явления в 2024 г.:

– в первой половине января в районе Махачкалы, наблюдались низкие уровни воды. 10, 11 и 14 января северные ветры вызвали понижение уровня моря до опасной отметки (-100 см), 13 января минимальный месячный уровень воды превысил критерии ОЯ на 10 см.

– 7 февраля в районе Махачкалы при устойчивом северо-западном ветре зафиксирован минимальный месячный уровень воды (-133 см), что на 33 см превысило критерии ОЯ.

– с 16 по 18 февраля сильный восточный ветер вызвал нагонное повышение уровня воды в западной части Северного Каспия. В районе Лагани ветровой нагон составил от 39 до 67 см.

– 02–04.03 в Лагани при сильном юго-восточном ветре (16–18 м/с) наблюдался нагон. Величина нагона составила 31–43 см. 14, 15.03 наблюдалось новое усиление юго-восточного ветра (до 20 м/с) и новый нагон величиной 68–71 см (рис. 3.2.2).

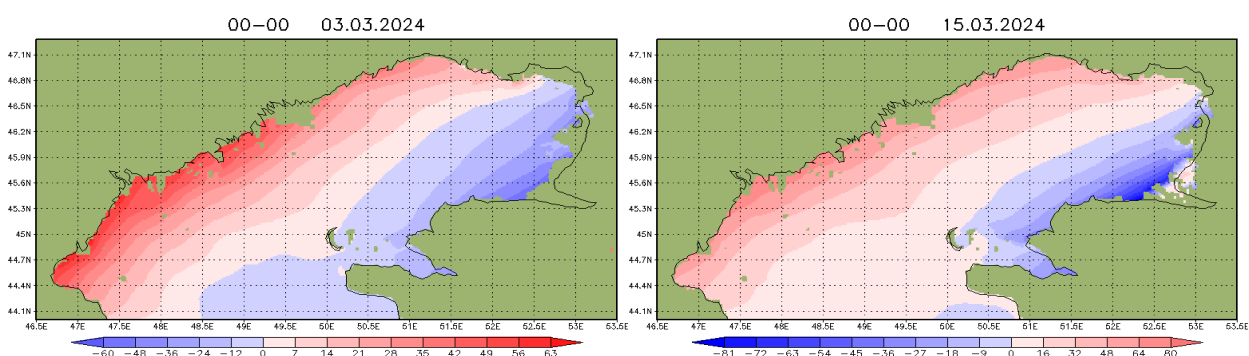


Рис. 3.2.2 – Характерные поля уровня моря на Северном Каспии в марте 2024 года (по данным Гидрометцентра России)

– 09 и 27–29.03 при ветре западной четверти наблюдались сгонные понижения уровня. Величина сгонов составила 34 и 35–53 см. 28.03 во время ветрового сгона, минимальный уровень воды в Лагани достиг исторического минимума (-125 см) за весь период наблюдений, который ведется с 1935 года (с перерывами в 1950–1971 годах) (рис. 3.2.3).

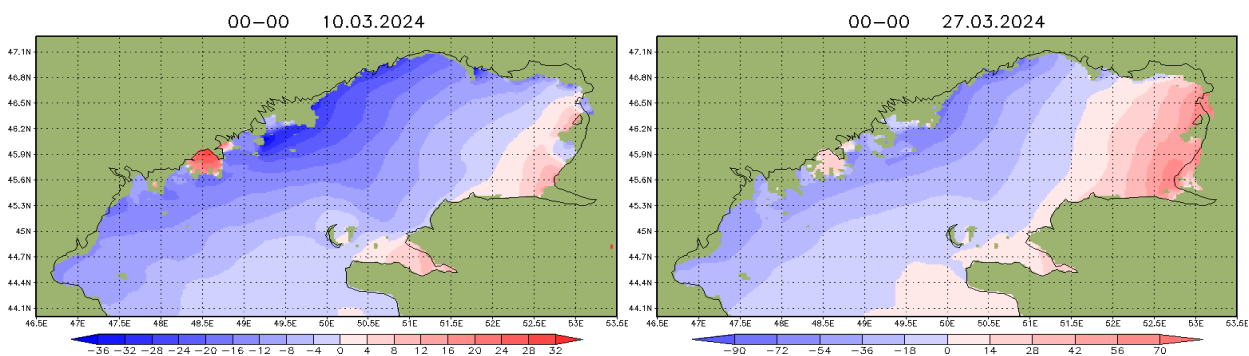


Рис. 3.2.3 – Характерные поля уровня моря на Северном Каспии в марте 2024 года (по данным Гидрометцентра России)

– 05–07.04, 15.04, 22–24.04 в период активизации северо-западных ветров в Лагани наблюдались сгонные понижения уровня. Величина сгонов составила: 32–41 см, 36 см, и 34–56 см соответственно.

– 17–19.04, 27–29.04 при усилении юго-восточных ветров наблюдались нагоны величиной 38–74 см, 33–53 см (рис. 3.2.4).

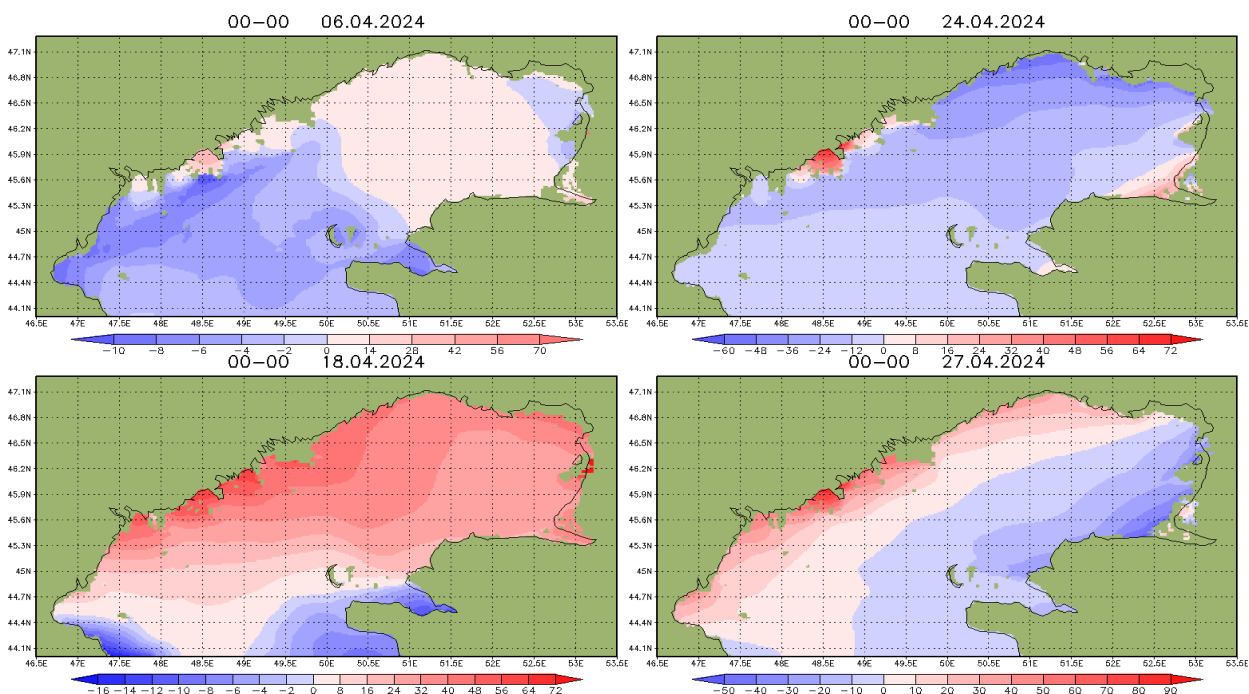


Рис. 3.2.4 – Характерные поля уровня моря на Северном Каспии в апреле 2024 г. (по данным Гидрометцентра России)

– 25–27.05 в северо-западной части Каспия при ветре восточной четверти наблюдался нагон величиной 44–83 см. Во время ветрового нагона, на о. Тюлений и в Лагани зафиксированы максимальные годовые уровни воды (рис. 3.2.5).

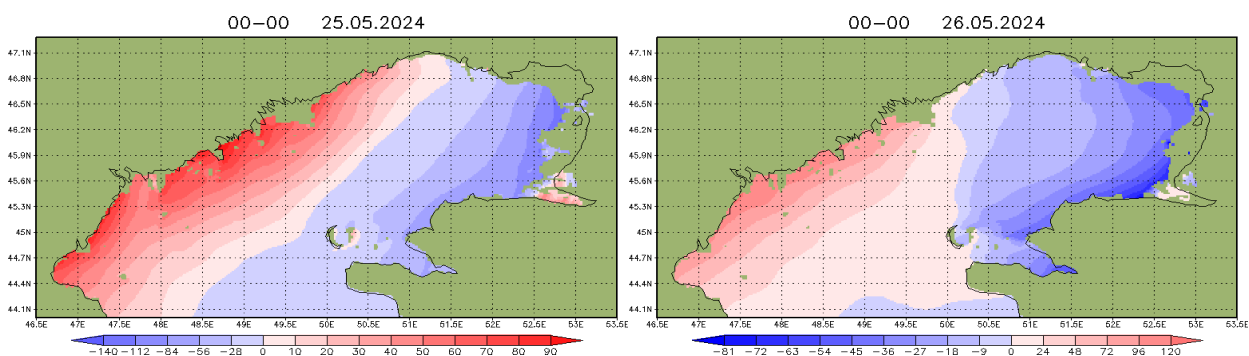


Рис. 3.2.5 – Характерные поля уровня моря на Северном Каспии в мае 2024 г. (по данным Гидрометцентра России)

– 02–04.09 и 29, 30.09 отмечалось усиление ветра юго-восточного направления. В районе Лагани, зафиксировано два нагонных повышения величиной 37–64 см и 31–57 см соответственно (рис. 3.2.6).

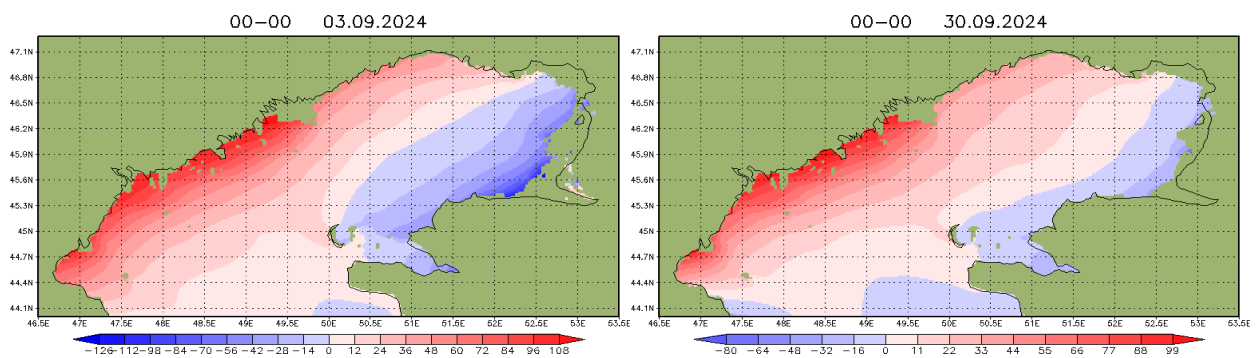


Рис. 3.2.6 – Характерные поля ветра и уровня моря на Северном Каспии в сентябре 2024 г. (по данным Гидрометцентра России)

– 1, 2 и 14, 15.10 при юго-восточном ветре (до 10–17 м/с) по данным Лагани произошло нагонное повышение уровня на 32–63 см и 47–59 см соответственно.

– с 5 по 12.11 акватория Северного Каспия находилась под воздействием северо-западного ветра. Среднесуточная скорость ветра в этот период колебалась в пределах 11,6–12,5 м/с, а максимальные порывы достигали 21–23 м/с. В районе Лагани, в течение восьми дней наблюдался сгон воды, величина которого составила 30–44 см. 06.11 во время сгона зафиксирован годовой минимум уровня (-131 см) (рис. 3.2.7, слева).

– в период с 21 по 25.11 при юго-восточном ветре в районе Лагани отмечено значительное нагонное повышение уровня величиной 36–77 см (рис. 3.2.7, справа).

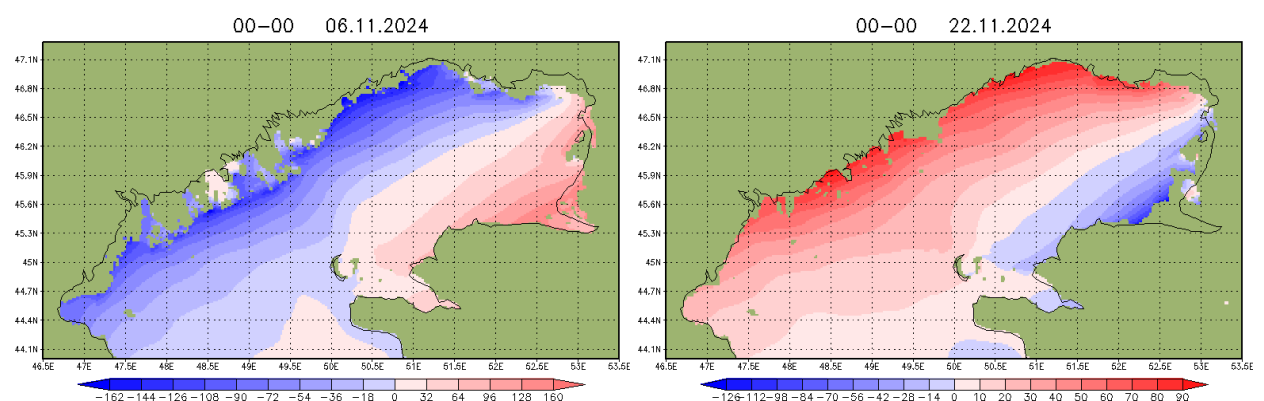


Рис. 3.2.7 – Характерные поля ветра и уровня моря на Северном Каспии 6 (слева) и 22 ноября (справа) 2024 г. (по данным Гидрометцентра России)

– 14, 15 и 18, 19.12 на западном побережье Среднего Каспия, в районе Махачкалы, наблюдалось два сгона. Величина сгонного понижения уровня составила 36–48 см и 33–40 см. 14.12 во время ветрового сгона, зафиксирован годовой минимум уровня (-156 см), который превысил отметку ОЯ на 56 см.

– 08–11 и 22, 23.12 на северо-западном побережье моря наблюдалось нагонное повышение уровня. По данным Лагани величина нагона составила 34–94 см и 36–41 см

соответственно. Нагон наблюдался и на о. Тюлений. 08–10.12, величина нагона составила 34–61 см.

– два сгона с понижением уровня на 31–49 и 40–46 см наблюдались на МГП-I Лагань соответственно 19–21 и 30, 31.12 (рис. 3.2.8).

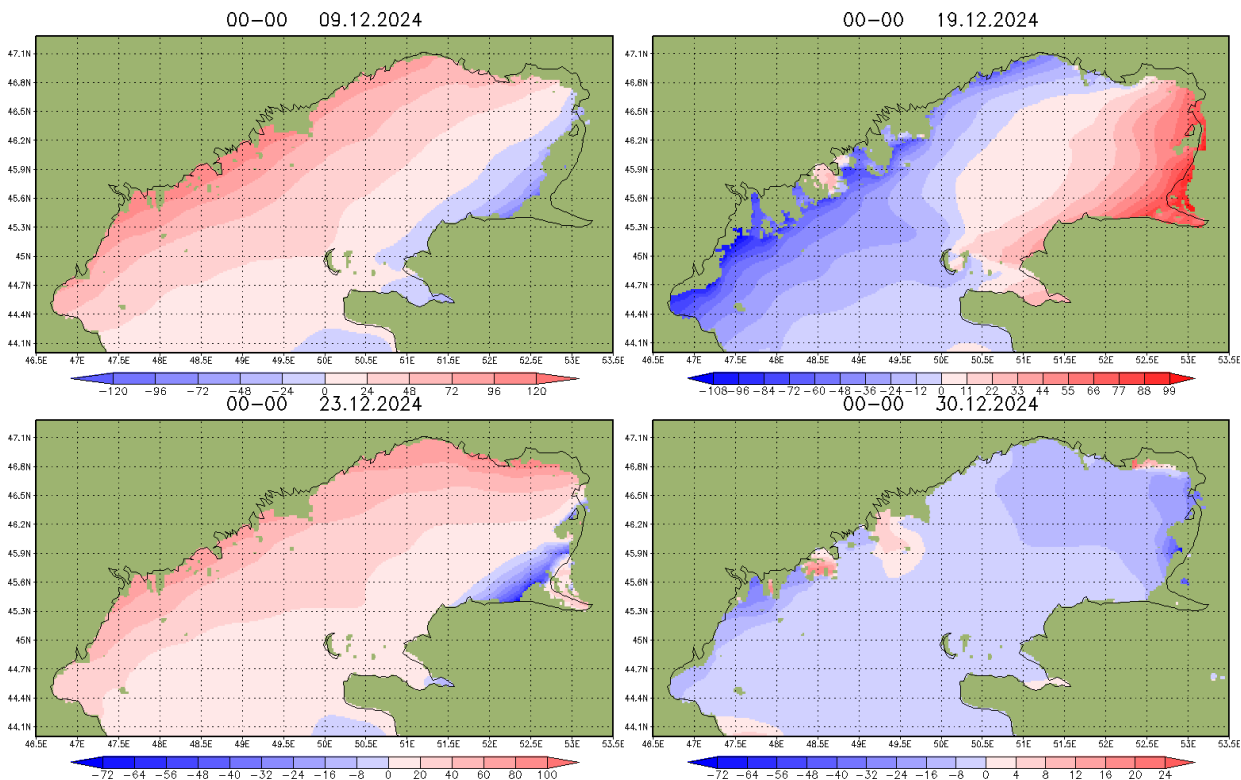


Рис. 3.2.8 – Характерные поля уровня моря на Северном Каспии в декабре 2024 г. (по данным Гидрометцентра России)

Максимальная амплитуда колебаний уровня во время сгонно-нагонных колебаний наблюдалась в декабре и составила: 88 см в Махачкале, 132 см на о. Тюлений и 152 см в Лагани.

3.3. ТЕМПЕРАТУРА МОРСКОЙ ВОДЫ

3.3.1 Режим температуры воды в 2024 г.

Иранский сектор

Таблица 3.3.1 – Средние значения, аномалии от нормы*, максимумы и минимумы температуры поверхностного слоя воды (°С) по данным наблюдений на побережье Иранского сектора Каспийского моря в 2023–2024 г.

Пункты	Год, период	Месяцы												Год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Энзели	Среднее за 2023 г.	12,3	10,8	12,0	15,3	19,9	25,6	28,1	29,2	26,8	23,4	21,1	17,4	20,2
	Макс.	14,0	11,5	14,7	18,5	24,5	27,0	28,6	30,2	28,5	25,0	22,3	19,4	30,2
	Мин.	10,7	9,9	10,6	13,5	18,0	24,2	26,8	28,3	24,9	22,0	19,6	15,7	9,9
	Среднее за 1981-2021 гг.	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	0,5	0,6	1,7	2	1	1	0,8	1,4	2,8	1,1	2,9	3,1	1,7
	Среднее за 2024 г.	14,3	11,9	11,3	16,1	20,0	25,8	28,2	28,5	27,3	23,1	18,6	14,9	20,0
	Макс.	16,1	12,9	13,5	19,1	22,0	27,1	29,0	29,0	29,0	25,0	20,1	16,6	29,0
	Мин.	11,9	11,1	10,5	13,8	19,1	22,6	26,0	27,4	25,0	20,3	16,9	13,5	10,5
	Среднее за 1981-2021 гг.	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	2,5	1,7	1	2,8	1,1	1,2	0,9	0,7	3,3	0,8	0,4	0,6	1,5	
Киашахр	Среднее за 2023 г.	12,3	10,7	11,7	14,7	19,4	25,2	27,8	29,1	26,6	23,2	21,0	17,4	20,0
	Макс.	13,9	11,4	14,1	18,5	24,0	26,8	28,3	30,2	28,5	25,0	22,1	19,3	30,2
	Мин.	10,6	10,0	10,4	12,9	17,4	23,8	26,6	28,2	24,6	21,8	19,5	15,7	10,0
	Среднее за 1981-2021 гг.	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	0,4	0,3	1,1	1,1	0,2	0,4	0,2	0,9	0,4	0,5	2,4	2,8	0,9
	Среднее за 2024 г.	14,3	12,0	11,6	15,7	19,5	25,5	27,8	28,3	27,1	22,9	18,4	14,8	19,9
	Макс.	15,9	12,9	13,2	18,7	21,8	27,0	28,8	28,9	28,8	24,7	19,9	16,6	28,9
	Мин.	12,0	11,3	10,9	13,4	18,2	22,1	25,6	27,3	24,8	19,8	16,8	13,3	10,9
	Среднее за 1981-2021 гг.	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	2,4	1,6	1	2,1	0,3	0,7	0,2	0,1	0,9	0,2	-0,2	0,2	0,8	
Ноушахр	Среднее за 2023 г.	12,3	11,4	12,2	15,1	19,7	25,5	27,8	29,8	26,9	23,4	21,2	17,7	20,3
	Макс.	13,8	12,0	14,2	18,9	23,4	26,8	28,6	30,9	28,8	25,5	22,5	19,5	30,9
	Мин.	11,3	10,9	11,2	12,7	17,6	23,7	26,8	28,5	25,1	22,0	19,6	15,9	10,9
	Среднее за 1981-2021 гг.	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	0	0,5	0,9	1,1	0,2	0,6	0,4	1,4	0,4	0,4	2,4	3	1
	Среднее за 2024 г.	14,7	13,3	12,7	16,6	20,3	26,0	28,0	28,4	26,9	23,0	17,9	15,1	20,3
	Макс.	16,1	14,4	14,0	20,4	22,6	28,4	29,0	28,8	29,0	24,5	19,6	16,7	29,0
	Мин.	13,0	12,2	11,8	13,9	19,3	22,1	26,0	27,8	24,4	19,1	16,7	13,7	11,8
	Среднее за 1981-2021 гг.	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	2,4	2,4	1,4	2,6	0,8	1,1	0,6	0	0,4	0	-0,9	0,4	1	
Амира-бад	Среднее за 2023 г.	12,4	11,5	13,1	16,5	21,2	26,0	28,1	29,6	26,9	23,6	21,2	17,3	20,7
	Макс.	14,1	12,0	15,8	20,1	24,4	26,8	28,8	30,5	28,7	25,3	22,4	19,2	30,5
	Мин.	11,4	10,9	11,5	14,2	19,5	24,5	27,0	28,6	25,7	22,2	19,2	15,2	10,9
	Среднее за 1981-2021 гг.	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	-0,3	0,3	1,5	1,8	1,3	1,4	0,9	1,5	0,3	0,3	2	2	1.1

Продолжение таблицы 3.3.1

Амира-бад	Среднее за 2024 г.	14,2	12,9	13,1	17,1	21,3	26,3	28,1	28,6	27,7	23,5	18,7	15,0	20,6
	Макс.	15,5	14,2	14,8	20,2	23,4	28,4	29,0	29,2	29,3	25,3	20,5	16,9	29,3
	Мин.	12,5	11,7	11,8	14,6	20,0	23,0	26,6	27,5	25,3	20,4	17,1	13,7	11,7
	Среднее за 1981-2021 гг.	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	1,5	1,7	1,6	2,4	1,4	1,7	0,9	0,5	1,1	0,2	-0,5	-0,3	1

*норма рассчитывается за период 1981–2021 гг.

Казахстанский сектор

В 2024 г. среднегодовая температура воды по данным береговых морских станций, расположенных в *Казахстанском секторе моря*, составила +10,7...+14,7 °С (табл. 3.3.2).

Таблица 3.3.2 – Средние значения, аномалии от стандартной нормы, максимумы и минимумы температуры поверхностного слоя воды (°С) по данным наблюдений на побережье Казахстанского сектора Каспийского моря в 2024 г.

Пункты*	Год, период	Месяцы												год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Пешной	Среднее за 2024 г.	1,4	1,5	3,3	10,8	13,7	20,8	22,2	21,0	16,4	10,3	4,8	1,9	10,7
	Макс., 2024 г.	4,8	3,2	7,6	18,8	23,2	26,6	29,4	27,6	25,8	21,4	15,0	3,3	29,4
	Мин., 2024 г.	0,4	0,5	1,2	2,7	2,4	12,6	13,6	11,8	4,2	2,4	1,6	0,8	0,4
	Среднее за 1991–2020 гг.	1,4	1,4	2,4	8,7	16,6	21,6	23,5	21,9	15,8	9,1	3,8	1,9	10,7
	Аномалии	-0,1	-0,1	-2,2	0,5	-1,8	-2,3	-1,0	-0,5	-1,7	-0,8	1,7	0,2	-0,3
Кулалы	Среднее за 2024 г.	2,5	3,1	9,1	16,6	19,4	26,5	28,1	27,6	20,7	13,2	7,8	1,6	14,7
	Макс., 2024 г.	7,8	8,6	12,9	22,4	22,6	30,8	29,9	29,9	27,9	20,4	14,2	4,1	30,8
	Мин., 2024 г.	0,2	0,6	3,0	9,1	15,7	19,5	25,9	26,1	16,2	8,4	4,6	0,4	0,2
	Среднее за 1991–2020 гг.													
	Аномалии													
Форт-Шевченко	Среднее за 2024 г.	1,6	1,6	4,8	14,0	16,5	23,6	25,9	24,4	18,3	13,3	8,6	3,8	13,0
	Макс., 2024 г.	5,0	5,9	8,7	19,3	19,4	28,2	28,7	28,0	21,8	18,2	13,3	6,7	28,7
	Мин., 2024 г.	-0,9	-1,8	1,1	6,7	12,9	17,1	21,6	18,2	14,7	9,6	6,1	1,6	-1,8
	Среднее за 1991–2020 гг.													
	Аномалии													
Актау	Среднее за 2024 г.	2,9	2,1	4,1	12,8	14,5	20,5	18,7	18,9	18,9	14,7	9,4	3,7	11,8
	Макс., 2024 г.	6,2	4,4	9,3	17,6	17,2	25,4	24,9	22,2	22,5	18,8	14,9	6,6	25,4
	Мин., 2024 г.	-0,3	0,3	0,8	6,8	10,4	14,9	14,4	16,1	16,5	11,1	6,2	1,8	-0,3
	Среднее за 1991–2020 гг.	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	-2,2	-1,0	0,8	-0,8	-0,4	1,1	-0,9	2,0	-0,6	0,2	2,8	0,3	0,3

*данные по температуре воды отсутствуют: Кулалы – в 1992 г. (VIII-XII), 1993 г., 1994 г., 1995 г. (I-IV, VIII, IX, XI, XII), 1996 г., 1997 г.; Форт-Шевченко – в период 1966-1975 гг., 1988-1992 гг.

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 1,4...9,1 °С в холодный период года до 20,9...28,1 °С в летние месяцы; на восточном побережье Среднего Каспия средняя температура воды на поверхности изменялась от 1,6...9,4 °С в холодный период года до 18,7...25,9 °С в летние месяцы.

Российский сектор

В таблице 3.3.3 представлены сводные данные о средней месячной и средней годовой температуре воды, об аномалиях (положительные или отрицательные), указаны максимум (минимум) температуры воды за 2024 г. в пунктах наблюдений, расположенных в *Российском секторе* Каспийского моря.

Таблица 3.3.3 – Средняя месячная и среднегодовая температура воды (°С) и отклонения от нормы (аномалии), максимум (минимум) температуры воды (°С) за месяц и год по данным пунктов наблюдений Российского сектора за 2024 г.

Наблюдательный пункт	Характеристика	Месяцы												Год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Дербент	Г ср., 2024 г.	5,0	6,5	7,8	13,4	17,0	24,6	26,4	23,7	22,5	17,4	9,9	6,9	15,1
	норма за 1991–2020 гг.	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
	отклонения от нормы	0,8	3,2	2,5	3,7	1,6	3,6	1,8	-1,9	0,6	0,3	-1,6	0,1	1,2
	максимум, 2024 г.	6,9	8,4	10,0	17,0	20,7	28,7	29,1	26,8	26,8	20,6	13,0	8,3	29,1
	минимум, 2024 г.	3,2	3,2	6,5	9,3	14,0	18,7	21,4	20,7	18,7	12,9	8,0	5,8	3,2
Изберг	Г ср., 2024 г.	4,8	6,1	6,8	11,8	16,6	24,3	25,4	23,3	21,9	16,3	10,4	6,4	14,5
	норма за 1991–2020 гг.	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
	отклонения от нормы	1,0	3,1	1,6	2,0	0,9	2,9	1,0	-1,9	0,2	-0,4	-0,5	0,3	0,8
	максимум, 2024 г.	9,2	9,0	7,8	17,6	23,0	30,6	30,2	27,8	26,6	23,2	16,4	9,4	30,6
	минимум, 2024 г.	1,0	2,0	5,0	6,6	12,8	18,2	3,0	17,8	17,0	8,5	5,0	2,5	1,0
Махачкала	Г ср., 2024 г.	7,1	7,0	9,2	14,7	18,8	25,2	23,6	22,4	23,2	16,2	9,9	6,8	15,3
	норма за 1991–2020 гг.	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
	отклонения от нормы	3,9	4,4	4,3	5,4	3,7	4,8	0,3	-2,3	1,7	-0,3	-0,6	1,3	2,2
	максимум, 2024 г.	10,6	9,8	12,0	18,8	23,4	29,7	26,2	27,4	26,7	21,0	12,8	8,4	29,7
	минимум, 2024 г.	4,0	4,5	6,8	10,9	16,8	22,0	21,0	16,6	20,2	11,8	7,7	5,6	4,0
о. Тюлений	Г ср., 2024 г.	5,8	6,2	7,8	13,6	20,8	27,6	27,0	25,3	24,7	21,7	12,7	7,1	16,7
	норма за 1991–2020 гг.	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
	отклонения от нормы	4,8	5,0	3,1	1,7	2,0	3,8	0,8	-0,3	3,9	7,0	4,9	4,4	3,4
	максимум, 2024 г.	8,9	7,6	8,8	19,0	25,5	29,8	28,5	27,8	27,8	24,4	18,2	8,8	29,8
	минимум, 2024 г.	2,1	2,7	6,5	7,6	17,6	24,6	24,4	21,5	22,3	18,0	9,4	4,4	2,1
Лагань	Г ср., 2024 г.	1,5	2,3	5,5	18,2	19,8	26,6	28,0	25,5	20,1	13,5	7,7	1,9	14,2
	норма за 1991–2020 гг.	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
	отклонения от нормы	0,2	0,6	-0,1	5,2	-0,5	1,4	0,8	-1,0	-1,2	-1,0	0,8	-0,3	0,4
	максимум, 2024 г.	3,6	6,2	14,2	22,4	23,8	30,2	31,2	28,8	24,0	18,4	12,2	5,2	31,2
	минимум, 2024 г.	0,2	0,6	1,6	12,6	17,2	22,4	24,6	22,6	17,0	9,6	5,6	0,2	0,2

2024 г. был аномально теплым, что оказало значительное влияние на температурный режим воды в Каспийском море. По данным наблюдений, среднегодовая температура воды была выше нормы. На западном побережье Среднего Каспия превышение составило 0,8–2,2 °С, в районе Лаганы – 0,4 °С. На острове Тюлений аномалия составила 3,4 °С.

Существенное повышение температуры воды наблюдалось в феврале, марте, апреле и июне, что сказалось на среднегодовой температуре. В эти месяцы наблюдались значительные положительные температурные аномалии, которые варьировали от 1,6 до 5,4 °С. На острове Тюлений практически на протяжении всего года температура воды была выше нормы, лишь в летние месяцы, в июле и августе, отмечены небольшие отклонения ($\pm 0,3-0,8$ °С).

Температура воды в море имеет ярко выраженную сезонность. Минимальные среднемесячные значения наблюдались в зимние месяцы в январе, в Махачкале – в декабре. С марта по июнь-июль происходил стремительный прогрев: от + 5,5...+ 9,2 °С до пиковых значений + 25,2...+ 28,0 °С. Затем, начиная с августа, температура постепенно снижалась и к декабрю она понижалась до + 1,9 °С в Лагани и до + 6,4...+ 7,1 °С на остальных станциях. Размах сезонных колебаний составил: + 18,4...+ 21,3 °С на западном побережье Среднего Каспия, +21,8 °С на о. Тюлений, в Лагани сезонные колебания были более выраженными, достигая + 26,4 °С.

На формирование термического режима воды в северо-западной части моря влияют климатические условия, глубина и объем пресных вод, приносимых Волгой. В приморской зоне Среднего Каспия к этим факторам добавляется еще один элемент – сгонно-нагонные колебания уровня воды, которые могут существенно изменять ее локальную температуру.

В начале января 2024 г. наблюдалось потепление, которое привело к значительному разрушению ледяного покрова и повышению температуры воды. В конце первой и третьей декаде месяца установилась морозная погода, что способствовало образованию льда и снижению температуры воды. Минимальная температура воды зарегистрирована 13–14.01 (+ 0,2 °С) в Лагани и 30, 31.01 (+ 2,1 °С) на о. Тюлений. На западном побережье Среднего Каспия минимальные значения составили от + 1,0 до + 4,0 °С. В начале февраля, в результате вторжения холодных воздушных масс, наблюдалось резкое понижение температуры воды. 01.02 температура воды в Дербенте достигла вторичного годового минимума, составив + 3,2 °С.

В июне, на фоне аномально жаркой погоды, пониженной влажности, низких уровней воды происходил интенсивный прогрев воды на мелководье. На о. Тюлений среднемесячная температура воды в июне достигла рекордных значений: + 27,6 °С, превысив норму на 3,8 °С. В Дербенте зафиксирован новый рекорд среднемесячной температуры воды в июне, составивший +24,6 °С, что выше нормы на 3,6 °С и на 0,9 °С выше предыдущего рекорда, установленного в 2022 году, когда температура воды достигала +23,7 °С. В июне зафиксирована и максимальная годовая температура воды: + 29,8 °С (20.06) на о. Тюлений, + 30,6 °С (20.06) в Изберге, + 29,7 °С (24.06) в Махачкале.

В конце июля, под влиянием азорского антициклона, температура воздуха повышалась до + 29...+ 32 °С, что способствовало дальнейшему прогреву вод. 23.07 в Дербенте отмечена максимальная годовая температура воды (+ 29,1 °С), в Лагани максимальная температура воды достигла + 31,2 °С (11.07). Особенностью температурного режима воды в июле у западного побережья Среднего Каспия стал апвеллинг. По данным Изберга, 10.07 в прибрежных водах наблюдалась температурная аномалия. Среднесуточная температура воды резко понизилась с + 27,2 °С до + 20,8 °С, подъем глубинных вод сопровождался падением температуры на 6,4 °С. В результате апвеллинга минимальная температура воды опустилась до + 3,0 °С.

Туркменский сектор

Таблица 3.3.4 – Средняя месячная и среднегодовая температура воды (°С) и отклонения от нормы (аномалии), максимум (минимум) температуры воды (°С) за месяц и год по данным пунктов наблюдений Туркменского сектора за 2024 г.

Наблюдательный пункт*	Характеристика	Месяцы												Год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Туркменбаши (Красноводск)	среднее, 2024 г.	5,3	6,1	9,6	18,1	20,6	25,4	24,7	25,4	22,2	17,6	12,9	7,0	16,2
	норма за 1991–2020 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	0,2	0,5	-0,2	3,0	0,5	1,8	-1,6	-1,2	-0,7	-0,3	0,9	0,7	0,2
	максимум, 2024 г.	7,6	10,5	15,5	22,7	23,0	27,8	27,5	26,4	25,8	22,6	16,0	12,1	27,8
	минимум, 2024 г.	2,8	3,3	4,8	14,0	18,2	22,8	22,8	23,4	19,4	13,8	10,8	4,2	2,8
Хазар (Челекен)	среднее, 2024 г.	7,0	7,4	9,2	14,4	19,6	23,7	25,0	26,7	23,7	19,3	12,7	6,7	16,3
	норма за 1991–2020 гг.	5,9	5,9	8,9	12,7	18,0	22,0	25,8	27,0	22,9	17,9	11,8	7,7	15,5
	аномалии	1,1	1,5	0,3	1,7	1,6	1,7	-0,8	-0,3	0,8	1,4	0,9	-1,0	0,8
	максимум, 2024 г.	11,2	10,8	13,0	24,8	25,1	28,0	27,8	30,3	28,6	24,4	17,2	11,6	30,3
	минимум, 2024 г.	4,5	4,8	5,4	9,8	16,2	19,6	22,2	23,4	20,2	13,8	8,4	3,6	3,6
Дузлыбогаз (Карабогаз-Гол)	среднее, 2024 г.	6,1	6,2	8,1	12,8	17,0	19,5	20,7	21,0	20,0	17,4	11,5	6,3	13,9
	норма за 1991–2020 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	0,7	1,1	-0,3	0,2	0,0	0,0	-0,4	-2,0	-0,3	1,4	0,4	-0,3	0,0
	максимум, 2024 г.	10,8	10,8	11,4	19,2	20,1	23,7	25,4	26,4	25,2	22,8	17,3	9,6	26,4
	минимум, 2024 г.	1,8	2,2	5,5	8,6	13,8	15,6	17,8	17,3	16,7	13,0	9,4	2,9	1,8
Гарабогаз (Бекдаш)	среднее, 2024 г.	5,0	5,0	8,0	13,6	15,3	18,1	18,8	18,9	19,3	16,0	11,5	5,8	12,9
	норма за 1991–2020 гг.	5,1	4,7	7,4	11,2	17,6	23,0	19,1	20,8	18,4	15,4	11,1	6,7	12,7
	аномалии	-0,1	0,3	0,6	2,4	-2,3	-4,9	-0,3	-1,9	0,9	0,6	0,4	-0,8	0,2
	максимум, 2024 г.	8,6	9,1	12,8	16,8	17,2	20,4	23,6	21,8	22,8	19,0	15,4	9,0	23,6
	минимум, 2024 г.	1,0	1,8	2,8	10,1	12,1	15,8	14,7	14,5	17,1	12,8	8,5	3,8	1,0

Продолжение таблицы 3.3.4

Гувль- маяк (Куули- маяк)	среднее, 2024 г.	7,1	6,4	9,0	15,5	16,7	18,8	20,1	23,0	21,7	17,5	12,7	8,3	15,0
	норма за 1991–2020 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	0,3	0,0	-0,1	2,6	0,8	0,8	-1,5	-1,4	0,2	-0,2	-0,3	-0,5	0,3
	максимум, 2024 г.	11,8	11,8	14,2	20,5	21,2	24,0	26,4	27,7	27,4	22,4	17,6	12,0	27,7
	минимум, 2024 г.	3,4	2,6	3,6	10,0	13,0	16,4	15,2	17,0	16,6	13,6	9,0	5,6	2,6
Огур- джалы (Огурчин- ский)	среднее, 2024 г.	7,9	9,5	11,7	18,8	20,6	25,4	26,6	26,5	22,8	19,3	14,5	6,4	17,5
	норма за 1991–2020 гг.	6,4	7,0	10,4	14,7	19,5	23,2	26,8	27,6	23,8	18,7	12,9	7,9	16,6
	аномалии	1,5	2,5	1,3	4,1	1,1	2,2	-0,2	-1,1	-1,0	0,6	1,6	-1,5	0,9
	максимум, 2024 г.	15,2	19,8	21,6	29,0	33,3	34,3	33,6	34,0	30,2	26,8	20,0	12,4	34,3
	минимум, 2024 г.	-1,0	4,0	7,0	11,0	14,0	17,5	18,4	21,0	16,4	13,0	10,2	2,0	-1,0

* с 1988 года по 1993 год и в 1999 году по станции Туркменбаши (Красноводск); с 1976 года по 1993 год и в 2001 году по станции Хазар (Челекен); с 1988 года по 1993 год и в 1999 году по станции Дузлыбогаз (Кара-Богаз-Гол); с 1988 года по 1993 год и в 1999 году по станции Гувльмаяк (Куули-маяк); с 1988 года по 1993 год и в 1999 году по станции Огурджалы (Огурчинский) морские наблюдения не проводились

3.3.2. Климатическая характеристика

Иранский сектор

Таблица 3.3.5 – Абсолютные максимум и минимум месячной температуры воды по данным наблюдательных постов Иранского сектора в 2023–2024 гг.

Наблюдательный пункт	Месяц	Абсолютный максимум	Предыдущий максимум и год его наблюдения	Абсолютный минимум	Предыдущий минимум и год его наблюдения
2023 г.					
Энзели	август	29,2	30,6 (август 2018)	10,8 (февраль)	9,4 (март 2018)
Киашахр	август	29,1	30,6 (июль 2018)	10,7 (февраль)	9,4(февраль 2018)
Ноушахр	август	29,8	31,3 (август 2018)	11,4 (февраль)	10,1(февраль 2017)
Амирабад	август	29,6	31,2 (август 2018)	11,5 (февраль)	10,2(февраль 2017)
2024 г.					
Энзели	август	28,5	30,6 (август 2018)	11,3 (март)	9,4 (март 2018)
Киашахр	июль	27,4	30,6 (июль 2018)	10,4 (март)	9,4(февраль 2018)
Ноушахр	август	28,4	31,3 (август 2018)	12,7 (март)	10,1(февраль 2017)
Амирабад	август	28,6	31,2 (август 2018)	12,9 (февраль)	10,2(февраль 2017)

Таблица 3.3.6 – Рекорды максимальной месячной температуры воды по данным наблюдательных постов Иранского сектора в 2023–2024 гг.

Наблюдательный пункт	Дата	Месяц	Температура воды, °С	Предыдущий максимум, °С	Дата предыдущего максимума
2023 г.					
Энзели	16	август	30,2	30,6	08.02.2018
Киашахр	14	август	30,2	31,05	07.31.2000
Ноушахр	14	август	30,9	31,7	08.10.2010 08.09.2000
Амирабад	13	август	30,5	31,5	08.03.2011
2024 г.					
Энзели	-----	июль, август, сентябрь	29	30,6	08.02.2018
Киашахр	23	июль	28,7	31,05	07.31.2000
Ноушахр	23	июль	29	31,7	08.10.2010 08.09.2000
Амирабад	5	сентябрь	29,3	31,5	08.03.2011

Таблица 3.3.7 – Рекорды минимальной месячной температуры воды по данным наблюдательных постов Иранского сектора в 2023–2024 гг.

Наблюдательный пункт	Дата	Месяц	Температура воды, °С	Предыдущий максимум, °С	Дата предыдущего максимума
2023 г.					
Энзели	14	февраль	9,9	7,7	03.12.2012
Киашахр	19	февраль	10	8,2	03.05.1991
Ноушахр	25	февраль	10,9	8,6	02.26.1988
Амирабад	16	февраль	10,9	7,9	02.26.1994
2024 г.					
Энзели	5	март	10,5	7,7	03.12.2012
Киашахр	26	февраль	9,4	8,2	03.05.1991
Ноушахр	3	март	11,8	8,6	02.26.1988
Амирабад	27	февраль	11,7	7,9	02.26.1994

Казахстанский сектор

В казахстанской части Каспийского моря максимальные и минимальные значения средней месячной температуры воды в 2024 г. не превысили соответствующие рекорды за весь период наблюдений.

Максимальные значения средней месячной температуры воды в 2024 г. составили: в Пешном – 29,4°С, в Кулалы – 30,8°С, в Форт-Шевченко – 28,7°С, в Актау – 25,4°С. В свою очередь, минимальные значения составили: в Пешном – 0,4°С, в Кулалы – 0,2°С, в Форт-Шевченко – 0,9°С, в Актау – 0,3°С.

Абсолютный максимум и минимум суточной температуры воды не превысили ранее зафиксированные значения за весь период наблюдений на станциях казахстанского побережья.

Российский сектор

В таблице 3.3.8 представлены максимальные значения средней месячной температуры воды (°С), зафиксированные в пунктах наблюдений в Российском секторе Каспийского моря за весь период наблюдений.

Таблица 3.3.8 – Максимальное значение средней месячной температуры воды (°С), по данным пунктов наблюдений Российского сектора за весь период наблюдений

Наблюдательный пункт	Максимальное значение в 2024 г.		Значение предыдущего максимума		
	средняя месячная температура воды	месяц	средняя месячная температура воды	месяц	год
Дербент	6,5	февраль	6,2	февраль	2002
	13,4	апрель	12,7	апрель	2023
	24,6	июнь	23,7	июнь	2022
Махачкала	7,1	январь	6,9	январь	2022
	14,7	апрель	14,5	апрель	2023

Продолжение таблицы 3.3.8

о. Тюлений	5,8	январь	4,0	январь	2023
	6,2	февраль	5,2	февраль	2022
	27,6	июнь	26,7	июнь	2019
	24,7	сентябрь	22,8	сентябрь	2015
	21,7	октябрь	18,7	октябрь	2023
Лагань	18,2	апрель	16,8	апрель	2012

*Примечание: если **одинаковое** максимальное значение наблюдалось несколько раз в течение всего периода наблюдений, то выбираются все значения и указывается месяц. Выборку значения предыдущего максимума делать по однородным рядам.*

Минимальное значение средней месячной температуры воды (°C) в Российском секторе Каспийского моря в 2024 г. не превысило предыдущий минимум.

В таблице 3.3.9 представлены абсолютные максимумы месячной температуры воды (°C), зафиксированные в Российском секторе Каспийского моря с начала периода наблюдений.

Таблица 3.3.9 – Абсолютный максимум месячной температуры воды (°C), зафиксированный (°C) в пунктах наблюдений Российского сектора за весь период наблюдений

Наблюдательный пункт	Абсолютный максимум в 2024 г.		Значение предыдущего максимума		
	температура воды	дата, месяц	температура воды	дата, месяц	год
Дербент	8,4	февраль	8,0	февраль	2002
Изберг	9,2	январь	8,9	январь	1982
Махачкала	10,6	январь	9,8	январь	2022
	29,7	июнь	29,4	июнь	2021
о. Тюлений	8,9	январь	7,4	январь	1982

*Примечание: если **одинаковое** максимальное значение наблюдалось несколько раз в течение всего периода наблюдений, то выбираются все даты. Выборку значения предыдущего максимума делать по однородным рядам.*

В Российском секторе Каспийского моря абсолютный минимум месячной температуры воды (°C) в 2024 г. не превысил предыдущий минимум.

Необходимо обратить внимание на то, что в Дербенте (в марте), в Махачкале (в марте и мае), на о. Тюлений (с января по март, с мая по июль, в сентябре и октябре) и в Лагани (в апреле) минимальная месячная температура воды достигала аномально высоких значений. В ранжированном ряду наблюдений (от наиболее теплого к наиболее холодному), значения минимальной температуры воды в эти месяцы занимают первое место.

Туркменский сектор

Таблица 3.3.10 – Максимальное значение средней месячной температуры воды (°C), по данным пунктов наблюдений Туркменского сектора за весь период наблюдений

Наблюдательный пункт*	Максимальное значение в 2024 г.		Значение предыдущего максимума		
	средняя месячная температура воды	месяц	средняя месячная температура воды	месяц	год
Туркменбаши (Красноводск)	25,4	август	29	июль	2018
Хазар (Челекен)	26,7	август	30,1	август	2000

Продолжение таблицы 3.3.10

Дузлыбогаз (Кара-Богаз-Гол)	21,0	август	27,3	август	2014
Гарабогаз (Бекдаш)	19,3	сентябрь	26,3	август	2014
Гувльмаяк (Куули-маяк)	23,0	август	27,5	август	2014
Огурджалы (Огурчинский)	26,6	июль	29,5	август	2014

Примечание: если **одинаковое** максимальное значение наблюдалось несколько раз в течение всего периода наблюдений, то выбираются все значения и указываются месяц и год. Выборку значения предыдущего максимума делать по однородным рядам.

* с 1988 года по 1993 год и в 1999 году по станции Туркменбаши (Красноводск); с 1976 года по 1993 год и в 2001 году по станции Хазар (Челекен); с 1988 года по 1993 год и в 1999 году по станции Дузлыбогаз (Кара-Богаз-Гол); с 1988 года по 1993 год и в 1999 году по станции Гувльмаяк (Куули-маяк); с 1988 года по 1993 год и в 1999 году по станции Огурджалы (Огурчинский) морские наблюдения не проводились

Таблица 3.3.11 – Минимальное значение средней месячной температуры воды (°С), по данным пунктов наблюдений Туркменского сектора за весь период наблюдений

Наблюдательный пункт*	Минимальное значение в 2024 г.		Значение предыдущего минимума		
	средняя месячная температура воды	месяц	средняя месячная температура воды	месяц	год
Туркменбаши (Красноводск)	5,3	январь	-0,3	январь	1977
Хазар (Челекен)	6,7	декабрь	1,5	февраль	2012
Дузлыбогаз (Кара-Богаз-Гол)	6,1	январь	-0,3	январь	1977
Гарабогаз (Бекдаш)	5,0	Январь. февраль	-0,4	январь	1977
Гувльмаяк (Куули-маяк)	6,4	февраль	0,3	январь	1977
Огурджалы (Огурчинский)	6,4	декабрь	0,5	январь	1977

Примечание: если **одинаковое** минимальное значение наблюдалось несколько раз в течение всего периода наблюдений, то выбираются все значения и указываются месяц и год. Выборку значения предыдущего минимума делать по однородным рядам.

* с 1988 года по 1993 год и в 1999 году по станции Туркменбаши (Красноводск); с 1976 года по 1993 год и в 2001 году по станции Хазар (Челекен); с 1988 года по 1993 год и в 1999 году по станции Дузлыбогаз (Кара-Богаз-Гол); с 1988 года по 1993 год и в 1999 году по станции Гувльмаяк (Куули-маяк); с 1988 года по 1993 год и в 1999 году по станции Огурджалы (Огурчинский) морские наблюдения не проводились

Таблица 3.3.12 – Абсолютный максимум суточной температуры воды (°С), зафиксированный в пунктах наблюдений Туркменского сектора за весь период наблюдений

Наблюдательный пункт*	Абсолютный максимум в 2024 г.		Значение предыдущего максимума		
	температура воды	день, месяц	температура воды	день, месяц	год
Туркменбаши (Красноводск)	27,8	10,06	32,8	01.08	2011
Хазар (Челекен)	30,3	05.08	35	13.08	2011
Дузлыбогаз (Кара-Богаз-Гол)	26,4	31.08	31,7	28.07	2009
Гарабогаз (Бекдаш)	23,6	08.07	30,2	01.08	2011
Гувльмаяк (Куули-маяк)	27,7	24.08	34,2	12.08	2014

Продолжение таблицы 3.3.10

Огурджалы (Огурчинский)	34,3	01.06	39.1	11.08	2021
----------------------------	------	-------	------	-------	------

Примечание: если **одинаковое** максимальное значение наблюдалось несколько раз в течение всего периода наблюдений, то выбираются все даты. Выборку значения предыдущего максимума делать по однородным рядам.

* с 1988 года по 1993 год и в 1999 году по станции Туркменбаши (Красноводск); с 1976 года по 1993 год и в 2001 году по станции Хазар (Челекен); с 1988 года по 1993 год и в 1999 году по станции Дузлыбогаз (Кара-Богаз-Гол); с 1988 года по 1993 год и в 1999 году по станции Гувльмаяк (Куули-маяк); с 1988 года по 1993 год и в 1999 году по станции Огурджалы (Огурчинский) морские наблюдения не проводились

Таблица 3.3.13 – Абсолютный минимум суточной температуры воды (°С), зафиксированный в пунктах наблюдений Туркменского сектора за весь период наблюдений

Наблюдательный пункт*	Абсолютный минимум в 2024 г.		Значение предыдущего минимума		
	температура воды	день, месяц	температура воды	день, месяц	год
Туркменбаши (Красноводск)	2,8	27.01	-1.2	3.02	2014
Хазар (Челекен)	3,6	24.12	-1.5	5.02	2014
Дузлыбогаз (Кара-Богаз-Гол)	1,8	26.01	-2.4	14.02	2010
Гарабогаз (Бекдаш)	1,0	16.01	-0,9	08.02	2014
Гувльмаяк (Куули-маяк)	2,6	26.02	-1,1	05.01	1977
Огурджалы (огурчинский)	-1,0	29.01	-2,2	29.01	2018

Примечание: если **одинаковое** минимальное значение наблюдалось несколько раз в течение всего периода наблюдений, то выбираются все даты. Выборку значения предыдущего минимума делать по однородным рядам.

* с 1988 года по 1993 год и в 1999 году по станции Туркменбаши (Красноводск); с 1976 года по 1993 год и в 2001 году по станции Хазар (Челекен); с 1988 года по 1993 год и в 1999 году по станции Дузлыбогаз (Кара-Богаз-Гол); с 1988 года по 1993 год и в 1999 году по станции Гувльмаяк (Куули-маяк); с 1988 года по 1993 год и в 1999 году по станции Огурджалы (Огурчинский) морские наблюдения не проводились

3.3.3. Тенденции в режиме температуры воды

Казахстанский сектор

Для Казахстанского сектора Каспийского моря в таблице 3.3.14 представлена оценка линейного тренда средних годовых и сезонных температур воды по данным пункта наблюдений Пешной за период 1976–2024 гг.

Среднегодовая температура воды снижалась в среднем на 0,16 °С каждые 10 лет, понижение статистически значимое на 5 % уровне. Статистический значимый рост температуры воды отмечается только зимой на 0,48 °С каждые 10 лет. В остальные сезоны года отмечается понижение температуры воды на 0,1-0,71 °С каждые 10 лет.

Таблица 3.3.14 – Оценки линейного тренда средних годовых и сезонных температур воды по данным пунктов наблюдений Казахстанского сектора за период 1976–2024 гг.

Наблюдательный пункт	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	a	D	a	D	a	D	a	D	a	D
Пешной	-0,16	12	0,48	67	-0,1	1,8	-0,71	44	-0,33	12

Примечание: **a** – коэффициент линейного тренда; **D** – коэффициент детерминации. Жирным шрифтом выделять значения тренда, значимые на уровне 5 %.

Российский сектор

В таблице 3.3.15 представлены оценки линейного тренда средних годовых и сезонных температур воды в пунктах наблюдений **Российского сектора** Каспийского моря за период 1976–2024 гг. По данным всех станций наблюдается устойчивое повышение как среднегодовых, так и сезонных температур. Среднегодовые температуры повышались в среднем на 0,28–0,50 °С каждые 10 лет, и это изменение статистически значимое на уровне 5 %. Скорость повышения сезонных температур варьировала от 0,14 до 0,66 °С/10 лет. Как и в случае с годовыми температурами, этот рост статистически значим на 5 % уровне для всех станций и сезонов, за исключением осеннего сезона в Изберге, где статистическая значимость не была достигнута. Это может быть обусловлено специфическими локальными климатическими условиями или особенностями гидрологического режима в данном районе.

Таблица 3.3.15 – Оценки линейного тренда средних годовых и сезонных температур воды по данным пунктов наблюдений Российского сектора за период 1976–2024 гг.

Наблюдательный пункт	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*	0,31	38	0,21	7	0,44	29	0,34	21	0,23	11
Изберг	0,28	37	0,22	9	0,45	36	0,29	25	0,14	5
Махачкала	0,50	43	0,47	22	0,61	32	0,49	27	0,42	24
о. Тюлений	0,46	45	0,42	22	0,37	17	0,33	33	0,66	34
Лагань	0,41	59	0,25	29	0,45	34	0,54	50	0,55	40

Примечание: *a* – коэффициент линейного тренда; *D* – коэффициент детерминации. Жирным шрифтом выделять значения тренда, значимые на уровне 5 %.

* по МГ-II Дербент оценки линейного тренда среднегодовой и сезонных температур воды представлены за период 1977–2024 гг.

Туркменский сектор

Таблица 3.3.16 – Оценки линейного тренда средних годовых и сезонных температур воды по данным пунктов наблюдений Туркменского сектора за период 1976–2024 гг.

Наблюдательный пункт*	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)	0,28	5,07	0,30	12,1	0,27	21,1	0,42	44,6	0,27	11,9
Хазар (Челекен)	1,18	7,15	0,13	0,64	0,35	4,85	0,01	0,00	0,29	4,05
Дузлыбогаз (Кара-Богаз-Гол)	0,24	29,1	0,35	18,2	0,21	8,5	0,21	4,74	0,24	9,72
Гарабогаз (Бекдаш)	0,07	0,56	0,26	8,43	0,41	24,4	0,92	53,5	0,1	1,46
Гувльмаяк (Куули-маяк)	0,24	31,7	0,16	4,56	0,33	28,0	0,38	17,2	0,03	0,12
Огурджалы (Огурчинский)	0,34	39,7	0,42	19,7	0,38	29,0	0,38	17,1	0,23	8,26

Примечание: *a* – коэффициент линейного тренда; *D* – коэффициент детерминации. Жирным шрифтом выделять значения тренда, значимые на уровне 5 %.

* с 1988 года по 1993 год и в 1999 году по станции Туркменбаши (Красноводск); с 1976 года по 1993 год и в 2001 году по станции Хазар (Челекен); с 1988 года по 1993 год и в 1999 году по станции Дузлыбогаз (Кара-Богаз-Гол); с 1988 года по 1993 год и в 1999 году по станции Гувльмаяк (Куули-маяк); с 1988 года по 1993 год и в 1999 году по станции Огурджалы (Огурчинский) морские наблюдения не проводились

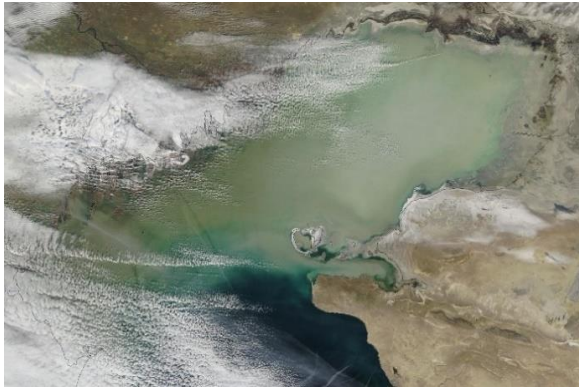
4. ЛЕДОВЫЕ УСЛОВИЯ

Казахстанский сектор

Зима 2023–2024 гг. на Каспийском море была мягкой с неустойчивым ледяным покровом в северной мелководной части Каспийского моря.

С 8 декабря 2023 г. у северного побережья Каспийского моря по данным морской станции М Пешной стали наблюдаться первые ледовые явления, на момент появления льда среднесуточная температура воды на М Пешной составила 2,1 °С, температура воздуха – -3,9 °С. 9 декабря появились первичные виды льда (рис. 4.1). 15 декабря начальные виды льда присутствовали в районе Форта Шевченко и в заливе Кендерли.

8 декабря 2023 г.



11 декабря 2023 г.

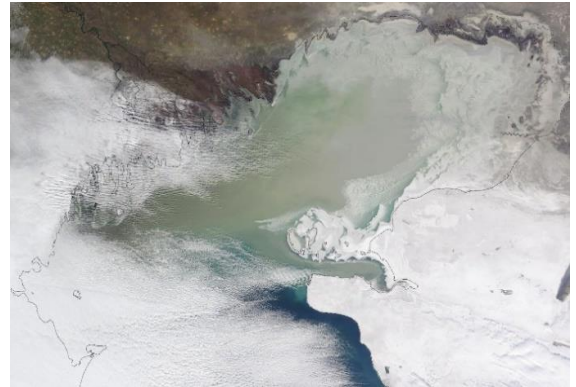
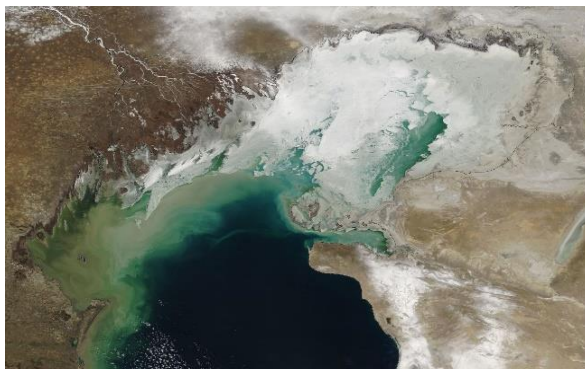


Рис. 4.1 – Установление ледяного покрова на акватории Северного Каспия (снимок проекта NASA)

Максимальная толщина льда зафиксирована у северо-восточного побережья Северного Каспия в конце января–феврале 2024 г., в районе морской гидрометеорологической станции Пешной – 23 см 3–4 и 25–29 февраля, в районе МГ Курык – 15 см 16 декабря (рис. 4.2).

26 февраля 2024 г.



29 февраля 2024.

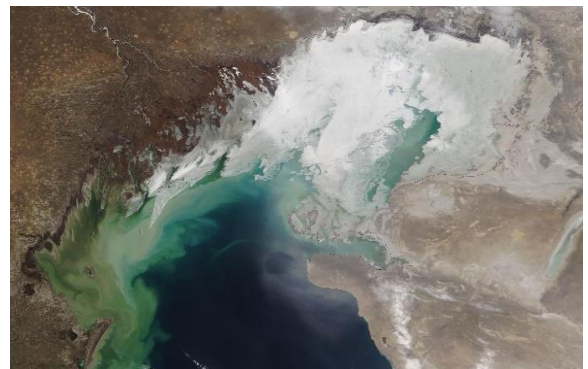


Рис. 4.2 – Установление устойчивого ледового покрова на акватории Северного Каспия, 30 января 2023 г. (снимок проекта NASA)

С 14 марта 2024 г. началось постепенное весеннее разрушение льда (рис. 4.3).

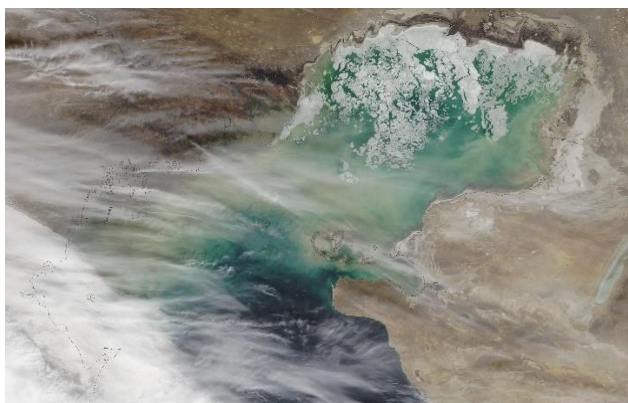


Рис. 4.3 – Начало весеннего разрушения ледяного покрова Северного Каспия, 14 марта 2024 г. (снимок проекта NASA)

23 марта 2024 г. все северное побережье Каспийского моря полностью освободилось ото льда (рис. 4.4).



Рис. 4.4 – Весеннее разрушение ледяного покрова Северного Каспия, 29 марта 2024 г. (снимок проекта NASA)

В зимнем сезоне 2023–2024 гг. лед сформировался на неделю позже, чем в прошлом, и разрушился на неделю раньше. Общая продолжительность ледового периода составила около четырех месяцев, на М Пешной ледовые явления наблюдались в течение 73 дней.

Российский сектор

Первое ледообразование на севере Каспийского моря началось во второй декаде декабря: в районе Лагани и о. Искусственный – 13 и 17 декабря 2023 г. По данным спутниковых наблюдений, 11 декабря на северо-западе моря, в районе Волго-Каспийского морского судоходного канала (ВКМСК) преобладал лед начальных видов. 18 декабря обширная зона льдов начальных видов и тёмного ниласа покрывала зону к северу от

о. Чечень и до материкового побережья на западе. Вдоль дельты, начиная с 48° в.д., образовалась зона сплоченного серого дрейфующего льда, которая простиралась до северного и восточного побережья Северного Каспия. В северной части моря припайные льды достигли толщины 10 см. С 25 по 26 декабря на северо-западе Каспийского моря и в северной части Кизлярского залива наблюдались нилас и серый дрейфующий лед. На севере ВКМСК – припай и сплоченный серый дрейфующий лед, в то время как на юге канала преобладал серый дрейфующий лед. Западнее ВКМСК находилась зона чистой воды. В северной и западной частях Астраханского рейда наблюдался редкий и разреженный дрейфующий лед возрастом от ниласа до серого, а в дельте Волги – припай, толщиной 7–12 см, за припаем серый и серо-белый дрейфующий лед (рис. 4.5).

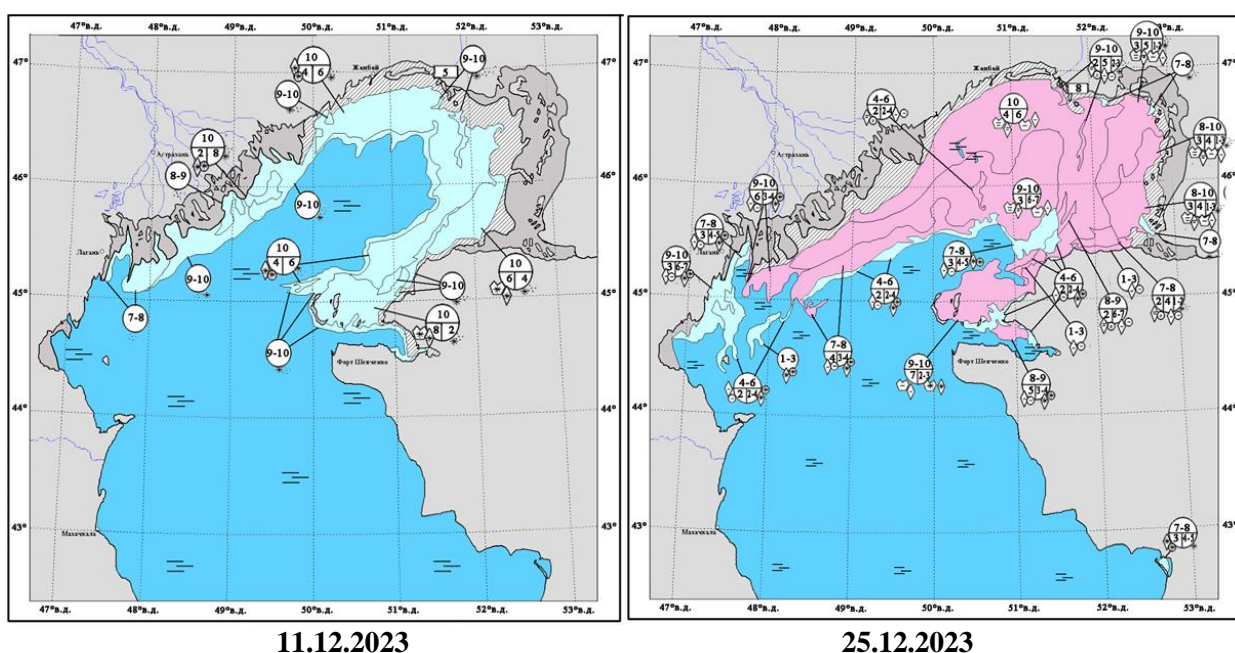


Рис. 4.5 – Карты-схемы ледяного покрова в декабре 2023 г. (по данным Гидрометцентра России)

В первой половине января 2024 г. теплые воздушные массы, пришедшие с Атлантики, принесли аномально теплую погоду, что привело к заметному сокращению площади льда на Северном Каспии. Ледяной покров сохранялся в основном вдоль западного побережья, от острова Морская Чапура до Лаганы. Здесь преобладал темный нилас, местами с включениями серого дрейфующего льда, который оценивался по шкале от 4 до 8 баллов. В восточной части, к востоку от 48° в.д., у дельты Волги, начиналась зона серого дрейфующего льда, которая тянулась вдоль побережья на северо-восток (рис. 4.6).

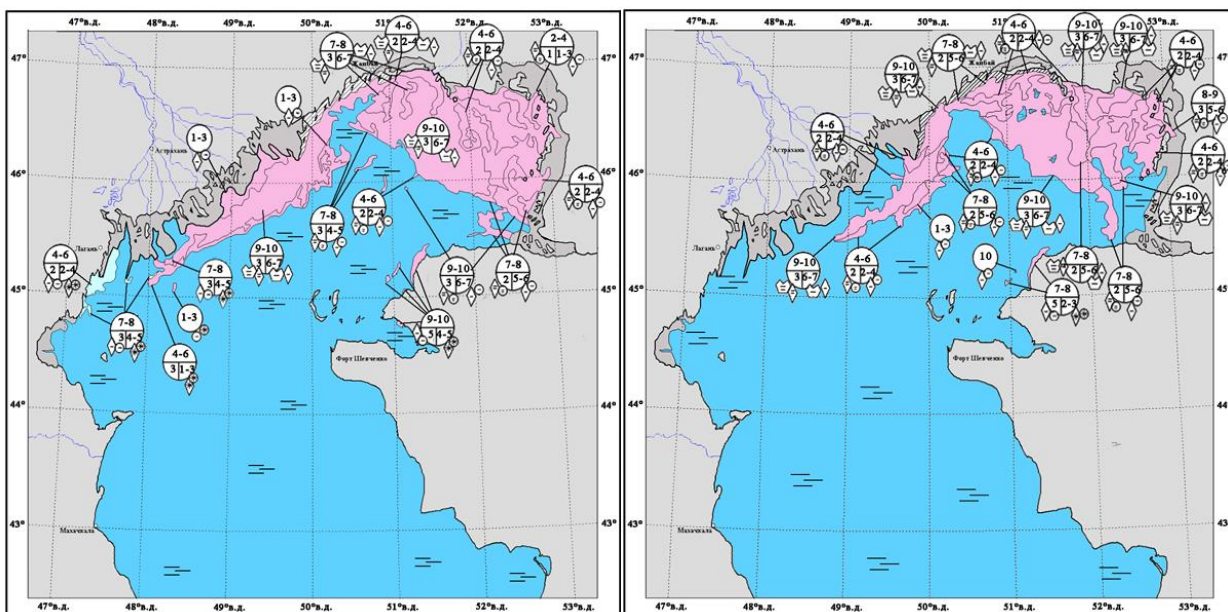


Рис. 4.6 – Карты-схемы ледяного покрова 1 и 8 января 2024 г. (по данным Гидрометцентра России)

Во второй половине января установились морозы, с температурой до $-6,3 \dots -10,7 \text{ } ^\circ\text{C}$. Началось активное ледообразование. К 23 января от 45°с.ш. у западного и северо-восточного побережья моря сохранялся припай. В Кизлярском заливе на севере наблюдался дрейфующий нилас с серым льдом. На подходах к дельте Волги наблюдался припай, за которым следовали уже более плотные слои серого и серо-белого дрейфующего льда. По данным Лагани максимальная толщина льда (7 см) наблюдалась в конце января (30, 31.01), в районе о. Искусственный сплошного ледяного покрова не наблюдалось, лед постоянно искусственно взламывали для обеспечения проводки судов (рис. 4.7).

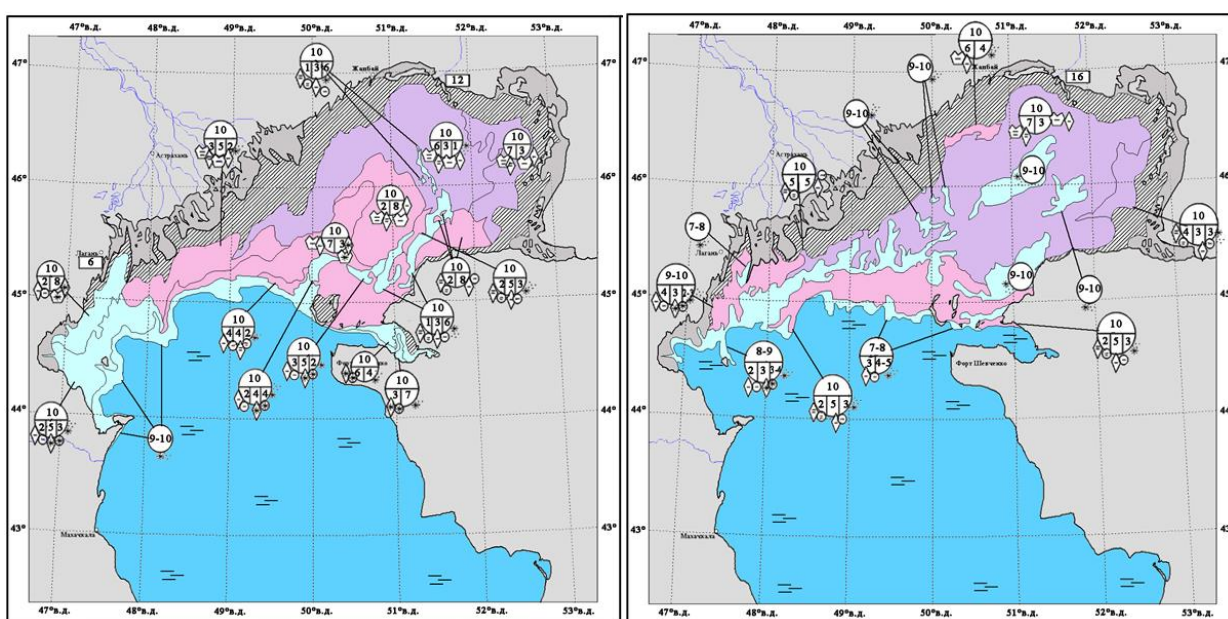


Рис. 4.7 – Карты-схемы ледяного покрова 15 и 23 января 2024 г. (по данным Гидрометцентра России)

В начале февраля в северной части моря, прилегающей к дельте Волги, наблюдался припай, южнее – серый дрейфующий лед, толщиной от 10 до 15 см (рис. 4.8).

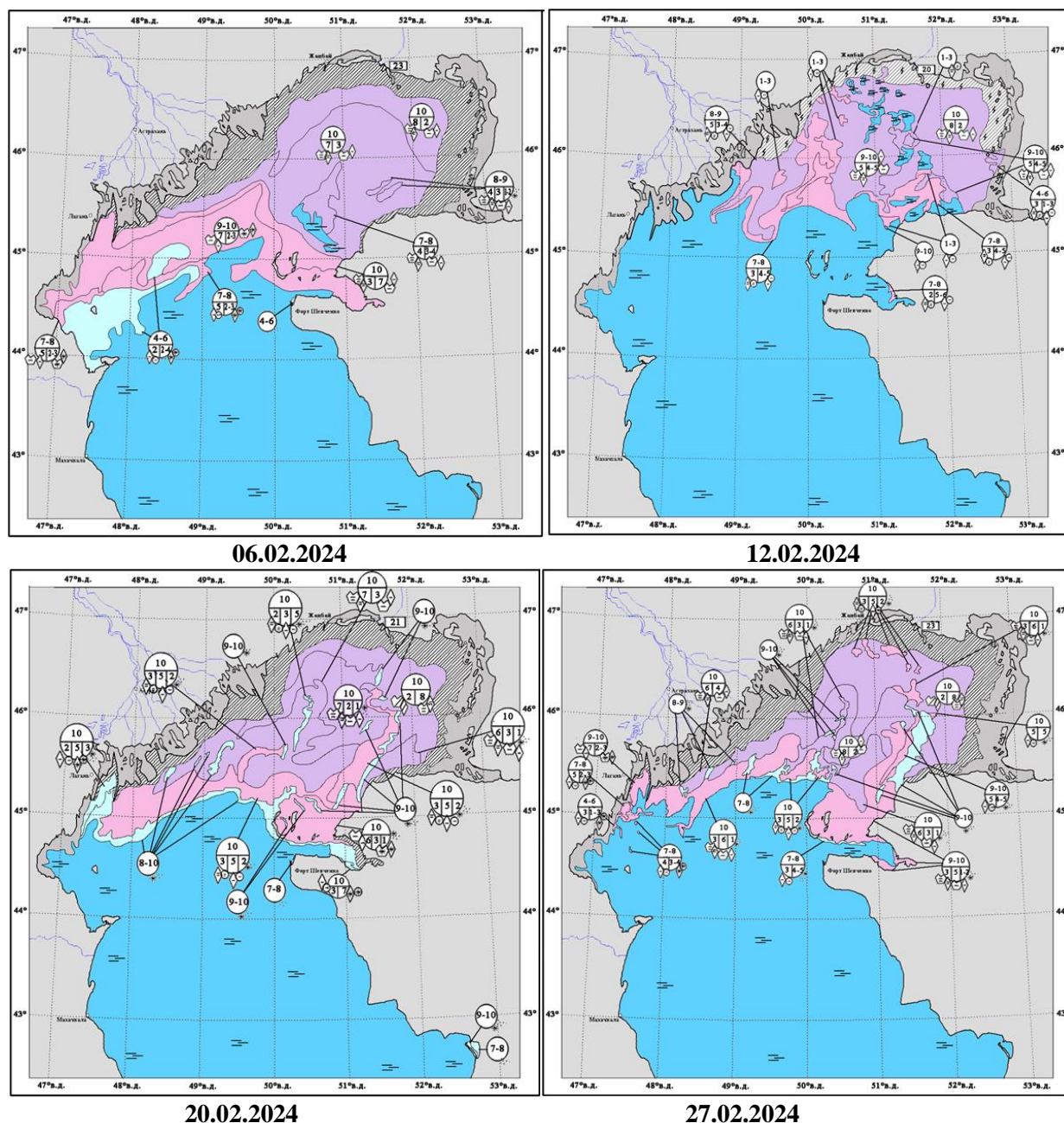


Рис. 4.8 – Карты-схемы ледяного покрова в феврале 2024 г. (по данным Гидрометцентра России)

От Аграханского полуострова в сторону Кизлярского залива наблюдался молодой, тонкий лед, состоящий в основном из ниласа, толщиной до 10 см, сплоченностью от 4 до 6 баллов. С 5 по 13 февраля произошло значительное потепление, вызванное поступлением теплых воздушных масс с Атлантики и Средиземноморья. В юго-западной части моря началось активное таяние льда, и его площадь стала сокращаться. Припай сохранился лишь у южной границы восточной части дельты Волги, за ним тянулась полоса серого и серо-

белого дрейфующего льда. К 12 февраля западная часть Северного Каспия, от берега до 49° в.д., полностью освободилась ото льда. В третьей декаде февраля погодные условия определялись влиянием сибирского антициклона. Минимальная температура воздуха понижалась до -2,0 °С на острове Тюлений и до -0,2 °С на западном побережье. К 20 февраля кромка льда проходила севернее о. Морская Чапура. В конце месяца, от 45° с.ш. до Лагани и далее к дельте Волги отмечался серый дрейфующий лёд с вкраплениями темного ниласа. Восточнее 48° в.д. в районе дельты за припаем преобладал серо-белый дрейфующий лёд, за которым находилась зона серого льда.

Максимальная толщина льда, по данным Лагани, зафиксированная в период с 1 по 4 февраля, составила 7 см. В начале марта в северо-восточной части Каспийского моря всё ещё сохранялся дрейфующий лёд. Однако южнее дельты Волги, в северо-западной части моря и на центральных мелководьях, лёд полностью растаял. К концу месяца акватория северной части Каспийского моря была полностью свободна от льда (рис. 4.9).

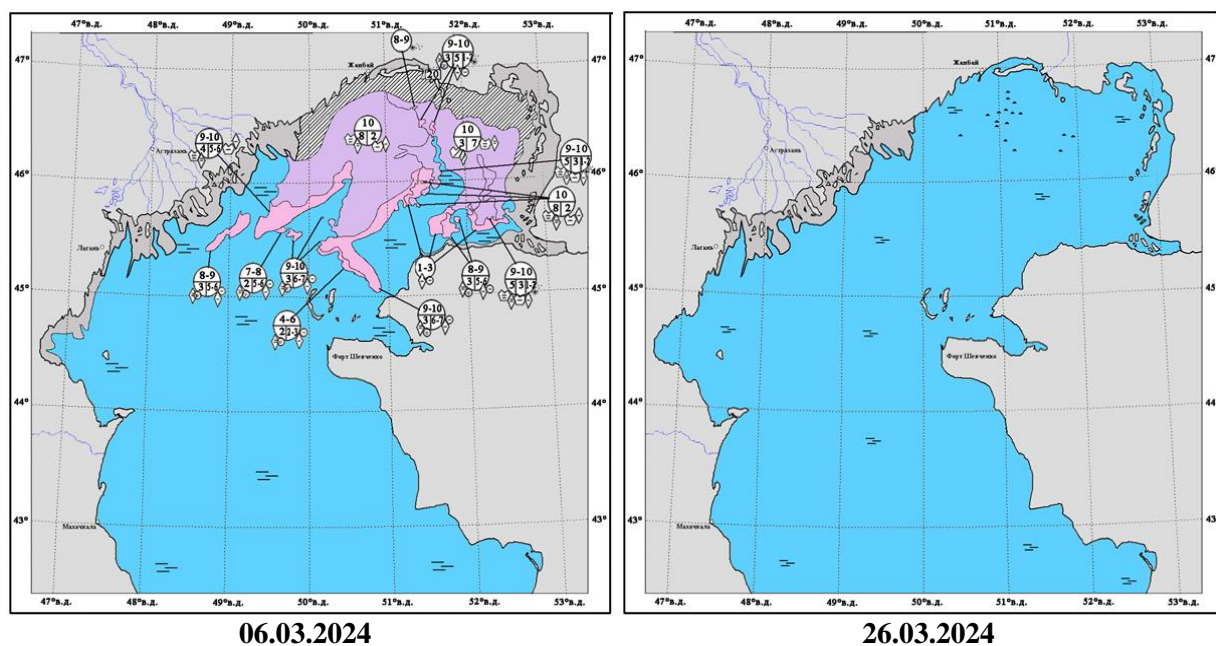


Рис. 4.9 – Карты-схемы ледяного покрова 6 и 26 марта 2024 г. (по данным Гидрометцентра России)

По данным морских постов окончательное очищение ото льда наблюдалось 01.03 в Лагани, 02.03 на о. Искусственный. Продолжительность ледового периода была ниже нормы и составила 33 дня (норма 71 день) на о. Искусственный, 54 дня (норма 68 дней) в Лагани.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Казахстанский сектор

2024 г. на казахстанском побережье Каспийского моря вошел в пятерку самых теплых лет. Аномалия средней годовой температуры составила от 0,5 до 1,4 °С. Средние сезонные температуры повышались со скоростью от 0,31 до 0,88 °С/10 лет. Наибольший рост температуры во все сезоны (кроме летнего) и год наблюдался на МС Атырау (0,59 °С/10 лет – зимой; 0,67 °С/10 лет – весной; 0,57 °С/10 лет – осенью), а максимальная скорость летнего потепления на МС Актау составляла 0,88 °С/10 лет.

В 2024 г. наблюдался неоднородный режим увлажнения. Практически на всем казахстанском побережье Каспийского моря годовая сумма атмосферных осадков была выше нормы: на МС Актау – 120,4 % нормы, на МС Форт-Шевченко – 131,3 % нормы. Годовые суммы осадков в пределах нормы наблюдались на МС Ганюшкино, Пешной и Атырау, расположенных на побережье Северного Каспия, а также на других метеостанциях Среднего Каспия, где годовая сумма осадков составила 95,0–119,5 % нормы. В зимний период наблюдалась существенная разница в условиях увлажнения: на побережье Северного Каспия зафиксирован значительный избыток осадков (155,3–224,1 % нормы), тогда как на восточной территории Среднего Каспия преобладал дефицит (42,6–79,6 % нормы), за исключением МС Актау, где осадки были около нормы. Весной зафиксировано превышение нормы на большинстве метеостанций (101,2–189,6 % нормы), особенно в марте и мае, в то время как апрель оказался экстремально сухим. Летние месяцы характеризовались значительным дефицитом осадков, на большинстве метеостанций зафиксировано лишь 8–54,4 % нормы, при этом полное отсутствие осадков наблюдалось на отдельных метеостанциях в июле и августе. В осенний период условия увлажнения были преимущественно выше нормы (до 214,3 % нормы), особенно в октябре и ноябре. На МС Пешной в октябре наблюдался значительный дефицит осадков, тогда как в ноябре их количество было наибольшим по сравнению со всеми остальными станциями (251,0 % нормы).

В многолетнем разрезе (1936–2024 гг.) отмечается тенденция к уменьшению годовых объемов воды на р. Урал (Жайык). Однако в 2024 г. объём годового стока у с. Махамбет составил 17,9 км³, что превышает среднемноголетнее значение (8,12 км³) более чем в 2,2 раза.

По данным береговых и островных морских станций и постов РГП «Казгидромет», в 2024 г. средний уровень Каспийского моря в его северо-восточной части составил -28,95 м, в средней части составил -29,29 м. У северо-восточного побережья Каспия в 2024 г.

морскими станциями и постами, расположенными в Казахском побережье, зафиксировано 48 случаев колебаний уровня моря, связанных с нагонными явлениями, и 47 случаев – с ветровым сгоном воды.

В 2024 г. среднегодовая температура воды по данным береговых морских станций, расположенных в Казахском секторе моря, составила +10,7...+14,7 °С.

Зима 2023–2024 гг. была мягкой с неустойчивым ледяным покровом в северной мелководной части Каспийского моря. Припай вдоль всего северо-восточного побережья моря установился в начале декабря 2023 г. Максимальная толщина льда зафиксирована у северо-восточного побережья Каспия в конце января–феврале 2024 г. 23 марта 2024 г. все северное побережье Каспийского моря полностью освободилось ото льда.

Российский сектор

2024 г. был аномально теплым. В Изберге и Дербенте установлены абсолютные рекорды среднегодовой температуры воздуха, составившие + 14,4 °С и + 15,3 °С. Аномалии среднегодовой температуры, достигали 1,5 и 1,6 °С соответственно. В течение года на российских станциях было установлено несколько температурных рекордов, включая два рекорда среднегодовой температуры, шесть рекордов среднемесячной температуры и три рекорда максимальной месячной температуры. Весна в Дербенте стала рекордно теплой за весь период наблюдений (1922–2024 гг.). В Изберге и Дербенте наблюдалось аномальное повышение минимальной месячной температуры воздуха в апреле (+ 6,7 °С и + 7,0 °С соответственно). Эти значения стали абсолютными рекордами, в рейтинге лет от наиболее теплого года к наиболее холодному. В период с 1976 по 2024 гг. в российском секторе Каспийского моря наблюдался устойчивый рост среднегодовой температуры на 0,39–0,58 °С каждые 10 лет. Скорость повышения средних сезонных температур варьировала от 0,36 до 0,70 °С/10 лет. Наиболее заметное потепление во все сезоны наблюдалось на юге российского побережья, в Дербенте.

В 2024 г. наблюдалось неравномерное распределение осадков, выпало от 323,8–462,9 мм (98–114 % нормы) на западном побережье Среднего Каспия до 183,4 мм (93 % нормы) на о. Тюлений. Анализ сезонных осадков в районе Среднего Каспия выявил существенные отклонения от нормы. Особенно выделялся зимний сезон, который оказался аномально влажным. Количество осадков превысило норму на 47–87 %. Весной в Изберге и Дербенте наблюдался избыток осадков, выпало 131 и 179 % нормы. Осень в Махачкале была аномально сухой (79 % нормы). На о. Тюлений осень и зима были аномально влажными (140 % и 151 % нормы), а лето – аномально сухим (22 % нормы). Весной также

наблюдался дефицит осадков (83 % нормы). Анализ месячных сумм осадков показал, что их распределение было неравномерным. В январе и апреле в приморской зоне Среднего Каспия наблюдался значительный дефицит осадков, выпало всего 5–26 % нормы. Март в Изберге стал рекордным по количеству осадков (336 % нормы). В Дербенте самым дождливым месяцем стал октябрь (146 % нормы). На острове Тюлений июль и сентябрь были аномально сухими, выпало всего 3 % нормы. Аномально влажным стал октябрь (237 % нормы). В период с 1976 по 2024 год на западном побережье Среднего Каспия наблюдается тенденция к увеличению годовых сумм осадков, на острове Тюлений – их уменьшение. Анализ сезонных изменений показал рост количества зимних осадков, особенно в прибрежной зоне Среднего Каспия. В весенний сезон изменения осадков носят разнонаправленный характер, в летний сезон наблюдается повсеместное уменьшение осадков. Рост количества осадков в осенний сезон характерен в основном для западного побережья Среднего Каспия.

2024 г. вошел в число восьми самых маловодных за последние четверть века. По данным г/с Верхнелебязье, годовой сток р. Волги составил $210,589 \text{ км}^3$, что значительно ниже нормы в $247,032 \text{ км}^3$ ($K=0,85$). На горных реках Дагестана водность также была пониженной. Годовой объем стока р. Сулак составил $4,193 \text{ км}^3$, при норме $4,901 \text{ км}^3$ ($K=0,85$). Аналогичная ситуация наблюдалась и на р. Терек, где объем стока по данным Каргалинского гидроузла составил $6,912 \text{ км}^3$, при норме $8,122 \text{ км}^3$ ($K=0,85$).

Уровень моря в 2024 г. продолжал снижаться. В Российском секторе Каспийского моря по сравнению с 2023 г. уровень воды понизился на 12–26 см, с 2022 г. уровень воды упал на 31–38 см. В прибрежной зоне Среднего Каспия, в районе Махачкалы, минимальные месячные уровни превышали критерии ОЯ на 10–56 см (январь, февраль, сентябрь–декабрь). В Лагани среднемесячные уровни воды в январе, марте и ноябре достигли исторических минимумов, побив все предыдущие рекорды: среднемесячные уровни составили -78 см, -70 см, -86 см соответственно. Эти значения оказались ниже даже тех, что наблюдались в годы аномального падения уровня моря (1976–1978 гг.). В летние месяцы были зафиксированы рекордно низкие максимальные уровни воды за весь период наблюдений. В марте минимальный месячный уровень воды во время сгона, достиг рекордного минимума за последние почти 90 лет. На о. Тюлений в период с июля по сентябрь, а также в ноябре и декабре, среднемесячные уровни воды также достигли рекордно низких значений, даже максимальные месячные уровни воды в феврале, марте, с июля по ноябрь оказались самыми низкими за более чем 80 лет наблюдений (с 1938 г.). Наибольшее количество сгонно-нагонных колебаний наблюдалось в Лагани, что обусловлено специфическими условиями положения поста. Значительные нагоны

отмечались в марте–мае и в сентябре–декабре, уровень воды поднимался на 68...94 см относительно среднемесячного значения. Самые сильные стоны зафиксированы в марте, апреле и декабре, уровень воды понижался на 46...56 см.

В 2024 г. наблюдалось значительное повышение температуры воды, что стало следствием аномально высоких температур воздуха. За год на российских станциях зафиксированы максимумы температуры воды: три среднегодовых рекорда; одиннадцать рекордов среднемесячной температуры; пять рекордов максимальной месячной температуры воды. Кроме того, было зафиксировано тринадцать случаев, когда минимальная месячная температура воды оказалась рекордно высокой для всего периода наблюдений. Положительные аномалии достигали от 2,5 до 9,8 °С, что указывает на устойчивую тенденцию к потеплению водных масс.

Зима 2023/2024 гг. была мягкой. Сумма отрицательных среднесуточных величин за зимний сезон по М Астрахань составила -234,9 °С. Ледяной покров был непрочным и неустойчивым. Частые оттепели, особенно в первой декаде января и февраля, способствовали частичному разрушению льда и сокращению его площади. В результате этого, значительные участки морской акватории оставались открытыми на протяжении всей зимы.

Туркменский сектор

Для оценки изменений температуры воздуха и атмосферных осадков были рассмотрены наблюдения с 1989–2024 гг., включающие базовый период 1991–2020 гг. 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.

Согласно многолетним данным, в среднегодовой температуре воздуха на морском побережье прослеживается тенденция к ее повышению, как и по всему Туркменистану.

В отличие от температуры, количество осадков по многолетним данным уменьшается, такая же картина и 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, в то время как суммарное количество осадков уменьшилось. Предполагается, что изменение климата приведут к росту средних температур, что приведёт к более жарким и более длительным аномальным летним температурам и засухам, а также к вероятному сокращению среднегодовых осадков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Приложение к «Положению об ОЯ», утвержденному приказом ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС» от 12.05.2023 № 70.
2. Чибилёв А. А., Мелешкин Д. С. Проблема регулирования стока в бассейне реки Урал // Геоэкологические проблемы трансграничного бассейна реки Урал: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Оренбург, 2008.
3. WMO-No. 1203. WMO Guidelines on the Calculation of Climate Normals. WMO, Geneva, 2017. <https://library.wmo.int/idurl/4/55797>