

**ЕЖЕГОДНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ БЮЛЛЕТЕНЬ СОСТОЯНИЯ УСТЬЕВ
РЕК И ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ КАСПИЙСКОГО МОРЯ ЗА 2021 ГОД**



РЕФЕРАТ

ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА, ВОЛНЕНИЕ, ОСАДКИ, ЛЕДОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ, БЮЛЛЕТЕНЬ, ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ, ЗАПАДНОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ СРЕДНЕГО КАСПИЯ, УРОВЕНЬ, СТОК РЕК ВОЛГИ, ТЕРЕКА СУЛАК, СИНОПТИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА, ЦИКЛОНИЧЕСКИЙ И АНТИЦИКЛОНАЛЬНЫЙ ТИП ПОГОДЫ

Приведены результаты анализа данных наблюдений, дана оценка сезонной и многолетней изменчивости основных Гидрометеорологических процессов. В формате бюллетеня дан обзор основных метеорологических процессов за 2021 год.

Результаты исследований могут быть использованы для целей мониторинга многолетней и сезонной изменчивости основных гидрологических процессов, составления периодических обзоров, бюллетеней

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ БЮЛЛЕТЕНЬ.....	6
Январь.....	6
Февраль.....	17
Март.....	28
Апрель.....	38
Май.....	48
Июнь.....	58
Июль.....	66
Август.....	77
Сентябрь.....	86
Октябрь.....	96
Ноябрь.....	107
Декабрь.....	117
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	128
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	136

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В	–	восточные ветры
ВСВ	–	восточно-северо-восточный ветер
ВЮВ	–	восточно-юго-восточный ветер
г.	–	год
г/м ³	–	грамм на кубометр
ГОИН	–	Государственный океанографический институт имени Н.Н. Зубова
ГП		гидрологический пост
г/с	–	гидроствор
ГЭС	–	гидроэлектростанция
ЕТР	–	Европейская территория России
кг/с	–	килограмм в секунду
км ²	–	квадратный километр – единица измерения площади
км ³	–	кубические километры, в качестве единицы измерения речного стока
м	–	метры
М	–	метеостанция
МБД	–	многолетняя база данных
мБС	–	метры Балтийской системы
МГП-I	–	морской гидрологический пост первого разряда
МГ-II	–	гидрометеорологическая станция II разряда
МДМ	–	многолетняя база данных
мм	–	миллиметры
м/с	–	метров в секунду
м ³ /с	–	кубический метр в секунду
МЦД	–	Мировой центр данных
НИЦ		научно-исследовательский центр
о.	–	остров
ОЯ	–	опасные явления
см	–	сантиметр – единица длины
ЦГМС	–	Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
ЮВ	–	юго-восточные ветры
°С	–	градус Цельсия, в качестве единицы измерения температуры воздуха и воды

ВВЕДЕНИЕ

В гидрометеорологическом бюллетене за 2021 г. приведена характеристика гидрометеорологической обстановки прибрежной зоны Каспийского моря по каждому месяцу, охватывающей акваторию, прилегающую к Российскому побережью, дана оценка основных сезонных метеорологических и гидрологических изменений за 2021 г. в сравнении с многолетними данными.

Гидрометеорологический бюллетень за 2021 г. подготовлен по данным гидрометеорологических наблюдений, проводимых на морской и устьевой наблюдательной сети Росгидромета на Каспии с использованием информационных материалов, предоставленных Астраханским и Дагестанским центрами по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. При подготовке бюллетеня использовались спутниковые данные (НИЦ «Планета»), результаты моделирования процессов в атмосфере над Каспийским морем и в его водной толще с использованием региональных моделей Росгидромета.

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

Январь

Характеристика синоптических процессов и метеорологических условий

Наблюдения за ветром велись в основные метеорологические сроки:

- на станциях Махачкала и Дербент – в 06, 15 и 21 час;
- на станциях Изберг, о. Тюлений – в 00, 06, 15, 21 час;
- на станции Лагань – в 09, 21 час.

В свободной атмосфере над Каспием в январе преобладала меридиональная форма атмосферной циркуляции (С): 01-02.01, 05-06.01, 14-16.01, 18-19.01, 21-22.01, 25-26.01, 28-30.01. Западная форма атмосферной циркуляции (W) наблюдалась: 03-04.01, 07-13.01, 17.01, 20.01, 23-24.01, 27.01, 31.01.

Над акваторией Каспия малоградиентные барические поля повышенного давления оказывали влияние: 12.01, 16.01, 20-23.01, 30-31.01. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин средиземноморских циклонов, наблюдался: 05.01, 13.01, 18-19.01. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин Каспийских циклонов, отмечался: 01.01, 06-09.01, 14-15.01, 17.01, 25-28.01. Малоградиентные барические поля пониженного давления оказывали влияние на погоду Каспия: 02-04.01, 10-11.01, 24.01, 29.01.

В северо-западной части моря ветер восточной четверти (от юго-восточного до северо-восточного) отмечался: 01.01, 04-06.01, 09.01, 13-15.01, 17-18.01, 24-28.01, 30-31.01 со средней скоростью ветра от 1 до 10 м/с, 05-06.01, 13-14.01, 27-28.01 средняя скорость ветра усиливалась до 12-16 м/с. Максимальные порывы ветра отмечались днем в районе Лагани, Зеленги и о. Тюлений 05.01, 06.01, 13.01, 14.01, 17.01, 25.01, 27-28.01 – от 12 до 21 м/с.

Ветер западной четверти наблюдался: 11.01, 19.01, 21-22.01 и 29.01 со средней скоростью 1-8 м/с. Ветер переменных направлений со средней скоростью 1-6 м/с наблюдался: 02-03.01, 07-08.01, 10.01, 12.01, 16.01, 20.01, 23.01.

В западной прибрежной части Среднего Каспия в течение месяца преимущественно отмечался слабый ветер переменных направлений со средней скоростью от 1 до 6 м/с. 05-06.01, 13-15.01, 18.01 и 27.01 средняя скорость ветра, преимущественно юго-восточного, южного направлений, увеличивалась до 11-15 м/с. Максимальные порывы ветра отмечались от 13 до 18 м/с.

По данным станций, средняя месячная скорость ветра составила: 5,6 м/с на о. Тюлений; 2,1...2,9 м/с на западном побережье Среднего Каспия. Максимальная месячная скорость ветра отмечена 6 января при юго-восточном ветре в Махачкале (24 м/с).

Число дней со скоростью ветра 15 м/с и более составило: в Махачкале и на о. Тюлений – 7 дней, в Изберге – 4 дня, в Дербенте – 3 дня (рисунок 1).

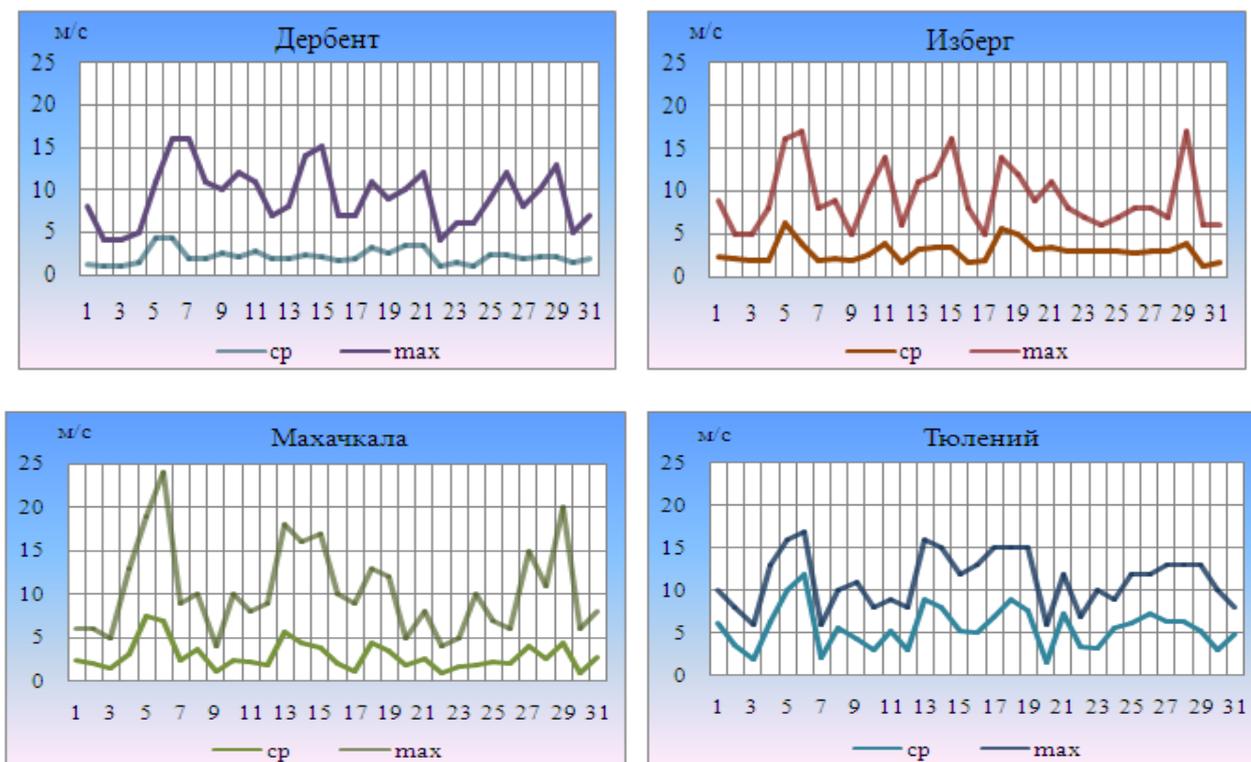
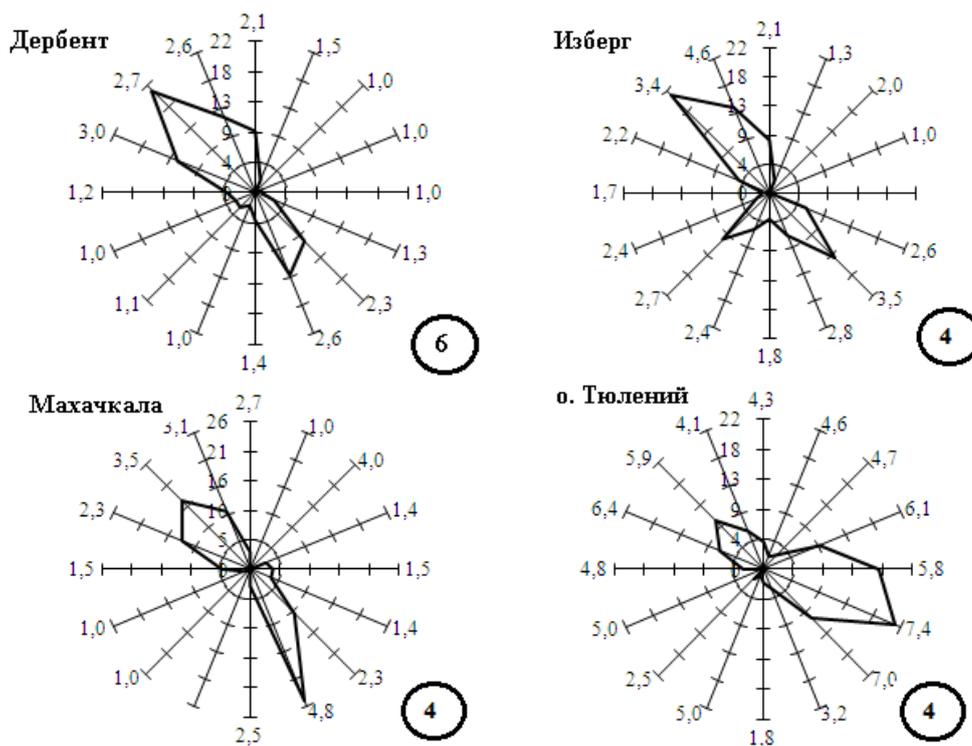


Рисунок 1 – Средняя и максимальная за сутки скорость ветра на Северном и Среднем Каспии в январе 2021 года

На западном побережье Среднего Каспия господствующее положение занимали северо-западные ветра, суммарная повторяемость которых составила 26...33 %, в Изберге повторяемость северо-западных ветров (26 %) – максимальная за год. В Махачкале повторяемость южных ветров достигла годового максимума (28 %), наибольшую среднюю скорость имели ветры: СЗ (3,5 м/с) и ЮЮВ (4,8 м/с).

На о. Тюлений в течение месяца преобладали восточные и юго-восточные ветра (26 и 31 % соответственно). Наибольшую среднюю скорость имели ветры с большой повторяемостью – ЮВ (7,0 м/с), ВЮВ (7,4 м/с). На умеренные ветра (6-14 м/с) приходилось 54 %, слабые ветра (1-5 м/с) составляли 46 % (рисунок 2).



Условные обозначения: 3,1 – средняя скорость ветра, м/с; **3** – повторяемость штилей (%). Цена делений: 1 дел. = 5 %

Рисунок 2 – Розы повторяемости (%) направлений и скорости ветра по станциям Северного и Среднего Каспия в январе 2021 г.

На западном побережье Среднего Каспия преобладающие скорости ветра – 0-5 м/с, суммарная повторяемость которых составила 89-98 %. На умеренные ветры (6-14 м/с) приходилось: 10 % в Изберге; 11 % в Махачкале и только 2 % в Дербенте [1] (рисунок 3).

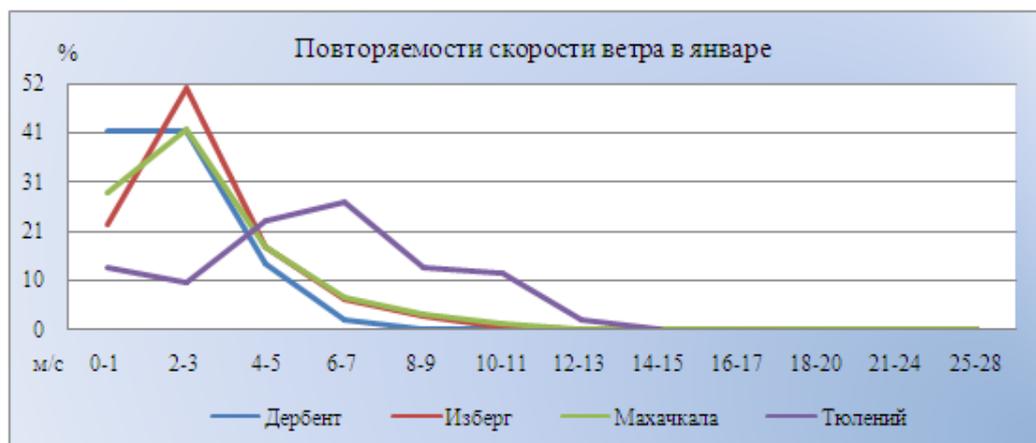


Рисунок 3 – Месячный ход повторяемости скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях Северного и Среднего Каспия в январе 2021 г.

Температура воздуха

Наблюдения за температурой воздуха велись в основные метеорологические сроки:

- на станциях Махачкала, Дербент – в 06, 15, 21 час;
- на станциях Изберг, о. Тюлений – в 00, 06, 15, 21 час.

Январь был аномально теплым, с дефицитом осадков. На западном побережье Среднего Каспия среднемесячная температура воздуха изменялась от + 3,0 до + 4,4 °С, на о. Тюлений средняя температура воздуха составила + 2,1 °С.

Первая и вторая декады января были аномально теплыми, район находился под влиянием средиземноморских и Каспийских циклонов. На западном побережье Среднего Каспия средняя температура воздуха в первой декаде была выше нормы на 1,4...2,4 °С¹, на о. Тюлений – на 3,1 °С. Максимальная температура воздуха была +7,3...+8,8 °С (Изберг, Махачкала), в Дербенте в дневные часы повышалась до + 9,3...+ 9,6 °С.

Во второй декаде средняя температура воздуха превысила норму на 0,7...1,6 °С. В конце второй декады с затоком холодного воздуха минимальная температура понижалась до -0,7...-4,8 °С.

В начале третьей декады отмечены самые низкие температуры января -7,0; -8,4 °С. В середине третьей декады января погодные условия определяли Каспийские циклоны, температура повысилась. 26-28 января на о. Тюлений, среднесуточные значения составили + 4,8...+ 5,3 °С, положительные отклонения составили 7,0...7,3 °С. 29 января в Махачкале средняя температура составила + 7,1 °С, отклонение составило 6,6 °С, в Изберге отклонение составило 5,6 °С. Средняя температура в третьей декаде превысила норму на 1,3...3,2 °С (рисунок 4).

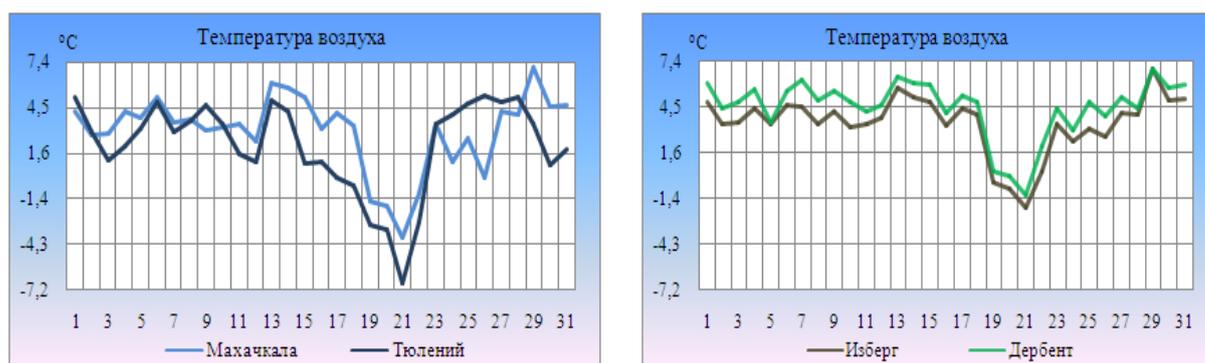


Рисунок 4 – Среднесуточная температура воздуха на Северном и Среднем Каспии в январе 2021 года

¹За норму принято среднемноголетнее значение температуры воздуха за период 1997-2020 гг.

Несмотря на кратковременные морозы в конце второй, в начале третьей декады месяца, январь 2021 г. был теплым. Среднемесячная температура воздуха была выше нормы: на 1,4-1,9 °С на западном побережье Среднего Каспия, на 2,4 °С на о. Тюлений (рисунок 5).

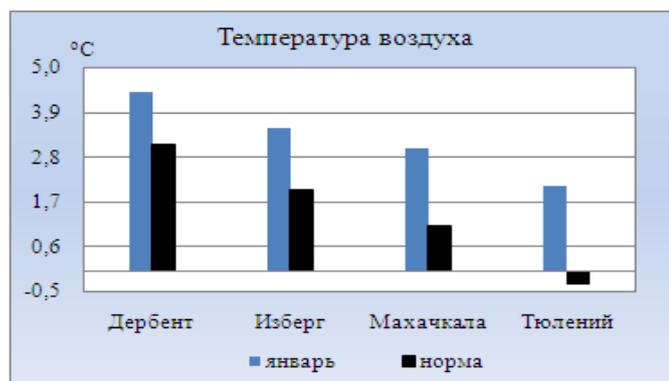


Рисунок 5 – Среднемесячная температура воздуха (°C) и отклонение от нормы в январе 2021 года

Осадки

В январе наблюдался дефицит осадков. На западном побережье Среднего Каспия месячная сумма осадков составила 13,3...22,5 мм (65...85 % нормы). Общее число дней с осадками 1 мм и более составило от 4 до 6 дней.

На о. Тюлений месячная сумма осадков составила всего лишь 1,9 мм (15 % нормы) (рисунки 6, 7).

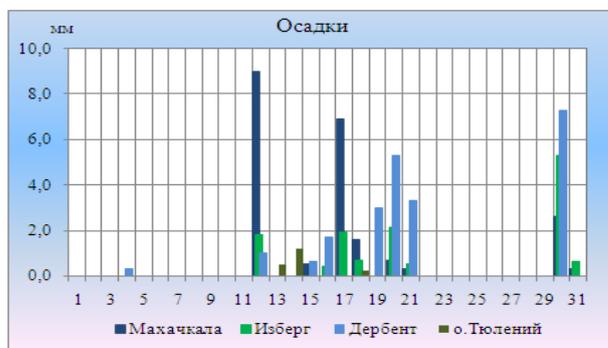


Рисунок 6 – Количество выпавших осадков на Северном и Среднем Каспии в январе 2021 года

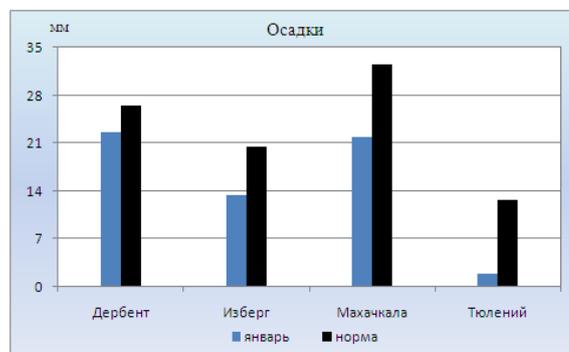


Рисунок 7 – Месячная сумма осадков и отклонение от нормы в январе 2021 года

Туманы, ухудшающие видимость до 200-500 м, повсеместно наблюдались: ночью и утром 03.01, 10.01, 15.01. В районе Лагани утром и днем 02.01, ночью 04.01, днем 07.01, ночью и утром 08.01, видимость ухудшалась до 200-500 м. На о. Тюлений днем 02.01, 07.01, ночью 08.01 и утром 14.01, видимость ухудшалась до 50-200 м.

В Дербенте туманы наблюдались ночью и утром 08.01, днем 17.01, утром 26.01, видимость ухудшалась до 500 м.

Характеристика гидрологических условий

Температура воды

Наблюдения за температурой морской воды велись на станциях: МГ-II Тюлений, МГ-II Махачкала, МГ-II Дербент, МГ-II Изберг, МГП-I Лагань и МГП-I о. Искусственный в основные гидрологические сроки:

- на станциях Махачкала, Дербент – в сроки 06, 15, 21 час;
- на станциях Изберг, о. Тюлений – в сроки 00, 06, 15, 21 час;
- на станциях Лагань и о. Искусственный – в сроки 09, 21 час.

На о. Тюлений в конце второй, в начале третьей декады января установилась морозная погода, минимальные температуры воздуха понижались до $-3,2\dots-8,4$ °С. Среднесуточная температура воды составила $0,0\dots+0,3$ °С, минимальная месячная температура составила $-0,1$ °С. В это время в дельте Волги и в отмелой зоне устьевого взморья шли интенсивные процессы льдообразования. Среднемесячная температура воды составила $+2,6$ °С, что выше нормы на $1,7$ °С. На северо-западном побережье моря (Лагань) температура воды составила $+1,3$ °С, что выше нормы на $0,2$ °С (рисунок 8).

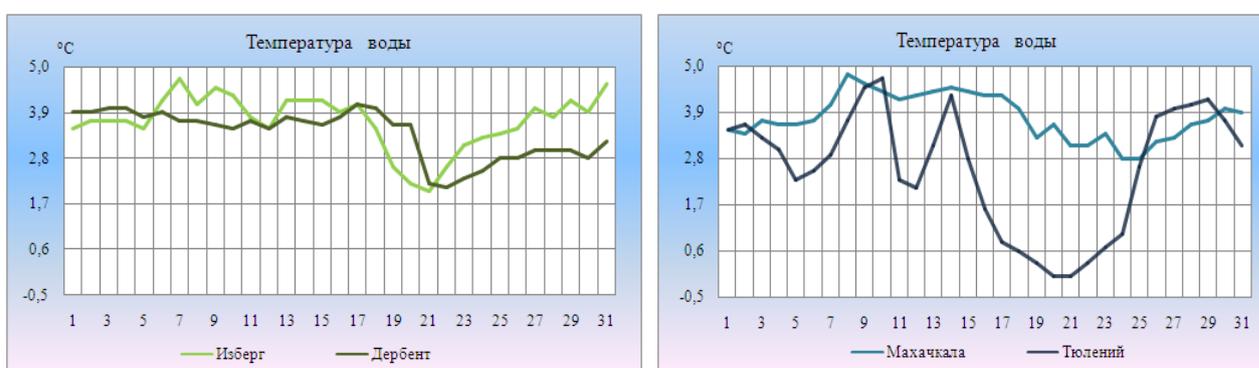


Рисунок 8 – Среднесуточная температура воды на Северном и Среднем Каспии в январе 2021 года

В январе температура воды на южных прибрежных станциях (Дербент, Изберг) составила $+3,4\dots+3,7$ °С, что на $0,2-0,8$ °С ниже нормы. Минимальная месячная температура находилась в диапазоне $+1,3\dots+2,4$ °С. Максимальная месячная температура составила $+4,8\dots+5,8$ °С (рисунок 9).

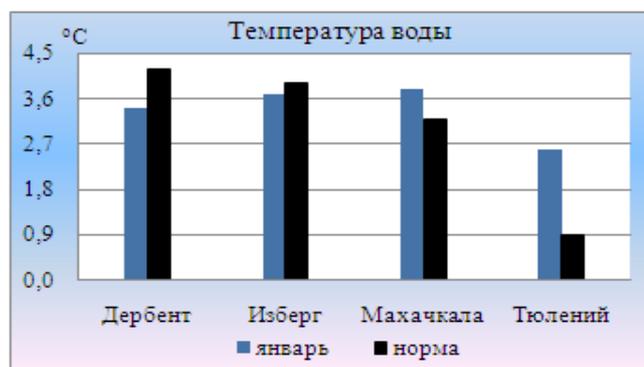


Рисунок 9 – Среднемесячная температура воды (°C) и отклонение от нормы в январе 2021 года

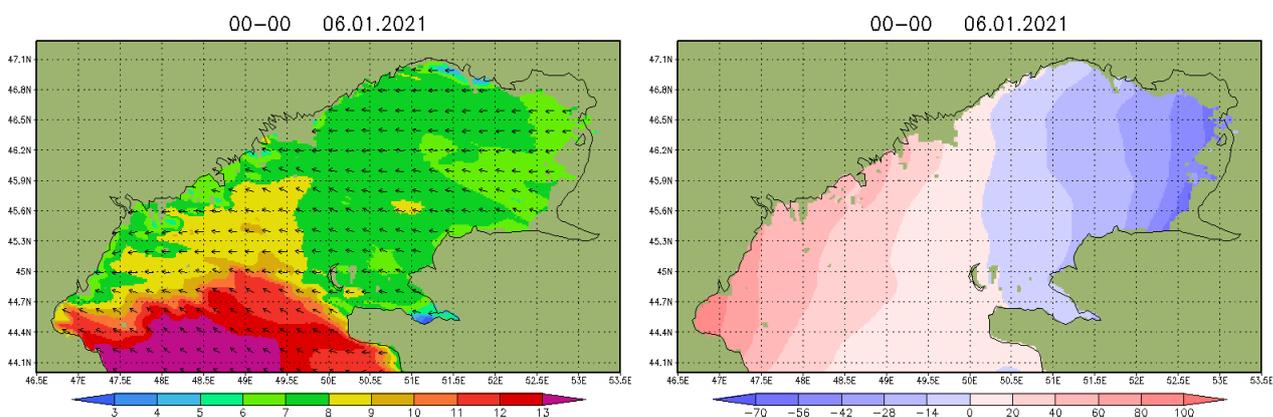
Уровень

Наблюдения за уровнем воды в северо-западной части Каспия велись на станциях: МГ-II Тюлений, МГ-II Махачкала, МГП-I Лагань, МГП-I о. Искусственный в основные гидрологические сроки:

- на станции Махачкала – в сроки 06, 15, 21 час – уровень по футштоку и ежечасные уровни воды по самописцу;
- на станции о. Тюлений – в сроки 00, 06, 15, 21 час;
- на станциях Лагань и о. Искусственный – в сроки 09, 21 час.

Уровень Каспийского моря изменяется в основном под влиянием сгонно-нагонных явлений, а также стока речных вод. Сгонно-нагонные колебания уровня наиболее хорошо выражены в мелководной части Северного Каспия. Величина сгонно-нагонных колебаний зависит от синоптических условий, складывающихся над акваторией моря.

В середине первой декады января, в середине месяца западная часть Северного Каспия находилась под воздействием ветра восточной четверти, в связи с чем наблюдался повышенный фон уровней. 11 и 12 января район находился под влиянием северного, северо-западного ветра – наблюдался сгон (рисунок 10).



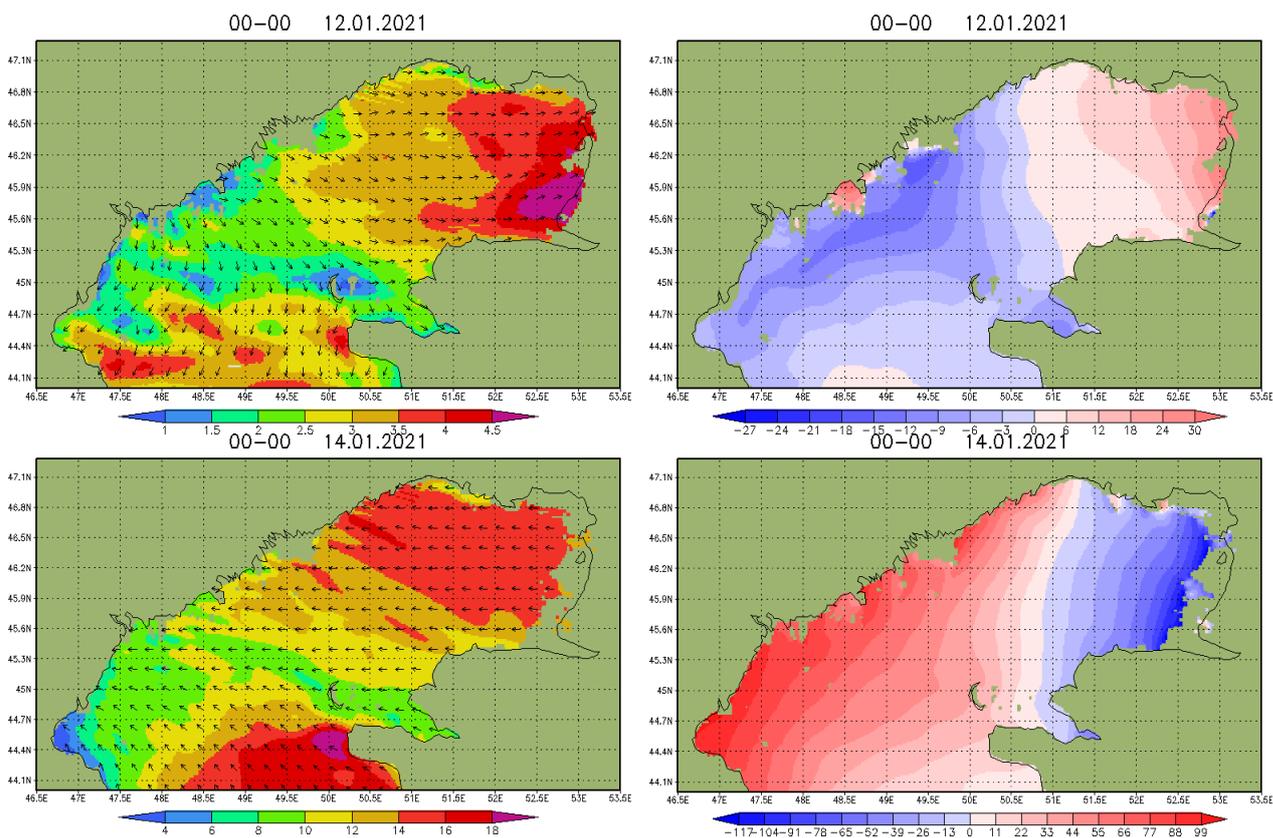


Рисунок 10 – Характерные поля ветра и уровня моря на Северном Каспии в январе 2021 г.

Повышению (понижению) уровня способствовали и условия теплой погоды в первой половине января, когда нагоны (сгоны) не сдерживались ледяным покровом.

Сгонно-нагонные колебания наиболее интенсивно проявлялись в районе Лагани, где наблюдалось 2 сгона и 2 нагона. Величина сгонов составила 0,3-0,4 м (11, 12, 16 января); величина нагонов – 0,6-0,7м (6, 13, 14 января). В третьей декаде января при установлении ледостава происходило повышение уровней воды, не связанное с ветровым режимом и колебаниями стока воды в зимние месяцы.

По данным о. Тюлений и Махачкалы, значительных сгонно-нагонных колебаний не было, однако у западного побережья Среднего Каспия в районе Махачкалы минимальный месячный уровень в январе составил -47 см, приближаясь к критерию опасного явления. Согласно «Положению об опасных природных гидрометеорологических явлениях (ОЯ) на территории ЮФО и СКФО», утверждённому приказом ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС» от 26.02.2016 № 22 для Махачкалы, критерием «ОЯ» принята отметка (-50 см) (рисунок 11).

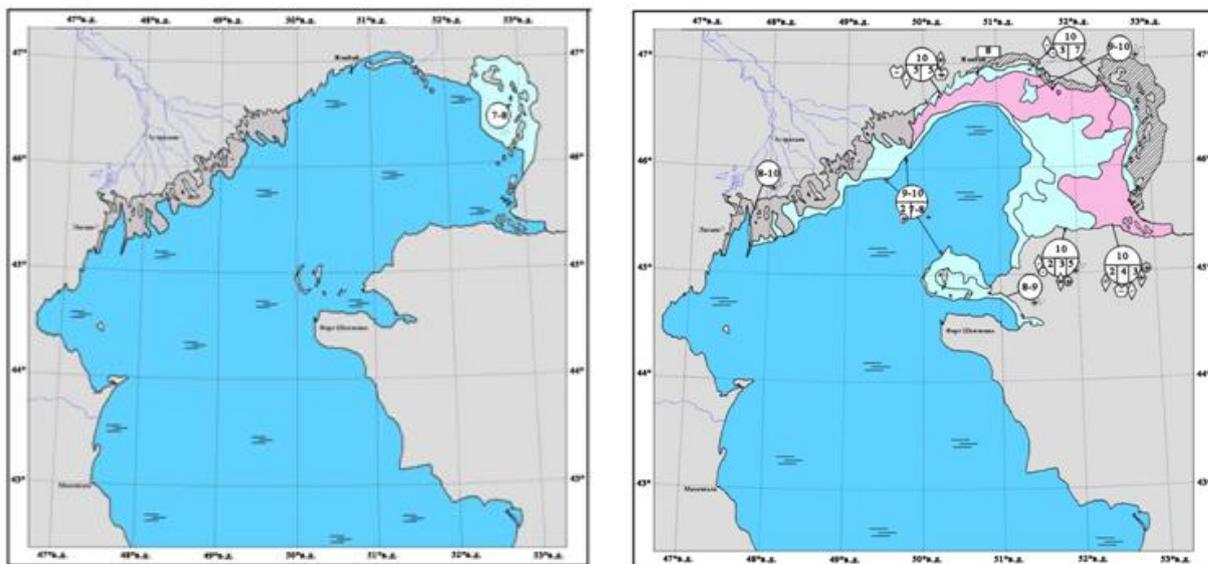


Рисунок 11 – Среднесуточный уровень (см, 0=-28,0 мБС) на Северном и Среднем Каспии в январе 2021 года

Обзор ледовых условий в ноябре, декабре 2020 г. и в январе 2021 г.

Каспийское море ежегодно замерзает только в мелководной северной части. По данным картам-схемам ледового покрова ГМЦ России, 30 ноября на подходах к дельте р. Волга наблюдался темный нилас с включениями светлого, лед начальных видов. К востоку от дельты Волги у побережья – припай, толщиной 8-10 см, за припаем – серый дрейфующий лед и светлый нилас.

По данным морских постов первое появление ледообразования в районе Лаганы – 28 ноября, в районе о. Искусственный – 4 декабря (рисунок 12).



14 ноября 2020 г.

30 ноября 2020 г.

Рисунок 12 – Карты-схемы ледового покрова 14, 30 ноября 2020 г.

По данным о. Тюлений, в первой декаде декабря 2020 г. было холодно. 6-8 декабря среднесуточные температуры воздуха были ниже многолетних значений на 3,1...5,6 °С. Минимальная температура воздуха ночью опускалась до - 1,4...- 2,4 °С. Первое полное замерзание в районе Лагани – 5 декабря, в районе о. Искусственный – 11 декабря. 24, 25 декабря с северо-восточными ветрами на акваторию поступила холодная воздушная масса с Сибири. Температура воздуха резко понизилась, минимальная температура в ночные часы опускалась до -5,0...-8,7 °С. На севере Каспийского моря происходило активное ледообразование. Наибольшая площадь ледового покрова отмечена в первой декаде декабря, когда лёд распространился на все предустьевое пространство, частично охватив юго-западный район и центральное мелководье Северного Каспия, и далее на восток к архипелагу Тюленьи острова – вся восточная часть Северного Каспия была покрыта льдом. Максимальная толщины льда на о. Искусственный наблюдалась 24-26 декабря 2020 г., составила 13 см (рисунок 13).

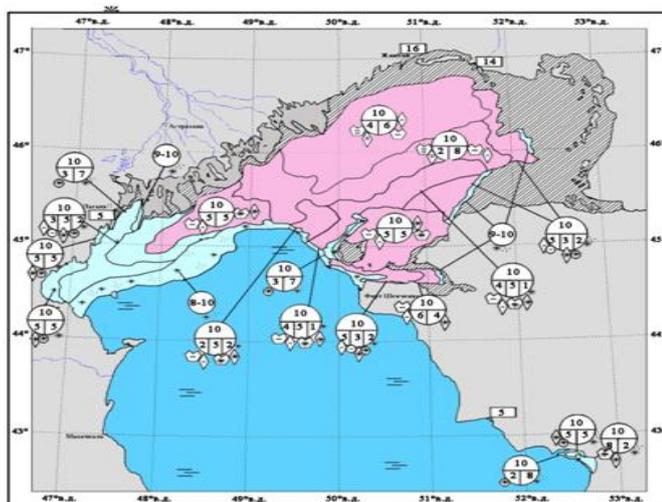
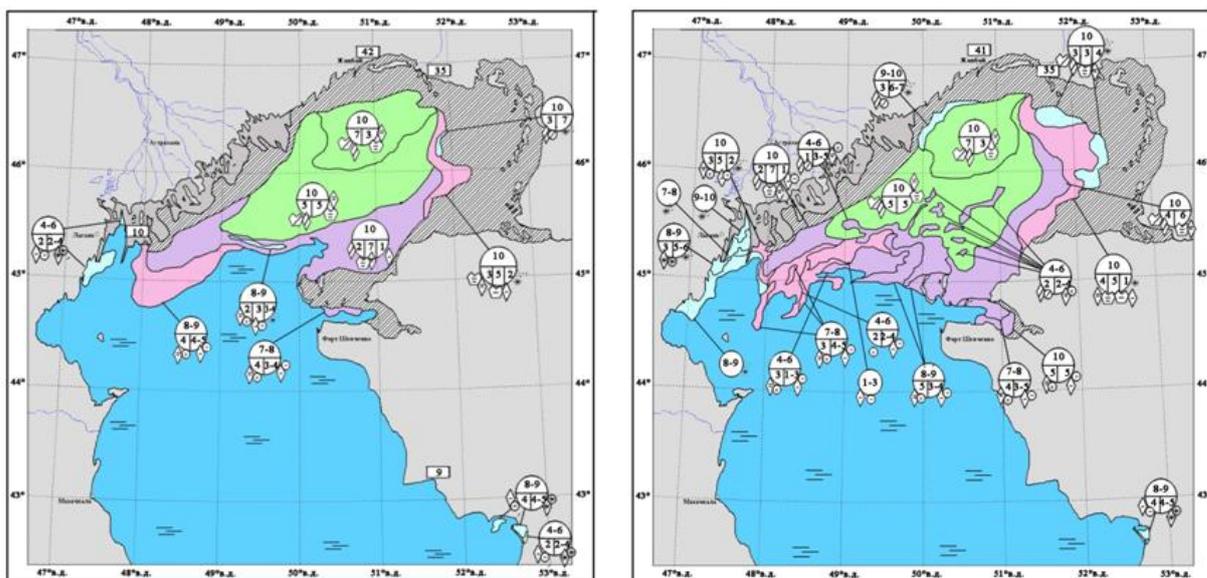


Рисунок 13 – Карты-схемы ледового покрова 7 декабря 2020 г.

Во второй и в третьей декадах января лед наблюдался на более 60 % площади Северного Каспия. На северо-западе моря, в районе Лагани – припай, толщиной 3-5 см, за припаем и в районе ВКМСК (Волго-Каспийского морского судоходного канала) – темный и светлый нилас, восточнее и в южной части канала, и на подходах с юга – светлый нилас и серый дрейфующий лед. Кромка льда наблюдалась севернее о. Тюлений. В Кизлярском заливе – темный и светлый нилас сплоченностью от 4-6 до 9-10 баллов. В районе о. Искусственный – припай толщиной 10-12 см. В дельте Волги и на подходах – припай, южнее – серо-белый и тонкий однолетний дрейфующий лед. К востоку от дельты Волги у побережья – обширный припай, толщина припая в районе о. Большой Пешной – 36 см (рисунок 14).



11 января

19 января

Рисунок 14 – Карты-схемы ледового покрова 11 и 19 января 2021 г.

Характеристика поверхностного стока с территории РФ

Погодные условия в дельте Волги в декабре 2020 года определялись влиянием области повышенного атмосферного давления с отрицательными температурами (-10,4...-14,0 °С) и ветрами восточной четверти (максимальные порывы 7-10 м/с), что привело к началу процессов ледообразования в водотоках дельты. Первые ледовые образования в виде заберегов, сала, шугохода, густого и редкого ледохода появились 3-9 декабря 2020 г. Исключение составил Б. Могой (рук. Бузан, пр. Сарбай), где ледовые явления в виде заберегов появились 14 ноября.

Средняя дата появления первых ледовых явлений в вершине дельты (с. Верхнелебяжье) за период зарегулированного стока – 15 декабря, самая ранняя дата – 10 ноября 1993 г. (за весь период наблюдений – 9 ноября 1953 г.), самая поздняя – 24 января 2005 г.

Средняя дата появления первых ледовых явлений в восточной части дельты (Красный Яр) – середина декабря, в холодные ранние зимы – начало, середина ноября (9 ноября 1953 г., 15 ноября 1993 г.), в поздние зимы – третья декада января (25 января 2005 г.).

Ледообразование в нижней зоне дельты (пр. Зеленга) сопровождалось заторными явлениями. Затор наблюдался с 7 декабря 2020 года по 31 января 2021 года. Средняя дата появления первых ледовых явлений (Зеленга, Оля) за период зарегулированного стока – середина декабря, самая ранняя дата – 11 и 18 ноября 1993 г. соответственно, самая

поздняя – 25 января 2005 г., за весь период наблюдений – 8 ноября 1953 г. (Зеленга) и 14 ноября 1941 г. (Оля).

Морозная погода, установившаяся в декабре 2020 г., способствовала интенсивному ледообразованию. Во второй и третьей декадах декабря в дельте Волги образовался ледостав. Продолжительность ледостава составила 57-100 дней (норма 55-74 дня). Толщина льда в конце января в водотоках дельты составила 10-18 см (норма 25-30 см).

В нижней зоне дельты на ГП Оля (рук. Бахтемир) ледостава не было. Аналогичная ситуация наблюдалась в 1965/1966, 1999/2000, 2003/2004, 2015/2016, 2019/2020 гг. На протяжении всего зимнего периода наблюдался в основном ледоход (редкий, средний или густой), забереги.

В дельте Волги продолжалась зимняя межень. Сбросы воды через Волжскую ГЭС составили: в декабре 2020 г. – 5900 м³/с (норма 6513 м³/с), в январе 2021 г. – 5230 м³/с (норма 6316 м³/с). Водность, по данным г/с Верхнелебяжье, расположенного в вершине дельты, составила 93 % нормы. Среднемесячные уровни воды в январе были ниже среднемноголетних значений: в верхней зоне на 17-49 см, в средней зоне на 20-44 см, в нижней зоне на 14-36 см.

На горных реках Дагестана, впадающих в Каспийское море (рр. Терек, Сулак), наблюдалась зимняя межень. Водность рек в январе составила: р. Терек (г/с Каргалинский гидроузел) – 118 % нормы, на р. Сулак – 83 % нормы.

В январе ледовые явления в водотоках р. Терек не наблюдались. Ввиду годового регулирования стока р. Сулак Чиркейским водохранилищем, с накопленным большим теплозапасом водных масс, ледовых явлений с 1975 гг. по всей длине реки, включая устье, не наблюдается.

Февраль

Характеристика синоптических процессов и метеорологических условий

В свободной атмосфере над Каспием в феврале преобладала западная форма атмосферной циркуляции (W), наблюдалась: 01-04.02, 07-12.02, 14-15.02, 19-20.02, 27-28.02. Меридиональная форма атмосферной циркуляции (С) наблюдалась: 05-06.02, 13.02, 16-18.02, 21-26.02.

У поверхности земли над акваторией Каспия антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов азорских антициклонов, наблюдался: 16.02, 21.02. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием отрогов и гребней антициклонов, сформировавшихся над Баренцевым морем, наблюдался: 24-25.02. У

поверхности земли над акваторией Каспия малоградиентные барические поля повышенного давления оказывали влияние: 01.02, 04.02, 08.02, 10-12.02, 19.02.

Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин Каспийских циклонов, наблюдался: 09.02, 13-15.02. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин северо-западных и западных (североатлантических) циклонов, наблюдался: 02-03.02, 05-07.02, 22-23.02, 26-28.02. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южно-каспийских циклонов, отмечался: 17-18.02, 20.02.

В северо-западной части моря ветер восточной четверти (от юго-восточного до северо-восточного) отмечался: 01-02.02, 04-05.02, 09-12.02, 14.02, 16-17.02 со средней скоростью ветра от 1 до 9 м/с, 09-10.02 средняя скорость ветра усиливалась до 12-13 м/с. Максимальные порывы ветра повсеместно отмечались днем 09.02 и днем 14.02 порывами от 13 до 17 м/с.

Ветер западной четверти наблюдался: 06-08.02, 13.02, 15.02, 18.02, 21-24.02 со средней скоростью ветра 1-9 м/с. 06.02, 22-23.02 средняя скорость увеличивалась до 11-12 м/с. Максимальные порывы ветра отмечались в течение суток 06.02, 22-23.02, 26.02, порывы 12-19 м/с. Ветер переменных направлений со средней скоростью 1-5 м/с наблюдался: 03.02, 19-20.02, 25.02.

На западном побережье Среднего Каспия в течение месяца отмечался ветер юго-восточного и северо-западного направлений со средней скоростью от 1 до 9 м/с, 22-23.02 средняя скорость ветра северо-западного направления увеличивалась до 12-14 м/с. Максимальные порывы ветра юго-восточного направления отмечались от 13 до 17 м/с 01.02, 09-10.02, 12.02, северо-западного направления – от 12 до 21 м/с 05.02, 07.02, 13.02, 17.02, 22-23.02, 26.02.

Средняя месячная скорость ветра на о. Тюлений – 6,0 м/с, на западном побережье Среднего Каспия – 2,4... 3,4 м/с. Максимальная месячная скорость ветра отмечена при северо-западном ветре (21 м/с) в Изберге (13.02) и в Махачкале (23.02).

Число дней с сильными ветрами (≥ 15 м/с) распределялось следующим образом: в Дербенте – 1 день, в Махачкале – 4, в Изберге – 7, на о. Тюлений – 9 (рисунок 15).

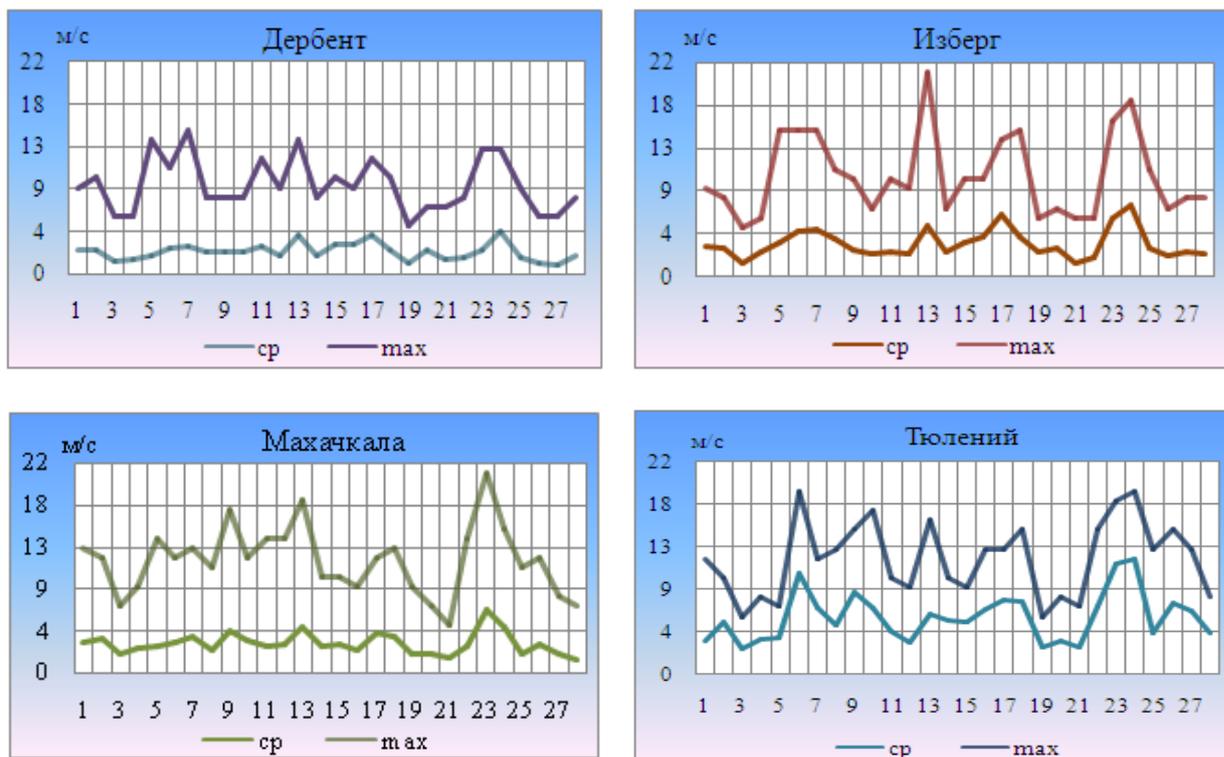
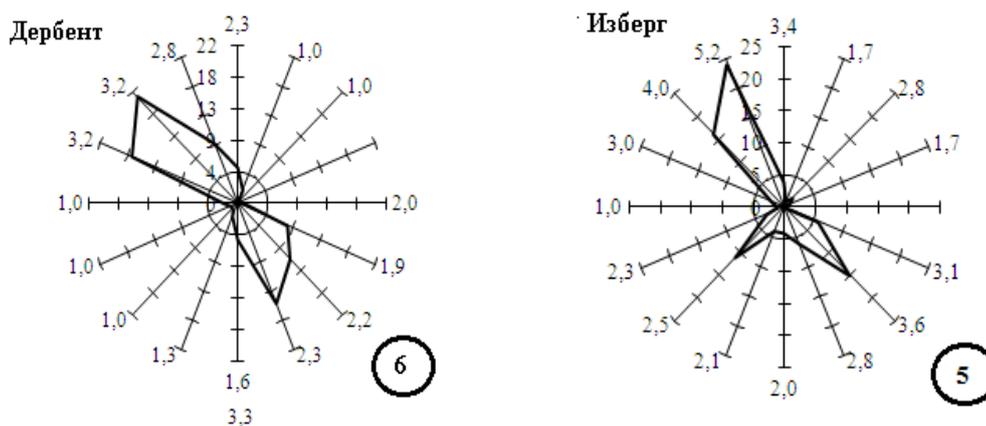
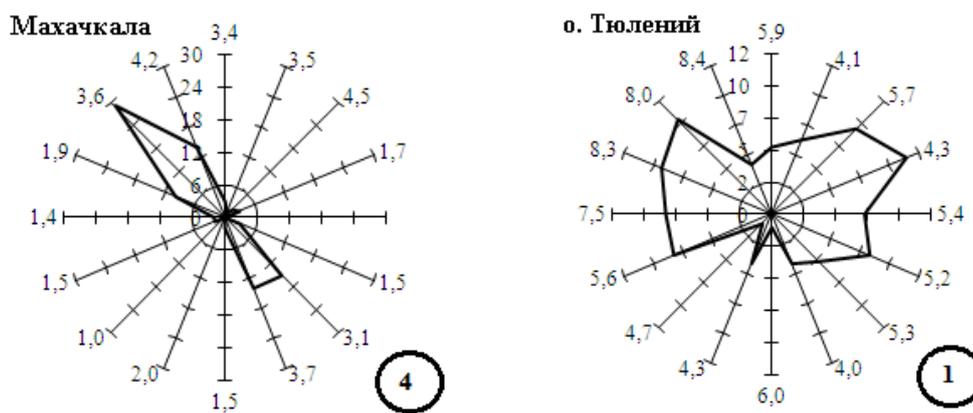


Рисунок 15 – Средняя и максимальная за сутки скорость ветра на Северном и Среднем Каспии в феврале 2021 года

По данным Дербента и Махачкалы, в феврале, как и в январе, преобладали северо-западные ветры, суммарная повторяемость составила 38 и 39 % соответственно, в Изберге суммарная повторяемость северного ветра достигла годового максимума (28 %). На о. Тюлений преобладали ветры северо-восточной и северо-западной четверти (рисунок 16).





Условные обозначения: 3,1 – средняя скорость ветра, м/с; ③ – повторяемость штилей (%). Цена делений: 1 дел. = 5 %

Рисунок 16 – Розы повторяемости (%) направлений и скорости ветра по станциям Северного и Среднего Каспия в феврале 2021 г.

На западном побережье Среднего Каспия преобладали слабые ветра (0-5 м/с), повторяемость составила 85...99 %. Умеренные ветра (6-14 м/с) составили 11-15 %, в Дербенте – 1 %. На о. Тюлений повторяемость слабых ветров составила 47 %, умеренных (6-14 м/с) – 52 % (рисунок 17).

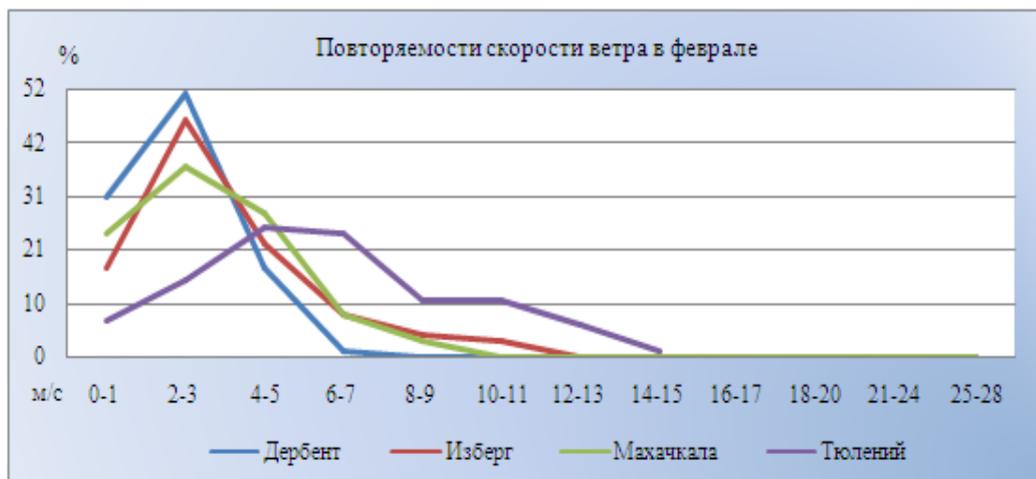


Рисунок 17 – Месячный ход повторяемости скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях Северного и Среднего Каспия в феврале 2021 г.

Температура воздуха

Февраль был теплым, такой характер погоды обусловили воздушные массы, поступающие с Атлантики – в течение месяца преобладала западная форма атмосферной циркуляции.

Самой теплой была первая декада февраля. Средняя температура воздуха превышала норму на 2,8...3,4 °С. Максимальная температура воздуха в начале декады была в пределах + 4...+ 7 °С, на западном побережье Среднего Каспия она повышалась до

+ 10...+ 13 °С. Во второй половине декады минимальная температура воздуха понижалась до -1,1...-3,2 °С.

Во второй декаде температура воздуха была ниже нормы на 0,2...0,9 °С. Максимальная температура воздуха в начале декады на западном побережье Среднего Каспия повышалась до + 10...+ 12 °С, во второй половине декады установилась морозная погода, минимальная температура понижалась до -6,0...-10 °С.

В третьей декаде температура воздуха была ниже нормы на 2,7...4,6 °С. С затоком холодной воздушной массы с акватории Баренцева моря в середине декады минимальная температура воздуха в ночные часы опускалась до -10...-17 °С. 24, 25 февраля на всех станциях перекрыты среднесуточные значения температуры воздуха, отрицательные отклонения составили 11,4...17,2 °С на о. Тюлений и в Махачкале; 9,5...13,6 °С в Изберге и в Дербенте. В эти дни отмечена минимальная годовая температура воздуха (-11,7...-17,7 °С). Очередной северо-западный циклон в конце месяца способствовал повторному повышению температуры до оттепельных значений. 27, 28 февраля на западном побережье Среднего Каспия зафиксирована максимальная месячная температура, она составила: + 13,8 °С в Махачкале, + 11,8 °С в Изберге, + 14,3 °С в Дербенте (рисунок 18).

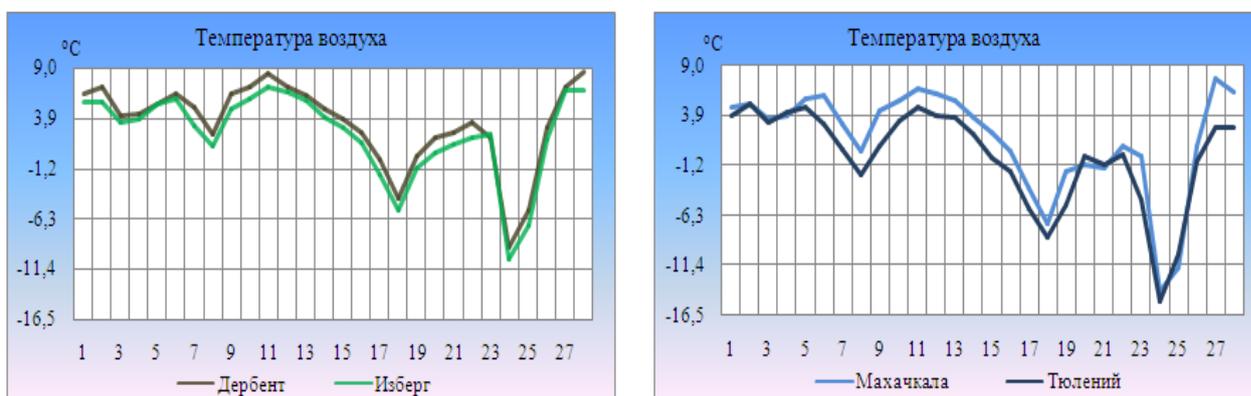


Рисунок 18 – Среднесуточная температура воздуха на Северном и Среднем Каспии в феврале 2021 года

Несмотря на резкий скачкообразный характер погодных условий, средняя месячная температура воздуха в феврале была выше нормы на 0,2...0,9 °С (рисунок 19).

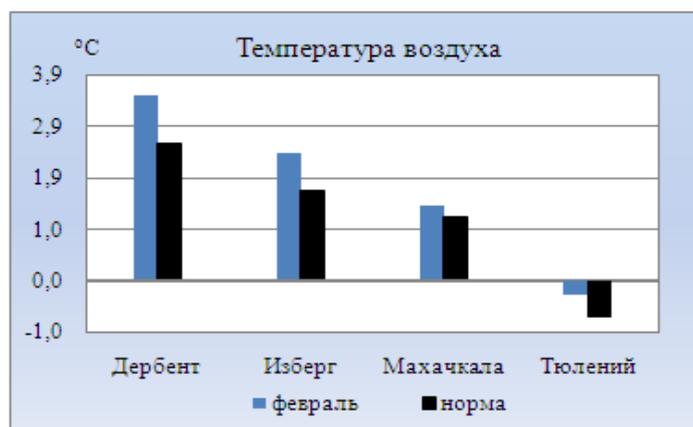


Рисунок 19 – Среднемесячная температура воздуха (°C) и отклонение от нормы в феврале 2021 года

Осадки

На западном побережье Среднего Каспия в феврале наблюдался дефицит осадков. Месячная сумма составила 5,2...30,7 мм (24-86 % нормы) (рисунки 20, 21).

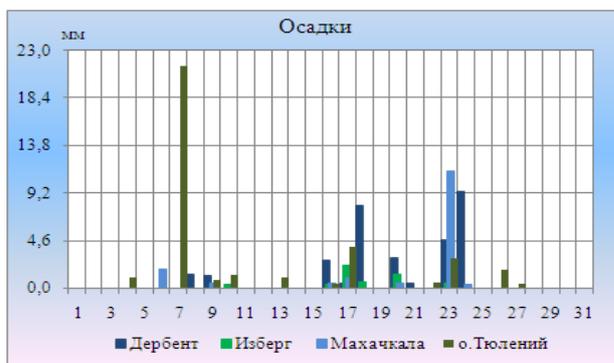


Рисунок 20 – Количество выпавших осадков на Северном и Среднем Каспии в феврале 2021 года

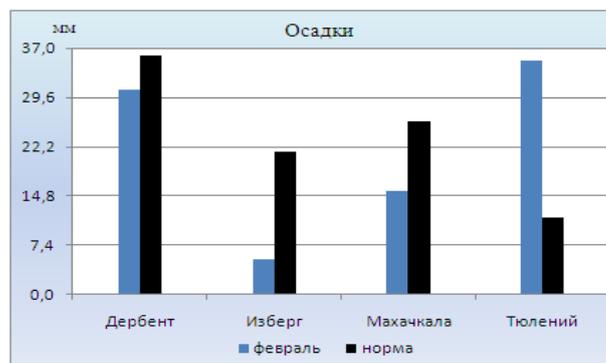


Рисунок 21 – Месячная сумма осадков и отклонение от нормы в феврале 2021 года

На о. Тюлений осадков выпало больше нормы. Месячная сумма составила 35,2 мм при норме 11,6 мм (304 % нормы). Февраль 2021 г. по количеству выпавших осадков занимает второе место, первое место занимает февраль 1992 г. (40,6 мм). 7 февраля выпало максимальное суточное количество осадков (21,5 мм), что составило 61 % от месячной суммы, предыдущий максимум отмечен 6 февраля 2011 г. (16,4 мм) (рисунок 22).

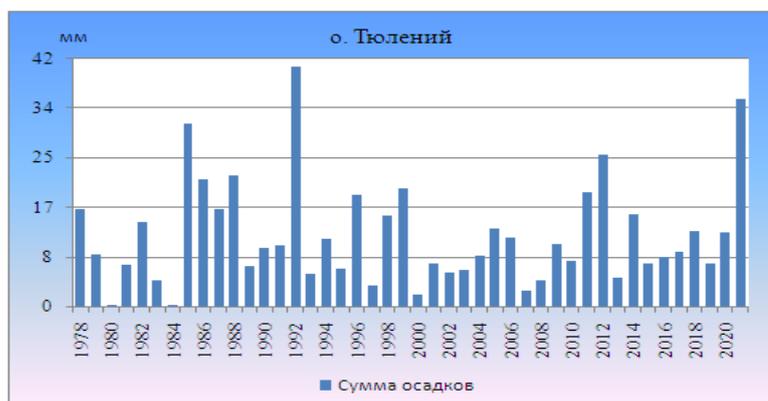


Рисунок 22 – Месячная сумма осадков на о. Тюлений в феврале за период 1978-2021 гг.

В северо-западной части моря туманы, ухудшающие видимость до 200-500 м, наблюдались: утром 01.02, ночью и утром 03.02, 10.02, 11.02, 12.02, 13.02, 27.02; днем 26.02, ночью 04.02, 21-22.02. В Дербенте и в Махачкале туманы наблюдались ночью и утром 05.02, утром 11.02, утром 21.02, видимость ухудшалась до 500 м.

Температура воды

В феврале среднемесячная температура водной поверхности на о. Тюлений продолжала понижаться. По сравнению с январем она понизилась на 0,2 °С, а её значение составило + 2,4 °С, что выше нормы на 1,4 °С. Минимальная годовая температура зафиксирована 7 февраля (-0,2 °С).

Температура воды на западном побережье Среднего Каспия имеет выраженную зависимость от синоптической ситуации. Так, во второй пятидневке третьей декады февраля, с затоком холодных воздушных масс в системе антициклонов, сформированных над акваторией Баренцевого моря, среднесуточные значения температуры воды понизились до + 0,5...+ 0,7 °С. 24-26 февраля зафиксирован годовой минимум воды: + 0,1 °С в Изберге; + 0,2 °С в Махачкале; + 1,3 °С в Дербенте (рисунок 23).

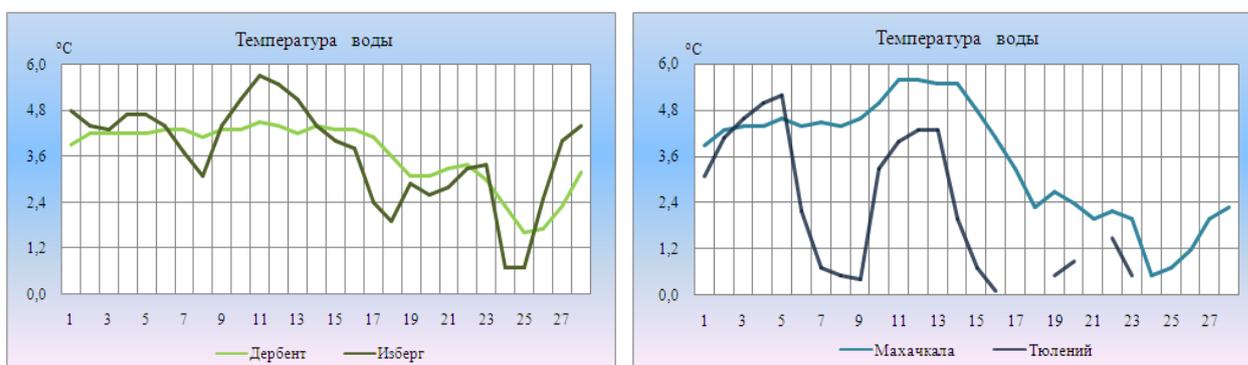


Рисунок 23 – Среднесуточная температура воды на Северном и Среднем Каспии в феврале 2021 года

На западном побережье Среднего Каспия среднемесячные значения температуры воды в феврале были в пределах +3,5...+3,7 °С, что выше нормы на 0,5...1,2 °С (рисунок 24).

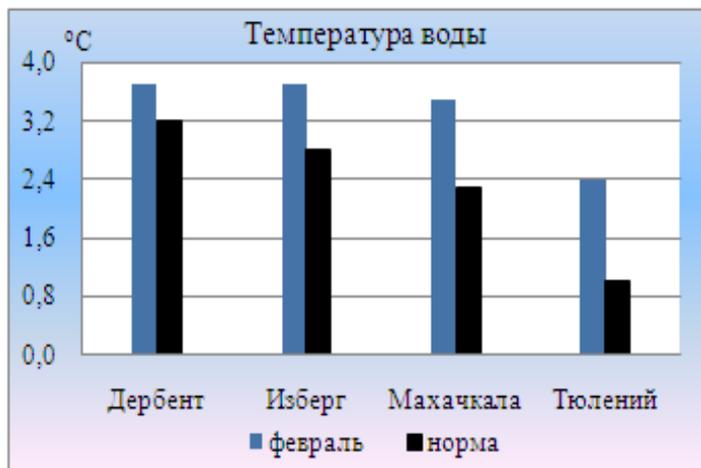


Рисунок 24 – Среднемесячная температура воды (°С) и отклонение от нормы в феврале 2021 года

Уровень

Процессы льдообразования, сильное волнение, опасные подъемы уровня воды в северо-западной части Каспия обусловлены особенностями ветрового режима.

Кратковременные колебания моря в феврале были подчинены атмосферным процессам над Каспием, что привело к развитию сгонно-нагонных явлений. Усиление ветра (СЗ), наблюдавшееся 6, 8 февраля (порывы до 19 м/с), привело к понижению уровня в западной части Северного Каспия. В Лагани наблюдался ветровой сгон 0,40-0,42 м (относительно среднемесячного значения). Понижению уровня способствовало и отсутствие ледяного покрова. Потепление в первой половине февраля и сильные ветра вызвали частичное разрушение и уменьшение ледяного покрова на Северном Каспии, море в районе о. Тюлений и Лагани к этому времени полностью очистилось ото льда (рисунок 25).



Рисунок 25 – Среднесуточный уровень (см, 0=-28,0 мБС) на Северном и Среднем Каспии в феврале 2021 года

В конце первой декады февраля при северо-восточном ветре (порывы до 13-17 м/с) в северо-западном районе Каспия, по данным спутниковых наблюдений, отмечено небольшое повышение уровня моря, что подтверждается данными МГП-I Лаганы. 9 и 10 февраля наблюдался небольшой ветровой нагон 0,31-0,41 м (относительно среднемесячного значения) (рисунок 26).

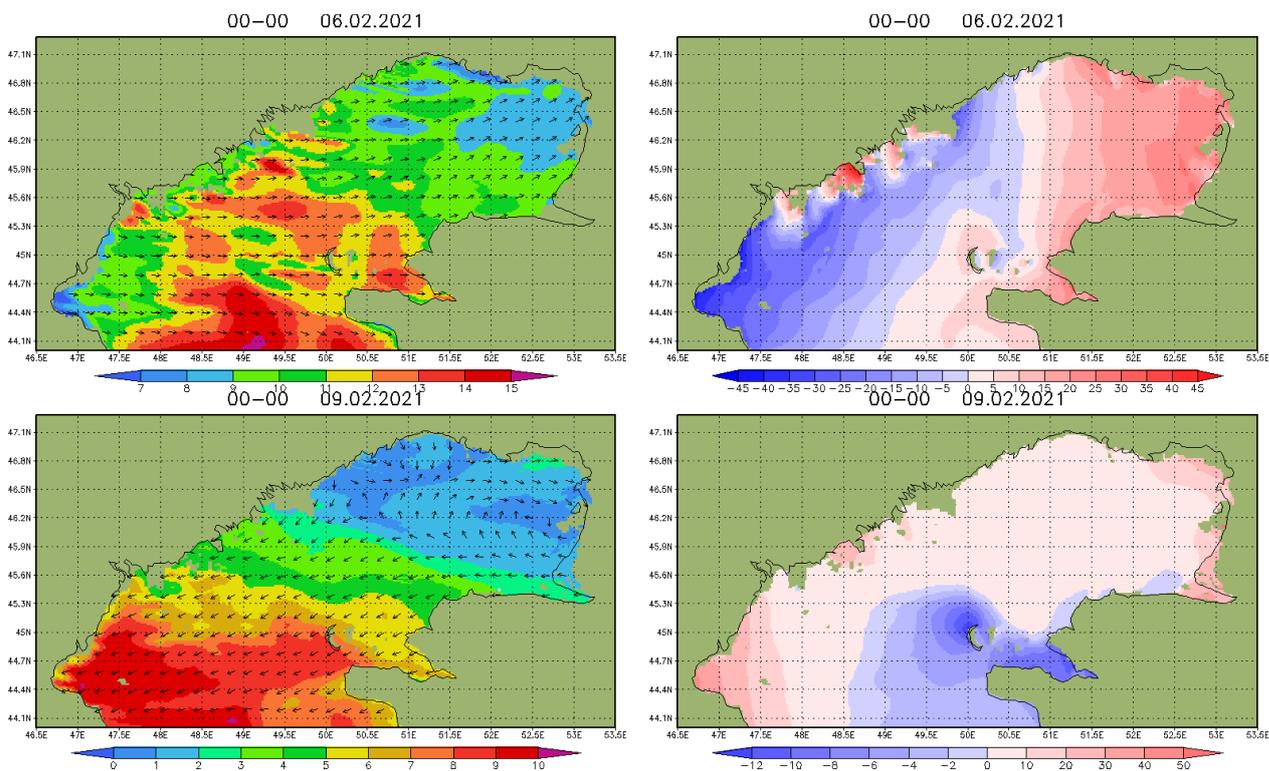


Рисунок 26 – Характерные поля ветра и уровня моря на Северном Каспии в феврале 2021 г.

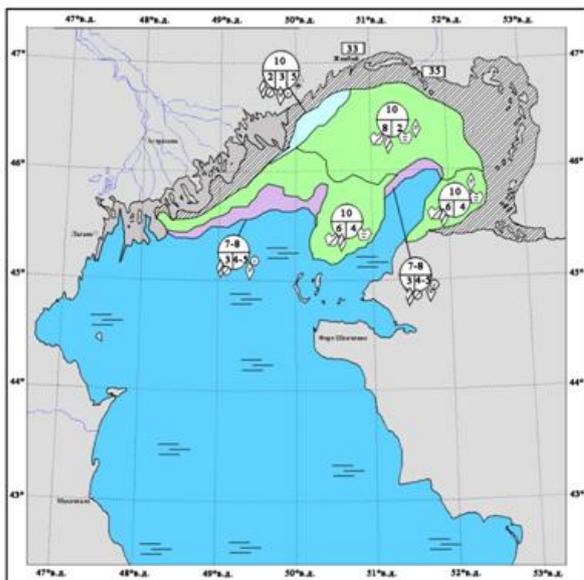
В третьей декаде февраля у западного побережья Среднего Каспия в районе станции Махачкала наблюдалось понижение уровня воды, вызванное устойчивым ветром северо-западного направления, максимальные порывы до 15-21 м/с. 25 февраля уровень понизился до -48 см, приближаясь к критерию опасного явления (-50 см).

Обзор ледовых условий в феврале 2021 г.

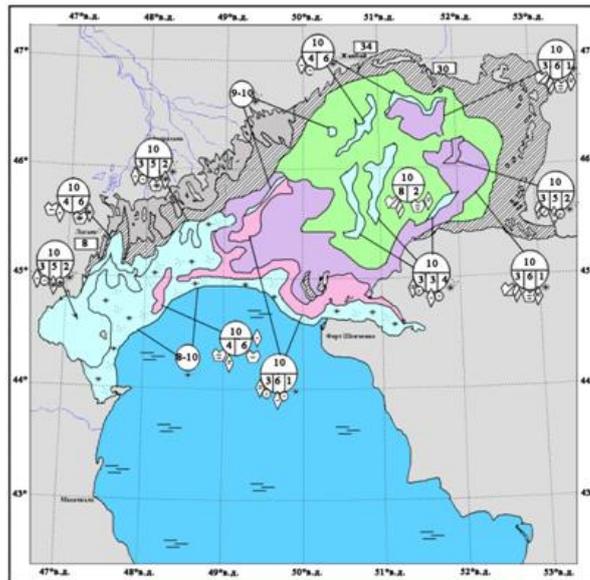
В первой декаде февраля в результате адвекции теплых воздушных масс с районов Атлантики установилась аномально-теплая погода, в это время шло интенсивное разрушение и уменьшение площади ледового покрова. В юго-западном районе Северного Каспия наблюдалась «чистая вода». В дельте Волги восточнее ВКМСК – припай, южнее припая – серо-белый и тонкий однолетний дрейфующий лед сплоченностью от 7-8 до 9-10 баллов. Восточнее дельты Волги у побережья – обширный припай, толщина в районе о. Большой Пешной – 35 см, за припаем – тонкий однолетний и серо-белый дрейфующий лед. В районе Тюленьих островов – чистая вода, у побережья островов – отдельные льдины серо-белого дрейфующего льда. На остальной акватории моря льда не было.

В середине третьей декады февраля акватория северной части Каспийского моря находилась под влиянием Арктического антициклона, установилась морозная погода. Средняя температура воздуха составила -10,3...-15,1 °С. В ночные часы температура воздуха опускалась до -11,9...-17,7 °С. В результате аномально холодной погоды продолжилось интенсивное ледообразование, охватившее всю северную часть Каспийского моря.

По данным спутникового мониторинга, центральную часть Северного Каспия занимал сплоченный, преимущественно серо-белый (15-30 см) дрейфующий лед. На всем протяжении от северной части дельты р. Волга до Кизлярского залива наблюдалась зона преимущественно серого дрейфующего льда (10-15 см) сплоченностью 8-10 баллов. На юго-западе Северного Каспия, в Кизлярском заливе и южнее, до о. Чечень, наблюдалась обширная зона ниласовых льдов (10 см) сплоченностью 8-10 баллов. Вдоль побережья Аграханского полуострова образовались начальные виды льда. Кромка дрейфующих льдов (начальных видов льда и ниласа сплоченностью 8-10 баллов) проходила по линии: южная часть полуострова Тюб-Караган – параллель 44°50' с.ш. – Аграханский полуостров. Ледовитость Каспийского моря в III декаде февраля стала максимальной за ледовый сезон 2020/2021 гг. Максимальная толщины льда в районе Лагани зафиксирована 26 февраля 2021 г., составила 14 см (рисунок 27).



9 февраля 2021 г.



23 февраля 2021 г.

Рисунок 27 – Карты-схемы ледового покрова в феврале 2021 г.

Характеристика поверхностного стока с территории РФ

Первая половина февраля была аномально теплой. 12 февраля максимальная температура воздуха в дневные часы повышалась до + 10,8...+ 12,5 °С (М Астрахань, Лиман). В водотоках дельты наблюдалось ослабление ледовой обстановки: появились забереги, средний и редкий ледоход. В период оттепели на ГП Оля, Камызяк, Самосделка в течение 4-8 дней наблюдалось полное очищение ото льда.

С затоком холодного воздуха во второй половине февраля установилась морозная погода. Минимальная температура воздуха в ночные часы опускалась до -11,0...-22,6 °С. Процессы ледообразования возобновились, наблюдался ледостав, несплошной ледостав, ледостав с наледью, ледостав с торосами. Толщина льда 25 февраля, по данным ГП г. Нариманов, с. Килинчи, составила 16 см. Наибольшая толщина льда (30 см) наблюдалась на ГП Володарский (рук. Бузан, пр. Чурка).

Сбросы воды через Волжскую ГЭС осуществлялся расходами 4790-5400 м³/с, водность Волги была на 26 % ниже нормы. На февраль пришелся наименьший расход воды зимнего периода – 3910 м³/с (15 февраля).

В середине февраля на некоторых постах в нижней зоне дельты (Караульное, Зеленга) и в средней зоне дельты (Камызяк) сформировались минимальные уровни воды зимнего периода. Среднемесячные уровни воды были ниже нормы: на 79...103 см в верхней и средней зонах дельты; на 57...77 см в нижней зоне дельты.

На горных реках Дагестана в феврале наблюдалась зимняя межень. На ГП № 1 Каргалинский гидроузел (р. Терек, рук. Новый Терек) во второй половине февраля

появились ледовые явления (шугоход, ледостав), но они носили кратковременный характер. Водность составила: Терека – 112 %; Сулака – 96 % нормы.

Март

Характеристика синоптических процессов и метеорологических условий

В свободной атмосфере над Каспием в марте преобладала западная форма атмосферной циркуляции (W), наблюдалась: 03.03, 05-10.03, 12-15.03, 19-23.03, 31.03. Меридиональная форма атмосферной циркуляции (С) наблюдалась: 01-02.03, 04.03, 11.03, 16-18.03, 24-30.03.

Над акваторией Каспия антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов азорских антициклонов, наблюдался: 01.03, 04.03, 08.03. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов сибирского (азиатского) антициклона, наблюдался: 05.03, 13.03. У поверхности земли над акваторией Каспия малоградиентные барические поля повышенного давления оказывали влияние: 02.03, 09.03, 11.03, 21-22.03, 30.03.

Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин северо-западных и западных (североатлантических) циклонов, наблюдался: 03.03, 06-07.03, 10.03. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южных циклонов, наблюдался: 19-20.03. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин Каспийских циклонов, наблюдался: 14.03, 17.03, 23.03, 27.03. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин Средиземноморских циклонов, наблюдался: 12.03. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин Черноморских циклонов, наблюдался: 15-16.03, 24-26.03. У поверхности земли над акваторией Каспия малоградиентные барические поля пониженного давления оказывали влияние: 18.03, 31.03.

В северо-западной части моря ветер восточной четверти (от юго-восточного до северо-восточного) отмечался: 05.03, 12-17.03, 23-24.03 со средней скоростью ветра от 1 до 10 м/с. 15-17.03, 23.03 средняя скорость ветра усиливалась до 12-16 м/с. Максимальные порывы ветра наблюдались: 15-17.03 в течение суток – 13-18 м/с, ночью 24.03 – 13 м/с (Лагань); днем 15.03, сутки 16.03, ночью 17.03, сутки 23.03 – порывы 13-19 м/с (о. Тюлений).

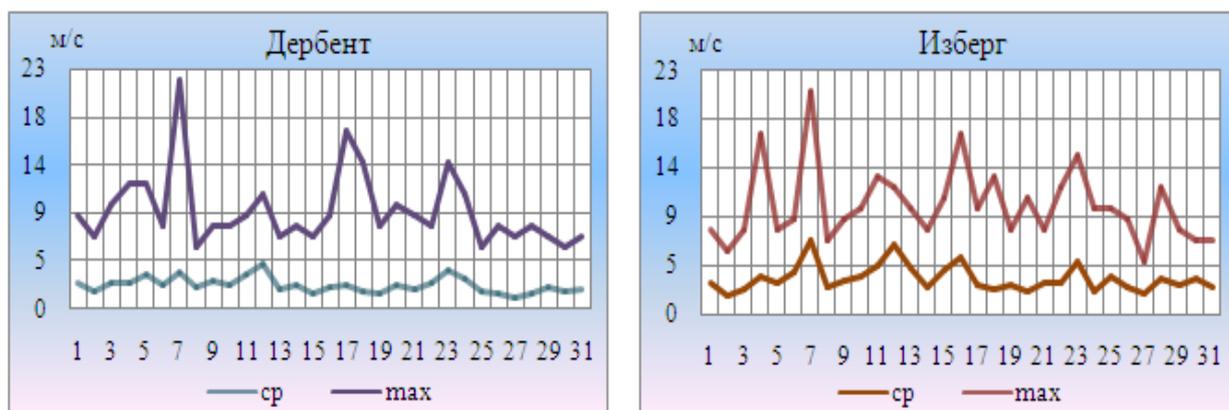
Ветер западной четверти наблюдался: 01.03, 03-04.03, 06-08.03, 10.03, 19-20.03, 25-29.03 со средней скоростью ветра 1-10 м/с. 03.03, 07.03, 10.03, 19.03, 25-28.03 средняя скорость увеличивалась до 12-18 м/с. Максимальные порывы ветра отмечались: 03.03 в

течение суток, днем 04.03, сутки 07.03, днем 10.03, сутки 25-28.03 – порывы 12-17 м/с, днем 03.03 и 26.03 – порывы 21 м/с в Лагани; днем 04.03, 10.03, 19.03, 25.03, 27-28.03, сутки 07.03, 25-26.03 – порывы 12-18 м/с в районе о. Тюлений. Ветер переменных направлений со средней скоростью 1-6 м/с наблюдался: 02.03, 09.03, 11.03, 18.03, 21-22.03, 30-31.03.

На западном побережье Среднего Каспия в первой и второй декаде месяца отмечался ветер преимущественно переменных направлений со средней скоростью от 1 до 6 м/с. В первой декаде усиление северо-западного ветра отмечалось ночью 04.03 – порывы 12-14 м/с, повсеместно 07.03 – 13-19 м/с, днем – до 22 м/с. Во второй декаде месяца ветер усиливался: 07.03 – восточный порывами 22 м/с, юго-восточный днем 15.03 – порывы 20 м/с, сутки 16.03 – порывы 19-21 м/с, днем 18.03 северо-западный ветер – порывы 17 м/с. В третьей декаде месяца отмечался ветер преимущественно северо-западного направления со средней скоростью 1-6 м/с. Усиление ветра отмечалось: ночью 23.03 по М Махачкала юго-восточного ветра – порывы 20 м/с, северо-западный ветер усиливался днем 24.03 – 19 м/с, ночью 25.03 – порывы 18-20 м/с, днем 27.03 – порывы 15 м/с, днем 28.05 – порывы 18 м/с.

В Махачкале и на о. Тюлений в марте наблюдалось усиление ветровой активности. Средняя скорость ветра – максимальная за год (3,7 и 6,9 м/с соответственно), в Изберге – 3,4 м/с. Наименьшие значения скорости ветра наблюдались в Дербенте – 2,3 м/с. На всех станциях максимальная скорость ветра зарегистрирована 7 марта, она составила: 22 м/с в Дербенте и в Махачкале, 21 м/с в Изберге, 20 м/с на о. Тюлений.

В Махачкале и на о. Тюлений число дней с сильными ветрами (≥ 15 м/с) – максимальное за год (10 и 14 дней соответственно) (рисунок 28).



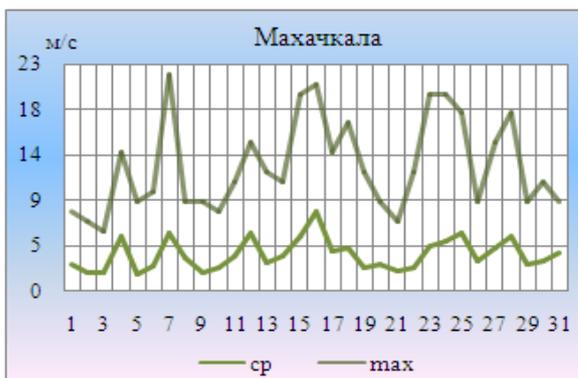
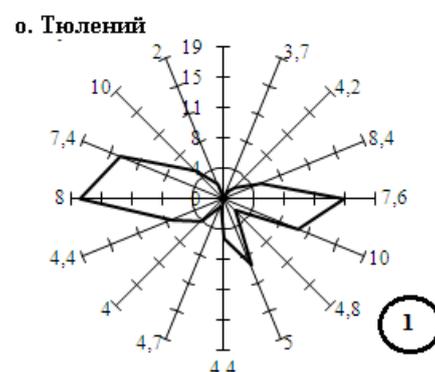
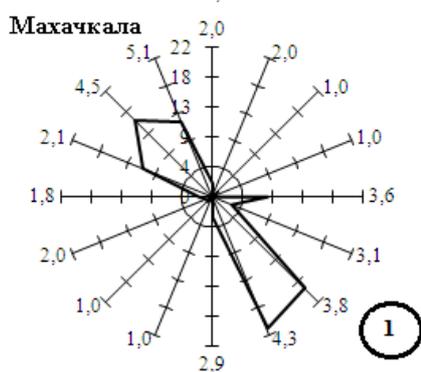
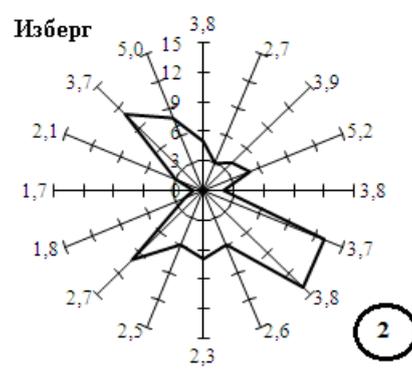
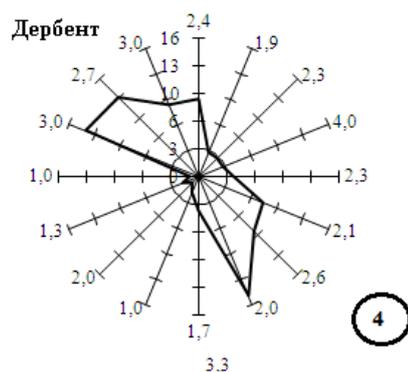


Рисунок 28 – Средняя и максимальная за сутки скорость ветра на Северном и Среднем Каспии в марте 2021 года

В Дербенте повторяемость СЗ, ЗСЗ и ЮЮВ ветра примерно одинаковая (13-15 %). Повторяемость ветров других направлений не превышала 9 %. В Изберге преобладали ВЮВ (13 %) и ЮВ (14 %) ветра, ЮЗ и СЗ ветра составляли 10 и 11 % соответственно. В Махачкале преобладали ЮВ (19 %) и ЮЮВ (21 %) ветра.

На о. Тюлений господствующее положение занимали ЗСЗ и З ветра (14 и 18 % соответственно), восточные ветра составляли 15 % (рисунок 29).



Условные обозначения: 3,1 – средняя скорость ветра, м/с; (3) – повторяемость штилей (%). Цена делений: 1 дел. = 5 %

Рисунок 29 – Розы повторяемости (%) направлений и скорости ветра по станциям Северного и Среднего Каспия в марте 2021 г.

Повторяемость слабых ветров (0-5 м/с) на западном побережье Среднего Каспия составила: 79...98 %. В Махачкале в сравнении с февралем на 10 % увеличилась суммарная повторяемость умеренных ветров (6-14 м/с), составив 21 % – максимальная за год. Значительно реже слабые ветры наблюдались в открытом море Северного Каспия (о. Тюлений) – 38 %. Повторяемость умеренных ветров (6-14 м/с) – максимальная за год – 60 % (рисунок 30).



Рисунок 30 – Месячный ход повторяемости скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях Северного и Среднего Каспия в марте 2021 г.

Температура воздуха

В течение марта преобладало влияние североатлантических, средиземноморских, каспийских и южных циклонов.

В первой декаде марта средняя температура воздуха была около нормы. Максимальная температура воздуха была в пределах + 8,6...+ 11,1 °С. В Махачкале в дневные часы температура воздуха поднималась до + 11,3; + 11,5 °С. Минимальная температура была -0,6...-0,7 °С, в отдельные дни понижалась до - 2,3...- 2,6 °С.

Во второй декаде средняя температура воздуха была ниже нормы на 1,1...2,0 °С. В первой пятидневке декады, на фоне роста атмосферного давления (1028,2...1030,5 гПа) в системе Сибирского антициклона, установилась морозная погода. На о. Тюлений минимальная температура воздуха опустилась до -3,0...-4,8 °С. 12, 13 марта стали самыми холодными днями месяца, минимальная температура составила -6,0...-7,3 °С. 13 марта перекрыта минимальная месячная температура воздуха в Изберге (-7,3 °С), предыдущий минимум отмечен 12 марта 2012 г. (-7,2 °С). 12-13 марта на западном побережье Среднего Каспия отрицательные отклонения среднесуточной температуры воздуха составили 4,7...6,9 °С. Максимальная температура воздуха во второй половине декады была в пределах + 7...+ 11 °С, в Махачкале она повышалась до + 13,8...+ 14,3 °С.

Третья декада марта была теплой, положительные отклонения составили 0,5...1,2 °С. В дневные часы максимальная температура повышалась до + 7,0...+ 9,0 °С, местами до + 13...+ 14 °С. Минимальная температура воздуха была в пределах + 2...+ 8 °С (рисунок 31).

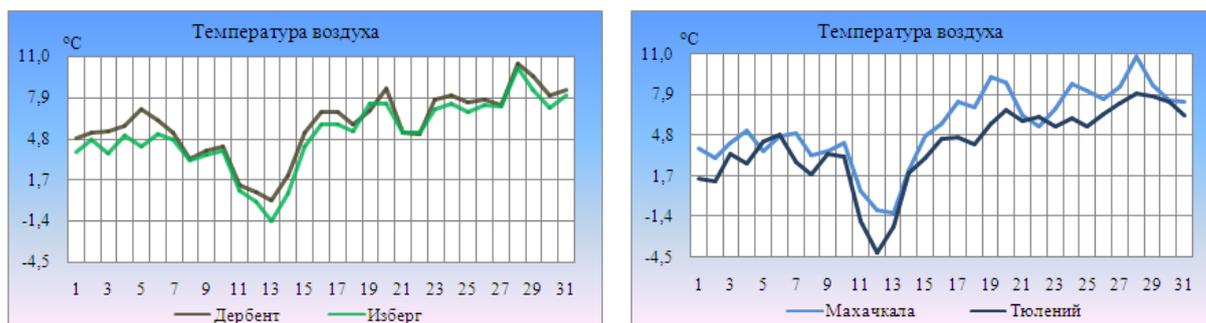


Рисунок 31 – Среднесуточная температура воздуха на Северном Среднем Каспии в марте 2021 года

Несмотря на небольшие заморозки в начале второй декады, средняя температура воздуха в марте была выше нормы на 0,5...0,9 °С (рисунок 32).

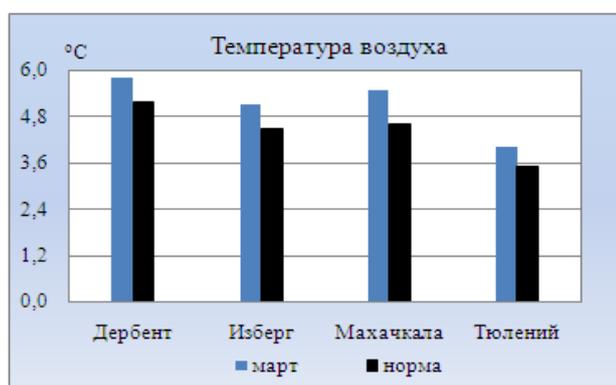


Рисунок 32 – Среднемесячная температура воздуха (°С) и отклонение от нормы в марте 2021 года

Туманы, ухудшающие видимость до 200-500 м, наблюдались: по району Лагани утром 02.03, 06.03, 09.03; по району о. Тюлений утром 02.03, 18.03.

Осадки

Осадки выпадали в виде дождя и мокрого снега. На западном побережье Среднего Каспия их количество колебалось от 24 до 65 мм (105-276 % нормы).

На о. Тюлений наблюдался дефицит осадков, месячная сумма составила всего 9,9 мм (69 % нормы) (рисунки 33, 34).

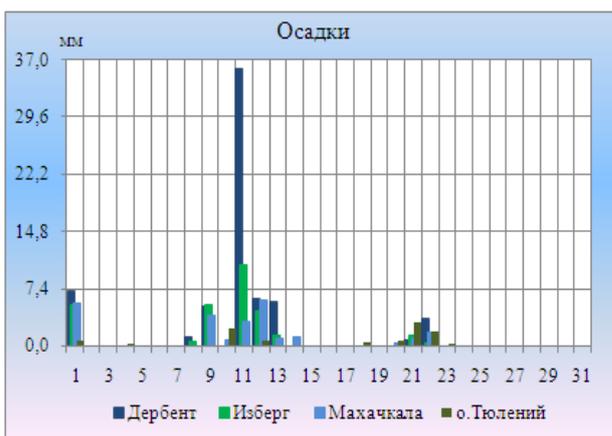


Рисунок 33 – Количество выпавших осадков на Северном и Среднем Каспии в марте 2021 года

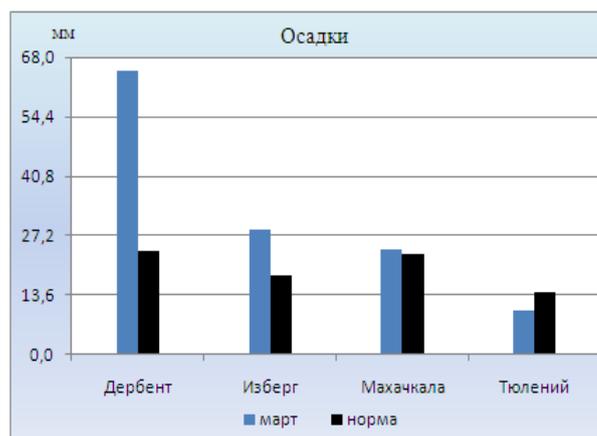


Рисунок 34 – Месячная сумма осадков и отклонение от нормы в марте 2021 года

Больше всего осадков отмечено в самой южной части российского побережья Каспия, где, по данным Дербента, выпало 65,0 мм осадков при норме 23,6 мм (276 % нормы). Март 2021 г. по количеству выпавших осадков занимает четвертое место, первое место занимает 1943 г. (88,0 мм), второе – 2016 г. (75,2 мм), третье – 1955 г. (74,0 мм). Здесь же отмечено и максимальное суточное количество осадков. При прохождении атмосферного фронта 11 марта за сутки выпало 35,8 мм осадков, что составило 55 % от месячной суммы. Это самый большой показатель за все время наблюдений (1936-2021 гг.). Предыдущий максимум отмечен 30 марта 2016 г., суточная сумма составила 26,4 мм (рисунок 35).

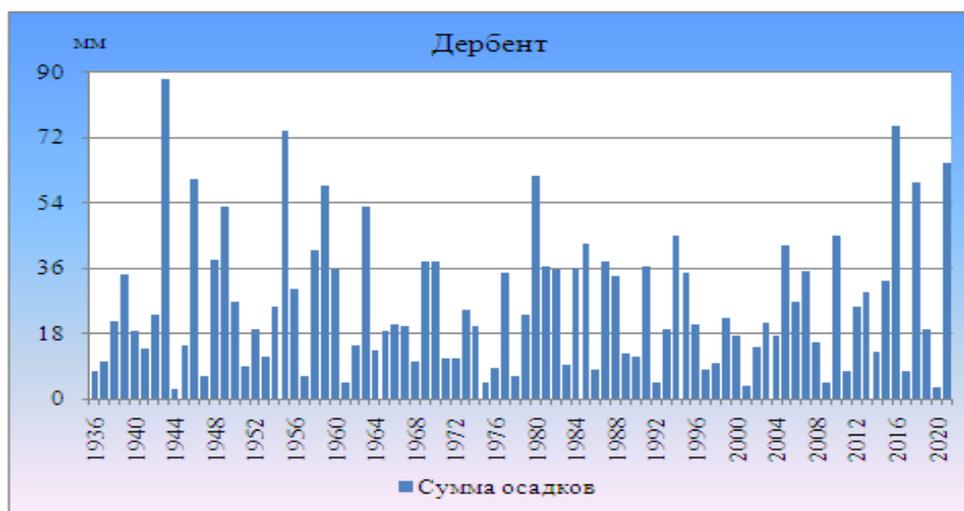


Рисунок 35 – Месячная сумма осадков в Дербенте в марте за период 1936-2021 гг.

Температура воды

На изменения температуры воды в мелководных районах Северного Каспия большое влияние оказывают синоптические условия.

На фоне положительного сезонного тренда в начале второй декады марта наблюдалось резкое понижение температуры воды, вызванное затокном холодных воздушных масс. Среднесуточная температура воды в районе о. Тюлений резко понизилась с + 5,0 до + 0,1 °С. 12 марта зарегистрирована минимальная месячная температура воды – 0,0 °С. В районе о. Искусственный температура понижалась до + 0,2 °С. Во второй половине месяца наблюдался весенний прогрев воды. Особенно высокие значения температуры отмечены на мелководье у о. Тюлений. 30 марта зафиксирована максимальная месячная температура воды +14,1 °С. Средняя температура поверхностного слоя воды в марте по отношению к февралю повысилась на 3,5 °С.

По данным станций, расположенных на западном побережье Среднего Каспия, температура поверхностного слоя воды по отношению к февралю повысилась на 1,3...2,1 °С, а её значения варьировали от +5,0 °С до +5,6 °С. Максимальные месячные значения температуры воды находились в пределах + 8,6...+ 9,2 °С, минимальные месячные значения составили + 1,8...+ 3,0 °С (рисунок 36).

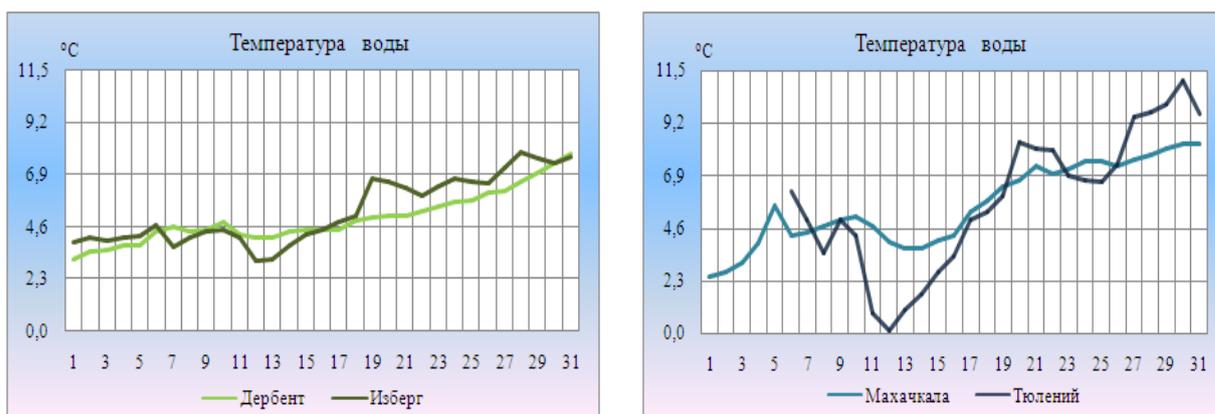


Рисунок 36 – Среднесуточная температура воды на Северном и Среднем Каспии в марте 2021 года

Среднемесячная температура воды в марте, как и температура воздуха, была выше нормы: в Махачкале на 1,4 °С (норма + 4,2 °С); на о. Тюлений на 1,9 °С (норма + 4,0 °С); в Изберге на 0,7 °С (норма +4,6 °С); в Дербенте на 0,1 °С (норма 4,9 °С) (рисунок 37).

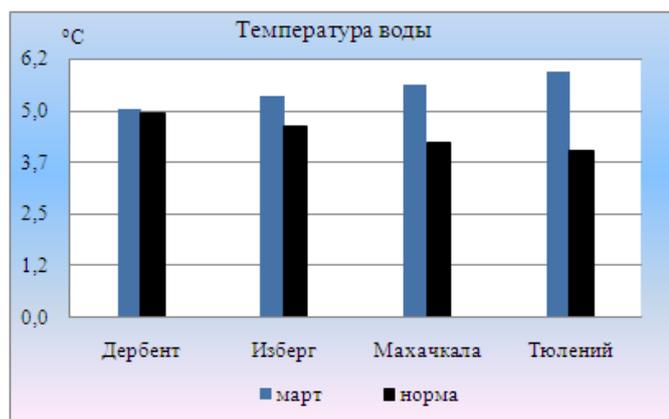


Рисунок 37 – Среднемесячная температура воды (°C) и отклонение от нормы в марте 2021 года

Уровень

Первая декада марта характеризовалась стабилизацией значений уровней по всем постам. Наибольший размах колебаний уровня наблюдался во второй и третьей декадах марта.

Для мелководной западной части Северного Каспия характерны большие нагоны, создаваемые преобладающими, особенно в холодный период года, ветрами восточных и юго-восточных направлений.

16, 17 марта в Лагани и на о. Тюлений наблюдался сильный юго-восточный, восточный ветер с максимальными порывами до 17-18 м/с, в результате которого в предустьевом взморье Волги и в юго-западном районе Северного Каспия наблюдался нагон. Величина нагонов составила: 49...57 см (о. Тюлений); 88...110 см (Лагань). На западном побережье Среднего Каспия величина нагона составила 32-33 см (Махачкала).

16 марта на о. Тюлений и в Лагани зафиксированы годовые максимумы уровня воды (35 и 107 см соответственно). По данным МГ-II Махачкала, годовой максимум отмечен 17 марта (12 см).

23, 24 марта было отмечено новое усиление восточного ветра (порывы до 15, 16 м/с) и новый нагон. Величина нагона в Лагани составила 41...72 см.

25-29 марта произошла резкая смена направления ветра, над акваторией Северного Каспия было отмечено новое усиление ветра западного, юго-западного направления. Максимальная скорость ветра достигала 15-18 м/с. Величина сгона в Лагани составила 31...82 см. 26 марта зафиксирован минимальный годовой уровень (-99 см).

По данным МГ-II Махачкала, 27 марта уровень воды приближался к критериям ОЯ (-50 см), минимальный месячный уровень составил -45 см.

Амплитуда колебаний уровня, которая рассчитывалась как разница между максимальным и минимальным месячным значением, составила: 57 см в Махачкале, 91 см на о. Тюлений, 206 см в Лагани (рисунок 38).



Рисунок 38 – Среднесуточный уровень (см, 0=-28,0 мБС) на Северном и Среднем Каспии в марте 2021 года

Карты характерных полей уровня моря Гидрометцентра России также показывают повышение уровня в западной части Северного Каспия при юго-восточных и восточных ветрах и понижение уровня во время сгона при западных, юго-западных ветрах (рисунок 39).

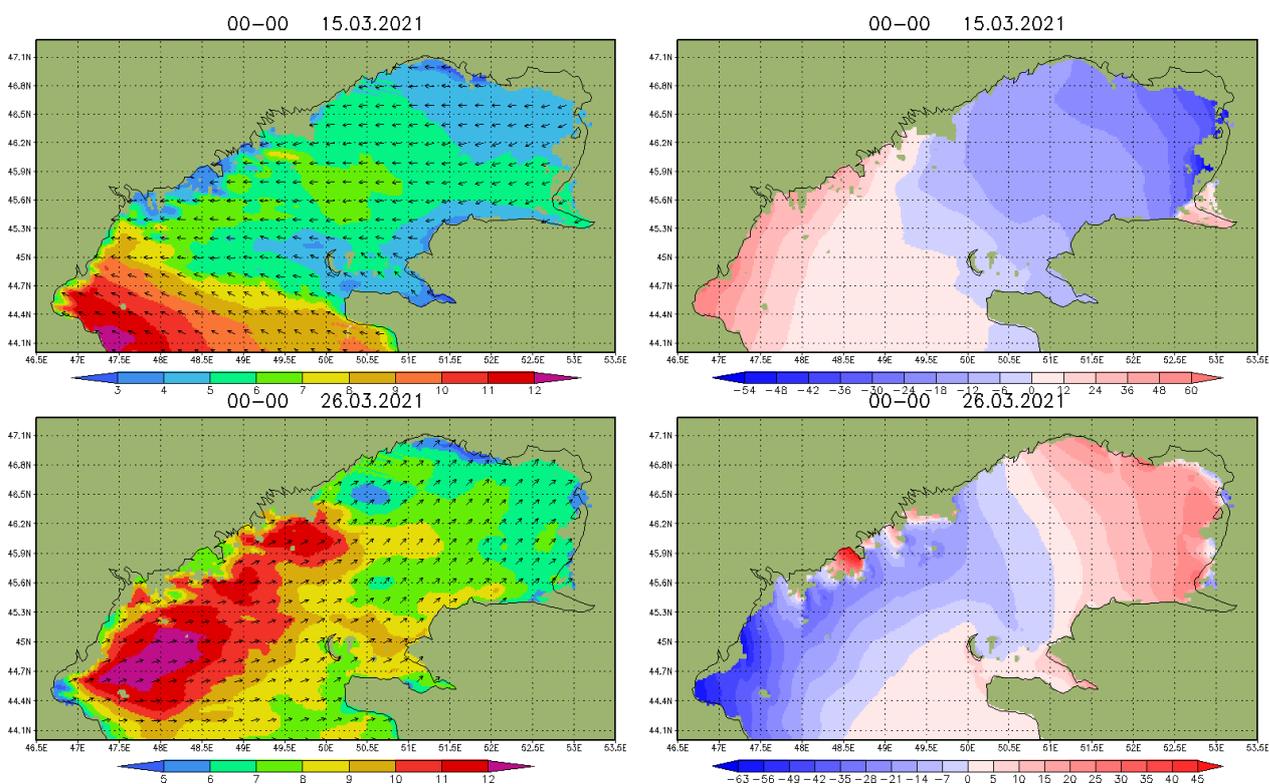
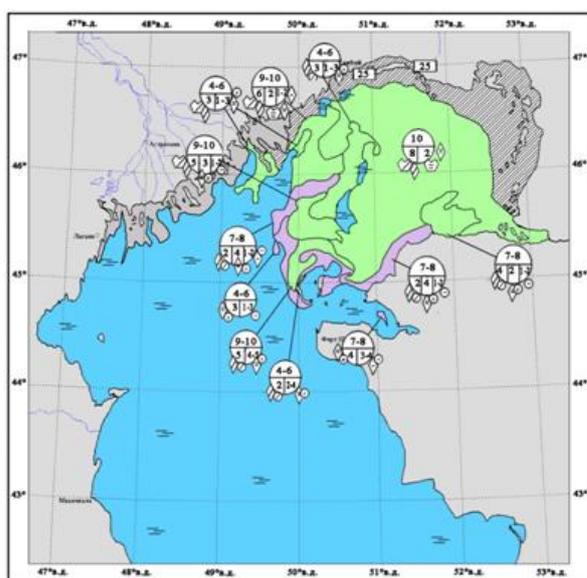


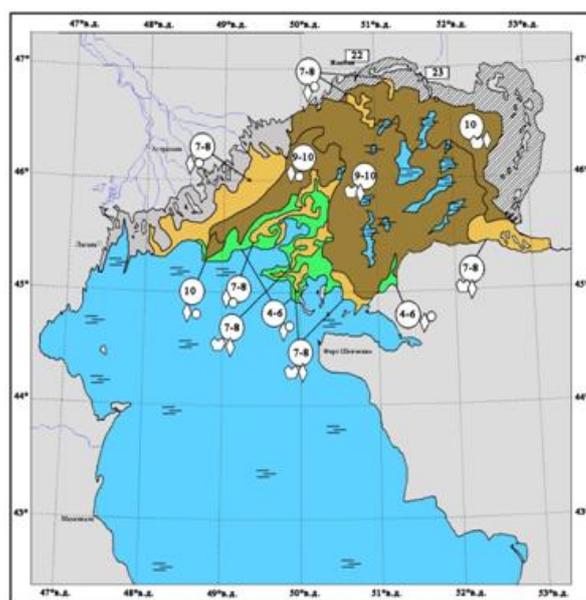
Рисунок 39 – Характерные поля ветра и уровня моря 15 и 26 марта 2021 года, по данным Гидрометцентра России

Обзор ледовых условий в марте 2021 г.

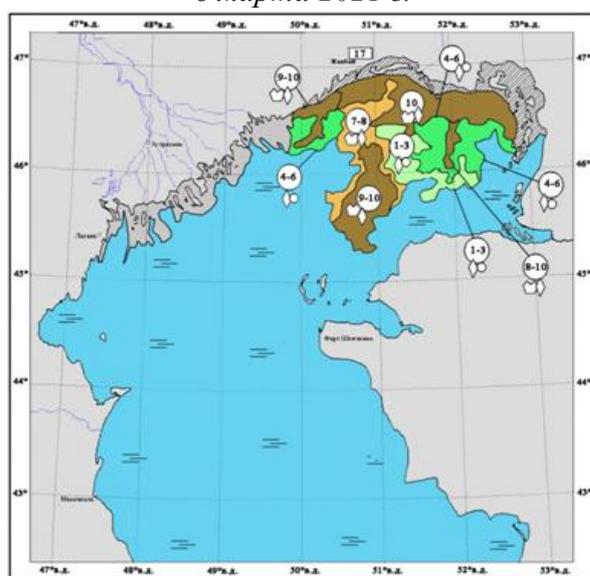
Последовавшее во второй декаде марта вторжение на акваторию Каспия холодного северного воздуха вызвало резкое понижение температуры воздуха. И если первая декада марта характеризовалась интенсивным таянием и разрушением льда, то в середине месяца процессы ледообразования вновь усилились. В конце марта акватория Северного Каспия практически очистилась ото льда и только на северо-восточном побережье моря сохранялась узкая зона дрейфующего льда сплоченностью от 4-6 до 9-10 баллов. По данным морских постов окончательное очищение ото льда наблюдалось: 7 марта в Лагани, 16 марта на о. Искусственный (рисунок 40).



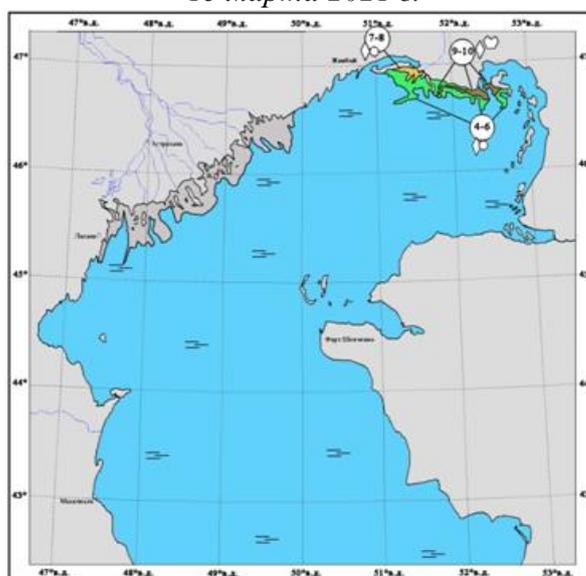
8 марта 2021 г.



15 марта 2021 г.



23 марта 2021 г.



31 марта 2021 г.

Рисунок 40 – Карты-схемы ледового покрова в марте 2021 г.

Характеристика поверхностного стока с территории РФ

В марте в дельте Волги продолжалась зимняя межень. В большинстве водотоков в первой половине месяца наблюдался ледостав (сплошной, несплошной ледостав). Толщина льда, измеренная у берега в первую пятидневку марта, по данным ГП г. Нариманово и п. Володарский составила 17 и 21 см. Во второй половине месяца произошло ослабление ледовой обстановки: появились забереги, средний и редкий ледоход, протоки. Во второй пятидневке третьей декады марта водотоки полностью очистились ото льда. Продолжительность ледовых явлений в днях в 2020/2021 гг. составила 85-116 дней (норма 91-99 дней, в Астрахани – 64 дня), в аномально-холодные зимы продолжительность возрастала до 141-154 дней (1953/1954 гг.); 137-150 дней (1993/1994 гг.), в теплые зимы сокращалась до 10-40 дней (2019/2020 гг.).

Сбросы воды через Волжскую ГЭС были в пределах 4800-5440 м³/с, водность в дельте Волги была на 21 % ниже нормы.

В конце марта в большинстве водотоков дельты Волги сформировались низшие уровни воды зимнего периода: верхняя зона дельты – г. Астрахань, с. Верхнелебяжье, г. Нариманов, Красный Яр; средняя зона дельты – с. Икрыное, Володарский, Большой Могой; нижняя зона дельты – Каралат.

Среднемесячные уровни воды в марте были ниже нормы: на 94-107 см в верхней зоне, на 75-88 см в средней зоне, на 53-74 см в нижней зоне.

Водность горных рек в марте составила: Терека – 94 %; Сулака – 103 % нормы.

Апрель

Характеристика синоптических процессов и метеорологических условий

В свободной атмосфере над Каспием в апреле преобладала западная форма атмосферной циркуляции (W), наблюдалась: 01.04, 04-08.04, 17-20.04, 24-30.04. Меридиональная форма атмосферной циркуляции (С) наблюдалась: 02-03.04, 09-16.04, 21-23.04.

Над акваторией Каспия антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов азорских антициклонов, наблюдался: 04.04, 24.04, 30.04. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов сибирского (азиатского) антициклона, наблюдался: 01.04. У поверхности земли над акваторией Каспия малоградиентные барические поля повышенного давления оказывали влияние: 07.04, 25.04, 28.04.

Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин северо-западных и западных (североатлантических) циклонов, наблюдался: 05-06.04, 08.04. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южных циклонов, наблюдался: 15-16.04, 19.04, 22-23.04. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин каспийских циклонов, наблюдался: 02-03.04, 21.04, 26.04. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин средиземноморских циклонов, наблюдался: 20.04. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южно-каспийских циклонов, наблюдался: 09-13.04. У поверхности земли над акваторией Каспия малоградиентные барические поля пониженного давления оказывали влияние: 14.04, 17-18.04, 27.04, 29.04.

В северо-западной части моря ветер восточной четверти (от юго-восточного до северо-восточного) отмечался: 01-02.04, 05.04, 07-09.04, 12-14.04, 18.04, 20-21.04, 24.04, 26.04, 30.04 со средней скоростью ветра от 1 до 11 м/с. Максимальные порывы ветра отмечались: в районе Лагани 01.04 в течение суток – 14-18 м/с, ночью 02.04 – 16 м/с, днем 05.04, 07-08.04 – 12-15 м/с, 12.04 – 17 м/с, 20.04 – 16 м/с; на о. Тюлений днем 01.04 – 19 м/с, 07.04 – 15 м/с, 20-21.04 – 15 м/с.

Ветер западной четверти наблюдался: 03-04.04, 06.04, 10-11.04, 15-16.04, 22-23.04 со средней скоростью 1-11 м/с. Максимальные порывы ветра отмечались: в Лагани днём 04.04, 06.04, 15-16.04, 23.04 – порывы 12-20 м/с, ночью 10.04 – 13 м/с; на о. Тюлений днём 06.04, 23.04 – порывы 15-17 м/с. Ветер переменных направлений со средней скоростью 1-6 м/с наблюдался: 17.04, 19.04, 25.04, 27-29.04.

По западу Среднего Каспия в первой декаде месяца отмечался ветер преимущественно юго-восточного направления со средней скоростью от 1 до 6 м/с. В первой декаде усиление ветра отмечалось днем по М Махачкала 01.04 – порывы 17 м/с, днем 07.04 – 19 м/с, днем 09.04 по М Дербент – порывы 15 м/с. Усиление северо-западного ветра наблюдалось по М Махачкала днем 02.04 – 15 м/с, повсеместно 06.04 – порывы 16-24 м/с. Во второй декаде месяца отмечался ветер от северо-западного до юго-восточного со средней скоростью от 1 до 5 м/с. 14.04 отмечалось повсеместно усиление северо-западного ветра 13-14 м/с, днем 20.04 по М Махачкала усиление юго-восточного ветра порывами 15 м/с. В третьей декаде месяца отмечался ветер преимущественно переменных направлений со средней скоростью 1-5 м/с. Усиление ветра отмечалось: днем 21.04 по М Махачкала северо-западного ветра – порывы 16 м/с, днем 30.04 юго-восточного ветра – порывы 14 м/с.

Средняя месячная скорость ветра на о. Тюлений – 6,3 м/с, в Махачкале – 3,4 м/с, в Изберге – 3,0 м/с. Наименьшие значения скорости ветра наблюдались в Дербенте – 2,3 м/с.

Сильные ветра (≥ 15 м/с) часто наблюдались в открытом море, на островной станции Тюлений – 13 дней, значительно реже на западном побережье Среднего Каспия: в Махачкале – 7 дней, в Изберге и в Дербенте – 2 дня (рисунок 41).

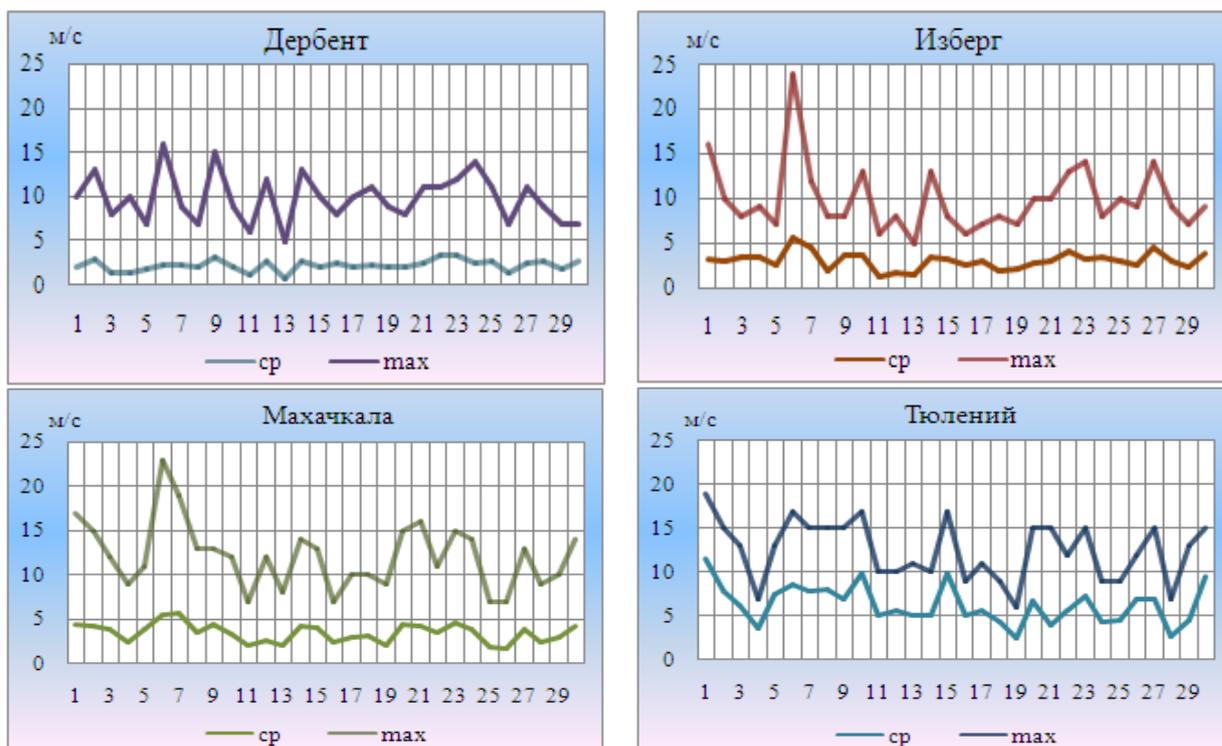
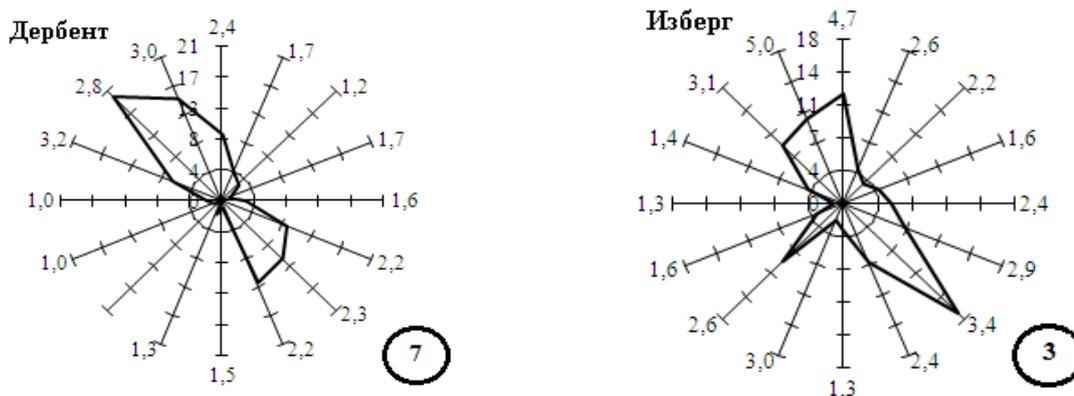
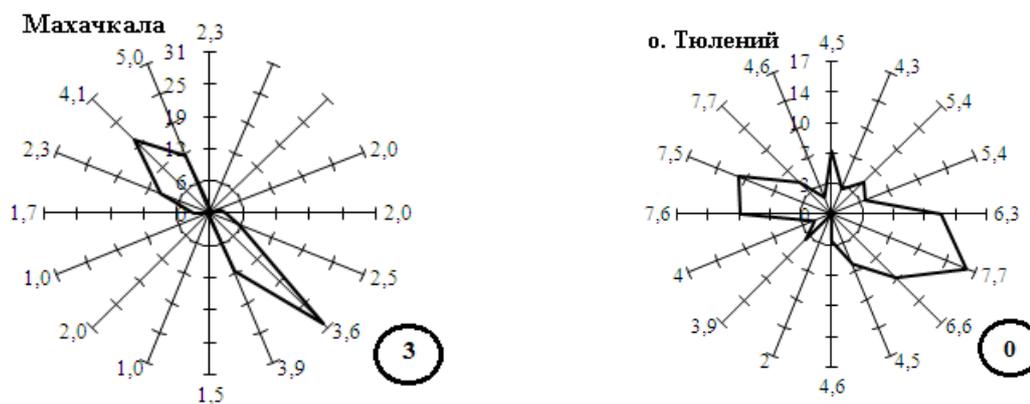


Рисунок 41 – Средняя и максимальная за сутки скорость ветра на Северном и Среднем Каспии в апреле 2021 года

В Дербенте в апреле преобладали ветры северо-западной четверти: 15 % ССЗ и 20 % СЗ, в Изберге – С (12 %) и ЮВ ветер (17 %), в Махачкале – СЗ (20 %) и ЮВ (30 %) ветер. На о. Тюлений доминировали ветры юго-восточной четверти: ЮВ (10 %), В (12 %), ВЮВ (16 %) (рисунок 42).





Условные обозначения: 3,1 – средняя скорость ветра, м/с; **3** – повторяемость штилей (%). Цена делений: 1 дел. = 5 %

Рисунок 42 – Розы повторяемости (%) направлений и скорости ветра по станциям Северного и Среднего Каспия в апреле 2021 г.

На западном побережье Среднего Каспия преобладающие скорости ветра – 2-3 м/с (39...51%), умеренные (6-14 м/с) ветра составляли 10-17 %, в Дербенте – 1 %. На о. Тюлений преобладали умеренные ветра (6-14 м/с) – 58 %, слабые ветра составили 41 % (рисунок 43).

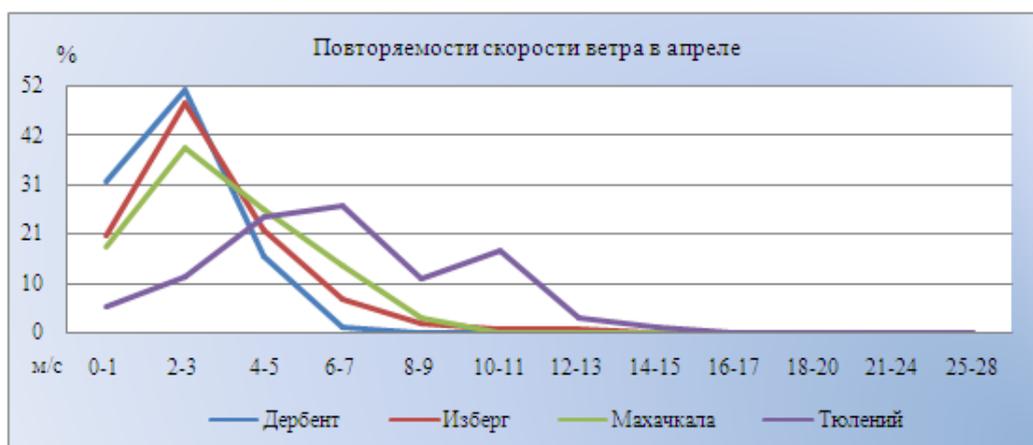


Рисунок 43 – Месячный ход повторяемости скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях Северного и Среднего Каспия в апреле 2021 г.

Температура воздуха

Апрель характеризовался повышенным температурным режимом. В течение месяца происходило чередование Каспийских, южных и североатлантических циклонов с азиатским и азорскими антициклонами.

Влияние сибирского антициклона в начале месяца способствовало выносу холодных воздушных масс на акваторию. 1 апреля стал самым холодным днем месяца, среднесуточная температура составила + 7,6...+ 8,3 °С. 2 и 3 апреля погодные условия определялись влиянием Каспийских циклонов. 3 апреля (+ 12,9 °С) в Махачкале и

4 апреля (+ 11,8 °С) на о. Тюлений перекрыты среднесуточные значения температуры воздуха, положительные отклонения составили 3,9 и 5,0 °С. Предыдущие максимальные значения среднесуточной температуры в эти дни наблюдались в 1999 г. (+ 12,4 и + 11,4 °С соответственно). Максимальная температура наблюдалась в середине и в конце декады (+ 16...+ 21 °С). Среднедекадная температура воздуха превысила норму на 1,1...2,5 °С.

Вторая декада апреля тоже была аномально теплой. Средняя температура воздуха была выше нормы на 1,4...4,0 °С. Очень теплая погода наблюдалась во второй половине декады. 18-20 апреля среднесуточные значения температуры воздуха повсеместно были выше средних многолетних значений на 2,6...4,5 °С.

Положительная аномалия сохранялась и в третьей декаде апреля, отклонения средней температуры составили 2,1...3,8 °С. Максимальная температура воздуха в дневные часы повышалась до + 19,4...+ 22,3 °С. Минимальная температура воздуха была в пределах + 8,3...+ 14,2 °С (рисунок 44).

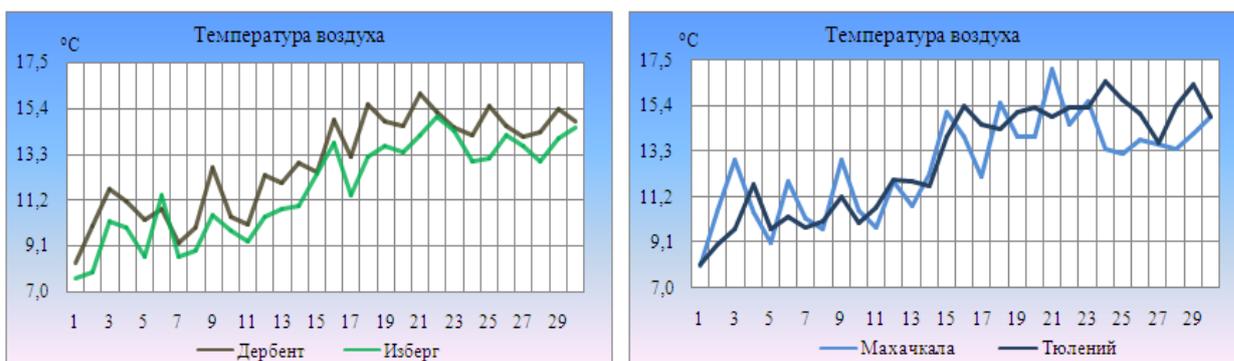


Рисунок 44 – Среднесуточная температура воздуха на Северном и Среднем Каспии в апреле 2021 года

Среднемесячная температура воздуха в апреле была выше нормы на 1,9...2,3 °С. (рисунок 45).

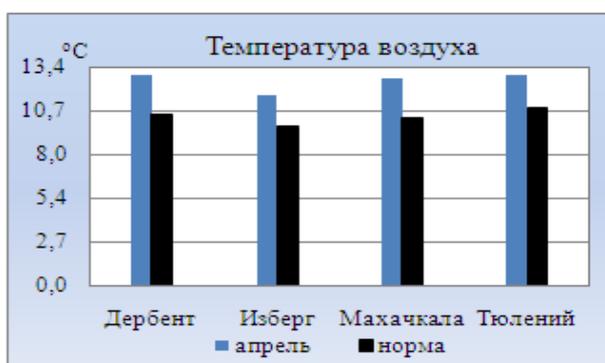


Рисунок 45 – Среднемесячная температура воздуха (°С) и отклонение от нормы в апреле 2021 года

В Махачкале среднемесячная температура воздуха в апреле 2021 г. повторила рекорд 1983, 2012, 2016 гг., составив + 12,7 °С, предыдущий максимум средней температуры отмечен в 2000 г. (+ 12,6 °С).

Туманы, ухудшающие видимость до 500 м, наблюдались ночью и утром 09.04 по районам Среднего Каспия.

Осадки

В апреле наблюдался дефицит осадков. Месячная сумма составила 3,1...5,2 мм (15...35 % нормы). Осадки выпадали в основном во второй и третьей декадах в небольшом количестве. В первой декаде, а в Махачкале и во второй декаде осадков не было совсем. Общее число дней с осадками 1 мм и более составило всего 1-2 дня (рисунки 46, 47).

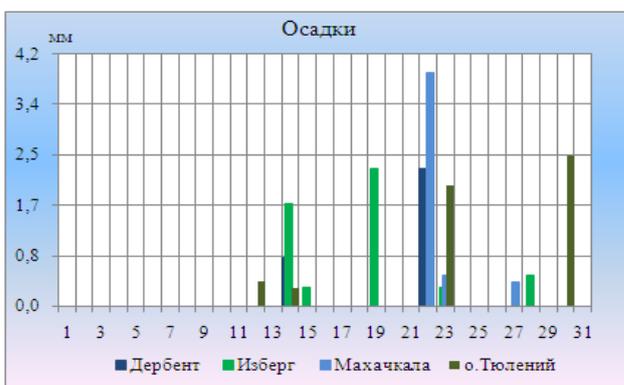


Рисунок 46 – Количество выпавших осадков на Северном и Среднем Каспии в апреле 2021 года

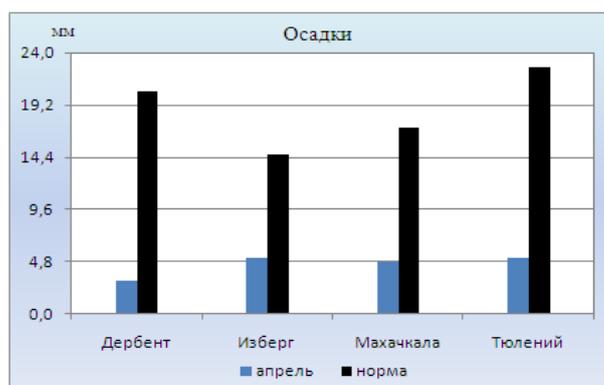


Рисунок 47 – Месячная сумма осадков и отклонение от нормы в апреле 2021 года

На западном побережье Среднего Каспия апрель 2021 года занимает 4-5 места среди самых сухих за современный климатический период. Самым дождливым стал апрель 2004 года: 41,3 мм (Изберг), 52,1 мм (Дербент). В Махачкале самым дождливым стал апрель 2002 года (46,9 мм).

На о. Тюлений апрель 2021 года занимает 5 место среди самых сухих за современный климатический период: 2012 г. (1,2 мм); 1999 г. (2,5 мм), 1994 г (3,9 мм), 2017 г. (4,2 мм), 2021 г. (5,2 мм). Самым дождливым стал апрель 2001 года (70,0 мм) (рисунок 48).

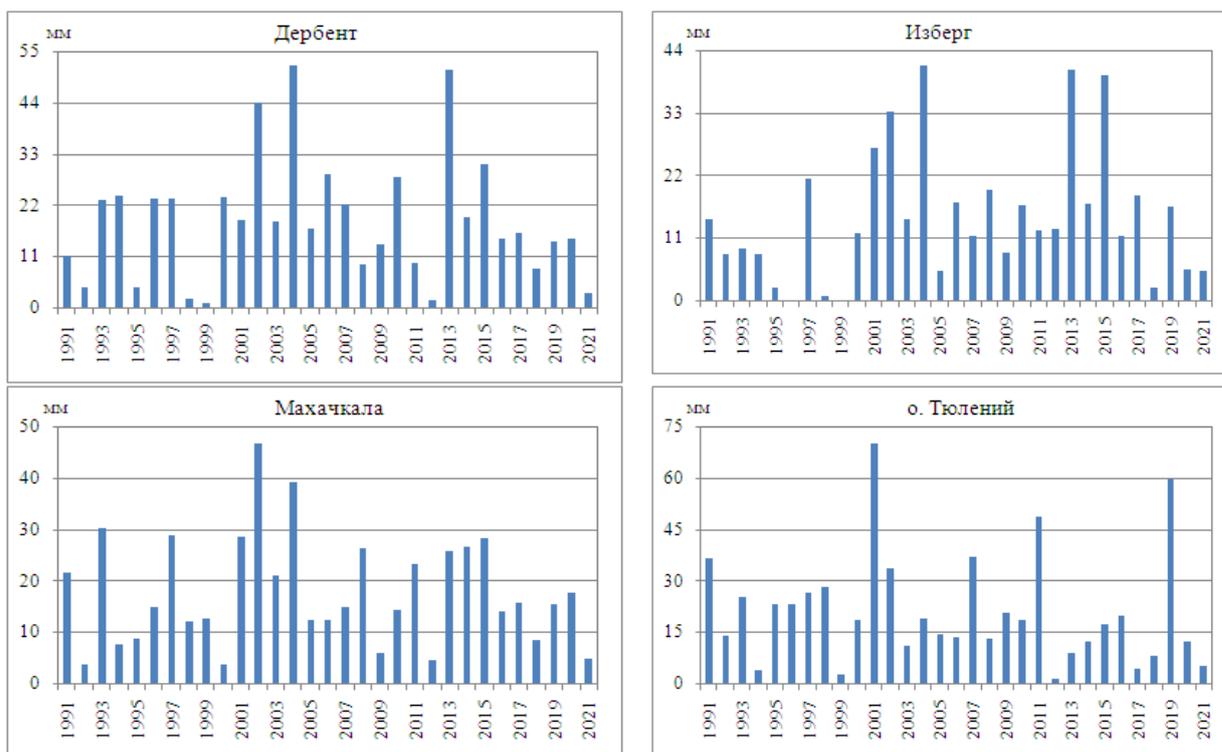


Рисунок 48 – Месячная сумма осадков в апреле за период 1991-2021 гг.

Температура воды

Изменчивость температуры морской воды зависит от температуры воздуха. Так, в 2020 году апрель был аномально холодным месяцем, повышение температуры воды от марта к апрелю, по данным станций, составило всего 2,5...3,8 °С, а в Махачкале средняя температура воды к апрелю даже понизилась на 0,5 °С.

В 2021 году весеннее повышение температуры в поверхностном слое морской воды началось в середине марта, к тому же апрель был аномально теплым. Интенсивность повышения температуры к апрелю резко повысилась. На западном побережье Среднего Каспия повышение к апрелю составило 6,2...7,5 °С, в западной части Северного Каспия повышение составило: 8,0 °С на о. Искусственный; 8,7 °С на о. Тюлений; 10,6 °С в Лагани.

В течение апреля температура поверхностного слоя воды на западном побережье Среднего Каспия повысилась с + 7,6...+8,5 °С в начале до + 14,5...+ 15,7 °С в конце месяца. В северо-западной части моря (о. Тюлений) температура повысилась с + 9,6 до + 17,0 °С в конце месяца. В отмелой зоне устьевое взморья (о. Искусственный) средняя температура в первой декаде составила + 7,9 °С, в третьей декаде – + 12,0 °С (рисунок 49).

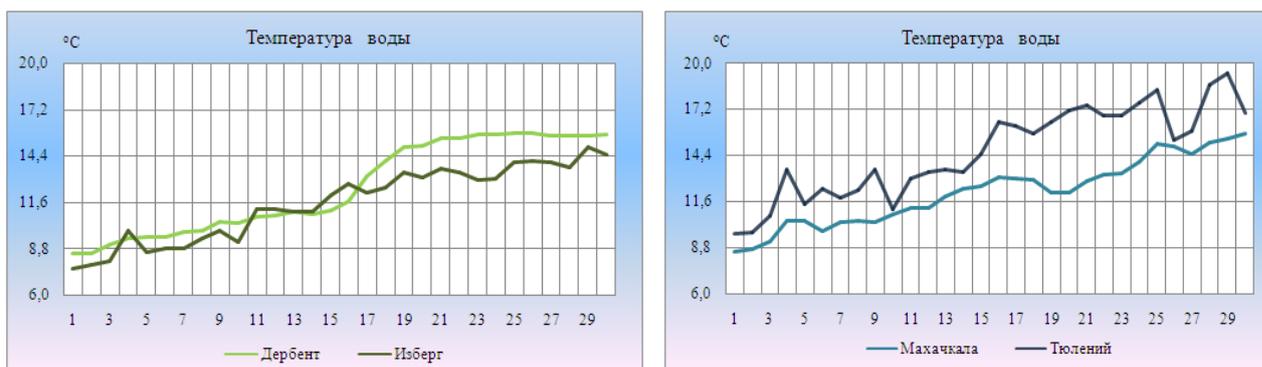


Рисунок 49 – Среднесуточная температура воды на Северном и Среднем Каспии в апреле 2021 года

В апреле был обновлен максимум среднемесячной температуры воды в Дербенте. Средняя температура составила + 12,5 °С, предыдущий максимум среднемесячной температуры составил + 11,9 °С (2000 г.). Среднемесячная температура воды в Махачкале повторила рекордное значение, отмеченное в 1962 г. (+ 12,2 °С), что на 0,2 °С выше рекорда 2000 года (+ 12,0 °С).

В Изберге апрель 2021 года занял третье место, средняя температура воды составила + 11,5 °С, первое место занимает апрель 2000 г. (+ 12,1 °С), второе – апрель 2016 г. (+ 11,6 °С).

Средняя месячная температура воды в апреле была выше нормы: на 1,9 °С в Изберге и в Лагани; на + 2,8 °С в Махачкале и на о. Тюлений; на 3,0 °С в Дербенте (рисунок 50).

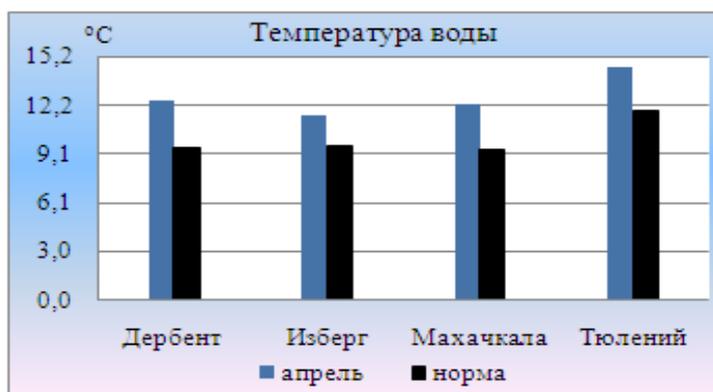


Рисунок 50 – Среднемесячная температура воды (°С) и отклонение от нормы в апреле 2021 года

В холодные месяцы при интенсивном выхолаживании поверхностных вод средняя температура воды составила: + 6,6 °С (1987 г.) в Дербенте; + 8,8 °С (1987 г.) в Лагани; + 6,5 °С (1965 г.) в Изберге; + 8,4 °С (1965 г.) на о. Тюлений; + 3,6 °С (1969 г.) в Махачкале.

По данным спутниковых наблюдений, температура воды поверхностного слоя Каспийского моря в начале месяца на большей части акватории характеризовалась однородным распределением. Пониженные значения температур наблюдались только в восточной части Северного Каспия. К середине месяца наблюдался прогрев воды в предустьевом пространстве, на восточном побережье Каспийского моря. Распределение вод с пониженными температурами носило фрагментарный характер. В основном они были сосредоточены в районе Уральской бороздины и Мангышлакского порога. К концу месяца поверхностные воды в отмелой зоне устьевого взморья прогревались до + 19 °С, в юго-западном районе – до + 17 °С (рисунок 51).

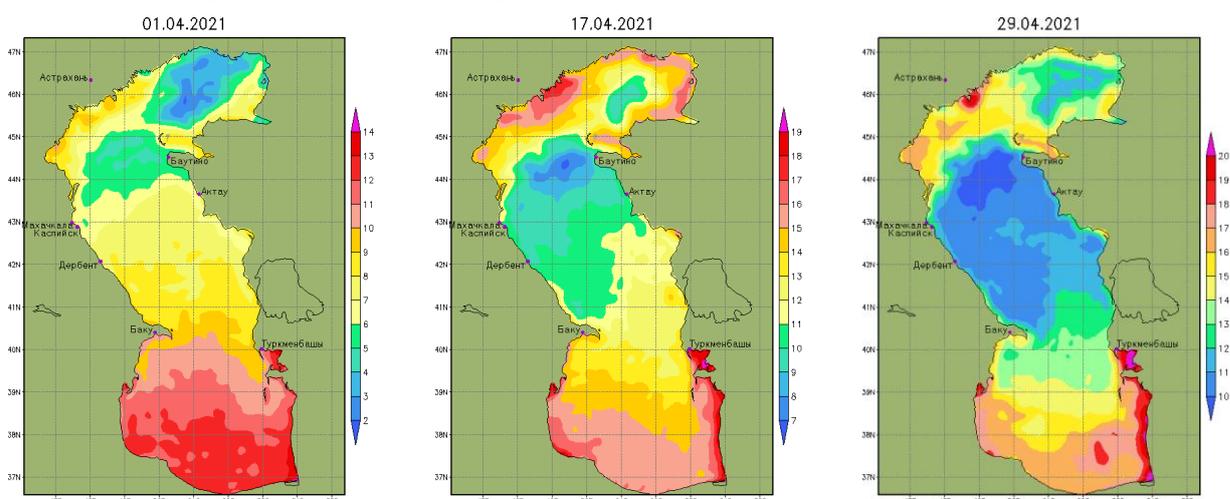


Рисунок 51 – Температура поверхности Каспийского моря, по спутниковым данным, в апреле 2021 года

Уровень

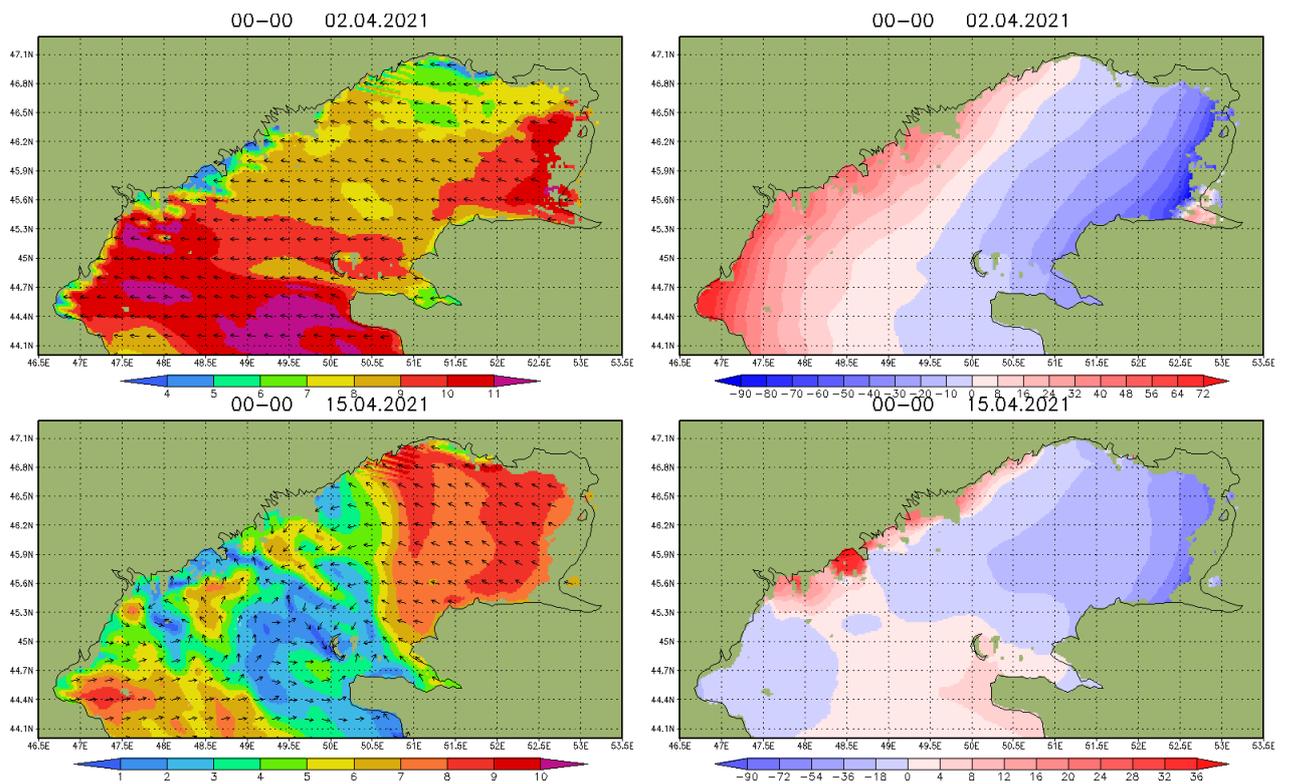
На уровень моря в северной части Каспийского моря в апреле оказывали влияние синоптические условия. Из-за частой смены направления ветра уровень в апреле 2022 г. испытывал разнонаправленные колебания. Наибольшие колебания уровня наблюдались в районе Лагани. Месячная амплитуда составила 148 см, а в целом динамика уровня характеризовалась наличием пиков уровня в период активизации юго-восточных и северо-западных ветров. Величина нагонов составила 39...59 см, величина сгонов составила 35...49 см.

Уровень моря в районе Махачкалы и о. Тюлений был подвержен наименьшим колебаниям, месячная амплитуда составила 35-36 см (рисунок 52).



Рисунок 52 – Среднесуточный уровень (см, 0=-28,0 мБС) на Северном и Среднем Каспии в апреле 2021 года

Карты характерных полей ветра и уровня моря во время нагона (2 и 30 апреля) и сгона (15 апреля) в западной части Северного Каспия (рисунок 53).



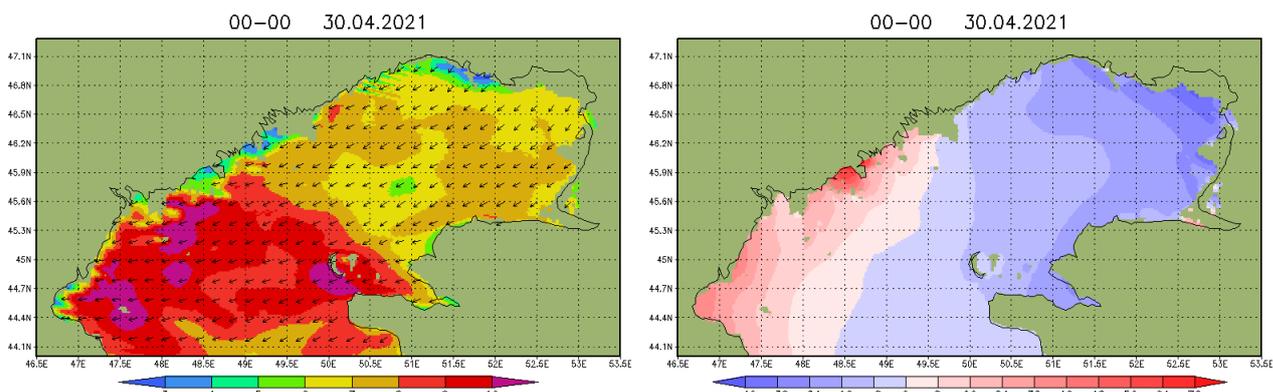


Рисунок 53 – Характерные поля ветра и уровня моря, по данным Гидрометцентра России, 2, 15 и 30 апреля на Северном Каспии

Характеристика поверхностного стока с территории РФ

С 19 апреля начался попуск весенних вод через Волжскую ГЭС, в последних числах месяца он осуществлялся расходами 24600-24900 м³/с. С 19 по 27 апреля интенсивность приращения сбросов составила от 1870 до 2400 м³/с в сутки. Среднемесячные сбросы воды через Волжскую ГЭС до начала половодья составляли: 5230 м³/с в январе, 5030 м³/с в феврале, 5000 м³/с в марте, что ниже прошлогодних значений на 1810 м³/с, 2820 м³/с, 5000 м³/с соответственно. В апреле 2021 года среднемесячный сброс составил 10200 м³/с, что меньше прошлогодних значений на 7900 м³/с.

Среднемесячный расход, по данным г/с Верхнелебязье, составил 6620 м³/с, в 2020 г. – 15200 м³/с (максимальный за весь период наблюдений). Водность в апреле составила 83 % нормы. Половодье началось 21 апреля, что в пределах нормы. Среднемесячные уровни воды в апреле были ниже нормы на 42-73 см.

Водность горных рек в апреле составила: Терека – 85 %; Сулака – 104 %. По данным Каргалинского гидроузла, на апрель пришелся низший годовой уровень и расход воды – 114 см и 60,1 м³/с (8-10, 20 апреля).

Май

Характеристика синоптических процессов и метеорологических условий

В свободной атмосфере над Каспием в мае преобладала меридиональная форма атмосферной циркуляции (С), наблюдалась: 10-19.05, 22-28.05. Западная форма атмосферной циркуляции (W) наблюдалась: 01-09.05, 20-21.05, 29-31.05.

Над акваторией Каспия антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов азорских антициклонов, наблюдался: 05.05, 10-11.05, 20.05. У

поверхности земли над акваторией Каспия малоградиентные барические поля повышенного давления оказывали влияние: 01-03.05, 06-08.05, 12.05, 14.05, 31.05.

Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин северо-западных и западных (североатлантических) циклонов, наблюдался: 04.05. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южных циклонов, наблюдался: 13.05, 15.05, 19.05, 21-26.05, 28.05. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин каспийских циклонов, наблюдался: 09.05, 16.05, 18.05 29-30.05. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин черноморских циклонов, наблюдался: 17.05. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южно-каспийских циклонов, наблюдался: 27.05.

В северо-западной части моря ветер восточной четверти (от юго-восточного до северо-восточного) отмечался: 01.05, 03-04.05, 11-18.05, 21-24.05, 28-30.05 со средней скоростью ветра от 1 до 10 м/с. Максимальные порывы ветра отмечались: в Лагани в течение суток 09.05 и 22.05 – 13-16 м/с, днем 08.05, 11.05, 15-17.05 – 12-16 м/с, 21.05 – 18 м/с; на о. Тюлений в течение суток 09.05, днем 08.05, 11.05, 15-18.05 – 12-15 м/с.

Ветер западной четверти наблюдался: 05.05, 10.05, 19-20.05, 25-27.05, 31.05 со средней скоростью ветра 2-11 м/с. Максимальные порывы ветра отмечались: повсеместно ночью 05.05 – 12-16 м/с; в течение суток 10.05 – 12-20 м/с; вечером 19.05 с прохождением холодного фронта на о. Тюлений и в Лагани – порывы до 20-24 м/с и ночью 20.05 – 16-24 м/с; днем 25.05 – 12-13 м/с. Ветер переменных направлений со средней скоростью 1-8 м/с наблюдался: 02.05, 06-07.05.

На западном побережье Среднего Каспия в первой декаде месяца отмечался ветер преимущественно юго-восточного направления со средней скоростью от 1 до 5 м/с. 05.05 и 10.05 отмечался северо-западный ветер со средней скоростью от 3 до 8 м/с, максимальные порывы – 16-23 м/с. Во второй декаде месяца отмечался ветер от северо-западного до юго-восточного со средней скоростью от 2 до 5 м/с с усилением северо-западного ветра 18.05 до 13-15 м/с. Усиление юго-восточного ветра днем 11.05, 14.05, 15-17.05 – 11-15 м/с. В третьей декаде месяца ветер преимущественно северо-западный со средней скоростью 1-3 м/с и усилениями 23.05 – порывами 12-14 м/с, 25.05 – 14-15 м/с. Усиление юго-восточного ветра отмечалось 21.05 – порывы 13 м/с. Ветер переменных направлений со средней скоростью 1-2 м/с отмечался во второй пятидневке декады.

Средняя месячная скорость ветра составила: 2,4...3,6 м/с на западном побережье Среднего Каспия и 6,2 м/с на о. Тюлений.

Максимальная месячная скорость ветра наблюдалась при северо-западном ветре

исоставила: 17 м/с в Дербенте (05.05); 20 м/с на о. Тюлений (10.05); 22 м/с в Изберге (05, 10.05); 23 м/с в Махачкале (10.05).

Число дней с сильными ветрами, более 15 м/с, составило: на о. Тюлений 13 дней, на западном побережье Среднего Каспия 4-6 дней (рисунок 54).

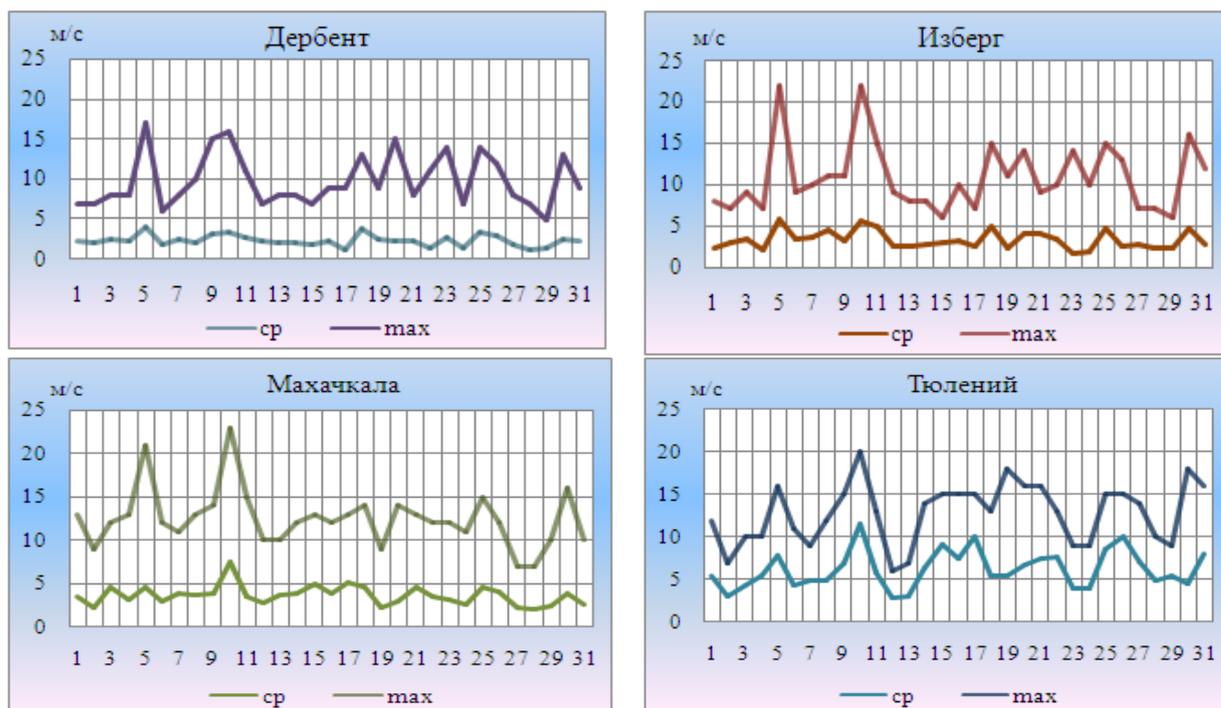
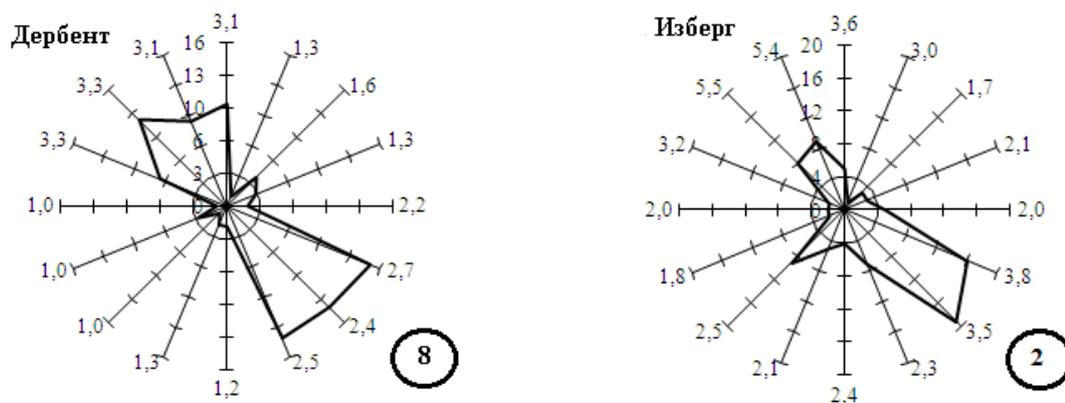
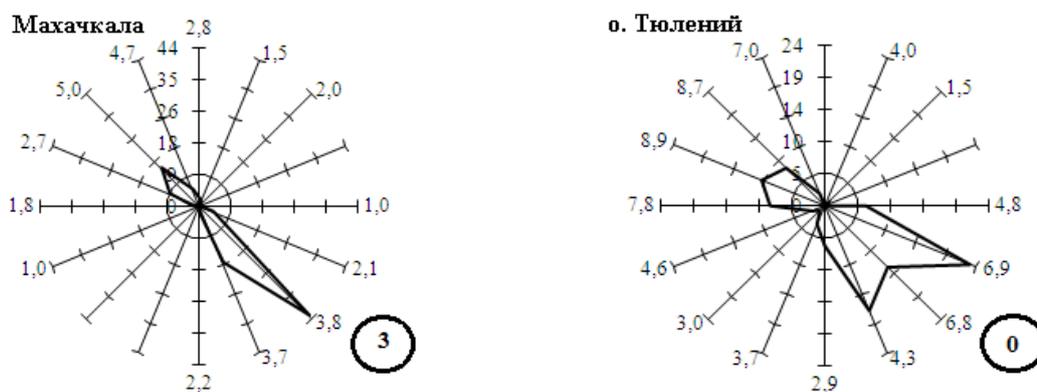


Рисунок 54 – Средняя и максимальная за сутки скорость ветра на Северном и Среднем Каспии в мае 2021 года

На западном побережье Среднего Каспия господствующее положение занимали юго-восточные ветры, их суммарная повторяемость (29...47 %) – максимальная за год.

На о. Тюлений преобладали юго-восточные ветры (36 %), суммарная повторяемость южных ветров (23 %) достигла годового максимума (рисунок 55).





Условные обозначения: 3,1 – средняя скорость ветра, м/с; **3** – повторяемость штилей (%). Цена делений: 1 дел. = 5 %

Рисунок 55 – Розы повторяемости (%) направлений и скорости ветра по станциям Северного и Среднего Каспия в мае 2021 г.

На западном побережье Среднего Каспия преобладающие скорости ветра – 2-3 м/с (39...54 %). Повторяемость умеренных ветров (6-14 м/с) в Изберге и Махачкале составила 12 и 15 %, в Дербенте – 2 %. На о. Тюлений преобладающие скорости ветра – 4-5 м/с (25 %), умеренные ветры (6-14 м/с) составили 52 %. Повторяемость скоростей ветра 14-15 м/с – 2 % (рисунок 56).

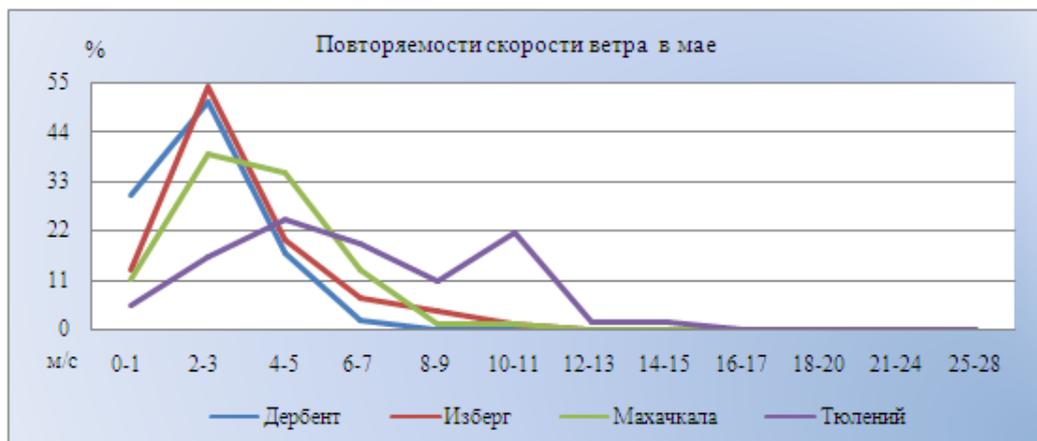


Рисунок 56 – Месячный ход повторяемости скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях Северного и Среднего Каспия в мае 2021 г.

Температура воздуха

Май характеризовался теплой погодой. Среднемесячная температура воздуха превысила норму на 1,4...1,8 °С (рисунок 57).

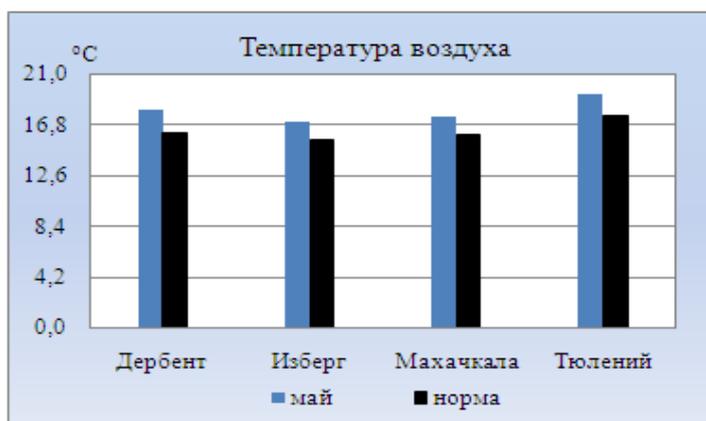


Рисунок 57 – Среднемесячная температура воздуха (°C) и отклонение от нормы в мае 2021 года

В течение первой декады преобладали барические поля повышенного давления, наблюдался антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов азорских антициклонов. На о. Тюлений в первой декаде мая средняя температура воздуха была около нормы. Средние температуры колебались в пределах + 14...+ 18 °С. Минимальная температура в ночные и утренние часы не опускалась ниже + 10 °С, днем – + 17...+ 23 °С. Вторая и третья декады были теплее обычного, средняя температура воздуха превысила норму на 0,9-1,5°С. Максимальная температура воздуха составила + 18...+ 27 °С, в третьей декаде повышалась до + 31 °С. 17 и 24 мая перекрыты среднесуточные значения температуры воздуха, положительные отклонения составили 3,4 и 4,9 °С.

На западном побережье Среднего Каспия, температура воздуха в большинстве дней месяца была более низкой, чем на Северном Каспии. В первой и второй декадах наблюдались небольшие отклонения от нормы (-0,4...+0,2 °С), в Дербенте среднедекадные температуры воздуха были в пределах нормы. 11-13 мая на всех метеостанциях перекрыты среднесуточные значения температуры воздуха, отрицательные отклонения составили 3,5...4,2 °С. 15 мая произошел устойчивый переход средней температуры воздуха через + 15 °С в сторону повышения, что является критерием наступления климатического лета.

В первой пятидневке третьей декады мая максимальные температуры воздуха в дневные часы приблизились к + 30...+ 31 °С. 22 мая в Дербенте максимальная температура воздуха в полуденные часы повысилась до + 32,5 °С, что на 0,9 °С выше рекорда, установленного в 2019 году. 23-25 мая повсеместно перекрыты среднесуточные значения температуры воздуха, положительные отклонения составили 4,1...7,8 °С. Среднедекадная температура воздуха превысила норму на 1,8...2,3 °С (рисунок 58).



Рисунок 58 – Среднесуточная температура воздуха на Северном и Среднем Каспии в мае 2021 года

Явления, ухудшающие видимость, не наблюдались.

Осадки

На о. Тюлений в мае наблюдался дефицит осадков. Осадки выпадали редко и в небольшом количестве. Месячная сумма составила 8,4 мм при норме 22,8 мм (37 % нормы).

На западном побережье Среднего Каспия осадков выпало около и больше нормы. В Махачкале месячная сумма осадков практически была равна норме, сумма за месяц составила 35,3 мм при норме 32,6 мм (108 % нормы). В Изберге месячная сумма осадков составила 25,9 мм при норме 22,4 мм (116 % нормы); в Дербенте – 31,4 мм при норме 25,2 мм (125 % нормы). Общее число дней с осадками 1 мм и более составило 3-4 дня (рисунки 59, 60).

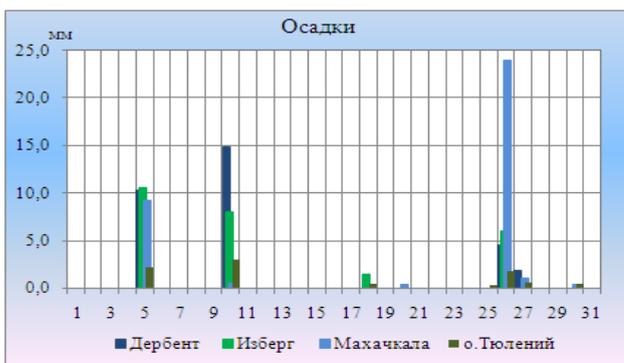


Рисунок 59 – Количество выпавших осадков на Северном и Среднем Каспии в мае 2021 года

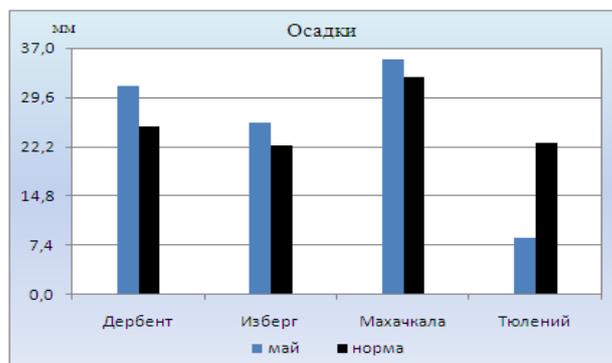


Рисунок 60 – Месячная сумма осадков и отклонение от нормы в мае 2021 года

За современный климатический период (1991-2021 гг.) самым влажным на о. Тюлений был май 2002 г. (64,5 мм), в Махачкале – май 2008 г. (71,4 мм), в Изберге и в Дербенте самым дождливым стал май 2010 г. (62,9 и 78,2 мм соответственно).

Температура воды

В первой декаде мая с распространением холодных воздушных масс на акваторию Каспия наблюдались небольшие понижения температуры воды: от + 20 до + 13 °С на о. Тюлений, от +16 до + 12 °С у западного побережья Среднего Каспия (рисунок 61).

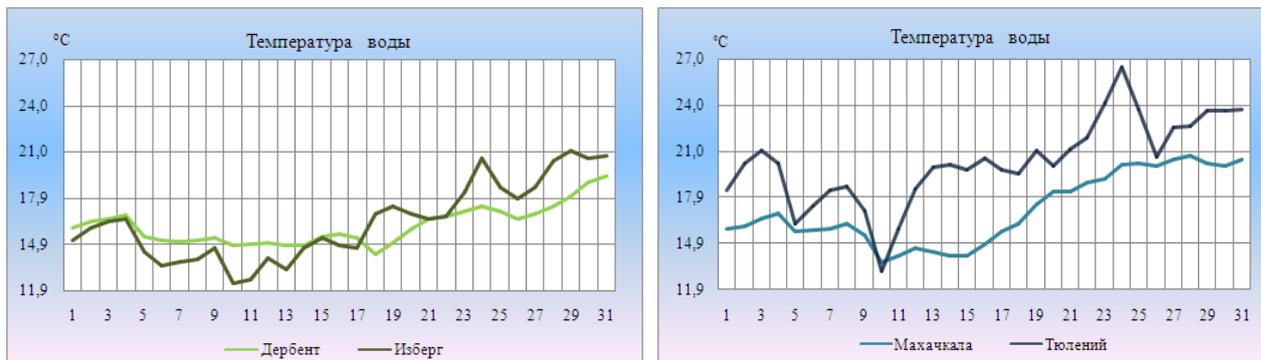


Рисунок 61 – Среднесуточная температура воды на Северном и Среднем Каспии в мае 2021 года

В середине третьей декады мая интенсивный прогрев воды происходил в районе мелководного взморья Северного Каспия, где, по данным спутниковых наблюдений, вода прогрелась до + 27...+ 28 °С. Высокие значения температуры воды отмечены на мелководье и у о. Тюлений, 24 мая зарегистрирована максимальная месячная температура воды +28,3 °С.

Мелководные районы Северного Каспия прогревались более интенсивно в сравнении с глубоководными районами. У западного побережья Среднего Каспия максимальная месячная температура воды составила + 20,7...+ 23,5 °С (рисунок 62).

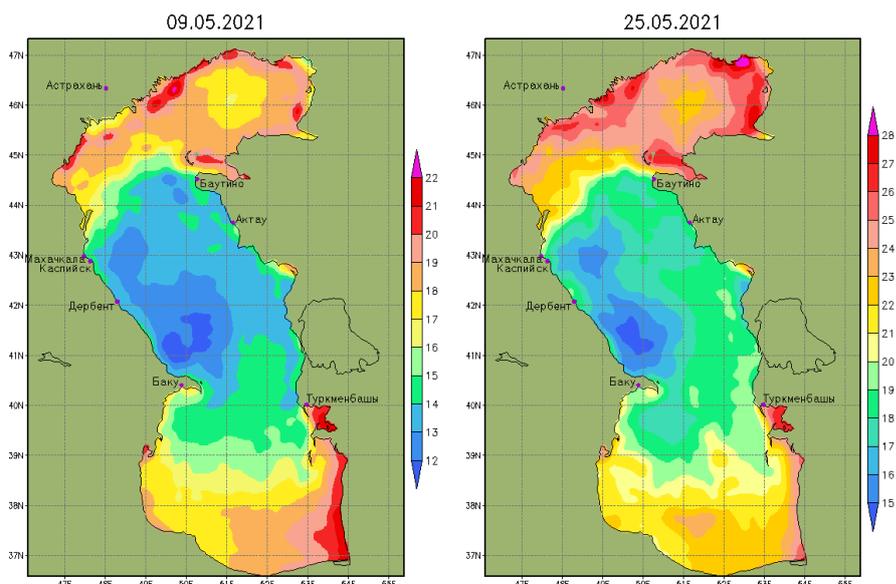


Рисунок 62 – Температура поверхности Каспийского моря, по спутниковым данным, в мае 2021 года

Температура воды, как и температура воздуха, в мае была выше нормы: на 1,0 °С в Изберге и в Дербенте; на 2,0 °С на о. Тюлений; на 2,3 °С в Махачкале; на 2,8 °С в Лагани (рисунок 63).



Рисунок 63 – Среднемесячная температура воды (°С) и отклонение от нормы в мае 2021 года

За весь период наблюдений максимальная месячная температура воды зафиксирована 30 мая 2000 г. в Изберге (+ 31,6 °С). В западной части Северного Каспия максимальная температура воды зафиксирована в мае 1977 г. на о. Тюлений (+ 30,1 °С) и в мае 2005 г. в Лагани (+ 29,0 °С).

Уровень

На уровенный режим в мае оказывали влияние поверхностный сток и синоптические условия.

На о. Искусственный, который расположен в отмелой зоне устьевого взморья, в мае за счет речного стока наблюдалось основное повышение уровня воды. По отношению к апрелю среднемесячный уровень в мае повысился на 40 см (максимальный за весь период наблюдений 1941-2021 гг.), для сравнения – в 2020 г. повышение к маю составило всего 9 см. Максимальный годовой уровень воды зафиксирован 9 и 17 мая (95 см). В мае отмечен и максимальный среднемесячный уровень (84 см).

Колебания уровня, вызываемые устойчивыми сильными ветрами, имели разнонаправленный характер. Ветры восточного и юго-восточного направления вызывали нагон, ветры западного, северо-западного направления способствовали сгону воды в северной части моря, прилегающей к дельте реки Волги, и в северо-западной части моря (от линии о. Искусственный – о. Тюлений до северо-западного берега (рисунок 64).

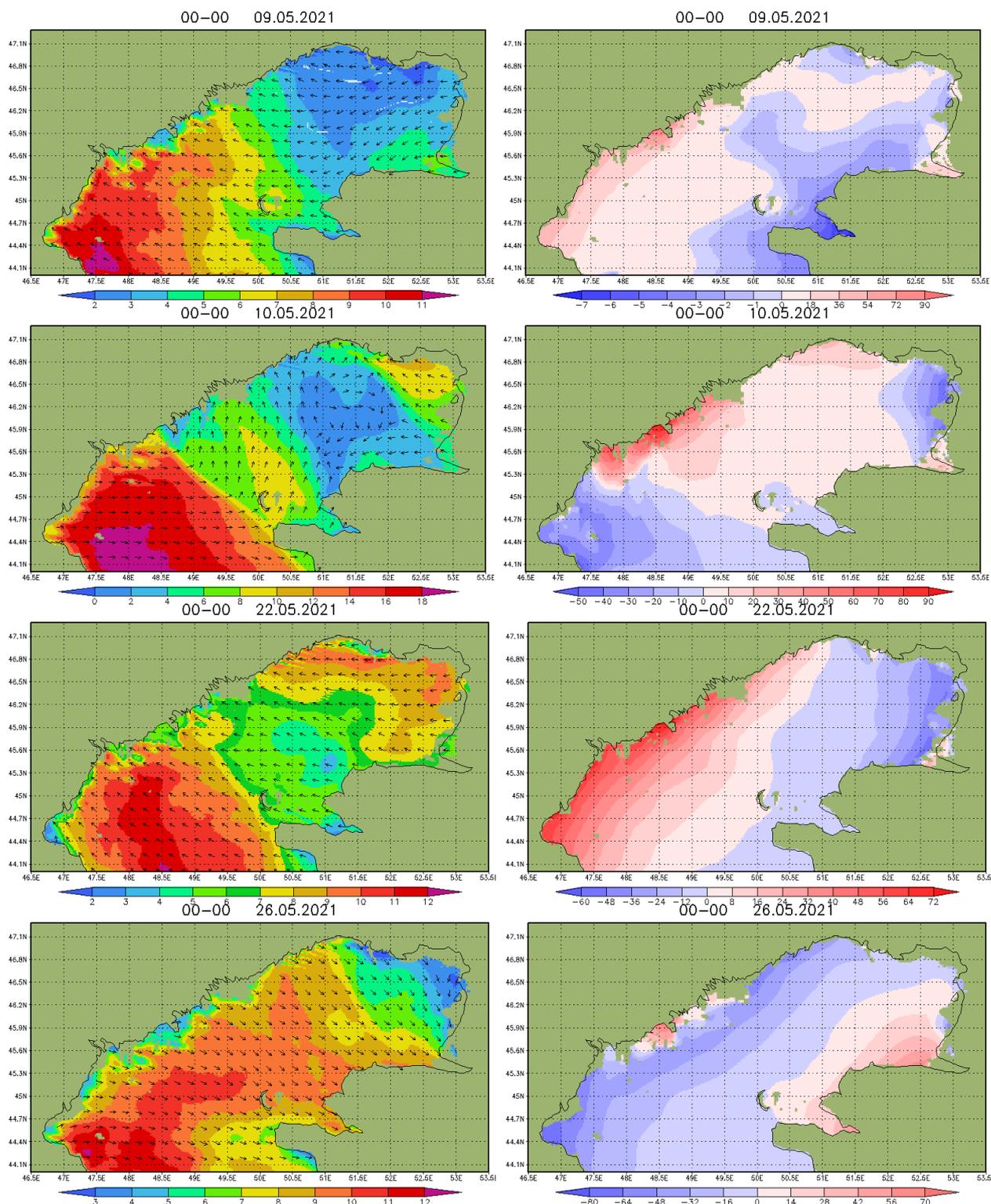


Рисунок 64 – Характерные поля ветра и уровня моря на Северном Каспии в мае 2021 г.

Наиболее интенсивно сгонно-нагонные явления проявлялись в районе Лагани. Повышение уровней во время нагонов составило 37...53 см. Понижение уровней во время сгонов составило 31...55 см. По отношению к апрелю среднемесячный уровень в мае повысился на 19 см.

По данным о. Тюлений и Махачкалы, месячный ход уровней был более сглаженный, наблюдались небольшие колебания, которые составляли приблизительно $\pm 16 \dots 20$ см. По отношению к апрелю среднемесячный уровень в мае повысился лишь на 4 см (рисунок 65).



Рисунок 65 – Среднесуточный уровень (см, 0=-28,0 мБС) на Северном и Среднем Каспии в мае 2021 года

Характеристика поверхностного стока с территории РФ

Через Волжскую ГЭС продолжался попуск весенних вод. 3 и 4 мая они осуществлялись расходами $25100-25500 \text{ м}^3/\text{с}$, в период с 8 мая и до конца месяца сбросы были в пределах так называемой «рыбхозхозяйственной полки» ($16700-17500 \text{ м}^3/\text{с}$).

В дельте Волги продолжалось весеннее половодье, средний майский расход воды составил $17700 \text{ м}^3/\text{с}$, что в пределах нормы. Наибольший расход в период весеннего половодья составил $19700 \text{ м}^3/\text{с}$ (8, 9 мая). В условиях естественного стока (1942-1955 гг.) максимальный расход в период половодья составил $31700 \text{ м}^3/\text{с}$ (26-30 мая, 2-3 июня 1947 г.), в условиях зарегулированного стока (1962-2021 гг.) – $27900 \text{ м}^3/\text{с}$ (4 июня 1979 г.).

Как правило, максимальные годовые уровни в дельте Волги наступают почти одновременно с максимальным расходом половодья, и определяются величиной последнего. Максимальные уровни воды в водотоках дельты зарегистрированы в основном 9...13 мая. Среднемесячные уровни воды были в основном в пределах нормы.

Сток реки Сулак зарегулирован каскадом водохранилищ. Наиболее крупное из них, Чиркейское водохранилище, определяет режим стока реки. Поэтому внутригодовое распределение стока нарушено и зависит от хозяйственной деятельности человека. В мае 2021 г., по данным метеостанций Дагестанского ЦГМС, осадков выпало больше нормы, часть стока пошла на увеличение объема Чиркейского водохранилища, в результате чего

водность р. Сулак была ниже нормы на 30 %. В мае отмечен наименьший годовой расход воды – 77,3 м³/сек (25-27.05).

Водность Терека была выше нормы – 141 %.

Июнь

Характеристика синоптических процессов и метеорологических условий

В свободной атмосфере над Каспием в июне преобладала меридиональная форма атмосферной циркуляции (С), наблюдалась: 01-06.06, 13-30.06. Западная форма атмосферной циркуляции (W) наблюдалась: с 07.06 по 12.06.

Над акваторией Каспия антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов азорских антициклонов, наблюдался: 05.06, 10-11.06. У поверхности земли над акваторией Каспия малоградиентные барические поля повышенного давления оказывали влияние: 01.06.

Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южных циклонов, наблюдался: 03.06, 14-19.06, 25.06, 29-30.06. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин черноморских циклонов, наблюдался: 20-24.06. У поверхности земли над акваторией Каспия малоградиентные барические поля пониженного давления оказывали влияние: 02.06, 06-13.06, 26-28.06.

В северо-западной части моря ветер восточной четверти (от юго-восточного до северо-восточного) отмечался: 05.06, 16-17.06, 19-28.06 со средней скоростью ветра от 1 до 11 м/с. Максимальные порывы ветра отмечались: 17.06, 21.06, 23.06; днем 19.06; днем 22.06 – 12-20 м/с.

Ветер западной четверти наблюдался: 03-04.06, 06-08.06, 14-15.06, 18.06, 29-30.06 со средней скоростью ветра 1-11 м/с. Максимальные порывы ветра отмечались: днем 03.06 повсеместно – 12-15 м/с, днем 07.06 на о. Тюлений – 16 м/с, сутки 18.06, ночью 29.06, 30.06 – 15-18 м/с. Ветер переменных направлений со средней скоростью 1-8 м/с наблюдался: 01-02.06, 09-13.06.

На западном побережье Среднего Каспия в первой декаде месяца на погоду влияли малоградиентные барические поля, ветер отмечался переменных направлений со средней скоростью от 1 до 6 м/с. С прохождением холодного фронта вечером 02.06 и 03.06 ветер усиливался до 12-17 м/с. Во второй декаде месяца отмечался ветер от северо-западного до юго-восточного со средней скоростью от 1 до 5 м/с. Усиление северо-западного ветра днем 18.06 – до 13 м/с. Усиление юго-восточного ветра отмечалось днем 17.06, 20.06 – 13-18 м/с. В третьей декаде месяца юго-восточный ветер отмечался преимущественно в

первой пятидневке декады, северо-западный ветер во второй пятидневке декады со средней скоростью от 1 до 7 м/с. По метеостанции Махачкала 21-22.06 отмечалось усиление юго-восточного ветра порывами 17-18 м/с.

В июне диапазон значений средней месячной скорости ветра изменялся от 2,2...3,3 м/с на западном побережье Среднего Каспия до 5,3 м/с в западной части Северного Каспия (о. Тюлений).

Полученные по срочным наблюдениям максимальные месячные скорости ветра составили: 18 м/с при юго-восточном ветре в Махачкале (20, 21.06); 18 м/с при северо-западном ветре на о. Тюлений (30.06).

Число дней с сильным ветром (≥ 15 м/с) составило: в Махачкале 7 дней, на о. Тюлений 10 дней, в Дербенте 1 день, в Изберге сильные ветра не наблюдались (рисунок 66).

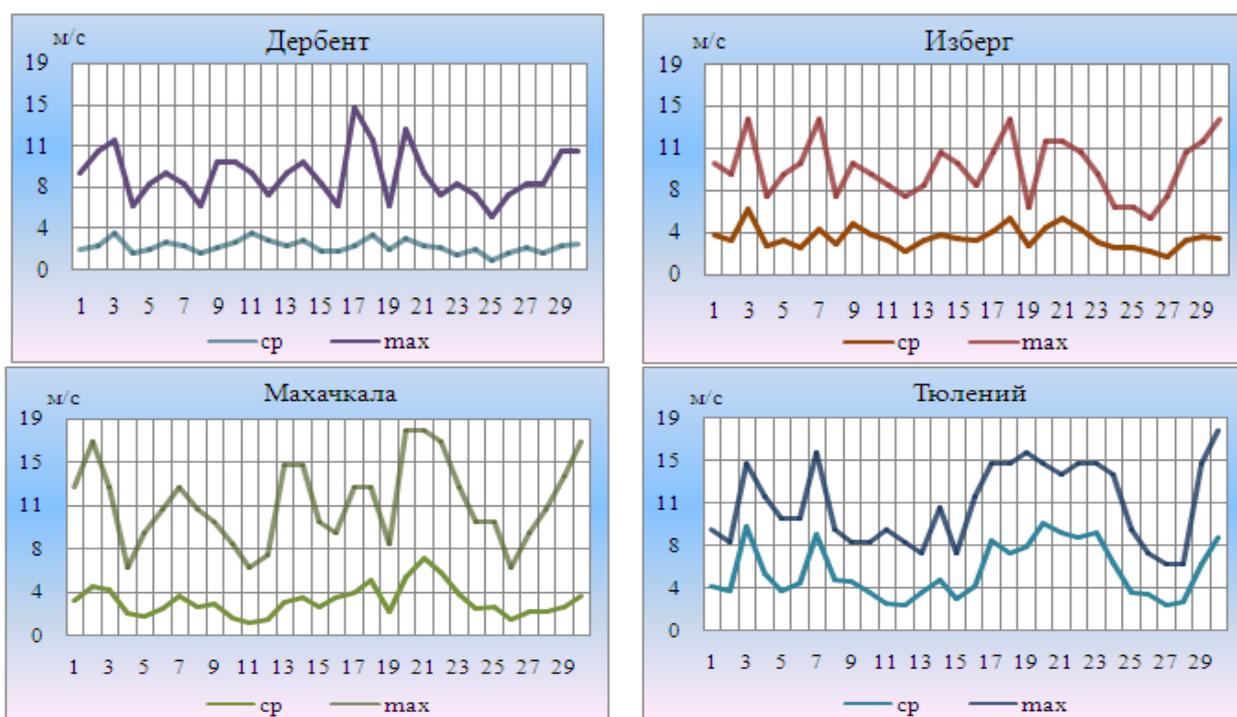
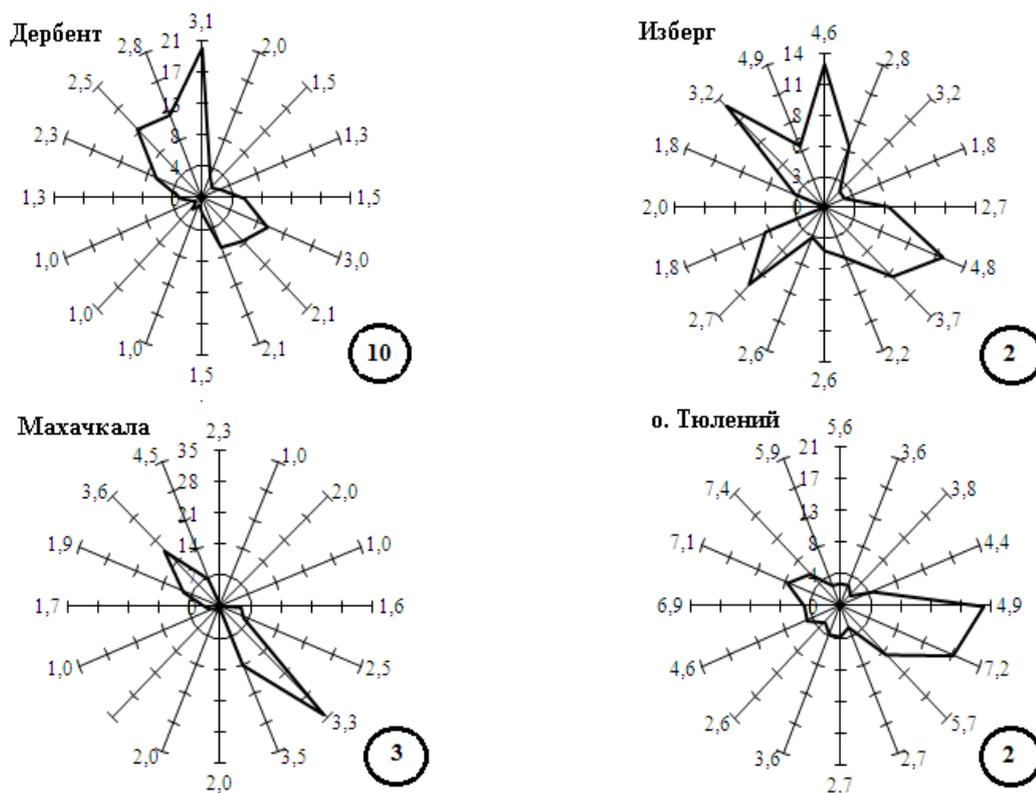


Рисунок 66 – Средняя и максимальная за сутки скорость ветра на Северном и Среднем Каспии в июне 2021 года

В Дербенте в течение месяца преобладали северо-западные и северные ветра (20 и 32 % соответственно), суммарная повторяемость северных ветров – максимальная за год. В Махачкале суммарная повторяемость юго-восточных ветров составила 40 %. В Изберге преобладали ветра северо-западной и юго-восточной четверти. На о. Тюлений доминировали восточные (25 %) и юго-восточные (26 %) ветра (рисунок 67).



Условные обозначения: 3,1 – средняя скорость ветра, м/с; (3) – повторяемость штилей (%). Цена делений: 1 дел. = 5 %

Рисунок 67 – Розы повторяемости (%) направлений и скорости ветра по станциям Северного и Среднего Каспия в июне 2021 г.

На западном побережье Среднего Каспия преобладали слабые ветра (0-5 м/с), суммарная повторяемость составила 87...100 %, повторяемость умеренных ветров (6-14 м/с) составила: 12 % в Махачкале, 13 % в Изберге. На о. Тюлений суммарная повторяемость слабых ветров составила 59 %, умеренных – 41 % (рисунок 68).

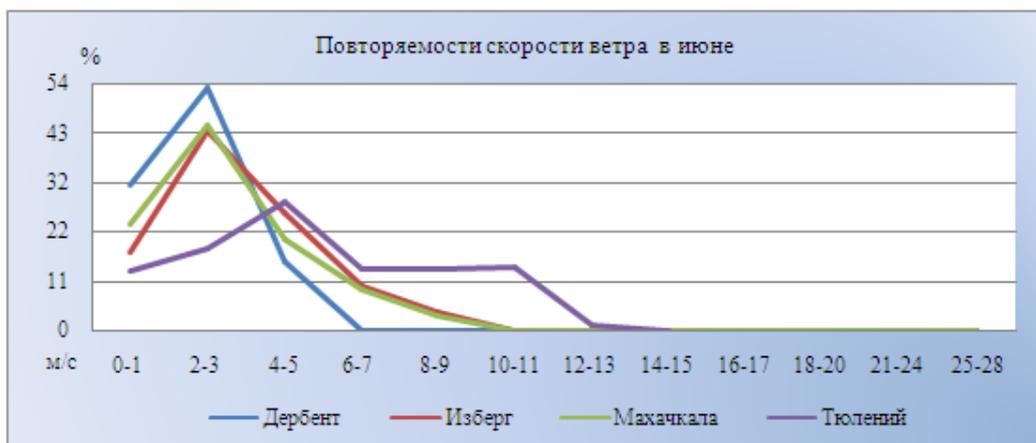


Рисунок 68 – Месячный ход повторяемости скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях Северного и Среднего Каспия в июне 2021 г.

Температура воздуха

В первой декаде июня в результате проникновения воздушных масс с пониженным температурным фоном, ночного радиационного выхолаживания среднедекадная температура воздуха в Изберге и на о. Тюлений была ниже нормы на 0,2-0,3 °С, в Махачкале и в Дербенте – в пределах нормы. Максимальные температуры во второй пятидневке редко превышали + 25 °С, а в ночные часы минимальная температура воздуха местами понижалась до +14...+15 °С. Самый холодный день июня на западном побережье Среднего Каспия отмечен 7 июня, среднесуточная температура воздуха составила +18,9...+ 19,6 °С; на о. Тюлений – 10 июня (+ 20,7 °С).

Во второй декаде месяца температура воздуха: ночью + 17...+ 24 °С, днем + 27...+ 31 °С, положительные отклонения составили: 1,4 °С в Дербенте, 0,7 °С на остальных станциях.

Третья декада была аномально жаркой, средняя температура воздуха превысила норму на 2,2...2,9 °С. Температура воздуха ночью составляла + 19...+ 28 °С, днем – + 27...+ 30 °С, во второй пятидневке декады максимальная температура воздуха повышалась до + 32...+ 36 °С, приближаясь к историческим максимумам.

Так, в Махачкале 28 июня воздух нагрелся до + 36,3 °С, повторив рекорд 2015 года, но уступив 2019 году (36,8 °С). Максимальная месячная температура в Дербенте составила + 35,0 °С, уступив 2019 году с температурой + 36,1 °С. Максимальная месячная температура в Изберге составила + 32,4 °С, уступив 2010 году с максимальной температурой в июне + 36,9 °С.

На о. Тюлений побит рекорд максимальной месячной температуры, который был установлен в 2015 году (+ 35,4 °С). 28 июня в дневные часы воздух нагрелся до температуры + 35,8 °С (рисунок 69).

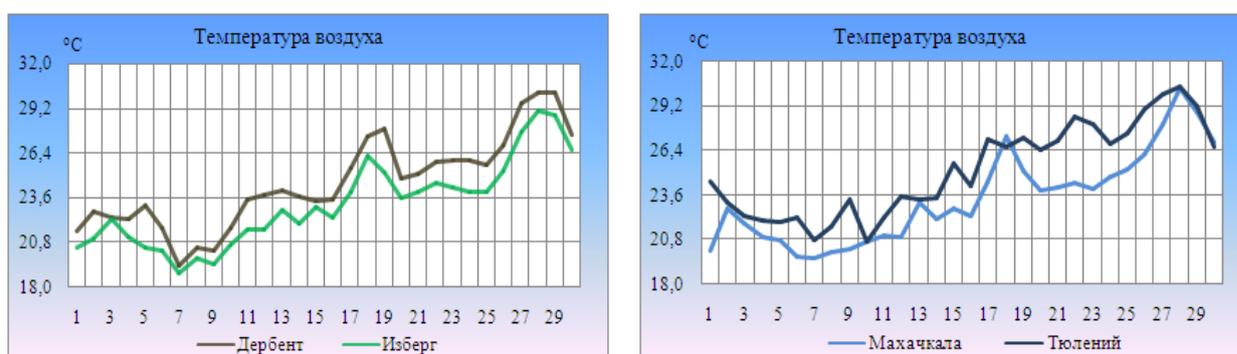


Рисунок 69 – Среднесуточная температура воздуха на Северном и Среднем Каспии в июне 2021 года

В результате июнь 2021 года выдался очень жарким месяцем. Средняя температура воздуха за месяц составила + 23,2...+ 25,2 °С, что выше нормы на 1,6...2,5 °С (рисунок 70).

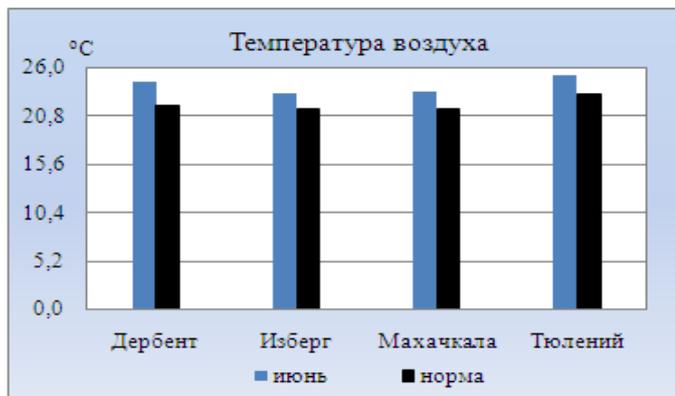


Рисунок 70 – Среднемесячная температура воздуха (°С) и отклонение от нормы в июне 2021 года

По-прежнему самым жарким остается июнь 2019 года со средней температурой: + 25,1 °С в Махачкале; + 25,8 °С в Дербенте; + 26,4 °С на о. Тюлений. По данным Изберга, первое место занимает июнь 1986 г. (+ 27,6 °С), второе место – июнь 2019 г. (+ 24,5 °С).

Явления, ухудшающие видимость, не наблюдались.

Осадки

В первый месяц лета дожди наблюдались редко и выпадали они в небольшом количестве. Общее число дней с осадками 1 мм и более составило всего 2-3 дня. На западном побережье Среднего Каспия наблюдался дефицит осадков. Месячная сумма осадков в июне составила 11,5...15,4 мм (70...74 % нормы). На о. Тюлений месячная сумма составила 16,4 мм (90 % нормы) (рисунки 71, 72).

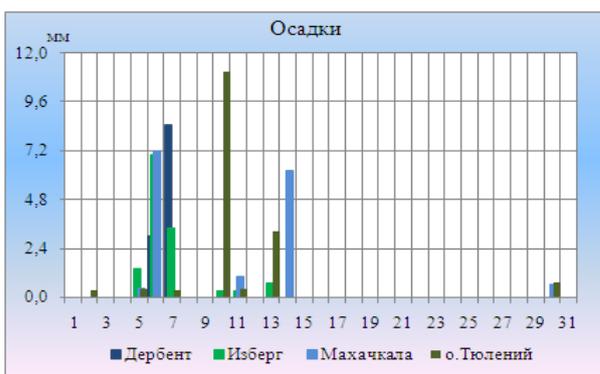


Рисунок 71 – Количество выпавших осадков на Северном и Среднем Каспии в июне 2021 года

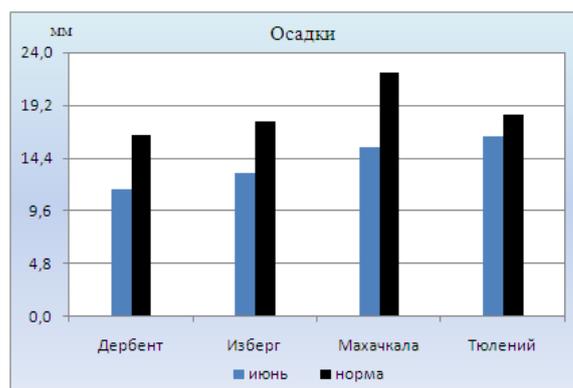


Рисунок 72 – Месячная сумма осадков и отклонение от нормы в июне 2021 года

Температура воды

От мая к июню температура воды повысилась: на 4,3 °С в Лагани, на 4,8 °С на о. Тюлений, наибольший рост наблюдался в отмелой зоне устьевого взморья (о. Искусственный), повышение составило 6,6 °С. На западном побережье Среднего Каспия температура воды повысилась на 5,9...6,7 °С.

В течение месяца происходило постепенное повышение температуры воды: на Среднем Каспии от + 18...+ 20 °С в начале месяца до + 26...+ 28 °С в конце месяца; на Северном Каспии (о. Тюлений) от + 24 °С до + 27...+ 29 °С.

28 июня в Лагани зафиксирован годовой максимум (+ 31,6 °С). На мелководье в районе о. Тюлений в самый жаркий день месяца, 28 июня, вода прогрелась до + 31 °С.

На западном побережье Среднего Каспия максимальная месячная температура составила + 27,9...+ 29,4 °С. В Махачкале в июне установлен рекорд максимальной месячной температуры воды (+ 29,4 °С), предыдущий максимум был отмечен в июне 2018 и 2019 гг. (+ 28,6 °С) (рисунок 73).

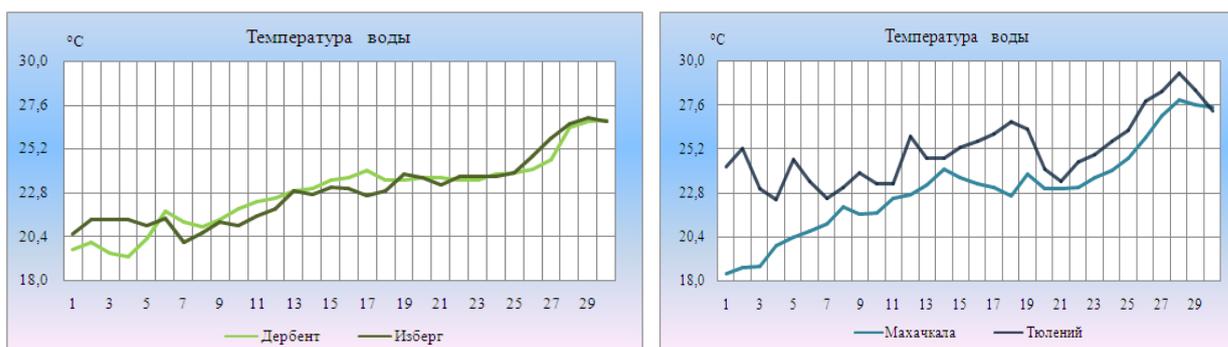


Рисунок 73 – Среднесуточная температура воды на Северном и Среднем Каспии в июне 2021 года

Среднемесячная температура воды в июне составила + 22,8...+ 26,6 °С, что выше нормы на 1,7...2,9 °С (рисунок 74).

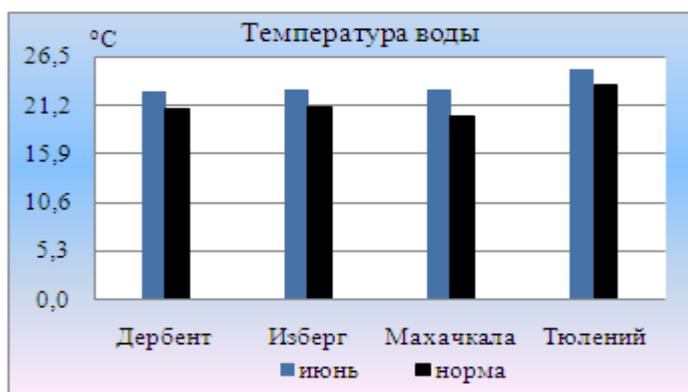


Рисунок 74 – Среднемесячная температура воды (°С) и отклонение от нормы в июне 2021 года

По данным спутниковых наблюдений, в конце месяца наиболее интенсивный прогрев вод происходил в отмелой зоне устьевого взморья р. Волги и в северо-восточной части моря, включая залив Комсомолец и Мангышлакский залив. Вода прогревалась до + 30,0...+ 32,0 °С.

В июне на протяжении всего месяца наблюдалась характерная для восточного побережья Среднего Каспия аномалия температуры воды – апвеллинг, являющийся одной из основных черт гидрологического режима моря в летний период. Понижение температуры воды в районе Махачкалы 01-03.06 также стало результатом возникновения апвеллинга у Дагестанского побережья. Температура воды понизилась с + 20,4 °С (31.05) до + 18,4 °С (01.06) (рисунок 75).

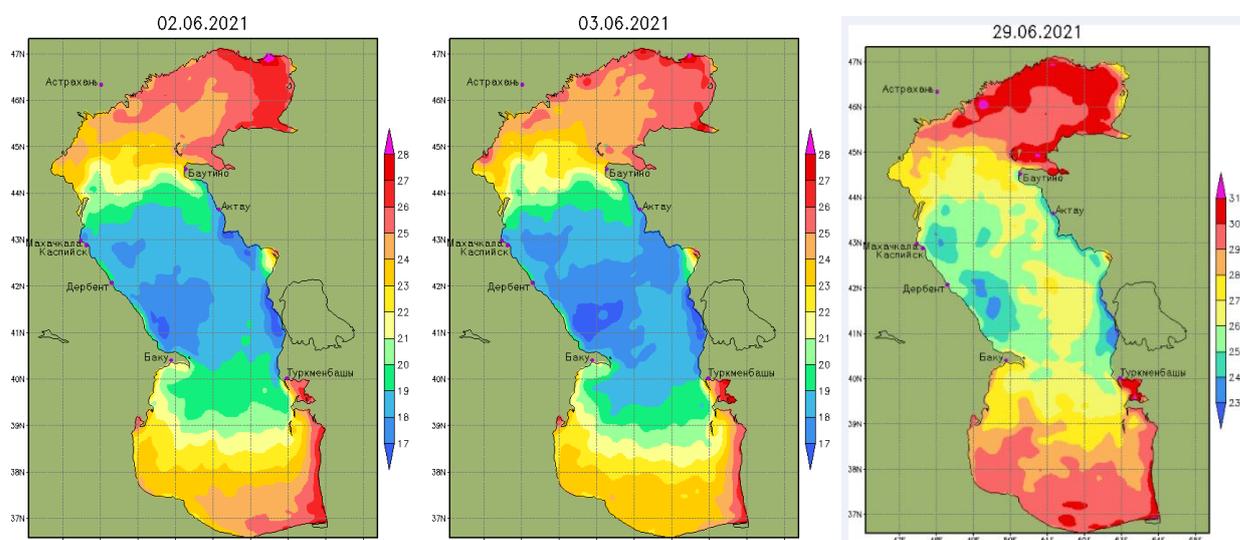


Рисунок 75 – Температура поверхности Каспийского моря, по спутниковым данным, в июне 2021 г.

Уровень

Уровень моря в июне в районе Махачкалы и о. Тюлений в первой половине месяца носил стабильный характер, его колебания не превышали 20 см. 20, 21 июня на о. Тюлений наблюдалось повышение уровня воды на 24...36 см, вызванное восточным направлением ветра.

В тоже время диапазон колебания уровней в районе Лагани был значительным, что объясняется специфическими условиями расположения поста. Пост расположен на западном побережье Северного Каспия в 300 м от северного берега Лаганского банка, являющегося узким длинным заливом, образованным на месте бывшего протока дельты Волги. Ширина канала в районе поста около 80 м, поэтому ветры восточной и западной четверти играют решающую роль при сгонах и нагонах. В начале и в конце месяца наблюдались сгоны при северо-западных ветрах. Величина сгонов составила 42...51 см.

При ветрах восточной четверти (В, СВ, ЮВ) наблюдались нагоны. Величина нагонов составила 32...57 см. Месячный размах колебаний составил 122 см (рисунки 76, 77).



Рисунок 76 – Среднесуточный уровень (см, 0=-28,0 мБС) на Северном и Среднем Каспии в июне 2021 года

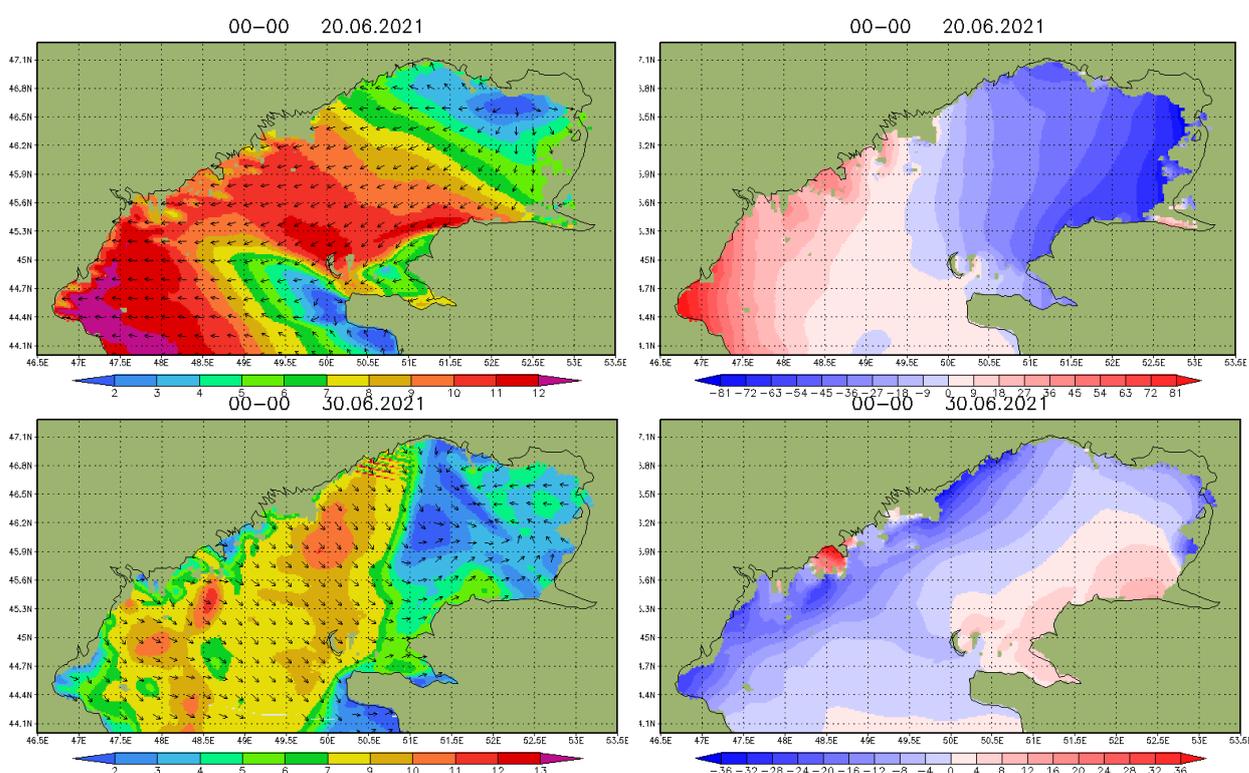


Рисунок 77 – Характерные поля ветра и уровня на Северном Каспии в июне 2021г.

Характеристика поверхностного стока с территории РФ

В июне продолжался попуск весенних вод через Волжскую ГЭС. 1 и 2 июня сбросы были повышенными и составляли 16100...17000 м³/с, с 3 июня началось уменьшение сбросов воды на 1100-1400 м³/с ежесуточно, с 13 июня расходы были в пределах межениных (5300...5790 м³/с).

В 2021 г. половодье началось 21 апреля, что в пределах нормы, закончилось 21 июня, средняя дата окончания половодья в период зарегулированного стока – 3 июля, в условиях естественного стока – 5 августа. Продолжительность половодья составила 62 дня.

Продолжительность половодья сократилась со 109 дней в период естественного режима до 73 дней в период зарегулированного стока, наименьшая его длительность (41 день) отмечена в 1975 и 2019 гг., наибольшая – в 1990 г. (114 дней), в период условно-естественного стока – 137 дней (1946 г.).

Объем стока за половодье в 2021 г. составил 80 км^3 (норма – 91 км^3), для сравнения в многоводном 2020 г. – 142 км^3 . Максимальный объем стока за половодье за период зарегулированного стока составил 156 км^3 (1990 г.), за период естественного стока – 225 км^3 (1947 г.). Минимальный объем стока за половодье наблюдался в 1975 г. (34 км^3).

Доля стока за половодье в общем объеме годового стока уменьшилась с 60 % в естественных условиях, до 37 % в условиях зарегулированного стока. В 2021 г. объем стока за половодье составил 38 % от годового стока. Максимальная доля стока за половодье в период естественного стока составила 73 % (1947 г.), минимальная – 20 % в маловодном 1975 г.

Водность, по данным г/с Верхнелебязье, в июне составила 90 %. В дельте наблюдался спад уровней воды. По отношению к маю среднемесячные уровни воды в июне понизились: на 110...164 см в верхней зоне дельты; на 70...99 см в средней зоне дельты; на 32...58 см в нижней зоне дельты. В целом среднемесячные уровни воды в июне были ниже нормы на 32...54 см в верхней и средней зонах дельты и на 21...37 см в нижней зоне дельты.

Водность рек Дагестанского побережья в июне составила: Терека – 130 % нормы, Сулака – 63 % нормы.

Июль

Характеристика синоптических процессов и метеорологических условий

В свободной атмосфере над Каспием в июле преобладала меридиональная форма атмосферной циркуляции (С), наблюдалась: 04-16.07, 23-24.07, 28-29.07. Западная форма атмосферной циркуляции (W) наблюдалась: с 01.07 по 03.07, 17-22.07, 25-27.07, 30-31.07.

Над акваторией Каспия антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов азорских антициклонов, наблюдался: 09.07, 24-31.07. У поверхности

земли над акваторией Каспия малоградиентные барические поля повышенного давления оказывали влияние: 01-03.07, 10-11.07, 13-21.07.

Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южных циклонов, наблюдался: 23.07. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин черноморских циклонов, наблюдался: 04-08.07. У поверхности земли над акваторией Каспия малоградиентные барические поля пониженного давления оказывали влияние: 12.07, 22.07.

В северо-западной части моря ветер восточной четверти (от юго-восточного до северо-восточного) отмечался: 04.07, 16.07, 18.07, 24-27.07, 30-31.07 со средней скоростью ветра от 1 до 11 м/с. В середине третьей декады месяца средняя скорость ветра усиливалась до 12-13 м/с (Лагань). Максимальные порывы ветра отмечались: днем 16.07 – 12 м/с (Лагань), днем 26.07 – 12-15 м/с, днем 27.07 – 15 м/с.

Ветер западной четверти наблюдался: 05-09.07, 23.07, 28-29.07 (1-11 м/с). В отдельные дни первой декады средняя скорость ветра увеличивалась до 12-13 м/с (Лагань). Максимальные порывы ветра отмечались в первой декаде месяца: в течение суток 05.07, днем 06.07 и 08.07 – 12-15 м/с, днем 23.07 на о. Тюлений – 15 м/с. Ветер переменных направлений со средней скоростью 1-8 м/с наблюдался: 01-03.07, 10-15.07, 17.07, 19-22.07.

С преобладанием в июле малоградиентных барических полей по западному побережью Среднего Каспия отмечался ветер преимущественно переменных направлений со средней скоростью от 1 до 5 м/с. 04-06.07 с прохождением ложбины циклона на восток отмечалось усиление ветра. Днем 04.07 по М Махачкала ветер юго-восточного направления – до 12 м/с. 05-06.07 ветер северо-западного направления – порывами 12-17 м/с, а днем 27.07 – 17 м/с.

В июле диапазон значений средней месячной скорости ветра изменялся от 2,0 до 3,5 м/с на западном побережье Среднего Каспия, на о. Тюлений среднемесячная скорость составила 4,2 м/с.

Полученные по срочным наблюдениям максимальные скорости ветра составили: 15 м/с на о. Тюлений, 16 м/с в Махачкале, 17 м/с в Изберге и в Дербенте.

Число дней с сильным ветром (≥ 15 м/с): на о. Тюлений – 6, в Изберге – 5, в Махачкале – 3, в Дербенте – 1 (рисунок 78).

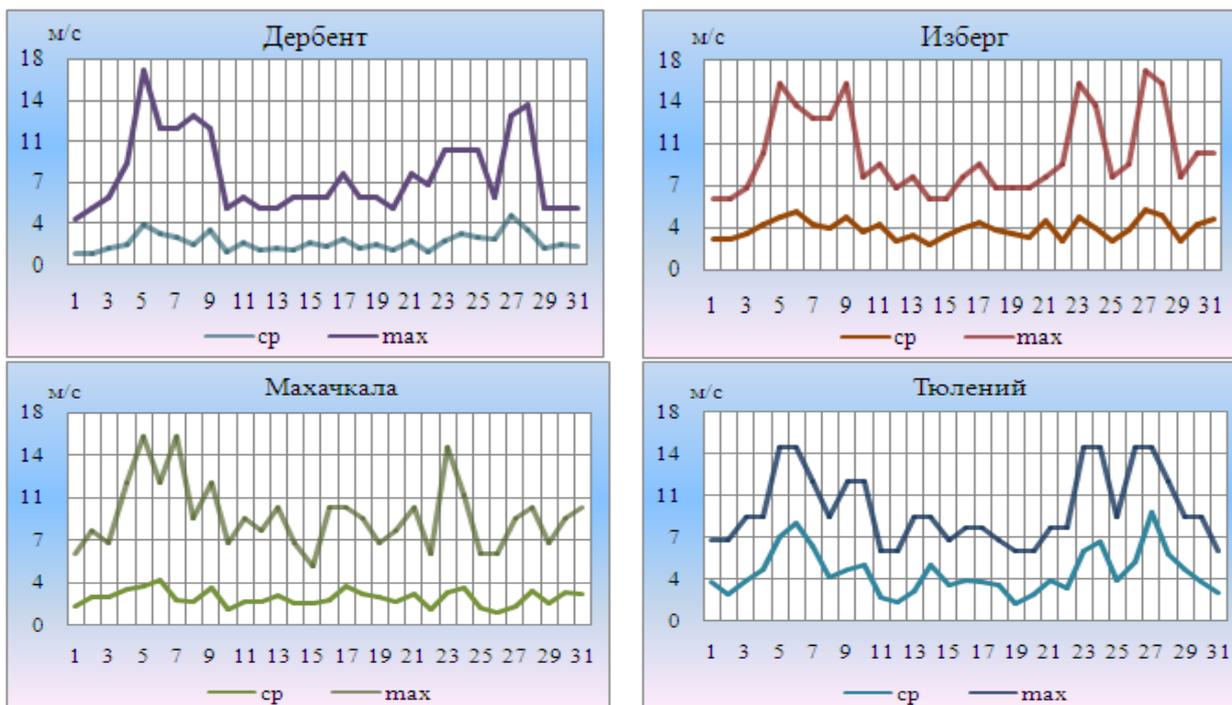
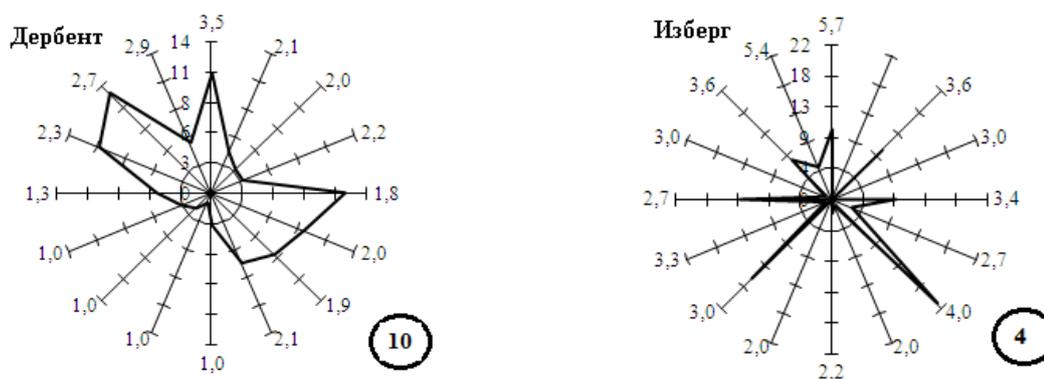


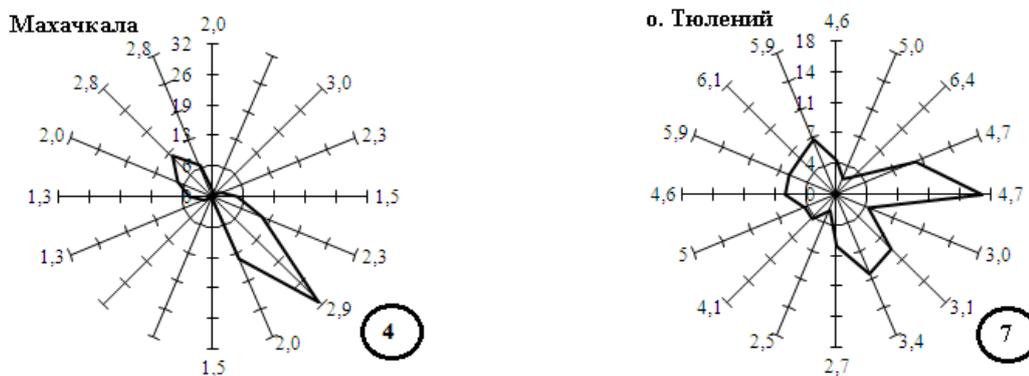
Рисунок 78 – Средняя и максимальная за сутки скорость ветра на Северном и Среднем Каспии в июле 2021 года

В Дербенте преобладали ветры северо-западных (24 %) направлений, ветры восточных, северных и юго-восточных направлений составили 15-17 %. Слабые ветра (0-5 м/с) составили 99 %.

В Изберге и Махачкале, как и в июне, преобладали юго-восточные (24 и 42 %) ветра. В Махачкале наблюдалось ослабление ветровой активности, суммарная повторяемость слабых ветров составила 98 %, умеренных ветров (6-7 м/с) – 2 %. В Изберге повторяемость слабых ветров составила 85 %, умеренных ветров – 15 %.

На о. Тюлений суммарная повторяемость юго-восточных ветров уменьшилась в два раза, составив 13 %, повторяемость восточных ветров составила 27 %. Увеличилась повторяемость слабых ветров – с 59 % в июне до 70 % в июле, умеренные ветра (6-14 м/с) составили 30 % (рисунки 79, 80).





Условные обозначения: 3,1 – средняя скорость ветра, м/с; **3** – повторяемость штилей (%). Цена делений: 1 дел. = 5 %

Рисунок 79 – Розы повторяемости (%) направлений и скорости ветра по станциям Северного и Среднего Каспия в июле 2021 г.

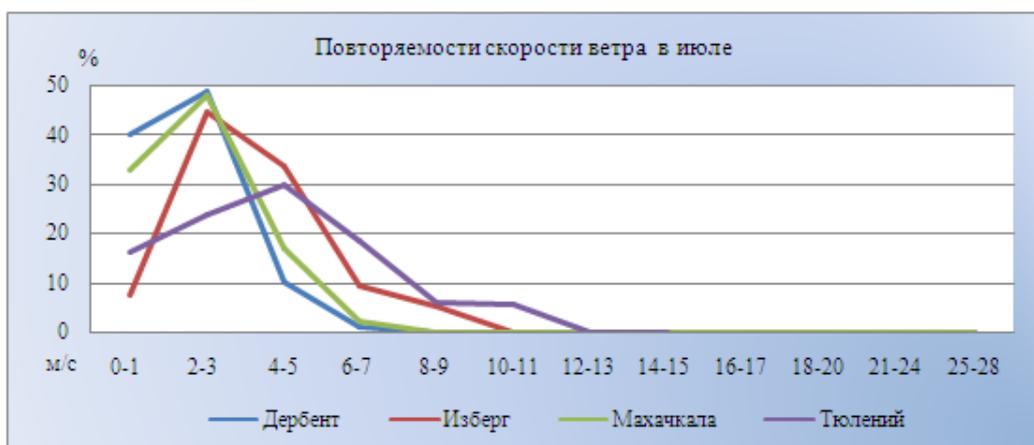


Рисунок 80 – Месячный ход повторяемости скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях Северного и Среднего Каспия в июле 2021 г.

Температура воздуха

Июль был аномально теплым. В период с 01-06.07 в северо-западной части Каспия наблюдались значительные температурные аномалии, положительные отклонения от нормы составляли 3,1...4,4 °С, максимальная температура днем повышалась до + 31... + 34 °С. Этому явлению способствовало установление в средней тропосфере меридионального переноса воздушных масс, следствием которого стал вынос со Средиземного моря и Ирана теплого воздуха на акваторию. В приземном слое наблюдались процессы преимущественно циклонического характера. Погодные условия формировались под влиянием передней части ложбины южного циклона, что привело к выносу теплого воздуха с юго-запада ЕТР. В начале и в конце декады июля погода обуславливалась влиянием малоградиентных полей повышенного давления (рисунок 81).

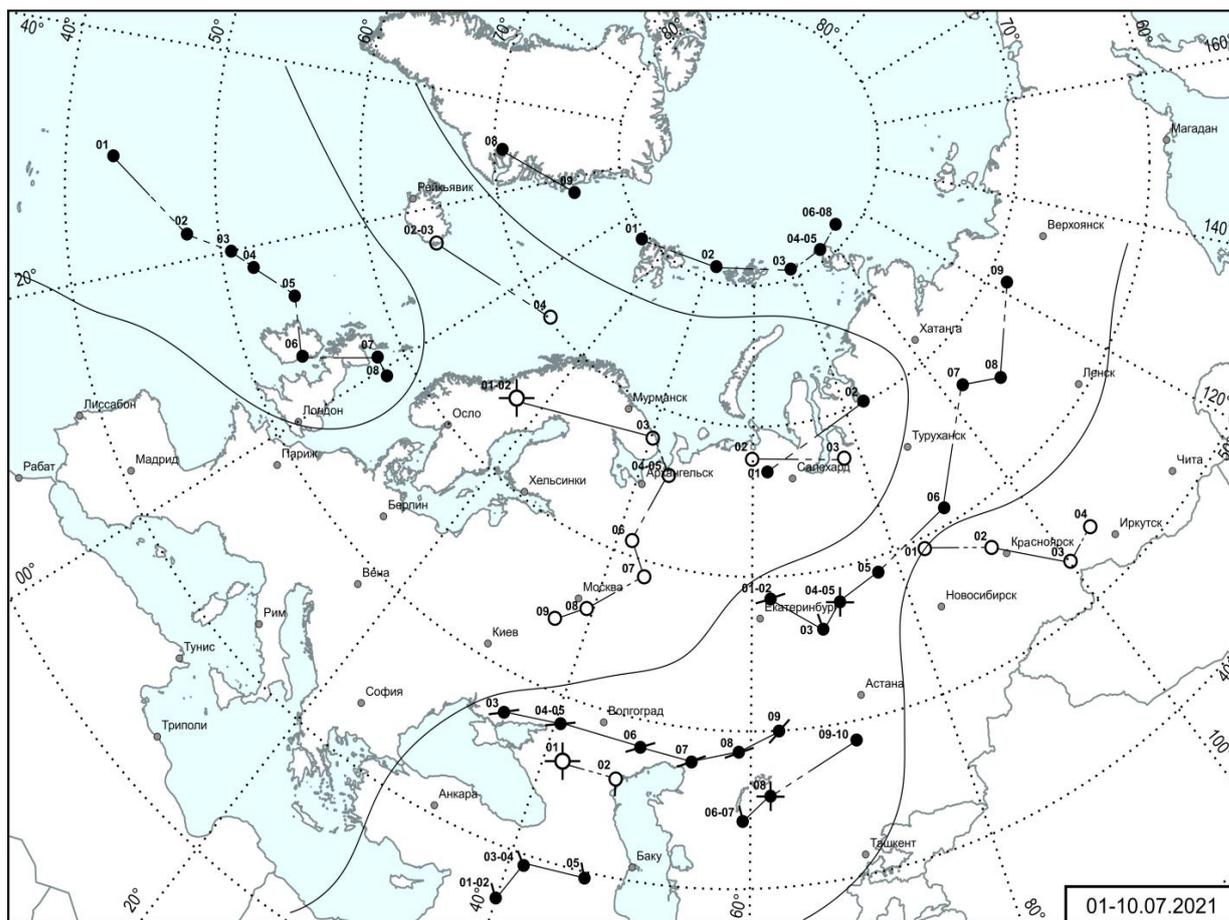


Рисунок 81 – Развитие синоптических процессов в июле 2021 г.

Во второй декаде июля малоградиентные барические поля повышенного давления способствовали интенсивному прогреву воздуха. Установилась сильная жара, максимальная температура днем повышалась до $+30...+33\text{ }^{\circ}\text{C}$, в конце второй декады – до $+31...+36\text{ }^{\circ}\text{C}$. Температура воздуха ночью: $+18...+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ на западном побережье Среднего Каспия, $+23...+27\text{ }^{\circ}\text{C}$ на о. Тюлений. Средняя температура воздуха во второй декаде была выше нормы на $0,6...1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$.

24-31.07 над акваторией Каспия установился антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов азорских антициклонов. Среднесуточные температуры воздуха находились в районе $+25...+29\text{ }^{\circ}\text{C}$. Днем воздух прогревался до $+27...+32\text{ }^{\circ}\text{C}$, на о. Тюлений – до $+34...+36\text{ }^{\circ}\text{C}$, в ночные и утренние часы минимальные температуры опускались до $+15...+19\text{ }^{\circ}\text{C}$. Самым холодным днем месяца стало 28 июля. Среднесуточная температура составила $+21,5...+24,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, отрицательные отклонения в этот день составили $3,2...4,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ (рисунок 82).

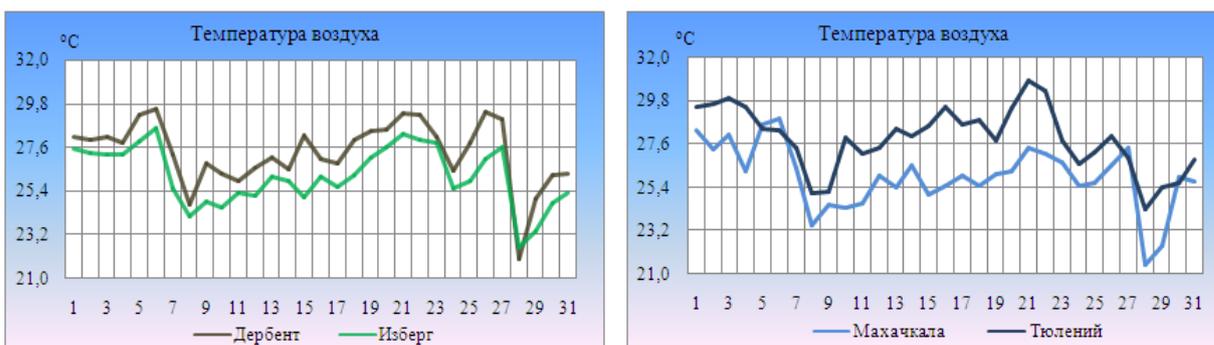


Рисунок 82 – Среднесуточная температура воздуха на Северном и Среднем Каспии в июле 2021 года

Средняя месячная температура воздуха в июле 2021 г. превысила норму на 1,3...2,1 °С (рисунок 83).

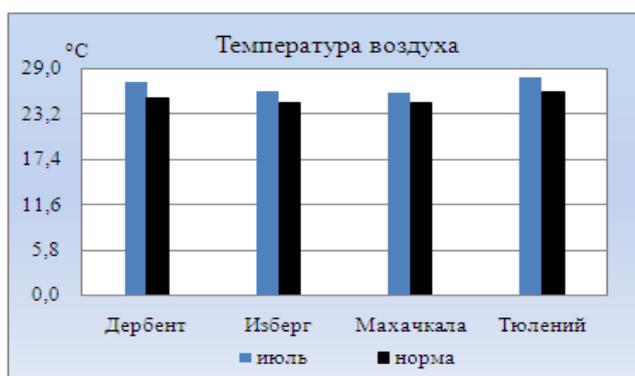


Рисунок 83 – Среднемесячная температура воздуха (°С) и отклонение от нормы в июле 2021 года

По-прежнему самым жарким остается июль 2018 года со средней температурой + 27,6...+ 28,9 °С. На о. Тюлений самым теплым месяцем наряду с 2018 годом стал и июль 2010 года (+ 28,6 °С).

На западном побережье Среднего Каспия самым холодным за современный климатический период стал июль 1993 года со средней температурой + 21,9...+ 23,1 °С, на о. Тюлений – июль 1985 г. (+ 23,7 °С).

Явления, ухудшающие видимость, не наблюдались.

Осадки

Осадки в течение месяца выпадали редко. По данным о. Тюлений, наблюдался всего 1 день с осадками. 8 июля выпало 21,1 мм осадков (169 % нормы). Во второй и третьей декадах осадки отсутствовали.

На западном побережье Среднего Каспия во второй декаде установилась сухая, жаркая погода, обусловленная прохождением полей повышенного давления, осадков не было совсем. Несмотря на редкое выпадение осадков, всего 3-4 дня с осадками выше

1 мм, осадков выпало около и больше нормы 17,3...27,1 мм (107...125 %) (рисунки 84, 85).

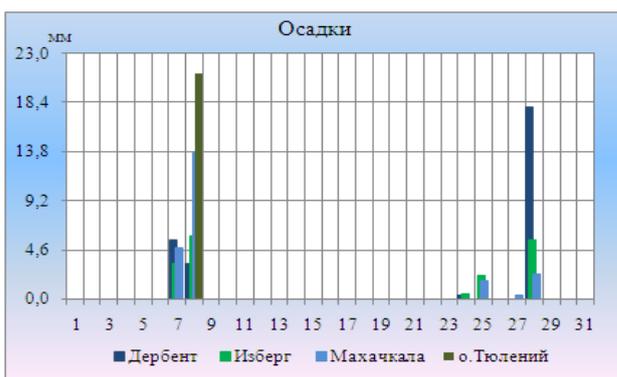


Рисунок 84 – Количество выпавших осадков на Северном и Среднем Каспии в июле 2021 года

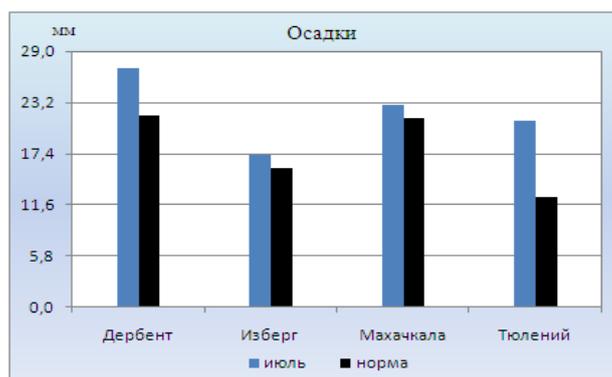


Рисунок 85 – Месячная сумма осадков и отклонение от нормы в июле 2021 года

Температура воды

Интенсивность прогрева морской воды от июня к июлю снизилась. Если к июню температура воды повысилась: на 5,9...6,7 °С на западном побережье Среднего Каспия, на 4,3...4,8 °С в западной части Северного Каспия, то к июлю повышение составило всего 2,8...4,0 °С и 1,8...2,3 °С соответственно. На о. Искусственный повышение к июню составило 6,6 °С и лишь 2,7 °С к июлю.

Изменения температуры воды в северной, наиболее мелководной части Каспийского моря, по данным о. Тюлений, в июле во многом были сходны с изменениями температуры воздуха. 1-4, 16-22 июля над акваторией моря установилась аномально-жаркая погода, характеризующаяся высокими дневными температурами, в большинстве дней наблюдались слабые ветра, что способствовало сильному радиационному прогреву поверхностного слоя воды. 22 июля на о. Тюлений отмечена максимальная месячная температура воды + 31,2 °С (рисунок 86).



Рисунок 86 – Среднесуточная температура воздуха и воды на о. Тюлений в июле 2021 года

В Лагани профиль максимальных месячных температур воды в 2021 году имел двухвершинный вид. 19 июля в Лагани наблюдался вторичный годовой максимум температуры воды (+ 31,6 °С), первый зафиксирован 28 июня. Двухвершинный профиль характерен для прибрежной зоны Северного Каспия. Аналогичная ситуация наблюдалась: в июле и августе 1977 г. (+ 28,4 °С), 2002 г. (+ 29,8 °С), 2017 г. (+ 31,4 °С); в июне и августе 2012 г. (+ 30,8 °С); в июне и в июле 2019 г. (+ 30,0 °С).

В начале третьей декады июля интенсивный прогрев воды происходил на мелководном взморье. По данным спутниковых наблюдений, в районе островов Жесткий и Укатный вода прогревалась до + 31... + 32 °С. 21 июля годовой максимум воды (+ 29,2 °С) отмечен и на о. Искусственный. 10, 27, 28 июля наблюдались кратковременные понижения температуры воды, связанные с прохождением атмосферных фронтов.

На западном побережье Среднего Каспия, по данным Изберга, в конце первой декады наблюдалось кратковременное понижение температуры воды, по данным Махачкалы, во второй и в третьей декадах наблюдались значительные колебания. Во всех случаях понижения температуры воды соответствовали понижению температуры воздуха. Максимальная месячная температура воды составила: + 29,0 °С в Дербенте, + 28,8 °С в Махачкале, + 29,8 °С в Изберге (рисунок 87).

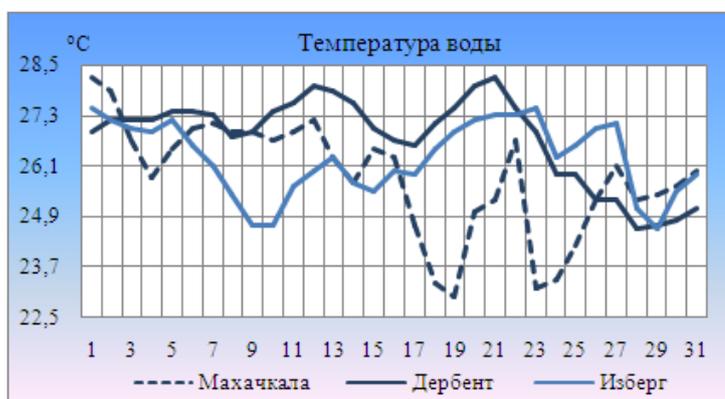


Рисунок 87 – Среднесуточная температура воды на западном побережье Среднего Каспия в июле 2021 года

Явление апвеллинга наблюдалось только у восточного побережья Каспийского моря, в третьей декаде июля вдоль восточного побережья Среднего Каспия проникали теплые воды с Южного Каспия, в результате чего апвеллинг в районе залива Кара-Богаз-Гол был частично разрушен (рисунок 88).

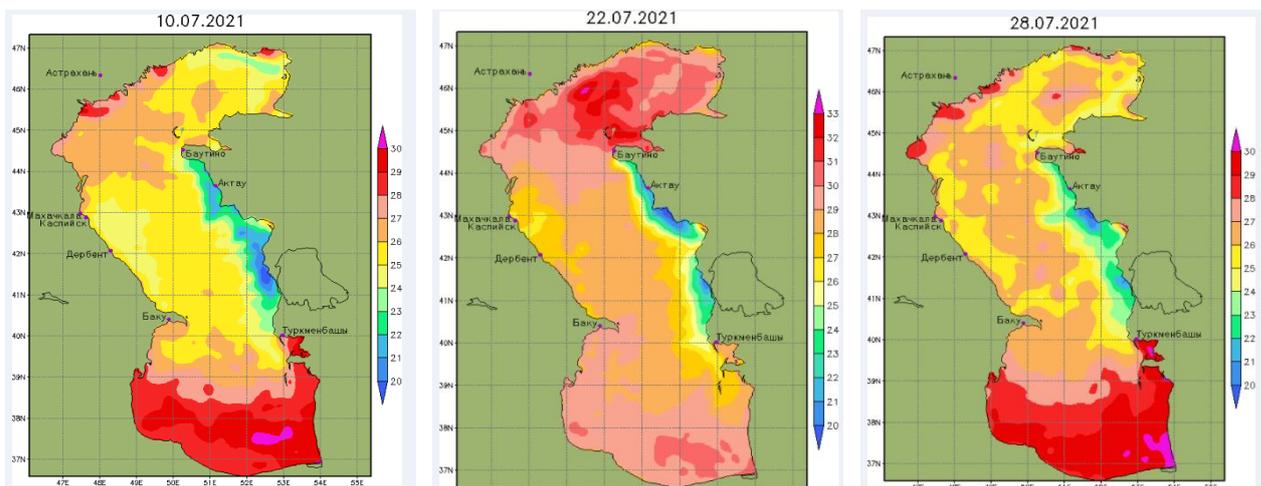


Рисунок 88 – Температура поверхности Каспийского моря в июле 2021 г.

Среднемесячная температура воды в июле составила + 25,8...+ 28,4 °С, что выше нормы на 1,3...2,8 °С (рисунок 89).



Рисунок 89 – Среднемесячная температура воды (°С) и отклонение от нормы в июле 2021 года

За имеющийся ряд наблюдений максимальная месячная температура воды зафиксирована в июле 1975 г. на о. Тюлений (+ 35,6 °С). В аномально теплом 2010 г. максимальная месячная температура составила: + 32,6 °С в Лагани; + 33,8 °С на о. Тюлений; + 31,0 °С в Дербенте, уступив рекорду 1988 г. (+ 31,8 °С). В Махачкале максимальная месячная температура в июле составила + 30,0 °С (2010, 2018 гг.).

Уровень

Уровненный режим в северо-западной части Каспия формируется главным образом под влиянием речного стока и атмосферных процессов (ветра), воздействующих на водную поверхность.

В июне после окончания половодья на Волге сток постепенно уменьшается и уровень в июле начинает снижаться. По отношению к июню уровень в июле понизился: на 25 см на о. Искусственный, на 20 см в Лагани, в Махачкале и на о. Тюлений снижение

составило 3 и 8 см. Колебания уровня моря по всем постам носили согласованный характер (рисунок 90).



Рисунок 90 – Среднесуточный уровень (см, 0=-28,0 мБС) на Северном и Среднем Каспии в июле 2021 года

4 июля в западной части Северного Каспия при северо-восточном, восточном ветре отмечено повышение полей уровня моря. По данным Лаганы, наблюдался нагон. Величина нагона составила 34 см (рисунок 91).

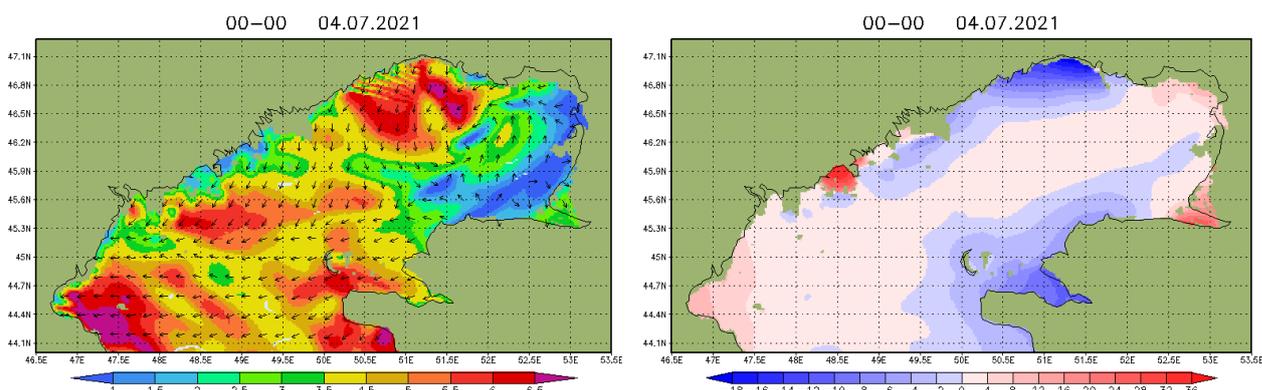


Рисунок 91 – Характерные поля ветра и уровня на Северном Каспии 4 июля 2021 г.

6, 7 июля произошла резкая смена направления ветра. В северо-западной части моря отмечено усиление ветра северо-западного направления (12-15 м/с). Величина сгона в Лаганы составила 25...47 см (относительно среднемесячного уровня). 6 июля зафиксирован минимальный месячный уровень (- 61 см).

8-10 июля у М Пешной во время сгона наблюдалось понижение уровня воды на 36...75 см, вызванное устойчивым ветром северного, северо-западного направления. 10 июля зарегистрирован минимальный годовой уровень (- 145 см)² (рисунок 92).

²Данные наблюдений по п. Пешной получены в порядке обмена информацией между Росгидрометом и Казгидрометом.

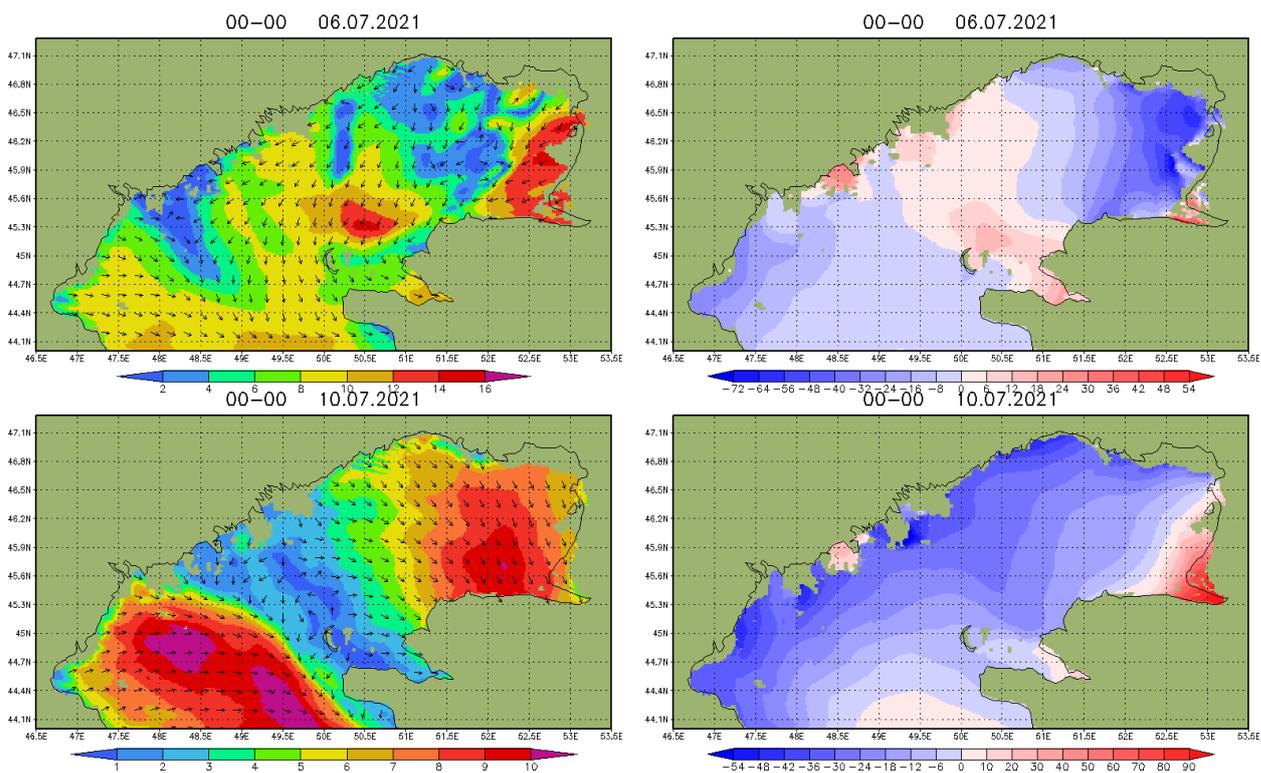


Рисунок 92 – Характерные поля ветра и уровня на Северном Каспии 6 и 10 июля 2021 г.

27 июля небольшой нагон при северо-восточном ветре наблюдался на о. Тюлений. Величина нагона составила 34 см. По данным Махачкалы, в рассматриваемый период колебания уровня составляли ± 12 см (рисунок 93).

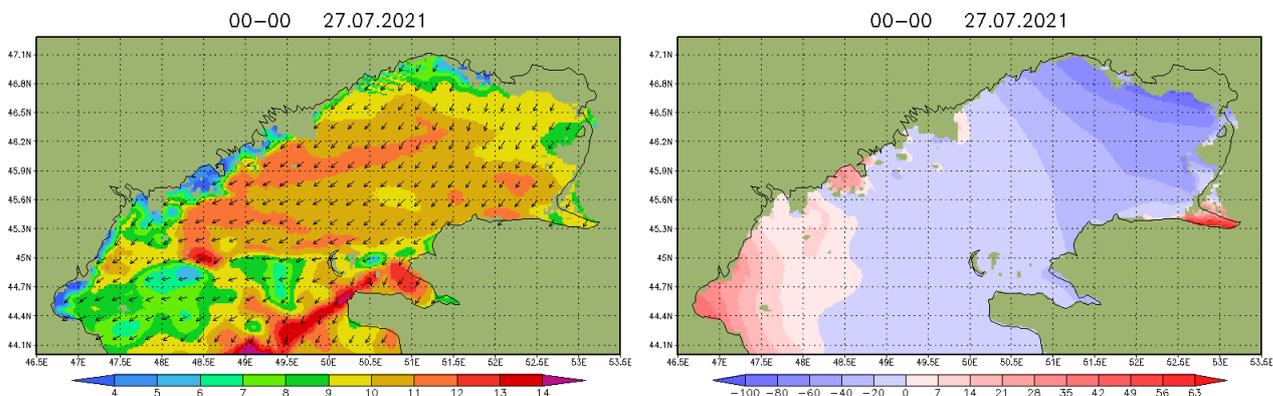


Рисунок 93 – Характерные поля ветра и уровня на Северном Каспии 27 июля 2021 г.

Характеристика поверхностного стока с территории РФ

Сбросные расходы воды через Волжскую ГЭС осуществлялись в пределах меженных ($5070-5840 \text{ м}^3/\text{с}$).

Водность, по данным г/с Верхнелебяжье, была ниже нормы на 23 %. Максимальный месячный расход воды составил $5330 \text{ м}^3/\text{с}$, в многоводном 2020 г. – $11100 \text{ м}^3/\text{с}$ (норма – $7979 \text{ м}^3/\text{с}$). В водотоках дельты продолжался спад уровней воды, от

июня к июлю снижение составило: 150-180 см на постах верхней зоны дельты, 115...134 см на постах средней зоны дельты; 77...114 см на постах нижней зоны дельты. Среднемесячные уровни воды были ниже нормы на 57...82 см.

По данным Каргалинского гидроузла, в июле наблюдались дождевые паводки. Максимальный годовой расход составил 930 м³/с при уровне 363 см (30.07) (рисунок 94).



Рисунок 94 – Изменения уровня и расходов воды, по данным Каргалинского гидроузла, в июле 2021 года

Водность рек в июле составила: Терека – 98 %, Сулака – 67% нормы.

Август

Характеристика синоптических процессов и метеорологических условий

В свободной атмосфере над Каспием в августе преобладала меридиональная форма атмосферной циркуляции (С), наблюдалась: 03-04.08, 07-24.08, 29-31.08. Западная форма атмосферной циркуляции (W) наблюдалась: 01-02.08, 05-06.08, 25-28.08.

Над акваторией Каспия антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов азорских антициклонов, наблюдался: 06.08. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов сибирского (азиатского) антициклона, наблюдался: 18.08. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов антициклонов, сформировавшихся над Гренландией, Скандинавией и располагавшихся над ЕТР, наблюдался: 26.08, 30.08. У поверхности земли над акваторией Каспия малоградиентные барические поля повышенного давления оказывали влияние: 01-04.08, 27-29.08.

Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южных циклонов, наблюдался: 17.08, 19-20.08, 23-25.08, 31.08. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин черноморских циклонов, наблюдался: 07-16.08. У поверхности земли над акваторией Каспия малоградиентные барические поля пониженного давления оказывали влияние: 05.08, 21-22.08.

В северо-западной части моря ветер восточной четверти (от юго-восточного до северо-восточного) отмечался: 01-03.08, 06-20.08, 29-31.08 со средней скоростью ветра от 1 до 11 м/с. Максимальные порывы ветра отмечались: повсеместно днем 07.08, 19.08 – 12-16 м/с, днем 06.08, 18.08, 30.08 – порывами 12-17 м/с (Лагань, о. Тюлений), днем 13-14.08 – порывами 12-14 м/с (Лагань).

Ветер западной четверти наблюдался: 24-25.08 (1-7 м/с). Ветер переменных направлений со средней скоростью 1-7 м/с наблюдался: 04-05.08, 21-23.08, 26-28.08.

На западном побережье Среднего Каспия в течение месяца преимущественно отмечался слабый ветер переменных направлений со средней скоростью от 1 до 5 м/с. Во второй декаде месяца в дневные часы отмечалось усиление юго-восточного ветра порывами 12-17 м/с.

В Дербенте и на о. Тюлений наблюдалось снижение ветровой активности. В августе отмечена минимальная среднемесячная скорость ветра, которая составила 1,8 и 4,0 м/с соответственно. В Махачкале среднемесячная скорость ветра составила 2,6 м/с, в Изберге – 3,6 м/с.

Число дней со скоростью ветра 15 м/с и более составило: на о. Тюлений 1 день, в Изберге 4 дня, в Дербенте и в Махачкале сильные ветра не наблюдались.

Максимальная месячная скорость ветра составила: 16 м/с (30.08) на о. Тюлений и 17 м/с (19, 23.08) в Изберге (рисунок 95).

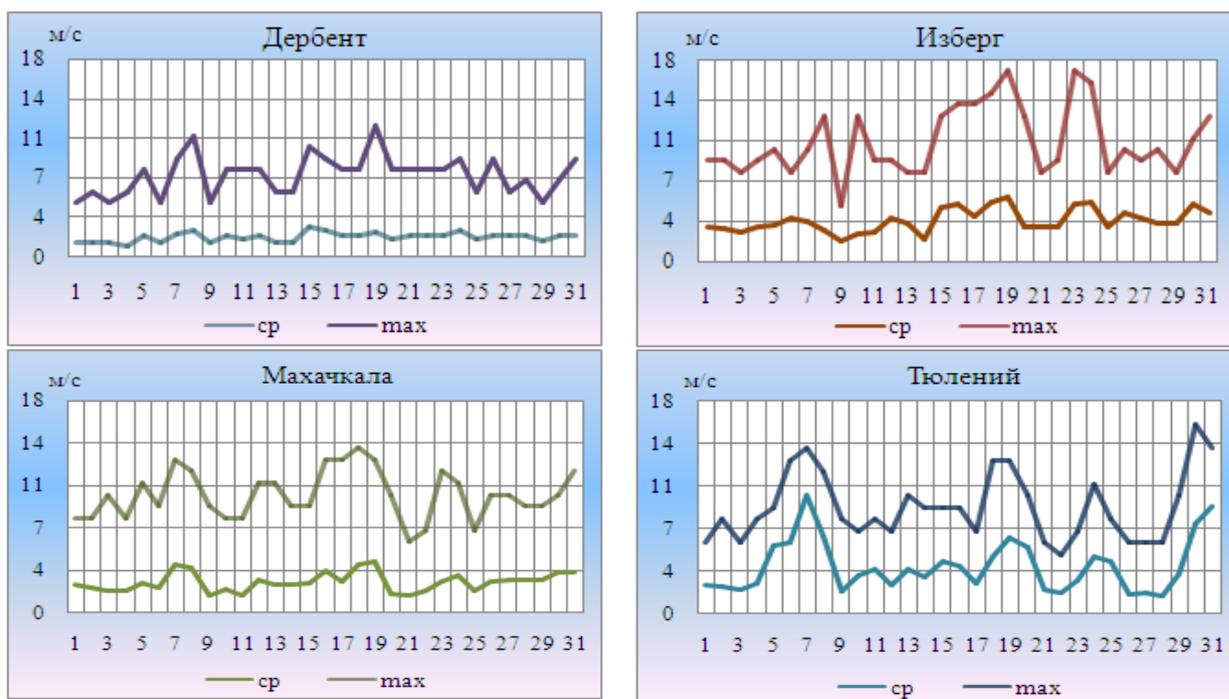
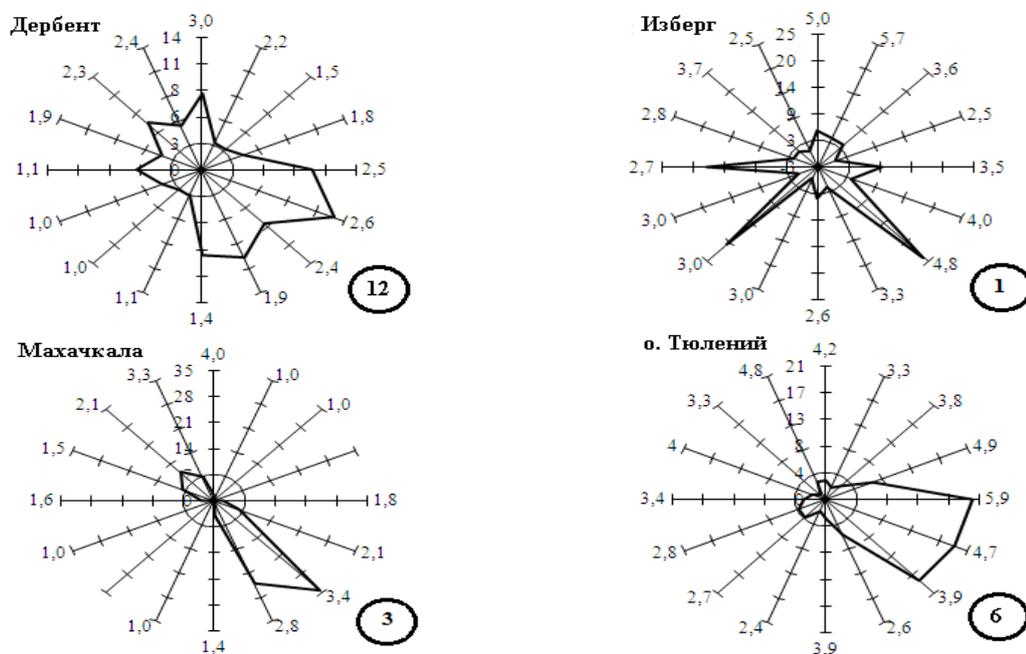


Рисунок 95 – Средняя и максимальная за сутки скорость ветра на Северном и Среднем Каспии в августе 2021 года

На всех метеостанциях в августе преобладали юго-восточные ветры, суммарная повторяемость которых составила: 21 % в Дербенте, 28 % в Изберге, 40 % в Махачкале. На о. Тюлений повторяемость юго-восточного ветра в августе достигла годового максимума, составив 37 % (рисунок 96).



Условные обозначения: 3,1 – средняя скорость ветра, м/с; **3** – повторяемость штилей (%). Цена делений: 1 дел. = 5 %

Рисунок 96 – Розы повторяемости (%) направлений и скорости ветра по станциям Северного и Среднего Каспия в августе 2021 г.

Наибольшая повторяемость слабых ветров (0-5 м/с) отмечена на западном побережье Среднего Каспия: в Дербенте – 100 %, в Махачкале – 97 %, в Изберге – 84 %. На о. Тюлений повторяемость слабых ветров, как и в июле, составила 70 %, на умеренные ветра (6-14 м/с) приходилось 30 % (рисунок 97).

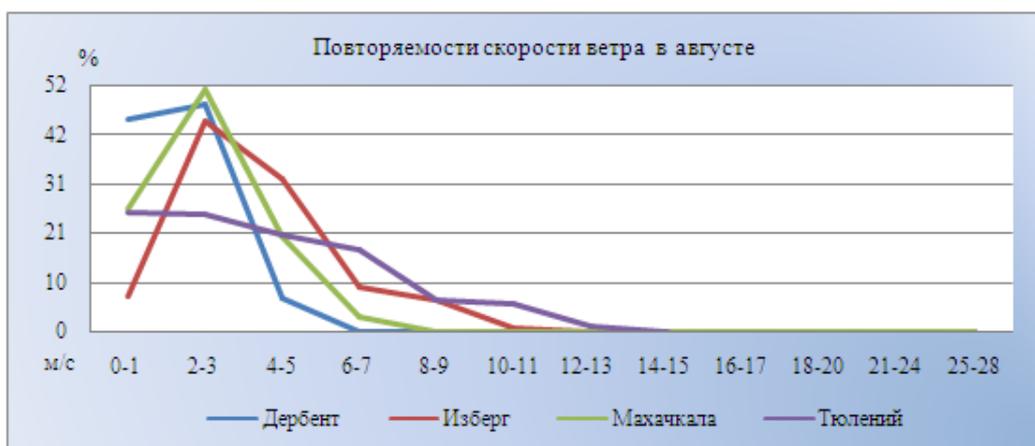


Рисунок 97 – Месячный ход повторяемости скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях Северного и Среднего Каспия в августе 2021 г.

Температура воздуха

Август 2021 года был аномально жарким. Среднемесячная температура воздуха превысила норму на 2,9...3,5 °С.

Аномально-жаркая погода наблюдалась в первой декаде августа. Погодные условия формировались под влиянием передней части ложбины южного циклона, что привело к выносу теплого воздуха с юго-запада ЕТР. Максимальные температуры в дневные часы повышались до + 30,0...+ 37,0 °С. 5 августа на западном побережье Среднего Каспия перекрыты среднесуточные значения температуры воздуха, положительные отклонения составили 2,4-3,8 °С. 8-10 августа положительные отклонения в Махачкале составили 3,6...4,9 °С. Средняя температура составила + 28,1...+ 29,2 °С, что на 1,9...2,5 °С выше нормы (рисунок 98).

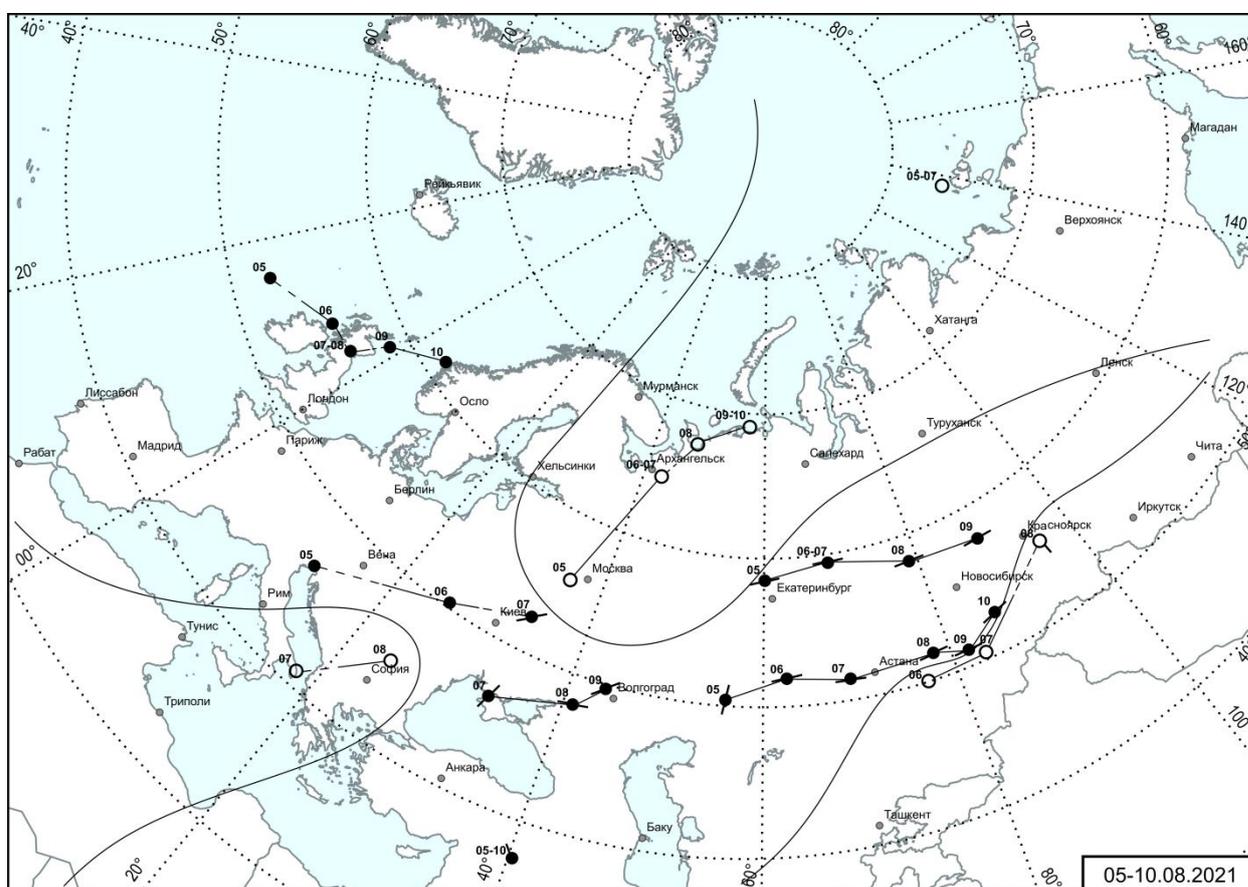


Рисунок 98 – Развитие синоптических процессов 5-10 августа 2021 г.

Аномально-жаркая погода сохранялась и во второй декаде августа. Средняя температура была выше нормы на 2,2...2,8 °С. Максимальная температура воздуха была в пределах + 30,0...+ 35,0 °С. Температура воздуха ночью – + 22...+ 26 °С. 11-13 августа на всех метеостанциях перекрыты среднесуточные значения, положительные отклонения составили 3,0...4,2 °С (рисунок 99).

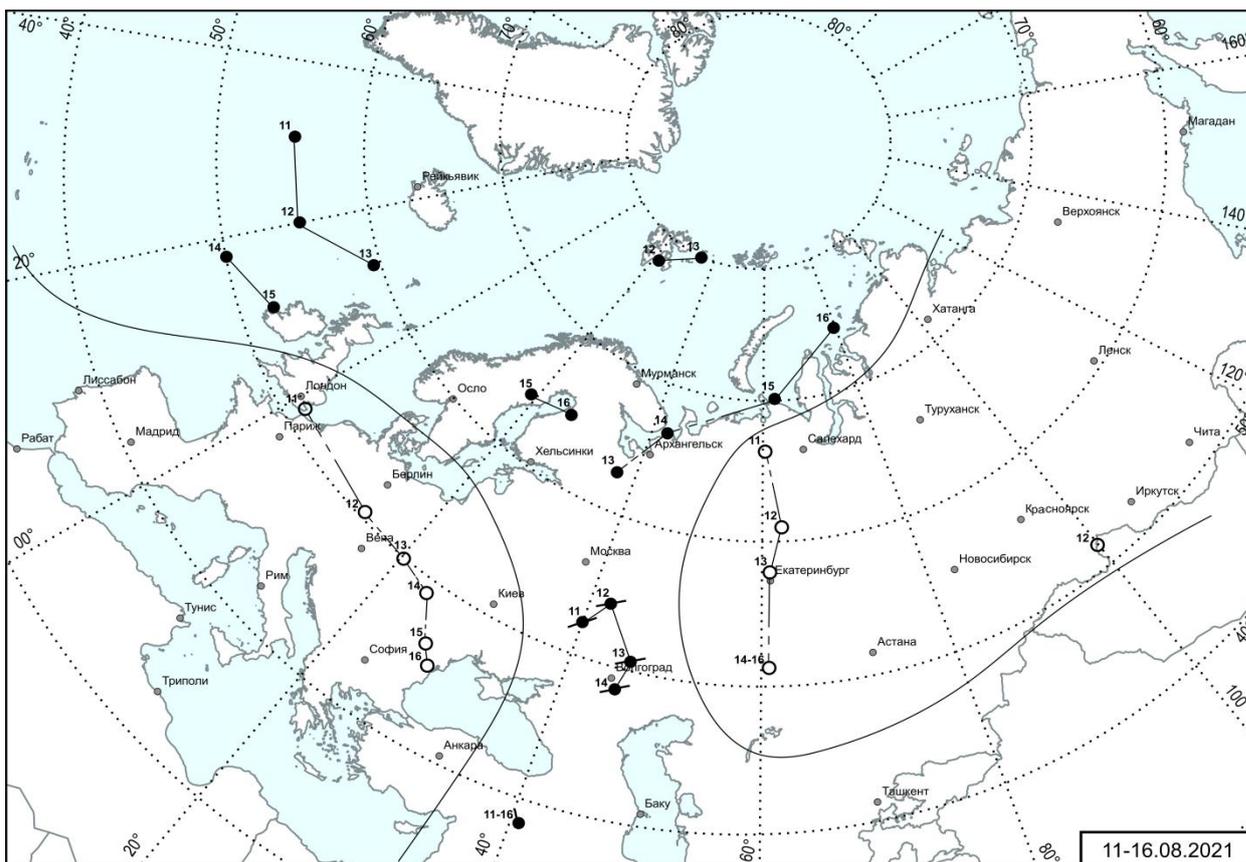


Рисунок 99 – Развитие синоптических процессов 11-16 августа 2021 г.

В третьей декаде месяца температура воздуха: ночью + 20...+ 24 °С, днем + 30...+ 33 °С. Во второй половине третьей декады на акваторию стал смещаться холодный воздух с северных широт, в результате чего температура заметно снизилась. Среднедекадная температура была выше нормы на 2,2...2,8 °С (рисунок 100).

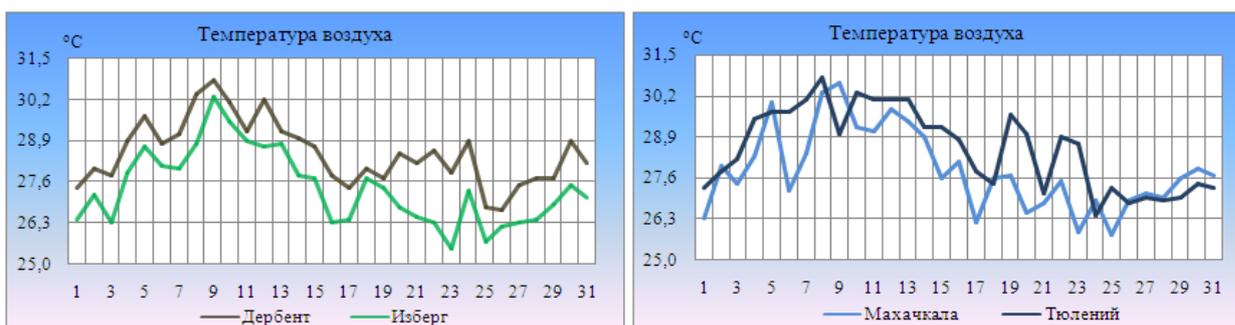


Рисунок 100 – Среднесуточная температура воздуха на Северном и Среднем Каспии в августе 2021 года

Август 2021 года стал самым жарким месяцем за весь период наблюдений. Был побит рекорд максимальной среднемесячной температуры воздуха 2014 года. Среднемесячная температура воздуха составила: + 28,5 °С в Дербенте (+ 28,1 °С в 2014 г.);

+ 27,4 °С в Изберге (+ 27,1 °С в 2014 г.); + 27,9 °С в Махачкале (+ 27,1 °С в 2014 г.); + 28,5 °С на о. Тюлений (+ 27,8 °С в 2010, 2014 гг.) (рисунок 101).

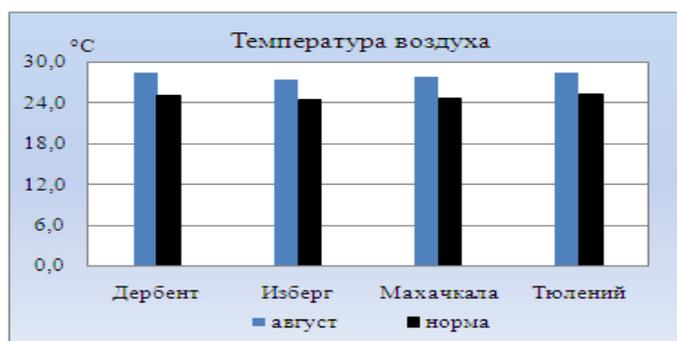


Рисунок 101 – Среднемесячная температура воздуха (°C) и отклонение от нормы в августе 2021 года

Осадки

Август оказался не только самым жарким месяцем за весь период наблюдений, но и очень засушливым месяцем. В августе наблюдался большой дефицит осадков. На о. Тюлений осадков не было совсем. Такой же сухой август был в 1979 и в 1983 гг. (без осадков).

По данным Махачкалы, сумма за сутки не превышала 1 мм: 20 августа суточная сумма осадков составила 0,3 мм, 24 августа – 0,4 мм. Месячная сумма составила 0,7 мм при норме 27,8 мм (3 % нормы). Август 2021 г. находится на втором месте в списке самых сухих за всю историю наблюдений (1882-2021 гг.). Осадков не было совсем в августе 1888, 1913 и 1940 гг. (без осадков).

Месячная сумма осадков в Дербенте составила 1,8 мм при норме 25,1 мм (7 % нормы), в Изберге – 2,9 мм при норме 20,8 мм (14 % нормы) (рисунки 102, 103).

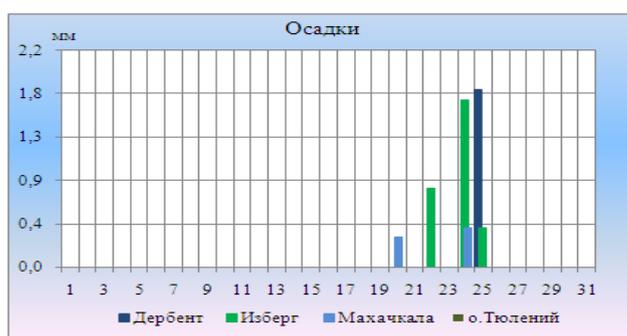


Рисунок 102 – Количество выпавших осадков на Северном и Среднем Каспии в августе 2021 года



Рисунок 103 – Месячная сумма осадков и отклонение от нормы в августе 2021 года

За современный климатический период август 2021 г., по данным Дербента, находится на четвертом месте в списке самых сухих: 2006 г. (0 мм); 2010, 2017 гг. (0,3 мм); 2000 г. (1,2 мм); 2021 г. (1,8 мм).

По данным Изберга, август 2021 г. занимает пятое место в списке самых сухих: 2008 г. (0 мм); 2006 г. (0,5 мм); 2014 г. (1,2 мм); 1998 г. (2,5 мм); 2021 г. (2,9 мм).

Температура воды

Август 2021 года стал самым жарким месяцем за весь период наблюдений, что отразилось на температурном режиме морской воды.

В августе были обновлены максимумы среднемесячной температуры воды в Махачкале и на о. Тюлений, средняя температура составила + 27,5 и + 28,4 °С соответственно. Предыдущие максимумы среднемесячной температуры воды в августе составили: + 27,1 °С (1999 г.) в Махачкале, + 27,3 °С (2010 г.) на о. Тюлений, температура воды была выше нормы на 3,2 и 3,0 °С.

В Изберге месячное значение температуры воды повторило рекордное значение августа 1999 г. (+ 27,2 °С), что на 2,2 °С выше нормы, предыдущий максимум средней температуры составил + 26,4 °С (2005, 2006 гг.). В Дербенте среднемесячное значение температуры воды (+ 27,5 °С) уступает только 2017 г. (+ 27,6 °С). Положительные аномалии на о. Искусственный и в Лагани составили 1,7 и 2,4 °С соответственно.

Максимальные годовые значения температуры воды зафиксированы в августе: + 29,8 °С в Дербенте (13.08); + 29,9 °С в Изберге (03, 13.08); + 32,0 °С на о. Тюлений (05.08). В Махачкале установлен рекорд максимальной месячной температуры воды в августе + 30,9 °С (11.08), предыдущий рекорд отмечен 22.08.1999 г. (+ 30,2 °С).

Интенсивность повышения температуры воды к августу снизилась, повышение составило всего 0,7-1,7 °С, в отмелой зоне устьевого взморья (о. Искусственный) наблюдалось понижение (- 0,4 °С) (рисунок 104).

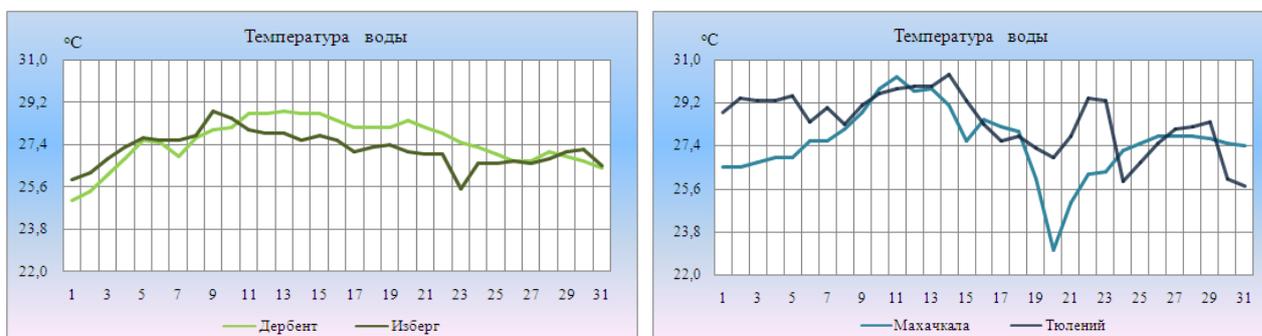


Рисунок 104 – Среднесуточная температура воды на Северном и Среднем Каспии в августе 2021 года

По данным спутниковых наблюдений, в начале месяца воды поверхностного слоя, прогретые до + 29...+ 30 °С, занимали наибольшую площадь в Северном Каспии. По восточному побережью Каспийского моря наблюдался апвеллинг. В конце месяца большую часть акватории занимали воды со значением температуры + 27,0...+ 28,0 °С. Наиболее прогретыми были воды Южного Каспия (рисунок 105).

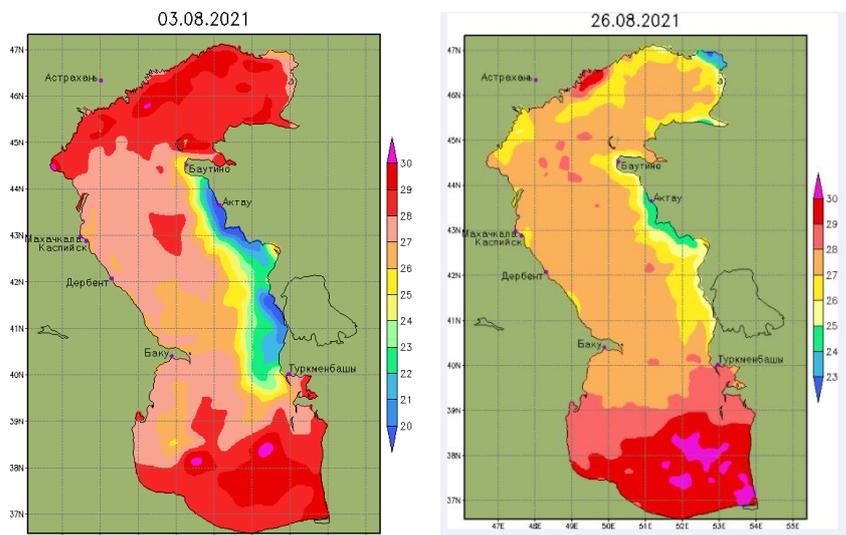


Рисунок 105 – Температура поверхности Каспийского моря в августе 2021 г.

Среднемесячная температура воды в августе, как и температура воздуха, была выше нормы на 2,2...3,2 °С (рисунок 106).

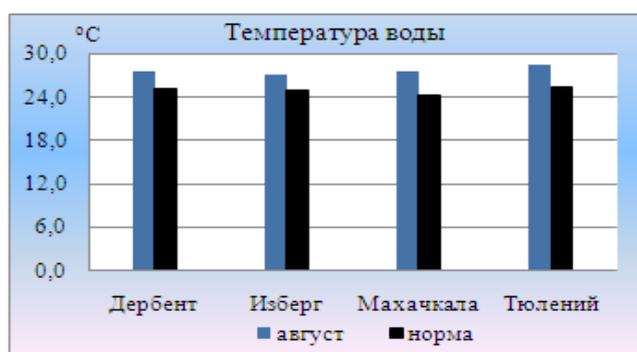


Рисунок 106 – Среднемесячная температура воды (°С) и отклонение от нормы в августе 2021 года

Колебания уровня

В общих чертах уровень моря, по данным станций, в первой и второй декадах августа показывал тенденцию к повышению, которое затем сменилось снижением и к концу месяца – повышением.

В Лагани по отношению к июлю уровень в августе повысился на 11 см, на о. Тюлений, о. Искусственный и в Махачкале уровень остался на прежнем уровне.

Повышение уровня в Лагани объяснялось в основном за счет нагонов: 7, 8, 13, 14 и 31 августа в результате действия юго-восточного ветра (порывы до 10-16 м/с) уровень повышался на 0,22...0,29 м (относительно среднемесячного уровня). Небольшой сгон величиной 0,25...0,33 м наблюдался в период с 24 по 28 августа при северном, северо-западном ветре. Колебания уровня воды в Махачкале и на о. Тюлений не превышали ± 20 см (рисунки 107, 108).



Рисунок 107 – Среднесуточный уровень (см, 0=-28,0 мБС) на Северном и Среднем Каспии в августе 2021 года

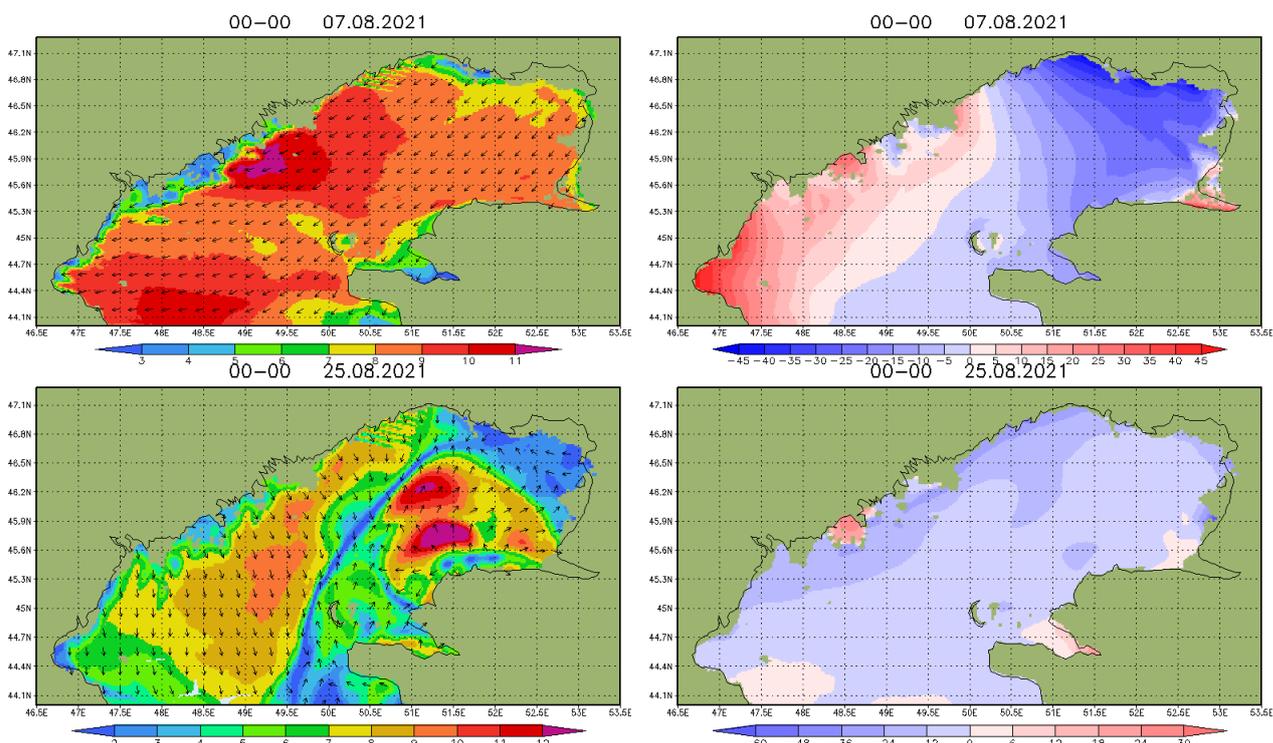


Рисунок 108 – Характерные поля ветра и уровня моря на Северном Каспии 7 и 25 августа 2021 года

Характеристика поверхностного стока с территории РФ

Резких колебаний сбросов воды через Волгоградский гидроузел в августе не

наблюдалось. Среднесуточные сбросы воды осуществлялись в пределах меженных расходов (5120...5800 м³/с). Водность, по данным г/с Верхнелебязье, составила 86 %. Уровни воды в летнюю межень существенно не менялись. Среднемесячные уровни воды были ниже нормы на 43-62 см.

Водность рек Дагестанского побережья составила: Терека 112 %, Сулака 83 %. Среднемесячные уровни воды в августе, по данным Каргалинского гидроузла, были выше нормы на 24 см, по данным Сулака – ниже нормы на 48 см.

Сентябрь

Характеристика синоптических процессов и метеорологических условий

В свободной атмосфере над Каспием в сентябре преобладала меридиональная форма атмосферной циркуляции (С), наблюдалась: 01-12.09, 17.09, 23-30.09. Западная форма атмосферной циркуляции (W) наблюдалась: 13-16.09, 18-22.09.

Над акваторией Каспия антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов азорских антициклонов, наблюдался: 03-05.09, 08-09.09, 25-26.09. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием отрогов и гребней антициклонов, сформировавшихся над севером Западной Сибири, Карским и Баренцевым морями, наблюдался: 17-19.09, 29-30.09. Малоградиентные барические поля повышенного давления оказывали влияние на погоду Северного Каспия: 10.09, 16.09.

Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин северо-западных и западных (североатлантических) циклонов, наблюдался: 27-28.09. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южных циклонов, наблюдался: 06-07.09. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин каспийских циклонов, наблюдался: 01-02.09, 20-21.09. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин черноморских циклонов, наблюдался: 11-15.09. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южно-каспийских циклонов, наблюдался: 22-24.09.

В северо-западной части моря ветер восточной четверти (от юго-восточного до северо-восточного) отмечался: 01-02.09, 05.09, днем 06.09, 08-14.09, днем 16.09, 17-21.09 со средней скоростью ветра от 1 до 11 м/с. Максимальные порывы ветра отмечались: повсеместно днем 19.09 – 12-16 м/с, днем 02.09 – 13-16 м/с, днем 11.09 – порывы 14 м/с.

Ветер западной четверти наблюдался: 03-04.09, 07.09, 15.09, 22-28.09 (1-11 м/с). Максимальные порывы ветра отмечались повсеместно днем 03.09, 24.09, 26.09, 27.09 в течение суток – 12-18 м/с. Ветер переменных направлений (1-7 м/с) наблюдался ночью 06.09, 16.09.

На западном побережье Среднего Каспия в первой декаде месяца юго-восточный, южный ветер (1-4 м/с) наблюдался 05.09, 09-10.09, по М Махачкала днем 05.09 ветер усиливался до 12 м/с, днем 10.09 до 10 м/с. 03.09, 06-07.09 наблюдался северо-западный ветер со средней скоростью 1-6 м/с, днем 07.09 по М Дербент средняя скорость ветра увеличивалась до 12 м/с. 04.09 и 08.09 ночью наблюдался северо-западный, днем – юго-восточный ветер со средней скоростью 1-4 м/с. 01.09 ветер ночью переменный, днем – восточной четверти, средняя скорость 1-3 м/с. 02.09 ветер ночью юго-восточный, днем северо-западный (2-11 м/с), днем при прохождении холодного фронта порыв ветра 15 м/с.

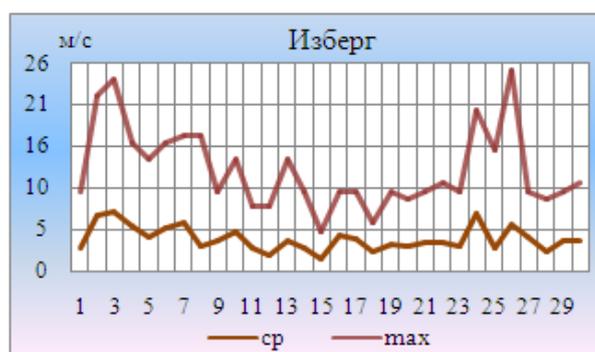
Во второй декаде месяца наблюдался преимущественно ветер северо-западного направления. 11.09 отмечался ветер юго-восточного направления, 16.09 и 19.09 по М Махачкала отмечался юго-восточный, восточный ветер, по М Дербент – ветер западной четверти, днем 19.09 – юго-восточный (1-5 м/с), днем 19.09 по М Махачкала средняя скорость ветра увеличивалась до 11 м/с.

В третьей декаде месяца преобладал ветер северо-западного направления, днем 21.09 отмечался ветер восточной четверти (1-6 м/с). Под влиянием южно-каспийского циклона и прохождения фронтов ночью 26.09 максимальные порывы ветра – 22-25 м/с.

В Изберге к сентябрю скорость ветра усилилась, средняя месячная скорость ветра – максимальная за год (4,0 м/с). В Дербенте средняя скорость ветра составила 2,2 м/с, в Махачкале – 2,3 м/с, на о. Тюлений – 5,3 м/с.

Максимальная месячная скорость ветра составила: 18 м/с (24.09) на о. Тюлений, 22 м/с (26.09) в Махачкале, 25 м/с (26.09) в Изберге и 17 м/с (03.09) в Дербенте.

Чаще всего сильные ветра (≥ 15 м/с) наблюдались на о. Тюлений и в Изберге – 9 дней, в Дербенте – 2 дня, в Махачкале – 1 день (рисунок 109).



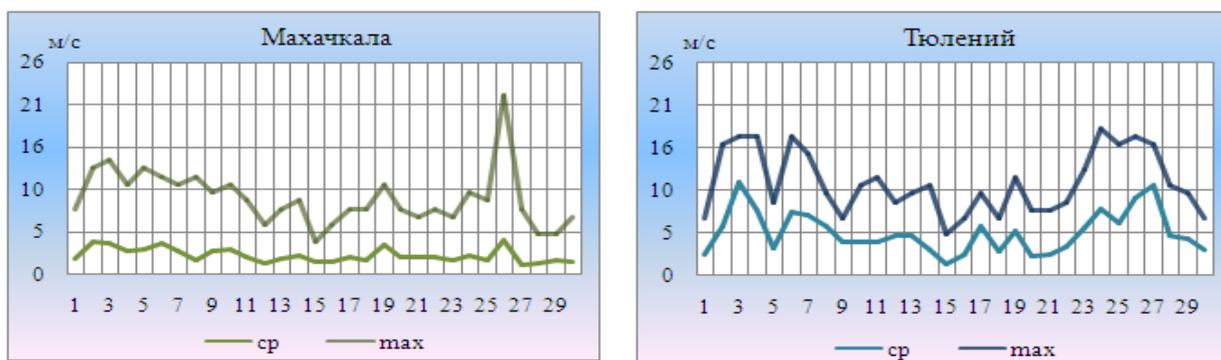
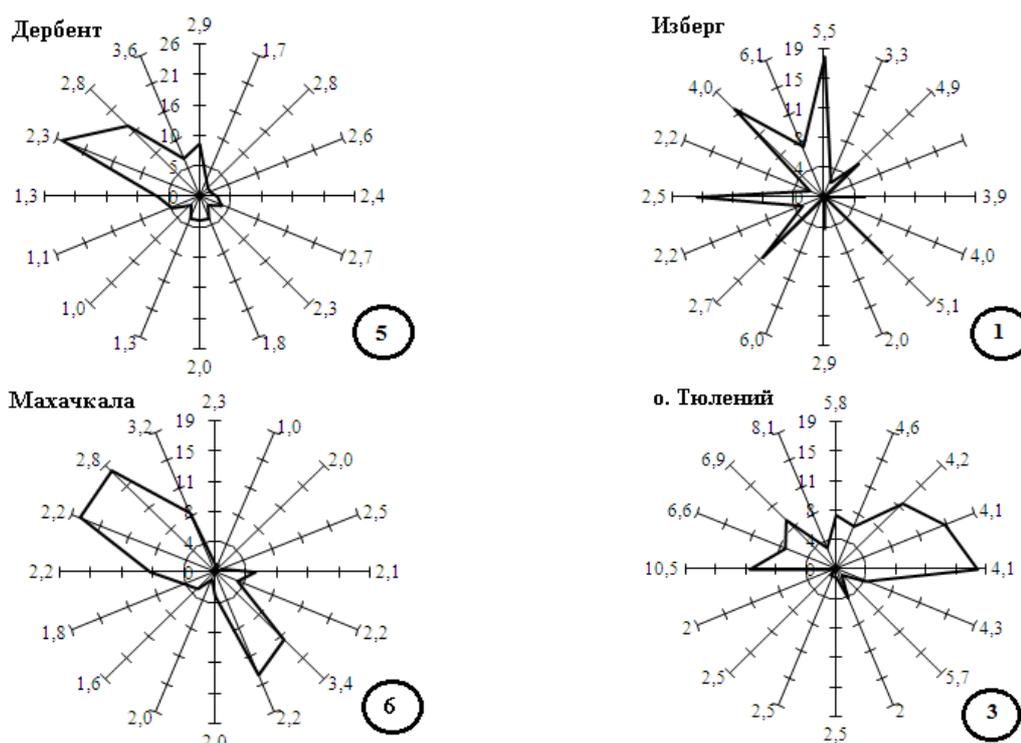


Рисунок 109 – Средняя и максимальная за сутки скорость ветра на Северном и Среднем Каспии в сентябре 2021 года

В Махачкале и в Дербенте преобладали северо-западные ветры (36 и 42 % соответственно), в Изберге суммарная повторяемость северных ветров составила 25 %, большой процент повторяемости составляли северо-западные (18 %) и западные (19 %) ветры. На о. Тюлений наблюдались преимущественно ветры северо-восточной четверти (рисунок 110).



Условные обозначения: 3,1 – средняя скорость ветра, м/с; (3) – повторяемость штилей (%). Цена делений: 1 дел. = 5 %

Рисунок 110 – Розы повторяемости (%) направлений и скорости ветра по станциям Северного и Среднего Каспия в сентябре 2021 г.

На западном побережье Среднего Каспия наибольшую повторяемость имели слабые ветры (0-5 м/с): Дербент – 99 %, Махачкала – 98 %, Изберг – 73 %. В Изберге на умеренные ветры приходилось 26 %, в Махачкале – 2 %, в Дербенте – 1 %.

На о. Тюлений значительно сократилась повторяемость слабых ветров: с 70 % в июле и августе до 59 % в сентябре, умеренные ветра составили 41 %. Наибольшую среднюю скорость имели ветра западной четверти: ЗСЗ (6,6 м/с), СЗ (6,9 м/с), ССЗ (8,1 м/с), З (10,5 м/с); наименьшую – ветра малой повторяемости: ЮЮВ, ЗЮЗ (2,0 м/с); Ю, ЮЮЗ, ЮЗ (2,5 м/с) (рисунок 111).

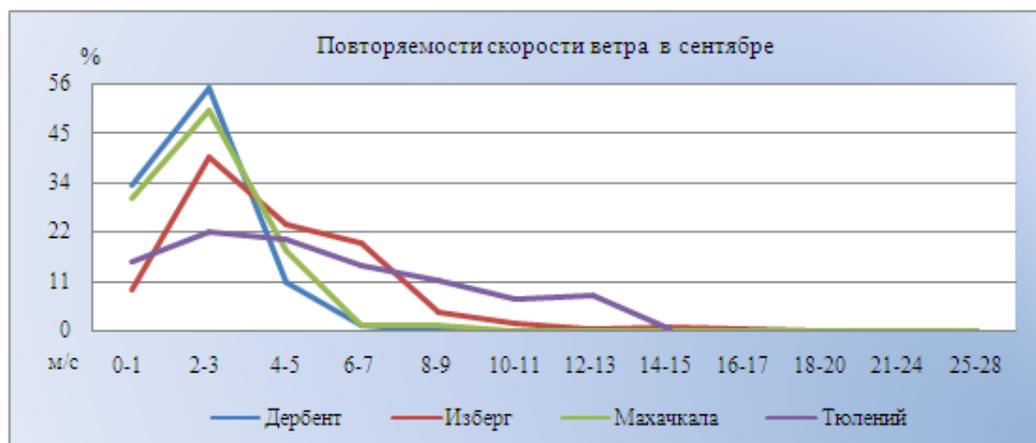


Рисунок 111 – Месячный ход повторяемости скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях Северного и Среднего Каспия в сентябре 2021 г.

Температура воздуха

В первой декаде сентября средняя температура воздуха на западном побережье Среднего Каспия была ниже нормы на 1,3...1,8 °С, на о. Тюлений – на 2,6 °С. 1 сентября стал самым теплым днем месяца, средняя температура воздуха находилась в диапазоне + 26,4...+ 28,7 °С, максимум составил + 29,4...+32,3 °С. Дождливую погоду вызывали циклоны. 8 и 9 сентября средние температуры воздуха составили + 15...+ 17 °С, что на 3,3-6,2 °С ниже нормы. В прохладные ночи температура воздуха понижалась до +12...+14 °С. Похолодание носило кратковременный характер.

Во второй декаде средняя температура воздуха была на 0,9 °С ниже нормы на о. Тюлений и выше нормы на 0,5...1,3 °С на западном побережье Среднего Каспия.

В третьей декаде сентября на погоду оказывали влияние циклоны: южно-каспийские, каспийские, североатлантические. Температура воздуха в период прохождения циклонов понижалась, выпадали осадки. В конце месяца наблюдалось вторжение холодного воздуха с Сибири. Завершение климатического лета, которое характеризуется устойчивым переходом средней температуры воздуха через отметку

+ 15 °С в сторону понижения, связанное с уменьшением солнечного тепла, наблюдалось в конце сентября (29, 30.09). Температура воздуха ночью в первой пятидневке декады + 13...+ 16 °С, днем максимальная температура – + 18...+ 23 °С, в конце месяца ночью – + 10...+ 11 °С, днем – + 13...+ 16 °С (о. Тюлений).

На западном побережье Среднего Каспия в начале третьей декады месяца температура воздуха: ночью + 15...+ 19 °С, днем + 23...+ 26 °С. 30.09 температура воздуха понизилась до + 10...+ 12 °С. В третьей декаде средняя температура воздуха была на 1,5...2,5 °С ниже нормы (рисунок 112).

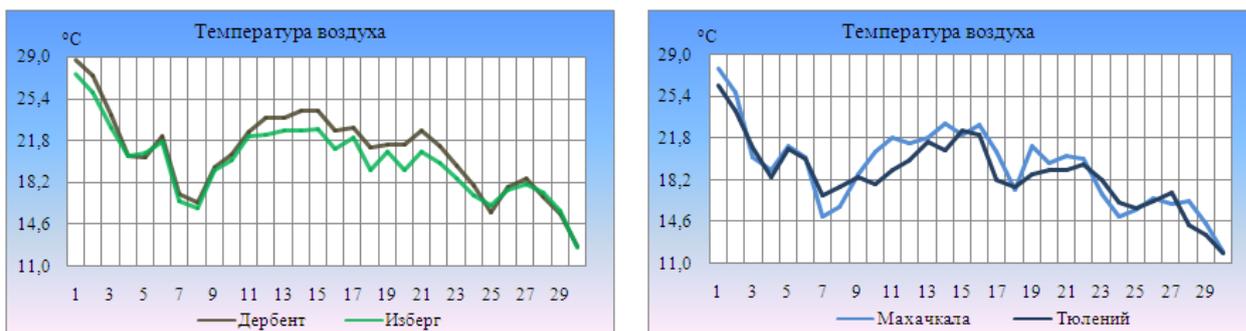


Рисунок 112 – Среднесуточная температура воздуха на Северном и Среднем Каспии в сентябре 2021 года

В Дербенте среднемесячная температура воздуха в сентябре была выше нормы на 0,3 °С, в Махачкале, на о. Тюлений и в Изберге – ниже нормы на 0,1...1,5 °С (рисунок 113).

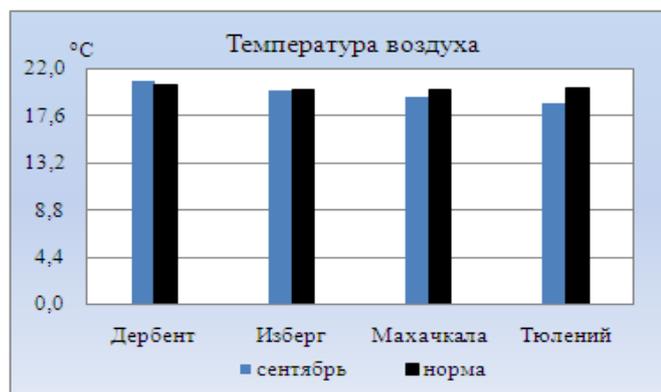


Рисунок 113 – Среднемесячная температура воздуха (°С) и отклонение от нормы в сентябре 2021 года

Туманы, ухудшающие видимость до 500 м, наблюдались утром 02.09 в районе о. Тюлений. На западном побережье Среднего Каспия явления, ухудшающие видимость, не наблюдались.

Осадки

В сентябре общее число дней с осадками 1 мм и более составило: 8-9 дней на западном побережье Среднего Каспия и 4 дня на о. Тюлений.

30 сентября в Изберге выпало 22,3 мм, что составило 31 % от месячной суммы, а всего за месяц выпало 71,5 мм (196 % нормы). В Дербенте суточная сумма осадков 30 сентября составила 45,0 мм – 44 % от месячной суммы, за месяц выпало 102,8 мм (190 % нормы). В Махачкале месячная сумма осадков составила 73,9 мм (153 % нормы), на о. Тюлений – 22,4 мм (126 % нормы) (рисунки 114, 115).

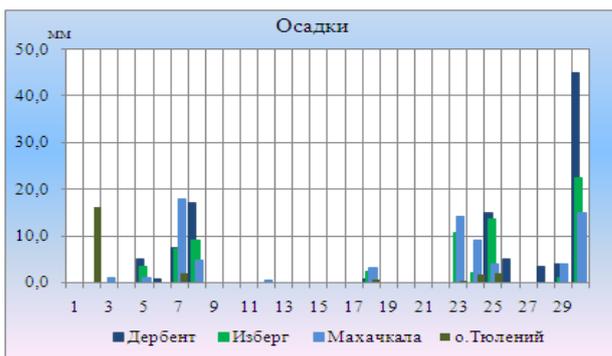


Рисунок 114 – Количество выпавших осадков на Северном и Среднем Каспии в сентябре 2021 года

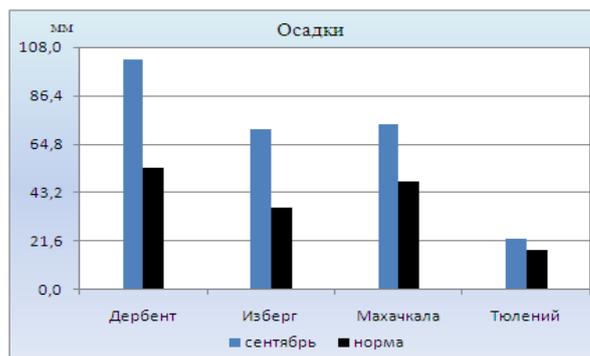


Рисунок 115 – Месячная сумма осадков и отклонение от нормы в сентябре 2021 года

Температура воды

Среднемесячная температура воды на западном побережье Среднего Каспия к сентябрю понизилась на 5,1-5,9 °С. В мелководной северо-западной части моря процессы охлаждения шли более интенсивно, понижение составило: 6,9 °С на о. Искусственный; 7,8 °С в Лагани; 9,4 °С на о. Тюлений.

Похолодание к концу первой декады сентября привело к значительному снижению температуры воды. На о. Тюлений температура к 08.09 понизилась на 12 °С. Минимальная температура воды отмечена 30 сентября (+ 12,5 °С).

На западном побережье Среднего Каспия средняя температура воды в первой и второй декадах сентября была в пределах + 22... + 24 °С, в третьей декаде сентября с затоком холодного воздуха произошло заметное понижение, средняя температура составила + 19...+ 21 °С. Минимальная месячная температура воды составила: + 19,3 °С в Махачкале; +17,8 °С в Дербенте; + 15,5 °С в Изберге (рисунок 116).

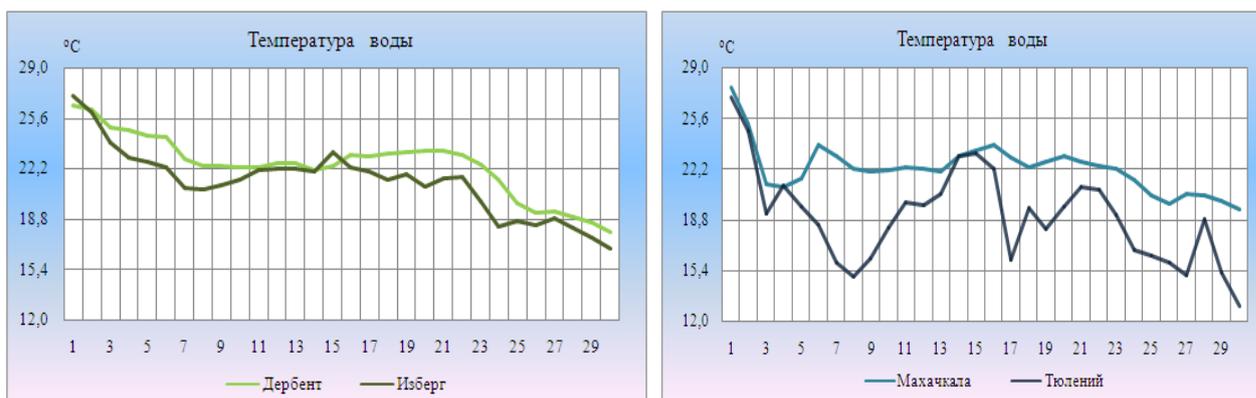


Рисунок 116 – Среднесуточная температура воды на Северном и Среднем Каспии в сентябре 2021 года

Среднемесячная температура воды в сентябре была ниже нормы на 0,3 °С в Изберге и в Лагани, на 1,6 °С на о. Тюлений; выше нормы на 0,6 °С в Дербенте, на 0,8 °С в Махачкале (рисунок 117).

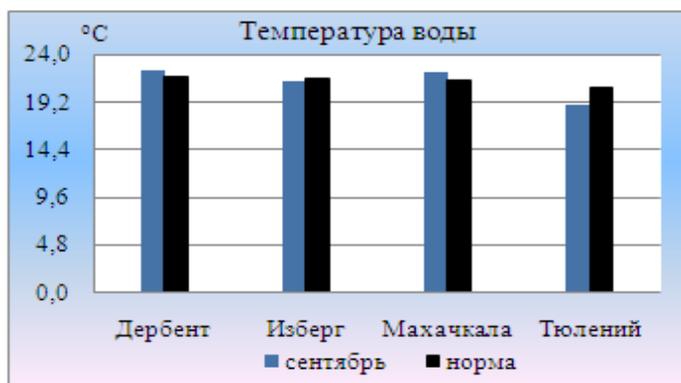


Рисунок 117 – Среднемесячная температура воды (°С) и отклонение от нормы в сентябре 2021 года

Карты температуры поверхностного слоя Каспийского моря хорошо дополняют данные морских станций. В начале сентября наблюдалось повышение температуры воды до + 26...+ 27 °С, местами до + 29 °С, чему способствовали метеорологические условия. В конце месяца наблюдалось охлаждение температуры поверхностного слоя воды по северному и северо-восточному побережью Каспия, температура понижалась до + 16...+ 17 °С (рисунок 118).

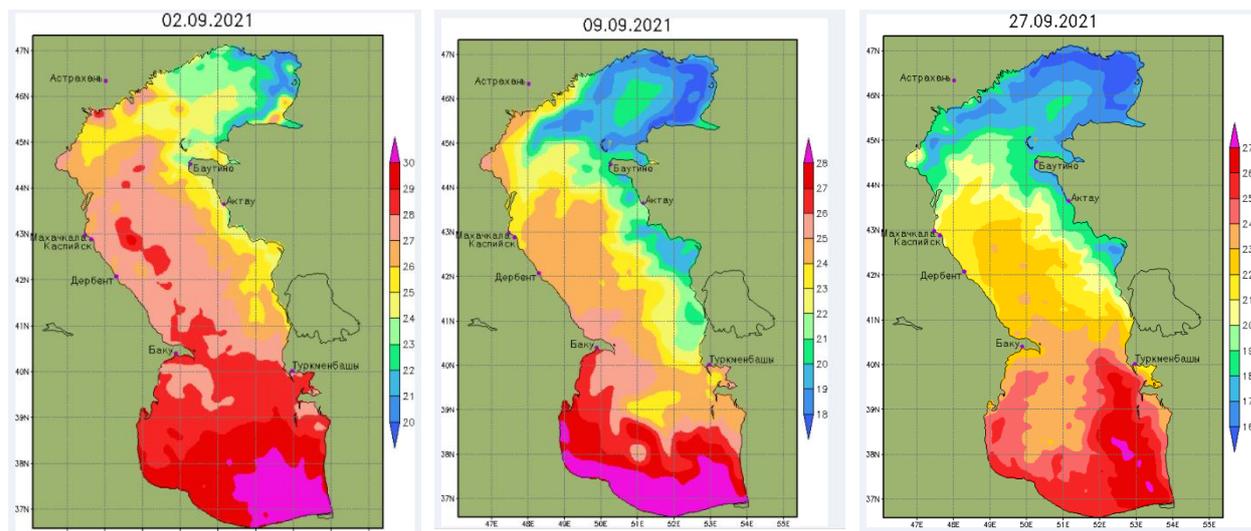


Рисунок 118 – Температура поверхности Каспийского моря в сентябре 2021 г.

Уровень

На всех постах наблюдался пониженный фон уровней воды. Среднемесячные уровни в сентябре 2021 г. были ниже, чем в сентябре 2020 г.: на 14 см на о. Искусственный, на 30 см в Махачкале, на 37 см на о. Тюлений и на 55 см в Лагани. По данным Махачкалы, минимальный месячный уровень в сентябре составил -48 см, приближаясь к критериям ОЯ (-50 см).

Снижение уровней воды в сравнении с прошлым годом объяснялись пониженными сбросами воды через Волжскую ГЭС. Объем суммарного стока за третий квартал, по данным г/с Верхнелебяжье, составил 39,92 км³, в 2020 г. – 47,47 км³ (норма 48,14 км³). По данному показателю за период зарегулированного стока минимальный сток в третьем квартале наблюдался в маловодные годы: 1967, 1968, 1972, 1973, 1975-1977, 1996, 2010 и 2011 гг., объем стока находился в диапазоне 28,43...39,92 км³, максимальный объем стока наблюдался в многоводном 1994 г. (88,81 км³).

По отношению к августу среднемесячный уровень в сентябре в Махачкале и на о. Тюлений понизился на 12 и 15 см соответственно, в Лагани – на 33 см, на о. Искусственный – на 8 см. Это снижение объяснялось не только пониженной водностью Волги (87 % нормы), но и увеличением повторяемости сгонных ветров. По данным таблицы 1.1.8.11. А «Повторяемость ветра по направлениям за отдельные месяцы и год», на о. Тюлений суммарная повторяемость сгонных ветров (СЗ, З) увеличилась с 3 и 7 % в августе до 16 и 11 % в сентябре, в Махачкале – с 3 и 19 % в августе до 12 и 36 % в сентябре, в тоже время уменьшилась повторяемость нагонных (ЮВ) ветров: с 40 % в

августе до 15 % в сентябре в Махачкале; с 37 % в августе до 5 % в сентябре на о. Тюлений.

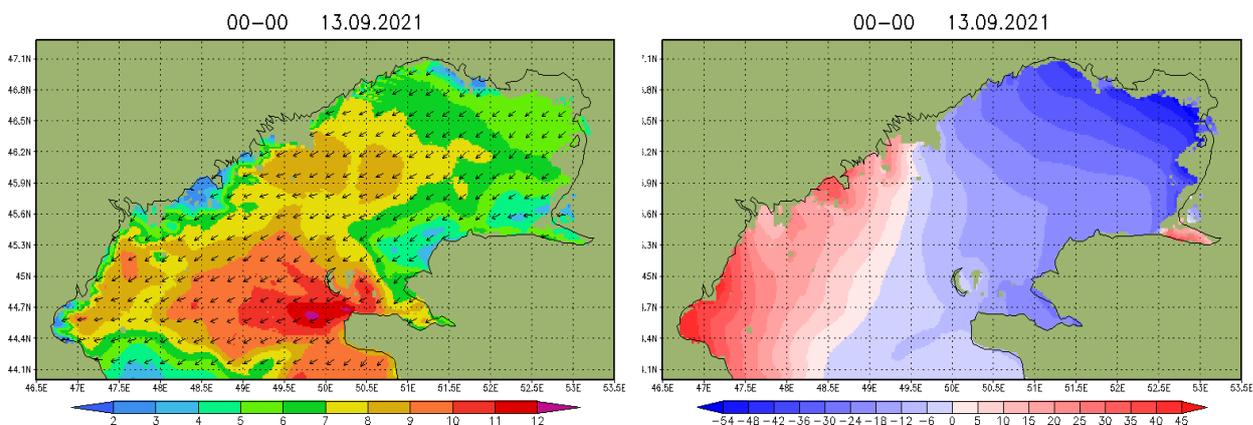
Сгонно-нагонные колебания

Наибольшие значения колебаний уровня при сгонно-нагонных явлениях наблюдаются на отмелях берегах в устьях рек, заливах и каналах.

Так, по данным МГП-I Лагань, а пост расположен на берегу длинного узкого канала, было отмечено три нагона и два сгона. 1, 12, 13 и 19, 20 сентября во время усиления восточного, северо-восточного ветра отмечены небольшие нагоны. Величина нагонов составила 37...42 см (относительно среднемесячного значения). Во время усиления западного, северо-западного ветра (16-18 м/с) наблюдались сгоны. Наибольшая величина сгона как по продолжительности, так и по значению (32...49 см) наблюдалась 25...28 сентября (рисунки 119, 120, 121).



Рисунок 119 – Среднесуточный уровень (см, 0=-28,0 мБС) на Северном и Среднем Каспии в сентябре 2021 года



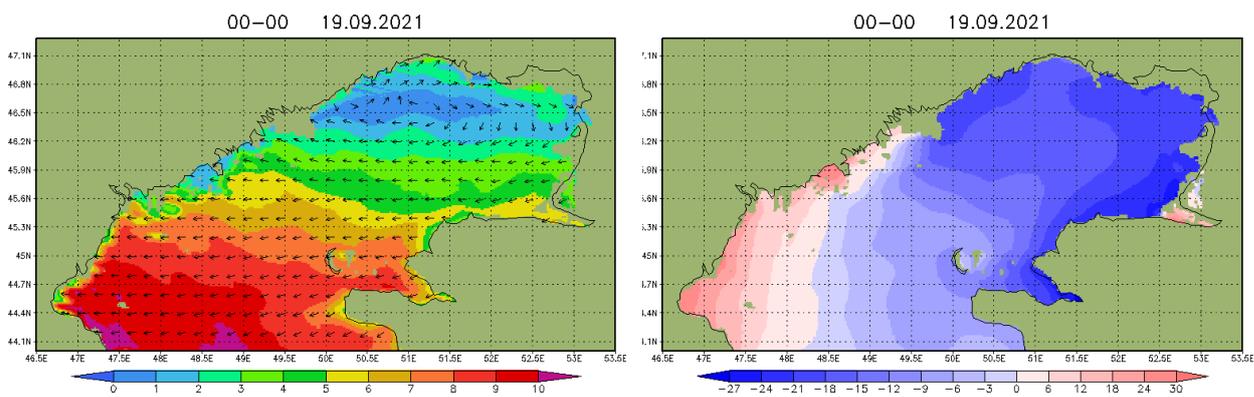


Рисунок 120 – Характерные поля ветра и уровня моря на Северном Каспии во время нагонов(13 и 19 сентября 2021 года)

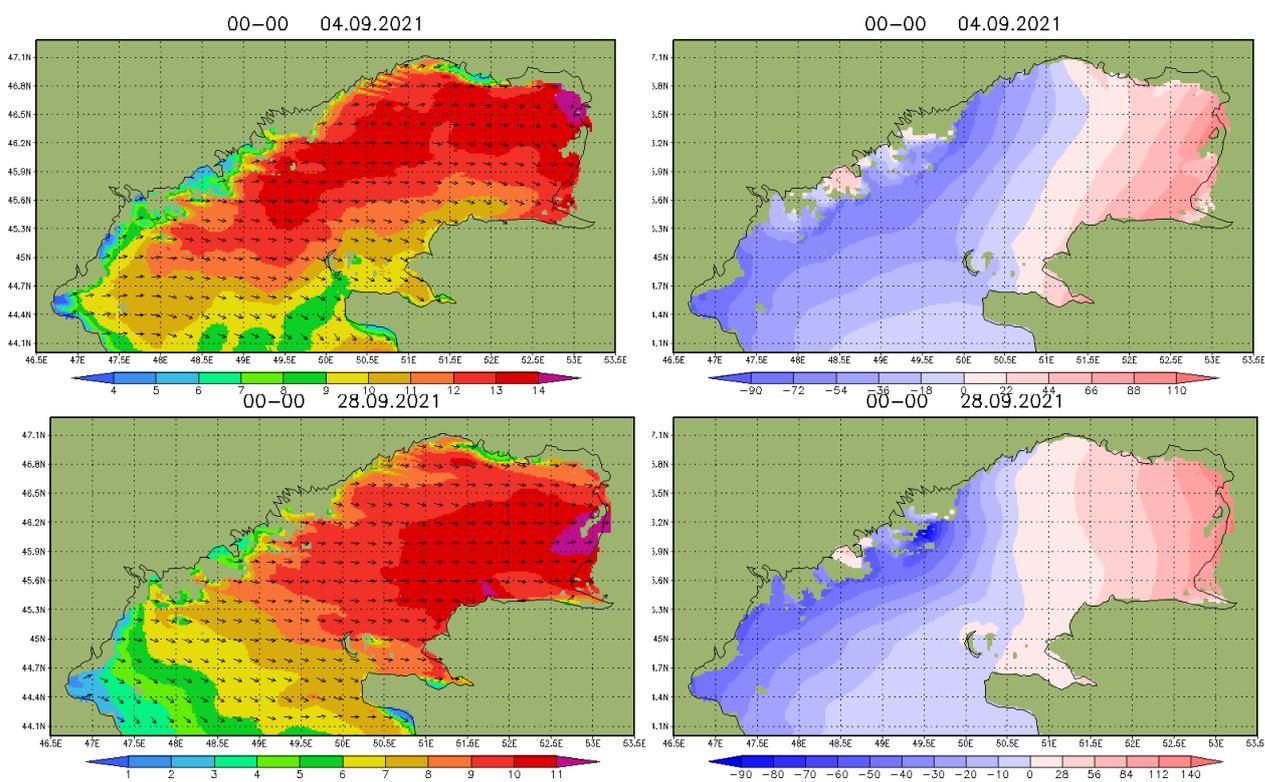


Рисунок 121 – Характерные поля ветра и уровня моря на Северном Каспии во время сгонов (4 и 28 сентября 2021 года)

Характеристика поверхностного стока с территории РФ

Сбросы воды через Волжскую ГЭС были в пределах меженных: в первой декаде 5100...5430 м³/с, во второй и третьей декадах сокращены до 4640...4990 м³/с.

В дельте Волги наблюдалась осенняя межень. Водность Волги составила 87 % нормы. В водотоках дельты наблюдались низкие уровни воды. Среднемесячные уровни воды были ниже нормы на 44...59 см.

На горных реках Дагестана продолжалась осенняя межень, сопровождаемая дождевыми паводками. Так, в третьей декаде месяца на р. Сулак прошли дождевые

паводки. 26-27 сентября наблюдалось кратковременное повышение уровня воды на 71 см. 26 сентября отмечен максимальный годовой уровень воды (208 см). 30 сентября наблюдался максимальный годовой расход воды (352 м³/с).

Водность горных рек в сентябре была выше нормы, составив: 132 % на р. Терек и 110 % на р. Сулак.

Октябрь

Характеристика синоптических процессов и метеорологических условий

В свободной атмосфере над Каспием в октябре преобладала меридиональная форма атмосферной циркуляции (С), наблюдалась: 01-10.10, 13-14.10, 18.10, 20-21.10. Западная форма атмосферной циркуляции (W) наблюдалась: 11-12.10, 15-17.10, 19.10, 22-24.10, 28-29.10.

Над акваторией Каспия антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов азорских антициклонов, наблюдался: 19-21.10, 26-27.10, 31.10. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов сибирского (азиатского) антициклона, наблюдался: 05-11.10, 22.10. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием отрогов и гребней антициклонов, сформировавшихся над севером Западной Сибири, Карским и Баренцевым морями, наблюдался: 01-02.10.

Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южных циклонов, наблюдался: 25.10, 29-30.10. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин каспийских циклонов, наблюдался: 03-04.10, 12-18.10, 23.10, 28.10. Малоградиентные барические поля пониженного давления оказывали влияние на погоду Каспия: 24.10.

В северо-западной части моря ветер восточной четверти (от юго-восточного до северо-восточного) отмечался: 01-17.10, 22-23.10, 30-31.10, ночью 18.10 и днем 27.10 (1-11 м/с), в первой половине месяца средняя скорость ветра усиливалась до 12-16 м/с. Максимальные порывы ветра отмечались в дневные часы: повсеместно с 05 по 08.10, 12-13.10; на о. Тюлений 01-04.10, 09-11.10, 31.10; в Лагани 02-03.10 – порывы 12-18 м/с.

Ветер западной четверти наблюдался: днем 18.10, сутки 19-21.10, 24-26.10, ночью 27.10 – со средней скоростью ветра 1-11 м/с, 20.10 средняя скорость ветра увеличивалась днем повсеместно – 13-15 м/с. Максимальные порывы ветра отмечались от 14 до 18 м/с. Ветер переменных направлений (1-6 м/с) наблюдался 28-29.10.

На западном побережье Среднего Каспия в первой декаде месяца преобладал юго-восточный, южный ветер со средней скоростью 1-6 м/с, максимальные порывы ветра

13-16 м/с отмечались днем 02-03.10, 09.10 по М Махачкала. Днем 04-05.10, 07.10, 10.10 по М Дербент наблюдался северо-западный ветер со средней скоростью 1-2 м/с.

Во второй декаде месяца наблюдался преимущественно ветер северо-западного направления, 11-12.10 отмечался ветер юго-восточного направления, 13.10 по М Махачкала – ветер юго-восточного направления и М Дербент – северо-западного направления (1-5 м/с). В Махачкале днем 13.10 и 20.10 отмечались порывы ветра 14 м/с, ночью 14.10 в Дербенте – порывы 15 м/с. 15-17.10 наблюдался ветер переменных направлений (1-3 м/с).

В третьей декаде месяца преобладал ветер северо-западного направления, 31.10 по М Махачкала и ночью по М Дербент – юго-восточного, средняя скорость ветра 1-6 м/с. Максимальные порывы ветра отмечались днем 25.10 – 18-20 м/с, ночью 26.10 в Дербенте – 16 м/с. 22.10 и 30.10 наблюдался ветер переменных направлений со средней скоростью 1-3 м/с.

Средняя месячная скорость ветра составила: 2,8 м/с в Махачкале, 3,4 м/с в Изберге, 6,2 м/с на о. Тюлений. Наименьшие значения скорости ветра наблюдались в Дербенте, среднесуточная скорость ветра изменялась от 0,9 до 3,9 м/с, средняя месячная скорость ветра составила 1,9 м/с.

Максимальные скорости ветра на западном побережье Среднего Каспия зафиксированы 25 октября у северо-западного ветра. Максимальная скорость составила: 18 м/с в Дербенте, 20 м/с в Махачкале, 24 м/с в Изберге. На о. Тюлений максимальная скорость составила 18 м/с (4, 13, 20, 25.10).

Число дней с сильными ветрами (≥ 15 м/с) составило: на о. Тюлений – 12, в Изберге – 6, в Дербенте – 3, в Махачкале – 2 дня (рисунок 122).

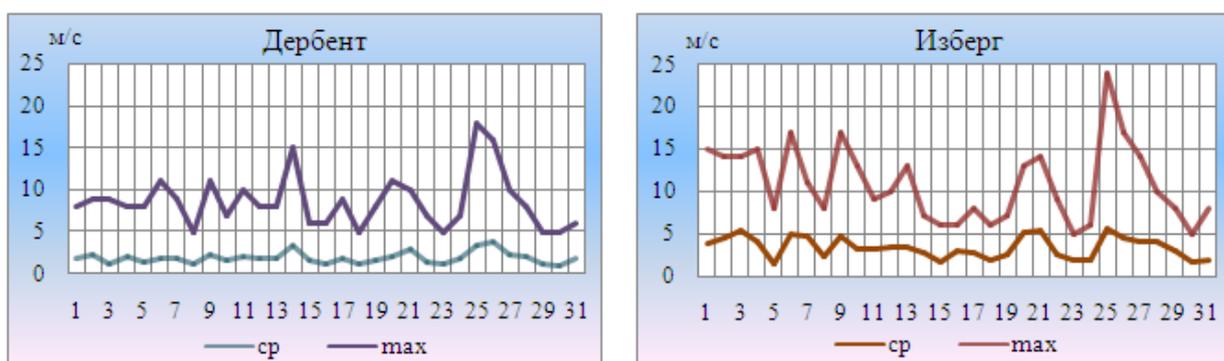
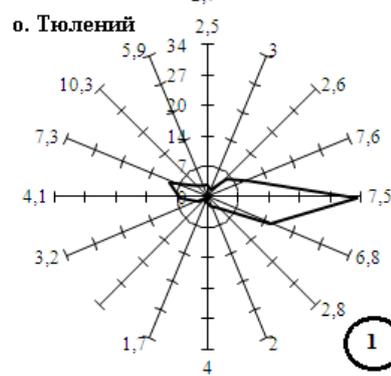
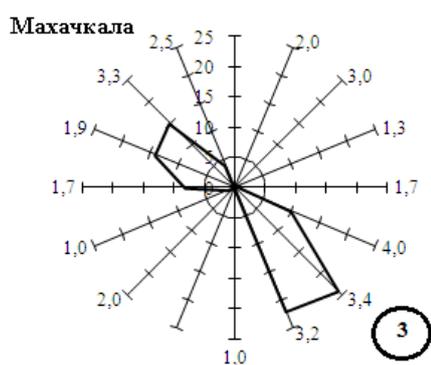
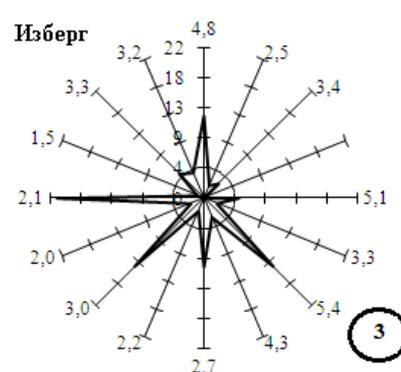
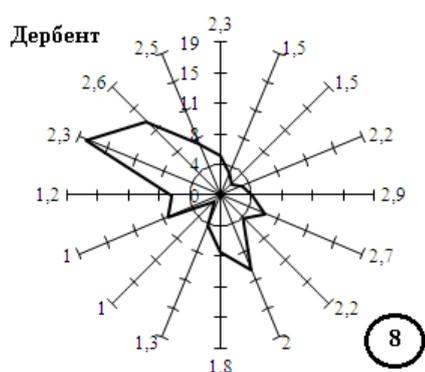




Рисунок 122 – Средняя и максимальная за сутки скорость ветра на Северном и Среднем Каспии в октябре 2021 года

В Дербенте преобладали северо-западные ветра, суммарная повторяемость составила 31 %. В Изберге ЮВ, ЮЗ и С ветра составляли 16 %, на западные ветра приходилось 23 %. В Махачкале господствующее положение занимали юго-восточные (34 %) ветра. На о. Тюлений годовой максимум отмечен у восточного (43 %) ветра (рисунок 123).



Условные обозначения: 3,1 – средняя скорость ветра, м/с; **3** – повторяемость штилей (%). Цена делений: 1 дел. = 5 %

Рисунок 123 – Розы повторяемости (%) направлений и скорости ветра по станциям Северного и Среднего Каспия в октябре 2021 г.

На западном побережье Среднего Каспия преобладающие скорости ветра – 0-5 м/с (83-99 %). На о. Тюлений сильные ветра составили 2 %, слабые – 48 %, умеренные – 49 % (рисунок 124).

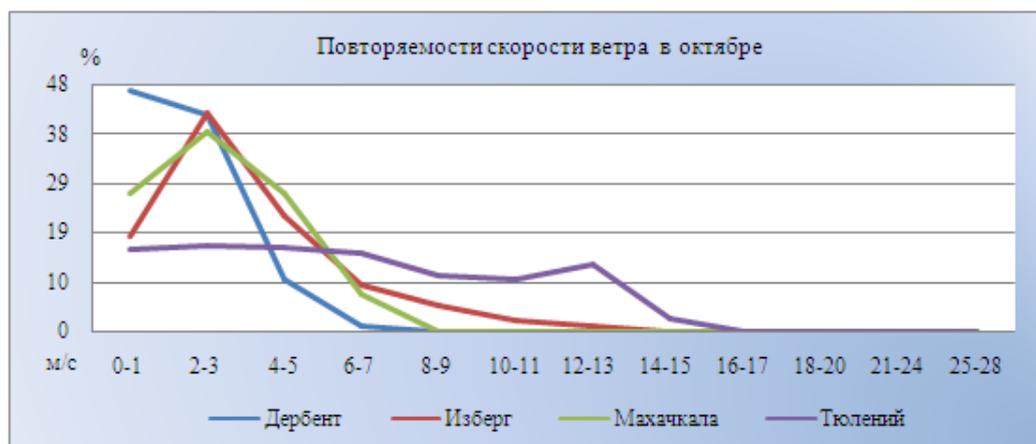


Рисунок 124 – Месячный ход повторяемости скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях Среднего и Северного Каспия в октябре 2021 г.

Температура воздуха

Октябрь характеризовался резкими колебаниями температуры воздуха и обильными осадками в первой декаде месяца.

Первая декада октября была аномально холодной. Район находился под влиянием холодного воздуха с северных широт. 1 октября на западном побережье Среднего Каспия среднесуточная температура воздуха составила + 12,3...+ 13,2 °С, отрицательное отклонение составило 5,1...8,7 °С, предыдущий минимум в этот день наблюдался в 2013 г., тогда средняя температура воздуха составила + 13,1...+ 13,3 °С. В первой пятидневке декады температура воздуха: ночью + 10...+ 13 °С, днем + 14...+ 17 °С, в отдельные дни второй половины: ночью + 7...+ 9 °С, днем + 12...+ 19 °С. Отрицательные аномалии среднедекадной температуры воздуха составили 3,2...4,2 °С.

Во второй декаде месяца температура воздуха: ночью + 8...+ 16 °С, днем + 16...+ 21 °С. Среднедекадная температура воздуха была около нормы.

В третьей декаде октября из-за постоянной смены барических полей атмосферы (происходило чередование отрогов и гребней азорских и азиатских антициклонов с ложбинами каспийских и южных циклонов) наблюдалась неустойчивая погода. Температура воздуха: ночью + 2...+ 10 °С, днем + 12...+ 19 °С. 27.10 температура воздуха в Махачкале понизилась до -0,8 °С. Третья декада октября была самой холодной, средняя температура воздуха составила + 9,4...+ 11,7 °С, что ниже нормы на 1,9...2,6 °С (рисунок 125).

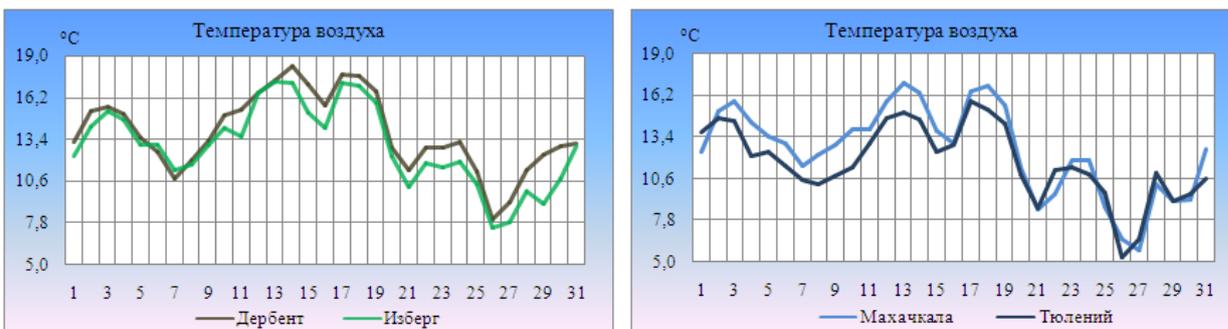


Рисунок 125 – Среднесуточная температура воздуха на Северном и Среднем Каспии в октябре 2021 года

Средняя месячная температура воздуха в октябре составила + 11,8...+ 13,9 °С, что на 0,9...2,0 °С ниже нормы (рисунок 126).

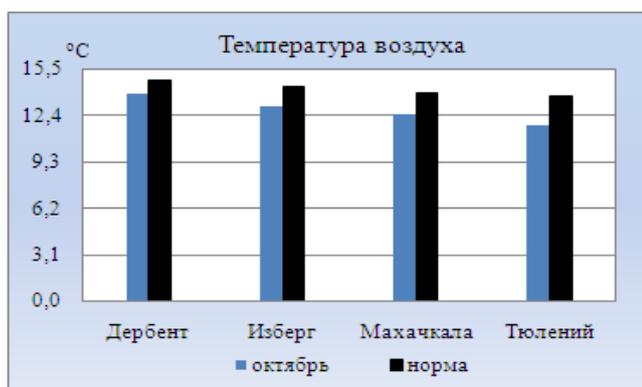


Рисунок 126 – Среднемесячная температура воздуха (°С) и отклонение от нормы в октябре 2021 года

Туманы наблюдались: в Лагани 22.10 утром и днем, в течение суток 23.10, ночью и утром 24.10, ночью 29.10, видимость ухудшалась до 50-500 м; на о. Тюлений утром 23.10, днем 24.10, видимость ухудшалась до 200-500 м. Туманы наблюдались 23-24.10 в Махачкале в ночное и вечернее время, видимость ухудшалась до 200-500 м.

Осадки

Октябрь был дождливым, однако распределение осадков в течение месяца было неравномерным. В основном осадки наблюдались в первой декаде месяца, а также в небольшом количестве в конце второй и середине третьей декады. Число дней с осадками 1 мм и более составило: 7 дней в Махачкале, 8 дней в Изберге, 9 дней в Дербенте и 3 дня на о. Тюлений.

В первой декаде октября влияние каспийских циклонов, взаимодействие холодного северного воздуха и теплого воздуха вызвали интенсивные осадки. Количество выпавших за месяц осадков значительно превышало норму (рисунки 127, 128).

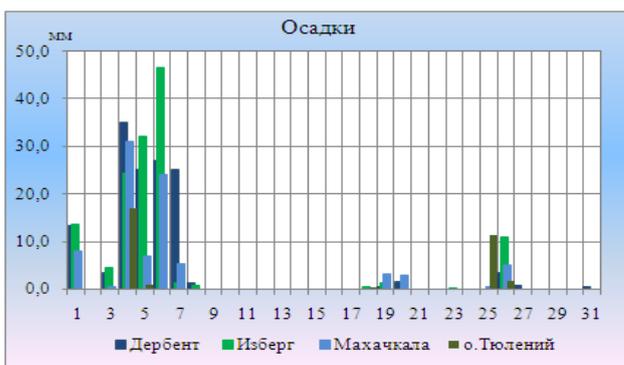


Рисунок 127 – Количество выпавших осадков в октябре 2021 года

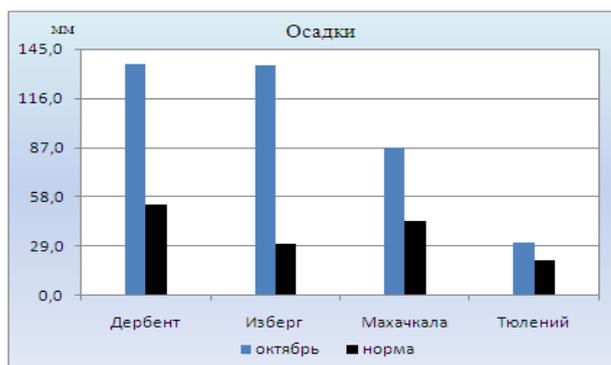


Рисунок 128 – Месячная сумма осадков и отклонение от нормы в октябре 2021 года

На о. Тюлений месячная сумма осадков составила 31,3 мм при норме 20,8 мм (150 % нормы).

В Махачкале выпало 86,7 мм осадков при норме 43,5 мм (199 % нормы). По сумме осадков октябрь 2021 года занимает четвертое место за современный климатический период: 2016 г. (123,0 мм); 2002 г. (101,0 мм); 2010 г.(93,1 мм).

В Изберге выпало 135,2 мм осадков при норме 30,1 мм (449 % нормы). Октябрь 2021 года по сумме осадков занимает третье место за период 1978-2021 гг.: 2016 г. (151,1 мм); 2002 г. (143,5 мм) (рисунки 129, 130).

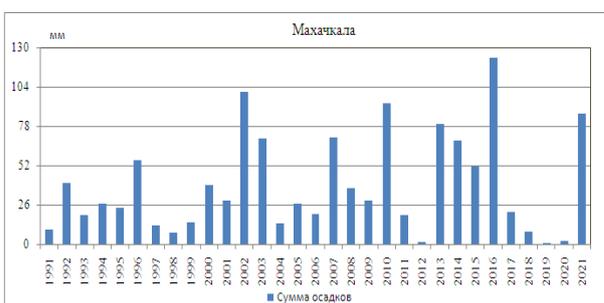


Рисунок 129 – Месячная сумма осадков в октябре в Махачкале за период 1991-2021 гг.

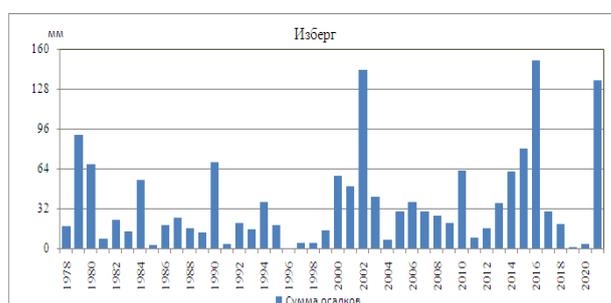


Рисунок 130 – Месячная сумма осадков в октябре в Изберге за период 1978-2021 гг.

Больше всего осадков зафиксировано в Дербенте. Только за четыре дня, с 4 по 7 октября, выпало 112,2 мм, что соответствует 82 % от месячной суммы, а месячная сумма осадков составила 136,6 мм при норме 53,2 мм (257 % нормы). По количеству выпавших осадков октябрь 2021 года занимает четвертое место за период 1936-2021 гг.: 2016 г. (233,7 мм); 1990 г. (160,4 мм); 2015 г.(140,6 мм) (рисунок 131).

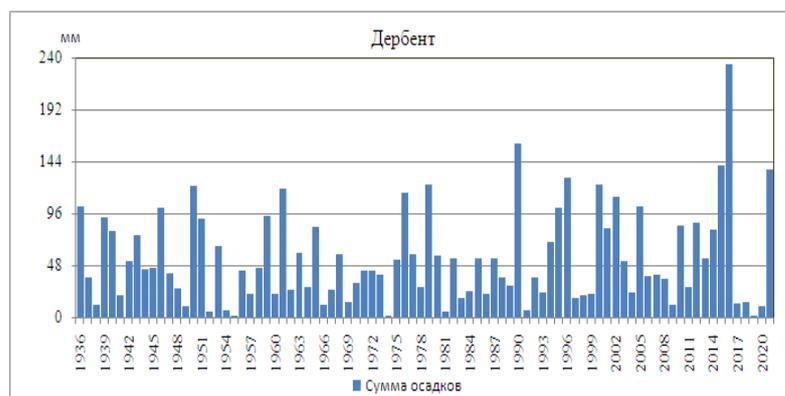


Рисунок 131 – Месячная сумма осадков в октябре, по данным Дербента, за период 1936-2021 гг.

Температура воды

С сентября к октябрю наблюдалось быстрое выхолаживание морской воды. На мелководном взморье процессы охлаждения происходили интенсивнее, чем на Среднем Каспии. На о. Искусственный и в Лагани температура воды к октябрю понизилась на 8,0 и 8,5 °С, на остальных станциях снижение составило 6,6-7,0 °С.

Изменения температуры воды в октябре определялись изменениями температуры воздуха. На о. Тюлений в первой декаде октября наблюдалось понижение температуры воды, что объяснялось затоком холодных воздушных масс с северных широт. Второе похолодание, наблюдавшееся в третьей декаде, привело к значительному снижению температуры воды. 24.10 значение температуры находилось на уровне + 15 °С, а 26.10 составило + 7,9 °С. Минимальная температура воздуха в это время понижалась до + 4,3... + 4,4 °С (о. Тюлений), 27 октября в Махачкале – до -0,8 °С. Минимальная месячная температура воды, зафиксированная во время похолодания в третьей декаде октября, составила: + 6,0...+ 10,0 °С в западной части Северного Каспия; + 8,4...+ 13,2 °С на западном побережье Среднего Каспия.

Максимальная месячная температура составила: + 18,2 °С на о. Тюлений, + 14,8 °С на о. Искусственный, + 16,0 °С в Лагани. В прибрежной зоне Среднего Каспия максимальная месячная температура воды находилась в интервале + 17,5...+ 19,4 °С.

По данным многолетней базы, минимальная температура в октябре на о. Тюлений отмечена в 1965 г. (-0,2 °С) и в 1977 г. (-0,1 °С); в Махачкале – в 1976 г. (+6,3 °С). Максимальная температура на о. Тюлений зарегистрирована в 2015 г. (+24,6 °С), в Махачкале и в Изберге – в 2002 г. (+23,1 и + 28,2 °С соответственно), в Дербенте – в 2005 г. (+24,1 °С) (рисунок 132).

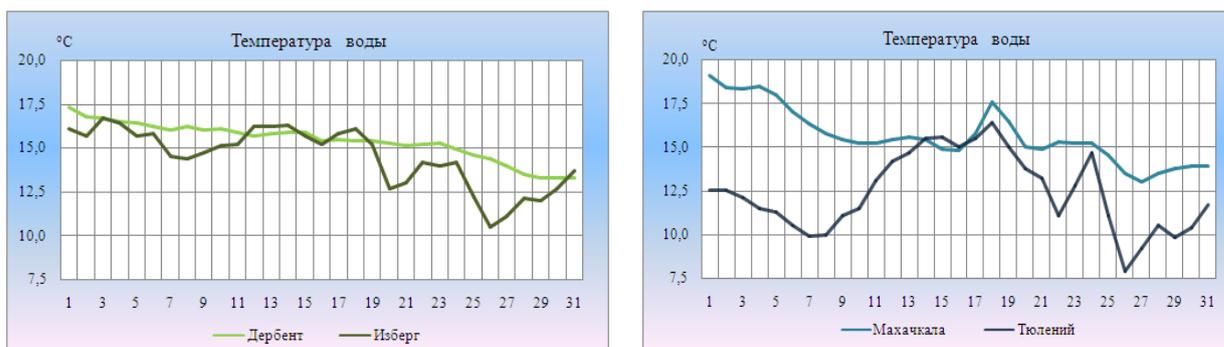


Рисунок 132 – Среднесуточная температура воды на Северном и Среднем Каспии в октябре 2021 года

В октябре среднемесячная температура воды, как и температура воздуха, была ниже нормы. Отрицательные отклонения составили 0,6...2,2 °С (рисунок 133).

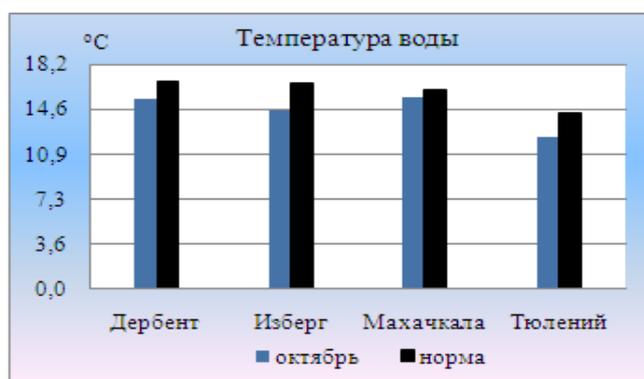


Рисунок 133 – Среднемесячная температура воды (°С) и отклонение от нормы в октябре 2021 года

По данным спутниковых наблюдений, распределение температуры воды поверхностного слоя Каспийского моря характеризовалось увеличением ее значений с севера на юг. В конце месяца по северо-восточному побережью отмечены участки воды поверхностного слоя с температурой воды около + 8,0 °С (рисунок 134).

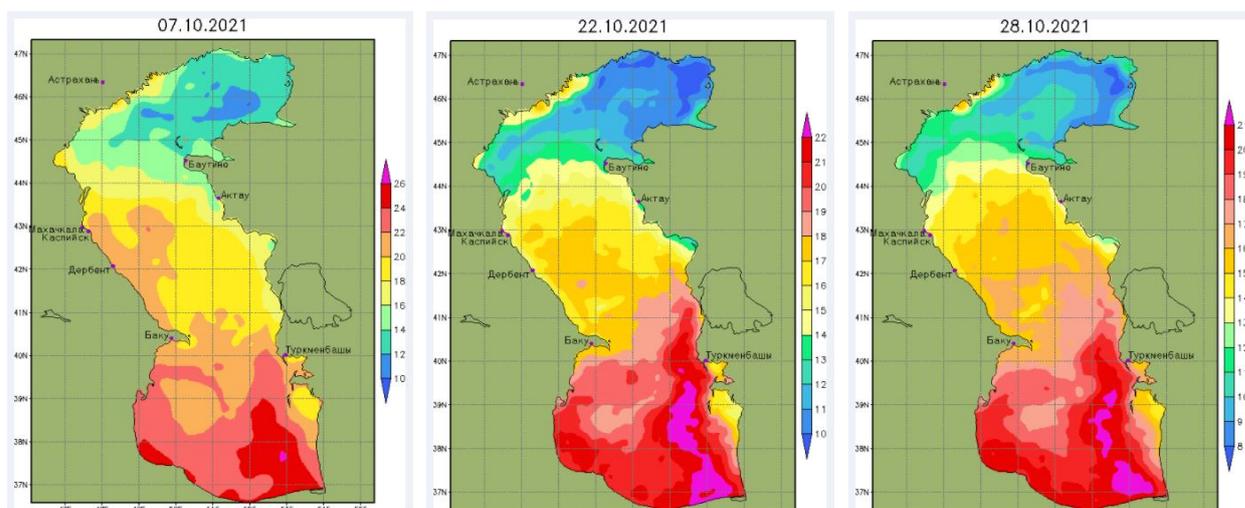


Рисунок 134 – Температура поверхности Каспийского моря в октябре 2021 г.

Уровень

На уровень моря в октябре большое влияние оказывали поверхностный сток и синоптические условия.

На всех постах наблюдался пониженный фон уровней воды. Среднемесячный уровень в октябре 2021 г. был ниже, чем в октябре 2020 г.: на 40 и 49 см на о. Тюлений и в Лагани; на 23 и 24 см на о. Искусственный и в Махачкале. Пониженный фон уровней воды в сравнении с прошлым годом объяснялся пониженными сбросами воды через Волжскую ГЭС и, как следствие этого, пониженным стоком Волги. Сбросы воды в октябре 2021 г. составили 4700 м³/с, в октябре 2020 г. – 6050 м³/с.

По данным Лагани, по отношению к сентябрю уровень в октябре повысился на 16 см, на о. Искусственный понизился на 9 см, на о. Тюлений и в Махачкале среднемесячный уровень в октябре остался на прежнем уровне.

Изменения уровня в результате сгонно-нагонных явлений в западной части Северного Каспия наиболее интенсивно проявлялись в районе Лагани, где наблюдалось 2 нагона и 3 сгона. Нагоны величиной 32...57 см (относительно среднемесячного уровня) при юго-восточном ветре отмечены 2-8 и 13 октября. 19-21, 25-27 и 30 октября во время сгонов уровень понижался на 31...68 см. Сгоны наблюдались при сильных северо-западных ветрах (16-18 м/с).

Колебания уровня воды на о. Тюлений составили ±22...36 см. По данным МГ-II Махачкала, 25 октября в результате действия северо-западного ветра (порывы до 20 м/с) уровень понизился ниже опасной отметки на 13 см. Минимальный годовой уровень составил (-63 см). Для МГ-II Махачкала критерием «ОЯ» во время ветрового сгона принята отметка -50 см (рисунок 135).



Рисунок 135 – Среднесуточный уровень (см, 0=-28,0 мБС) на Северном и Среднем Каспии в октябре 2021 года

Повышение уровня в первую половину месяца охватило всю западную часть Северного Каспия, устьевую часть взморья р. Волги, что хорошо видно по данным спутниковых наблюдений. 7-10 октября у северо-восточного побережья Каспийского моря в районе морской станции Пешной наблюдалось понижение уровня воды на 45...62 см, вызванное устойчивым воздействием северо-восточного и северного ветра. 9 октября зафиксирован минимальный месячный уровень (-144 см) (рисунок 136).

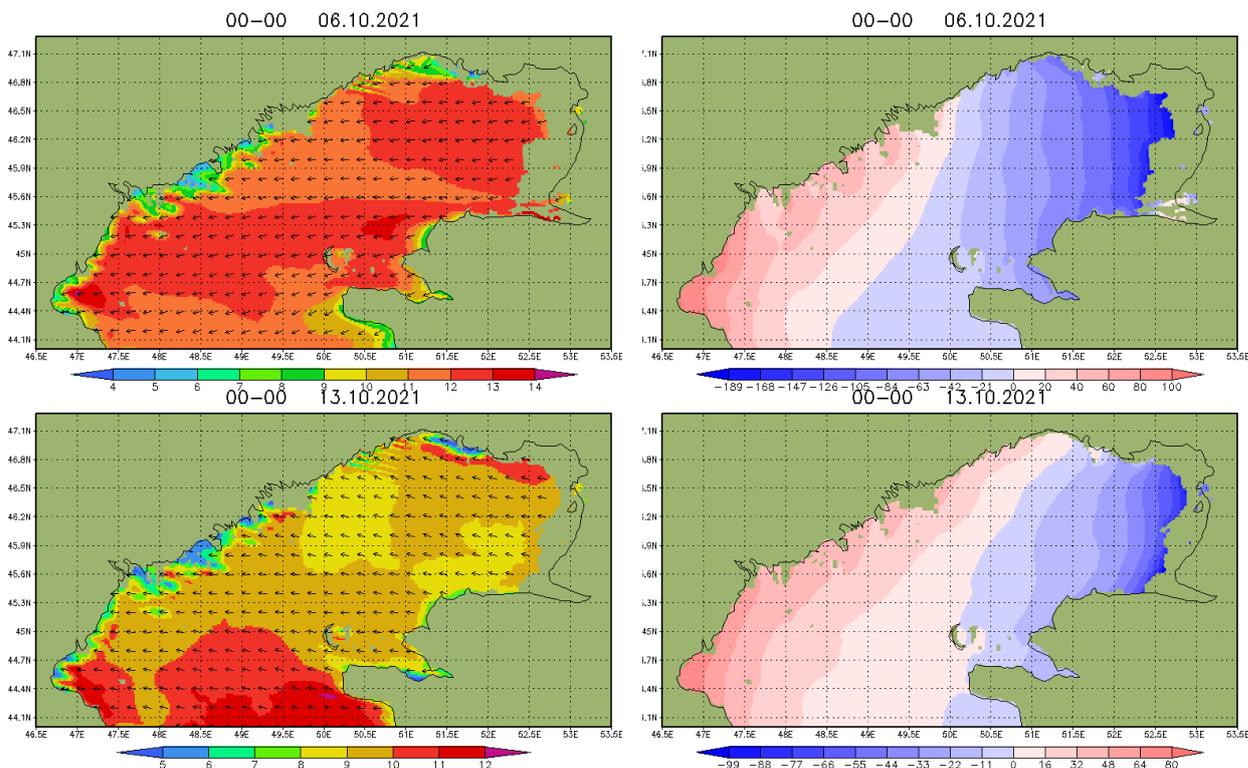
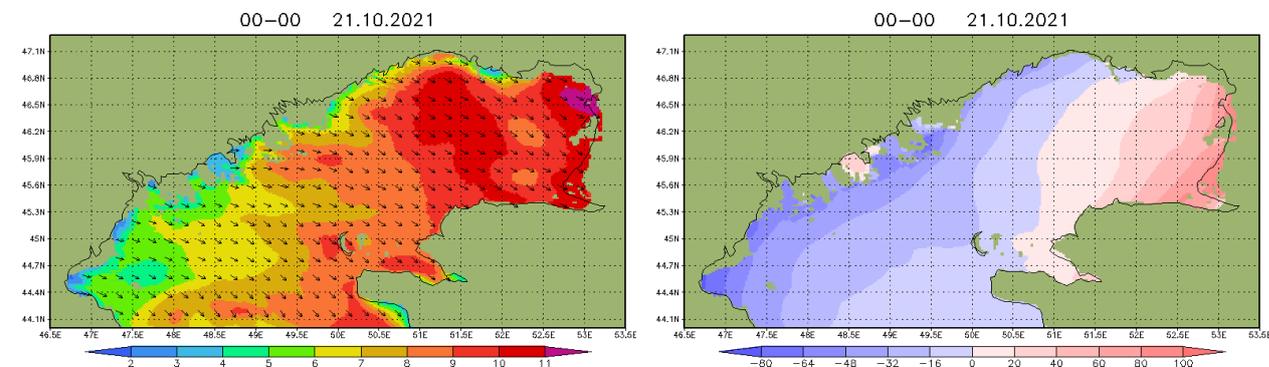


Рисунок 136 – Характерные поля ветра и уровня на Северном Каспии 6 и 13 октября 2021 г.

Понижения полей уровня моря, вызванные воздействием северо-западного ветра, отмечались в третьей декаде месяца, из них 2 случая наиболее значительные (с величиной падения уровня более 40 см) (рисунок 137).



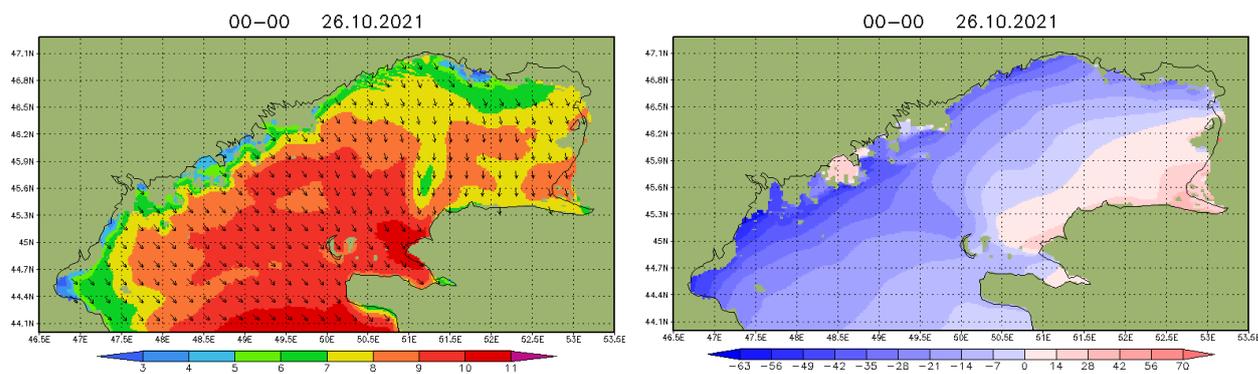


Рисунок 137 – Характерные поля ветра и уровня на Северном Каспии 21 и 26 октября 2021 г.

Характеристика поверхностного стока с территории РФ

Сбросы воды через Волжскую ГЭС были в пределах 4550...4820 м³/с. На октябрь пришелся низший расход воды периода открытого русла – 4580 м³/с (9 и 10 октября). Водность Волги, по данным гидроствора Верхнелебязье, составила 84 %.

В октябре в водотоках дельты Волги, по данным ГП Верхнелебязье, Астрахань, Красный Яр, Володарский и Оля, сформировались низшие уровни воды периода открытого русла. На ГП Оля, Икряное и в Астрахани минимальные месячные уровни приближались к критериям ОЯ, всего на 6, 10 и 11 см (соответственно) не достигая значения опасной отметки. Среднемесячные уровни воды были ниже нормы на 49...69 см.

Прошедшие в первой декаде октября на западном побережье Среднего Каспия обильные осадки вызвали дождевой паводок, пик которого по данным Каргалинского гидроузла наблюдался 8 октября (687 м³/с), максимальный уровень воды в этот день составил 328 см (рисунок 138).



Рисунок 138 – Изменения уровня и расходов воды, по данным Каргалинского гидроузла, в октябре 2021 года

Водность рек Дагестанского побережья в октябре была выше нормы, составив: 270 % на р. Терек и 172 % на р. Сулак.

Ноябрь

Характеристика синоптических процессов и метеорологических условий

В свободной атмосфере над Каспием в ноябре преобладала меридиональная форма атмосферной циркуляции (С), наблюдалась: 01-03.11, 10-18.11, 20-22.11, 25.11, 30.11. Западная форма атмосферной циркуляции (W) наблюдалась: 04-09.11, 19.11, 23-24.11, 26-29.11.

Над акваторией Каспия антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов азорских антициклонов, наблюдался: 11.11, 14.11, 16.11, 25.11. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов сибирского (азиатского) антициклона, наблюдался: 01.11, 09.11, 18-19.11, 26-27.11. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием отрогов и гребней антициклонов, сформировавшихся над севером Западной Сибири, Карским и Баренцевым морями, наблюдался: 04-06.11. Малоградиентные барические поля повышенного давления оказывали влияние на погоду Каспия: 08.11, 12.11, 17.11, 23.11.

Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин северо-западных и западных (североатлантических) циклонов, наблюдался: 10.11, 13.11, 21-22.11, 30.11. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южных циклонов, наблюдался: 07.11. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин каспийских циклонов, наблюдался: 02-03.11, 15.11, 28-29.11. Малоградиентные барические поля пониженного давления оказывали влияние на погоду Каспия: 20.11, 24.11.

В северо-западной части моря ветер восточной четверти (от юго-восточного до северо-восточного) отмечался: 01-06.11, ночью 12.11, 15.11, 18-20.11, 26-30.11 со средней скоростью ветра от 1 до 11 м/с, с усилением днем в первой пятидневке первой декады месяца до 12-14 м/с. Максимальные порывы ветра отмечались в дневные часы: 04.11, 05-06.11 (12-14 м/с), днем 06.11 (17 м/с).

Ветер западной четверти наблюдался: днем 07.11, 08-11.11, 13-14.11, 16.11, 21-22.11, 24-25.11 со средней скоростью ветра 1-10 м/с, в отдельные дни средняя скорость ветра увеличивалась до 12-16 м/с. Максимальные порывы ветра отмечались днем 10.11, 16.11 ночью, 21.11, 24.11 днем – 16-20 м/с. Ветер переменных направлений со средней скоростью ветра 1-4 м/с наблюдался 12.11, 17.11, 23.11.

На западном побережье Среднего Каспия в первой декаде месяца ветер восточной четверти наблюдался днем 04.11, 05-07.11, днем 08.11, 09.11 (1-9 м/с). Максимальные порывы ветра отмечались днем 05.11 – 14-18 м/с, в течение суток 06.11 – 14-18 м/с, днем

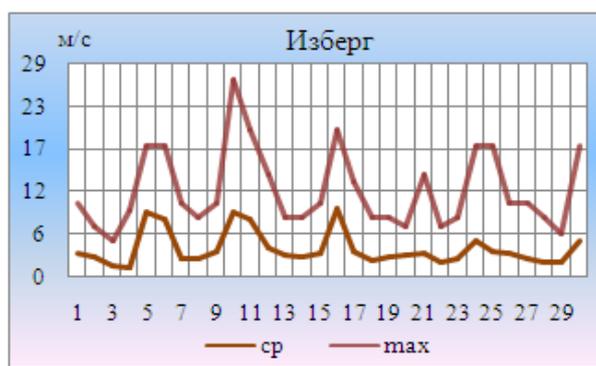
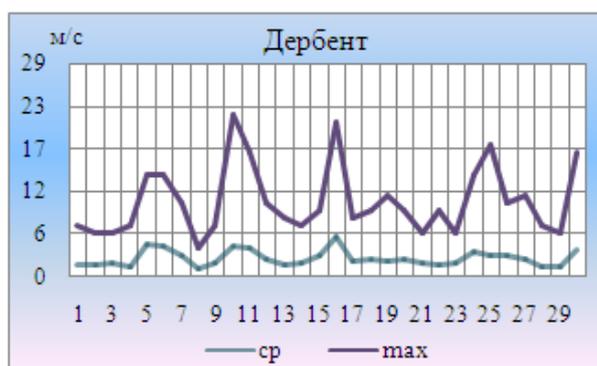
по М Махачкала – 20 м/с. Ветер северный, северо-западный и западный наблюдался 01-03.11, ночью 04.11, днем 07.11, ночью 08.11, 10.11 со средней скоростью 1-8 м/с. Максимальные порывы ветра отмечались 10.11 – 18-22 м/с.

Во второй декаде месяца преобладал ветер северо-западного, западного направления, наблюдался 11.11, ночью 12.11 и 14.11, днем 15.11, 16.11, ночью 17.11, 18.11, днем 19.11, 20.11 (1-9 м/с). Максимальные порывы ветра отмечались 16.11 – 19-21 м/с. Юго-восточный, восточный ветер наблюдался днем 12.11, 13.11, 14.11, ночью 15.11, днем 17.11, ночью 19.11 со средней скоростью 1-5 м/с.

В третьей декаде месяца северный, северо-западный, западный ветер наблюдался 21.11, ночью 23.11, 25.11, 27-28.11, днем 24.11, 26.11 и 30.11 (1-5 м/с). Днём 21.11, 24.11 и 30.11 максимальные порывы ветра достигали 14-18 м/с. Юго-восточный ветер наблюдался днем 23.11, 25.11, 27.11, 28.11, сутки 29.11 и ночью 30.11, в течение суток 26.11 со средней скоростью 1-5 м/с. 26.11 по М Махачкала максимальные порывы ветра – до 15 м/с. Ветер переменных направлений (1-5 м/с) наблюдался 22.11 и ночью 24.11.

В ноябре усилилась ветровая активность в Дербенте, среднемесячная скорость ветра – максимальная за год (2,5 м/с). В Махачкале средняя скорость составила 2,8 м/с, в Изберге – 3,9 м/с, на о. Тюлений – 5,8 м/с. Максимальная месячная скорость ветра отмечена 10 ноября при северо-западном ветре в Изберге (27 м/с).

На западном побережье Среднего Каспия увеличилось число дней с сильными (≥ 15 м/с) ветрами: в Изберге и в Махачкале – 8 дней, в Дербенте – 5 (максимальное за год); на о. Тюлений – 10 дней (рисунок 139).



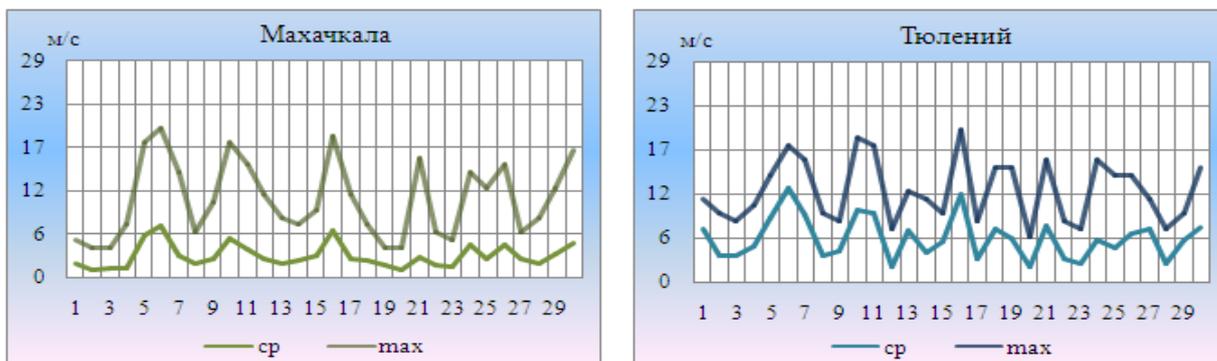
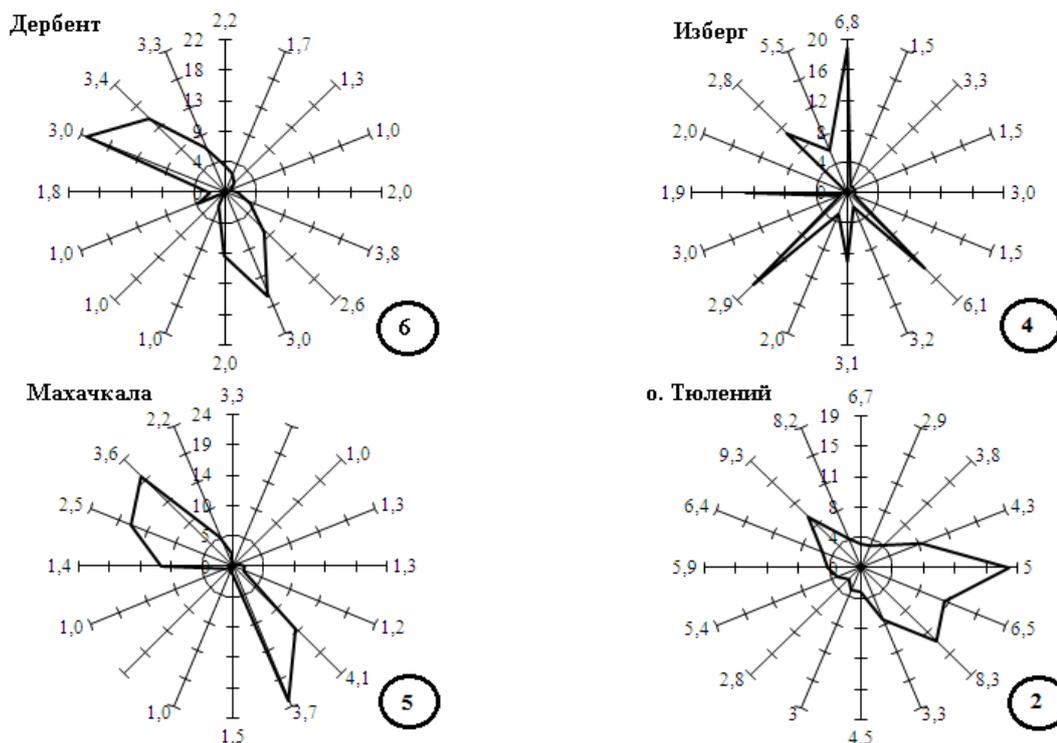


Рисунок 139 – Средняя и максимальная за сутки скорость ветра на Северном и Среднем Каспии в ноябре 2021 года

На о. Тюлений, несмотря на то, что повторяемость восточных ветров снизилась, они по-прежнему доминировали, суммарная повторяемость составила 26 %. На умеренные и слабые ветра приходилось 48 %, ветры градации 15-24 м/с составили 3 %. Наибольшую среднюю скорость имели СЗ (9,3 м/с) ветра, скорость ЮВ ветра составила 8,3 м/с.

В Дербенте и в Махачкале преобладали ветры северо-западной четверти. В Изберге преобладали юго-западные (20 %) и северные(25 %) ветра (рисунок 140).



Условные обозначения: 3,1 – средняя скорость ветра, м/с; **3** – повторяемость штилей (%). Цена делений: 1 дел. = 5 %

Рисунок 140 – Розы повторяемости (%) направлений и скорости ветра по станциям Северного и Среднего Каспия в ноябре 2021 г.

В ноябре на всех метеостанциях западного побережья Среднего Каспия на 4-6 % увеличилась повторяемость умеренных ветров (6-14 м/с), в Махачкале они составили 13 %, в Изберге – 21 %, в Дербенте достигли годового максимума, составив 6 % (рисунок 141).

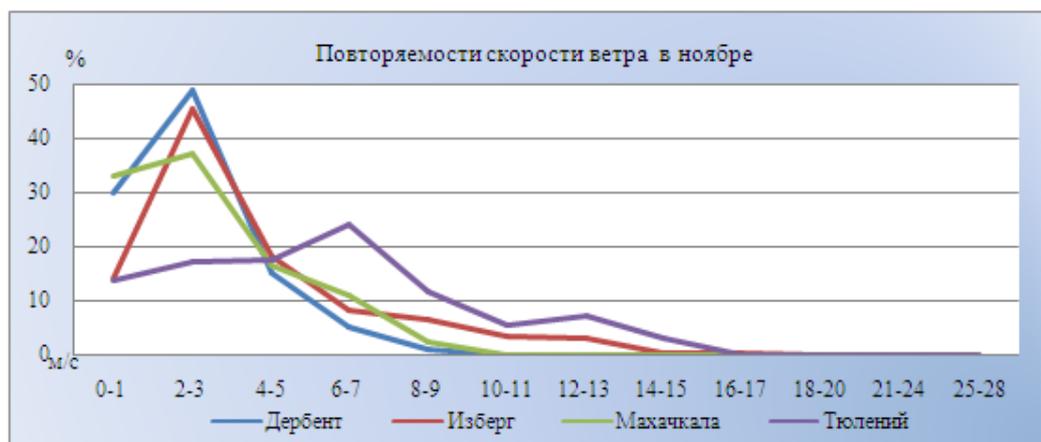


Рисунок 141 – Месячный ход повторяемости скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях Северного и Среднего Каспия в ноябре 2021 г.

Температура воздуха

Ноябрь характеризовался резкими колебаниями температуры воздуха и дефицитом осадков.

Первая декада ноября была аномально теплой. Среднедекадная температура воздуха была выше нормы на 1,2...1,8 °С. 1 ноября стало самым теплым днем месяца. Средняя температура на о. Тюлений составила + 13,1 °С. Месячный максимум составил + 15,2 °С. На западном побережье Среднего Каспия самым теплым днем в Изберге и в Дербенте стало 2 ноября, в Махачкале – 5 ноября. Дневные максимумы повышались до + 15,1...+ 15,7 °С. В конце декады погодные условия определял Сибирский антициклон. Установилась холодная погода. Минимальные температуры воздуха ночью понижались до + 5,2...+ 5,8 °С.

Погода во второй декаде месяца отличалась повышенной неустойчивостью, антициклоны сменялись циклонами и наоборот. Так, в начале декады средние температуры понизились до + 3, + 4 °С, а минимальные в ночные часы составили -0,4 ...-1,6 °С. 13-15 ноября погода за счет вторжения западного циклона стала меняться, температура повысилась. 16, 17 ноября температура снова стала понижаться, средние значения температуры были ниже нормы на 4,0...6,8 °С. 17 ноября минимальные температуры воздуха ночью понизились до -1,7...-3,3 °С. Из-за резких скачков

температуры вторая декада ноября была аномально холодной. Средняя температура воздуха была ниже нормы на 1,4...2,2 °С.

Несмотря на неустойчивый характер погоды, третья декада ноября была теплой. Среднедекадная температура воздуха была выше нормы на 1,0...1,9 °С. 25-26 ноября на фоне роста атмосферного давления (1032,1; 1030,3 гПа) погоду определял Сибирский антициклон. Средние температуры понизились до + 2,0...+ 3,7 °С. Минимальная температура в ночные часы опускалась до -0,6...-0,7 °С (о. Тюлений). В конце месяца за счет вторжения западного циклона температура стала быстро повышаться. 30.11 максимальная температура воздуха повысилась до + 16...+ 17 °С (рисунок 142).

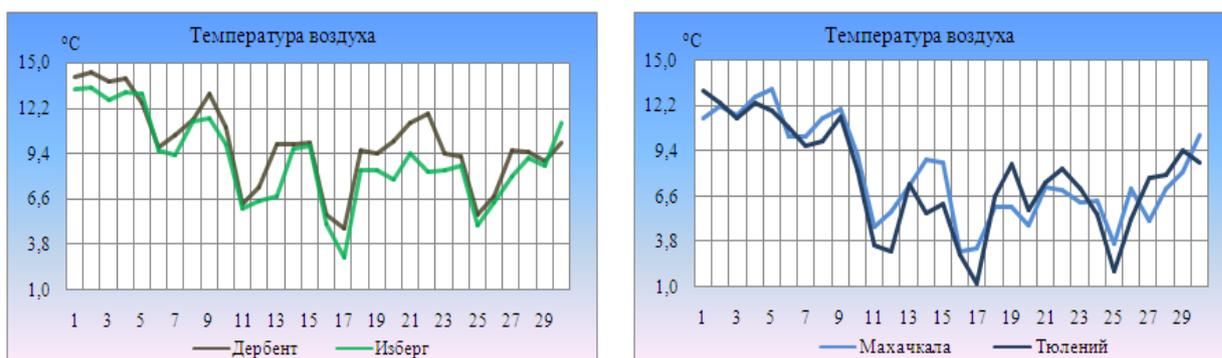


Рисунок 142 – Среднесуточная температура воздуха на Северном и Среднем Каспии в ноябре 2021 года

Среднемесячная температура воздуха в ноябре составила + 7,7...+ 10,0 °С, что на 0,5...1,0 °С выше нормы (рисунок 143).

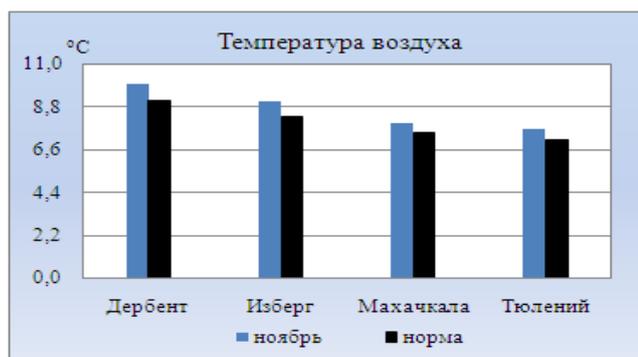


Рисунок 143 – Среднемесячная температура воздуха (°С) и отклонение от нормы в ноябре 2021 года

За весь период наблюдений самым теплым месяцем стал ноябрь 1966 г.: +10,6 °С (Махачкала); +11,8 °С (Дербент).

За современный климатический период самым теплым месяцем по-прежнему остается ноябрь 2010 года, среднемесячная температура была: + 10,2...+11,8 °С. На

западном побережье Среднего Каспия самым холодным стал ноябрь 1993 г. с температурой -2,3...+2,1 °С; на о. Тюлений – ноябрь 2011 г. (+ 1,3 °С).

Туманы наблюдались: в Лагани ночью и утром 09.11, ночью 10.11, утром 20.11, 23.11, 28.11, ночью 24.11, видимость ухудшалась до 200-500 м, 10.11 – до 50 м; на о. Тюлений утром 20.11, 23.11, 25.11, 27.11, ночью 24.11, видимость ухудшалась до 200-500 м, ночью 24.11 и утром 25.11, видимость ухудшалась до 50 м.

На западном побережье Среднего Каспия туманы наблюдались в Махачкале утром 02.11 и 19.11, ночью 03.11; в Дербенте – ночью 30.11, видимость ухудшалась до 500 м.

Осадки

Не смотря на то, что дожди в ноябре наблюдались часто, выпадали они в небольшом количестве. Осадков выпало значительно меньше нормы. Месячная сумма составила: на о. Тюлений 6,1 мм (33 % нормы); в Махачкале 16,6 мм (43 % нормы); в Изберге 14,3 мм (45 % нормы) (рисунки 144, 145).

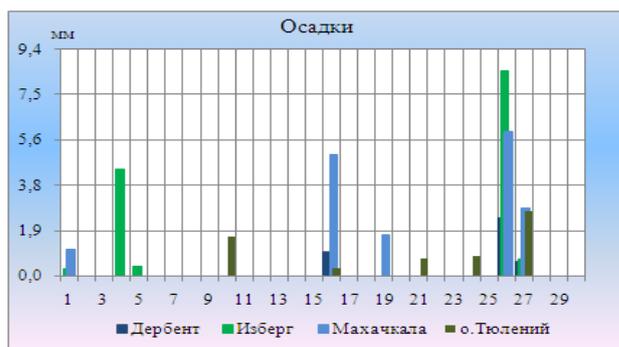


Рисунок 144 – Количество выпавших осадков на Северном и Среднем Каспии в ноябре 2021 года

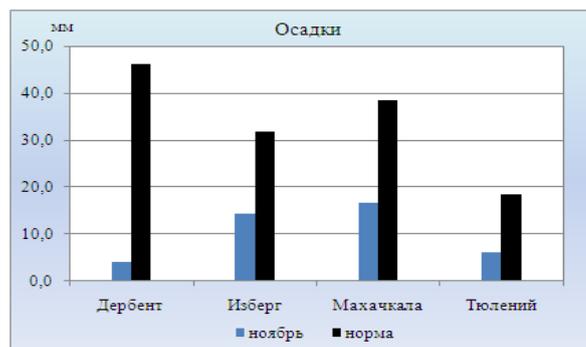


Рисунок 145 – Месячная сумма осадков и отклонение от нормы в ноябре 2021 года

Меньше всего осадков выпало в Дербенте – 4,0 мм при норме 46,3 мм (9 % нормы). По количеству выпавших осадков ноябрь 2021 года занимает третье место среди «сухих» за период 1936-2021 гг.: 1997 г. (3,5 мм), 2010 г. (3,9 мм), 2021 г. (4,0 мм) (рисунок 146).



Рисунок 146 – Месячная сумма осадков в ноябре, по данным Дербента, за период 1936-2021 гг.

Температура воды

На фоне отрицательного сезонного тренда зарегистрированы небольшие повышения температуры воды, наблюдавшиеся в первой декаде ноября и в середине месяца, связанные с прохождением каспийских и южных циклонов. Максимальная месячная температура воды на о. Тюлений отмечена 4 ноября (+ 15,2 °С), минимальная месячная температура воды составила + 1,8 °С.

В Махачкале 12, 17 и 25 ноября произошло заметное понижение температуры воды, чему способствовали метеорологические условия. 12 и 17 ноября минимальная температура воздуха опускалась до отрицательных значений: -0,4; -3,3 °С. Минимальная месячная температура воды 25 ноября составила +8,4 °С.

В холодные годы при интенсивном выхолаживании поверхностных вод минимальная температура воды опускалась до отрицательных значений. На Северном Каспии, по данным о. Тюлений, это 1965, 1967 гг. (-0,3 °С); 1963, 1999, 2011 гг. (-0,4 °С); 1993 г. (-0,5 °С); 2014 г. (-0,6 °С); 1975 г. (-0,7 °С). В аномально холодном ноябре 1993 г. минимальная месячная температура в Махачкале составила -0,3 °С.

На западном побережье Среднего Каспия в течение месяца температура воды понижалась от + 13,0...+ 13,3 °С до + 8,6...+ 9,8 °С. Снижение температуры воды от октября к ноябрю составило 4,2...5,3 °С (рисунок 147).

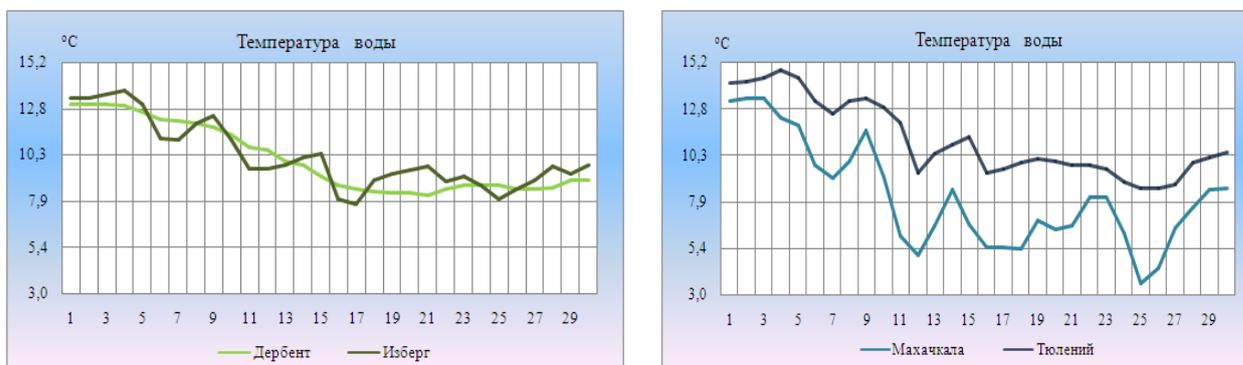


Рисунок 147 – Среднесуточная температура воды на Северном и Среднем Каспии в ноябре 2021 года

По данным спутникового мониторинга, распределение температуры воды поверхностного слоя в начале ноября показывало постепенное уменьшение значений с севера на юг. Наиболее холодные воды занимали акваторию побережий восточной части Северного Каспия, где в конце месяца отмечены участки воды поверхностного слоя с температурой около + 2 °С, в отмелой зоне устьевое взморья температура воды составляла + 8 °С...+ 10 °С. Почти вся акватория Среднего Каспия была занята водами с температурой + 12...+ 14 °С (рисунок 148).

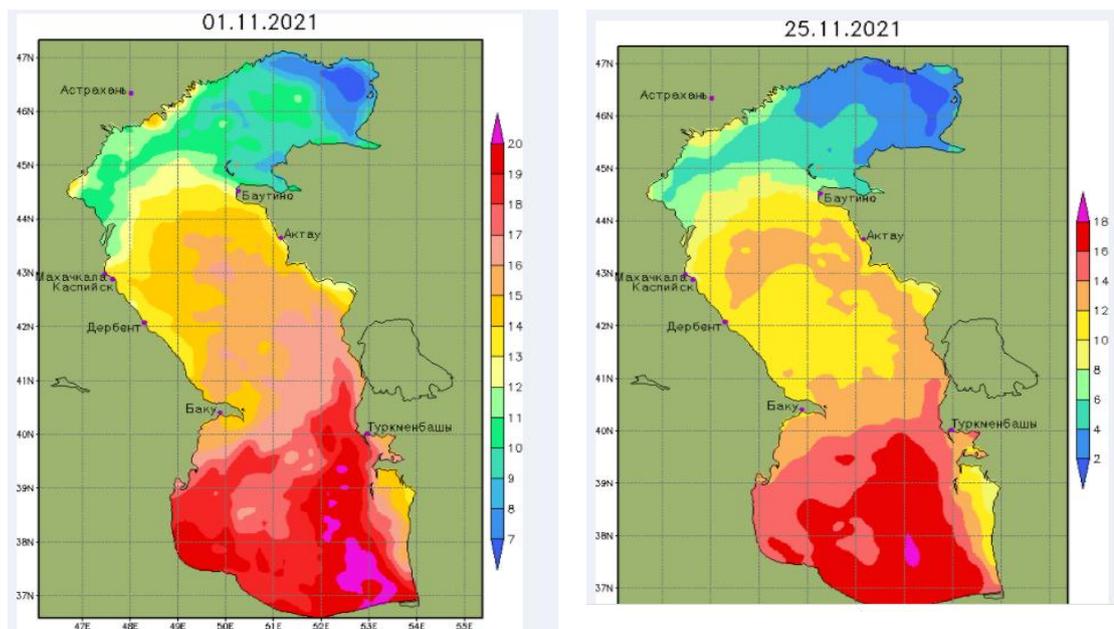


Рисунок 148 – Температура поверхности воды Каспийского моря в ноябре 2021 г.

Среднемесячная температура воды в ноябре была выше нормы: на 0,6 °С на о. Тюлений, на 0,8 °С в Махачкале и в Лагани; и ниже нормы на 0,7 °С в Изберге и на 1,3 °С в Дербенте (рисунок 149).

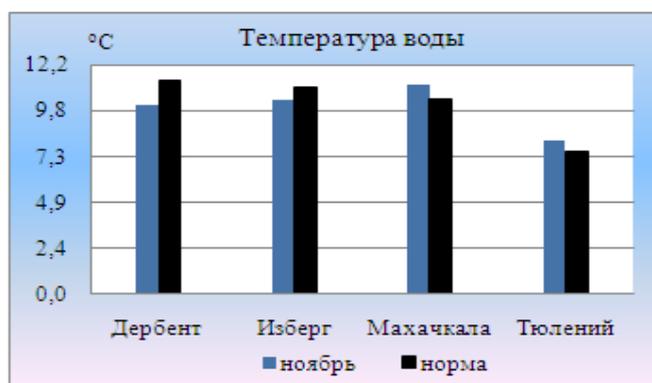


Рисунок 149 – Среднемесячная температура воды (°С) и отклонение от нормы в ноябре 2021г.

Уровень

На динамику уровня в западной части Северного Каспия в ноябре оказывали влияние синоптические условия и поверхностный сток.

По отношению к октябрю среднемесячный уровень в ноябре понизился на 5...14 см. На всех постах наблюдался пониженный фон уровней воды. Среднемесячные уровни в ноябре 2021 г. были ниже, чем в ноябре 2020 г. на 23...40 см. Понижение уровня объяснялось малыми сбросами Волжской ГЭС в период осенней межени (сентябрь –

ноябрь). Сбросы воды в ноябре были в пределах 4660-4860 м³/с, среднемесячный сброс составил 4740 м³/с (норма 6411 м³/с). Водность была на 19 % ниже нормы.

Помимо сезонных колебаний на Каспии, связанных с низкими сбросами воды через Волжскую ГЭС, и, как следствие этого, пониженной водностью р. Волги, в ноябре наблюдались сгонно-нагонные колебания уровня.

С 1 по 7 ноября западная часть Северного Каспия находилась под влиянием ветра восточной четверти (В, СВ, ЮВ). По данным М о. Тюлений, наблюдалась повышенная ветровая активность, максимальные порывы ветра – от 14 до 16 м/с, 6 ноября – порывы до 18 м/с, среднесуточная скорость ветра составила 12,3 м/с. В западной части Северного Каспия наблюдалось повышение полей уровня моря. На о. Тюлений величина нагона составила 25...34 см. В районе Лагани нагон величиной 49...87 см (относительно среднемесячного уровня) отмечен с 4 по 7 ноября (рисунок 150).

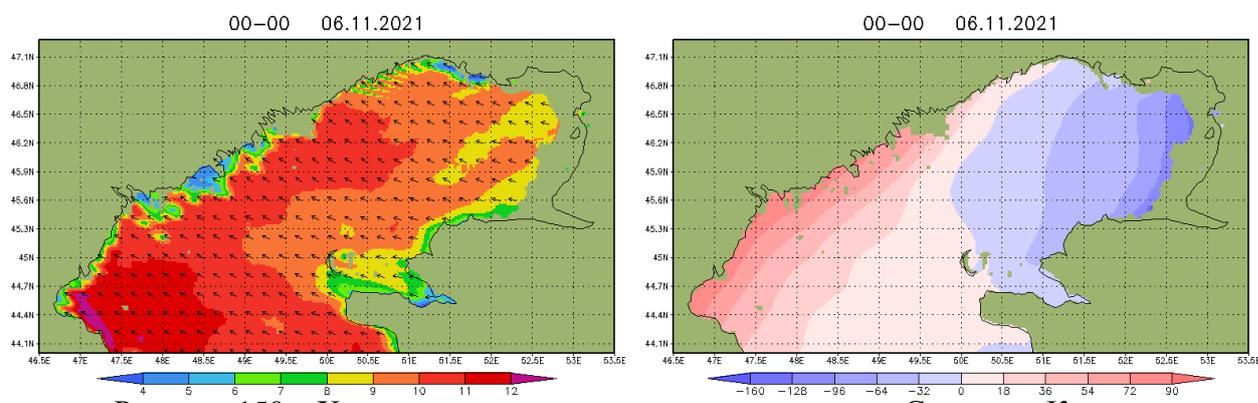


Рисунок 150 – Характерные поля ветра и уровня моря на Северном Каспии 6 ноября 2021 г.

Снижения уровня моря, вызванные влиянием ветра западной четверти, отмечены: 11-14; 16-17; 21-22; 24-25 ноября. Величина сгонов в районе Лагани составила 29...48 см (относительно среднемесячного уровня) (рисунок 151).

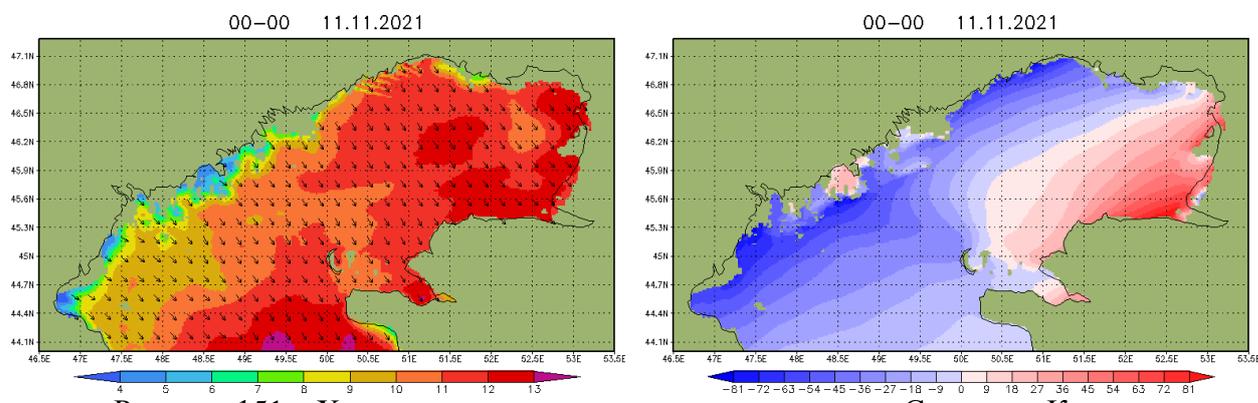


Рисунок 151 – Характерные поля ветра и уровня моря на Северном Каспии 11 ноября 2021 г.

14 ноября на о. Тюлений зафиксирован годовой минимум уровня воды (-69 см) (рисунок 152).



Рисунок 152 – Среднесуточный уровень (см, 0=-28,0 мБС) на Северном и Среднем Каспии в ноябре 2021 г.

В третьей декаде ноября у западного побережья Среднего Каспия в районе Махачкалы уровень понизился, приближаясь к отметке ОЯ (-50 см). 30 ноября минимальный месячный уровень составил -48 см.

Характеристика поверхностного стока с территории РФ

В ноябре в дельте Волги продолжалась осенняя межень. В водотоках верхней зоны дельты (рук. Бузан, с. Красный Яр; р. Волга, г. Нариманов), средней зоны дельты (рук. Бахтемир, пр. Хурдун, с. Икрыное; рук. Бузан, пр. Сарбай, с. Большой Могой; рук. Болда, пр. Большая Болда, с. Килинчи) и в нижней зоне дельты (рук. Камызяк, пр. Табола, с. Каралат) сформировались минимальные уровни воды осенней межени. На всех постах наблюдался пониженный фон уровней воды. Среднемесячные уровни воды были ниже нормы на 52...77 см.

В Астрахани, Оля и Икрыном минимальные месячные уровни приближались к критериям ОЯ, всего на 7...11 см не достигая отметки опасного явления. Водность была ниже нормы на 19 %.

На горных реках Дагестана продолжалась осенняя межень. Водность реки Терек в ноябре была выше нормы на 80 %. Водность р. Сулак в ноябре была ниже нормы на 16 %.

Декабрь

Характеристика синоптических процессов и метеорологических условий

В свободной атмосфере над Каспием в декабре преобладала меридиональная форма атмосферной циркуляции (С), наблюдалась: 01-02.12, 08-25.12. Западная форма атмосферной циркуляции (W) наблюдалась: 03-07.12, 26-31.12.

Над акваторией Каспия антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов азорских антициклонов, наблюдался: 02-03.12, 22-23.12. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов сибирского (азиатского) антициклона, наблюдался: 14.12, 25.12. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов антициклонов, сформировавшихся над Гренландией, Скандинавией и располагавшихся над ЕТР, наблюдался: 12-13.12. Малоградиентные барические поля повышенного давления оказывали влияние на погоду Каспия: 06.12, 24.12.

Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин северо-западных и западных (североатлантических) циклонов, наблюдался: 26.12. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южных циклонов, наблюдался: 01.12. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин каспийских циклонов, наблюдался: 04-05.12, 07-11.12, 16-21.12, 27-30.12. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин черноморских циклонов, наблюдался: 15.12. Малоградиентные барические поля пониженного давления оказывали влияние на погоду Каспия: 31.12.

Ветер восточной четверти (от юго-восточного до северо-восточного) отмечался: ночью 01.12, в течение суток 03-06.12, 07-09.12, 12-15.12, 17.12, 20.12, 25-26.12, 28-31.12, днем 24.12 (1-12 м/с). Максимальные порывы ветра отмечались сутки 08.12, 14-15.12; ночью 09.12; 26.12 – 12-18 м/с.

Ветер западной четверти наблюдался: днем 01.12; сутки 02.12, 10-12.12, 19.12, 21-23.12; днем 18.12 со средней скоростью ветра 1-10 м/с. Максимальные порывы ветра отмечались 01.12 – 15 м/с. Ветер переменных направлений со средней скоростью ветра 1-6 м/с наблюдался 06.12, 16.12, 27.12, ночью 18.12.

На западном побережье Среднего Каспия в первой декаде месяца преобладал ветер северо-западного направления со средней скоростью ветра 1-6 м/с. Днем 01.12, 05.12, 09.12 максимальные порывы ветра от 13 до 16 м/с. Ветер юго-восточного и южного направлений наблюдался ночью 01.12, 05.12 и 08.12, сутки 03.12 со средней скоростью

1-4 м/с, максимальные порывы ветра отмечались до 13-18 м/с. Ветер переменных направлений наблюдался 07.12 и ночью 08.12 по М Дербент.

Во второй декаде месяца преобладал ветер северо-западного, западного направления, со средней скоростью 1-4 м/с. Ветер юго-восточного и южного направления со средней скоростью 1-10 м/с наблюдался 13-14.12, ночью 15.12 и сутки 20.12. Максимальные порывы ветра достигали 17-23 м/с. Ветер переменных направлений со средней скоростью 1-4 м/с наблюдался 17.12.

В третьей декаде месяца: в первой пятидневке декады преобладал северо-западный, западный ветер, днем 25.12 наблюдался северо-восточный, северный. Средняя скорость ветра отмечалась от 1 до 5 м/с. Максимальные порывы достигали 13-17 м/с. Во второй пятидневке декады наблюдался преимущественно ветер переменных направлений (1-4 м/с). Юго-восточный, южный ветер наблюдался 26.12, днем 28.12 и ночью 29.12. Северо-западный ветер наблюдался ночью 28.12 и днем 29.12, средняя скорость 1-3 м/с. Ветер переменных направлений со средней скоростью ветра 1-3 м/с наблюдался 30-31.12.

Среднемесячная скорость ветра на западном побережье Среднего Каспия составила 2,0...3,2 м/с, на о. Тюлений – 5,8 м/с. Максимальная месячная скорость ветра (23 м/с) отмечена 14 декабря у юго-восточного ветра в Махачкале.

Максимальное число дней с сильным ветром (>15 м/с) наблюдалось на о. Тюлений (8), на западном побережье Среднего Каспия составило: 6 дней в Махачкале, 5 дней в Изберге, в Дербенте сильные ветра не наблюдались (рисунок 153).

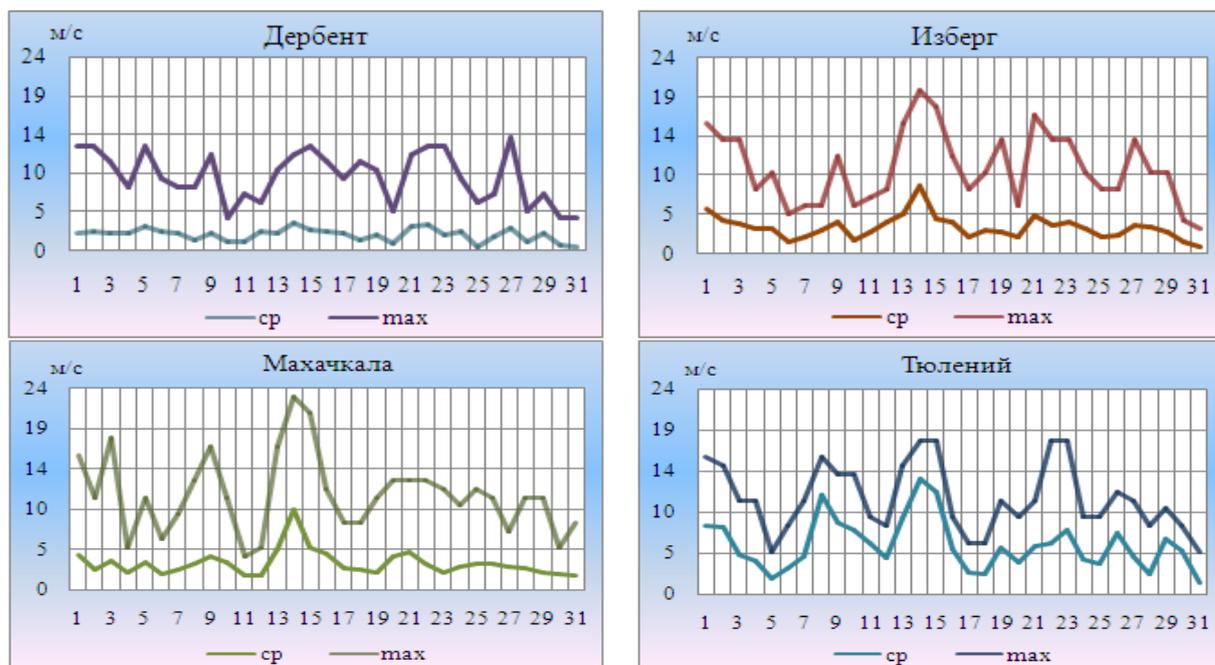
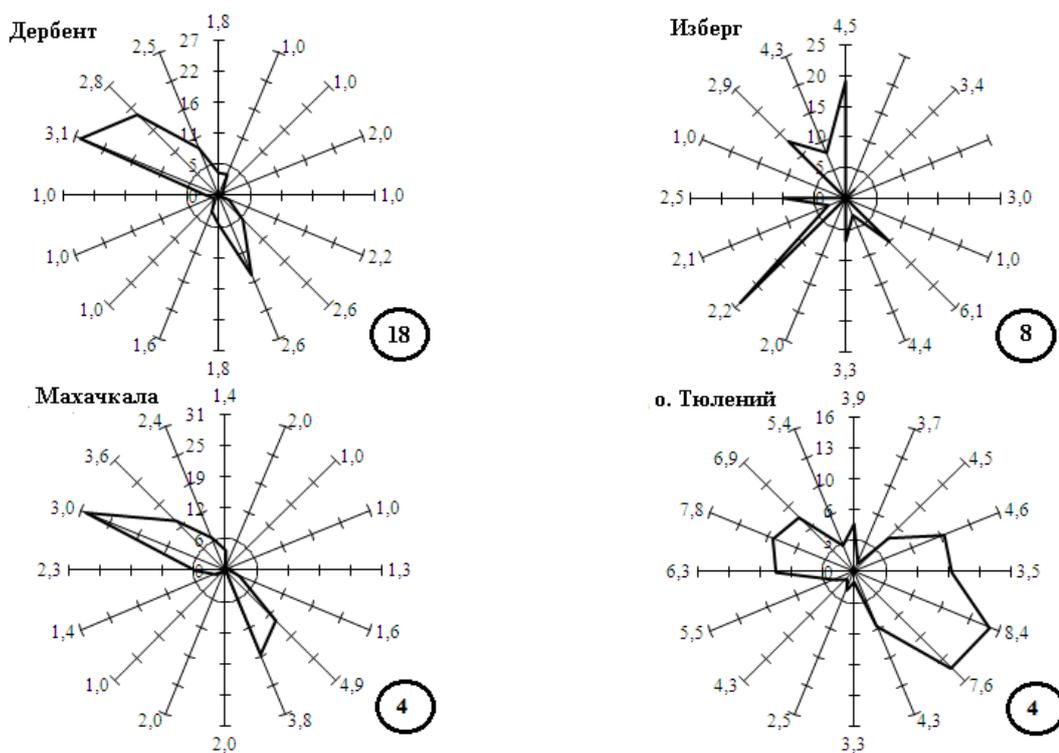


Рисунок 153 – Средняя и максимальная за сутки скорость ветра на Северном и Среднем Каспии в декабре 2021 года

В Махачкале и в Дербенте повторяемость северо-западных ветров достигла годового максимума, составив 44 и 46 % соответственно. В Изберге годовой максимум отмечен у юго-западного (24 %) ветра, северные ветра составили 27 %.

В декабре, как и в ноябре, на о. Тюлений преобладали восточные (20 %) и юго-восточные (29 %) ветра. Наибольшую среднюю скорость имели ветры с большой повторяемостью – ВЮВ (8,4 м/с), ЮВ (7,6 м/с), ЗСЗ (7,8 м/с) (рисунок 154).



Условные обозначения: 3,1 – средняя скорость ветра, м/с; **3** – повторяемость штилей (%). Цена делений: 1 дел. = 5 %

Рисунок 154 – Розы повторяемости (%) направлений и скорости ветра по станциям Северного и Среднего Каспия в декабре 2021 г.

На западном побережье Среднего Каспия преобладающие скорости ветра 0-5 м/с – 83-98 %, на о. Тюлений – 49 %. Суммарная повторяемость умеренных ветров составила: 10 % в Махачкале, 17 % в Изберге, 48 % на о. Тюлений и 2 % в Дербенте (рисунок 155).

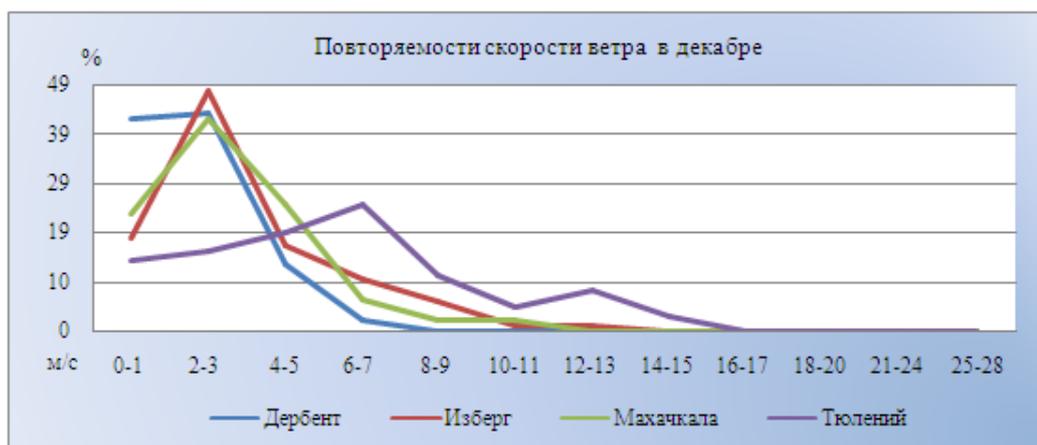


Рисунок 155 – Месячный ход повторяемости скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях Северного и Среднего Каспия в декабре 2021 г.

Температура воздуха

Декабрь характеризовался аномально-теплой погодой. Над акваторией преобладали теплые воздушные массы, в отдельные дни заток холодного воздуха вызывал значительные понижения температуры.

Влияние южных и каспийских циклонов в первой декаде декабря обусловило аномально теплую погоду. Средняя температура воздуха была выше нормы на 2,2...3,4 °С. Теплыми были первые и последние дни декады, максимальная температура воздуха днем повышалась до +10,6 °С на о. Тюлений и до + 16,4 ...+ 18,2 °С на западном побережье Среднего Каспия. Самым теплым днем месяца стало 1 декабря, средние температуры составили + 12,3 ...+ 13,2 °С, что на 5,7...7,1 °С выше многолетних значений.

Аномально теплой была и вторая декада декабря, что объяснялось активной циклонической деятельностью. Только в начале декады, в связи с затоком холодного воздуха с северных широт, наблюдалось значительное понижение температуры, минимальная температура опускалась до +1,3 °С. 15 декабря средняя температура воздуха во всем регионе превысила многолетние значения на 5,9...7,1 °С. Среднедекадная температура воздуха была выше нормы на 3,1...3,9 °С.

В первой пятидневке третьей декады вследствие вторжения холодных воздушных масс установилась морозная погода. Самыми холодными днями стали 23 и 24 декабря, средняя температура составила -3,1...-4,3 °С, отрицательные отклонения составили 3,5...5,7 °С. Минимальная температура воздуха составила -5,7...-8,0 °С. С 26 декабря за счет влияния западных и каспийских циклонов температура стала повышаться (рисунок 156).

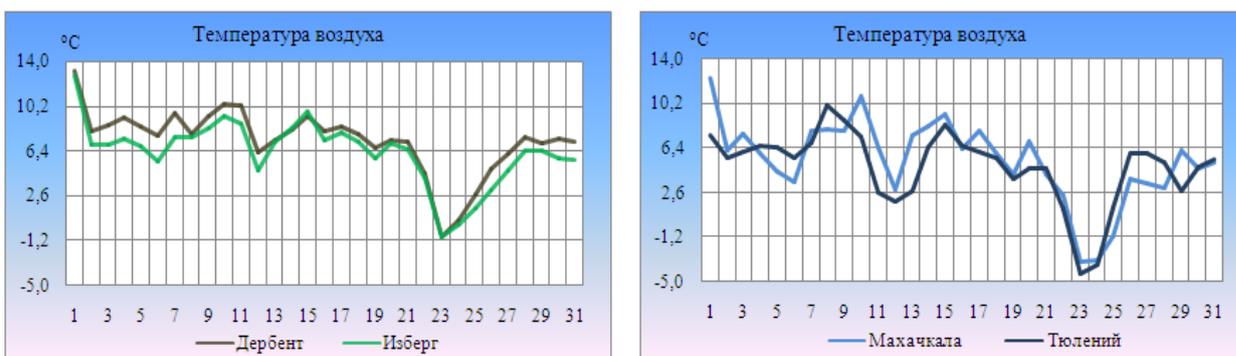


Рисунок 156 – Среднесуточная температура воздуха на Северном и Среднем Каспии в декабре 2021 года

Несмотря на то, что в третьей декаде декабря температура в отдельные дни оказалась значительно ниже многолетних значений, среднемесячная температура составила + 4,8...+7,3 °С, что на 2,6...3,0 °С выше нормы (рисунок 157).

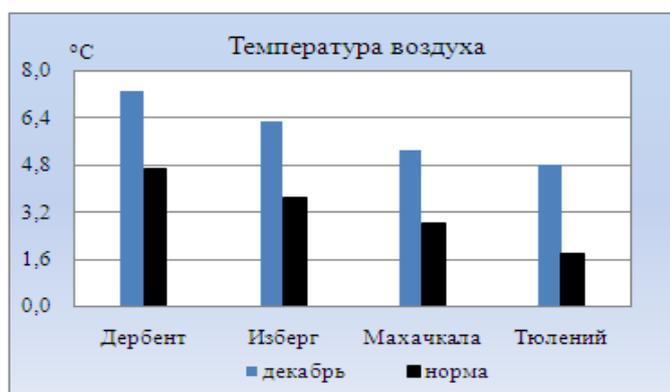


Рисунок 157 – Среднемесячная температура воздуха (°С) и отклонение от нормы в декабре 2021 года

Самым теплым месяцем по-прежнему остается декабрь 2010 года со средней температурой + 6,9...+ 9,2 °С, самым холодным стал декабрь 2002 г. с температурой -0,5...- 5,4 °С.

Туманы наблюдались: в Лагани ночью 01.12, утром 03.12, ночью 06.12, днем 09.12, утром 17-18.12, ночью 21.12, утром и вечером 27.12, ночью 28.12, днем 30.12, ночью и утром 31.12, видимость ухудшалась до 200-500 м; по району о. Тюлений ночью и утром 01.12, днем и вечером 04.12, ночью 05.12, в течение суток 06.12, ночью 07.12, днем 09.12, утром 16.12, ночью 17.12, утром 22.12, утром 27.12, ночью 28.12, вечером 29.12, ночью и утром 30-31.12, видимость ухудшалась до 200-500 м, 04-06.12, 09.12, 29.12, 31.12, видимость ухудшалась до 50 м.

Туманы наблюдались: в Махачкале утром 05.12, ночью и утром 06.12, ночью 07.12, утром 28.12, в Дербенте вечером 06-07.12, видимость ухудшалась до 200-500 м.

Осадки

Осадки в течение месяца выпадали неравномерно как в количественном, так и в территориальном плане. На о. Тюлений наблюдался дефицит осадков. Число дней с осадками 1 мм и более составило всего 2 дня. Месячная сумма осадков составила 9,3 мм при норме 14,7 мм (63 % нормы).

На западном побережье Среднего Каспия число дней с осадками 1 мм и более составило: 9 дней в Дербенте, 5 дней в Изберге, 4 дня в Махачкале.

В Дербенте месячная сумма осадков составила 49,1 мм при норме 43,0 мм (114 % нормы); в Изберге – 30,7 мм при норме 24,9 мм (123% нормы); в Махачкале – 26,1 мм при норме 32,0 (82 % нормы) (рисунки 158, 159).

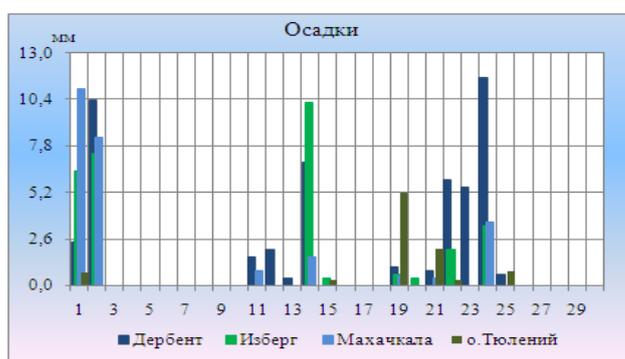


Рисунок 158 – Количество выпавших осадков на Северном и Среднем Каспии в декабре 2021 года

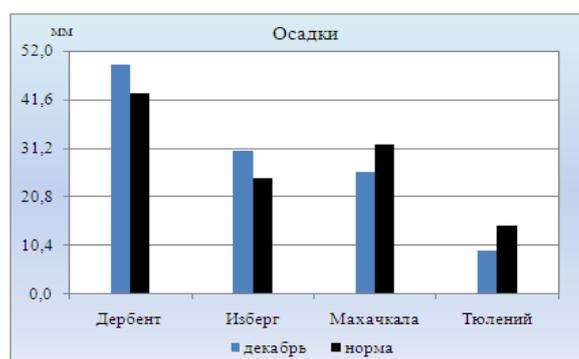


Рисунок 159 – Месячная сумма осадков и отклонение от нормы в декабре 2021 года

За современный климатический период на западном побережье Среднего Каспия самым дождливым остается декабрь 2012 г. с месячной суммой осадков: 136,6 мм в Махачкале, 133,8 мм в Изберге, 197,4 мм в Дербенте. На о. Тюлений самым дождливым стал декабрь 2001 г. (39,6 мм).

Температура воды

В декабре температура водной поверхности продолжала понижаться, по отношению к ноябрю она понизилась на 2,2...3,5 °С.

Для устьевого взморья Волги характерны кратковременные колебания температуры воды, вызываемые вторжением холодных или теплых воздушных масс или адвекцией тепла водными массами. При вторжении холодных воздушных масс создаются большие разности температур воды и воздуха, и температура воды резко понижается иногда до 10-15 °С за одни сутки.

Так, с 21 на 23 декабря температура воздуха понизилась с + 4,6 до -4,3 °С, что, соответственно, вызвало быстрое охлаждение вод устьевого взморья. По данным о. Тюлений, среднесуточная температура воды понизилась с +4,6 до +1,0 °С, а минимальная месячная температура составила + 0,1 °С. В отмелой зоне устьевого взморья (о. Искусственный) минимальная температура составила + 0,6 °С, на северо-западном побережье Каспия в Лагани – + 0,8 °С.

В Махачкале температура воды к 25 декабря понизилась более чем на 5 °С. Аналогичное, но более сглаженное понижение температуры воды наблюдалось и в Изберге. Минимальная месячная температура составила + 3,0...+ 6,3 °С.

Максимальные месячные значения температуры воды в декабре составили: + 9,0 °С на о. Тюлений, + 6,6 °С в Лагани, + 7,6 °С на о. Искусственный, в прибрежной зоне Среднего Каспия – + 9,5... + 11,3 °С (рисунок 160).

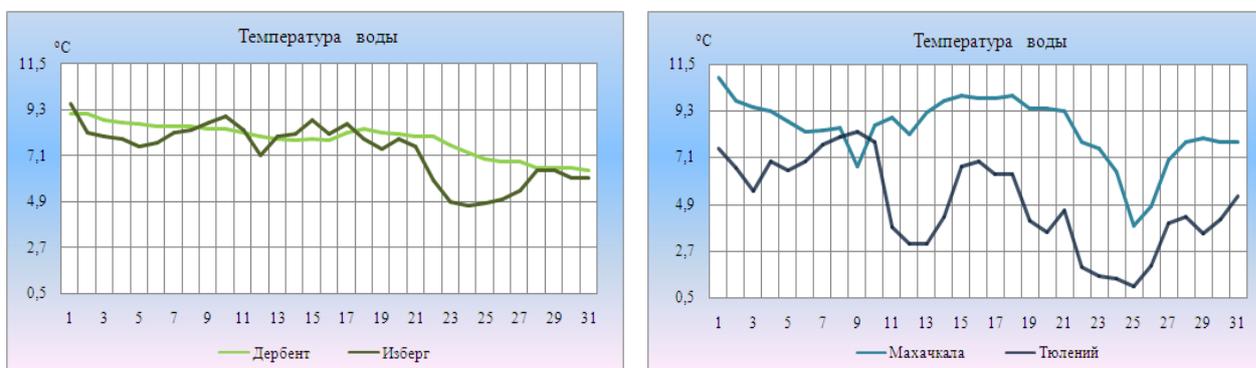


Рисунок 160 – Среднесуточная температура воды на Северном и Среднем Каспии в декабре 2021 года

Среднемесячная температура воды в декабре, как и температура воздуха, была выше нормы на 1,1...3,0 °С (рисунок 161).

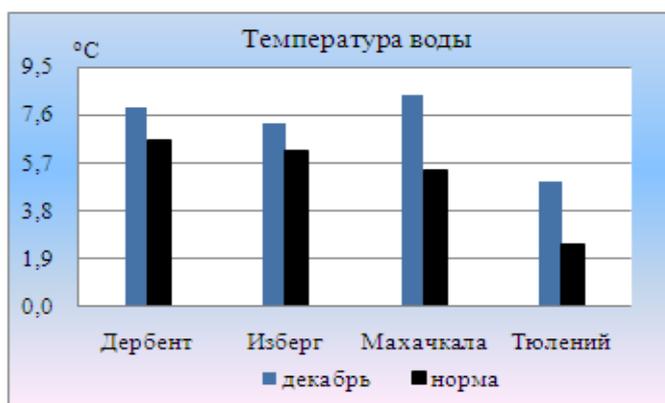


Рисунок 161 – Среднемесячная температура воды (°С) и отклонение от нормы в декабре 2021 года

По данным спутникового мониторинга, температура вод поверхностного слоя Каспийского моря продолжала понижаться. В первой декаде декабря на акватории Северного Каспия понижение температуры воды шло в меридиональном направлении – от западного побережья к восточному, температура понижалась от + 8 °С до + 4 и + 2 °С.

В первой половине месяца почти вся акватория Среднего Каспия была занята водами с температурой + 10...+ 12 °С. В третьей декаде декабря проникновение холодных вод из Северного Каспия шло через всю акваторию Мангышлакского порога, температура составила + 8...+ 10 °С. В восточной части Северного Каспия начались процессы ледообразования, температура воды составила 0 °С, в конце месяца – -2 °С (рисунок 162).

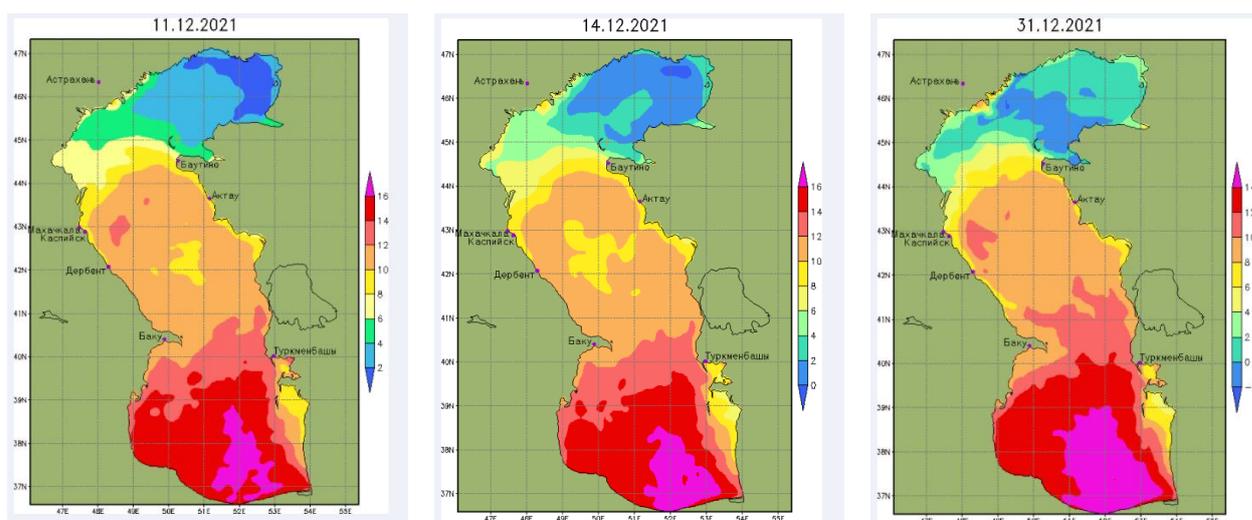


Рисунок 162 – Температура поверхности Каспийского моря, по спутниковым данным, в декабре 2021 года

Уровень

Из-за частой смены направления ветра месячный ход уровня в декабре 2021 г. испытывал разнонаправленные колебания (рисунок 163).



Рисунок 163 – Среднесуточный уровень (см, 0=-28,0 мБС) на Северном и Среднем Каспии в декабре 2021 года

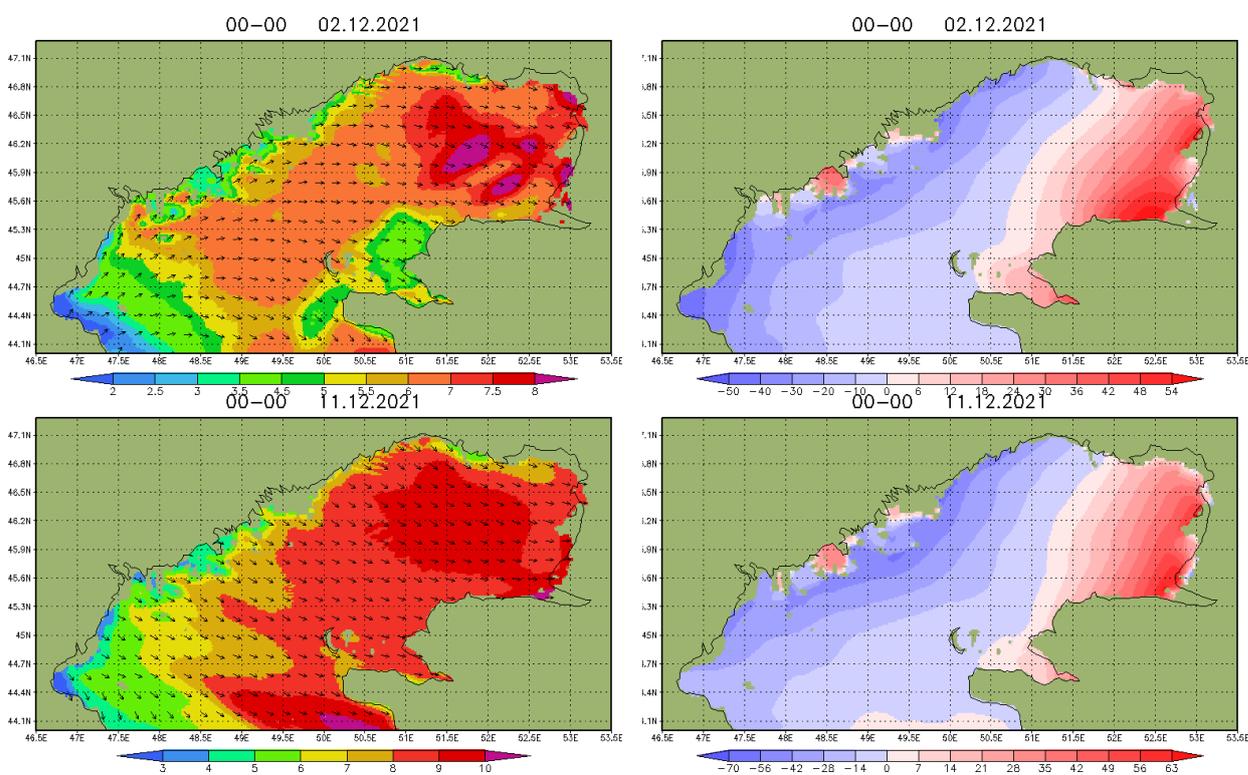
Наибольшие колебания уровня наблюдались в районе Лагани. Месячная амплитуда составила 182 см. В целом динамика уровня характеризовалась наличием двух пиков уровня во время нагонов в период активизации юго-восточных ветров и четырех сгонов в период усиления северо-западных и юго-западных ветров.

В начале месяца уровень воды понизился, величина сгона 2, 3 декабря составила 37-54 см. 10-12 декабря уровень понизился на 32...48 см, 18 и 19 декабря – на 22-40 см и наибольшая величина сгона наблюдалась 22-24 декабря, уровень понизился на 47...54 см (относительно среднемесячного уровня). Порывы ветра западного, северо-западного и юго-западного направления в эти дни достигали 11-18 м/с.

11 декабря во время сгона в придельтовой части взморья, по данным МГП-I о. Искусственный, был зафиксирован годовой минимум уровня воды (23 см).

В Махачкале минимальный уровень в декабре составил - 49 см, всего на 1 см не достигнув критерия ОЯ (-50 см).

Данные прибрежных наблюдений хорошо дополняют данные спутникового мониторинга. На снимках от 2, 11, 19 и 23 декабря хорошо видно понижение полей уровня в предустьевом пространстве, центральном мелководье и в юго-западном районе Северного Каспия (рисунок 164).



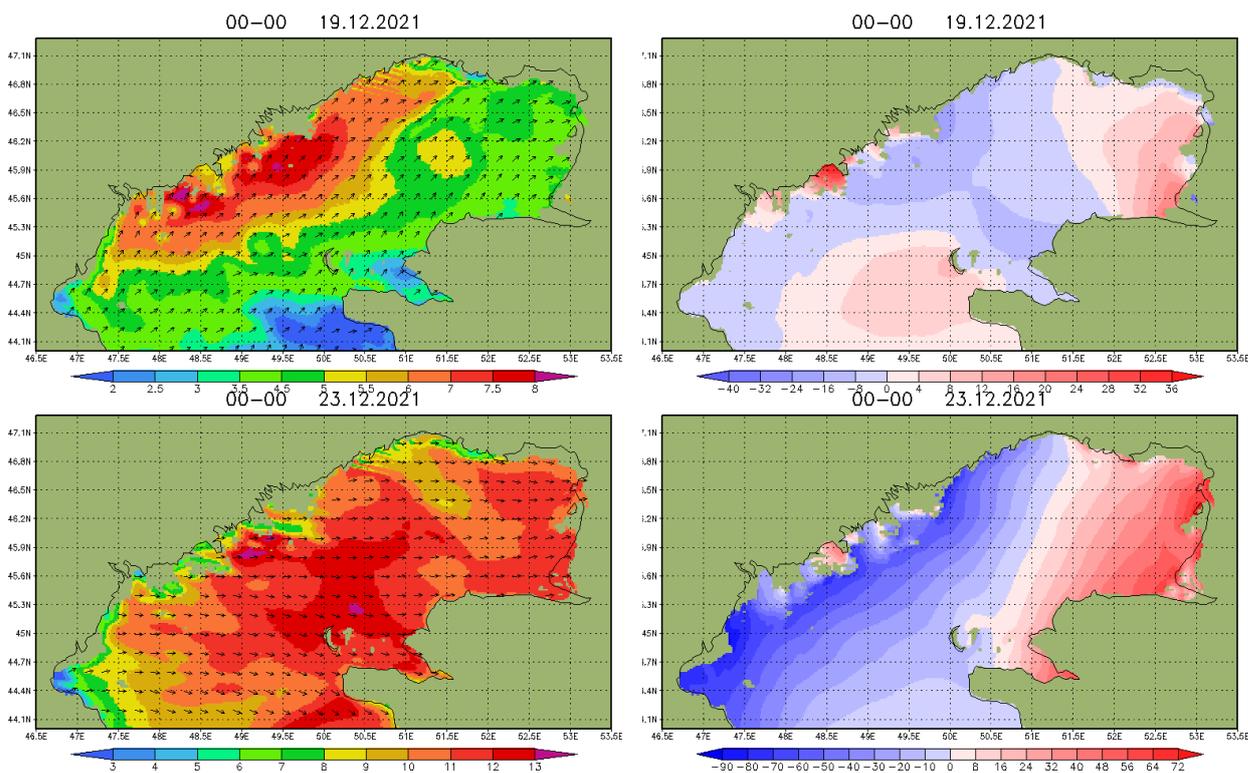
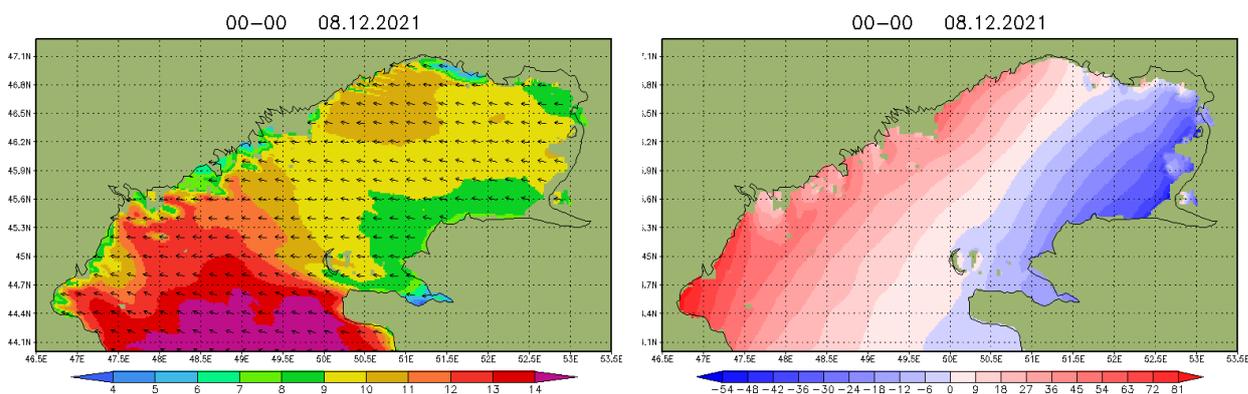


Рисунок 164 – Характерные поля ветра и уровня моря на Северном Каспии в декабре 2021 г.

8-9 и 13-15 декабря отмечалось усиление ветра восточного, юго-восточного направления с порывами до 16-18 м/с. Величина нагонов в Лагани составила 52...82 см и 44...115 см соответственно.

Изменения уровня в результате нагонов на о. Тюлений составили: 28 см (8, 9 декабря) и 37-62 см (14 и 15 декабря).

Размах колебаний уровней составил: 22 см в Махачкале, 52 см на о. Искусственный и 89 см на о. Тюлений (рисунок 165).



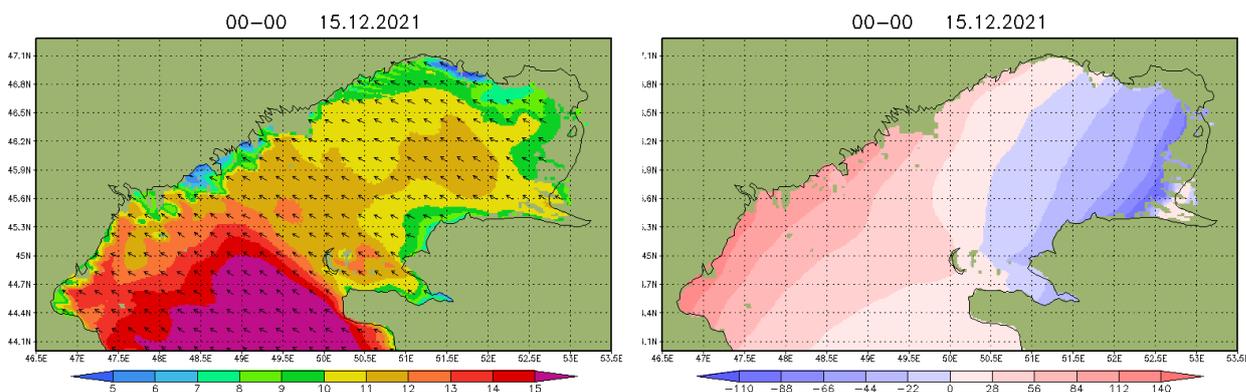


Рисунок 165 – Характерные поля ветра и уровня моря на Северном Каспии в декабре 2021 г.

Характеристика поверхностного стока с территории РФ

Сбросы воды через Волжскую ГЭС осуществлялись расходами 4700-4880 м³/с. В третьей декаде декабря с затоком холодных воздушных масс в водотоках дельты начались процессы ледообразования в виде заберегов и редкого ледохода, в основном они носили кратковременный характер. В связи с низкими сбросами Волжской ГЭС в дельте по-прежнему наблюдались пониженные уровни воды. Среднемесячные уровни воды были ниже нормы: на 90...110 см в верхней зоне дельты; на 82...91 см в средней зоне дельты; на 66...79 см в нижней зоне дельты.

На ГП Оля, Икряное и Астрахань минимальные уровни в декабре приближались к критериям ОЯ. Водность была ниже нормы на 23 %.

Водность реки Терек в декабре была выше нормы, составив 135 %. Среднемесячные уровни воды в декабре, по данным поста, также были выше нормы на 32 см. Водность р. Сулак в декабре 2021 г. была значительно ниже нормы, составив 74 %. Среднемесячные уровни воды в декабре были ниже нормы на 49 см.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенного анализа гидрометеорологических условий в прибрежной зоне Каспийского моря (российский сектор) и устьев рек Волга, Терек и Сулак необходимо отметить следующие характерные особенности 2021 г.

Температура воздуха

2021 год вошел в пятерку самых теплых лет за всю историю метеонаблюдений по температуре воздуха.

Среднегодовые температуры воздуха составили + 13,5...+ 14,8 °С, что на 1,2...1,5 °С выше нормы, значения аномалий в 1,3-1,9 раза были выше стандартного отклонения.

По данным Дербента, 2021 г. вместе с 2020 и 2018 гг. (+ 14,8 °С) занимают второе место, а самым теплым с начала регулярных инструментальных наблюдений за температурой воздуха (с 1922 г.) остается 2019 год (+ 15,0 °С). В Изберге по-прежнему самым теплым остается 2010 г. со средней годовой температурой + 14,1 °С, а 2021 г. вместе с 2020 и 2018 гг. (+ 13,7 °С) в ранжированном ряду наблюдений (от наиболее теплого года к наиболее холодному) заняли третье место. На о. Тюлений самыми теплыми стали 2020 и 2010 гг. со средней температурой + 13,8 °С, 2021 г. (+ 13,6 °С) занимает третье место. По данным Махачкалы, 2021 г. вместе с 1981 г. (+ 13,5 °С) в ранжированном ряду наблюдений (от наиболее теплого года к наиболее холодному) занимают пятое место, за весь период наблюдений (1900-2021 гг.) самым теплым стал 1966 г. (+ 13,9 °С), за современный климатический период – 2010 г. (+ 13,8 °С).

Температуры воздуха зимнего, весеннего и летнего сезонов значительно превышали норму: в зимний сезон на 0,9-1,1 °С; в весенний сезон на 1,3-1,6 °С, причем аномалии весной превышали значения среднеквадратического отклонения в 1,4-1,8 раза; положительные аномалии летних температур составили 2,0-2,7 °С. Лето 2021 года в Дербенте стало самым жарким за столетнюю историю метеонаблюдений. Средняя температура воздуха составила + 26,8 °С, что выше нормы на 2,7 °С, второе место занимает лето 2010 года с температурой + 26,5 °С. Для Изберга, Махачкалы и о. Тюлений самым жарким остается лето 2010 г. Аномалии температуры осеннего сезона были в диапазоне от минус 0,9 до плюс 0,1 °С и не превышали значения среднеквадратического отклонения.

Рекорды максимальной средней месячной температуры воздуха (°С), зафиксированные в пунктах наблюдений в 2021г.:

– в Махачкале средняя месячная температура в апреле повторила апрельские месячные рекорды 2016, 2012 и 1983 гг. (+ 12,7 °С), предыдущий рекорд отмечен в 2000г. (+ 12,6 °С);

– на всех станциях обновлены рекорды средней месячной температуры августа, установленные ранее: в 2014г. на станциях западного побережья Среднего Каспия и в 2010, 2014 гг. на островной станции Тюлений (превышение составило 0,3-0,8 °С).

Рекорды максимальной месячной температуры воздуха (°С), зафиксированные в пунктах наблюдений в 2021г.:

– в мае 2021 года перекрыт максимум температуры воздуха в Дербенте (+ 32,5 °С), предыдущий максимум отмечен в мае 2019 г. (+ 31,6 °С);

– в июне 2021 г. установлен рекорд максимальной месячной температуры воздуха и на о. Тюлений (+ 35,8 °С), предыдущий максимум отмечен 23 июня 2015 г. (+ 35,4 °С);

– 13 марта обновлен рекорд минимальной месячной температуры воздуха в Изберге (- 7,3 °С), предыдущий минимум отмечен 12 марта 2012 г. (- 7,2 °С).

Тенденции в режиме температуры воздуха. Анализ линейного тренда средних годовых и сезонных температур воздуха за период 1976-2021 гг. показал, что на всех метеостанциях наблюдается повышение средних сезонных температур. Скорость повышения варьирует от 0,28 до 0,70 °С/10 лет. Рост температуры, как за год, так и в отдельные сезоны статистически значимый на всех станциях, за исключением зимних температур на станции о. Тюлений. Среднегодовые температуры повышались в среднем на 0,28-0,54 °С каждые 10 лет, повышение статистически значимое.

Ветер

Большую часть года на о. Тюлений преобладали юго-восточные и восточные ветра, суммарная повторяемость которых составила 23 и 24 % соответственно. Повторяемость северо-западных ветров составила 15 %, западных – 11 %, средняя повторяемость ветров других направлений не превышала 9 %. Годового максимума северо-западные и западные ветра достигли в марте (19 и 25 % соответственно). Годовой максимум юго-восточного ветра отмечен в августе (37 %), восточного – в октябре 43 % (максимальная с 1997 г.). Максимальная среднемесячная скорость ветра отмечена в марте – 6,9 м/с, минимальная в августе – 4,0 м/с. Максимальные годовые скорости ветра зафиксированы в весенние месяцы (март, май) и в декабре (20 м/с). Наибольшая средняя скорость ветра северо-западной четверти наблюдалась в феврале – 8,0 м/с (СЗ); 8,3 м/с (ЗСЗ); в весенние месяцы – 7,6...8,0 м/с (З); 7,4...8,9 м/с (ЗСЗ); 7,7...10,0 м/с (СЗ) и в осенние месяцы – 10,5 м/с (З);

9,3-10,3 м/с (СЗ). В течение года на острове преобладали ветра со скоростью 6-7 м/с и 4-5 м/с, средняя повторяемость которых составила 20,5 и 22,6 % соответственно. Средняя повторяемость градации 8-9 м/с и 10-11 м/с составила 10,4 и 11,1 %. Отмечался относительно небольшой процент повторяемости градации скорости ветра 12-13 м/с (4,9 %) и небольшой градации 14-15 м/с (1,1 %).

На западном побережье Среднего Каспия в течение года преобладали слабые ветра (0-5 м/с), суммарная повторяемость которых составила: 98,4 % в Дербенте; 89,6 % в Махачкале и 84,1 % в Изберге. Повторяемость градации 6-7 м/с составила: 1,5 % в Дербенте; 7,8 % в Махачкале и 9,5 % в Изберге. Отмечался небольшой процент повторяемости градации скорости ветра 8-9 м/с: 4,4 % в Изберге; 2,1 % в Махачкале и 0,1 % в Дербенте. Средняя повторяемость градации 10-11 м/с составила 0,5 и 1,1 % в Махачкале и в Изберге. Повторяемость более значительных скоростей ветра (12-13 м/с) в Изберге составила: 1 % в октябре и в декабре и 3 % в ноябре. В Дербенте в течение года преобладали северо-западные ветра (30 %), северные ветра составили 17 %, юго-восточные и южные ветра – 16 %, средняя повторяемость ветров других направлений не превышала 6 %. В Махачкале преобладающими были ветры юго-восточного (29 %) и северо-западного (30 %) направления, на южные ветра в среднем приходилось 20 %. Годового максимума северо-западные ветра в Махачкале и в Дербенте достигли в декабре (44 и 46 % соответственно). В Изберге преобладали юго-восточные (21 %) ветра.

Максимальная среднемесячная скорость ветра в Махачкале отмечена в марте (3,7 м/с), в Изберге – в сентябре (4,0 м/с), в Дербенте – в ноябре (2,5 м/с). Минимальная среднемесячная скорость ветра составила: 1,8 м/с в августе (Дербент); 2,3 м/с в июле и в сентябре (Махачкала); 2,9 м/с в январе (Изберг). Максимальные годовые скорости ветра зафиксированы в январе, марте и в ноябре (22...27 м/с).

В Изберге наибольшая средняя скорость ветра по направлениям наблюдалась в холодное время: 6,0 м/с (ЮЮЗ) в сентябре; 6,1 м/с (ЮВ) в ноябре и в декабре; 6,8 м/с (С) в ноябре. В Дербенте и в Махачкале средние значения скоростей ветра по направлениям не превышали 5 м/с.

Среднегодовая скорость составила: 2,2...3,4 м/с на западном побережье Среднего Каспия и 5,6 м/с на о. Тюлений.

Осадки

По режиму увлажнения 2021 г. был неоднородным. В Изберге и в Дербенте осадков выпало больше нормы. Годовая сумма осадков составила: 363,2 мм (131 % нормы) в Изберге; 485,6 мм (124 % нормы) в Дербенте. В Махачкале годовая сумма

осадков составила 343,8 мм (94 % нормы). На островной станции Тюлений годовая сумма осадков составила 167,2 мм (83 % нормы).

В зимний сезон количество осадков составило 61,6-165,5 мм (136-158 % нормы). Исключительно дождливым был декабрь 2020 г. Месячная сумма осадков в этом месяце составила 24,5...112,3 мм (167...328 % нормы). На западном побережье Среднего Каспия в январе и в феврале наблюдался дефицит осадков. Месячная сумма осадков составила: 13,3-22,5 мм (65-85 % нормы) в январе; 5,2-30,7 мм (24-86 % нормы) в феврале. На о. Тюлений месячная сумма осадков составила: 1,9 мм (15 % нормы) в январе; 35,2 мм (304 % нормы) в феврале.

Количество осадков за весенний сезон составило 59,7-99,5 мм (88-144 % нормы) на западном побережье Среднего Каспия и всего 23,5 мм (38 % нормы) на о. Тюлений. Существенное превышение месячных сумм осадков над нормами наблюдались в марте: 28,7 мм (159 % нормы) в Изберге; 65,0 мм (276 % нормы) в Дербенте. В апреле повсеместно отмечен значительный дефицит осадков 3,1-5,2 мм (15-35 % нормы).

Дефицит осадков наблюдался в летние месяцы (июнь и август). На западном побережье Среднего Каспия месячная сумма осадков в июне составила 11,5-15,4 мм (70-74 % нормы). Самым сухим месяцем был август – 0,7-2,9 мм (3-14 % нормы). На острове Тюлений в августе осадков не было совсем. В итоге сезонное количество осадков от нормы составило: 55 % в Махачкале; 61 % в Изберге; 64 % в Дербенте; 78 % на о. Тюлений.

Существенные превышения месячных сумм осадков над нормами наблюдались в сентябре 22,4-102,8 мм (126-196 % нормы) и в октябре 31,3-136,6 мм (150-449 % нормы). В ноябре наблюдался дефицит осадков 4,0-16,6 мм (9-45 % нормы). Сезонное количество осадков составило: 177,2-243,4 мм (138-224 % нормы) на западном побережье Среднего Каспия и 59,8 мм (103 % нормы) на о. Тюлений.

Тенденции в режиме осадков

Оценки линейного тренда годовых и сезонных сумм осадков в пунктах наблюдений, расположенных на российском побережье Каспийского моря за период 1976-2021 гг. показал, что наблюдается как уменьшение, так и увеличение сезонных сумм осадков, но статистически незначимое. Скорость изменения сумм осадков варьирует от -7,4 до 17,2 мм/10 лет. В зимний и осенний периоды наблюдается увеличение сумм осадков, в летний период – снижение. При этом увеличение сумм осадков гораздо более выражено, чем уменьшение.

Температура воды

В 2021 г. среднегодовая температура воды, по данным береговых и островных морских станций, составила + 14,2...+ 14,7 °С, что на 0,7-1,8 °С выше нормы, значения аномалий в 1,0-2,3 раза были выше стандартного отклонения.

В Махачкале установлен среднегодовой рекорд температуры воды. Годовая температура составила + 14,7 °С, предыдущий рекорд отмечен в 1966, 2018 и 2019 гг. (+ 14,1 °С). Среднегодовая температура воды на о. Тюлений в 2021 г. (+ 14,3 °С) по значению уступает только 2019 г. (+ 14,4 °С). В Дербенте и в Лагани 2021 год в ранжированном ряду наблюдений (от наиболее теплого года к наиболее холодному) занял третье место, положительные аномалии составили 0,8-1,0 °С соответственно.

Температура воды весеннего и летнего сезонов значительно превышали норму: в весенний период на 1,2-2,2 °С; положительные аномалии летних температур составили 2,0-3,0 °С, что в 1,4-2,5 раза выше стандартного отклонения.

Температура поверхностных вод подвержена заметным сезонным колебаниям и имеет четко выраженный годовой ход. В северо-западной части моря средняя температура воды на поверхности изменялась от 1,4-2,3 °С в холодный период года до 27,0-27,8 °С летом; на западном побережье Среднего Каспия средняя температура воды на поверхности изменялась от 4,1-4,6 °С в холодный период года до 25,4-25,7 °С летом.

В Дербенте в апреле обновлен максимум среднемесячной температуры воды (+ 12,5 °С), предыдущий рекорд отмечен в апреле 2000 г. (+ 11,9 °С). В Махачкале среднемесячное значение температуры воды в апреле повторило рекордное значение апрельской температуры 1962 г. (+ 12,2 °С), что на 0,2 °С выше рекорда 2000 года (+ 12,0 °С). В Изберге, Махачкале и на о. Тюлений обновлены рекорды средней месячной температуры августа (превышение составило 0,4-1,1 °С).

В Изберге в сентябре перекрыто значение максимальной месячной температуры воды (+ 29,0 °С), предыдущий максимум отмечен в сентябре 2003 г. (+ 28,6 °С).

В Махачкале в 2021 году установлены три рекорда максимальной месячной температуры воды: в апреле, в июне и в августе.

Тенденции в режиме температуры воды

По данным всех метеостанций российского побережья, наблюдается повышение средних сезонных температур. Скорость повышения варьирует от 0,08 до 0,56 °С/10 лет. Рост температуры, как за год, так и в отдельные сезоны статистически значимый на всех станциях, за исключением зимних температур на станции Дербент, весенних температур на станции о. Тюлений и осенних температур на станции Изберг. Среднегодовые

температуры повышались в среднем на 0,16-0,42 °С каждые 10 лет, повышение статистически значимое.

Уровень воды

В 2021 году на всех морских станциях и постах наблюдался пониженный фон уровней, что объяснялось низким стоком Волги. По объему годового стока 2021 год входит в семерку самых маловодных лет за последние четверть века: 1996 г. (176 км³); 2006 г. (201,9 км³); 2010 г. (196,7 км³); 2011 г. (189 км³); 2015 г. (181,7 км³), 2019 г. (205 км³), 2021 г. (208 км³).

Для мелководной западной части Северного Каспия характерны большие нагоны, создаваемые преобладающими, особенно в холодный период года, ветрами восточных и юго-восточных направлений. Максимальные годовые уровни воды в 2021 г. были вызваны нагонными ветрами, минимальные годовые уровни – сгонными ветрами (З, СЗ, ЮЗ).

Сгонно-нагонные колебания уровня в западной части Северного Каспия

В 2021 г. в западной части Северного Каспия за период с января по декабрь на МГ-II о. Тюлений было зафиксировано шесть нагонных ситуаций с подъемом уровня моря на 34...62 см, не превысивших опасную отметку.

На МГП-I Лагань было зарегистрировано 63 случая сгонно-нагонных ситуаций: 28 нагонов и 35 случаев с ветровым сгоном воды. Наиболее значимые сгонно-нагонные явления:

– 14-17 марта отмечено значительное нагонное поднятие уровня, повышение было вызвано воздействием сильного восточного, юго-восточного ветра с максимальными порывами до 17-18 м/с. Величина нагона (относительно среднемесячного значения) составила 88...110 см. 16 марта на о. Тюлений и в Лагани зафиксированы годовые максимумы уровня воды (35 и 107 см соответственно);

– 23, 24 марта наблюдалось повышение уровня воды на 41...72 см, вызванное восточным направлением ветра с максимальной скоростью до 15-16 м/с;

– 25-29 марта зафиксировано падение уровня воды на 54...82 см, вызванное западным, юго-западным направлением ветра, максимальная скорость ветра достигала 15-18 м/с. 26 марта в Лагани зафиксирован минимальный годовой уровень (- 99 см);

– 19-21 и 26, 27 октября наблюдалось понижение уровня воды, вызванное устойчивым воздействием северо-западного ветра (до 16-18 м/с): на 42...68 см в первом случае и на 34...61 см во втором случае;

– 4-7 ноября наблюдалось повышение уровня воды, вызванное устойчивым воздействием ветра восточной четверти (В, СВ, ЮВ). 6 ноября порывы до 18 м/с, среднесуточная скорость ветра составила 12,3 м/с. Величина нагона достигала 44...87 см;

– 8-9 и 13-16 декабря отмечалось усиление ветра восточного, юго-восточного направления с порывами до 16-18 м/с. Величина нагонов составила: 52...82 см и 44...115 см соответственно.

25 октября минимальный годовой уровень воды в районе морской станции Махачкала превысил опасную отметку ОЯ (-50 см) на 13 см и составил -63 см.

Кроме этого, в Махачкале минимальные месячные уровни с января по март и с сентября по декабрь находились в диапазоне -45...-49 см, приближаясь к критериям ОЯ.

В дельте Волги, на постах Оля, Икряное и Астрахань с октября по декабрь минимальные месячные уровни приближались к критериям ОЯ. Водность Волги в 2021 г. была ниже нормы на 24 %.

Годовая амплитуда колебаний уровня, которая рассчитывалась как разница между годовым максимальным и минимальным значением, составила: 75 см в Махачкале, 104 см на о. Тюлений, 206 см в Лагани.

Многолетние колебания уровня

Многолетние колебания уровня Каспийского моря объясняются в основном климатическими изменениями водного баланса моря, в первую очередь, речного стока в море. Сопоставление данных по стоку (г/с с. Верхнелебяжье) с графиком хода среднегодовых уровней моря (о. Тюлений) показывает общую связь – повышение уровня моря в многоводные периоды и понижение в маловодные. В многолетних колебаниях уровня выделяют три периода: период аномального падения уровня (1941-1977 гг.), период аномального подъема уровня (1978-1995 гг.) и третий – с 1996 г. до настоящего времени.

В 1977 г. произошло падение уровня до самой низкой отметки за все время проведения инструментальных наблюдений (-29,0 мБС), снижение уровня составило 1,7 м. В 1995 г. уровень повысился до самой высокой отметки – до - 26,63 мБС, подъем уровня к 1995 г. составил около 2,26 м. После 1995 года наблюдались периоды падения, подъема и стабилизации уровня. Общая величина современного снижения уровня относительно 1995 г. составила 148 см, достигнув в 2020 и 2021 гг. абсолютной отметки -28,11 и -28,34 мБС соответственно.

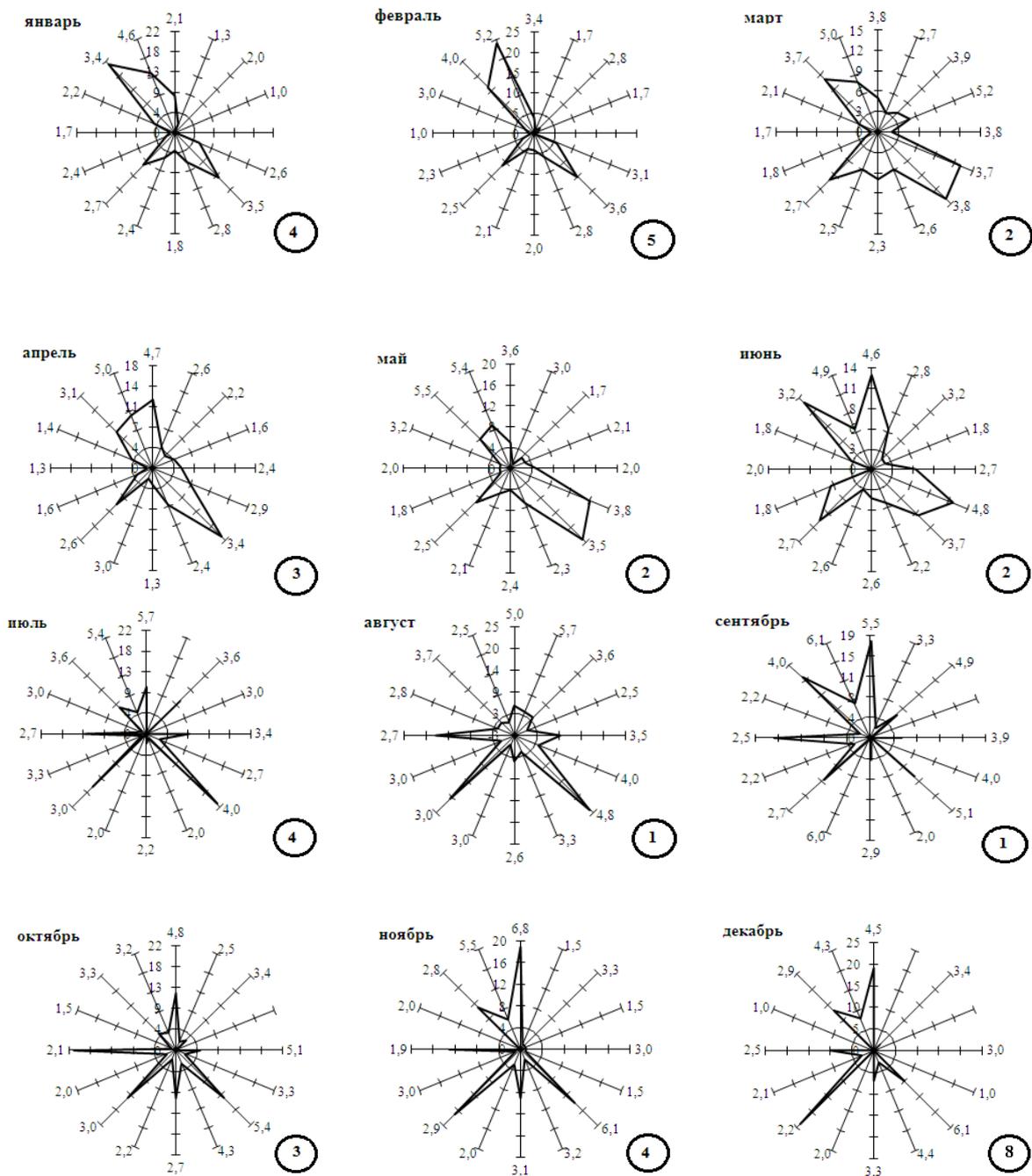
Зима 2020/2021 гг. в северо-западной части Каспия была мягкой. Сумма отрицательных среднесуточных величин за зимний сезон по М Астрахань составила

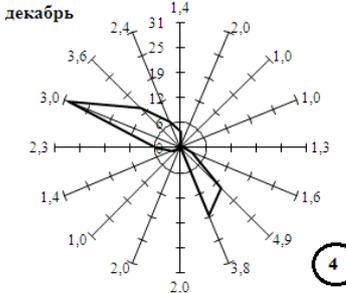
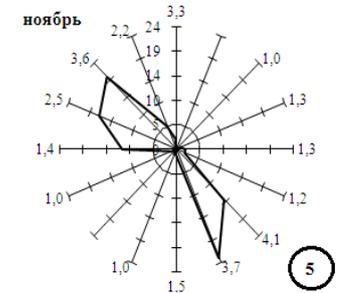
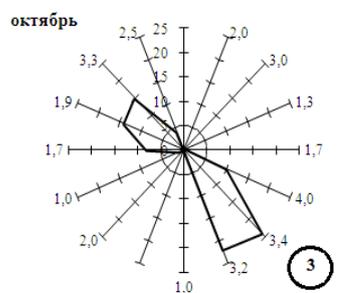
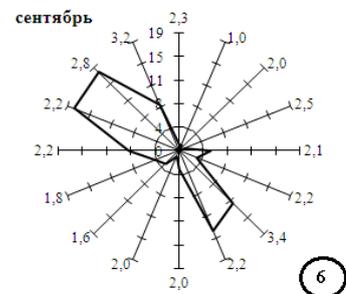
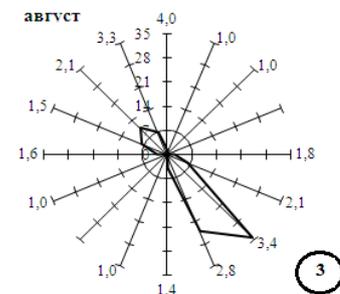
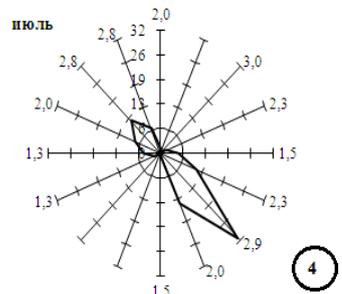
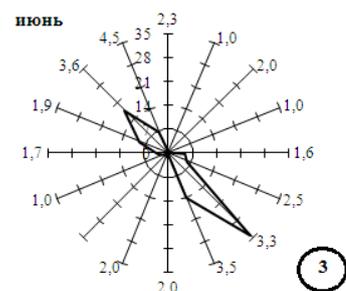
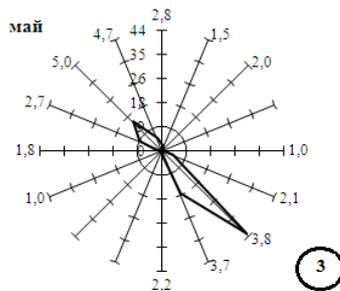
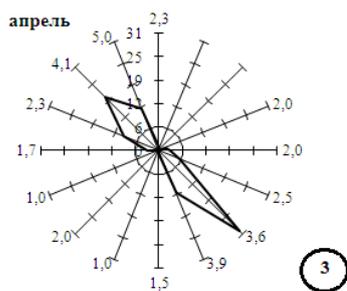
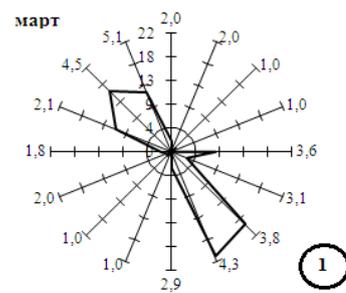
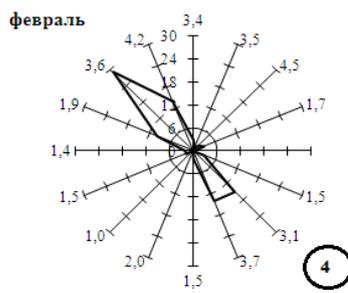
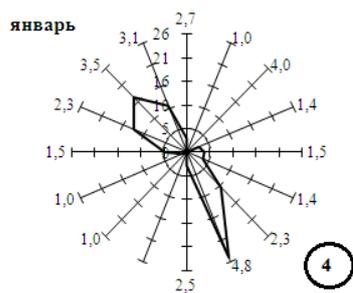
- 385,5 °С, по М о. Тюлений - 93,0 °С. Продолжительность дней в ледовый период со льдом на о. Искусственный составила 75 дней (норма 84), в Лагани – 67 дней, что в пределах нормы. Вследствие аномально-теплой погоды на о. Тюлений в течение всего зимнего периода отсутствовал ледяной покров.

В холодные зимы максимальная продолжительность ледового периода составляет: 125 дней на о. Искусственный (1984/1985 гг.), 143 дня в Лагани (1997/1998), 132 дня на о. Тюлений (1993/1994 гг.).

ПРИЛОЖЕНИЕ

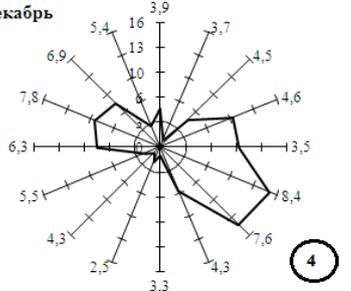
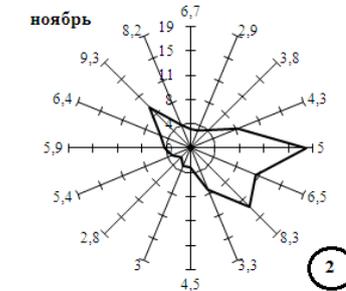
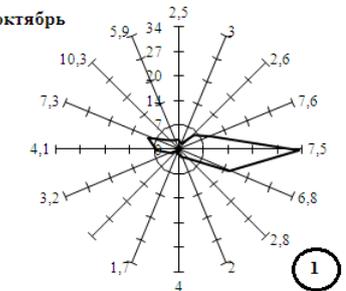
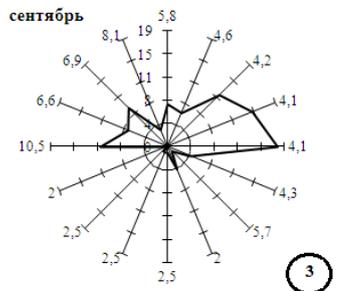
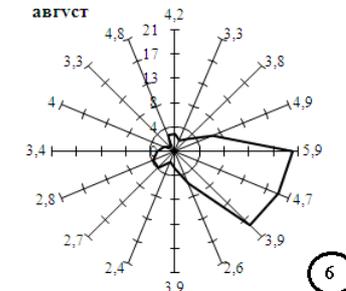
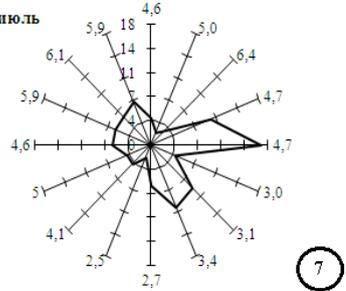
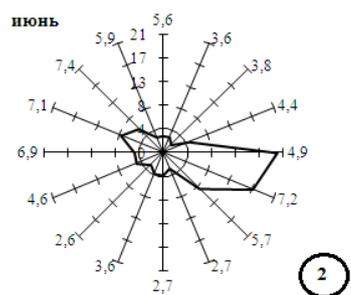
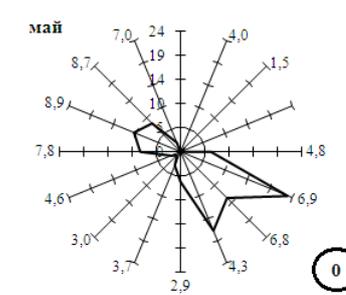
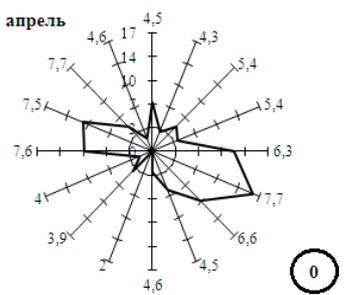
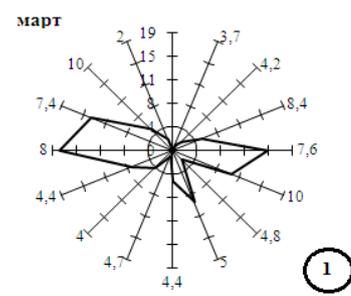
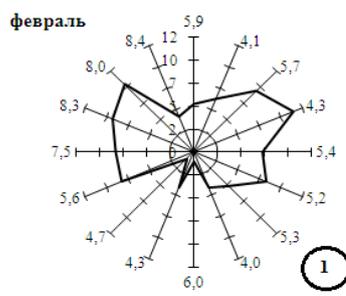
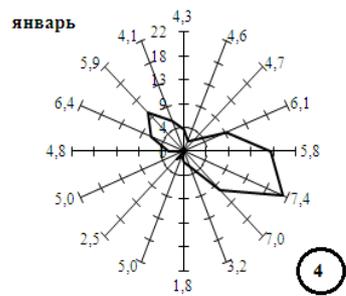
**Северо-западная часть Каспия и западная прибрежная зона
Среднего Каспия (Российский сектор)**





Условные обозначения: 2,7 – средняя скорость ветра, м/с, 3 – повторяемость штилей (%).
Цена делений: 1 дел. = 5%.

Рисунок 3 – Розы повторяемости (%) направлений и скорости ветра по ст. Махачкала в 2021 г.



Условные обозначения: 2,7 – средняя скорость ветра, м/с, (3) – повторяемость штилей (%).
 Цена делений: 1 дел. = 5%.

Рисунок 4 – Розы повторяемости (%) направлений и скорости ветра по ст.о. Тюлений в 2021 г.

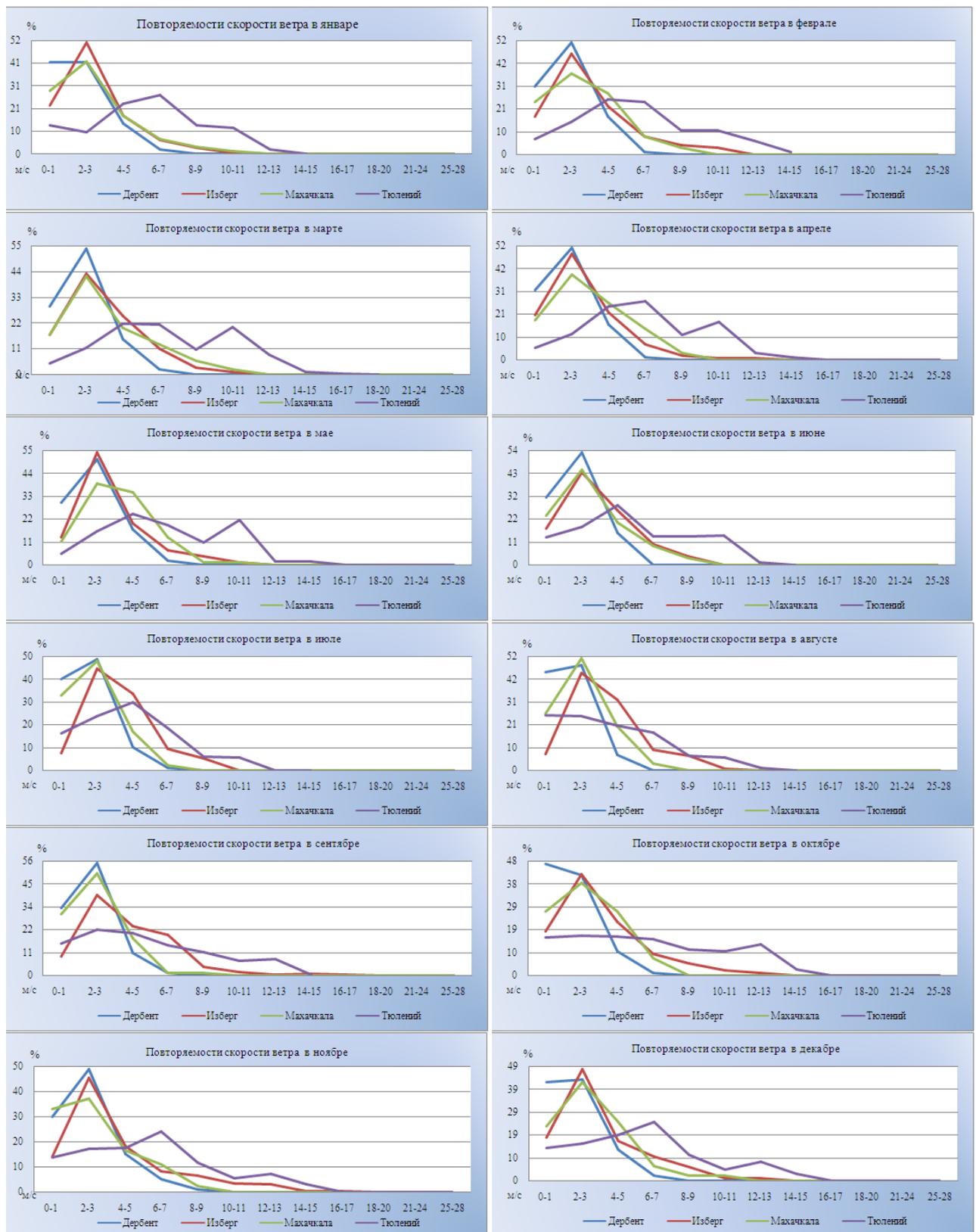


Рисунок 5 – Месячный ход повторяемости скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях в 2021 г.

Таблица 1 – Средняя месячная температура воздуха (°С) и ее отклонение от нормы

№№ по схеме	Название станции	Январь			Февраль			Март		
		средн. мес.	норма	отклонение	средн. мес.	норма	отклонение	средн. мес.	норма	отклонение
1	Дербент	4,4	3,1	1,4	3,5	2,6	0,9	5,8	5,2	0,6
2	Изберг	3,5	2,0	1,5	2,4	1,7	0,8	5,1	4,5	0,7
3	Махачкала	3,0	1,1	1,9	1,4	1,2	0,2	5,5	4,6	0,9
4	о. Тюлений	2,1	-0,3	2,4	-0,3	-0,7	0,4	4,0	3,5	0,5
№№ по схеме	Название станции	Апрель			Май			Июнь		
		средн. мес.	норма	отклонение	средн. мес.	норма	отклонение	средн. мес.	норма	отклонение
1	Дербент	12,9	10,5	2,3	18,1	16,2	1,8	24,5	22,0	2,5
2	Изберг	11,7	9,8	1,9	17,0	15,6	1,4	23,2	21,6	1,6
3	Махачкала	12,7	10,3	2,3	17,5	16,0	1,5	23,4	21,6	1,8
4	о. Тюлений	12,9	10,9	2,0	19,4	17,5	1,8	25,2	23,1	2,0
№№ по схеме	Название станции	Июль			Август			Сентябрь		
		средн. мес.	норма	отклонение	средн. мес.	норма	отклонение	средн. мес.	норма	отклонение
1	Дербент	27,3	25,2	2,1	28,5	25,0	3,5	20,8	20,5	0,3
2	Изберг	26,2	24,7	1,5	27,4	24,5	2,9	20,0	20,1	-0,1
3	Махачкала	26,0	24,6	1,3	27,9	24,6	3,3	19,3	20,0	-0,7
4	о. Тюлений	27,9	26,0	1,8	28,5	25,3	3,2	18,8	20,2	-1,5
№№ по схеме	Название станции	Октябрь			Ноябрь			Декабрь		
		средн. мес.	норма	отклонение	средн. мес.	норма	отклонение	средн. мес.	норма	отклонение
1	Дербент	13,9	14,8	-0,9	10,0	9,1	1,0	7,3	4,7	2,6
2	Изберг	13,0	14,3	-1,3	9,1	8,3	0,8	6,3	3,7	2,6
3	Махачкала	12,5	13,9	-1,4	8,0	7,5	0,5	5,3	2,8	2,6
4	о. Тюлений	11,8	13,7	-2,0	7,7	7,1	0,6	4,8	1,8	3,0

Примечание: за норму принято среднемноголетнее значение температуры воздуха за период 1981-2010 гг.

Таблица 2 – Количество осадков (мм) и их отклонение от нормы

№№ по схеме	Название станции	Январь				Февраль				Март			
		сумма за месяц	норма	отклонение	% от нормы	сумма за месяц	норма	отклонение	% от нормы	сумма за месяц	норма	отклонение	% от нормы
1	Дербент	22,5	26,4	-3,9	85	30,7	35,9	-5,2	86	65,0	23,6	41,4	276
2	Изберг	13,3	20,5	-7,2	65	5,2	21,4	-16,2	24	28,7	18,0	10,7	159
3	Махачкала	21,9	32,5	-10,6	67	15,5	26,0	-10,5	60	24,0	22,9	1,1	105
4	о. Тюлений	1,9	12,6	-10,7	15	35,2	11,6	23,6	304	9,9	14,3	-4,4	69
№№ по схеме	Название станции	Апрель				Май				Июнь			
		сумма за месяц	норма	отклонение	% от нормы	сумма за месяц	норма	отклонение	% от нормы	сумма за месяц	норма	отклонение	% от нормы
1	Дербент	3,1	20,4	-17,3	15	31,4	25,2	6,2	125	11,5	16,5	-5,0	70
2	Изберг	5,1	14,7	-9,6	35	25,9	22,4	3,5	116	13,1	17,7	-4,6	74
3	Махачкала	4,8	17,1	-12,3	28	35,3	32,6	2,7	108	15,4	22,2	-6,8	70
4	о. Тюлений	5,2	22,7	-17,5	23	8,4	22,8	-14,4	37	16,4	18,3	-1,9	90
№№ по схеме	Название станции	Июль				Август				Сентябрь			
		сумма за месяц	норма	отклонение	% от нормы	сумма за месяц	норма	отклонение	% от нормы	сумма за месяц	норма	отклонение	% от нормы
1	Дербент	27,1	21,7	5,4	125	1,8	25,1	-23,3	7	102,8	54,2	48,6	190
2	Изберг	17,3	15,8	1,5	110	2,9	20,8	-17,9	14	71,5	36,5	35,0	196
3	Махачкала	22,9	21,4	1,5	107	0,7	27,8	-27,1	3	73,9	48,3	25,6	153
4	о. Тюлений	21,1	12,5	8,6	169	0,0	17,1	-17,1	0	22,4	17,8	4,6	126
№№ по схеме	Название станции	Октябрь				Ноябрь				Декабрь			
		сумма за месяц	норма	отклонение	% от нормы	сумма за месяц	норма	отклонение	% от нормы	сумма за месяц	норма	отклонение	% от нормы
1	Дербент	136,6	53,2	83,4	257	4,0	46,3	-42,3	9	49,1	43,0	6,1	114
2	Изберг	135,2	30,1	105,1	449	14,3	31,9	-17,6	45	30,7	24,9	5,8	123
3	Махачкала	86,7	43,5	43,2	199	16,6	38,6	-22,0	43	26,1	32,0	-5,9	82
4	о. Тюлений	31,3	20,8	10,5	150	6,1	18,4	-12,3	33	9,3	14,7	-5,4	63

Примечание: в качестве нормы принято среднегодовое значение осадков за период 1981-2010 гг.

Таблица 3 – Средняя месячная температура воды (°С) и ее отклонение от нормы в 2021 г.

№№ по схеме	Название станции	Январь			Февраль			Март		
		средн. мес.	норма	отклонение	средн. мес.	норма	отклонение	средн. мес.	норма	отклонение
1	Дербент	3,4	4,2	-0,8	3,7	3,2	0,5	5,0	4,9	0,1
2	Изберг	3,7	3,9	-0,2	3,7	2,8	0,9	5,3	4,6	0,7
3	Махачкала	3,8	3,2	0,6	3,5	2,3	1,2	5,6	4,2	1,4
4	о. Тюлений	2,6	0,9	1,7	(2,4)	1,0	1,4	(5,9)	4,0	1,9
5	Лагань	1,3	1,1	0,2	1,8	1,3	0,5	4,1	4,6	-0,5
№№ по схеме	Название станции	Апрель			Май			Июнь		
		средн. мес.	норма	отклонение	средн. мес.	норма	отклонение	средн. мес.	норма	отклонение
1	Дербент	12,5	9,5	3,0	16,1	15,1	1,0	22,8	20,9	1,9
2	Изберг	11,5	9,6	1,9	16,4	15,4	1,0	22,9	21,0	1,9
3	Махачкала	12,2	9,4	2,8	17,1	14,8	2,3	23,0	20,1	2,9
4	о. Тюлений	14,6	11,8	2,8	20,3	18,3	2,0	25,1	23,4	1,7
5	Лагань	14,7	12,8	1,9	22,3	19,5	2,8	26,6	24,5	2,1
№№ по схеме	Название станции	Июль			Август			Сентябрь		
		средн. мес.	норма	отклонение	средн. мес.	норма	отклонение	средн. мес.	норма	отклонение
1	Дербент	26,8	24,4	2,4	27,5	25,2	2,3	22,4	21,8	0,6
2	Изберг	26,3	24,3	2,0	27,2	25,0	2,2	21,3	21,6	-0,3
3	Махачкала	25,8	23,0	2,8	27,5	24,3	3,2	22,2	21,4	0,8
4	о. Тюлений	27,4	26,1	1,3	28,4	25,4	3,0	19,0	20,6	-1,6
5	Лагань	28,4	26,8	1,6	28,4	26,0	2,4	20,6	20,9	-0,3
№№ по схеме	Название станции	Октябрь			Ноябрь			Декабрь		
		средн. мес.	норма	отклонение	средн. мес.	норма	отклонение	средн. мес.	норма	отклонение
1	Дербент	15,4	16,9	-1,5	10,1	11,4	-1,3	7,9	6,6	1,3
2	Изберг	14,5	16,7	-2,2	10,3	11,0	-0,7	7,3	6,2	1,1
3	Махачкала	15,6	16,2	-0,6	11,2	10,4	0,8	8,4	5,4	3,0
4	о. Тюлений	12,4	14,3	-1,9	8,2	7,6	0,6	5,0	2,5	2,5
5	Лагань	12,1	13,9	-1,8	7,4	6,6	0,8	4,1	1,9	2,2

Примечание: за норму принято среднемноголетнее значение температуры воды за период 1981-2010 гг.