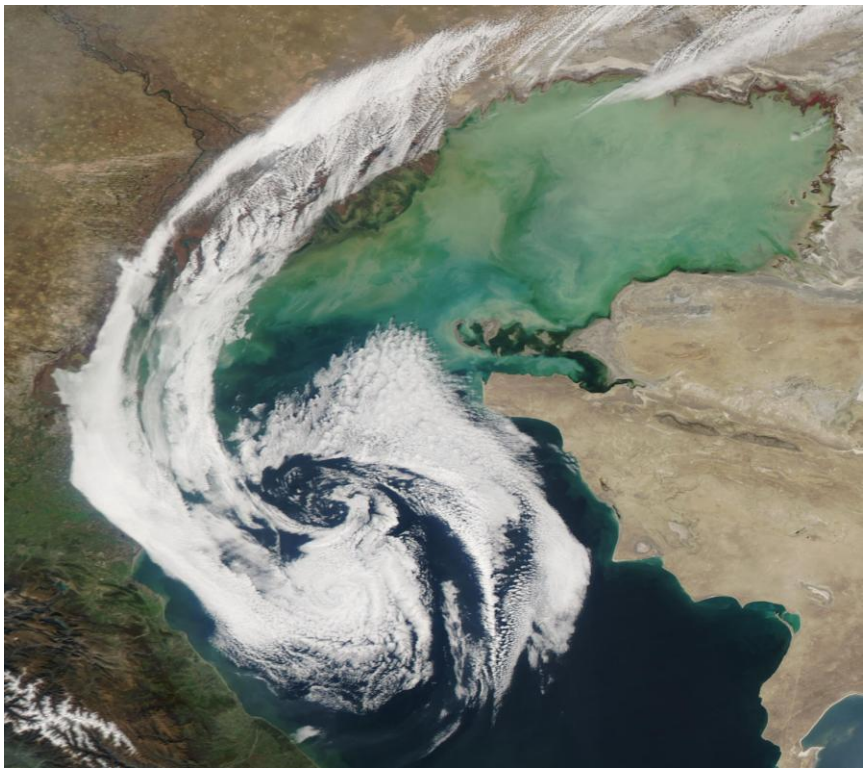
Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу
окружающей среды (Росгидромет)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КАСПИЙСКИЙ МОРСКОЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР»
(ФГБУ «КаспМНИЦ»)

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ БЮЛЛЕТЕНЬ СОСТОЯНИЯ УСТЬЕВ РЕК И ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ КАСПИЙСКОГО МОРЯ ЗА 2020 ГОД



Руководитель НИР,
старший научный сотрудник _____ В.О. Татарников
подпись, дата

Астрахань 2021

РЕФЕРАТ

УСТЬЕВЫЕ ОБЛАСТИ Р. ВОЛГИ, Р. ТЕРЕК, Р. СУЛАК, РАСХОДЫ И УРОВНИ ВОДЫ, ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА И ВОДЫ, ОСАДКИ, ЛЕДОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ, БЮЛЛЕТЕНЬ, ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ, ЗАПАДНОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ СРЕДНЕГО КАСПИЯ, РОССИЙСКИЙ СЕКТОР КАСПИЙСКОГО МОРЯ, СИНОПТИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА, ЦИКЛОНИЧЕСКИЙ И АНТИЦИКЛОНАЛЬНЫЙ ТИП ПОГОДЫ

Объектом исследований для оценки многолетней и сезонной изменчивости основных гидрометеорологических процессов в устьевых областях рек Каспийского моря являлась гидрометеорологическая сеть Росгидромета в устьевой области рр. Волга, Терек и Сулак, а также данные станций, расположенных в западной части Северного Каспия и на западном побережье Среднего Каспия (российский сектор Каспийского моря).

В формате бюллетеня дан обзор основных гидрометеорологических процессов за 2020 год. Приведены результаты анализа данных наблюдений, дана оценка сезонной и многолетней изменчивости основных гидрометеорологических процессов.

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

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……. 5
1 Исходные данные……. 6
2 Методики получения расчетных характеристик……..... 8
3 Гидрометеорологический бюллетень за 2020 год…… 10
ЗАКЛЮЧЕНИЕ……... 114
ПРИЛОЖЕНИЕ А Северо-западная прибрежная зона Каспийского моря (российский сектор)…… 122

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящем отчёте о НИР применяют следующие сокращения и обозначения

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
°С	–	градус Цельсия, в качестве единицы измерения температуры воздуха и воды
г/с	–	гидроствор
ГЭС	–	гидроэлектростанция
ЦГМС	–	Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
кг/с	–	килограмм в секунду
км^2	–	квадратный километр – единица измерения площади
км^3	–	кубические километры, в качестве единицы измерения речного стока
м	–	метры
мБС	–	метры Балтийской системы
МГ-II	–	гидрометеорологическая станция II разряда
МГП-I	–	морской гидрологический пост первого разряда
МДМ	–	многолетняя база данных
мм	–	миллиметры
МС	–	метеостанция
м/с	–	метров в секунду
м^3/с	–	кубический метр в секунду
МЦД	–	Мировой центр данных
НИЦ		научно-исследовательский центр
о.	–	остров
см	–	сантиметр – единица длины
ЮВ	–	юго-восточные ветры

ВВЕДЕНИЕ

Отслеживание и оценка текущих изменений гидрометеорологических условий Каспийского моря является одной из важных составляющих гидрометеорологического обеспечения федеральных, региональных и территориальных органов власти и управления, предприятий морских отраслей экономики, действующих на Каспийском море. Оперативная информация о состоянии морской среды Каспийского моря особую актуальность приобретает в связи с интеграцией усилий прикаспийских государств по рациональному использованию природных ресурсов и защите природной среды Каспийского моря.

ФГБУ «КаспМНИЦ» в рамках данной темы дает оценку гидрометеорологических и ледовых условий в виде Ежемесячных морских гидрометеорологических бюллетеней с января по декабрь 2020 года, содержащих оценку изменений метеорологических, гидрологических условий в прибрежной зоне Каспийского моря (российский сектор) и устьев рек Волга, Терек и Сулак.

Гидрометеорологический бюллетень за 2020 г. подготовлен в рамках выполнения научно-исследовательских и технологических работ на 2020-2024 гг. Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), 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 (далее ЦГМС). При подготовке обзора использовались спутниковые данные (НИЦ «Планета»), результаты моделирования процессов в атмосфере над Каспийским морем и в его водной толще с использованием региональных моделей Росгидромета, режимные данные, приведенные в электронном атласе «Климат морей России и Мирового океана» (ВНИИГМИ-МЦД) и электронном справочном пособии по Каспийскому морю (ГОИН).

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Список прибрежных гидрометеорологических станций и постов.

Для подготовки Бюллетеня использованы материалы наблюдений прибрежных метеорологических станций по температуре воздуха Каспийского моря:

Пункт наблюдений: Дербент
Период наблюдений: 1922-2020 гг.

Пункт наблюдений: Изберг
Период наблюдений: 1978-2020 гг.

Пункт наблюдений: Махачкала
Период наблюдений: 1900-2020 гг.

Пункт наблюдений: о. Тюлений
Период наблюдений: 1960-2020г.

Для подготовки Бюллетеня использованы материалы наблюдений прибрежных метеорологических станций по осадкам:

Пункт наблюдений: Дербент
Период наблюдений: 1936-2020 гг.

Пункт наблюдений: Изберг
Период наблюдений: 1978-2020 гг.

Пункт наблюдений: Махачкала
Период наблюдений: 1882-2020 гг.

Пункт наблюдений: о. Тюлений
Период наблюдений: 1960-2020 гг.

Для подготовки Бюллетеня использованы материалы наблюдений прибрежных гидрологических станций и постов по температуре воды Каспийского моря:

Пункт наблюдений: Дербент
Период наблюдений: 1977-2020 гг.

Пункт наблюдений: Изберг
Период наблюдений: 1961-2020 гг.

Пункт наблюдений: Махачкала
Период наблюдений: 1961-2020 гг.

Пункт наблюдений: о. Тюлений
Период наблюдений: 1961-2020 гг.

Пункт наблюдений: Каспийский (Лагань)
Период наблюдений: 1972-2020 гг.

Пункт наблюдений: о. Искусственный
Период наблюдений: 1972-2020 гг.

Для подготовки Бюллетеня использованы материалы наблюдений прибрежных гидрологических станций и постов по уровню Каспийского моря:

Пункт наблюдений: Махачкала
Год начала наблюдений: 1900
Период наблюдений: 1900-2020 гг.

Пункт наблюдений: о. Тюлений
Год начала наблюдений: 1937
Период наблюдений: 1937-2020 гг.

Пункт наблюдений: Каспийский (Лагань)
Год начала наблюдений: 1972
Период наблюдений: 1972-2020 гг.

Пункт наблюдений: о. Искусственный
Год начала наблюдений: 1941
Период наблюдений: 1941-2020 гг.

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

Водоток: р. Сулак, створ: пгт Сулак
Год начала наблюдений: 1925
Период наблюдений: 1976-2020 гг.

Водоток: р. Терек, рук. Новый Терек, створ: Каргалинский гидроузел
Год начала наблюдений: 1960
Период наблюдений: 1965-2020 гг.

Водоток: р. Волга, створ с. Верхнелебяжье
Год начала наблюдений: 1931
Период наблюдений: 1938-2020 гг.

В Бюллетене по ледовым условиям использованы материалы Росгидромета: данные ГВК, часть 1: Таблица 1.5.1, Сведения об основных элементах ледового режима, часть 2: Таблица 2.4.2 Форма А Ледовые явления в водотоках дельты Волги, данные МБД Таблица 1.1.6.1 Сведения об основных элементах ледового режима (осенне-зимний период, весенне-летний период).

2 МЕТОДИКИ ПОЛУЧЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Метеорологические условия. Температура воздуха.

МБД по температуре воздуха содержит среднемесячные (максимальные, минимальные) и годовые значения за описываемый год и за весь период наблюдений.

Среднегодовое значение рассчитывалось за календарный год, сезонные описания, расчеты – по календарным сезонам: зима – с декабря предшествующего года по февраль анализируемого, весна – март, апрель, май, лето – июнь, июль, август и т. д.

Так как МБД по температуре воздуха охватывает разные периоды, то в качестве нормы для всех метеостанций было принято решение взять последний 30-летний период (1981-2010 гг.), рекомендованный в качестве стандартной нормы на XVI сессии Комиссии по климатологии (Гейдельберг, 3-8 июля 2014 г.). Аномалии температуры воздуха определяли как отклонение наблюденного значения от нормы.

Краткое содержание: дан краткий анализ по среднемесячным значениям, сезонам и в целом за год (аномалии положительные или отрицательные, если обновлен рекорд сезонной температуры, месячной, среднесуточной, указаны значения и год предыдущего рекорда, т. п.). Указаны ранги самых теплых /или холодных лет на побережье.

АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ

Методология:

В качестве нормы в бюллетене принято среднемноголетнее значение количества атмосферных осадков за период 1981-2010 гг., принятой на XVI сессии Комиссии по климатологии ВМО в качестве стандартной нормы. Аномалии количества осадков рассматривали как в отклонениях от нормы (аналогично температуре воздуха), так и в процентах нормы.

Год – календарный (с января по декабрь описываемого года). Сезонные описания, расчеты проводили по календарным сезонам: зима – с декабря предшествующего года по февраль анализируемого, весна – март, апрель, май, лето – июнь, июль, август и т. д.

Краткое содержание:

Дан краткий анализ количества суточных, месячных значений, по сезонам и в целом за год (аномалии положительные или отрицательные, если обновлен рекорд годовой или сезонной суммы осадков, указаны значение и год предыдущего рекорда, т. п.).

Гидрологические условия

ТЕМПЕРАТУРА МОРСКОЙ ВОДЫ

Дана характеристика температуры морской воды за месяц, описываемый год.

Методология:

В качестве нормы в бюллетене принято среднемноголетнее значение температуры воды за период 1981-2010 гг., принятой на XVI сессии Комиссии по климатологии ВМО в качестве стандартной нормы. Аномалии температуры воды определяли как отклонение наблюденного значения от нормы.

Краткое содержание:

Дан краткий анализ среднесуточных, среднемесячных значений и в целом за год, описаны аномалии положительные или отрицательные, если обновлен рекорд среднемесячной и годовой температуры, указаны значение и год предыдущего рекорда, т. п.

УРОВЕНЬ КАСПИЙСКОГО МОРЯ (российский сектор)

Дана характеристика месячных, сезонных колебаний уровня моря и сгонно-нагонных явлений в северо-западной части Каспийского моря.

СТОК РЕК В КАСПИЙСКОЕ МОРЕ

Представлена характеристика поверхностного стока с территории Российской Федерации и тенденция его изменения за различные периоды: условно-естественный период, с нарушенным режимом стока (период зарегулированного стока), под влиянием климата.

ЛЕДОВЫЕ УСЛОВИЯ

Описана характеристика ледовых условий за конкретную зиму в северо-западной части Каспийского моря (российское побережье) с указанием сроков начала ледообразования, установления устойчивого ледового покрова и очищение моря ото льда, а также максимальной толщины ледового покрова. Дана краткая характеристика ледовых явлений в водотоках дельты Волги.

Северо-западная прибрежная зона Каспийского моря (российский сектор)

Январь

Характеристика синоптических процессов и метеорологических условий

Наблюдения за ветром в северо-западной части Каспия велись на станциях: МГ-II Тюлений, МГ-II Махачкала, МГ-II Дербент, МГ-II Изберг и МГП-I Лагань в основные метеорологические сроки:

– на станциях Махачкала, Дербент – в сроки 06, 15, 21 час;

– на станциях Изберг, о. Тюлений – в сроки 00, 06, 15, 21 час;

– на станции Лагань – в сроки 09, 21 час.

Синоптическая обстановка

В свободной атмосфере в январе преобладала западная форма атмосферной циркуляции (W): 01-03.01, 08-12.01, 14-15.01, 21-31.01. В остальные дни отмечалась меридиональная форма атмосферной циркуляции (С): 04-07.01, 13.01, 16.01, 18-20.01. И лишь 17.01 наблюдалась восточная форма атмосферной циркуляции (Е).

У поверхности земли над акваторией антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов Азорских антициклонов, отмечался: 03-05.01, 19-20.01, 24.01, 27.01. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием отрогов и гребней Сибирского (Азиатского) антициклона, наблюдался: 17.01. Малоградиентные барические поля повышенного давления оказывали влияние на погоду: 06.01, 11.01, 15.01, 16.01, 28.01.

Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин северо-западных (Североатлантических) циклонов, отмечался: 01-02.01, 12-14.01, 21-23.01, 25-26.01. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южных циклонов, наблюдался: 07-10.01, 18.01, 29.01. Малоградиентные барические поля пониженного давления оказывали влияние на погоду: 30-31.01.

Средняя месячная скорость ветра на о. Тюлений составила 5,2 м/с, в Изберге – 3,1 м/с, в Дербенте – 2,3 м/с, в Махачкале – 2,2 м/с.

Максимальная месячная скорость ветра отмечена 23 января при северо-западном ветре в Дербенте (17 м/с), в Изберге (20 м/с) и 24 января в Махачкале (18 м/с), на о. Тюлений (19 м/с).

Число дней со скоростью ветра 15 м/с и более в январе составило: в Изберге и на о. Тюлений – 4 дня, в Махачкале – 2 дня, в Дербента – 1 день (рисунок 1).

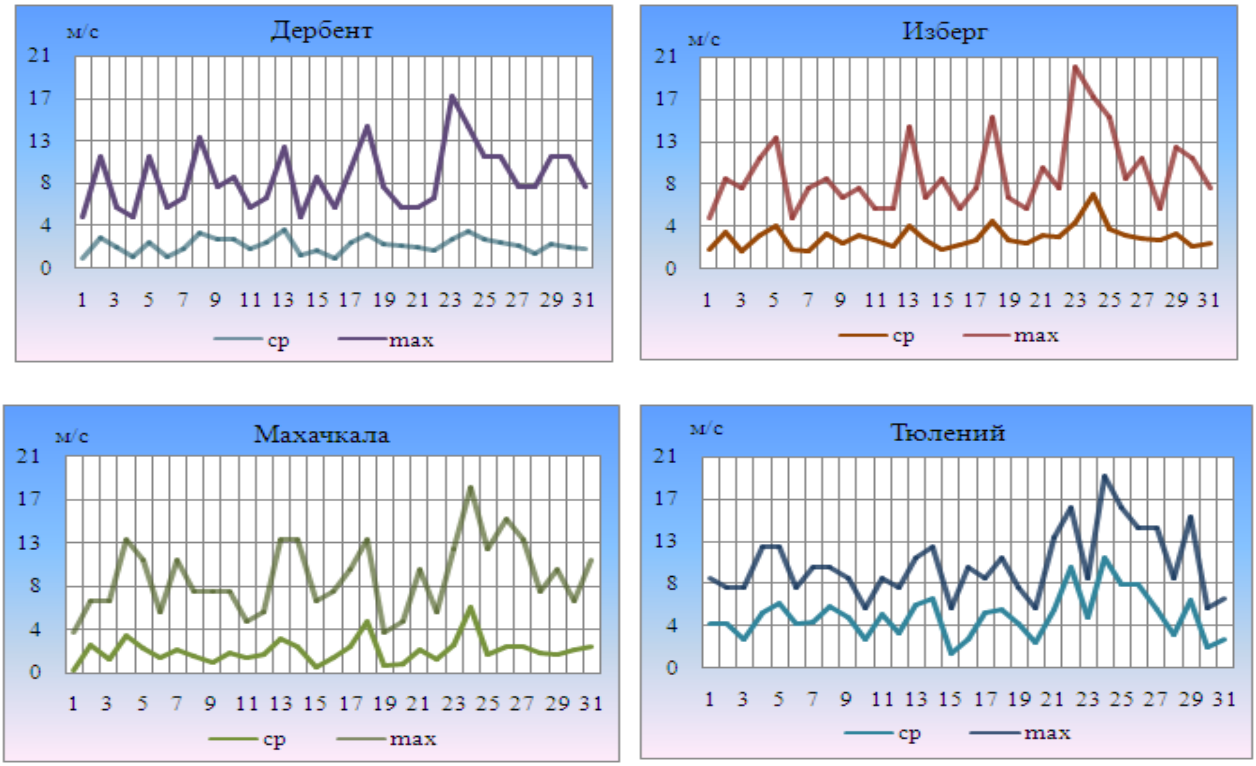


Рисунок 1 – Средняя и максимальная за сутки скорость ветра в северо-западной части Каспийского моря в январе 2020 года

На западном побережье Среднего Каспия господствующее положение занимали северо-западные ветра, причем в Изберге и Дербенте их повторяемость (29 и 45 % соответственно) максимальная за год. В Махачкале северо-западные ветры составляли 38 %, юго-восточные – 25 %

На о. Тюлений в течение месяца преобладали восточные и западные ветра (21 %), северо-западные ветра составляли 17 %. Наибольшую среднюю скорость имели ветры с большой повторяемостью – З, ЗСЗ, ЗЮЗ (6,7; 7,0; 8,8 м/с), средняя скорость ВЮВ и В ветров составляла 5,3 и 5,5 м/с (рисунок 2).

В юго-западной части Северного Каспия, по данным о. Тюлений, преобладающие скорости ветра 4-5 м/с (31 %). На умеренные ветры (6-7 м/с) приходилось 27 %.

На западном побережье Среднего Каспия преобладающие скорости ветра 0-5 м/с, суммарная повторяемость которых составляла: в Изберге 91 %, в Махачкале 95 %, в Дербенте 99 %. На умеренные ветры (6-7 м/с) приходилось от 1 до 6 % (рисунок 3).

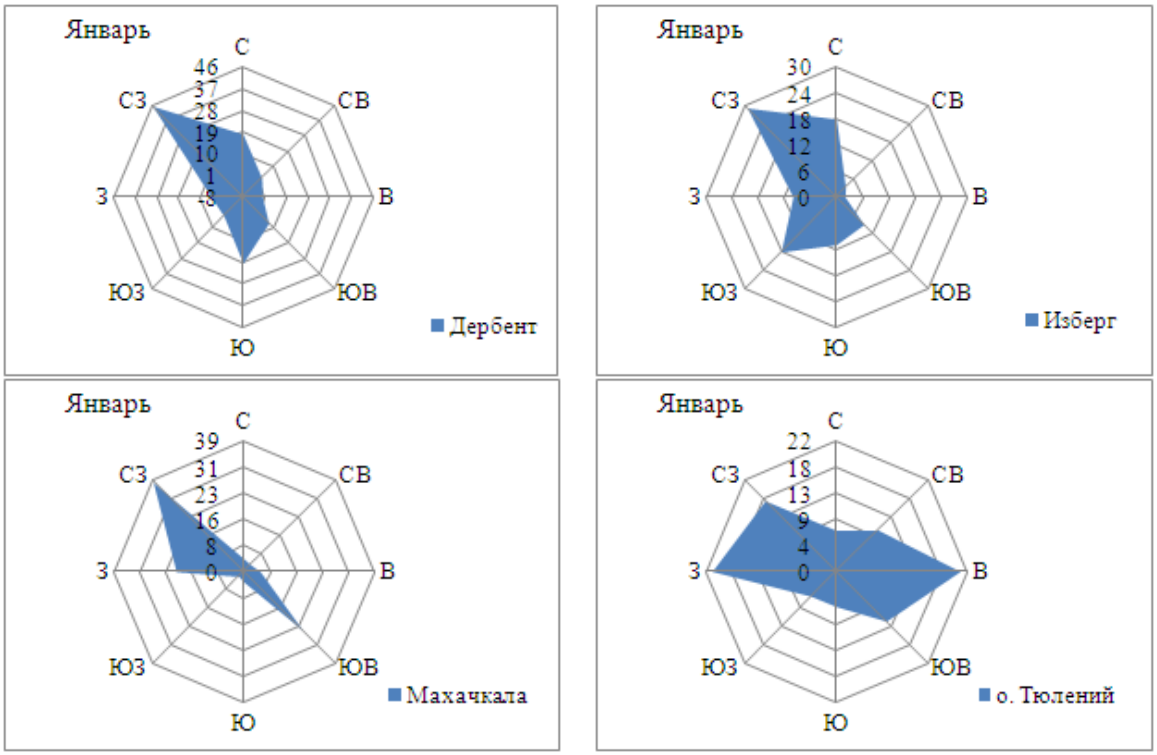


Рисунок 2 – Розы повторяемости (%) направлений и скорости ветра по станциям Северного и Среднего Каспия в январе 2020 г.

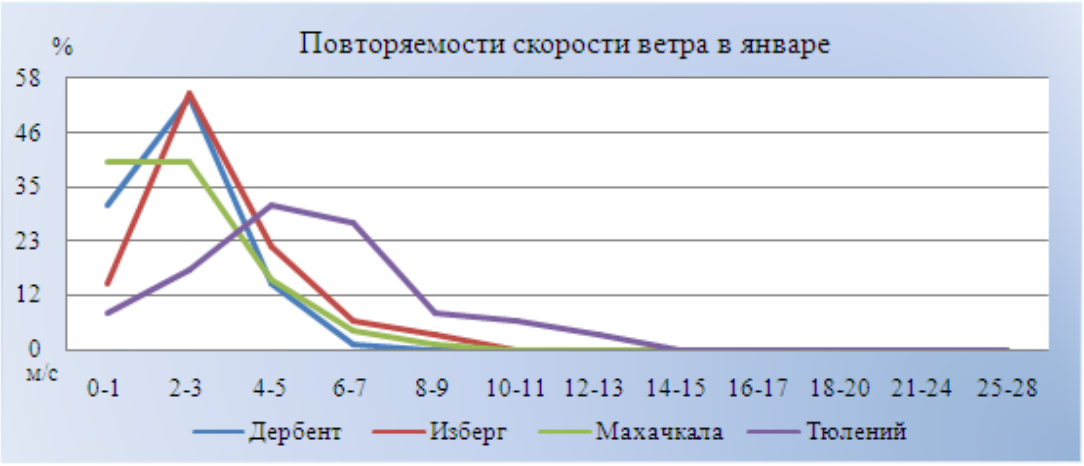


Рисунок 3 – Месячный ход повторяемости скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях в северо-западной части Каспийского моря в январе 2020 г.

Температура воздуха

Наблюдения за температурой воздуха в северо-западной части Каспия велись на станциях: МГ-II Тюлений, МГ-II Махачкала, МГ-II Дербент, МГ-II Изберг в основные метеорологические сроки:

– на станциях Махачкала, Дербент – в сроки 06, 15, 21 час;

– на станциях Изберг, о. Тюлений – в сроки 00, 06, 15, 21 час.

Январь был аномально теплым с недобором осадков на западном побережье Среднего Каспия.

Среднемесячная температура воздуха изменялась от + 3,8 до + 5,5 ^{o}C на западном побережье Среднего Каспия, что на 2,4…2,7 ^{o} выше нормы, на о. Тюлений средняя температура воздуха составила + 2,7 ^{o}C, что на 3,0 ^{o} выше нормы.

В начале января северо-западная часть Каспия находилась под влиянием Североатлантических циклонов, в конце декады на погоду оказывали влияние ложбины южных циклонов. 3-5 января наблюдался антициклональный тип погоды.

На западном побережье Среднего Каспия перекрыты среднесуточные значения температуры воздуха:

– 8, 9 января в Дербенте среднесуточные значения составили + 7,7 и + 7,6 ^{o}C, положительные отклонения составили 4,4 и 4,8 ^{o}C.

– 7, 9 января в Махачкале среднесуточные значения составили + 6,3 и + 5,9 ^{o}C, положительные отклонения составили 5,0 и 5,9 ^{o}C.

– 7, 8 и 9 января в Изберге среднесуточные значения составили + 6,3…+ 7,1 ^{o}C, положительные отклонения составили 3,8…5,5 ^{o}C.

– 5 января на о. Тюлений перекрыта средняя температуры воздуха (+ 4,5 ^{o}C), положительное отклонение составило 4,4 ^{o}C.

В первой декаде января средняя температура воздуха была на 2,7...3,3 ^{o}C выше нормы.

Вторая декада января была также теплой. Средняя температура воздуха была выше нормы на 1,1…2,4 ^{o}C. Максимальная температура воздуха в дневные часы повышалась до + 6,6…+ 9,2 ^{o}C. В Махачкале и на о. Тюлений минимальная температура воздуха в ночные часы опускалась до - 2 ^{o}C.

Положительная аномалия сохранялась и в третьей декаде января, средняя температура воздуха была выше нормы на 2,8…3,6 ^{o}C. В третьей декаде зафиксирована максимальная месячная температура воздуха. На западном побережье Среднего Каспия она составила + 10,6…+ 12,1 ^{o}C, на о. Тюлений – + 8,2 ^{o}C.

Перекрыты среднесуточные значения температуры воздуха:

– 27, 28 января в Махачкале, положительные отклонения составили 6,3 и 6,0 ^{o}C C;

– 26, 29 января в Дербенте, положительные отклонения составили 5,5 и 5,2 ^{o}C;

– 27 января в Изберге, положительное отклонение составило 5,5 ^{o}C;

– 29 января на о. Тюлений, положительное отклонение составило 6,6 ^{o}C.

Кратковременные зимние морозы были отмечены в третьей декаде января. С

северо-западными потоками на акваторию стал поступать холодный воздух с Арктики, минимальная температура понизилась до отрицательных значений. 25 января на всех станциях отмечена минимальная месячная температура воздуха: - 2,2 °С (о. Тюлений), - 1,4 °С (Дербент), - 4,7 °С (Изберг), - 7,9 °С (Махачкала) (рисунок 4).

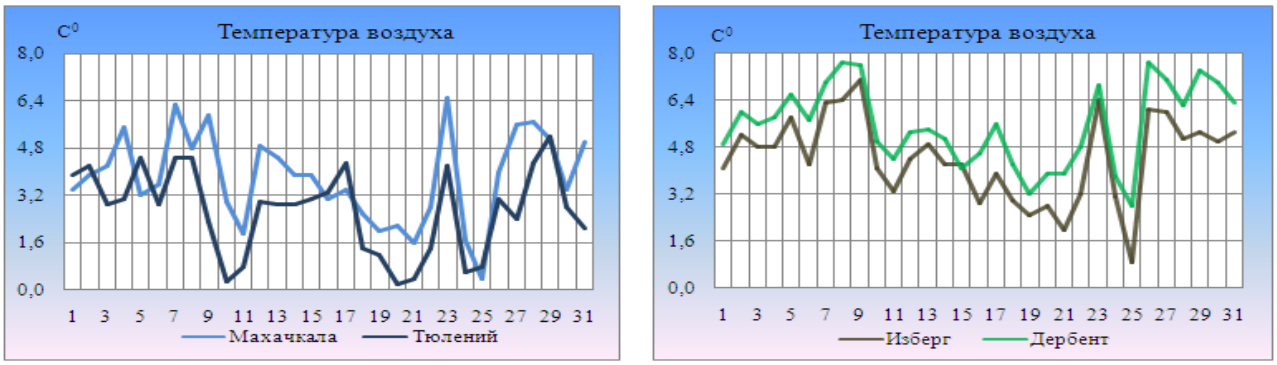


Рисунок 4 – Среднесуточная температура воздуха в северо-западной части Каспийского моря в январе 2020 г.

Январь 2020 г. был аномально теплый. Среднемесячная температура воздуха в январе была выше нормы: в Дербенте и Изберге на 2,4 градуса, в Махачкале – на 2,7 градуса, на о. Тюлений – на 3,0 градуса (рисунок 5, приложение А).

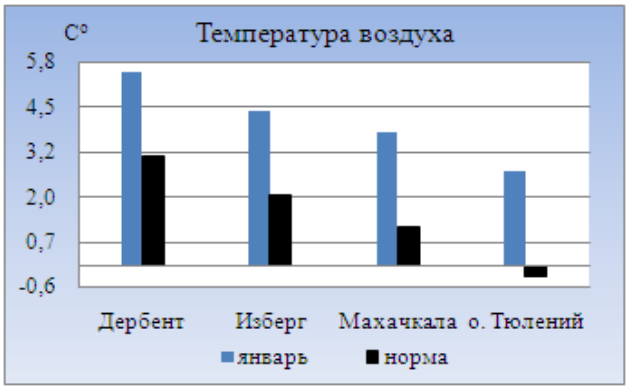


Рисунок 5 – Среднемесячная температура воздуха (°С) и отклонение от нормы в январе 2020 г.

Осадки

В январе осадки выпадали довольно часто, но в небольшом количестве. Общее число дней с осадками 1 мм и более составило 5-7.

На западном побережье Среднего Каспия наблюдался дефицит осадков. В Дербенте месячная сумма осадков в январе составила 22,1 мм (84 % от нормы); в Изберге – 15,3 мм (75 % от нормы); в Махачкале – 18,6 мм (57 % от нормы).

На о. Тюлений осадков выпало больше нормы, месячная сумма составила 15,6 мм (124 % от нормы) (рисунки 6, 7).

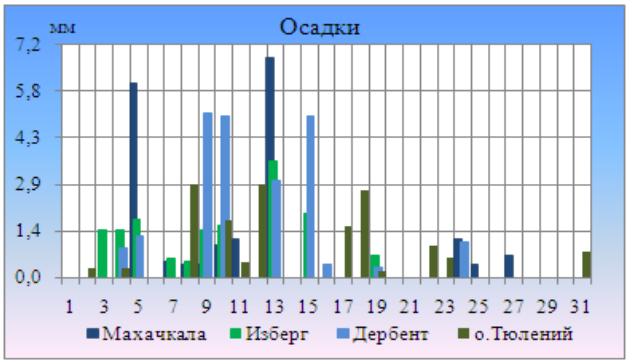


Рисунок 6 – Количество выпавших осадков в северо-западной части Каспийского моря в январе 2020 г.

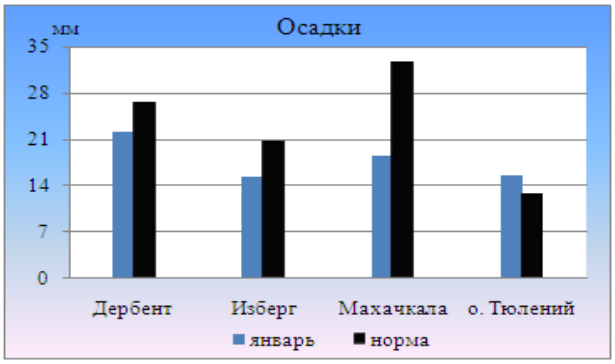


Рисунок 7 – Месячная сумма осадков и отклонение от нормы в январе 2020 г.

Туманы на Северном Каспии, ухудшающие видимость до 200-500 м, наблюдались: 03-05.01, 07.01, 30-31.01.

Характеристика гидрологических условий

Температура воды

Наблюдения за температурой морской воды в северо-западной части Каспия велись на станциях: МГ-II Тюлений, МГ-II Махачкала, МГ-II Дербент, МГ-II Изберг, МГП-I Лагань и 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 МГП-I Лагань и о. Искусственный – в сроки 09, 21 час.

В январе преобладала западная форма атмосферной циркуляции, в результате чего наблюдался повышенный температурный фон и температуры воздуха, и температуры воды.

В первой декаде месяца средняя температура воды на западном побережье Среднего Каспия составила + 6,2…+ 7,2 ^{o}C, в юго-западной части Северного Каспия – + 3,8 ^{o}C (Тюлений), + 2,0 ^{o}C в Лагани, + 0,9 ^{o}C в отмелой зоне устьевого взморья (о. Искусственный).

Во второй декаде температура воды понизилась, средняя температура составила: + 0,8…2,6 ^{o}C в западной части Северного Каспия, + 5,1…+ 6,6 ^{o}C на западном побережье Среднего Каспия.

Средняя температура воды в третьей декаде составила + 3,0 °С (о. Тюлений), + 0,5 и + 1,4 °С на о. Искусственный и в Лагани, + 5,1... + 5,7 °С на западном побережье Среднего Каспия.

В январе был обновлен максимум среднемесячной температуры воды в Махачкале. Средняя температура составила + 5,6 °С. Предыдущий максимум среднемесячной температуры воды в январе составил + 5,5 °С (1981, 2005 гг.) (рисунок 8).

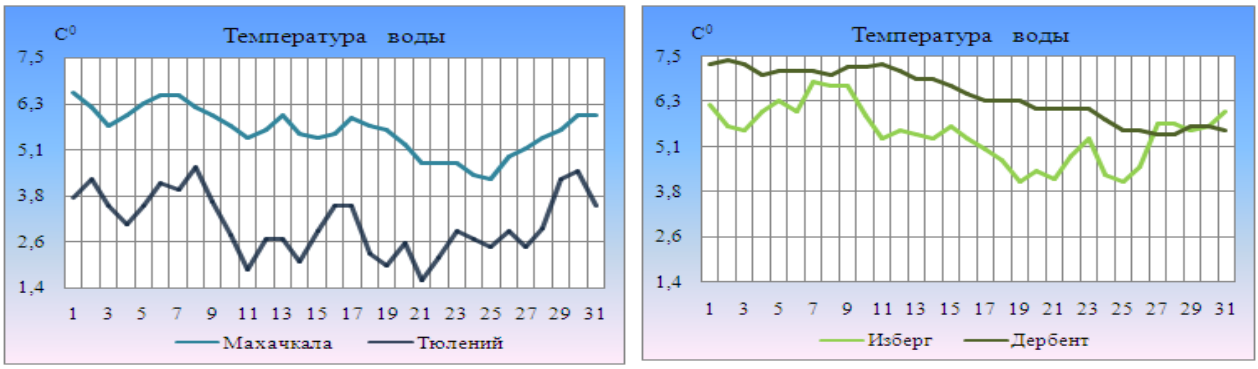


Рисунок 8 – Среднесуточная температура воды в северо-западной части Каспийского моря в январе 2020 г.

Среднемесячная температура воды в январе была выше нормы: в Изберге на 1,5 градуса, в Дербенте на 2,3 градуса, в Махачкале на 2,4 градуса, на о. Тюлений на 2,2 градуса (рисунок 9).

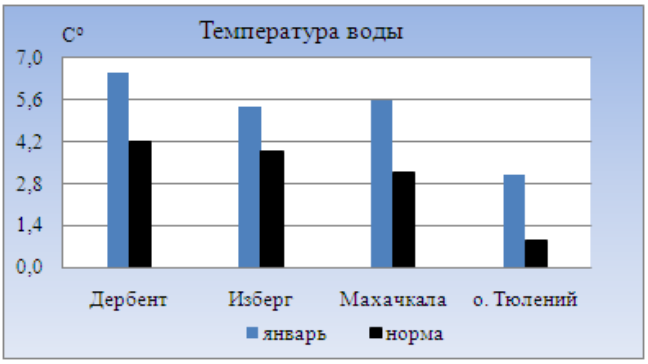


Рисунок 9 – Среднемесячная температура воды (°С) и отклонение от нормы в январе 2020 г.

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 МГП-I Лагань, МГП-I о. Искусственный – в сроки 09, 21 час.

Уровень Каспийского моря изменяется в основном под влиянием речного стока и сгонно-нагонных явлений. 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 январе сгонно-нагонные явления наиболее интенсивно проявлялись в районе Лагани, где наблюдалось 2 нагона при северо-восточных и восточных ветрах и 2 сгона при западных и северо-западных ветрах. Величина нагонов составила 35…49 см, величина сгонов составила 36…47 см. Месячный размах колебаний составил 96 см.

14 января, по данным МГП-I о. Искусственный, расположенного в отмелой зоне устьевого взморья, зафиксирован годовой минимум уровня воды (47 см).

24 января при северо-западном ветре (19 м/с) отмечен минимальный годовой уровень на о. Тюлений (- 56 см), 25 января минимальный годовой уровень отмечен и в Махачкале (- 49 см) (рисунок 10).

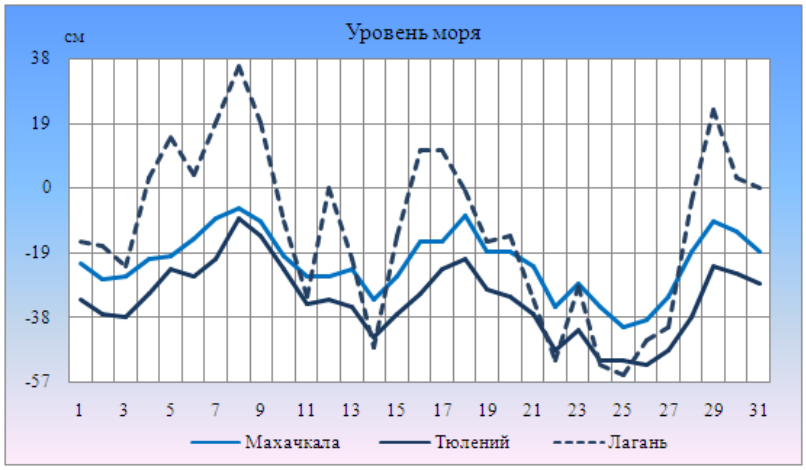


Рисунок 10 – Среднесуточный уровень (см, 0=-28,0 мБС) в северо-западной части Каспийского моря в январе 2020 г.

Карты характерных полей ветра и уровня моря Гидрометцентра России на Северном Каспии в январе 2020 г. (рисунок 11).

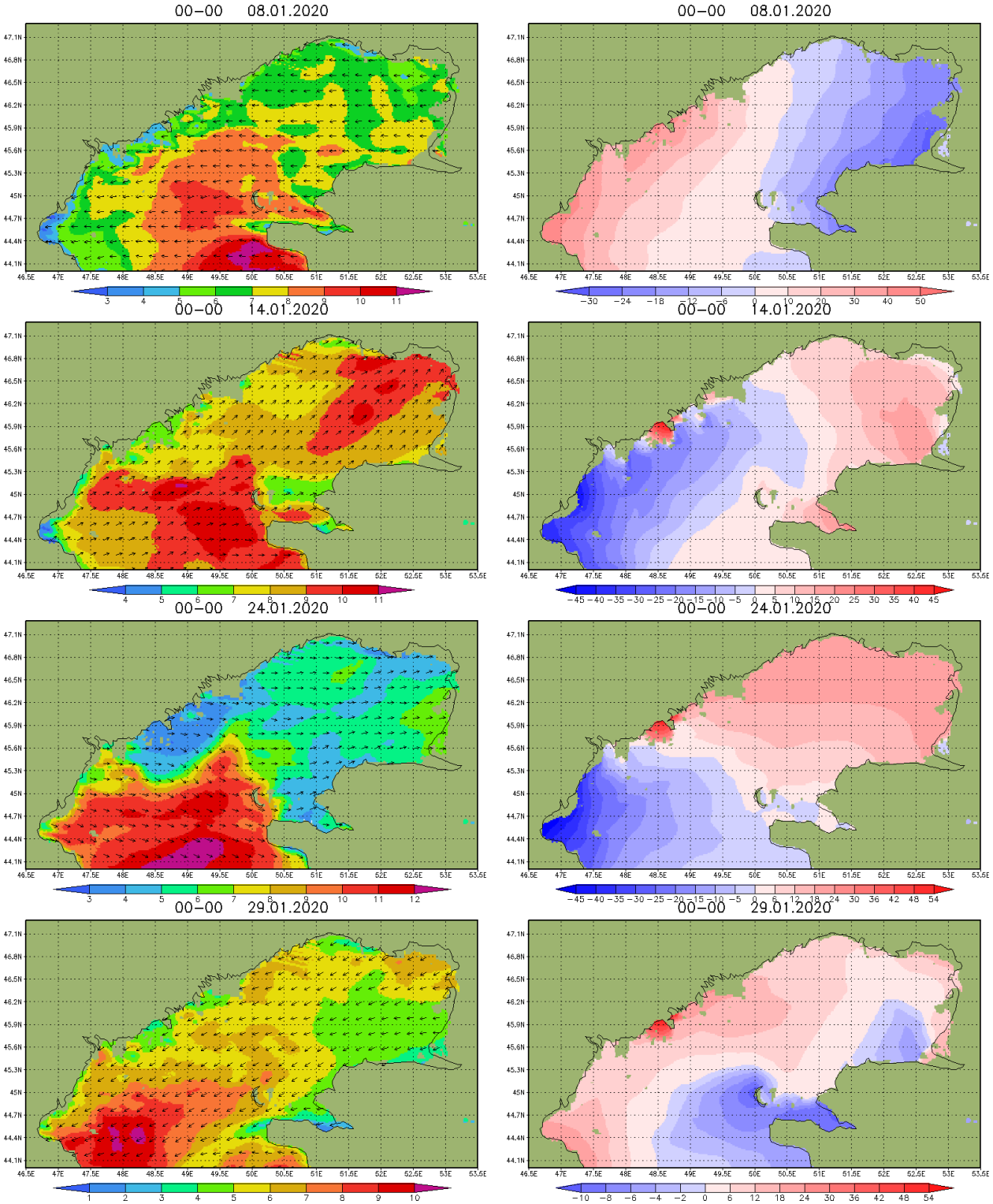


Рисунок 11 – Характерные поля ветра и уровня моря на Северном Каспии в январе 2020 г.

Обзор ледовых условий в 2019-2020 г.

Среднемесячные значения температуры воздуха, по данным о. Тюлений, превышали норму: в декабре 2019 г. на 2,3 ^{o}C, в январе на 3,0 ^{o}C, в феврале на 3,7 ^{o}C,

вследствие чего в юго-западном районе Северного Каспия в течение всего зимнего периода наблюдалась «чистая вода».

27 января на северо-западе Каспийского моря и в районе Волго-Каспийского морского судоходного канала лед начальных видов и темный нилас. В районе моря южнее дельты Волги темный и светлый нилас.

10 февраля на северо-западе Каспийского моря и в районе Волго-Каспийского морского судоходного канала, в Кизлярском заливе до Аграханского полуострова и острова Чечень темный нилас и лед начальных видов. Южнее дельты Волги темный нилас и лед начальных видов.

Во второй половине февраля, по данным спутниковых наблюдений, в районе Волго-Каспийского морского судоходного канала, на подходах к каналу и к югу от дельты Волги наблюдалась «чистая вода» (рисунок 12).

31 декабря 2019 г.

27 января 2020 г.

10 февраля 2020 г.

24 февраля 2020 г.

Рисунок 12 – Карты-схемы ледового покрова в декабре 2019 г., в январе и феврале 2020 г.

Характеристика поверхностного стока с территории РФ

На реках наблюдалась зимняя межень. Сброс воды через Волгоградский гидроузел осуществлялся расходами 6160-7550 м^3/с. Среднемесячный расход воды, по данным гидроствора Верхнелебяжье, расположенного в вершине дельты, составил 6210 м^3/с, норма за период зарегулированного стока составляет 5684 м^3/с.

В зиму 2019/2020 гг. первые ледовые образования в виде заберегов, шугохода и осеннего ледохода появились довольно поздно. В восточной части дельты, по данным ГП Большой Могой – 21 декабря 2019 г., по данным ГП Володарский – 29 декабря 2019 г, по данным ГП Красный Яр – 30 декабря 2019 г., в западной части дельты, по данным ГП Верхнелебяжье – 1 января 2020 г., по данным ГП Оля и Зеленги – 3 января 2020 г.

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 нижней зоне дельты (Зеленга, Оля) за период зарегулированного стока – 14 и 17 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).

Первые ледовые образования в восточной части дельты (Красный Яр), по данным многолетней базы, появляются во второй декаде декабря (15 декабря), в холодные ранние зимы – в начале ноября (09 ноября 1953 г., 15 ноября 1993 г.), в поздние зимы – в январе (25 января 2005 г.).

В первой декаде января в водотоках дельты Волги сформировались минимальные уровни воды зимнего периода: р. Волга (с. Верхнелебяжье, г. Нариманов); рук. Бахтемир (с. Оля); рук. Бахтемир, пр. Хурдун (с. Икряное). На январь пришелся и наименьший расход воды зимнего периода 5690 м^3/с (4, 5 января).

На горных реках Дагестана (рр. Терек, Сулак) наблюдалась зимняя межень. Водность рек в январе составила: в вершине дельты р. Терек (Каргалинский гидроузел) 115 % нормы, на реке Сулак 88 % нормы.

В январе ледовые явления в водотоках р. Терек не наблюдались.

Февраль

Характеристика синоптических процессов и метеорологических условий

Синоптическая обстановка

В свободной атмосфере преобладала западная форма атмосферной циркуляции (W): с 01 по 08.02 и с 13 по 29.02. С 10 по 12.02 наблюдалась восточная форма атмосферной циркуляции (E) и лишь 09.02 меридиональная форма атмосферной циркуляции (C).

У поверхности земли антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов Азорских антициклонов, отмечался: 01-02.02, 05.02, 10-11.02, 15.02, 21.02, 24.02, 26-28.02. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием отрогов и гребней Сибирского (Азиатского) антициклона, наблюдался: 12.02, 17-18.02.

Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин северо-западных (Североатлантических) циклонов, отмечался: 03-04.02, 13-14.02, 25.02, 29.02. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южных циклонов, наблюдался: 06-09.02, 16.02, 19.02, 22-23.02. Малоградиентное поле пониженного давления оказывало влияние на погоду Северного Каспия: 20.02.

Средняя месячная скорость ветра на о. Тюлений – 5,9 м/с. На западном побережье Среднего Каспия: в Махачкале – 3,4 м/с, в Изберге – 3,6 м/с, в Дербенте – 2,4 м/с.

Максимальная месячная скорость ветра на о. Тюлений составила 18 м/с при северо-западном ветре. На западном побережье Среднего Каспия максимальная месячная скорость ветра отмечена при юго-восточном ветре: 17 м/с в Дербенте, 22 м/с в Махачкале, 24 м/с в Изберге.

Число дней с сильными ветрами (≥ 15 м/с) распределялось следующим образом: в Дербенте – 3 дня, в Изберге – 6, на о. Тюлений – 8, в Махачкале – 10 (рисунок 13).

В феврале на западном побережье Среднего Каспия, как и в январе, господствующее положение занимали северо-западные ветра. В Махачкале их повторяемость (39 %) максимальная за год. В Изберге и Дербенте северо-западные ветра составляли 26 и 36 % соответственно.

На о. Тюлений в течение февраля преобладали северо-западные и юго-восточные ветра (23 и 24 %) (рисунок 14).

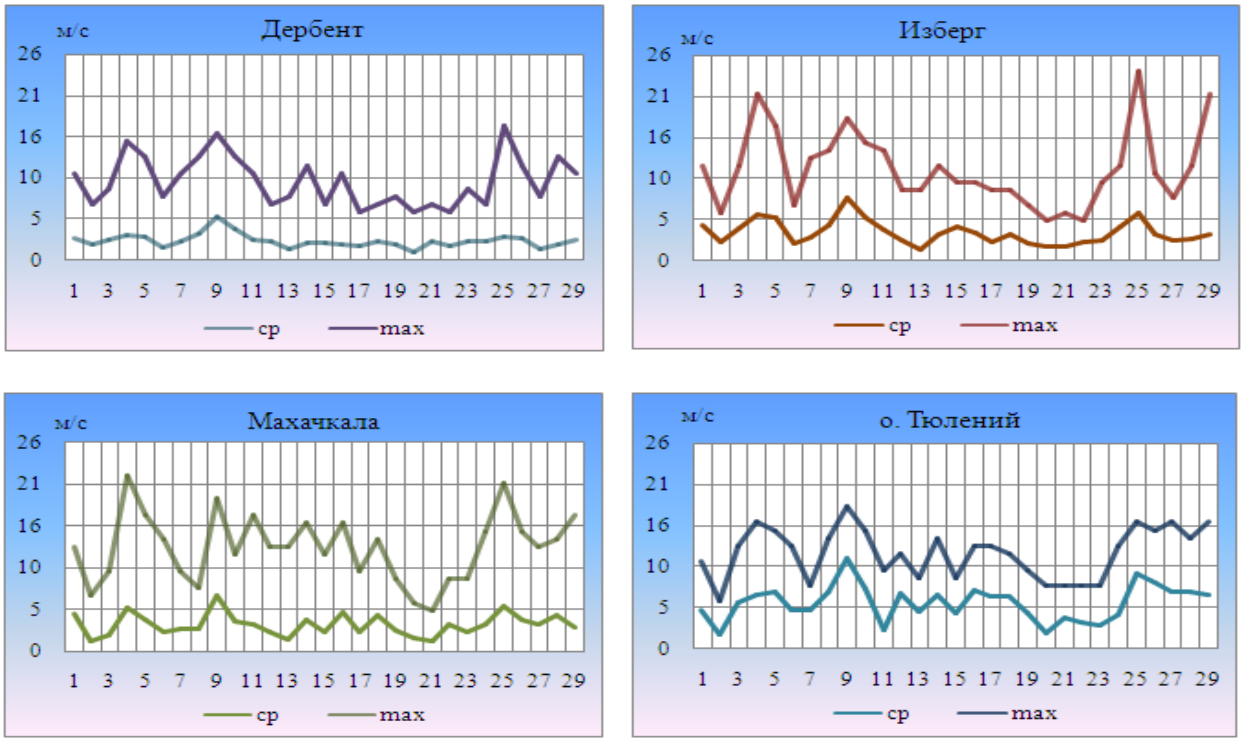


Рисунок 13 – Средняя и максимальная за сутки скорость ветра
в северо-западной части Каспийского моря в феврале 2020 г.

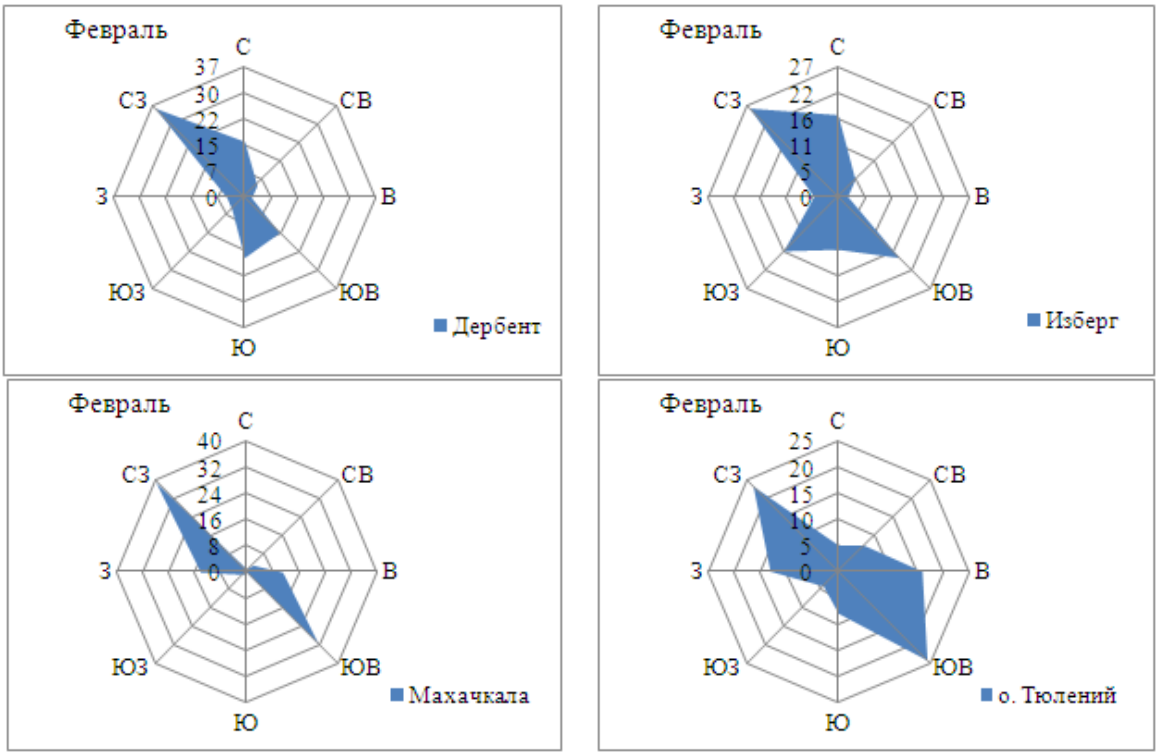


Рисунок 14 – Розы повторяемости (%) направлений и скорости ветра
по станциям Северного и Среднего Каспия в феврале 2020 г.

На западном побережье Среднего Каспия преобладающие скорости ветра 0-5 м/с, суммарная повторяемость которых в сравнении с январем в Изберге и Махачкале

снизилась на 8-9 %, составив 83 и 86 %. Увеличилась повторяемость умеренных ветров (6-7 м/с) составив 9-10 %.

В юго-западной части Северного Каспия, по данным о. Тюлений, на умеренные ветры (6-7 м/с) приходилось 26 %, суммарная повторяемость слабых ветров уменьшилась, составив 44 % (рисунок 15).

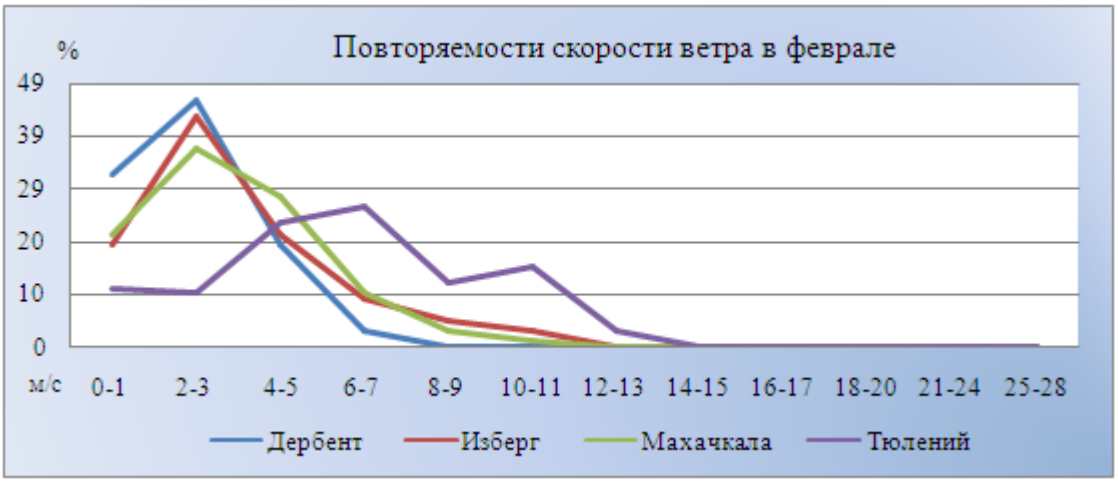


Рисунок 15 – Месячный ход повторяемости скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях в северо-западной части Каспийского моря в феврале 2020 г.

В феврале на Северном Каспии нередкими были туманы при видимости 200-500 м: 02.02, 07.02, 16.02, 20-22.02, 24.02.

Температура воздуха

Февраль был аномально теплым, что объяснялось преобладанием в течение месяца западной формы атмосферной циркуляции.

В первой декаде февраля средняя температура воздуха была выше нормы на 2,1...3,6 ^{o}C. Максимальная температура воздуха составляла: + 12,6…+ 14,0 ^{o}C на западном побережье Среднего Каспия и + 8,5 ^{o}C в юго-западной части Северного Каспия (о. Тюлений).

3, 4 февраля на всех станциях перекрыты среднесуточные значения температуры воздуха, положительные отклонения составили 4,8…7,7 ^{o}C. В конце декады температура воздуха понизилась до - 1,1…- 6,4 ^{o}C. Минимальная температура была в пределах - 6,0…- 8,3 ^{o}C. 10 февраля отмечена минимальная годовая температура воздуха в Дербенте (- 5,0 ^{o}C).

Положительная аномалия сохранялась и во второй декаде февраля, средняя температура воздуха была выше нормы на 1,3…1,9 ^{o}C, а на о. Тюлений – на 2,2 ^{o}C. Максимальная температура воздуха была в пределах + 0,4…+ 8,0 ^{o}C, местами до

+ 10…+ 11,3 °С. Минимум температуры воздуха отмечался в начале декады и составил - 4,7 °С в Дербенте и - 8,3 °С на о. Тюлений. 11 февраля отмечена минимальная годовая температура воздуха в Изберге (- 6,7 °С) и в Махачкале (- 10,4 °С).

Третья декада февраля была теплее. Средняя температура воздуха составила + 4,4…+ 6,9 °С, что выше нормы на 2,7…3,4 °С. 27, 28 февраля на о. Тюлений, 28 февраля в Махачкале, 29 февраля в Изберге и Дербенте перекрыты среднесуточные значения температуры воздуха, положительные отклонения составили 4,7…4,9 °С.

В феврале 2020 года перекрыт максимум температуры воздуха в Изберге. 29 февраля максимальная месячная температура составила + 15,1 °С, предыдущий максимум отмечен в феврале 2001 г. (+ 15,0 °С) (рисунок 16).

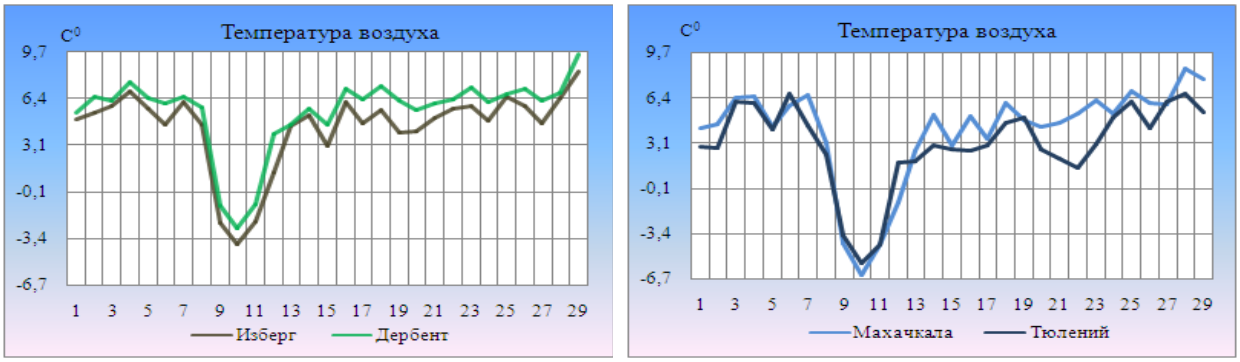


Рисунок 16 – Среднесуточная температура воздуха в северо-западной части Каспийского моря в феврале 2020 г.

Февраль был аномально теплым. Средняя месячная температура воздуха в феврале на западном побережье Среднего Каспия изменялась от + 4,0 до + 5,5 °С, что на 2,7…2,9 °С выше нормы, на о. Тюлений среднемесячная температура составила + 3,1 °С, что на 3,8 °С выше нормы (рисунок 17).

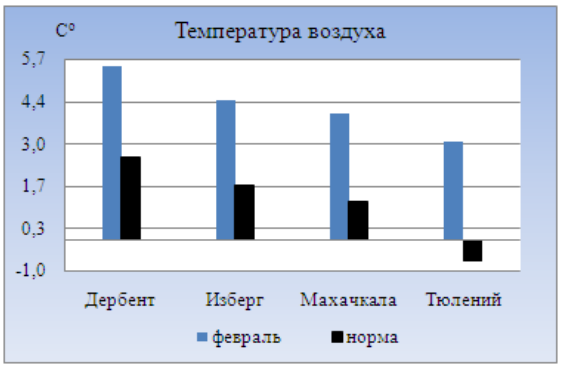


Рисунок 17 – Среднемесячная температура воздуха (°С) и отклонение от нормы в феврале 2020 г.

Осадки

На западном побережье Среднего Каспия наблюдался дефицит осадков (43-73 %). Во второй и третьей декадах февраля, по данным Махачкалы, осадков не было совсем.

В юго-западной части Северного Каспия (о. Тюлений) осадков выпало около нормы. Месячная сумма составила 12,5 мм, при норме 11,6 мм (108 % от нормы) (рисунки 18, 19).

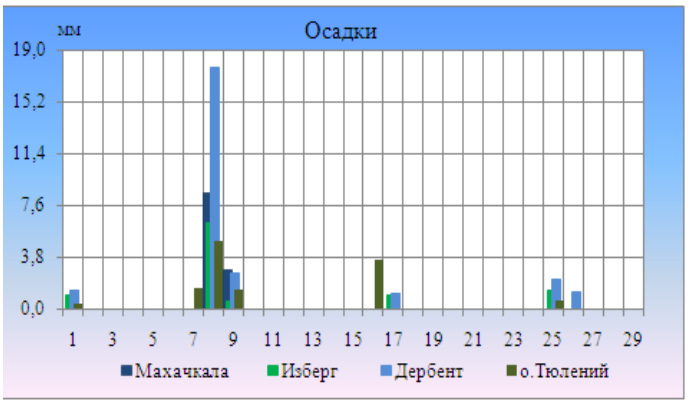


Рисунок 18 – Количество выпавших осадков в северо-западной части Каспийского моря в феврале 2020 г.

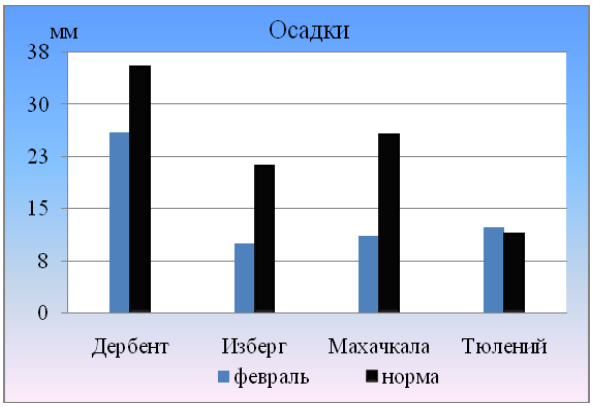


Рисунок 19 – Месячная сумма осадков и отклонение от нормы в феврале 2020 г.

Нередкими были туманы при видимости 200-500 м: 02.02, 07.02, 16.02, 20-22.02, 24.02.

Температура воды

Температура воды в северо-западной части Каспия имеет выраженную зависимость от синоптической ситуации.

В конце первой, в начале второй декады февраля температура воды понизилась. Это понижение носило кратковременный характер, и объяснялось затоком холодных воздушных масс на акваторию. Минимальная месячная температура воды, зафиксированная в конце первой декады, была в пределах + 0,6…+ 2,4 ^{o}C. В самой южной части российского побережья Каспия, по данным Дербента, минимальная температура воды составила + 5,0 ^{o}C. Это самая высокая минимальная температура с 1977 г., предыдущий рекорд отмечен в 2002 г. (+ 4,5 ^{o}C) (рисунок 20).

Аномальное развитие западной формы атмосферной циркуляции в феврале 2020 г. вызвало смещение на акваторию моря теплых воздушных масс, что привело к значительному повышению температуры воды относительно нормы.

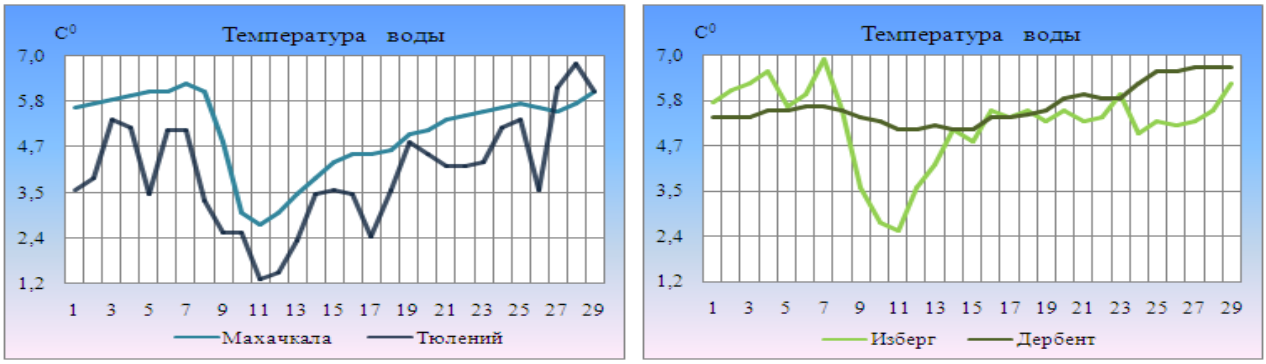


Рисунок 20 – Среднесуточная температура воды в северо-западной части Каспийского моря в феврале 2020 г.

Так, средняя месячная температура воды в феврале на островной станции в юго-западной части Северного Каспия была выше нормы на 3,0 °С, по данным станций, расположенных на западном побережье Среднего Каспия, средняя температура воды была выше нормы на 2,5…2,8 °С. В феврале среднемесячная температура воды в Махачкале составила + 5,1 °С, заняв второе место после 2002 г. (+ 5,5 °С) (рисунок 21).

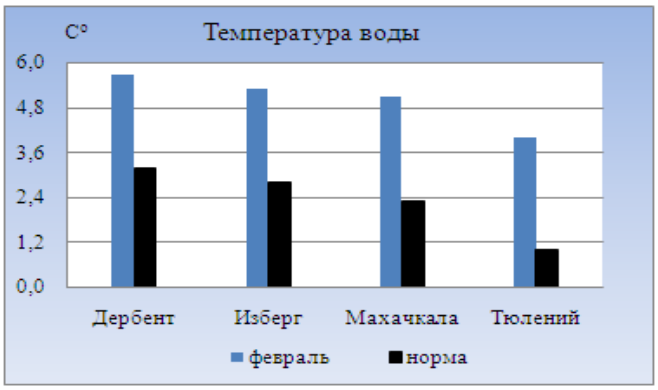


Рисунок 21 – Среднемесячная температура воды (°С) и отклонение от нормы в феврале 2020 г.

Уровень

9 февраля на о. Искусственный отмечен вторичный годовой минимум уровня (47 см). 25 февраля вторичный годовой минимум отмечен и в Махачкале (- 49 см). В целом же в северо-западном районе Каспия в рассматриваемый период значительных сгонно-нагонных колебаний уровня с повышением (понижением) уровня более (менее) чем на 30 см не было (рисунок 22).

Рисунок 22 – Среднесуточный уровень (см, 0=-28,0 мБС) в северо-западной части Каспийского моря в феврале 2020 г.

Характеристика поверхностного стока с территории РФ

Сбросы воды через Волгоградский гидроузел в феврале были в пределах 6800-8700 м^3/с. В дельте Волги продолжалась зимняя межень. Водность в вершине дельты, по данным г/с Верхнелебяжье, превышала норму на 18 %.

Аномально теплая погода в начале февраля способствовала очищению ото льда водотоков в дельте Волги. С затоком холодного воздуха в конце первой декады февраля процессы ледообразования возобновились. В водотоках дельты появились забереги, шугоход и ледоход. Однако ледовые явления были непродолжительными. В третьей декаде февраля водотоки полностью очистились ото льда.

В 2020 г. ледостав в дельте Волги наблюдался на двух постах. На ГП с. Икряное (рук. Бахтемир, пр. Хурдун) – 10-20 февраля. Продолжительность ледостава составила всего 11 дней. В период формирования ледостава в протоке Хурдун наблюдались заторные явления. Затор льда – нагромождение льдин в русле реки, в результате чего произошел подъем уровня. Затор наблюдался в конце ледостава – 16-20 февраля. 18 февраля отмечен максимальный месячный уровень воды (271 см). На ГП с.Килинчи (рук.Болда, пр.Большая Болда) продолжительность ледостава составила 17 дней.

В 2019/2020 гг. продолжительность зимних ледовых явлений составила 15-40 дней. Продолжительность ледовых явлений в днях в водотоках дельты Волги в среднем составляет 91-103 дня, в аномально-холодные зимы продолжительность возрастает до 137-150 дней (1993/1994 гг.).

На горных реках Дагестана в феврале наблюдалась зимняя межень. Среднемесячный расход воды в феврале в вершине дельты р. Терек (Каргалинский

гидроузел) составил 206 м^3/с, что превысило многолетнюю норму на 16 %. Водность на реке Сулак в феврале составила 91 % нормы.

В результате аномально теплой погоды в феврале ледовые явления не наблюдались.

Март

Характеристика синоптических процессов и метеорологических условий

Синоптическая обстановка

В свободной атмосфере в марте атмосферные циркуляции чередовались. Западная форма (W) отмечалась: 01-03.03, 12-17.03, 21-24.03. Меридиональная форма атмосферной циркуляции (С) наблюдалась: 04-11.03, 18-20.03, 25-31.03.

У поверхности земли над акваторией антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием отрогов и гребней Азорских антициклонов, отмечался: 02-03.03, 13-15.03, 17-18.03, 21.03, 27.03.

Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием отрогов и гребней Сибирского (Азиатского) антициклона, наблюдался: 06-09.03, 22-24.03, 29-30.03. Малоградиентные барические поля повышенного давления оказывали влияние на погоду Северного Каспия: 04.03, 12.03.

Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южных циклонов, отмечался: 01.03, 05.03, 10-11.03, 16.03, 19-20.03, 25-26.03, 28.03, 31.03.

Средняя месячная скорость ветра на о. Тюлений – 6,3 м/с, в Махачкале – 3,6 м/с, в Изберге – 3,2 м/с. Наименьшие значения скорости ветра наблюдались в Дербенте – 2,4 м/с. Максимальная скорость ветра зарегистрирована 7 марта на о. Тюлений (22 м/с), в Лагани – 24 м/с.

Число дней с сильными ветрами, более 15 м/с, составило: на о. Тюлений 7, в Изберге и Дербенте 2. В Махачкале в марте зарегистрировано максимальное за год число дней с сильным ветром – 12 (рисунок 23).

В Дербенте повторяемость северного, южного, северо-западного и юго-восточного ветра примерно одинаковая (22-23 %). Повторяемость ветров других направлений не превышала 5 %.

В Изберге и Махачкале преобладали северо-западные и юго-восточные ветра (21 и 30 %; 25 и 48 % соответственно). В Махачкале повторяемость юго-восточных ветров максимальная за год.

На о. Тюлений господствующее положение занимали восточные и юго-восточные ветра (26 и 34 % соответственно) (рисунок 24).

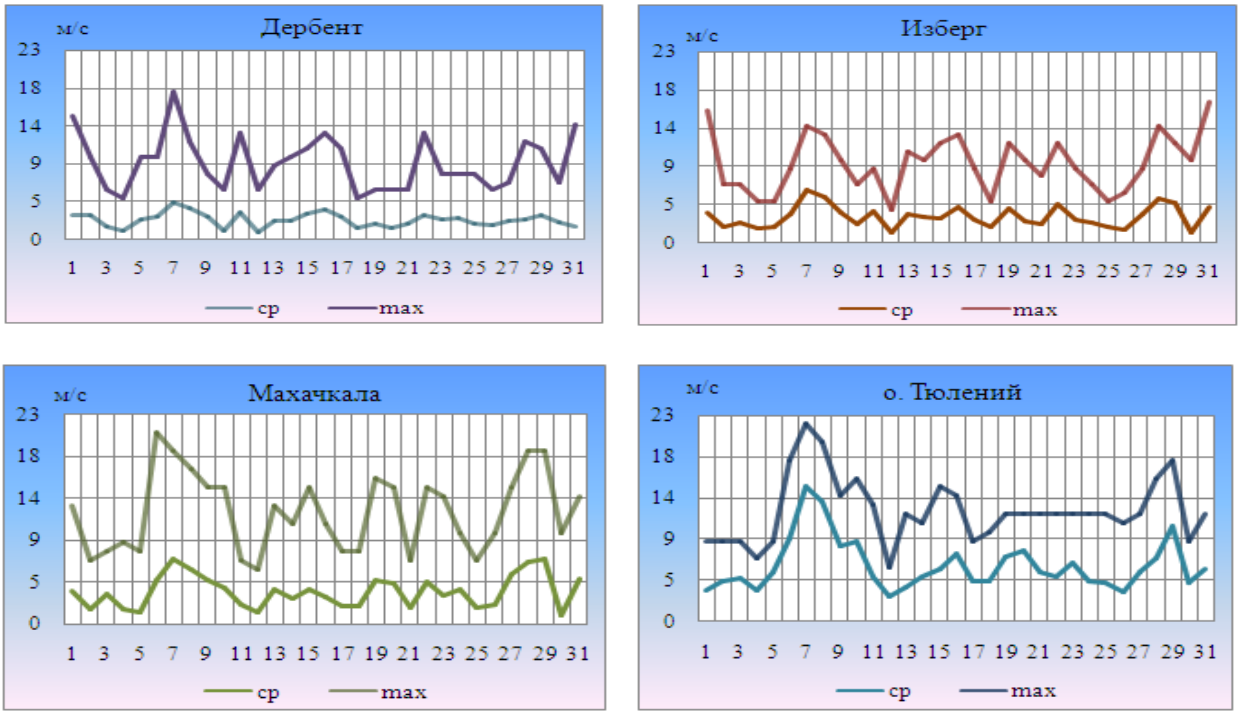


Рисунок 23 – Средняя и максимальная за сутки скорость ветра в северо-западной части Каспийского моря в марте 2020 г.

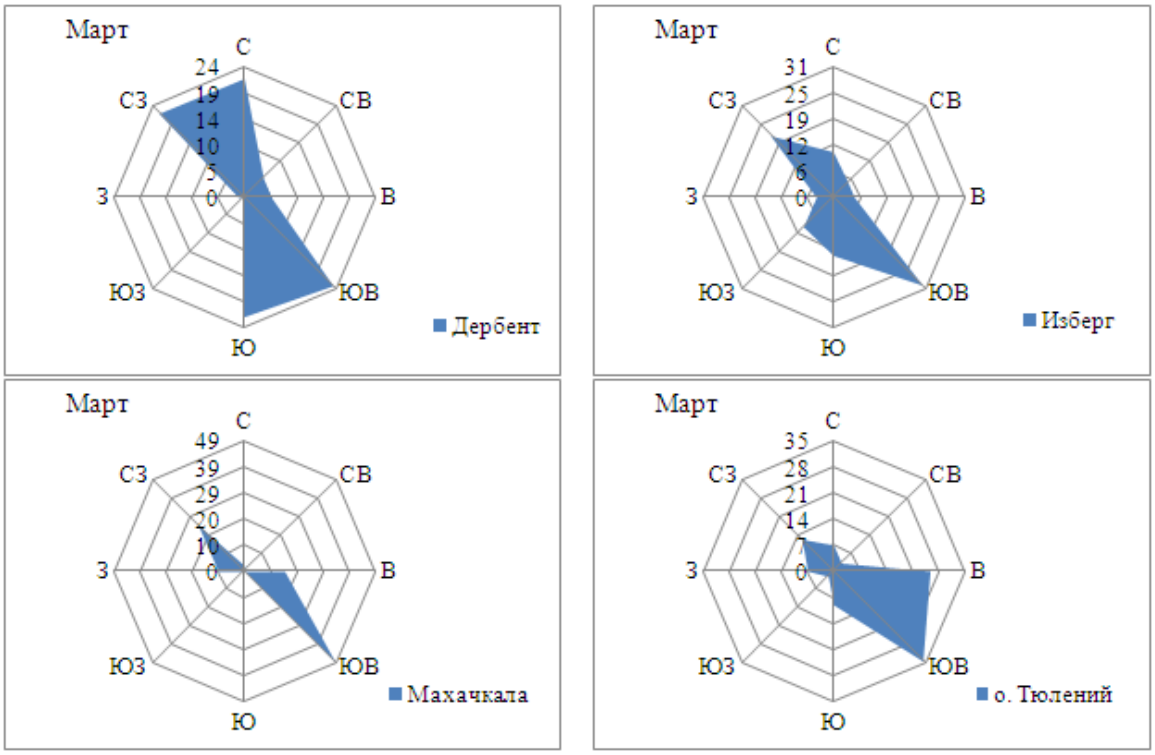


Рисунок 24 – Розы повторяемости (%) направлений и скорости ветра по станциям Северного и Среднего Каспия в марте 2020 г.

Повторяемость слабых ветров (0-5 м/с) на западном побережье Среднего Каспия составила: в Дербенте 95 %, в Изберге 84 %, в Махачкале 77%. Значительно реже слабые ветры наблюдались в открытом море Северного Каспия (о. Тюлений) – 46 % (рисунок 25).

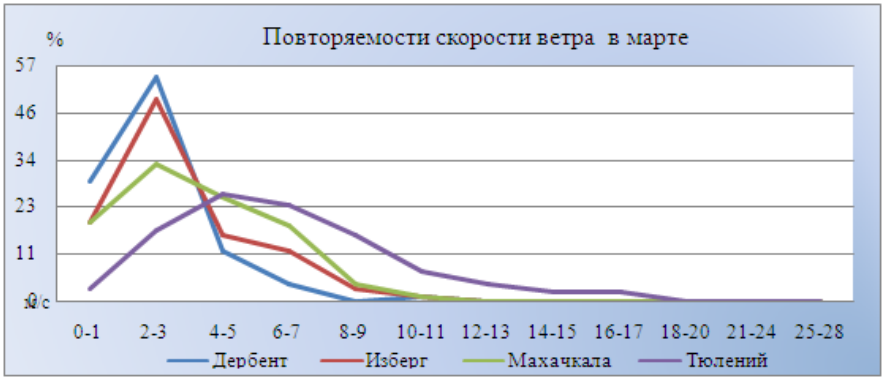


Рисунок 25 – Месячный ход повторяемости (%) скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях в северо-западной части Каспийского моря в марте 2020 г.

Температура воздуха

Март был аномально теплым. В течение месяца преобладал антициклональный тип погоды.

6, 7 марта на всех станциях перекрыты среднесуточные значения температуры воздуха, положительные отклонения составили 3,4…5,3 ^{o}C. 7 марта в дневные часы максимальная температура воздуха поднималась до + 9,5…+ 11,1 ^{o}C. 2 марта отмечена минимальная месячная температура воздуха, она составила: + 0,2 ^{o}C в Изберге, + 0,5 ^{o}C на о. Тюлений, - 1,1 ^{o}C в Махачкале. Средняя температура воздуха была выше нормы на 1,7...3,7 ^{o}C.

Вторая декада марта тоже была аномально теплой. 13-15 марта на всех станциях перекрыты среднесуточные значения температуры воздуха, положительные отклонения составили 3,6…6,6 ^{o}C. Максимальная температура воздуха в эти дни была в пределах + 10,0…+ 17,3 ^{o}C. На фоне положительного сезонного тренда во второй пятидневке второй декады с затоком холодного воздуха наблюдалось кратковременное понижение температуры. 17 марта отрицательные отклонения среднесуточной температуры воздуха составили 0,6…2,3 ^{o}C.

Положительная аномалия сохранялась и в третьей декаде марта, отклонения составили 2,0…2,9 ^{o}C, на о. Тюлений 3,5 ^{o}C. 31 марта повсеместно перекрыты среднесуточные значения температуры воздуха, положительные отклонения составили 5,6…8,3 ^{o}C. Максимальная температура воздуха в конце месяца была в пределах

+ 15,4…+ 17,4 °С (рисунок 26).

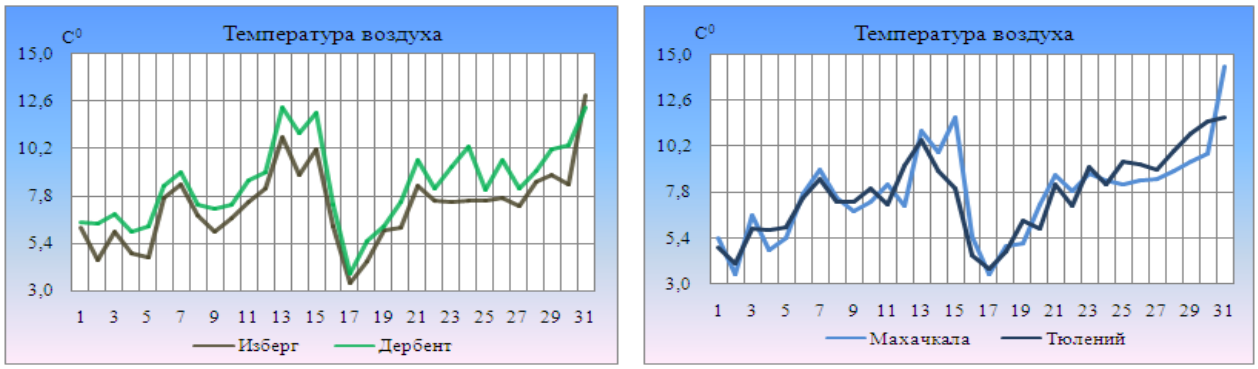


Рисунок 26 – Среднесуточная температура воздуха в северо-западной части Каспийского моря в марте 2020 г.

В марте 2020 г. установлен среднемесячный рекорд температуры воздуха на о. Тюлений. Среднемесячная температура воздуха составила + 7,7 °С, предыдущий максимум среднемесячной температуры составил + 7,5 °С (2002 г.). Средняя температура воздуха была выше нормы на 4,2 °С.

В Дербенте среднемесячная температура в марте 2020 г. повторила рекорд 2002 г., составив + 8,4 °С, предыдущий максимум средней температуры отмечен в 2008 г. (+ 8,1 °С). Отклонение от нормы составило 3,2 °С.

В Изберге и Махачкале самым теплым считается март 2002 г. со средней температурой + 7,8 °С и + 8,2 °С соответственно. Март 2020 года в ранжированном ряду наблюдений (от наиболее теплого к наиболее холодному) занял второе место, средняя температура составила + 7,3 °С и + 7,7 °С соответственно. Среднемесячная температура воздуха была выше нормы на 2,8…3,1 °С (рисунок 27).

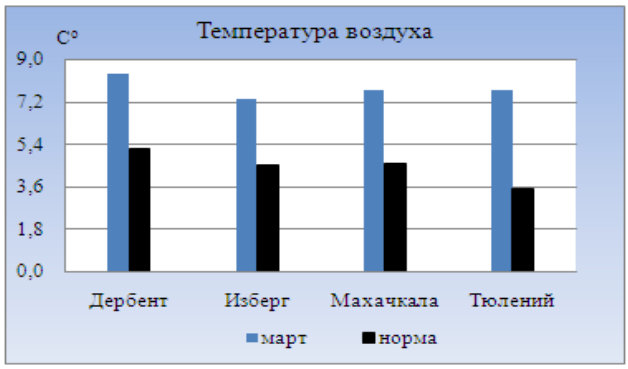


Рисунок 27 – Среднемесячная температура воздуха (°С) и отклонение от нормы в марте 2020 г.

Туманы при видимости 100-500 м наблюдались сутки 04-05.03, ночью и утром 06.03, 12.03, 15.03, 31.03.

Осадки

В марте, как и в предыдущие месяцы, на западном побережье Среднего Каспия наблюдался дефицит осадков. В Дербенте месячная сумма осадков составила 3,1 мм (13 % от нормы); в Изберге – 4,7 мм (26 % от нормы); в Махачкале – 3,2 мм (14 % от нормы). Общее число дней с осадками 1 мм и более составило всего 1-2.

На о. Тюлений месячная сумма осадков была в пределах нормы. Их сумма составила 15,2 мм (106 % от нормы) (рисунки 28, 29).

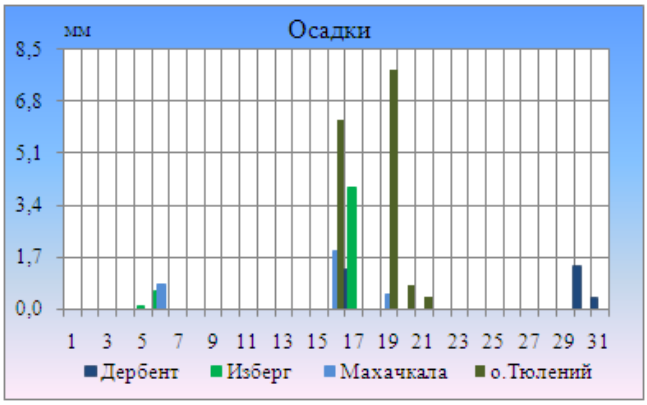


Рисунок 28 – Количество выпавших осадков в северо-западной части Каспийского моря в марте 2020 г.

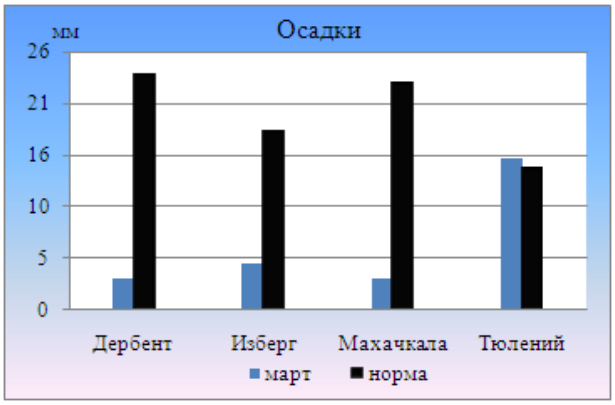


Рисунок 29 – Месячная сумма осадков и отклонение от нормы в марте 2020 г.

Температура воды

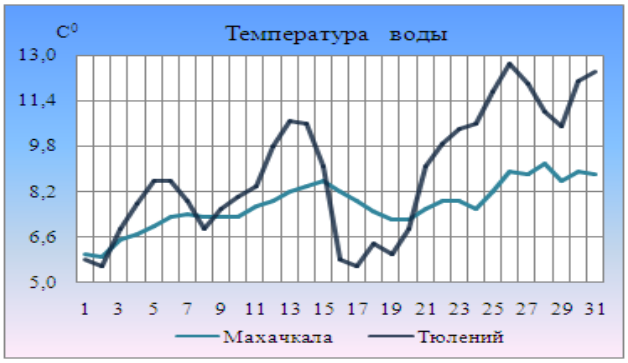
На фоне положительного сезонного тренда во второй половине третьей декады в прибрежных районах Среднего Каспия и на островной станции наблюдалось понижение температуры воды. В западной части Северного Каспия температура понижалась до + 3,2…+ 5,0 ^{o}C.

В третьей декаде марта начался весенний прогрев воды. Высокие значения температуры отмечены на мелководье у о. Тюлений (+ 15,1 ^{o}C), в Лагани и на о. Искусственный максимальная месячная температура составила + 12,4 и + 12,6 ^{o}C.

У западного побережья Среднего Каспия температура поверхностного слоя воды в первой и второй декадах была от + 6,2 до + 7,9 ^{o}C, в третьей декаде – от + 8,1 до + 8,6 ^{o}C (рисунок 30).

В марте на о. Тюлений отмечено максимальное среднемесячное значение температуры воды (+ 8,9 ^{o}C) за период наблюдений с 1961 по 2020 гг., предыдущий максимум отмечен в марте 2002 г. (+ 8,0 ^{o}C). Максимальное месячное значение температуры воды в марте 2020 г. за современный период (1991-2020 гг.) повторило рекордное значение мартовского максимума 2004 г. (+ 15,1 ^{o}C), что на 1,3 ^{o} выше рекорда

2008 года (+ 13,8 °С). Положительная аномалия по сравнению с нормой (1981-2010 гг.) составила 4,8 °С.



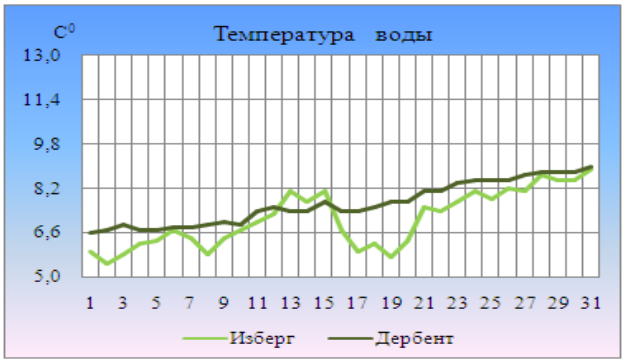


Рисунок 30 – Среднесуточная температура воды в северо-западной части Каспийского моря в марте 2020 г.

Махачкала и Дербент в ранжированном ряду наблюдений заняли второе место, средняя температура воды в марте составила + 7,7 °С, первое место занимает март 2002 г. с температурой + 8,0 °С и + 8,5 °С соответственно. Средняя температура воды была выше нормы: на 2,8 °С в Дербенте, на 3,5 °С в Махачкале.

Изберг в ранжированном ряду наблюдений занял третье место. Средняя температура воды в марте 2020 г. составила + 7,1 °С, первое место принадлежит 2002 г. (+ 8,3 °С), второе место занимает 2004 г. (+ 7,2 °С). Отклонение от нормы составило 2,5 °С (рисунок 31).

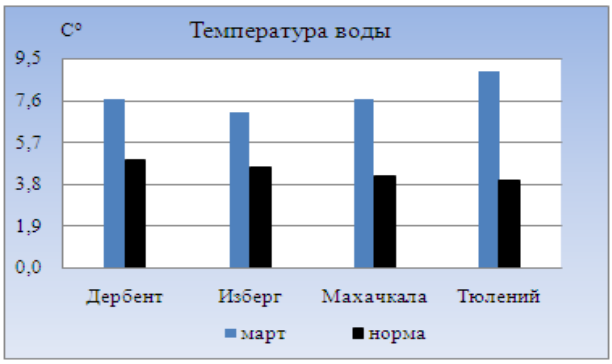


Рисунок 31 – Среднемесячная температура воды (°С) и отклонение от нормы в марте 2020 г.

Уровень

По отношению к февралю среднемесячный уровень в марте повысился: на 17 см на о. Тюлений, на 31 см в Лагани и на 8 см на о. Искусственный, в Махачкале основное повышение наблюдалось к апрелю, уровень повысился на 24 см.

Для устьевого взморья Волги, мелководной западной части Северного Каспия характерны большие нагоны, создаваемые преобладающими, особенно в холодный

период года, ветрами восточных и юго-восточных направлений.

По данным о. Тюлений, повторяемость нагонных ветров в марте увеличилась, составив 26 % (В) и 34 % (ЮВ).

7 марта в Лагани и на о. Тюлений наблюдался сильный юго-восточный, восточный ветер с максимальными порывами до 21-24 м/с, в результате которого в предустьевом взморье Волги и в юго-западном районе Северного Каспия наблюдался нагон. Величина нагонов (относительно среднемесячного значения) составила: 44…70 см на о. Искусственный, 52…74 см на о. Тюлений и 108-145 см в Лагани.

7 марта на о. Искусственный и в Лагани были зафиксированы годовые максимумы уровня воды (135 и 177 см соответственно).

В районе Среднего Каспия, по данным МГ-II Махачкала, резких сгонов-нагонов не было (рисунок 32).

Рисунок 32 – Среднесуточный уровень (см, 0=-28,0 мБС) в северо-западной части Каспийского моря в марте 2020 г.

Карты характерных полей уровня моря Гидрометцентра России также показывают повышение полей уровня моря в предустьевом пространстве, центральном мелководье и юго-западном районе Северного Каспия 8 и 9 марта при юго-восточных ветрах (рисунок 33).

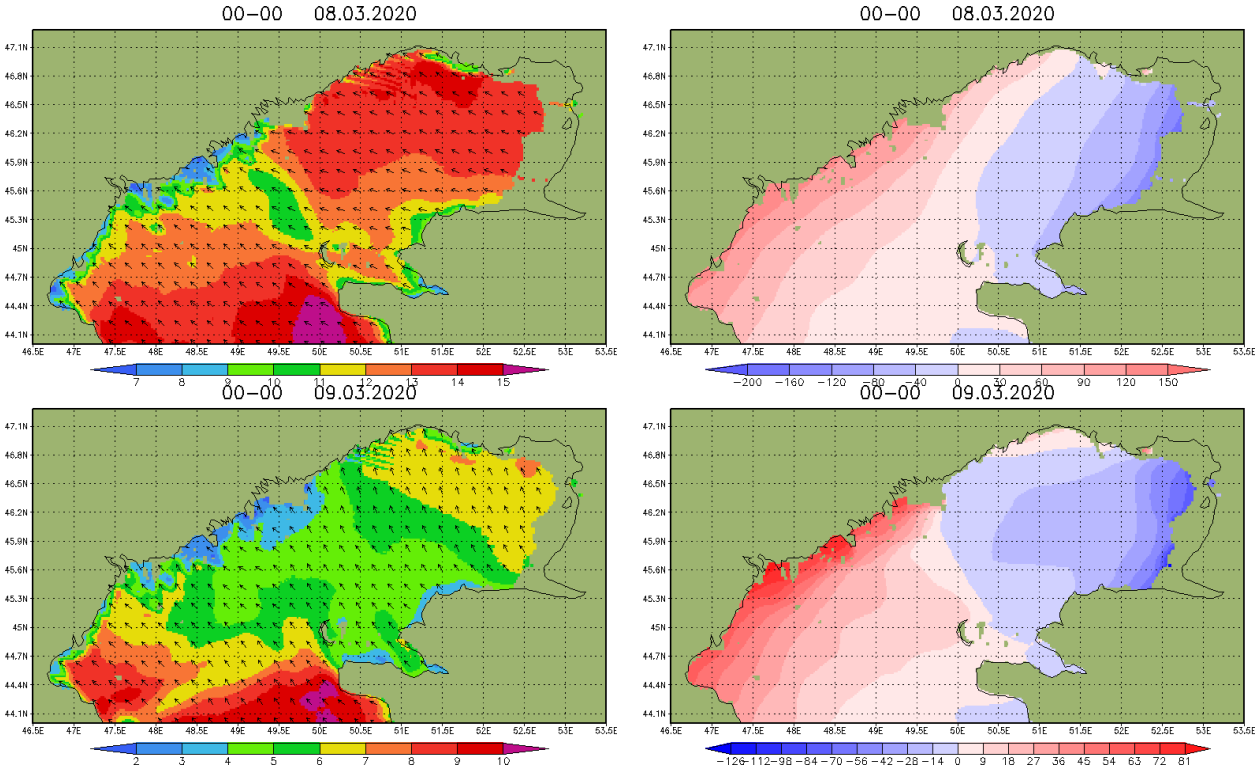


Рисунок 33 – Характерные поля ветра и уровня моря 8 и 9 марта 2020 года по данным Гидрометцентра России

Характеристика поверхностного стока с территории РФ

Сбросы воды через Волгоградский гидроузел первые две декады марта осуществлялись с расходами 7360-9850 м^3/с, а 21 марта с расходом 11660 м^3/с начался попуск весенних вод. В конце месяца расходы составили 13300-13440 м^3/с, в результате чего в дельте Волги началось повышение уровней воды. Половодье в дельте р. Волги началось 24 марта (норма – третья декада апреля). Водность превысила норму на 27 %.

Водность рек Дагестанского побережья (Терек, Сулак) превысило многолетнюю норму на 12 и 13 % соответственно.

Апрель

Характеристика синоптических процессов и метеорологических условий

Синоптическая обстановка

В свободной атмосфере происходило чередование атмосферных циркуляций. Западная форма атмосферной циркуляции (W) наблюдалась: 01-05.04, 11-12.04, 14-15.04, 18-19.04, 22.04, 25.04, 27.04, 30.04. Меридиональная форма атмосферной циркуляции (C) отмечалась: 06-10.04, 13.04, 16-17.04, 20-21.04, 23-24.04, 26.04, 28-29.04.

У поверхности земли над акваторией антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием отрогов и гребней Азорских антициклонов, наблюдался: 08.04, 14-17.04, 22.04, 24.04, 27-30.04. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием отрогов и гребней Сибирского (Азиатского) антициклона, отмечался: 09-10.04, 25.04. Малоградиентные барические поля повышенного давления оказывали влияние на погоду: 04-05.04, 11.04.

Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южных циклонов, наблюдался: 01-03.04, 06-07.04, 18.04, 23.04, 26.04. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин западных циклонов, отмечался: 12-13.04. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбины Каспийского циклона, отмечался: 19-20.04. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбины Черноморского циклона, наблюдался: 21.04.

Средняя месячная скорость ветра на о. Тюлений – 6,2 м/с, в Махачкале – 2,8 м/с, в Изберге – 3,5 м/с. Наименьшие значения скорости ветра наблюдались в Дербенте – 2,3 м/с. Сильные ветры 15 м/с и более часто наблюдались в районе о. Тюлений (11), в Изберге (6), в Махачкале (4), в Дербента (2) (рисунок 34).

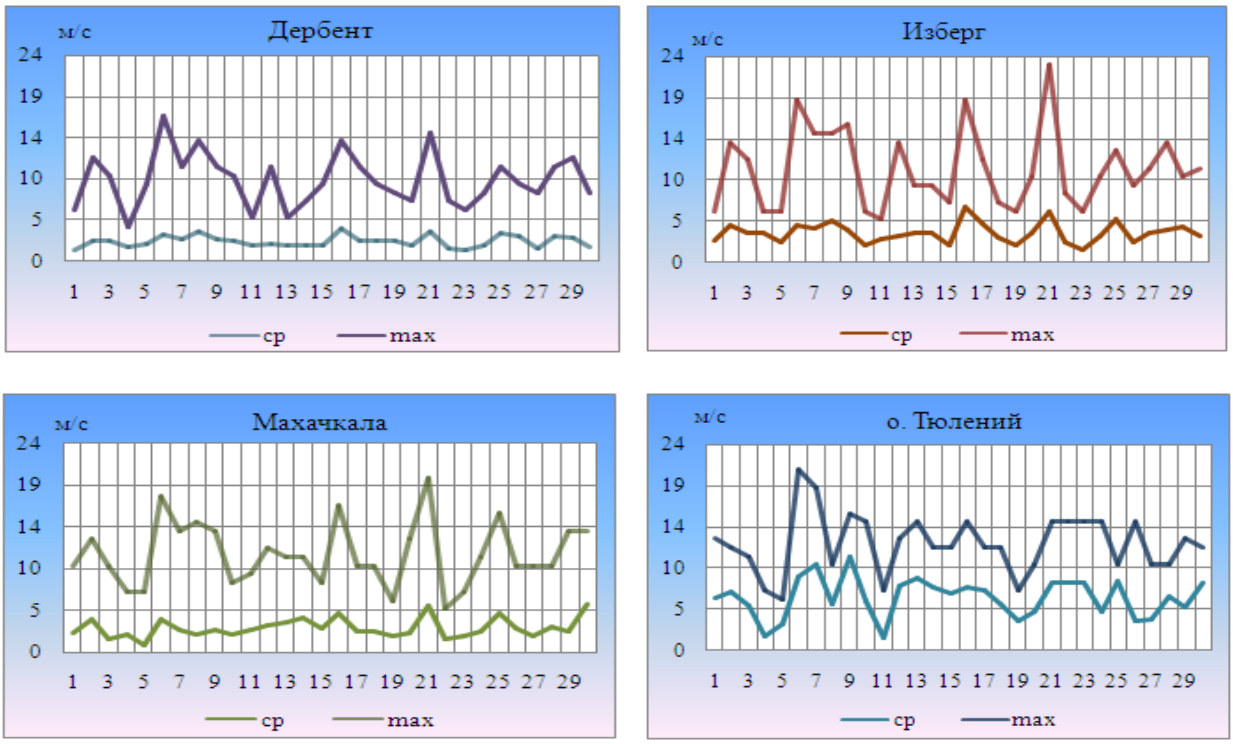


Рисунок 34 – Средняя и максимальная за сутки скорость ветра в северо-западной части Каспийского моря в апреле 2020 г.

В Дербенте в течение месяца преобладали ветры северо-западного и северного направления (22 %), большая повторяемость юго-восточных ветров (19 %).

В Изберге преобладал юго-восточный ветер (25 %). Повторяемость юго-западного и северо-западного ветра одинаковая (16 %).

На о. Тюлений и в Махачкале в течение апреля преобладали юго-восточные (24 и 25 %) и северо-западные ветра (18 и 27 %) (рисунок 35).

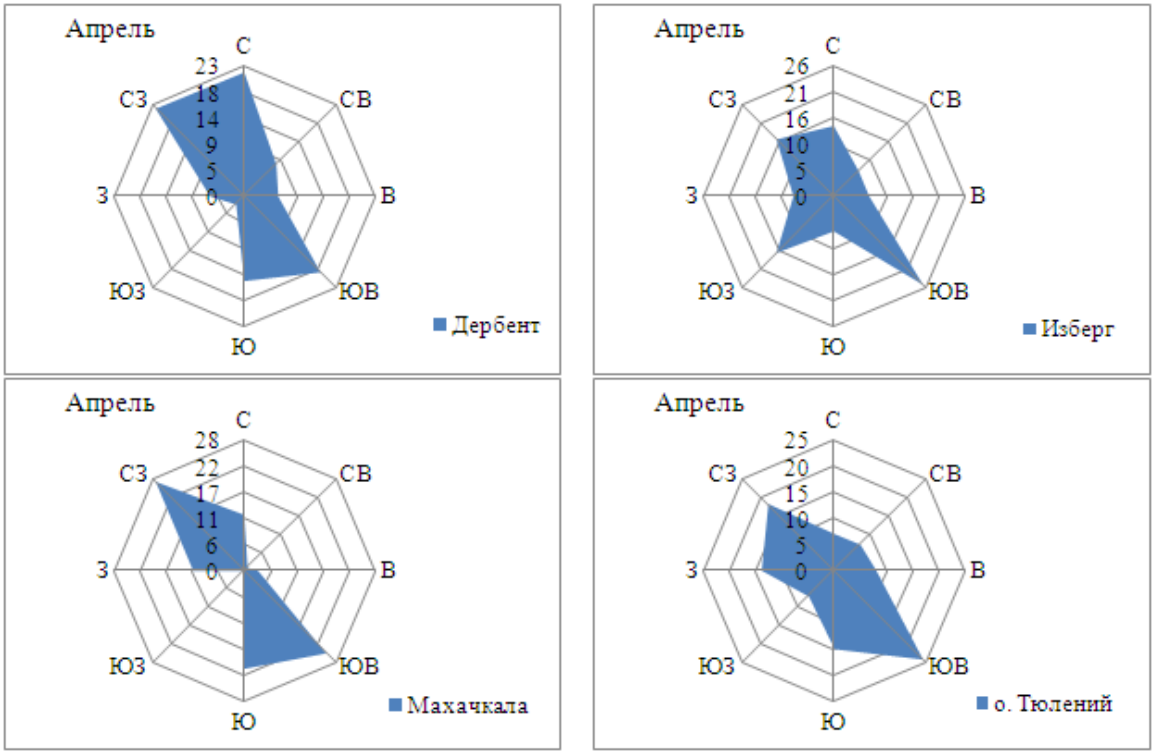


Рисунок 35 – Розы повторяемости (%) направлений и скорости ветра по станциям Северного и Среднего Каспия в апреле 2020 г.

На западном побережье Среднего Каспия преобладающие скорости ветра – 2-3 м/с (41…47 %). На о. Тюлений преобладали умеренные ветра (6-7 м/с) – 27 % (рисунок 36).

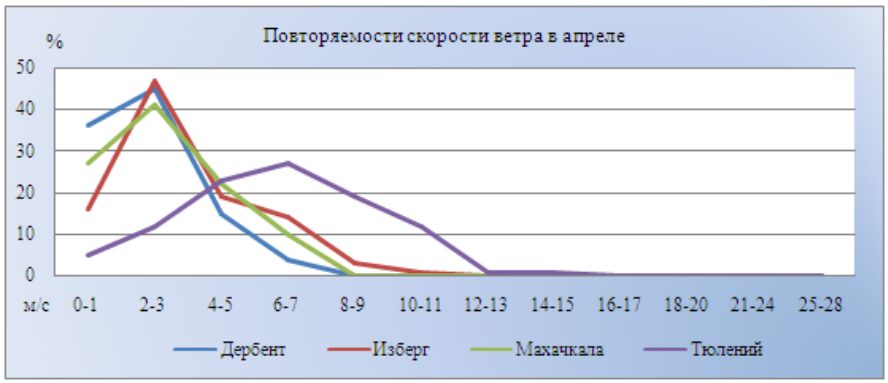


Рисунок 36 – Месячный ход повторяемости (%) скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях в северо-западной части Каспийского моря в апреле 2020 г.

Температура воздуха

Апрель характеризовался пониженным температурным режимом. В течение месяца происходило чередование южных, западных, каспийских и черноморских циклонов с холодными фронтами и антициклонами.

Влияние южных циклонов в начале месяца способствовало выносу теплых воздушных масс на акваторию. 1 апреля средние температуры на 5-6 °С превышали норму. Среднедекадная температура воздуха была в пределах + 7,7... + 9,3 °С. 8 апреля минимальная температура воздуха понижалась до 0,1…3,0 °С. В этот день среднесуточные значения температуры воздуха были ниже средних многолетних значений. Отрицательные отклонения составили 2,5…3,6 °С.

Прохладная погода сохранялась и во второй декаде. Средняя температура воздуха была ниже нормы на 0,9...1,8 °С. Минимальная температура воздуха понижалась местами до + 1,1... + 2,0 °С.

Аномально холодная погода сохранялась и в третьей декаде апреля. Средняя температура воздуха была ниже нормы на 1,1 °С на западном побережье Среднего Каспия и на 0,5 °С на о. Тюлений. На западном побережье Среднего Каспия минимальная температура воздуха в середине и в конце декады понижалась до + 4,8... + 5,4 °С (рисунок 37).

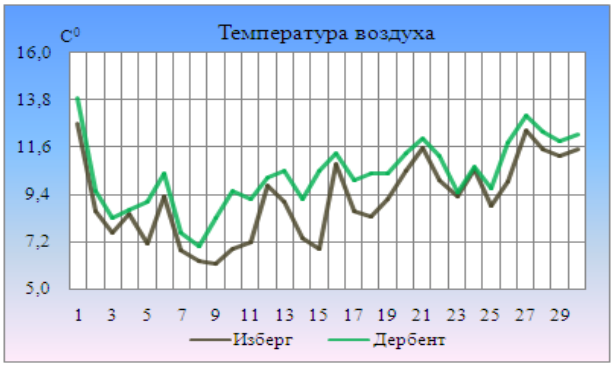


Рисунок 37 – Среднесуточная температура воздуха в северо-западной части Каспийского моря в апреле 2020 г.

Среднемесячная температура воздуха в апреле была ниже нормы на 0,2…0,6 °С, в Махачкале – на 1,0 °С (рисунок 38).

Туманы, ухудшающие видимость в ночные и утренние часы до 200-800 м, отмечались: 11.04, 19-20.04, 27.04.

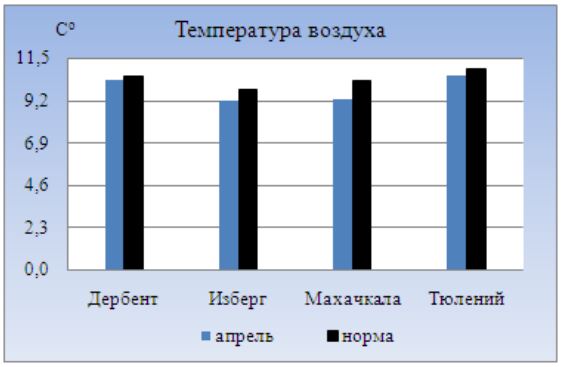


Рисунок 38 – Среднемесячная температура воздуха (^{o}C) и отклонение от нормы в апреле 2020 г.

Осадки

В апреле осадки выпадали в основном в первой пятидневке первой декады и в небольшом количестве в третьей декаде месяца, во второй декаде осадков не было совсем.

В Махачкале месячная сумма осадков практически была равна норме, их сумма за месяц составила 17,7 мм (104 % от нормы).

В Изберге, на о. Тюлений и в Дербенте наблюдался дефицит осадков. В Изберге месячная сумма осадков составила 5,4 мм (37 % от нормы); на о. Тюлений – 12,4 мм (55 % от нормы); в Дербенте – 14,7 мм (72 % от нормы).

Общее число дней с осадками 1 мм и более составило всего 1-3 (рисунки 39, 40).

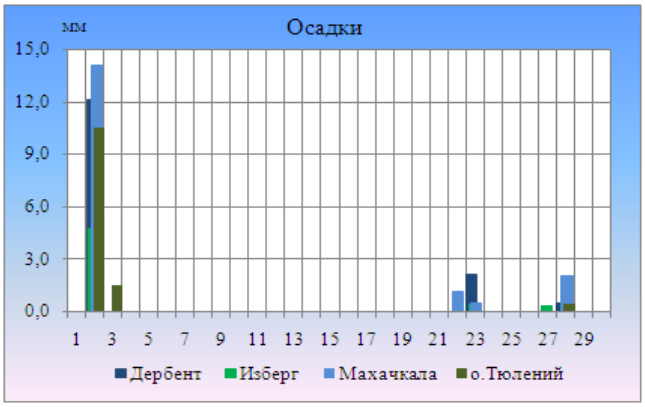


Рисунок 39 – Количество выпавших осадков в северо-западной части Каспийского моря в апреле 2020 г.

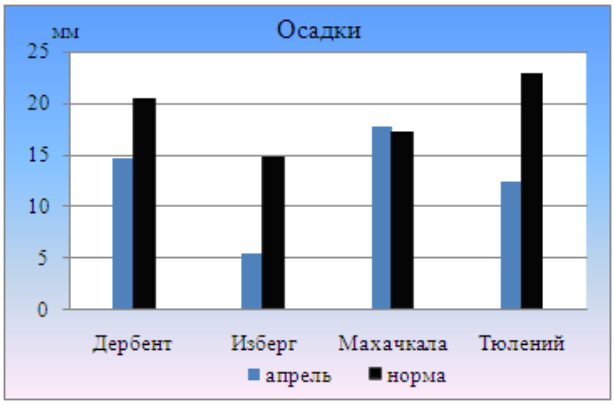


Рисунок 40 – Месячная сумма осадков и отклонение от нормы в апреле 2020 г.

Температура воды

Изменчивость температуры морской воды зависит от колебаний температуры воздуха. Весеннее повышение температуры в поверхностном слое морской воды в 2020 г. началось в марте, что объяснялось аномально высокими температурами воздуха на протяжении всего месяца, положительные отклонения среднемесячных температур воздуха от нормы составили 2,8…4,2 ^{o}C. Повышение среднемесячной температуры воды в

марте относительно предыдущего месяца составило: 1,8…2,6 °С на западном побережье Среднего Каспия и 4,8…5,5 °С в западной части Северного Каспия. К апрелю интенсивность повышения температуры воды резко снизилась, что объяснялось аномально холодным месяцем. В западной части Северного Каспия повышение составило всего 2,5…3,8 °С, в то время как в 2019 г. температура к апрелю повышалась на 4,9-6,5 °С. В Махачкале средняя температура воды к апрелю даже понизилась на 0,5 °С, в 2019 г. повышение к апрелю составило 3,5 °С (рисунок 41).

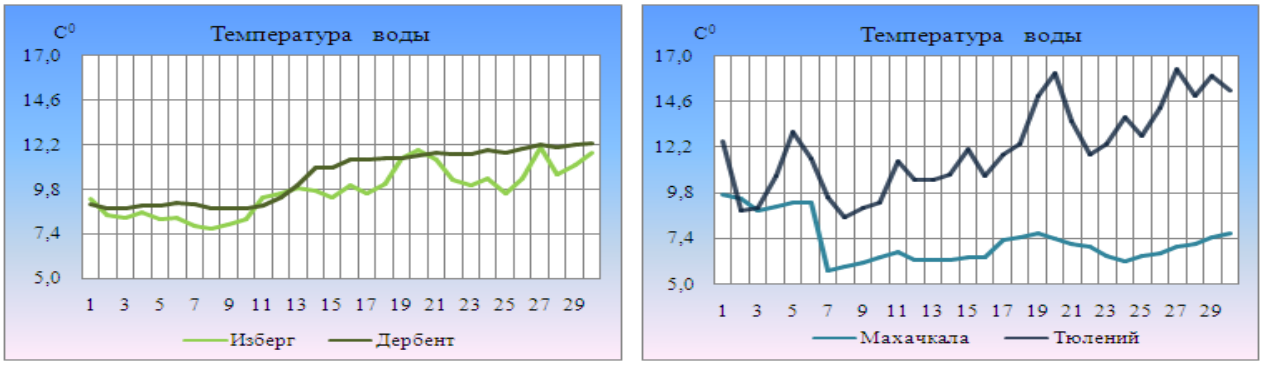


Рисунок 41 – Среднесуточная температура воды в северо-западной части Каспийского моря в апреле 2020 г.

Средняя месячная температура воды в апреле на о. Тюлений была выше нормы на 0,4 °С, в Дербенте – выше нормы на + 1,0 °С, равна норме в Изберге, в Махачкале – ниже нормы на 2,2 °С (рисунок 42).

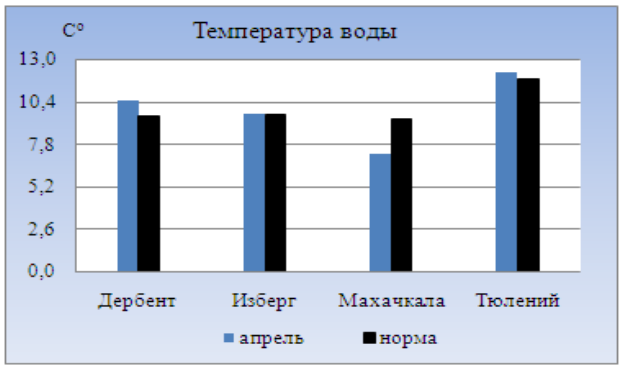


Рисунок 42 – Среднемесячная температура воды (°С) и отклонение от нормы в апреле 2020 г.

В холодные месяцы при интенсивном выхолаживании поверхностных вод средняя температура воды оказывается на 2,9-5,8 °С ниже нормы. За имеющийся ряд наблюдений аномальные среднемесячные температуры в апреле наблюдались: на о. Тюлений в 1965 г. (+ 8,4 °С), в 1987 г. в Дербенте (+ 6,6 °С), в 1965 г. в Изберге (+ 6,5 °С), в 1969 г. в Махачкале (+ 3,6 °С).

Уровень

На уровень моря в северной части Каспийского моря в апреле оказывали влияние синоптические условия и поверхностный сток.

По отношению к марту среднемесячный уровень в апреле понизился на 11 см на о. Тюлений и на 21 см в Лагани. На западном побережье Среднего Каспия в районе Махачкалы уровень повысился на 24 см. В отмелой зоне устьевого взморья на о. Искусственный к апрелю уровень повысился на 14 см, в это время в дельте Волги началось весеннее половодье.

Из-за частой смены направления ветра уровень в течение месяца испытывал разнонаправленные колебания.

7 апреля при северо-западном ветре (13-14 м/с) в районе Лагани наблюдался ветровой сгон воды, величина сгона составила 41…86 см. В этот день зафиксирован минимальный годовой уровень (- 75 см).

9-10 апреля при юго-восточном, восточном ветре произошел нагон воды, величина нагона составила 42…71 см. Во второй и в третьей декадах апреля в Лагани наблюдалось еще два нагона (53…56 см) и два сгона (30…61 см).

На западном побережье Среднего Каспия сгонно-нагонные колебания уровня, по данным Махачкалы, составляли ± 30…35 см. 11, 12 апреля зафиксирован максимальный годовой уровень (54 см) (рисунок 43).

Рисунок 43 – Среднесуточный уровень (см, 0=-28,0 мБС) в северо-западной части Каспийского моря в апреле 2020 г.

Карты характерных полей ветра и уровня моря во время сгона (7 апреля) и нагона (9, 10 апреля) в западной части Северного Каспия, по данным Гидрометцентра России (рисунок 44).

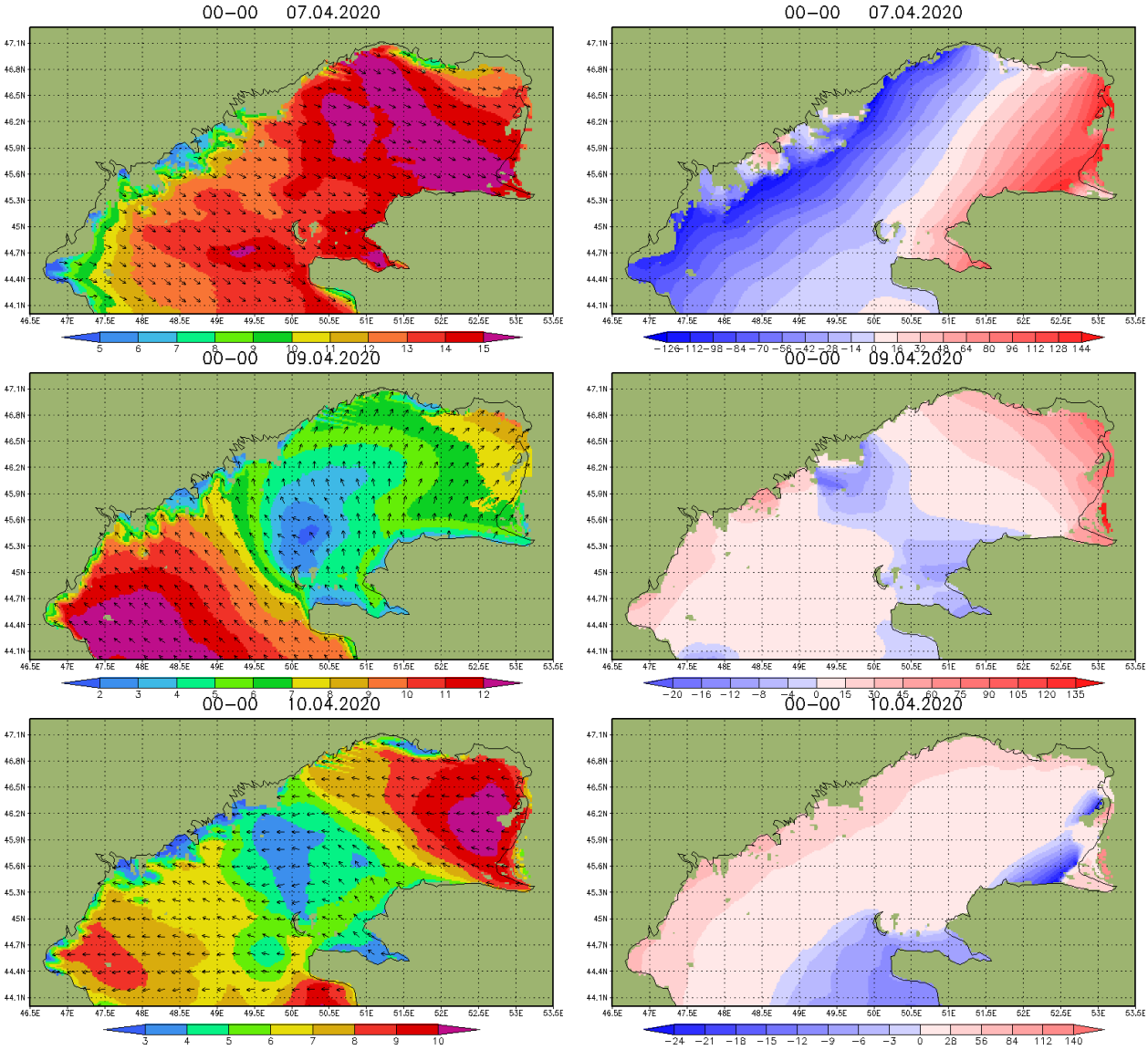


Рисунок 44 – Характерные поля ветра и уровня моря 7, 9 и 10 апреля в северной части Каспия, по данным Гидрометцентра России

Характеристика поверхностного стока с территории РФ

Через Волгоградский гидроузел продолжался попуск весенних вод. С 13 по 17 апреля он осуществлялся с максимальными расходами 25000-25300 м^3/с. В конце апреля сбросы воды составили 16000 м^3/с.

В апреле в дельте Волги продолжалось весеннее половодье. Среднемесячный расход составил 15200 м^3/с, самый максимальный за весь период наблюдений. Водность в дельте Волги была почти в два раза выше нормы (195 % нормы).

В дельте наблюдались высокие уровни воды. Среднемесячные уровни в апреле 2020 г. были значительно выше многолетних значений. По данным постов, расположенных в верхней зоне дельты, среднемесячные уровни воды в апреле составили 467…587 см, что на 140…201 см выше среднемноголетних значений (норма за период

зарегулированного стока составляет 327…397 см) и выше апрельских значений 2019 г. на 135…172 см.

В средней зоне дельты среднемесячные уровни воды в апреле составили 361…445 см, что на 89…126 см выше многолетних значений (норма 266…319 см) и выше апрельских значений 2019 г. на 94…119 см.

В нижней зоне дельты среднемесячные уровни воды в апреле составили 244…329 см, что на 55…85 см выше многолетних значений (норма 189…248 см) и выше прошлогодних значений на 59…85 см.

Водность рек Дагестанского побережья (Терек, Сулак) составила 97 % нормы.

Май

Характеристика синоптических процессов и метеорологических условий

Синоптическая обстановка

В свободной атмосфере преобладала меридиональная форма атмосферной циркуляции (С), наблюдалась в периоды с 01 по 10.05, 12-13.05, с 21 по 31.05. Западная форма атмосферной циркуляции (W) наблюдалась 11.05, с 14.05 по 20.05.

В мае над акваторией преобладал циклонический тип погоды, в основном обусловленный влиянием ложбин южных циклонов.

Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов Азорского антициклона, наблюдался: 09.05, 11-12.05, 15-16.05, 18.05, 20-21.05, 24-25.05, 31.05. Малоградиентные барические поля повышенного давления оказывали влияние на погоду: 10.05, 27-28.05.

Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин западных циклонов, наблюдался: 13-14.05 и 19.05. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южных циклонов, наблюдался: с 04.05 по 08.05. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин Каспийского циклона, наблюдался: с 01.05 по 03.05, 22-23.05, 29-30.05. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин Иранского циклона, наблюдался: 17.05 и 26.05. Малоградиентные барические поля пониженного давления оказывали влияние на погоду 29.05.

Средняя месячная скорость ветра в мае составила 2,3…3,5 м/с на западном побережье Среднего Каспия и 5,8 м/с на о. Тюлений.

Максимальная месячная скорость ветра в мае на о. Тюлений составила 19 м/с, в Дербенте – 18 м/с, в Изберге – 21 м/с, в Махачкале – 23 м/с.

Число дней с сильными ветрами, более 15 м/с, составило: на о. Тюлений и в Махачкале 9, в Изберге 7, в Дербенте 4 (рисунок 45).

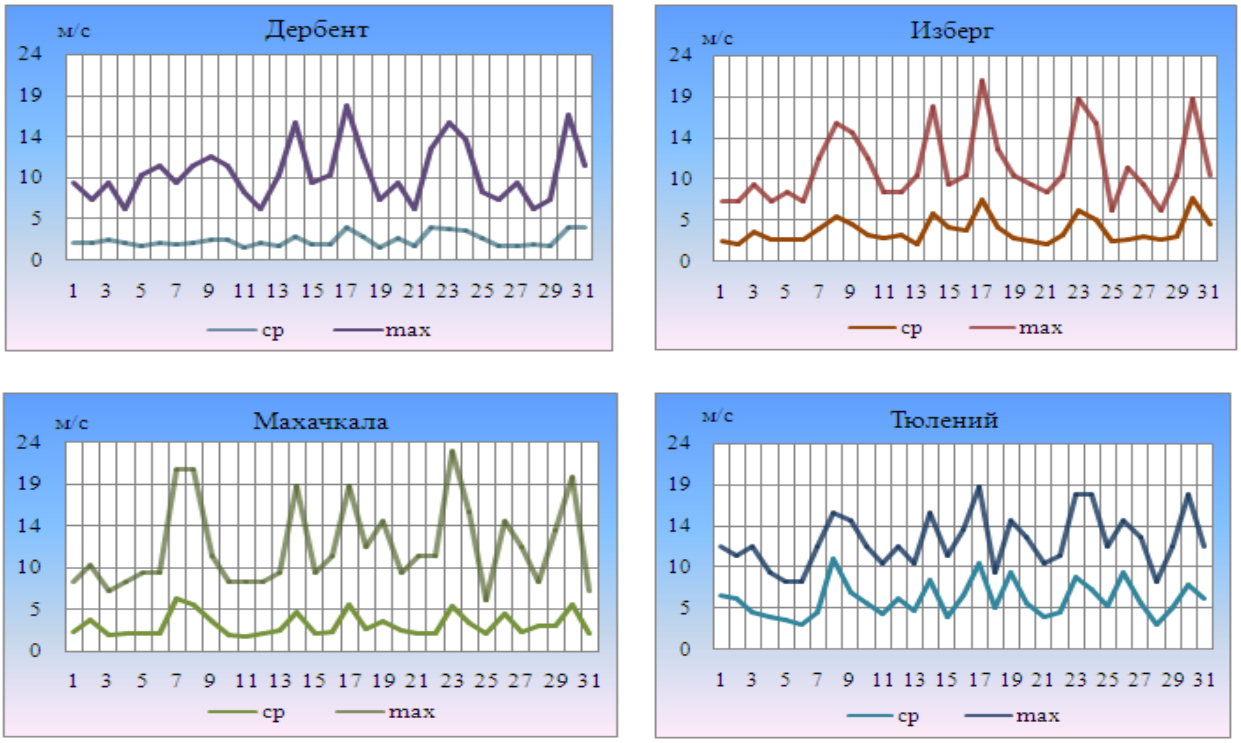


Рисунок 45 – Средняя и максимальная за сутки скорость ветра в северо-западной части Каспийского моря в мае 2020 г.

В Дербенте в течение мая преобладал ветер северного, северо-западного направления (22 %), в Изберге, как и в апреле, господствующее положение занимали юго-восточные ветра (25 %), большой процент составляли северные (19 %), северо-западные и юго-западные ветра (14-16 %). В Махачкале в течение месяца преобладал южный ветер (27 %), большой процент повторяемости составлял северо-западный и северный ветер (21 % и 24 % соответственно), юго-восточный ветер составлял 19 %.

На о. Тюлений в течение месяца преобладали юго-восточные (20 %) и северо-западные (24 %) ветра (рисунок 46).

На западном побережье Среднего Каспия преобладающие скорости ветра 2-3 м/с (43…50 %). Повторяемость умеренных ветров (6-7 м/с) в Махачкале и Изберге составляла 10 %. На о. Тюлений преобладающие скорости ветра 6-7 м/с и 4-5 м/с (26 и 27 % соответственно). Повторяемость скоростей ветра от 10 до 11 м/с – 13 % (рисунок 47).

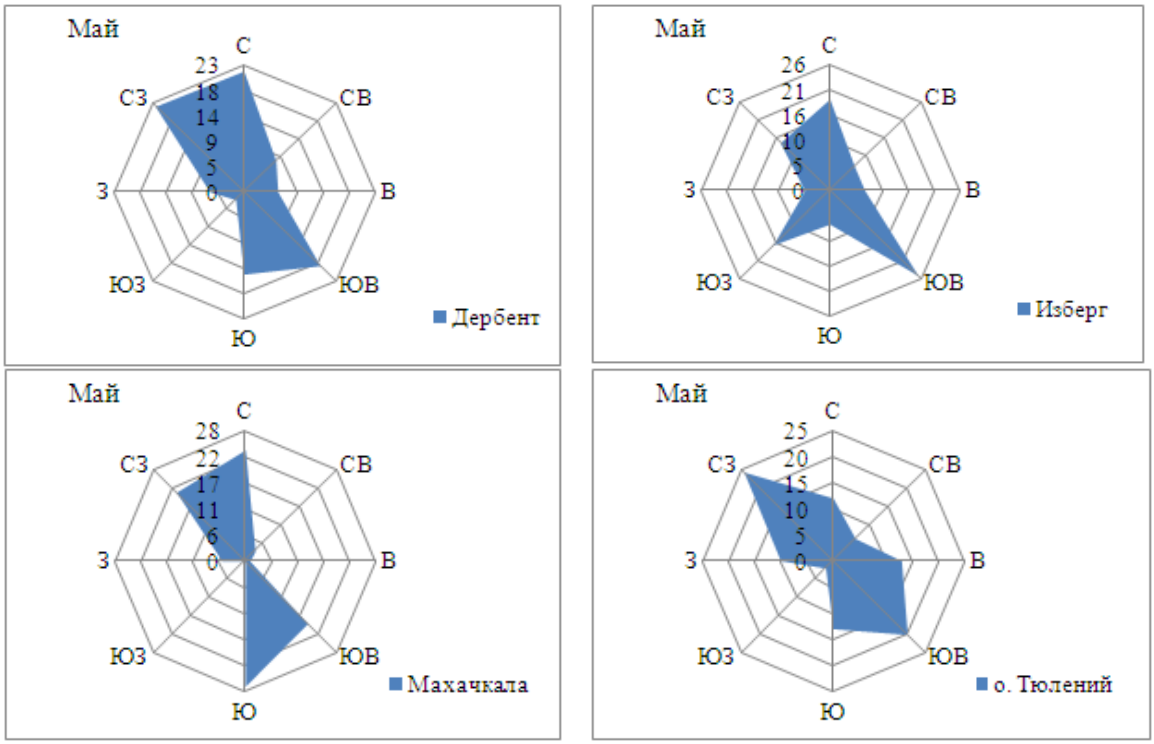


Рисунок 46 – Розы повторяемости (%) направлений и скорости ветра по станциям Северного и Среднего Каспия в мае 2020 г.

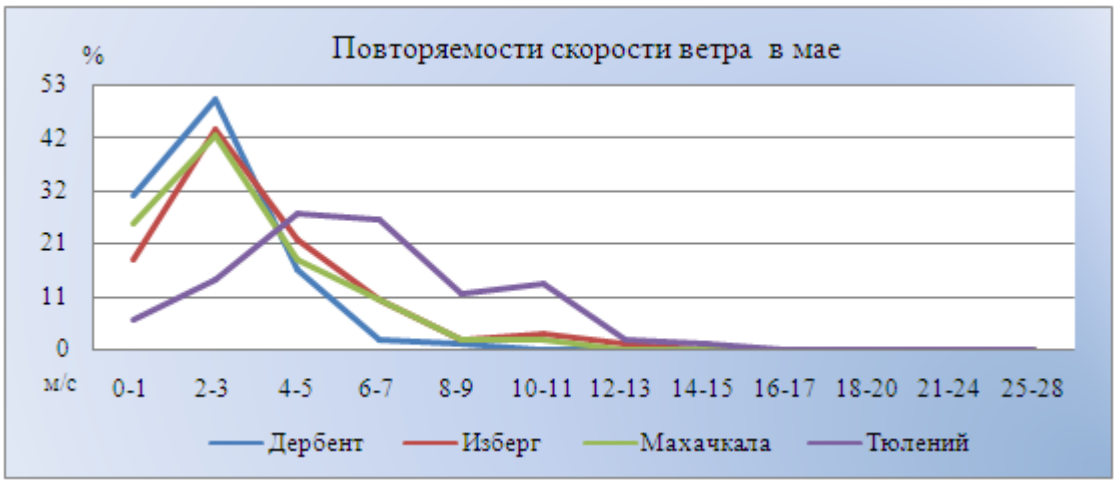


Рисунок 47 – Месячный ход повторяемости (%) скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях в северо-западной части Каспийского моря в мае 2020 г.

Температура воздуха

Холодной была первая декада мая. На западном побережье Среднего Каспия средняя температура воздуха составила + 13,7... + 14,6 °С. Отрицательные отклонения составили 0,5…1,0 °С. 1 мая зафиксирована минимальная месячная температура воздуха (+ 5,9…+ 6,2 °С). В середине декады максимальная температура воздуха повышалась до + 21,0...+ 28,7 °С. На о. Тюлений средняя температура воздуха составила + 16,1 °С.

Минимальная температура воздуха не опускалась ниже + 11,0 °С. Максимальная температура воздуха составляла + 16,2... + 22,6 °С. Положительное отклонение составило 0,3 °С.

Минимальная температура воздуха в начале второй декады в ночные часы понижалась до + 8,3... + 9,4 °С. 22, 23 мая на западном побережье Среднего Каспия зафиксирована максимальная месячная температура воздуха: + 26,9 °С в Изберге, + 27,7 °С в Дербенте, + 29,2 °С в Махачкале. На о. Тюлений максимальная температура воздуха отмечена 30 мая (+ 25,7 °С) (рисунок 48).

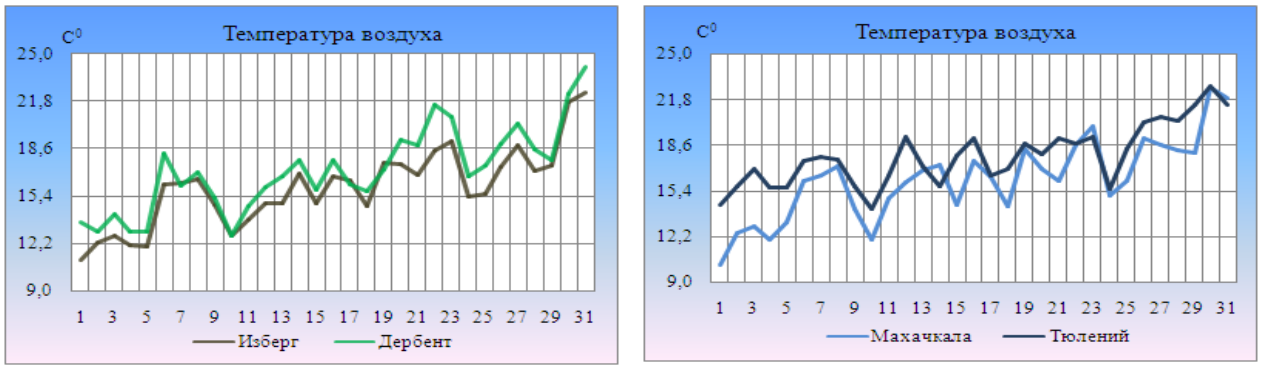


Рисунок 48 – Среднесуточная температура воздуха в северо-западной части Каспийского моря в мае 2020 г.

Среднемесячная температура воздуха в мае составила + 16,0…+ 17,9 °С, что в основном в пределах нормы (положительные отклонения составили 0,2-0,4 °С), в Дербенте она превысила норму на 0,9 °С (рисунок 49).

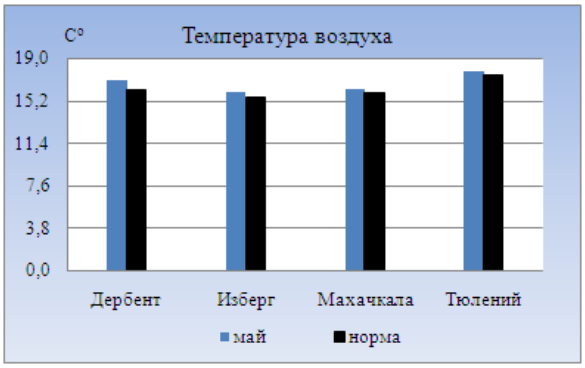


Рисунок 49 – Среднемесячная температура воздуха (°С) и отклонение от нормы в мае 2020 г.

Явления, ухудшающие видимость, не наблюдались. 16.05 по северо-западу Северного Каспия отмечалась гроза.

Осадки

В течение мая в регионе преобладал циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южных, Каспийских и западных циклонов, вследствие чего осадков выпало больше нормы.

7-8 мая на западном побережье Среднего Каспия на всех станциях отмечено максимальное суточное количество осадков (14,5…20,6 мм). Наибольшее количество осадков выпало в Махачкале, месячная сумма составила 58,7 мм (180 % от нормы). В Дербенте и Изберге в мае выпало 40,0 и 45,9 мм осадков (159 и 205 % от нормы соответственно). На о. Тюлений месячная сумма осадков также была больше нормы, выпало 26,6 мм осадков (117 % от нормы) (рисунки 50, 51).

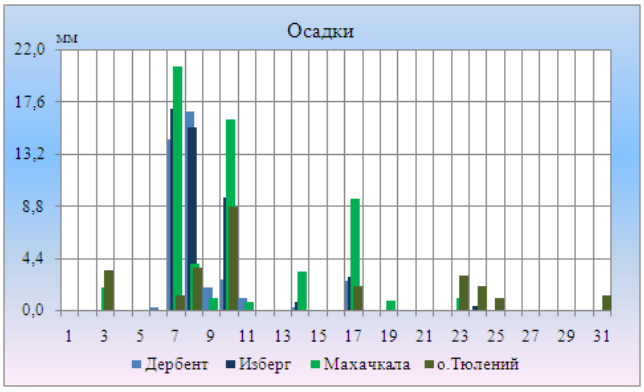


Рисунок 50 – Количество выпавших осадков в северо-западной части Каспийского моря в мае 2020 г.

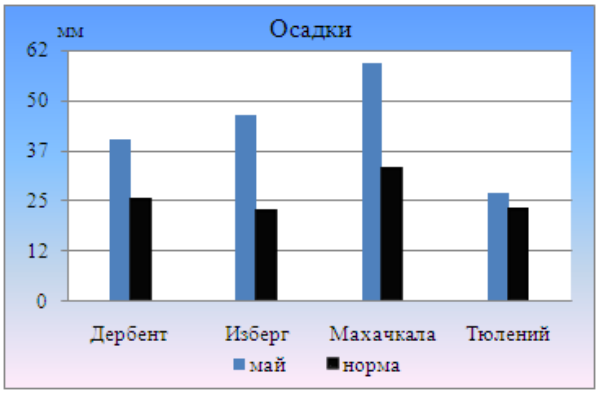


Рисунок 51 – Месячная сумма осадков и отклонение от нормы в мае 2020 г.

В современных климатических условиях самым влажным в Махачкале остается май 2008 г. (71,4 мм), на о. Тюлений дождливым был май 2002 г. (64,5 мм). В Изберге и в Дербенте самым дождливым стал май 2010 г. (62,9 и 78,2 мм соответственно).

Температура воды

У западного побережья Среднего Каспия в течение мая наблюдалось постепенное повышение температуры поверхностного слоя от + 11,4…+ 12,5 ^{o}C до + 16,5…+ 19,3 ^{o}C, на Северном Каспии – от + 15,9 до + 23,7 ^{o}C.

На фоне положительного сезонного тренда на о. Тюлений зарегистрированы небольшие понижения температуры воды, наблюдавшиеся в конце первой и в середине третьей декадах мая, вызванные распространением холодных воздушных масс на акваторию Каспия (рисунок 52).

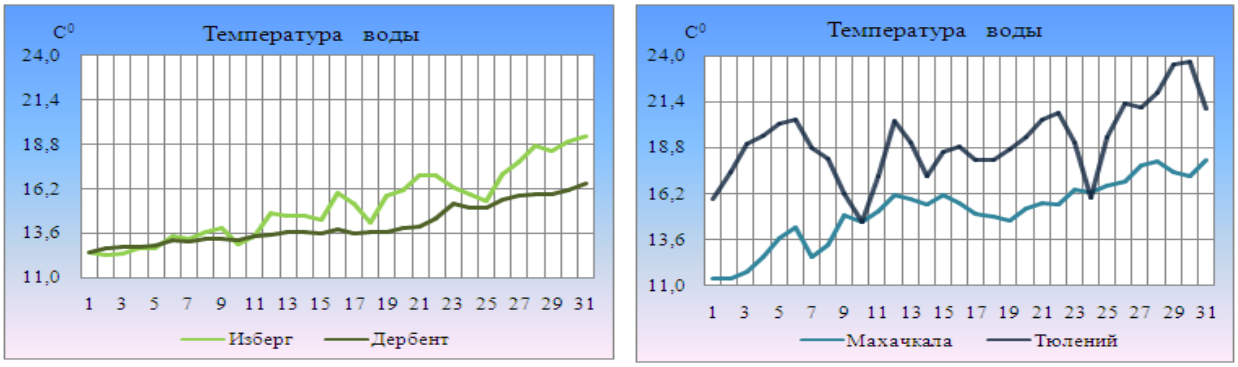


Рисунок 52 – Среднесуточная температура воды в северо-западной части Каспийского моря в мае 2020 г.

В конце месяца наблюдался интенсивный прогрев воды в районе мелководного взморья Северного Каспия, где, по данным спутниковых наблюдений, вода прогревалась до + 24…+ 25 °С (рисунок от 30 мая). Высокие значения температуры воды отмечены на мелководье и у о. Тюлений. 30 мая зарегистрирована максимальная месячная температура воды +26,9 °С. У западного побережья Среднего Каспия максимальная месячная температура воды составила + 17,7…+ 21,5 °С (рисунок 53).

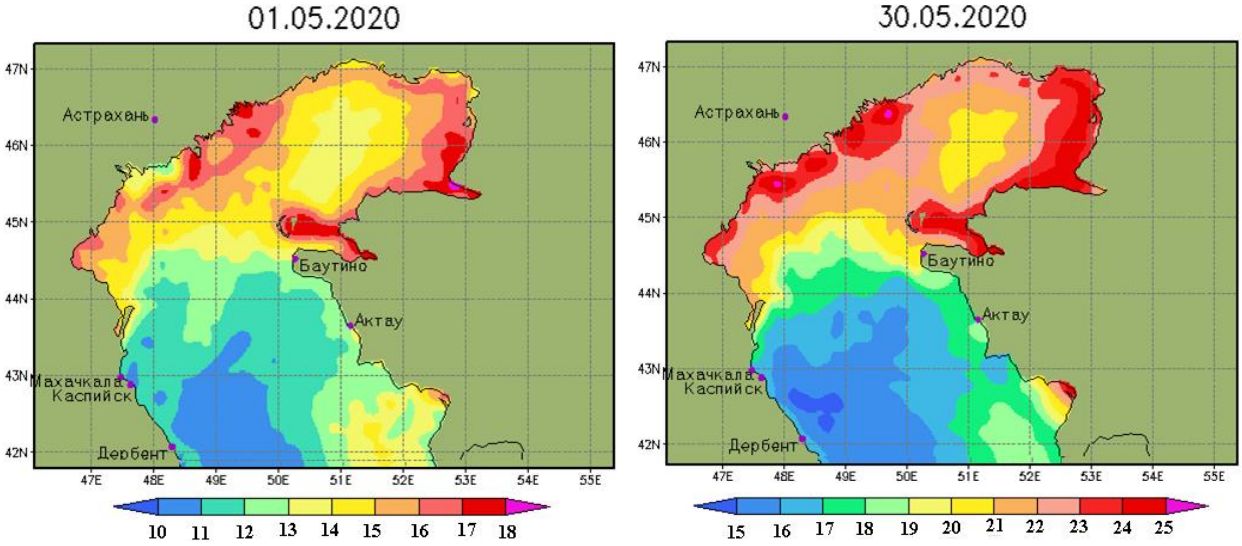


Рисунок 53 – Температура поверхности Каспийского моря, по спутниковым данным, в мае 2020 г.

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 1977 г. на о. Тюлений (+ 30,1 °С) и в 2005 г. в Лагани (+ 29,0 °С).

На западном побережье Среднего Каспия средняя температура воды в мае 2020 г. составила + 14,1…+ 15,2 °С. В западной части Северного Каспия средняя температура составила: + 19,2 °С (о. Тюлений), + 19,5 °С (Лагань), + 16,8 °С (о. Искусственный).

Средняя температура воды была выше нормы: на 0,4 °С в Махачкале, на 0,9 °С на о. Тюлений, на 0,6 °С на о. Искусственный, в Лагани в пределах нормы и ниже нормы в Изберге и в Дербенте на 0,2 и 1,0 °С (соответственно) (рисунок 54).

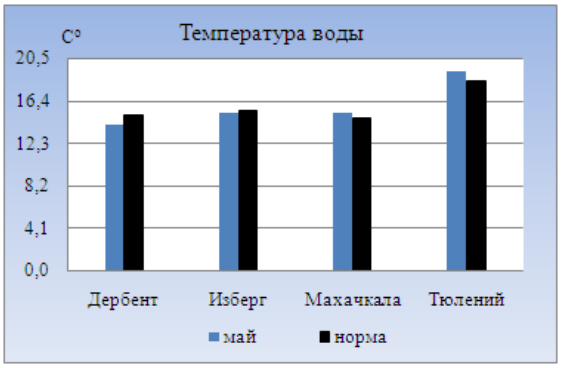


Рисунок 54 – Среднемесячная температура воды (°С) и отклонение от нормы в мае 2020 г.

Уровень

В Северном Каспии существенное влияние на уровенный режим оказывает атмосферная циркуляция. Ветры северо-западного направления способствуют сгону воды в северной части Каспия, восточные и юго-восточные ветры вызывают нагон в предустьевом пространстве и юго-западном районе Северного Каспия.

1, 2, 22 и 29 мая в районе Лагани наблюдались нагоны. Диапазон подъема уровней во время нагонов составлял 30…39 см. Повышение уровней было вызвано воздействием юго-восточных, восточных и северо-восточных ветров. Спады уровня, вызванные воздействием северо-западных и западных ветров, отмечены 8, 9, 14 и 19 мая, падение уровня составило 30…48 см.

По данным МГ-II о. Тюлений и Махачкала, резких сгонов-нагонов в мае не наблюдалось (рисунки 55, 56).

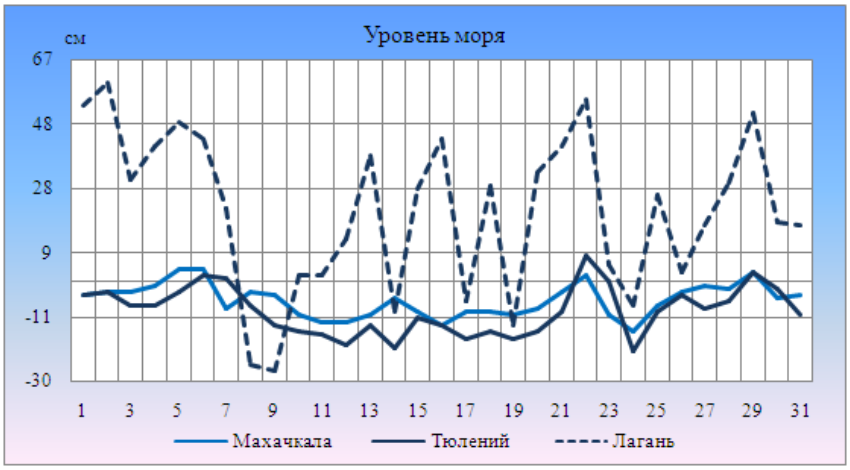


Рисунок 55 – Среднесуточный уровень (см, 0=-28,0 мБС) в северо-западной части Каспийского моря в мае 2020 г.

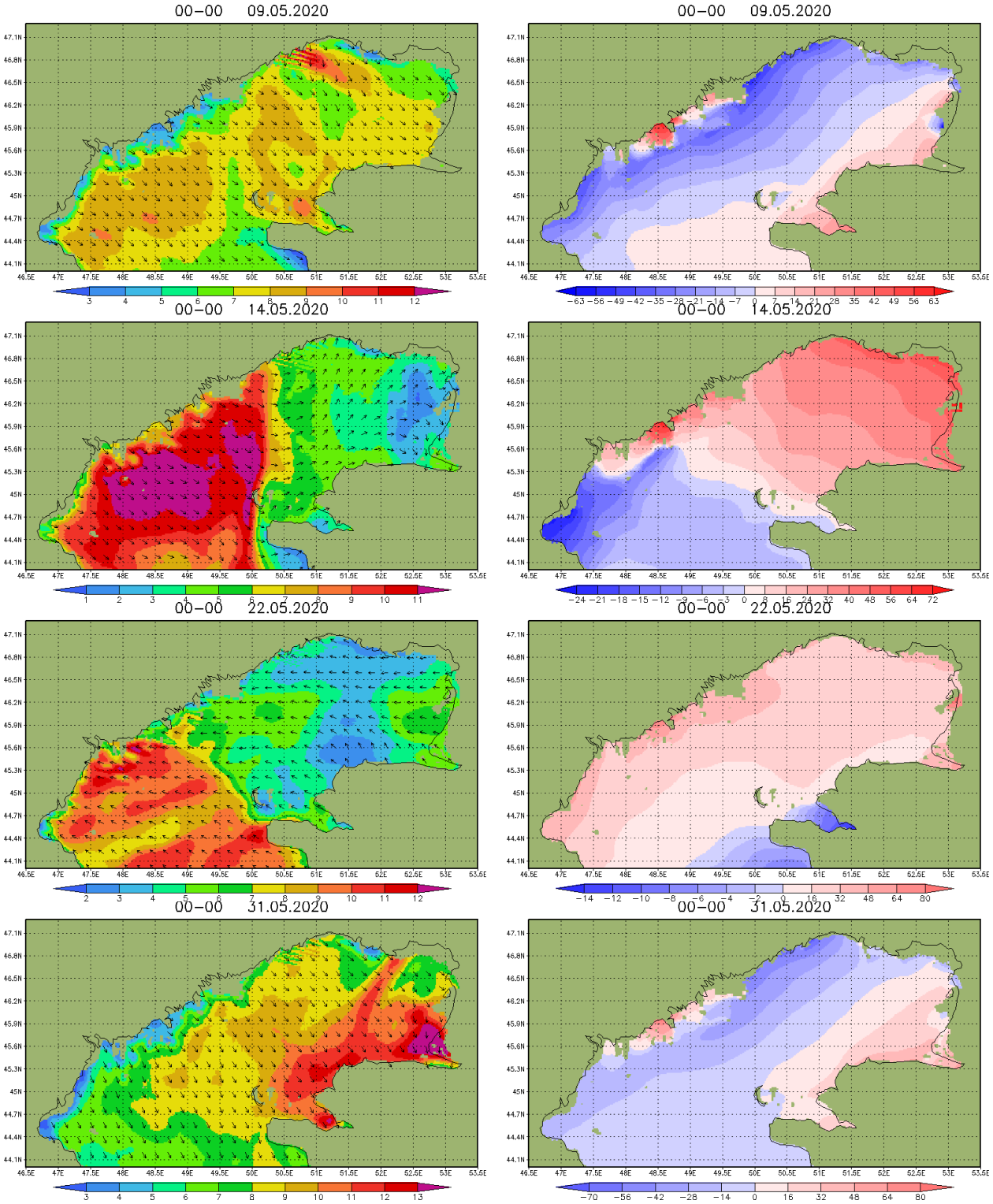


Рисунок 56 – Характерные поля ветра и уровня моря 9, 14, 22 и 31 мая в северной части Каспия, по данным Гидрометцентра России

Характеристика поверхностного стока с территории РФ

Через Волгоградский гидроузел продолжался попуск весенних вод. В первой половине мая сбросы составляли 15900-16100 м^3/с, что соответствовало

«рыбохозяйственной полке». Во второй половине месяца сбросы были увеличены с 17000 до 21110 м^3/с к концу месяца.

В дельте Волги продолжалось весеннее половодье, средний майский расход воды составил 16400 м^3/с, в маловодном 2019 г. – 14100 м^3/с, норма – 17805 м^3/с. Наименьший срочный расход в мае составил 15800 м^3/с, в маловодном 2019 г. – 5260 м^3/с, норма – 11810 м^3/с. По данным г/с Верхнелебяжье, водность в мае составила 92 %.

На горных реках Дагестана в конце первой декады мая началось весенне-летнее половодье. В связи с дождливым маем, по данным Каргалинского гидроузла, проходили дождевые паводки. В конце первой декады мая начался интенсивный рост расходов воды, достигнув своего пика 11 мая. Максимальные значения половодья зарегистрированы на р. Терек, Каргалинский гидроузел – 763 м^3/с. На май пришелся и наименьший годовой расход воды – 53,6 м^3/с (6, 7 мая). Водность рек в мае составила: Терека – 135 %; Сулака – около нормы.

В мае наблюдался рост уровней воды. Среднемесячный уровень воды, по данным Каргалинского г/у, составил 212 см, что выше среднемноголетнего значения (норма – 178 см). Максимальный месячный уровень воды в мае составил 344 см (норма – 274 см). По данным МБД, максимальный месячный уровень в мае отмечен в 2014 г. – 391 см (рисунок 57).

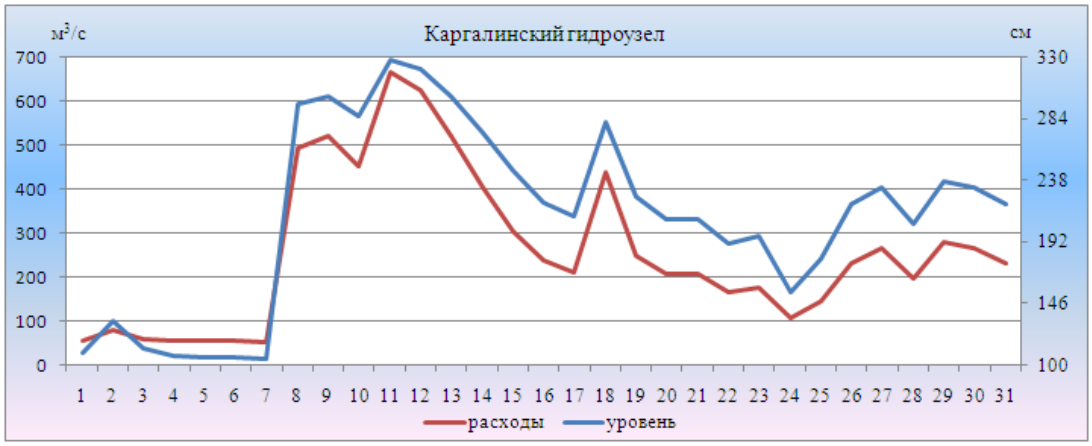


Рисунок 57 – Изменения уровня и расходов воды в мае 2020 года, по данным Каргалинского гидроузла

Июнь

Характеристика синоптических процессов и метеорологических условий

Синоптическая обстановка

В свободной атмосфере преобладала меридиональная форма атмосферной циркуляции (С), наблюдалась в периоды с 01 по 05.06, с 08 по 20.06, 23.06, 26-27.06.

Западная форма атмосферной циркуляции (W) наблюдалась: 06-07.06, 21-22.06, 24-25.06, 28-30.06.

В июне над акваторией преобладал циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южных циклонов.

Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов Азорского антициклона, наблюдался: 01.06, 04.06. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов антициклона, сформировавшегося над Карским морем, наблюдался с 08 по 10.06. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов антициклонов, сформировавшихся над Скандинавией и располагавшихся над ЕТР, наблюдался 26-27.06. Малоградиентные барические поля повышенного давления оказывали влияние на погоду: 06.06, 24.06, 28.06.

Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южных циклонов, наблюдался: 02.06, 05.06, 07.06, 29.06. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин Средиземноморских циклонов, наблюдался с 11 по 16.06. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин Иранского циклона, наблюдался: 17-23.06 и 25.06. Малоградиентное барическое поле пониженного давления оказывало влияние на погоду 30.06.

В июне диапазон значений средней месячной скорости ветра изменялся от 2,2…3,3 м/с на западном побережье Среднего Каспия до 5,8 м/с в юго-западной части Северного Каспия (о. Тюлений).

Полученные по срочным наблюдениям максимальные месячные скорости ветра в Махачкале достигали 25,0 м/с, в Изберге – 18 м/с, на о. Тюлений – 19 м/с, в Дербенте – 14 м/с.

Число дней с сильным ветром (≥15 м/с) составило: в Изберге и в Махачкале – 3, на о.Тюлений – 8, в Дербенте сильные ветра не наблюдались (рисунок 58).

В Дербенте в течение месяца преобладали северные и юго-восточные ветра (25 %), в Изберге – юго-западные (20 %) и юго-восточные (25 %), в Махачкале – юго-восточные (23 %) и южные (44 %) ветра. На о. Тюлений в три раза увеличилась повторяемость восточных ветров (с 13 % в мае до 41 % в июне), юго-восточные ветра составляли 26 % (рисунок 59).

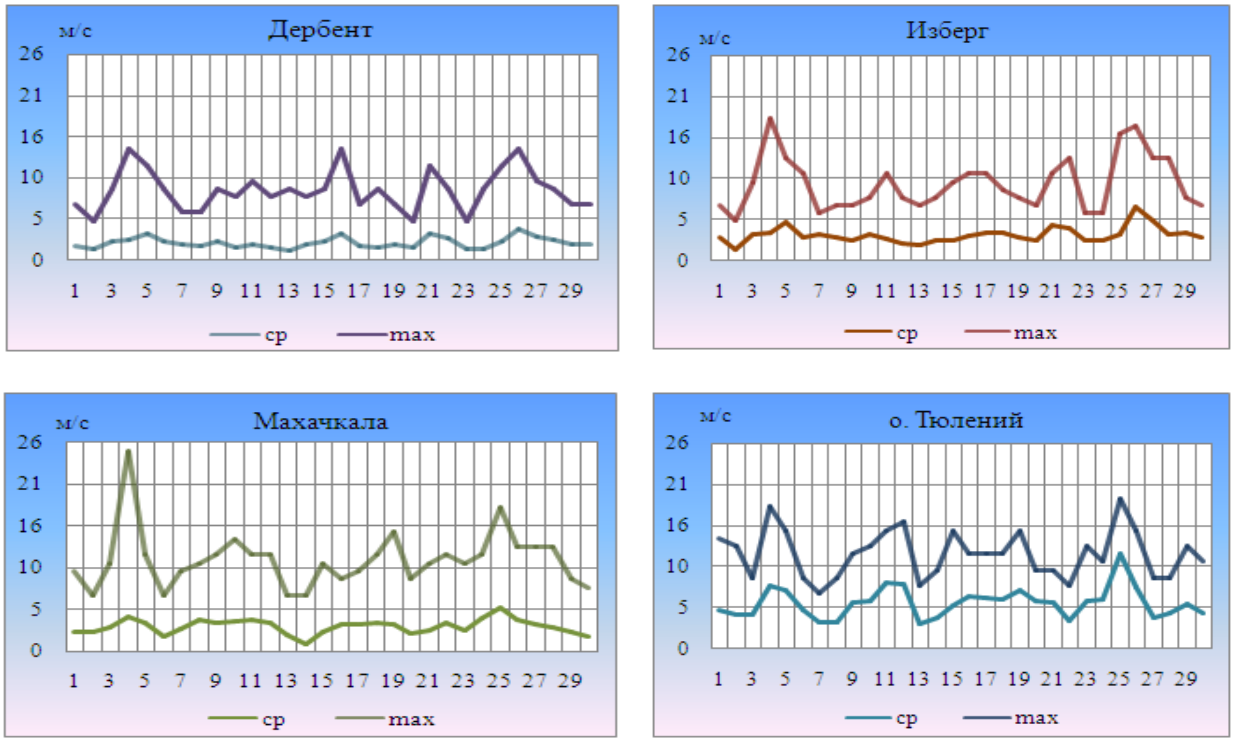


Рисунок 58 – Средняя и максимальная за сутки скорость ветра в северо-западной части Каспийского моря в июне 2020 г.

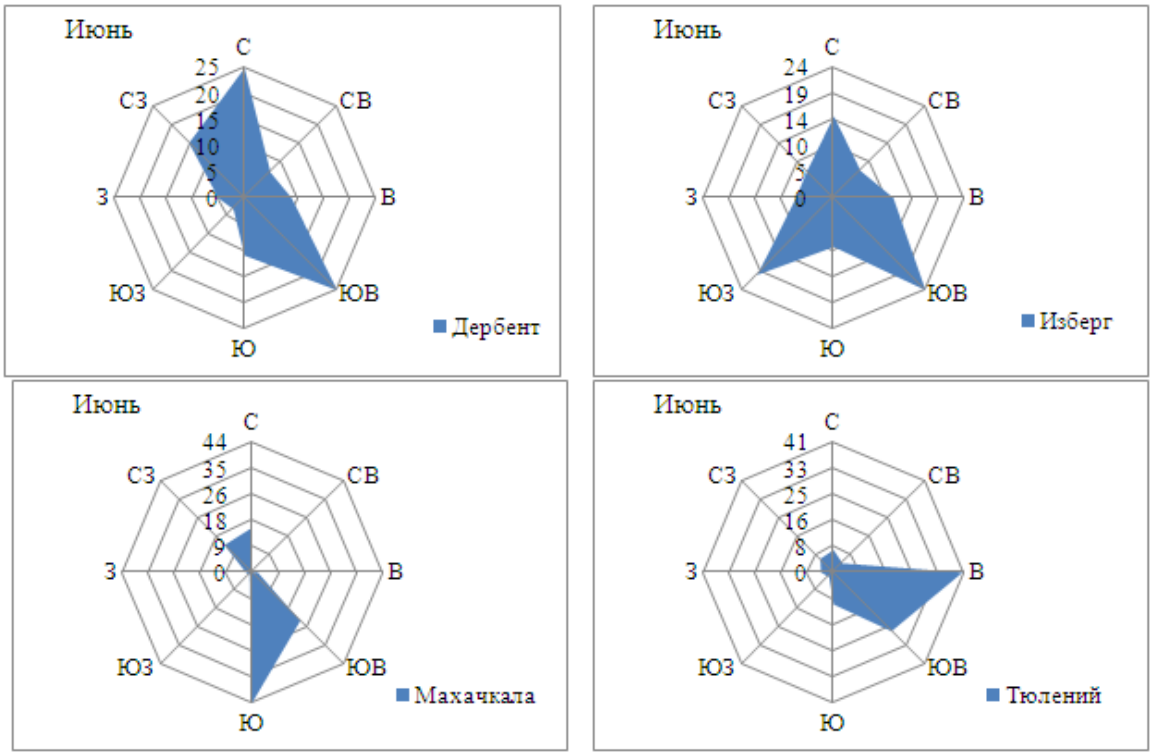


Рисунок 59 – Розы повторяемости (%) направлений и скорости ветра по станциям Северного и Среднего Каспия в июне 2020 г.

На западном побережье Среднего Каспия преобладали слабые ветра (0-5 м/с), суммарная повторяемость составляла 89…99 %. На о. Тюлений суммарная повторяемость

слабых ветров составляла 47 %, умеренных (6-7 м/с) – 31 %, 10-11 м/с – 10 % (рисунок 60).

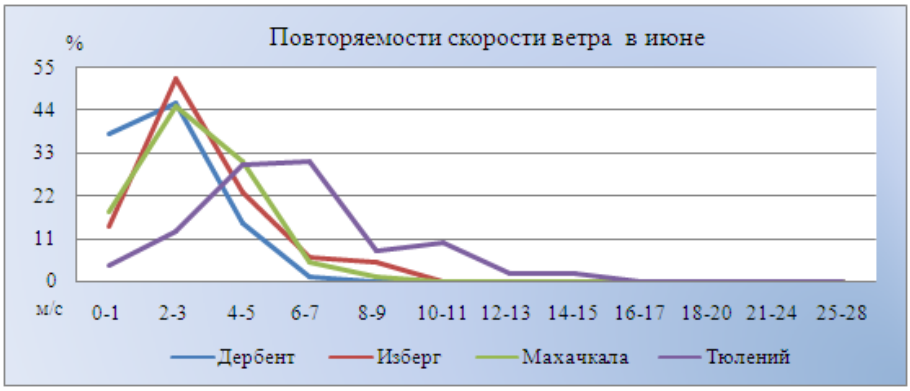


Рисунок 60 – Месячный ход повторяемости (%) скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях в северо-западной части Каспийского моря в июне 2020 г.

Температура воздуха

Июнь в северо-западной части Каспия характеризовался большой неустойчивостью погодных условий: довольно прохладная погода в начале месяца, теплая вторая декада и достаточно прохладная погода в конце месяца.

1 июня стал самым холодным днем месяца, средние суточные температуры воздуха были на 2,0…2,2 ^{o}C ниже многолетней нормы. Минимальная температура опускалась до + 12,7…+ 13,9 ^{o}C. Положительная аномалия в первой декаде составила 0,6…1,1 ^{o}C, в Махачкале она была в пределах нормы.

Средняя температура воздуха во второй декаде превысила норму на 1,2…1,7 ^{o}C на западном побережье Среднего Каспия и на 2,7 ^{o}C на о. Тюлений. Максимальная температура воздуха в дневные часы поднималась до + 31,6…+ 32,7 ^{o}C. 13 июня в Дербенте зафиксирована максимальная месячная температура (+ 33,4 ^{o}C).

26-27 июня установился антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов антициклонов, сформированных над Скандинавией. Произошло похолодание. Температура воздуха на побережье понизилась. Средние суточные температуры воздуха были на 2,3…3,8 ^{o}C ниже многолетней нормы, в Дербенте 28 июня отрицательное отклонение составило 4,1 ^{o}C. Максимальная температура воздуха в первой половине декады повышалась до + 30,0…+ 32,0 ^{o}C (рисунок 61).

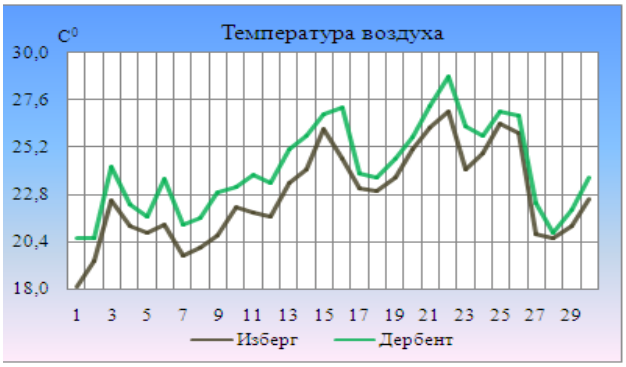


Рисунок 61 – Среднесуточная температура воздуха в северо-западной части Каспийского моря в июне 2020 г.

В целом июнь характеризовался повышенным температурным режимом. Среднемесячная температура воздуха составила + 22,8…+ 25,2 °С, что выше нормы на 1,2…2,1 °С (рисунок 62).

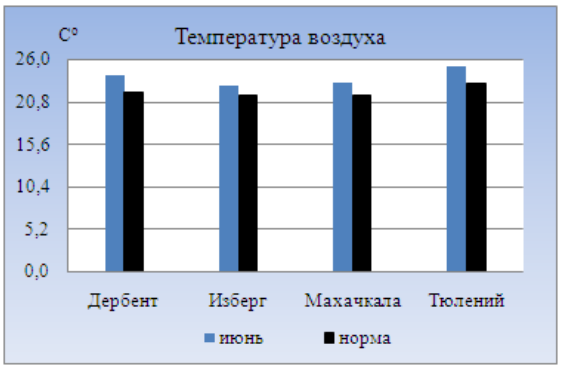


Рисунок 62 – Среднемесячная температура воздуха (°С) и отклонение от нормы в июне 2020 г.

Явления, ухудшающие видимость, не наблюдались. 03.06 по северо-западу Северного Каспия отмечалась гроза.

Осадки

В первый месяц лета в северо-западной части Каспия наблюдался большой дефицит осадков. Дожди в июне наблюдались редко и выпадали они в небольшом количестве.

Например, в Дербенте суточная сумма осадков 6 и 28 июня составила лишь 0,3 мм, на остальных метеостанциях общее число дней с осадками от 1,0 мм до 1,7 мм составило всего один день.

Месячная сумма осадков в июне составила 0,6…2,1 мм (4…11 % нормы) (рисунки 63, 64).

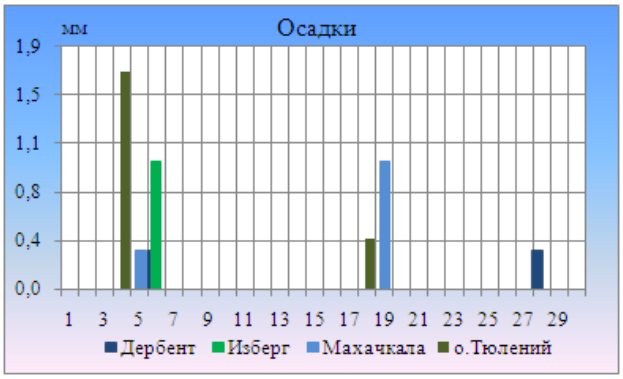


Рисунок 63 – Количество выпавших осадков в северо-западной части Каспийского моря в июне 2020 г.

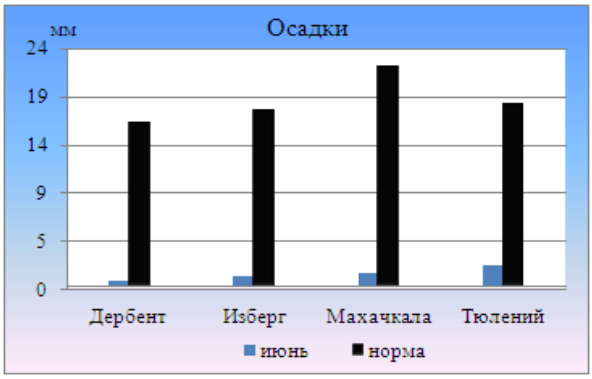
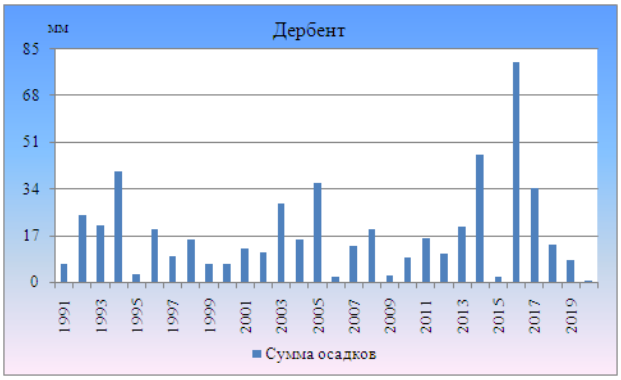


Рисунок 64 – Месячная сумма осадков и отклонение от нормы в июне 2020 г.

В Дербенте и в Изберге июнь 2020 г. находится на первом месте в списке самых сухих за современный климатический период (1991-2020 гг.).

В Дербенте месячная сумма осадков составила всего лишь 0,6 мм. За весь период наблюдений (1936-2020 гг.) самым сухим остается июнь 1954 г. – осадков не было совсем.

В Изберге месячная сумма осадков составила 1,0 мм, второе место занимает июнь 2000 г. (1,2 мм), третье – июнь 2006 г. (2,3 мм) (рисунок 65).



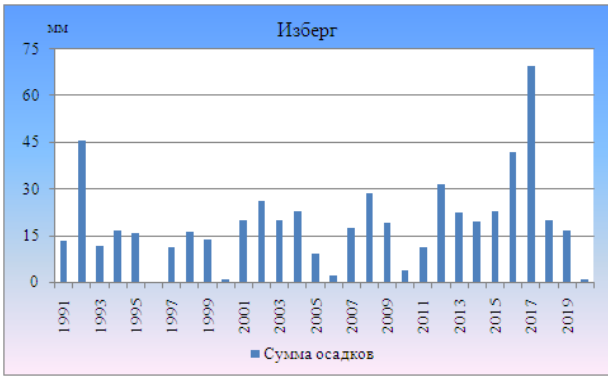


Рисунок 65 – Месячная сумма осадков, по данным Дербента и Изберга, в июне за период 1991-2020 гг.

В Махачкале июнь 2020 г. (1,3 мм) находится на втором месте среди самых сухих за современный климатический период. На первом месте стоит июнь 2006 г. (0,6 мм) (рисунок 66).

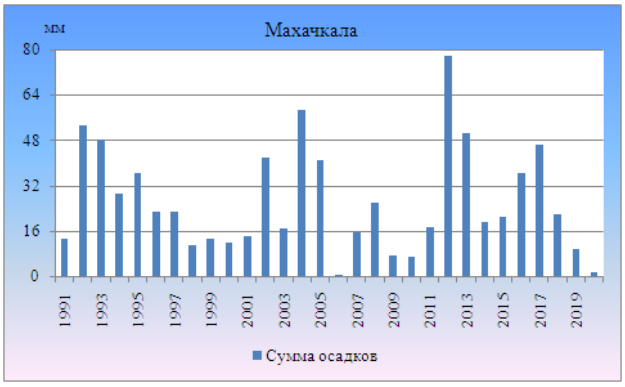


Рисунок 66 – Месячная сумма осадков, по данным Махачкалы, в июне за период 1991-2020 гг.

Температура воды

От мая к июню температура воды повысилась: на 5,6 °С на о. Тюлений, на 6,3 °С в Лагани, на 7,0 °С на о. Искусственный. На западном побережье Среднего Каспия повышение составило 7,0…7,3 °С.

В первой декаде июня температура воды на Среднем Каспии была + 18,6…+ 20,9 °С, на о. Тюлений + 24,4 °С, в Лагани + 25,7 °С, во второй и в третьей декадах составила + 22,0…+ 26,3 °С. Максимальная месячная температура составила + 24,4… + 30,1 °С. Минимальная месячная температура составила + 16,2… + 19,3 °С, в Лагани + 23,4 °С.

За многолетний период наблюдений максимальная месячная температура зафиксирована в 1975 г. на о. Тюлений (+ 33,0 °С), в 1998 г. в Лагани (+ 32,7 °С), в 1997 г. в Изберге (+ 32,6 °С) (рисунок 67).

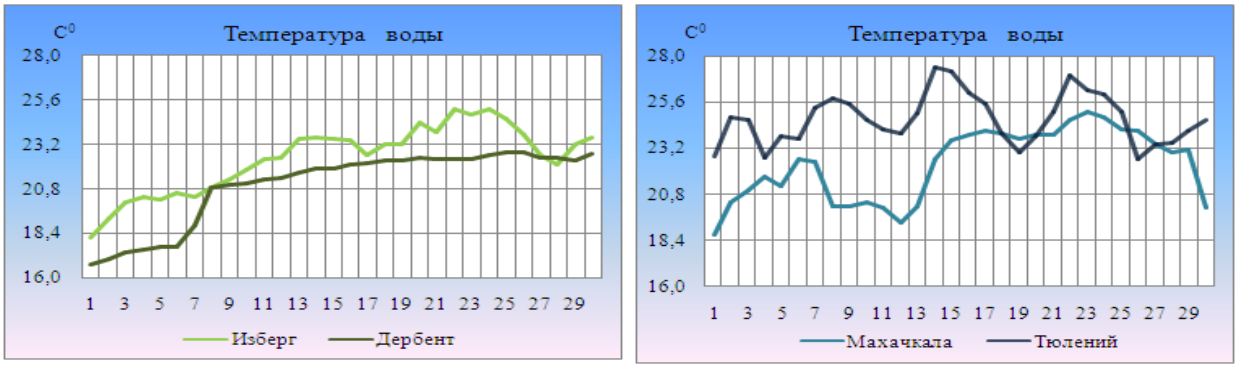


Рисунок 67 – Среднесуточная температура воды в северо-западной части Каспийского моря в июне 2020 г.

Среднемесячная температура воды в июне составила + 21,0…+ 24,7 °С, что выше нормы на 1,3…2,3 °С, в Дербенте температура воды была в пределах нормы (рисунок 68).

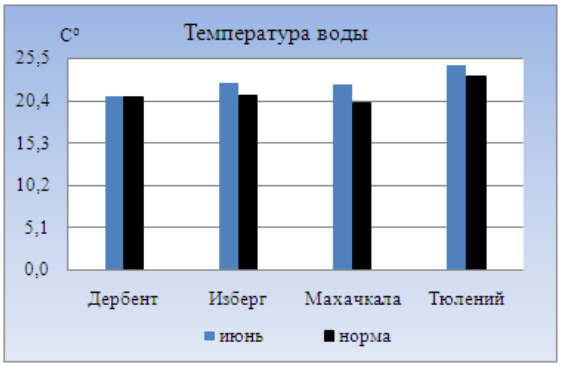


Рисунок 68 – Среднемесячная температура воды (°C) и отклонение от нормы в июне 2020 г.

Карты спутниковых наблюдений температуры поверхностного слоя Каспийского моря хорошо дополняют данные прибрежных наблюдений.

Наиболее интенсивный прогрев воды происходил на устьевом взморье р. Волги. В конце первой декады, по данным спутниковых наблюдений, вода прогревалась до + 26,0…+ 27,0 °C, в середине месяца температура нагревалась до + 28,0…+ 29,0 °C, во второй пятидневке третьей декады температура воды, как и температура воздуха, понизилась, что связано с влиянием скандинавского антициклона (рисунок 69).

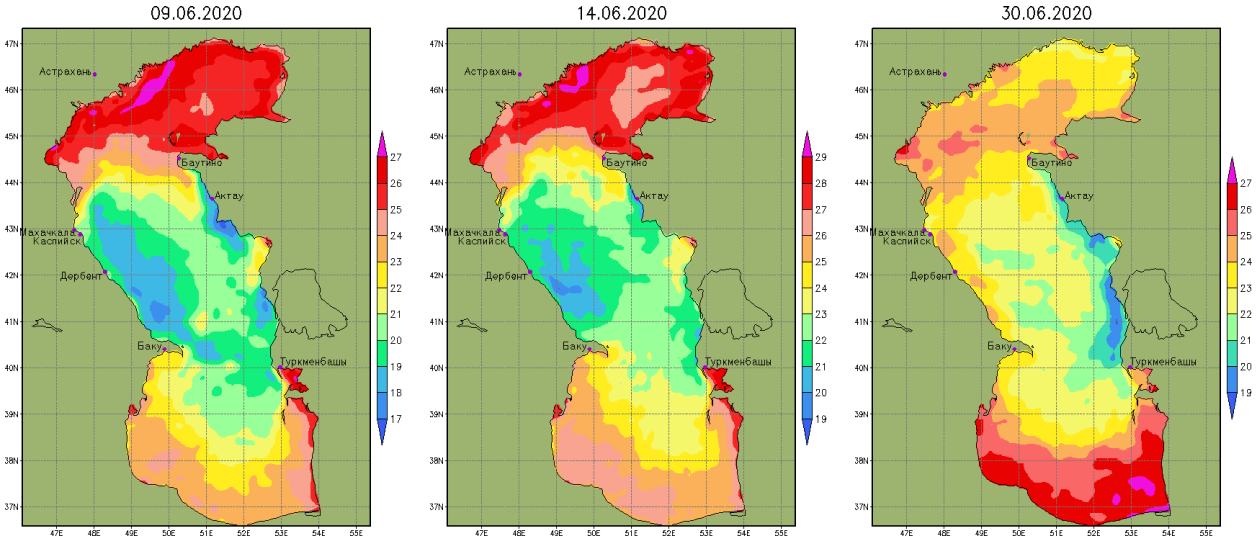


Рисунок 69 – Температура поверхности Каспийского моря, по спутниковым данным, в июне 2020 г.

Уровень

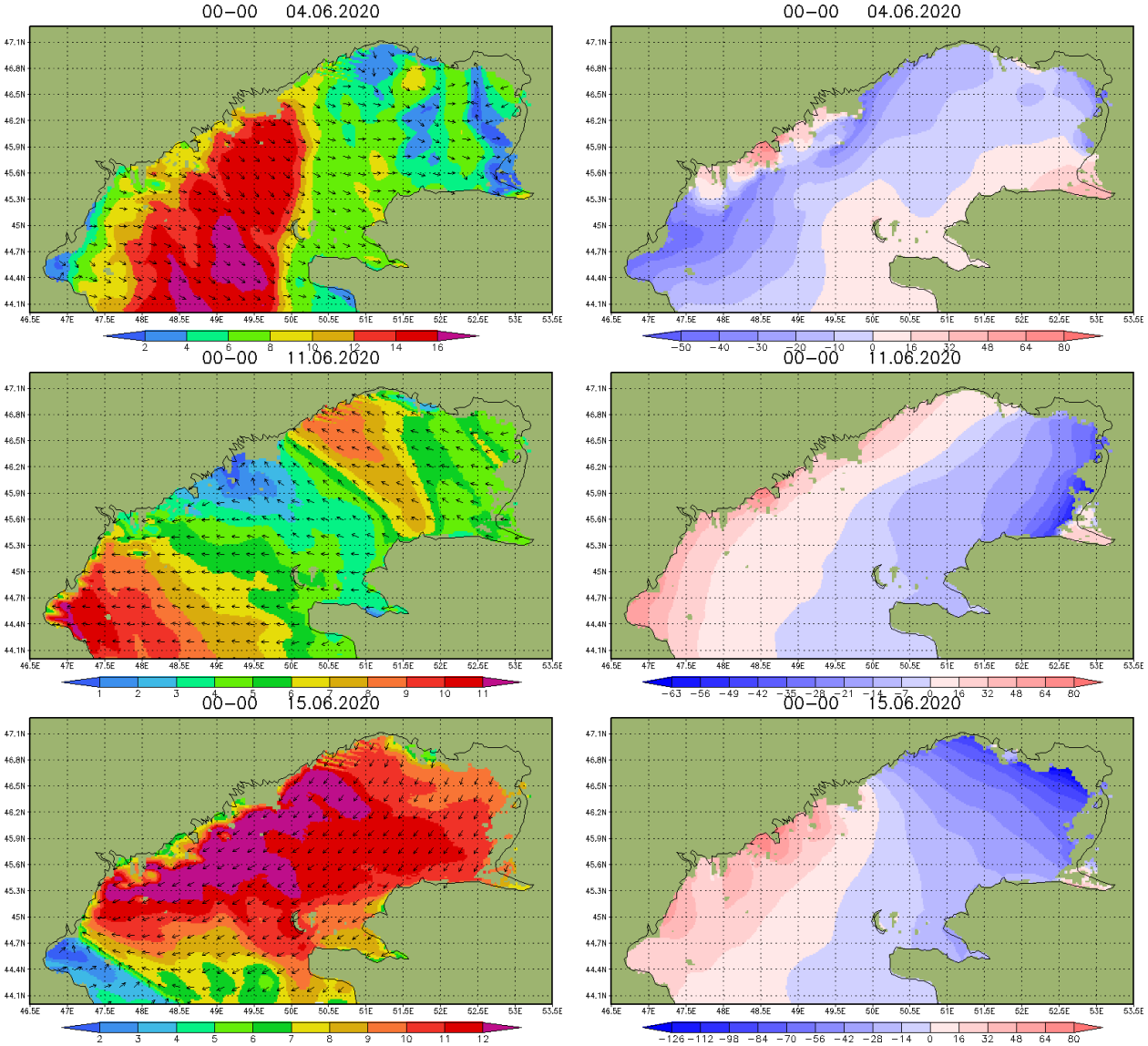
Колебания уровня в Каспийском море обусловлены в основном речным стоком, который наравне с испарением и осадками вызывает сезонные колебания уровня.

В июне за счет речного стока произошло повышение уровня моря, в этом месяце отмечены максимальные среднемесячные уровни воды. В Махачкале и на

о. Искусственный уровень к июню повысился на 16 см, на о. Тюлений – на 15 см, в Лагани – на 23 см.

На уровень в июне оказывали влияние и синоптические условия, вызывающие сгонно-нагонные колебания.

11, 15 июня в северной части моря, прилегающей к дельте реки Волга, на северо-западном побережье наблюдался подъем уровенных полей, при более низких значениях, отмечавшихся в северо-восточной прибрежной части моря. Этому способствовала синоптическая ситуация, сложившаяся на акватории моря. Северо-восточные, восточные ветры способствовали нагону воды. В районе Лагани уровень повысился на 31-35 см (относительно среднемесячного значения). Спады уровня, вызванные воздействием северных, северо-западных и западных ветров, наблюдались 4, 5, 25, 26 июня, падение уровня составило 31…41 см (рисунок 70).



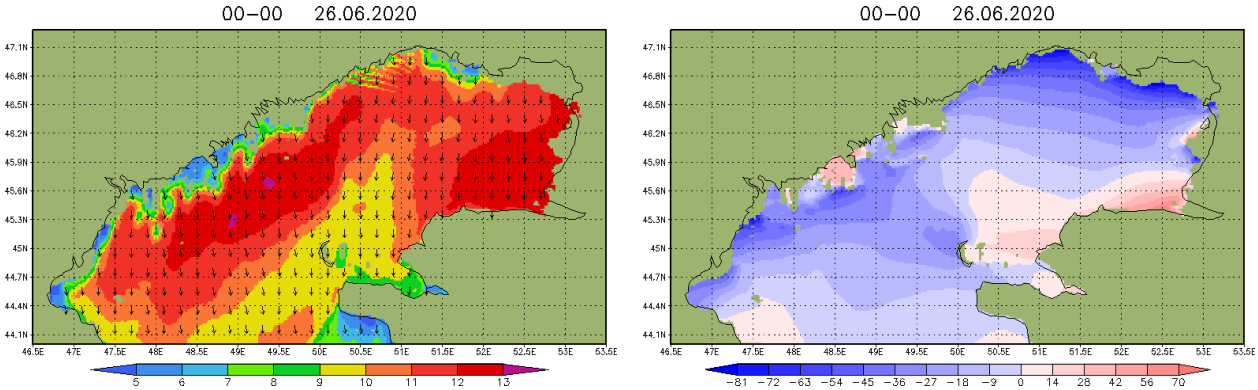


Рисунок 70 – Характерные поля ветра и уровня моря 4, 11, 15 и 26 июня 2020 года, по данным Гидрометцентра России

По данным МГ-II о. Тюлений и Махачкала, резких сгонов-нагонов в июне не наблюдалось (рисунок 71).

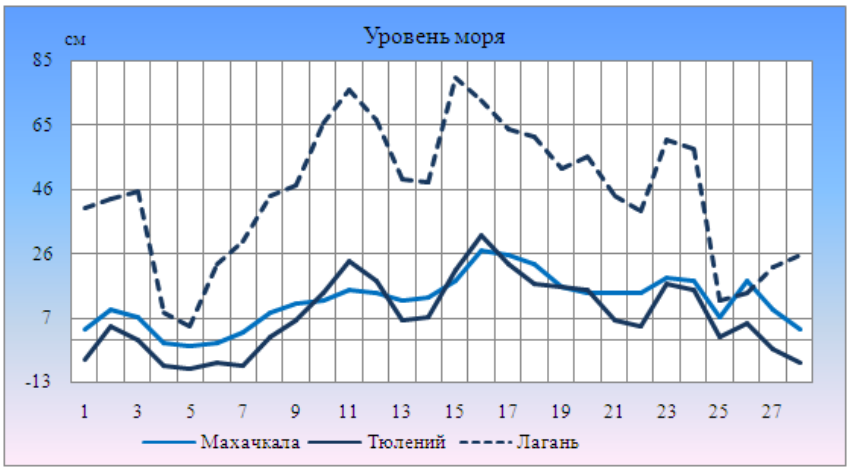


Рисунок 71 – Среднесуточный уровень (см, 0=-28,0 мБС) в северо-западной части Каспийского моря в июне 2020 г.

Характеристика поверхностного стока с территории РФ

Сток Волги регулируется каскадом ГЭС с водохранилищами. В июне продолжался пропуск весенних вод через Волгоградский гидроузел. Если в первой половине месяца сбросы были повышенными и составляли 16100…21200 м^3/с, то к концу месяца уменьшены до 7000 м^3/с.

В июне в дельте Волги продолжалось весенне-летнее половодье. Пик половодья отмечен 8, 9 июня (норма 16 мая). Максимальный расход половодья составил 18800 м^3/с (норма 21263 м^3/с). Водность в дельте Волги в июне составила 139 %.

В дельте наблюдались высокие уровни воды. В верхней зоне дельты среднемесячные уровни воды в июне составили 525…643 см, что на 87…134 см выше среднемноголетних значений (норма за период зарегулированного стока составляет 431…523 см). В средней зоне дельты среднемесячные уровни воды составили

414…495 см, что на 48…80 см выше многолетних значений (норма – 353…415 см). В нижней зоне дельты среднемесячные уровни воды составили 285…374 см, что на 34…49 см выше многолетних значений (норма – 251…330 см).

Водность рек Дагестанского побережья в июне в связи с большим дефицитом осадков была низкой и составила: Терека – 59 % нормы, Сулака – 61 % нормы.

Июль

Характеристика синоптических процессов и метеорологических условий

Синоптическая обстановка

В свободной атмосфере преобладала западная форма атмосферной циркуляции (W), наблюдалась: 01.07, 06.07, 11-12.07, с 19 по 31.07.2020. Меридиональная форма атмосферной циркуляции (С) наблюдалась в периоды: с 02 по 05.07, с 07 по 10.07, с 13 по 18.07.

Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием отрогов Азорского антициклона, наблюдался: 07-08.07, 22-23.07, отрогов, сместившихся на Урал, 25.07. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием отрогов антициклона, сформировавшегося над Карским морем, наблюдался с 02 по 05.07 и с 26 по 28.07. Малоградиентные барические поля повышенного давления оказывали влияние на погоду: 30-31.07.

Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южных циклонов, наблюдался: 01.07, 06.07, 09-20.07, 24.07, 29.07. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин циклонов, смещающихся из районов Средиземного моря, наблюдался 21.07.

В июле диапазон значений средней месячной скорости ветра изменялся от 2,2 до 3,2 м/с на западном побережье Среднего Каспия, в юго-западном районе Северного Каспия среднемесячная скорость составила 5,3 м/с (о. Тюлений).

Полученные по срочным наблюдениям максимальные скорости ветра составили: 16 м/с на о. Тюлений, 17 м/с в Махачкале, 18 м/с в Изберге и 19 м/с в Дербенте.

Число дней с сильным ветром (≥15 м/с) – в районе о. Тюлений 5, в районе Махачкалы и Дербента 2, в Изберге 3 (рисунок 72).

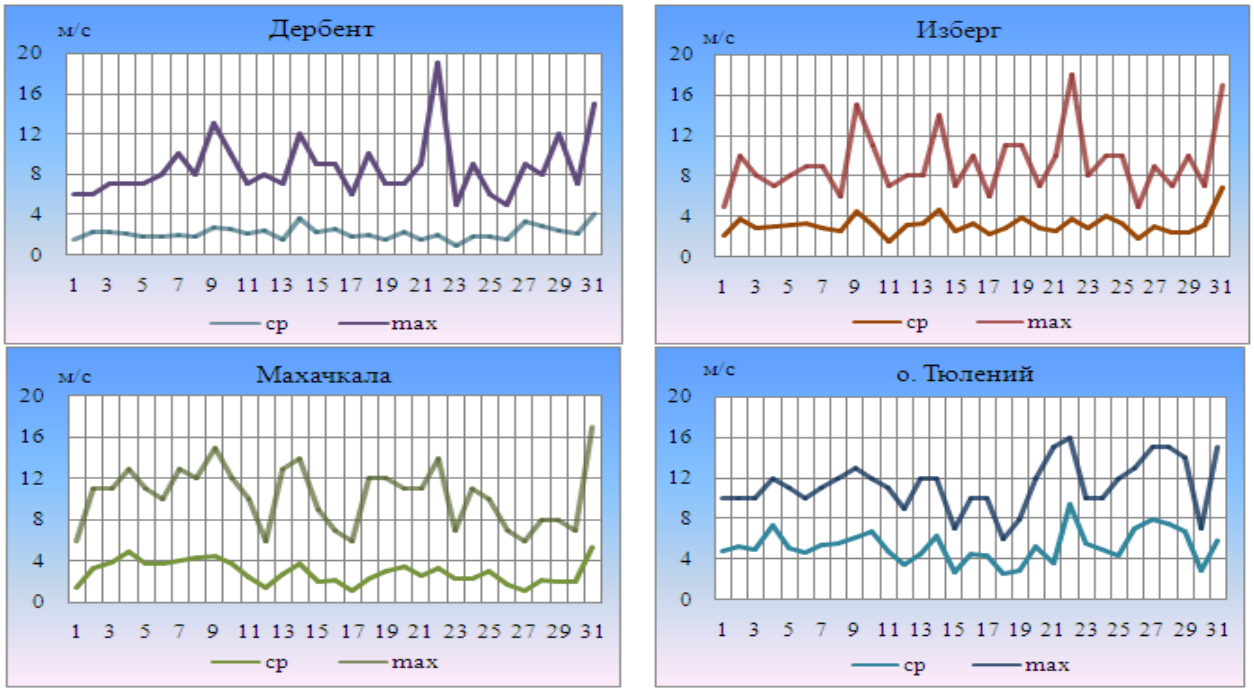


Рисунок 72 – Средняя и максимальная за сутки скорость ветра в северо-западной части Каспийского моря в июле 2020 г.

В течение месяца в Дербенте преобладали ветры юго-восточных (23 %), северо-западных (21 %) и северных (19 %) направлений. Слабые ветра (0-5 м/с) составляли 100 %.

В Изберге, как и в июне, преобладали юго-восточные (29 %) ветра, северные и юго-западные ветры составляли 15 %. Суммарная повторяемость слабых ветров составила 87 %, умеренных ветров – 9 %. В Махачкале преобладали юго-восточные (25 %) и южные ветра (39 %).

На о. Тюлений, несмотря на то, что повторяемость юго-восточных и восточных ветров снизилась, они по-прежнему доминировали, их повторяемость составила 18 и 39 %. На умеренные ветра (6-7 м/с) приходилось 32 %, на ветры градации 8-9 м/с приходилось 11 %, суммарная повторяемость слабых ветров составила 51 % (рисунки 73, 74).

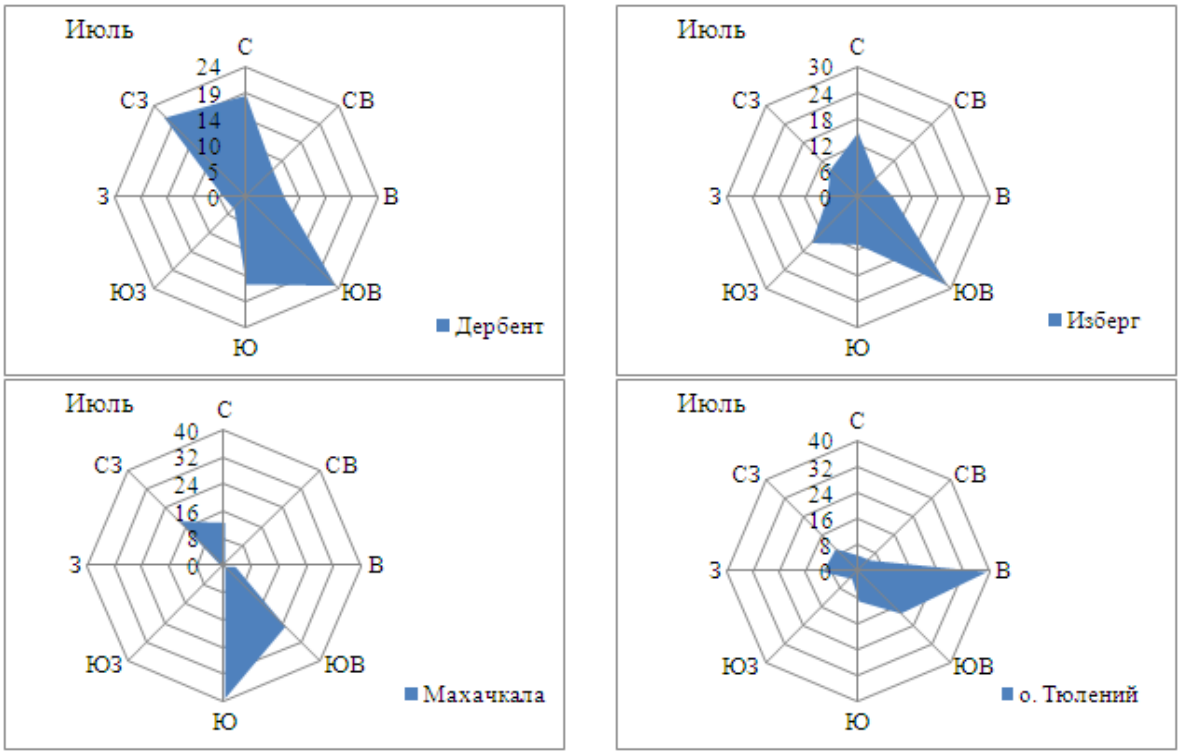


Рисунок 73 – Розы повторяемости (%) направлений и скорости ветра по станциям Северного и Среднего Каспия в июле 2020 г.

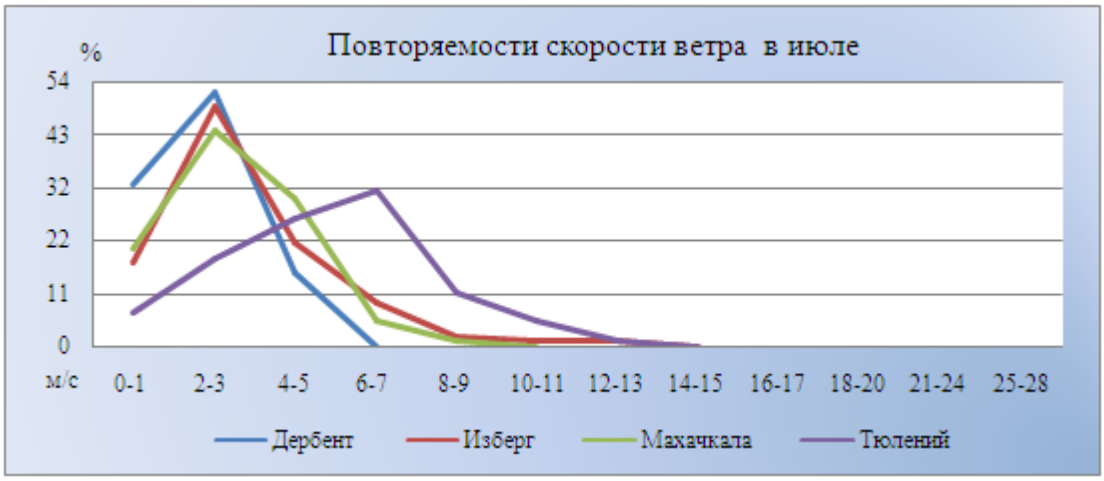


Рисунок 74 – Месячный ход повторяемости (%) скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях в северо-западной части Каспийского моря в июле 2020 г.

Температура воздуха

Июль в северо-западной части Каспия был жарким с дефицитом осадков в большинстве районов.

Сильная жара установилась во второй пятидневке первой декады. Максимальная температура воздуха в дневные часы поднималась до + 30,3 ^{o}C…+ 34,8 ^{o}C. 7, 8 июля на о. Тюлений перекрыты среднесуточные температуры воздуха, положительные отклонения

составили 4,3 и 4,9 ºС соответственно. На западном побережье Среднего Каспия в Махачкале 9 июля отклонение составило 4,2 °С, перекрыта средняя температура воздуха 10 июля, отклонение составило 3,6 °С. Положительная аномалия в первой декаде составила: 1,1-1,8 °С в Махачкале и на о. Тюлений; 0,8 °С в Дербенте и в Изберге температура была в пределах нормы.

Вторая декада была самой жаркой, средняя температура составила + 27,1…+ 29,0 °С, положительные отклонения составили 2,0…2,5 °С. 16 июля на всех станциях перекрыта средняя температура, отклонения составили 2,5…3,2 °С. Максимальная температура воздуха в начале декады поднималась до + 33,0 °С…+ 35,8 °С.

В третьей декаде положительная аномалия составила: 1,5 °С в Махачкале; 0,6…0,9 °С на остальных станциях. 21 июля на всех станциях перекрыта средняя температура воздуха, отклонение составило 2,7…4,6 °С.

В июле 2020 года перекрыт максимум в Дербенте. Максимальная температура воздуха составила + 37,7 °С, предыдущий максимум отмечен в 2018 г. (+ 37,4 °С) (рисунок 75).

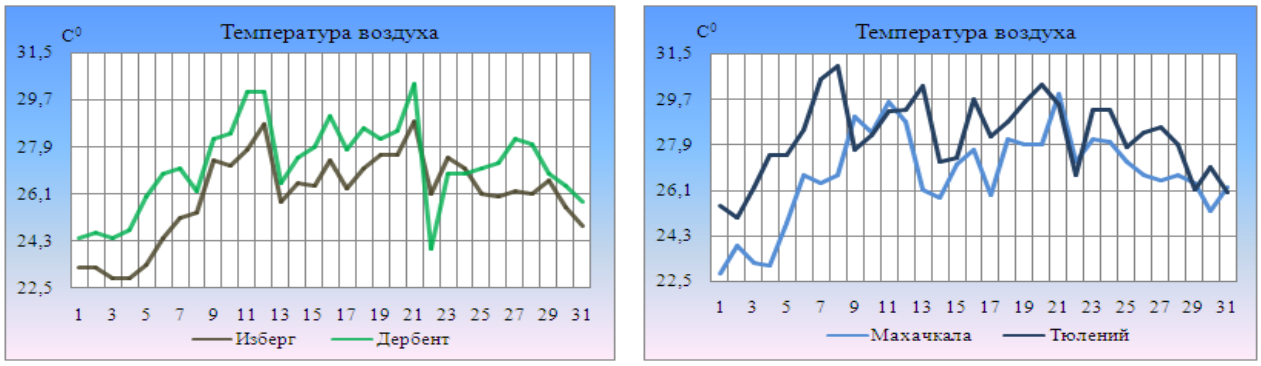


Рисунок 75 – Среднесуточная температура воздуха в северо-западной части Каспийского моря в июле 2020 г.

Средняя месячная температура воздуха в июле 2020 г. превысила норму на 1,4…2,2 °С (рисунок 76).

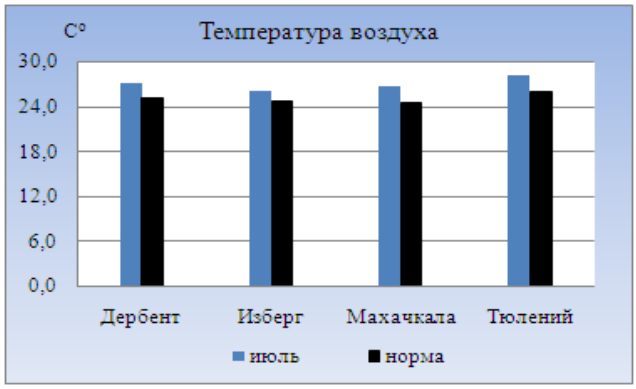


Рисунок 76 – Среднемесячная температура воздуха (°С) и отклонение от нормы в июле 2020 г.

Осадки

Дожди в июле выпадали очень редко и в небольшом количестве за некоторым исключением.

Меньше всего осадков выпало в юго-западной части Каспия, на островной станции Тюлений. В большинстве дней месяца осадков не было совсем или же их сумма за сутки не превышала 1 мм. Месячная сумма осадков составила всего 1,6 мм (13 % от нормы). В Изберге и Махачкале месячная сумма составила 7,2 и 10,9 мм (46 и 51 % от нормы).

В Дербенте осадков выпало больше нормы. Сильный дождь наблюдался 22 июля, суточная сумма составила 51,5 мм (88 % от месячной нормы). Месячная сумма осадков составила 58,6 мм (270 % от нормы) (рисунки 77, 78).

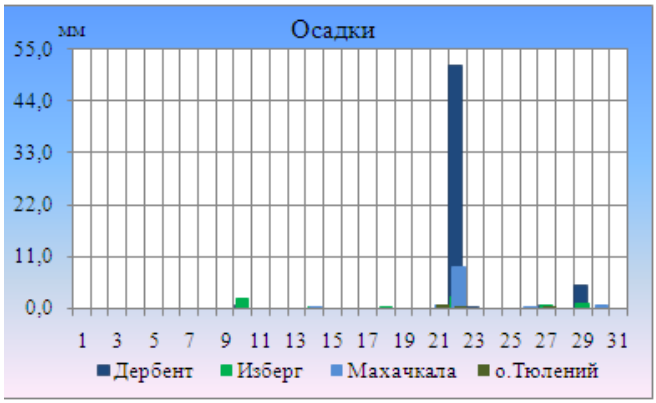


Рисунок 77 – Количество выпавших осадков в северо-западной части Каспийского моря в июле 2020 г.

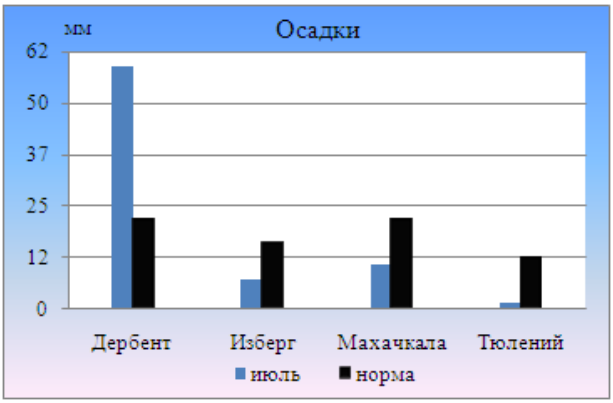


Рисунок 78 – Месячная сумма осадков и отклонение от нормы в июле 2020 г.

Явления, ухудшающие видимость, не наблюдались.

Температура воды

От июня к июлю интенсивность прогрева морской воды снизилась. Если к июню температура воды, по данным станций, повысилась на 5,6…7,3 ^{o}C, то к июлю средняя температура воды повысилась на 1,8 ^{o}C в Лагани, на 2,4 ^{o}C на о. Тюлений, на 3,2 ^{o}C на о. Искусственный. На западном побережье Среднего Каспия повышение составило 2,0…2,2 ^{o}C.

В июле интенсивный прогрев воды происходил на устьевом взморье р. Волги. В первой декаде июля, по данным спутниковых наблюдений, вода прогревалась до + 29,0 ^{o}C, 7 июля максимальная годовая температура воды отмечена на о. Искусственный (+ 30,0 ^{o}C), 13 июля максимальная годовая температура воды отмечена в Лагани (+ 30,2 ^{o}C).

Интенсивный прогрев воды шел на мелководье и у о. Тюлений во второй декаде, в

начале третьей декады июля. 21 июля зафиксирована максимальная годовая температура воды (+ 31,7 °С). В конце месяца в результате вторжения на акваторию воздуха с пониженным фоном температур, наблюдалось понижение температуры. Минимальная месячная температура воды составила + 23,8 °С (рисунок 79).

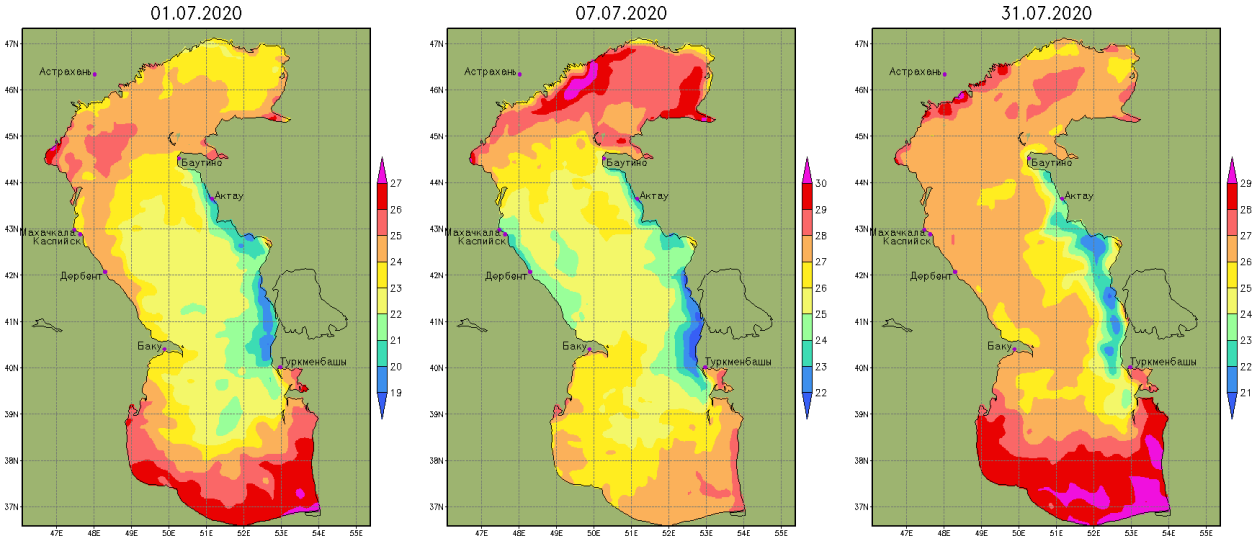


Рисунок 79 – Температура поверхности Каспийского моря, по спутниковым данным, в июле 2020 г.

На западном побережье Среднего Каспия температура воды в первой декаде составила + 20,1…+ 21,9 °С; во второй и третьей декадах – + 24,4…+ 26,2 °С. 1 июля температура воды понижалась до + 17,2 °С. В Дербенте минимальная месячная температура отмечена 4 июля (+ 16,6 °С). Максимальная месячная температура воды составила: + 27,3 °С в Дербенте, + 27,8 °С в Махачкале, + 29,7 °С в Изберге.

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: в Лагани (+ 32,6 °С), в Махачкале (+ 30,0 °С), на о. Тюлений (+ 33,8 °С). В аномальные годы минимальные месячные температуры в июле опускались до + 16,8 °С (о. Тюлений, 1974 г.), + 18,0 °С (о. Искусственный, 1991 г.) (рисунок 80).

Среднемесячная температура воды в июле составила + 24,4…+ 27,1 °С, что выше нормы на 0,3…1,4 °С, в Дербенте средняя температура воды составила + 23,3 °С, что ниже нормы на 1,1 °С (рисунок 81).

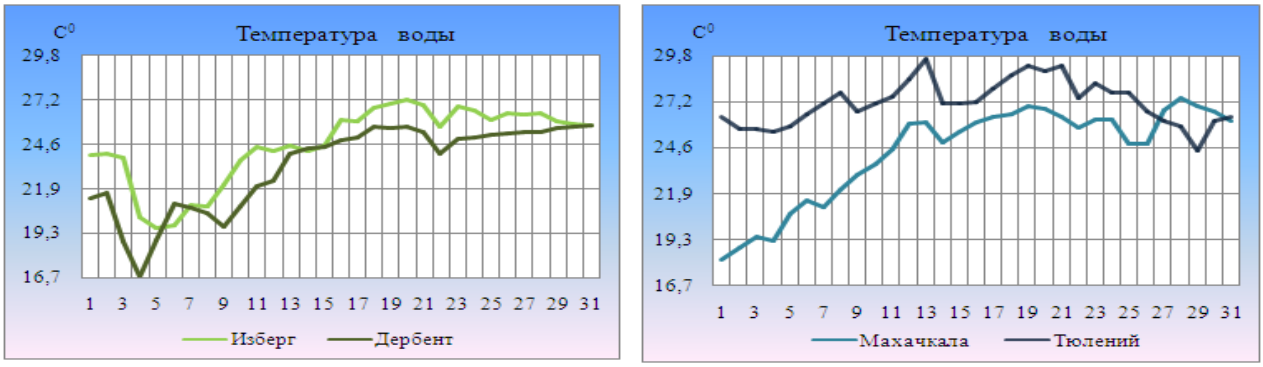


Рисунок 80 – Среднесуточная температура воды в северо-западной части Каспийского моря в июле 2020 г.

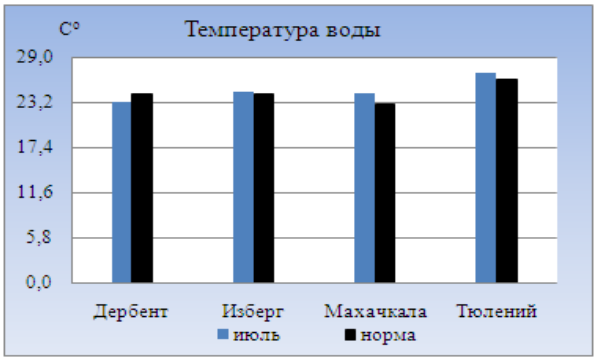


Рисунок 81 – Среднемесячная температура воды (^{o}C) и отклонение от нормы в июле 2020 г.

Уровень

После окончания половодья сток Волги уменьшился, и уровень к июлю снизился. По отношению к июню среднемесячный уровень в июле в отмелой зоне устьевого взморья на о. Искусственный понизился на 23 см, в Лагани – на 12 см, на о. Тюлений и в Махачкале снижение составило 2 и 3 см.

Сгонно-нагонные колебания уровня в июле 2020 года были выражены слабо. Два сгона с падением уровня на 32 и 52 см (относительно среднемесячного уровня) наблюдались в Лагани 10 и 22 июля соответственно при северо-западных и западных ветрах.

По данным Махачкалы и о. Тюлений, в рассматриваемый период значительных сгонно-нагонных колебаний уровня с повышением (понижением) уровня более (менее) чем на 30 см не было (рисунки 82, 83).

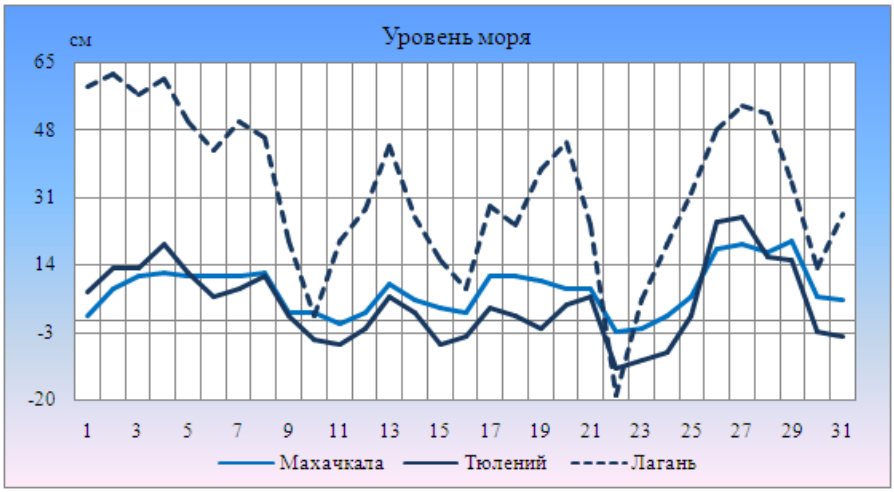


Рисунок 82 – Среднесуточный уровень (см, 0=-28,0 мБС) в северо-западной части Каспийского моря в июле 2020 г.

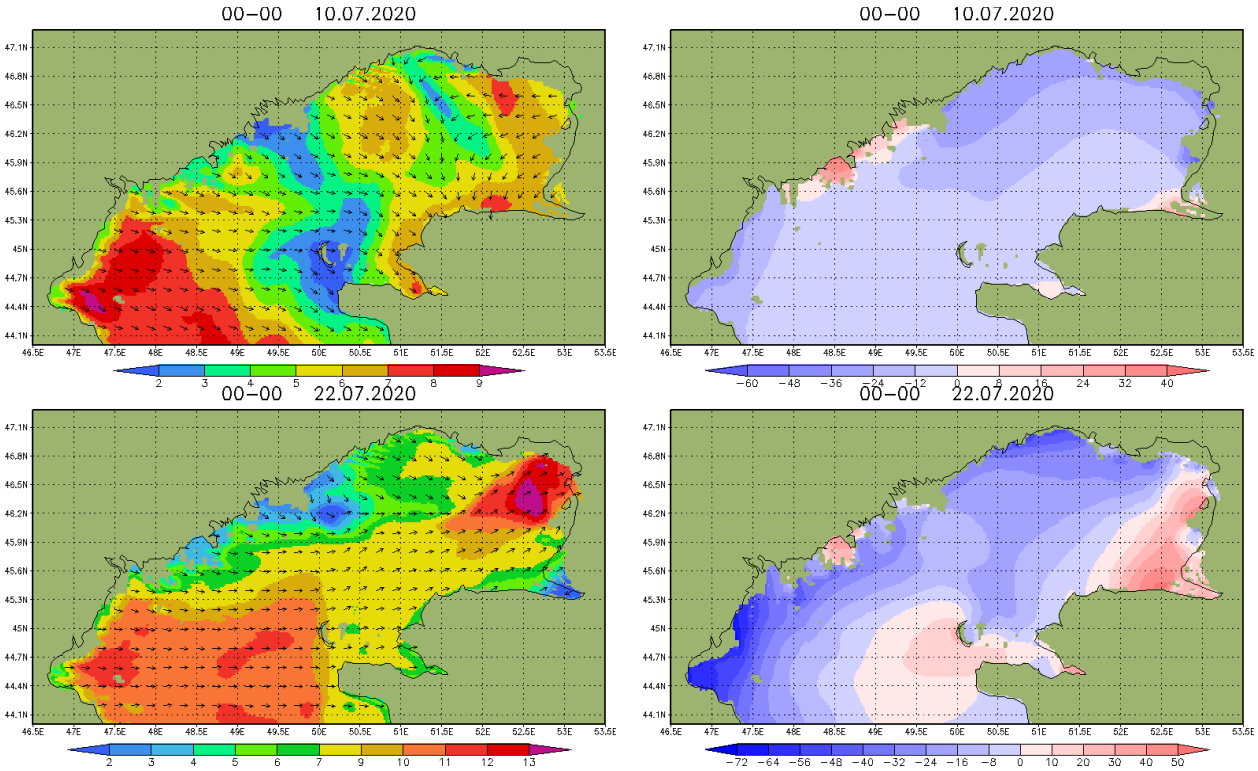


Рисунок 83 – Характерные поля уровня моря в июле 2020 года, по данным Гидрометцентра России

Характеристика поверхностного стока с территории РФ

Сбросы воды через Волгоградский гидроузел в первых двух декадах осуществлялись расходами 7160…5920 м^3/с, в третьей декаде – 5030…5750 м^3/с.

В июле в дельте Волги продолжалось весенне-летнее половодье. В 2020 г. половодье началось 24 марта (по данным г/с №1 с. В.Лебяжье, средняя дата начала половодья 22 апреля), закончилось – 11 июля (средняя дата окончания половодья 3 июля).

Продолжительность половодья составила 110 дней, продолжительность половодья за период зарегулированного стока в среднем составляет 73 дня, наименьшая его длительность (41 день) отмечена в 1975 и 2019 гг., наибольшая (114 дней) – в 1990 г., в период естественного стока – 137 дней в 1945 г.

Объем стока за половодье в 2020 г. составил 142,1 км^3 (норма – 91 км^3), в маловодном 2019 г. – 43,6 км^3, за период зарегулированного стока меньший объем половодья наблюдался: в 1975 г. – 34 км^3 и в 2015 г. – 41,4 км^3. Максимальный объем стока половодья за период зарегулированного стока составил 156 км^3 (1990 г.), за период естественного стока – 225 км^3 (1947 г.).

Максимальный месячный расход воды в июле составил 11100 м^3/с, в маловодном 2019 г. – 4660 м^3/с (норма – 7951 м^3/с).

Доля стока за половодье в общем объеме годового стока уменьшилась с 60 % в естественных условиях, до 37 % в условиях зарегулированного стока. В 2020 г. объем стока за половодье составил 51 % от годового стока. Максимальная доля стока за половодье в общем объеме годового стока отмечена в период естественного стока 73 % (1947 г.), минимальная – в маловодном 1975 г. (20 %). Водность в дельте Волги, по данным г/с Верхнелебяжье, в июле была в пределах нормы.

В июле, как и в июне, по данным Махачкалы, наблюдался дефицит осадков. В связи с чем водность рек Дагестанского побережья была низкой и составила: Терека – 40 % нормы, Сулака – 58 % нормы.

Август

Характеристика синоптических процессов и метеорологических условий

Синоптическая обстановка

В свободной атмосфере преобладала меридиональная форма атмосферной циркуляции (С), наблюдалась: с 01.08 по 11.08, с 15.08 по 18.08, с 22.08 по 25.08, с 28.08 по 31.08. Западная форма атмосферной циркуляции (W) наблюдалась: с 12.08 по 14.08, с 19.08 по 21.08, с 26.08 по 27.08.

Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов Азорского антициклона, наблюдался: 09-10.08, 14-15.08, 25-27.08, отрогов, сместившихся на Аральское море, 29-30.08. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием отрога Сибирского (Азиатского) антициклона, наблюдался 01.08. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней антициклонов, сформировавшихся над

Гренландией, наблюдался: 16-17.08. Малоградиентные барические поля повышенного давления оказывали влияние на погоду: 11.08, 19-20.08, 31.08.

Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южных циклонов, наблюдался: 12-13.08, 21.08. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южно-каспийского циклона, наблюдался: с 02.08 по 08.08, с 22.08 по 24.08.

Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин северо-западных и западных циклонов, наблюдался 18.08. Малоградиентное барическое поле пониженного давления оказывало влияние на погоду 28.08.

В августе диапазон значений средней месячной скорости ветра изменялся от 2,1…3,5 м/с на западном побережье Среднего Каспия до 5,6 м/с в юго-западной части Северного Каспия (о. Тюлений).

Число дней со скоростью ветра 15 м/с и более составило: на о. Тюлений 6 дней, в Махачкале 2 дня и в Изберге 3 дня. В районе Дербента сильные ветра в течение месяца не наблюдались.

Максимальная месячная скорость ветра в августе составила: 20 м/с в Махачкале, 18 м/с на о. Тюлений и 17 м/с в Изберге (рисунок 84).

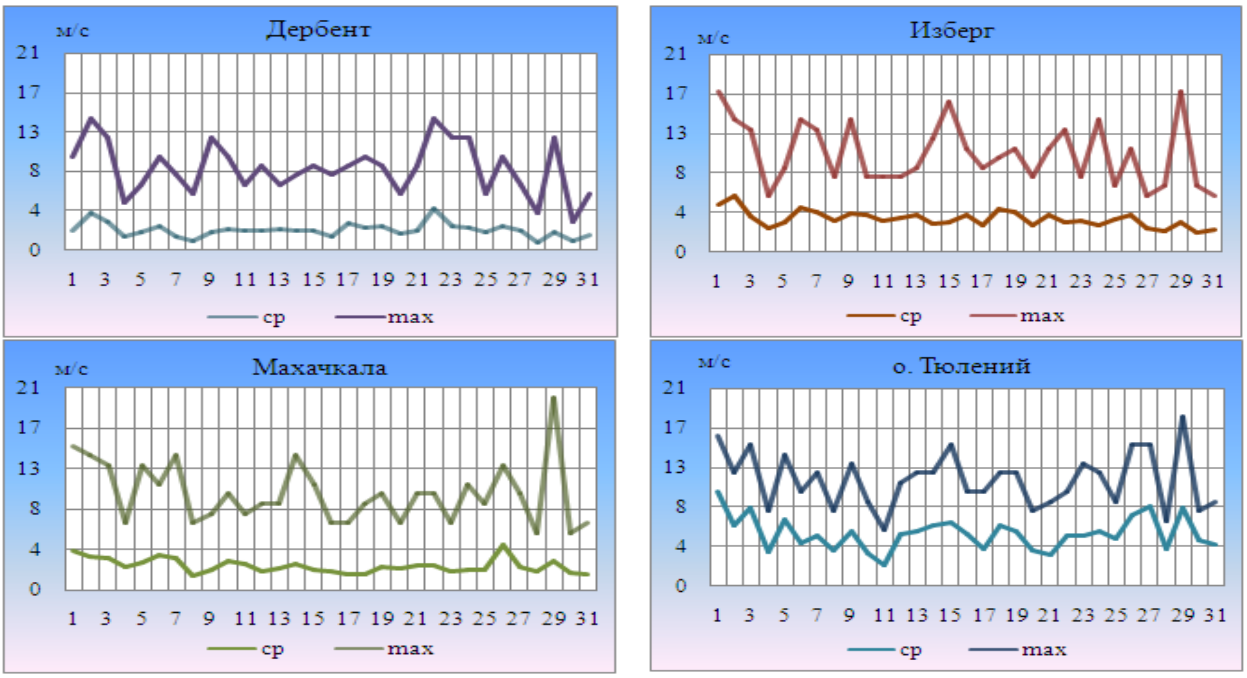


Рисунок 84 – Средняя и максимальная за сутки скорость ветра в северо-западной части Каспийского моря в августе 2020 года

В Дербенте в течение месяца преобладали северо-западные (26 %) ветра. В Изберге преобладали юго-восточные (19 %) и юго-западные (20 %) ветры, северные и северо-западные ветра составили 15 %.

В Махачкале господствующее положение занимали южные ветра (36 %), на северо-западные приходилось 25 %.

На о. Тюлений, как и в Махачкале, преобладали южные (16 %) и северо-западные ветра (17 %), причем повторяемость южных ветров достигла годового максимума. Значительно уменьшилась повторяемость восточных (9 %) ветров (рисунок 85).

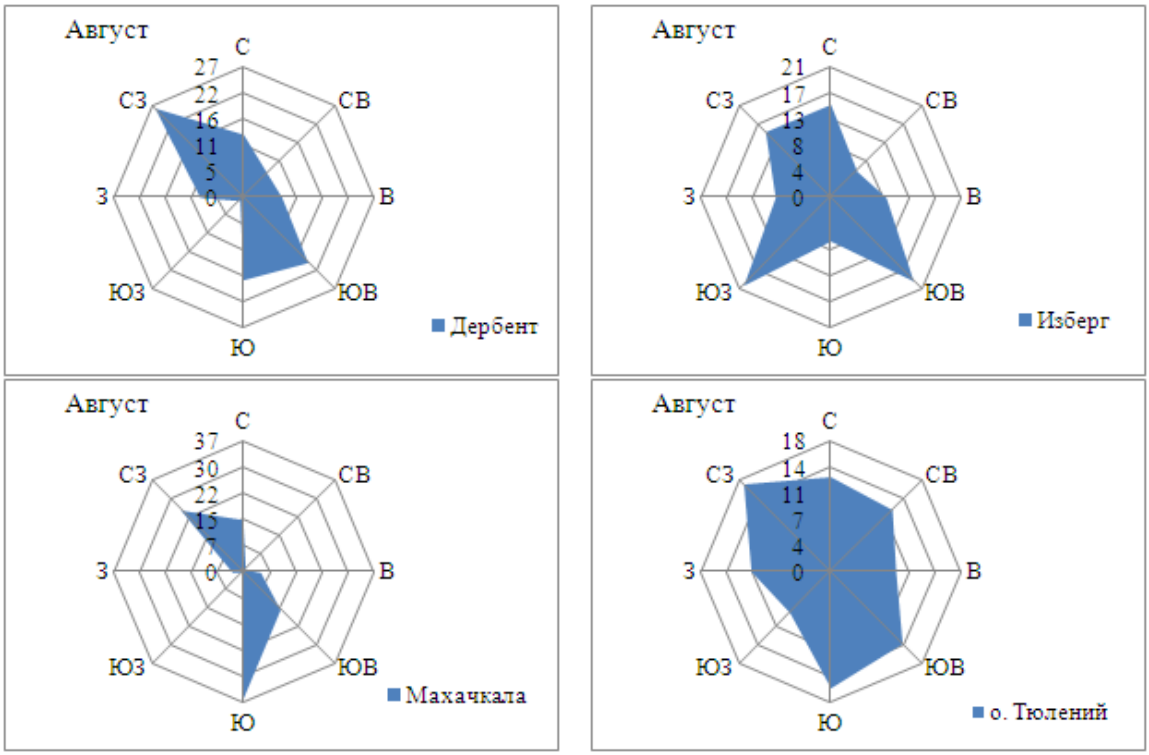


Рисунок 85 – Розы повторяемости ветра по станциям
Северного и Среднего Каспия в августе 2020 г.

Кривые распределения суммарной повторяемости скорости ветра, показывают, что наибольшая повторяемость слабых ветров (0-5 м/с) отмечена на западном побережье Среднего Каспия: в Дербенте – 99 %, в Махачкале – 97 %, в Изберге – 83 %. Значительно реже слабые ветра наблюдались на о. Тюлений, повторяемость умеренных ветров (6-7 м/с) – максимальная за год (34 %), на ветры градации 8-9 и 10-11 м/с приходилось 8 и 10 % соответственно, слабые ветра (0-5 м/с) составили 47 % (рисунок 86).

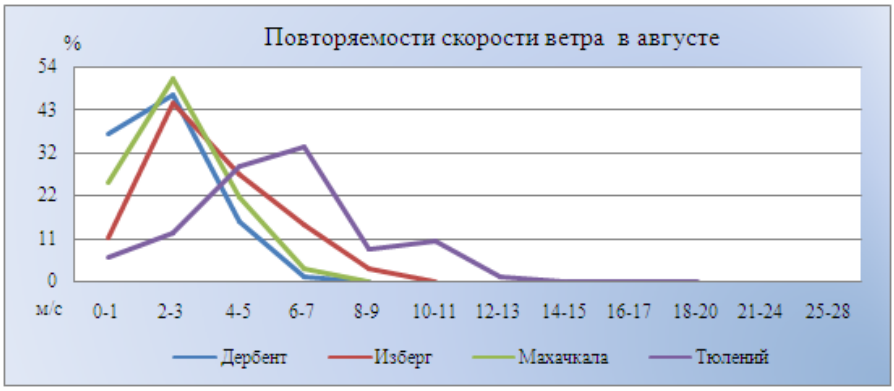


Рисунок 86 – Месячный ход повторяемости (%) скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях в северо-западной части Каспийского моря в августе 2020 г.

Температура воздуха

Август характеризовался неустойчивой погодой. 3 августа на побережье температура понижалась до + 18…+ 21 °С, в этот день на всех метеостанциях перекрыты среднесуточные температуры воздуха, отрицательные отклонения составили 3,6…4,5 °С. 7-8 августа отмечена максимальная месячная температура воздуха: + 34,3... + 36,4 °С. На о. Тюлений и в Махачкале в эти дни перекрыты среднесуточные значения, положительные отклонения составили 2,3…3,1 °С. Отрицательные отклонения среднедекадной температуры составили 0,4…0,5 °С, на о. Тюлений – 1,6 °С.

Во второй декаде месяца температура воздуха: ночью + 16…+ 24 °С, днем + 29…+ 33 °С, в середине декады минимальная температура воздуха понижалась ночью до + 14 °С, на побережье до + 10…+ 11 °С, днем до + 26…+ 28 °С. 15-19 августа на западном побережье Среднего Каспия перекрыты среднесуточные значения, отрицательные отклонения составили 2,8…4,5 °С. На о. Тюлений перекрыта среднесуточная температура воздуха для 16 августа, отрицательное отклонение составило 4,3 °С. Средняя температура воздуха во второй декаде была ниже нормы на 1,9-3,0 °С.

В третьей декаде температура воздуха: ночью + 14…+ 22 °С, 25 августа минимальная температура понижалась до + 12…+ 15 °С, в Махачкале перекрыта среднесуточная температура, отрицательное отклонение составило 5,0 °С. 30-31 августа максимальная температура повышалась до + 29…+ 30 °С. Среднедекадная температура воздуха была ниже нормы 1,7-2,9 °С (рисунок 87).

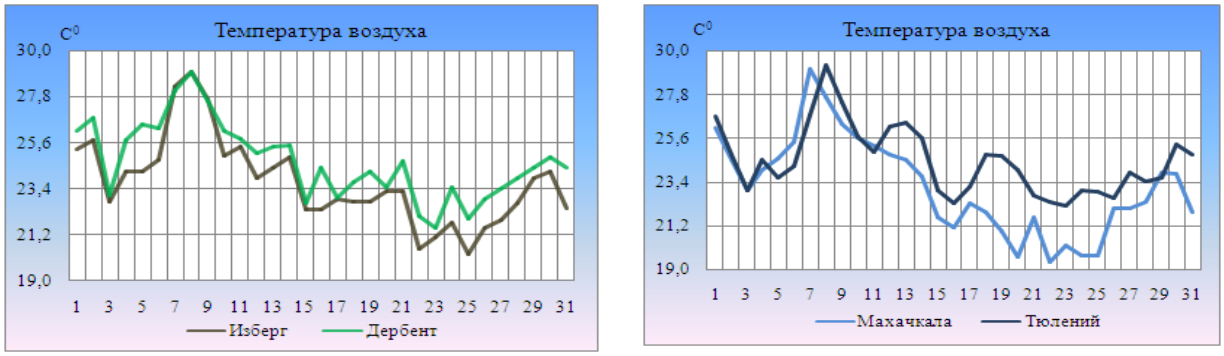


Рисунок 87 – Среднесуточная температура воздуха в северо-западной части Каспийского моря в августе 2020 г.

Среднемесячная температура воздуха составила + 23,2…+ 24,7 °С, что на 0,3…1,4 °С ниже нормы (рисунок 88).

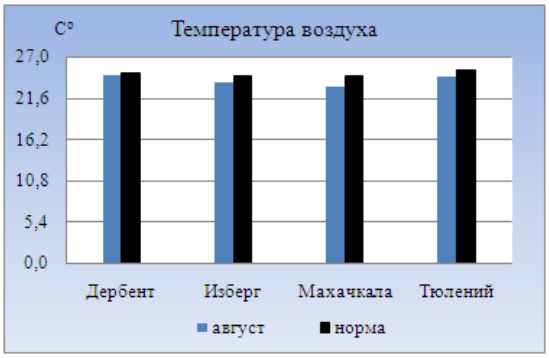


Рисунок 88 – Среднемесячная температура воздуха (°С) и отклонение от нормы в августе 2020 г.

Осадки

Осадки в августе распределялись неравномерно. 3 августа на о. Тюлений и в Махачкале за сутки выпало 11,8 и 18,6 мм осадков, что составило 52 и 61 % от месячной суммы соответственно. На о. Тюлений месячная сумма осадков составила 22,5 мм (132 % от нормы), в Махачкале выпало 30,7 мм (110 % от нормы).

В Изберге и в Дербенте осадков выпало меньше нормы. В Изберге месячная сумма осадков составила 16,1 мм (77 % от нормы), в Дербенте – 19,0 мм (76 % от нормы).

Число дней с осадками 1 мм и более в Изберге и на о. Тюлений составило 5, в Махачкале и Дербенте – 3 и 4 дня (рисунки 89, 90).

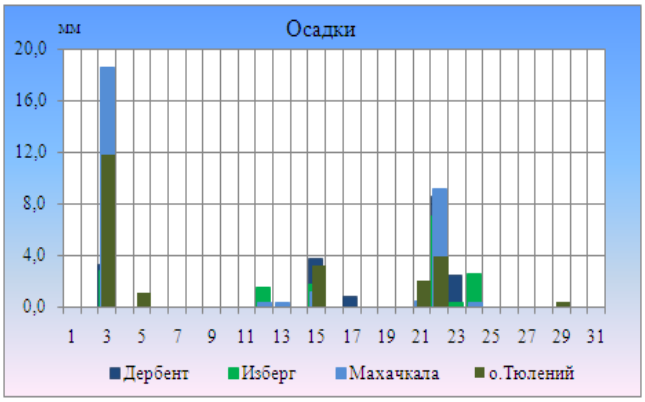


Рисунок 89 – Количество выпавших осадков в северо-западной части Каспийского моря в августе 2020 г.

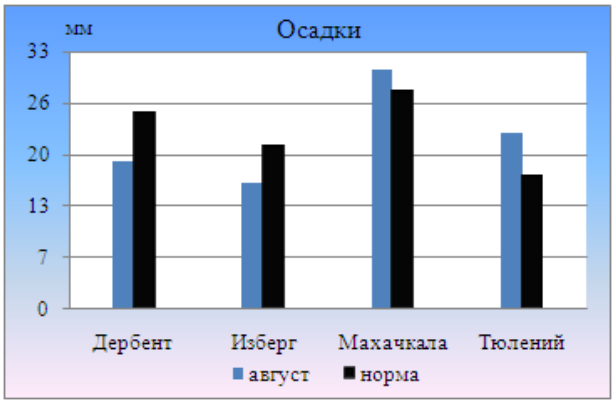


Рисунок 90 – Месячная сумма осадков и отклонение от нормы в августе 2020 г.

Ночью 28 августа по северо-западу Каспия (район о. Тюлений) местами отмечался туман, видимость ухудшалась до 200 м.

Температура воды

Изменчивость температуры морской воды зависит от колебаний температуры воздуха. Во второй половине первой декады августа наблюдалось повышение температуры воды, особенно заметное на о. Тюлений. На мелководье вода прогревалась до + 30 °С. 8 августа зафиксирована максимальная месячная температура воды (+ 31,2 °С). Во второй и третьей декадах августа в результате похолодания произошло понижение температуры воды. 24 августа на о. Тюлений температура понизилась до + 22,0 °С, минимальная месячная температура составила + 20,0 °С.

На западном побережье Среднего Каспия значительное понижение температуры наблюдалось в конце второй, в начале третьей декады августа. Минимальная температура воды понижалась до + 14,8… + 17,0 °С. В конце месяца с затоком теплого воздуха в системе Азорского антициклона наблюдалось повышение температуры до + 21…+ 23 °С, на о. Тюлений температура повысилась до + 25,9 °С (рисунки 91, 92).

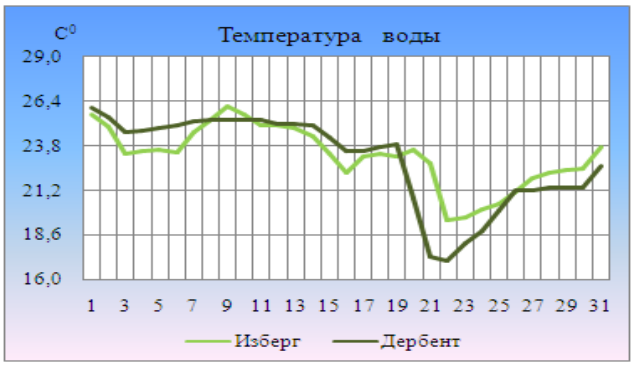


Рисунок 91 – Среднесуточная температура воды в северо-западной части Каспийского моря в августе 2020 г.

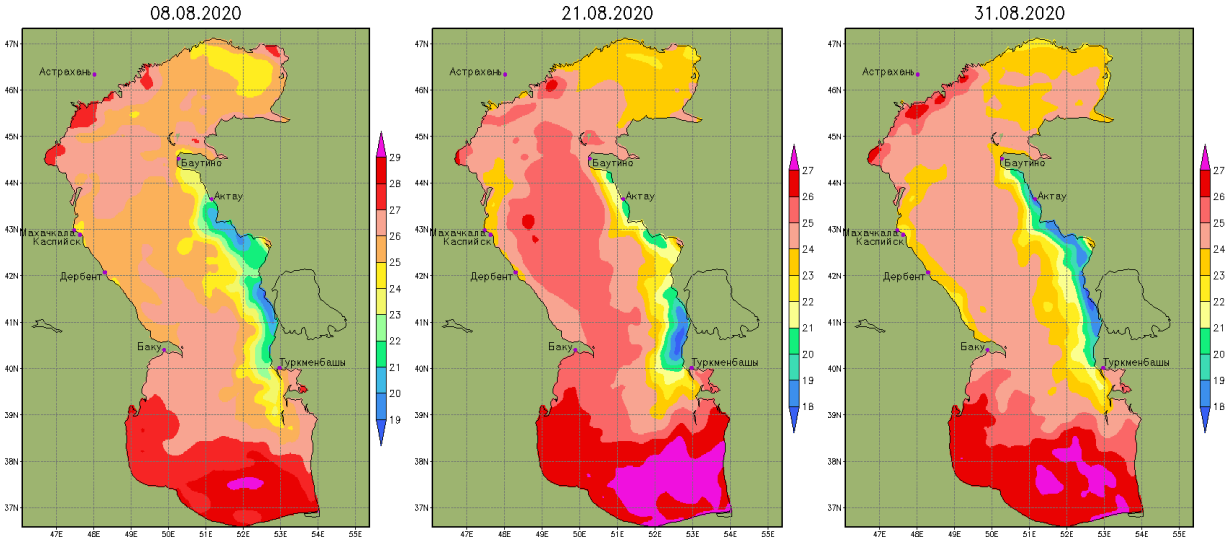


Рисунок 92 – Температура поверхности Каспийского моря,
по спутниковым данным, в августе 2020 г.

Среднемесячная температура воды в августе, как и температура воздуха, была ниже нормы на 0,9…2,2 °С, в Махачкале – на 3,2 °С (рисунок 93).

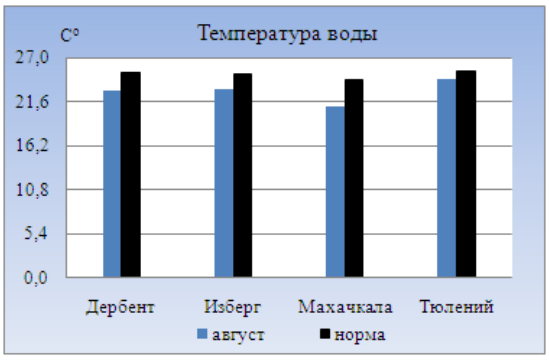


Рисунок 93 – Среднемесячная температура воды (°С) и
отклонение от нормы в августе 2020 г.

Колебания уровня

В течение месяца в северо-западном районе Каспия происходили незначительные колебания уровней воды.

По отношению к июлю среднемесячный уровень в августе снизился: на 14 см в Махачкале и на о. Искусственный, на 15 и 17 см на о. Тюлений и в Лагани.

1 и 27 августа на Северном Каспии наблюдались ветровые нагоны. По данным Лагани, максимальных отметок уровни воды достигли 1 августа (93 см). Нагоны отмечались при юго-восточном ветре, максимальные порывы ветра достигали 16, 17 м/с. Величина нагона в начале месяца составила 77 см относительно среднемесячного значения, 27 августа – 48 см.

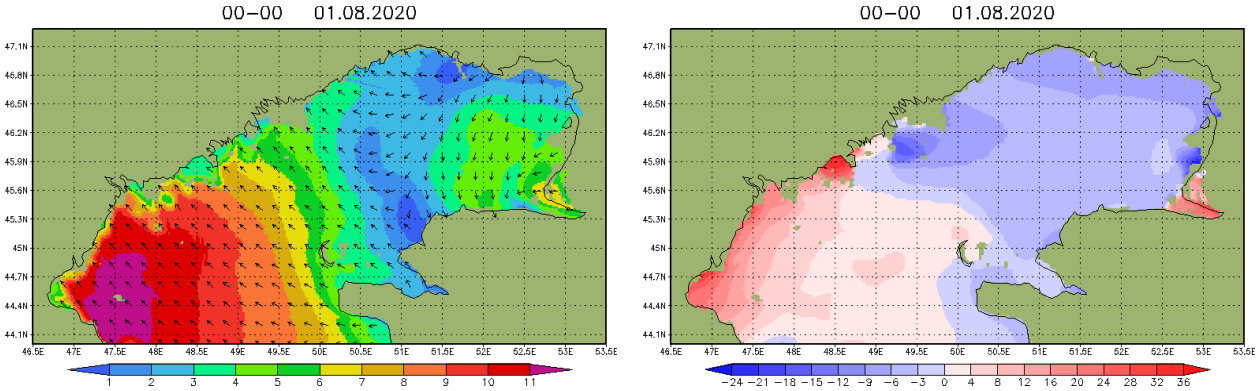
Сгон величиной 39 см (относительно среднемесячного уровня) наблюдался

5 августа при северо-западном и западном ветре, максимальные порывы ветра в этот день достигали 14 м/с.

Сгонно-нагонные колебания уровня воды, по данным Махачкалы, не превышали ± 16 см, на о. Тюлений – - 12…+17 см (относительно среднемесячного уровня) (рисунок 94).

Рисунок 94 – Среднесуточный уровень (см, 0=-28,0 мБС) в северо-западной части Каспийского моря в августе 2020 г.

Данные прибрежных наблюдений подтверждаются данными спутниковых наблюдений. 1 и 27 августа в западной части Северного Каспия при юго-восточном ветре произошло повышение уровенных полей, 5 августа при северо-западном и западном ветре в предустьевом пространстве, центральном мелководье и в юго-западном районе Северного Каспия наблюдалось понижение уровня (рисунок 95).



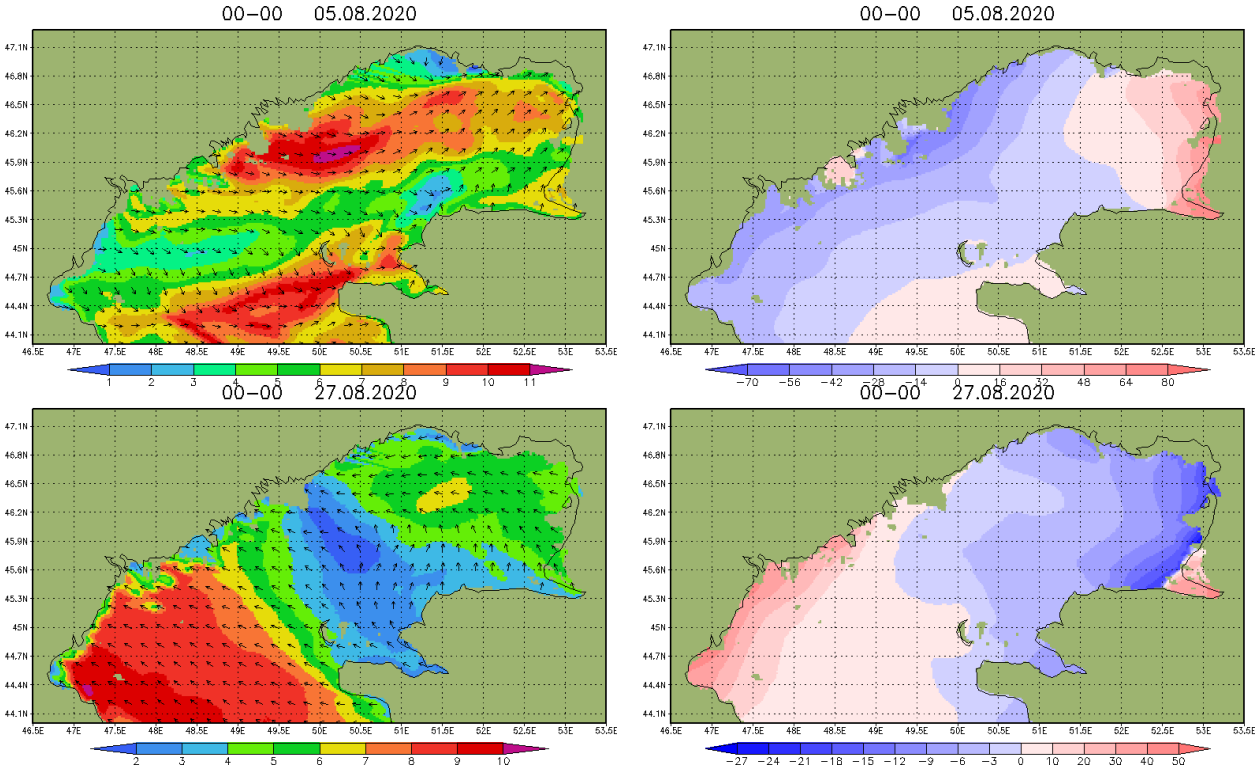


Рисунок 95 – Характерные поля ветра и уровня моря 1, 5 и 27 августа 2020 года, по данным Гидрометцентра России

Характеристика поверхностного стока с территории РФ

Среднесуточные сбросы воды через Волгоградский гидроузел осуществлялись в пределах меженных расходов (5350-5940 м^3/с).

В августе в дельте Волги наблюдалась летняя межень. Водность была в пределах нормы. Среднемесячные уровни воды в августе, по данным постов, были ниже нормы на 35…52 см.

В последних числах июля, в первой декаде августа в водотоках дельты Волги сформировались минимальные уровни воды летней межени. Минимальные уровни воды в межень составили: в верхней зоне 244…296; в средней зоне 202…237 см; в нижней зоне 144…186 см.

Водность рек Дагестанского побережья в августе была ниже нормы, составив 65 % нормы, по данным Каргалинского гидроузла, и 74 % нормы, по данным Сулак.

Сентябрь

Характеристика синоптических процессов и метеорологических условий

Синоптическая обстановка

В свободной атмосфере преобладала меридиональная форма атмосферной циркуляции (С), наблюдалась: с 01.09 по 06.09, 10-11.09, с 13.09 по 17.09, с 20.09 по 30.09.

Западная форма атмосферной циркуляции (W) наблюдалась: с 07.09 по 09.09, 12.09, с 18-19.09.

В сентябре над акваторией преобладал антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов Азорского антициклона, смещавшихся по центральным районам ЕТР на Урал.

Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов Азорского антициклона, наблюдался: 01.09, 03-04.09, 10-11.09, 13-17.09, 20.09. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием отрога Сибирского (Азиатского) антициклона, наблюдался 08.09, с 25.09 по 30.09. Малоградиентные барические поля повышенного давления оказывали влияние на погоду: 12.09, 21-24.09.

Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южных циклонов, наблюдался: с 05.09 по 07.09. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин северо-западных и западных циклонов, наблюдался 09.09 и 19.09. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин Каспийских циклонов, наблюдался: 02.09 и 18.09.

К осени скорость ветра увеличилась. По данным метеостанций, средняя скорость ветра составила: 6,2 м/с на о. Тюлений, 3,3 м/с в Махачкале, 3,8 м/с в Изберге, 2,2 м/с в Дербенте.

Максимальная месячная скорость ветра составила: 18 м/с на о. Тюлений, 21 м/с в Изберге и в Махачкале и 15 м/с в Дербенте.

Чаще всего сильные ветра (≥15 м/с) наблюдались на о. Тюлений – 10 дней, в Махачкале – 7 дней, в Изберге – 4 дня, в Дербенте – 2 дня (рисунок 96).

В Дербенте повторяемость юго-восточных ветров достигла годового максимума (28 %), южные ветра составили 23 %. В Изберге в течение месяца преобладали ветры южных румбов: Ю (15 %), ЮЗ (24 %) и ЮВ (31%). В Махачкале доминировали ЮВ (20 %) и Ю (55 %) ветры, на о. Тюлений ЮВ (34 %) и В (39 %) ветры (рисунок 97).

Кривые распределения повторяемости скорости ветра на западном побережье Среднего Каспия показывали наибольшую повторяемость слабых ветров (0-5 м/с): Дербент – 97 %, Махачкала – 88 %, Изберг – 78 %. В Махачкале и Изберге на умеренные ветры приходилось 8 и 12 %, в Дербенте – 3 %.

В Изберге наибольшую среднюю скорость (6,0-6,1 м/с) имели ветры с большой повторяемостью (ВЮВ, ЮВ), в Махачкале – ЮВ (3,6 м/с) и ЮЮВ (4,2 м/с), в Дербенте – ВЮВ (3,5 м/с).

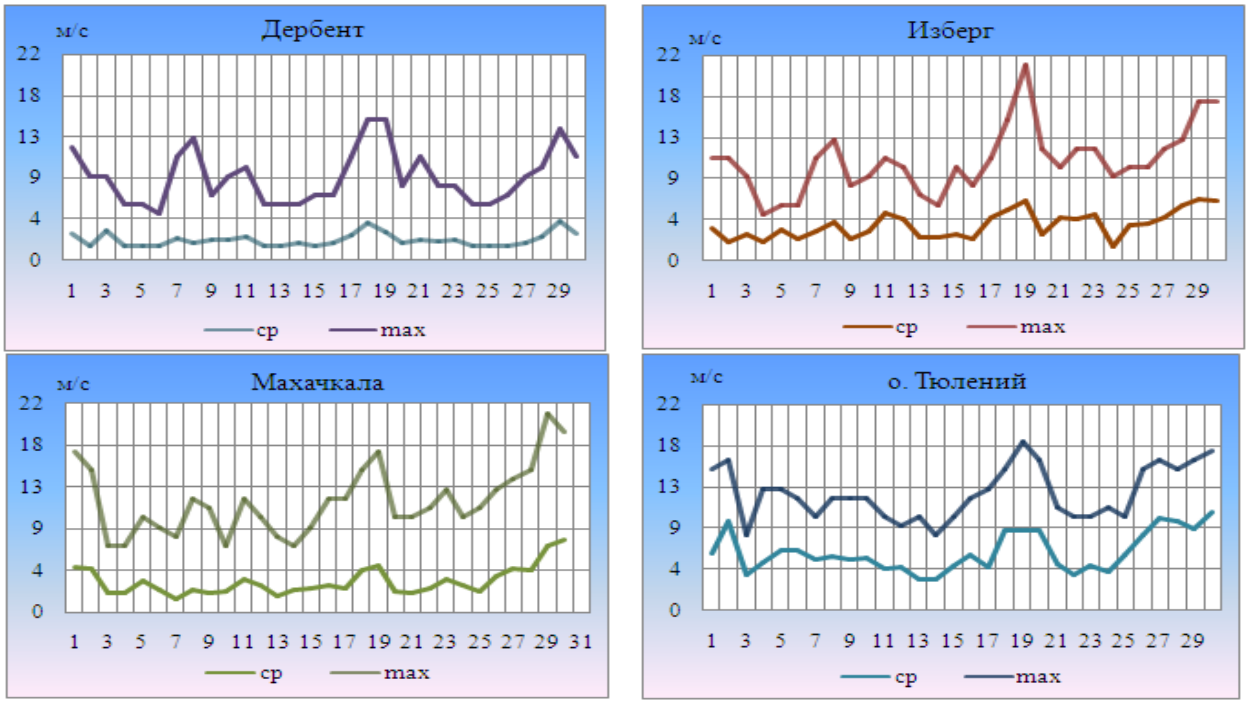


Рисунок 96 – Средняя и максимальная за сутки скорость ветра в северо-западной части Каспийского моря в сентябре 2020 г.

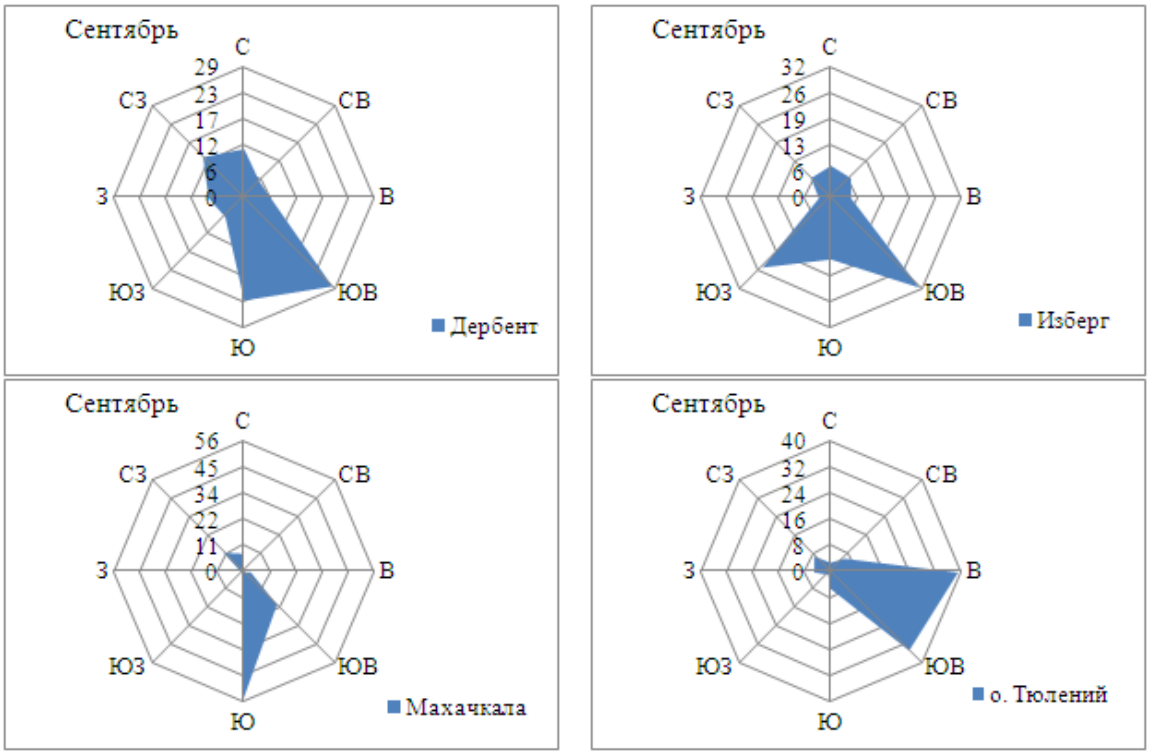


Рисунок 97 – Розы повторяемости ветра по станциям Северного и Среднего Каспия в сентябре 2020 г.

На о. Тюлений наибольшую повторяемость имели умеренные (6-7 м/с) ветры (26 %), увеличилась повторяемость скорости ветров 8-9 м/с и 10-11 м/с, на которые приходилось 13 и 17 %, суммарная повторяемость слабых ветров составила 41 %.

Наибольшую среднюю скорость имели ВЮВ (7,5 м/с) и ЗСЗ (10,5 м/с) ветры (рисунок 98).

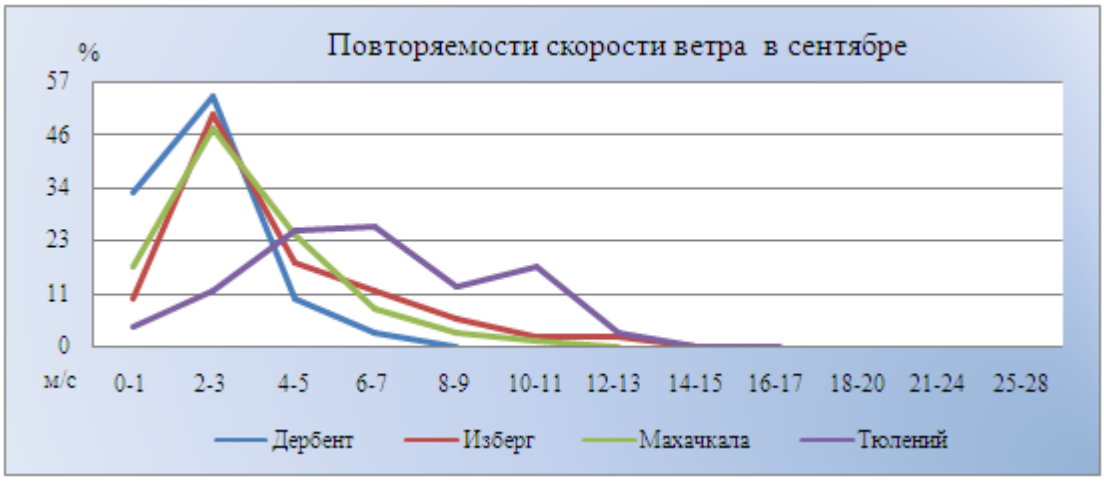


Рисунок 98 – Месячный ход повторяемости скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях в северо-западной части Каспийского моря в сентябре 2020 г.

Температура воздуха

Сентябрь в северо-западной части Каспия характеризовался теплой погодой и недобором осадков.

Температура воздуха в первой декаде ночью + 16…+ 20 ^{o}C, днем в первой пятидневке месяца + 24…+ 31 ^{o}C, во второй пятидневке + 25…+ 29 ^{o}C. Положительные аномалии среднедекадной температуры воздуха составили: 0,3…0,9 ^{o}C на западном побережье Среднего Каспия, 1,4 ^{o}C на о. Тюлений.

Во второй декаде месяца температура воздуха: ночью + 12…+ 17 ^{o}C, по побережью + 6…+ 11 ^{o}C, днем + 23…+ 29 ^{o}C, в конце декады минимальная температура воздуха понижалась до + 12…+ 15 ^{o}C. 20 сентября среднесуточные температуры воздуха в Изберге и в Дербенте были ниже многолетних значений на 1,3 и 2,2 ^{o}C. В Махачкале и на о. Тюлений перекрыты среднесуточные значения температуры воздуха для 20 сентября, отрицательные отклонения составили 3,0 и 3,5 ^{o}C. Несмотря на значительное понижение температуры в конце декады, средняя температура воздуха была выше нормы на 0,8-1,6 ^{o}C на Среднем Каспии и ниже нормы на 0,4 ^{o}C на о. Тюлений.

В третьей декаде сентября вторжение холодного воздуха в системе Сибирского антициклона вызвал понижение температуры. Ночью минимальная температура воздуха понижалась до + 10…+ 19 ^{o}C, на побережье до + 6…+ 14 ^{o}C, днем + 19…+ 25 ^{o}C. Средняя температура воздуха была выше нормы на 0,4-1,4 ^{o}C (рисунок 99).

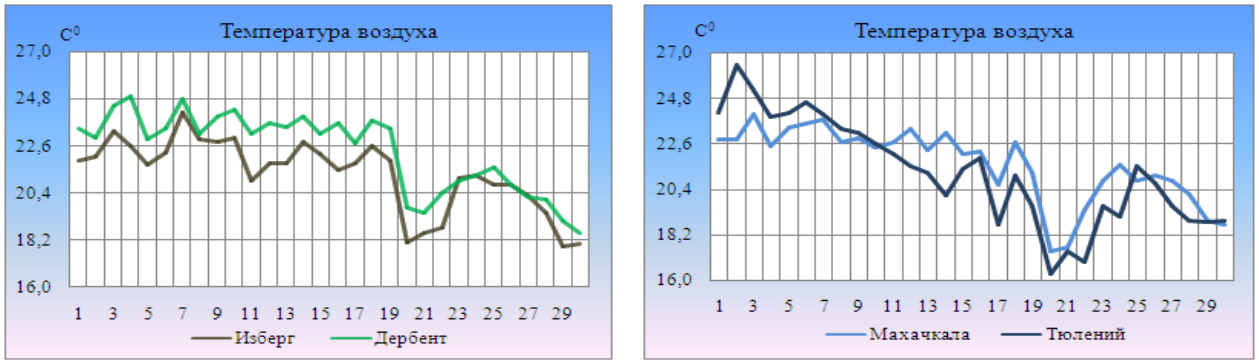


Рисунок 99 – Среднесуточная температура воздуха в северо-западной части Каспийского моря в сентябре 2020 г.

Сентябрь 2020 года был аномально-тёплым. Средняя месячная температура воздуха составила:

– в Дербенте + 22,4 °С при норме +20,5 °С;

– в Изберге + 21,3 °С при норме + 20,1 °С;

– в Махачкале +21,6 °С при норме +20,0 °С;

– на о. Тюлений + 21,2 °С при норме + 20,2 °С.

Положительные аномалии среднемесячной температуры воздуха составили 1,0…1,9 °С (рисунок 100).

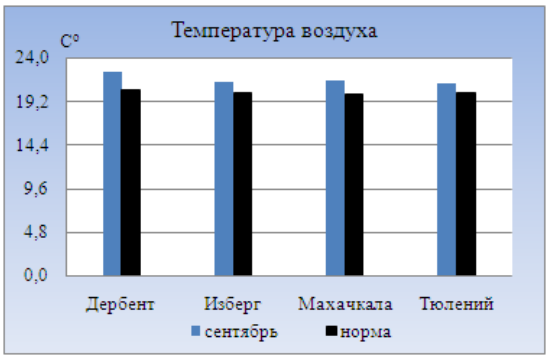


Рисунок 100 – Среднемесячная температура воздуха (°С) и отклонение от нормы в сентябре 2020 г.

Осадки

Сентябрь характеризовался теплой, засушливой погодой и недобором осадков на западном побережье Среднего Каспия. Большую часть месяца над регионом господствовали антициклоны. Общее число дней с осадками 1 мм и более составило всего 2-3.

В Дербенте и в Изберге месячная сумма осадков составила 11,3 и 11,5 мм (21 и 32 % от нормы соответственно); в Махачкале – 16,7 мм (35 % от нормы).

На о. Тюлений месячная сумма осадков была в пределах нормы, выпало 17,7 мм осадков (99 % от нормы) (рисунки 101, 102).

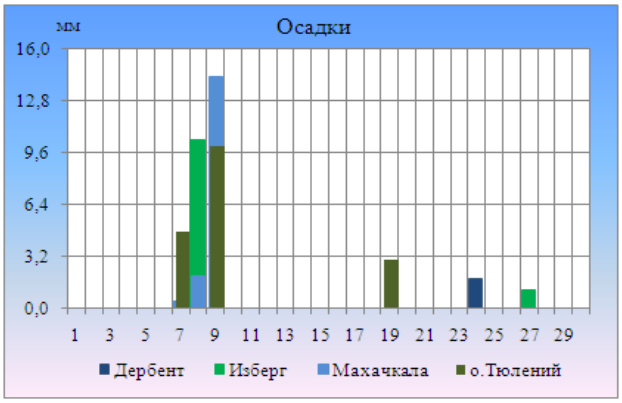


Рисунок 101 – Количество выпавших осадков в северо-западной части Каспийского моря в сентябре 2020 г.

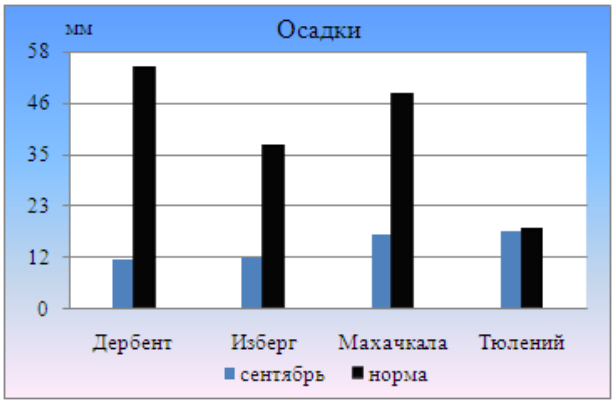


Рисунок 102 – Месячная сумма осадков и отклонение от нормы в сентябре 2020 г.

Утром 2 сентября в нижней зоне дельты Волги, в районе Зеленги, утром 23 сентября в Лагани и Зеленге отмечался туман, видимость ухудшалась до 500 м.

Температура воды

От августа к сентябрю среднемесячная температура воды на западном побережье Среднего Каспия понизилась: на 1,6 ^{o}C в Изберге и в Дербенте, в Махачкале повысилась на 0,8 ^{o}C. В отмелой зоне устьевого взморья процессы охлаждения шли более интенсивно и понижение температуры воды составило 3,9 ^{o}C на о. Искусственный, в юго-западной части Северного Каспия на о. Тюлений – 3,5 ^{o}C, в Лагани – 3,3 ^{o}C.

Температура воды в первой и второй декадах сентября на побережье Среднего Каспия была в пределах + 21,7… + 22,8 ^{o}C, в третьей декаде сентября с затоком холодного воздуха произошло заметное понижение температуры воды. Средняя температура воды составила + 20,0…20,5 ^{o}C, в западной части Северного Каспия температура составила + 17,4…+ 18,5 ^{o}C.

Минимальная месячная температура воды отмечена на мелководье: + 15,2 ^{o}C (о. Искусственный), + 13,4 ^{o}C (о. Тюлений). Максимальная месячная температура воды в сентябре составила: + 25,5 ^{o}C в Махачкале; +. 27,1 ^{o}C на о. Тюлений (рисунок 103).

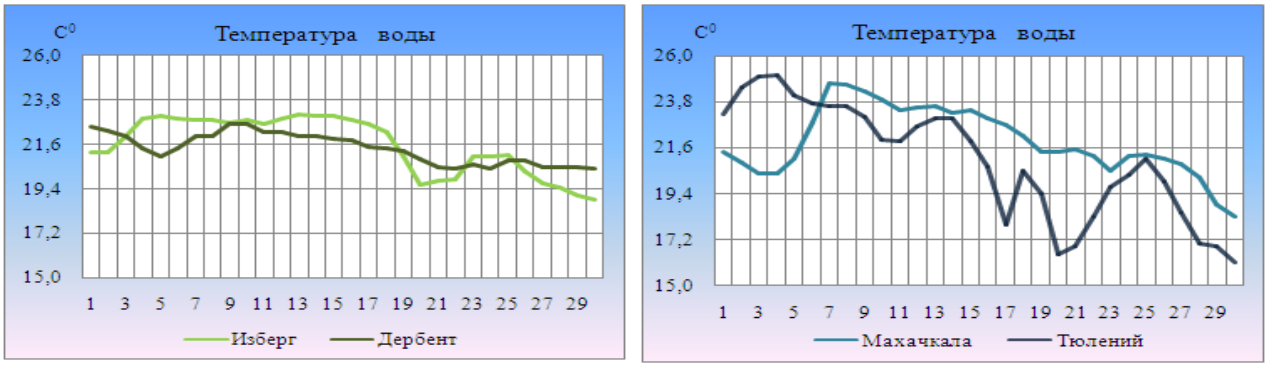


Рисунок 103 – Среднесуточная температура воды в северо-западной части Каспийского моря в сентябре 2020 г.

Среднемесячная температура воды в сентябре была ниже нормы на 0,4 °С в Дербенте, в Изберге в пределах нормы и выше нормы: на 0,4 °С на о. Тюлений и на 0,5 °С в Махачкале (рисунок 104).

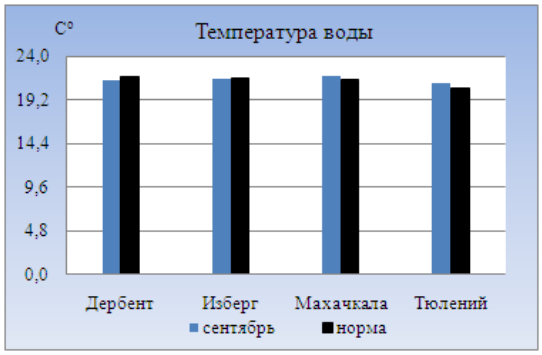


Рисунок 104 – Среднемесячная температура воды (°С) и отклонение от нормы в сентябре 2020 г.

Карты температуры поверхностного слоя Каспийского моря хорошо дополняют данные метеорологических станций. 7 сентября в северо-западной части Каспия наблюдалось повышение температуры воды до + 24,0…+ 25,0 °С, местами до + 26,0 °С, чему способствовали метеорологические условия. В конце месяца наблюдалось охлаждение температуры поверхностного слоя воды на мелководных участках устьевого взморья Волги, в юго-западном районе Северного Каспия, температура понижалась до + 17,0…+ 18,0 °С (рисунок 105).

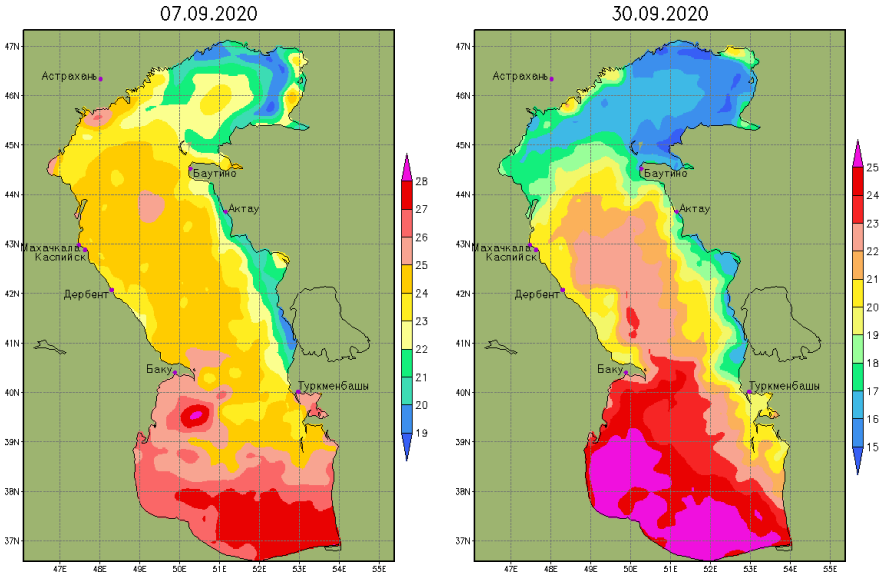


Рисунок 105 – Температура поверхности Каспийского моря, по спутниковым данным, в сентябре 2020 г.

Колебания уровня

В Махачкале среднемесячный уровень в сентябре не изменился и остался на прежнем уровне, составив, как и в августе, - 6 см.

В западной части Северного Каспия, наблюдалось его повышение. Среднемесячный уровень в Лагани повысился на 12 см, на о. Тюлений – на 5 см.

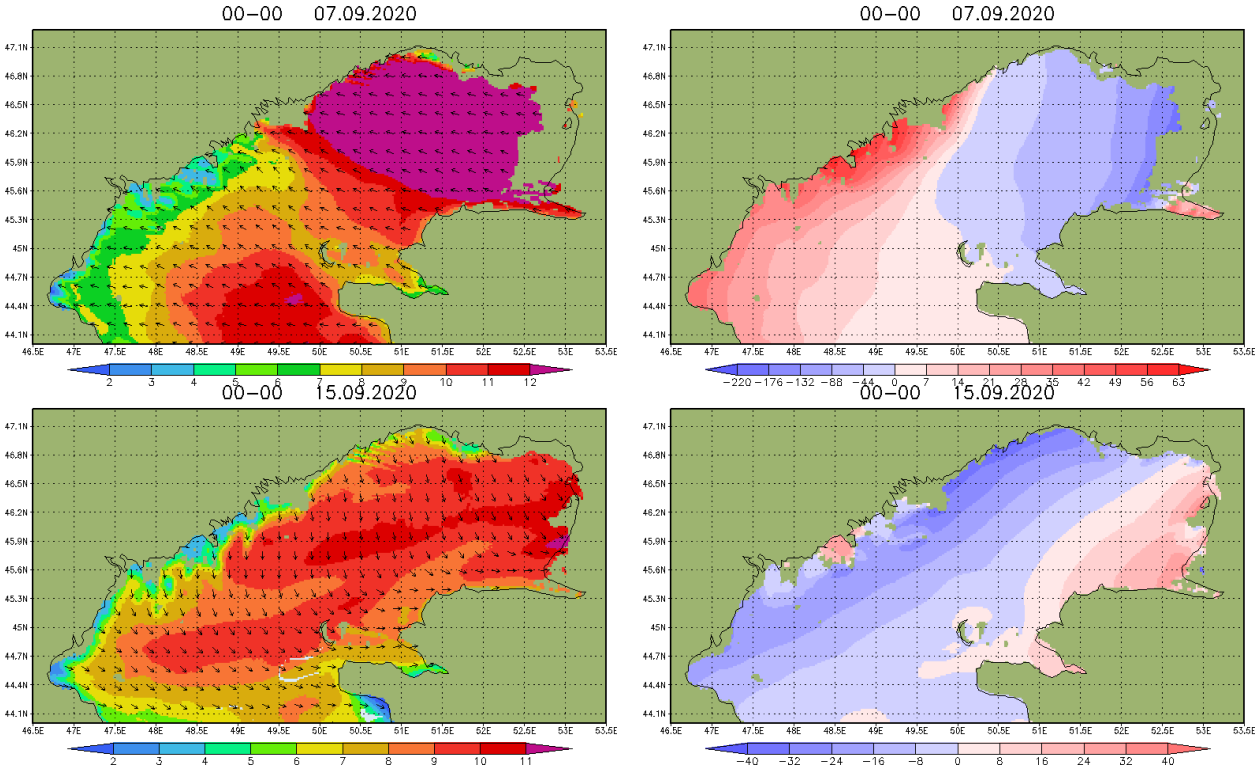
В сентябре сгонно-нагонные колебания уровня были незначительными. В Лагани было отмечено два нагона и два сгона. 7 сентября, при устойчивом юго-восточном ветре с максимальной скоростью 12-17 м/с, произошло повышение уровня, величина нагона составила 36 см. Во второй половине третьей декады сентября устойчивыми были ветра восточной четверти (В, СВ), которые в западной части Северного Каспия являются нагонными. Величина нагона составила 37…71 см, на о. Тюлений величина нагона составила 37 см (относительно среднемесячного уровня).

15-17 сентября и 19-21 сентября во время усиления северо-западного и северного ветра отмечены небольшие сгоны. В районе Лагани величина сгонов составила 27…57 см и 30…87 см.

Уровень моря в Махачкале в течение месяца носил стабильный характер, его колебания не превышали ±17 см (рисунок 106).

Рисунок 106 – Среднесуточный уровень (см, 0=-28,0 мБС) в северо-западной части Каспийского моря в сентябре 2020 г.

Карты характерных полей уровня моря Гидрометцентра России также показывают повышение уровня моря во второй половине первой и третьей декадах сентября и понижение уровня 15-17 и 19-21 сентября (рисунок 107).



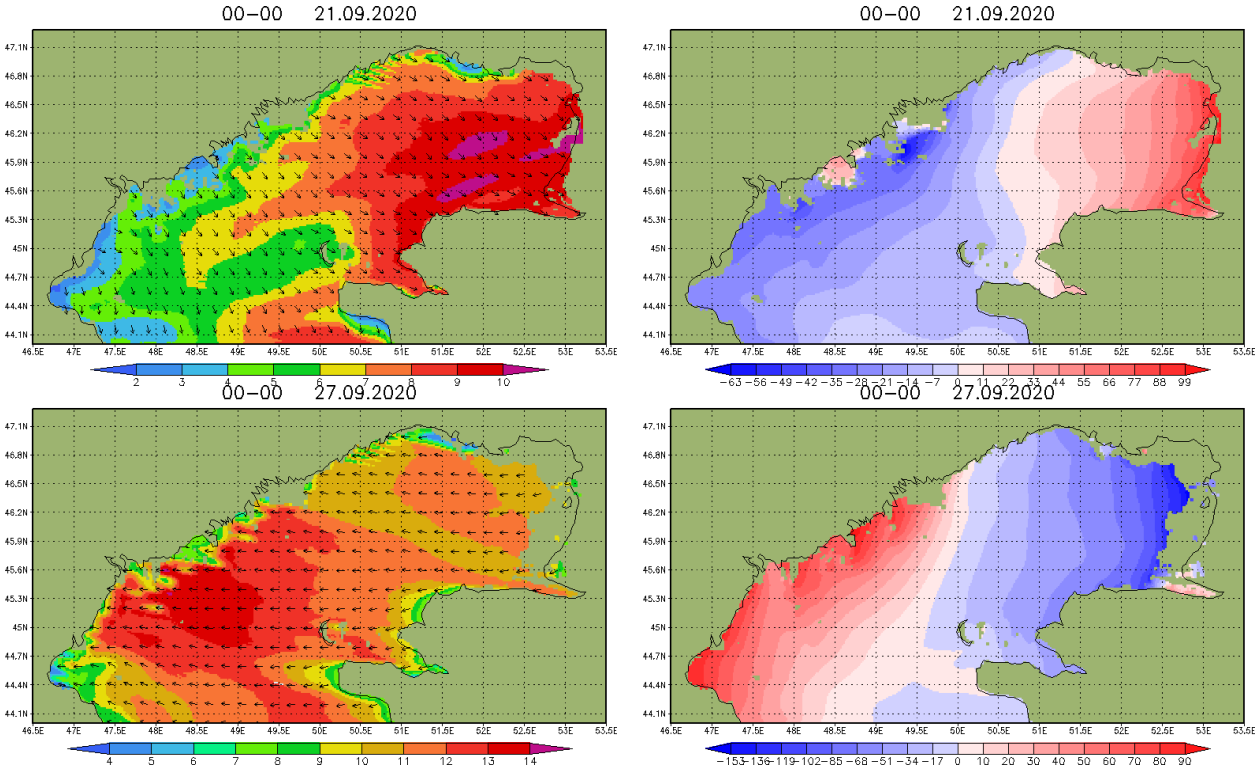


Рисунок 107 – Характерные поля ветра и уровня моря 7, 15, 21, 27 сентября 2020 года, по данным Гидрометцентра России

Характеристика поверхностного стока с территории РФ

Сбросы воды через Волгоградский гидроузел осуществлялись расходами 5560-6090 м^3/с.

В сентябре в дельте Волги наблюдалась осенняя межень, водность была в пределах нормы (98 % нормы). Среднемесячные уровни воды, по данным гидрологических постов, были ниже нормы на 27…42 см.

В первой и второй декадах сентября в средней зоне дельты (рук. Бузан, пр. Чурка, п. Володарский), в водотоках нижней зоны дельты (рук. Бузан, пр. Обжорово, Кордон №1; рук. Болда, пр. Зеленга, с. Зеленга; рук. Камызяк, Никитинский банк, с. Караульное) сформировались минимальные уровни воды осенней межени. Минимальные уровни воды в межень составили: в верхней зоне 244…296; в средней зоне 202…237 см; в нижней зоне 144…186 см.

На горных реках Дагестана наблюдалась осенняя межень. В сентябре 2020 г., по данным метеостанций Дагестанского ЦГМС, наблюдался повышенный температурный режим и дефицит осадков. Под влиянием этих факторов водность р. Терек в сентябре была ниже нормы, составив 73 %.

Среднемесячный расход воды на р. Сулак в сентябре составил 112 м^3/с, что в

пределах нормы.

Октябрь

Характеристика синоптических процессов и метеорологических условий

Синоптическая обстановка

В свободной атмосфере преобладала меридиональная форма атмосферной циркуляции (С), наблюдалась: с 01 по 12.10, 14-15.10, 22-23.10, 26-29.10. Западная форма атмосферной циркуляции (W) наблюдалась: 13.10, 16-21.10, 24-25.10, 30-31.10.

В октябре над акваторией преобладал антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов Азиатского и Азорского антициклонов.

Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов Азорского антициклона, наблюдался: с 20 по 23.10, с 26 по 28.10. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием отрога Сибирского (Азиатского) антициклона, наблюдался 01-02.10, с 07 по 14.10, 29-30.10. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием отрога антициклона, сформировавшегося над Баренцевым морем, наблюдался 06.10. Малоградиентные барические поля повышенного давления оказывали влияние на погоду 17.10.

Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южных циклонов, наблюдался: 03.10, 05.10, 15-16.10, 31.10. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин северо-западных и западных циклонов, наблюдался 24-25.10. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин Каспийских циклонов, наблюдался 04.10. Малоградиентные барические поля пониженного давления оказывали влияние на погоду 18-19.10.

В октябре наблюдалось усиление ветровой активности. Средняя месячная скорость ветра в октябре в Махачкале и на о. Тюлений максимальная за год (3,9 и 7,3 м/с соответственно), в Изберге – 4,1 м/с. Наименьшие значения скорости ветра наблюдались в Дербенте, среднесуточная скорость ветра изменялась от 0,8 до 4,8 м/с, средняя месячная скорость ветра составила 2,3 м/с.

Полученные по срочным наблюдениям максимальные скорости ветра зафиксированы 10 октября у юго-восточного ветра. Максимальная скорость составила: 17 м/с в Дербенте, 21 м/с в Изберге, 22 м/с на о. Тюлений, 26 м/с в Махачкале.

В октябре увеличилось число дней с сильными ветрами (≥15 м/с), составив: на о. Тюлений 12, в Махачкале 10, в Изберге 7 (рисунок 108).

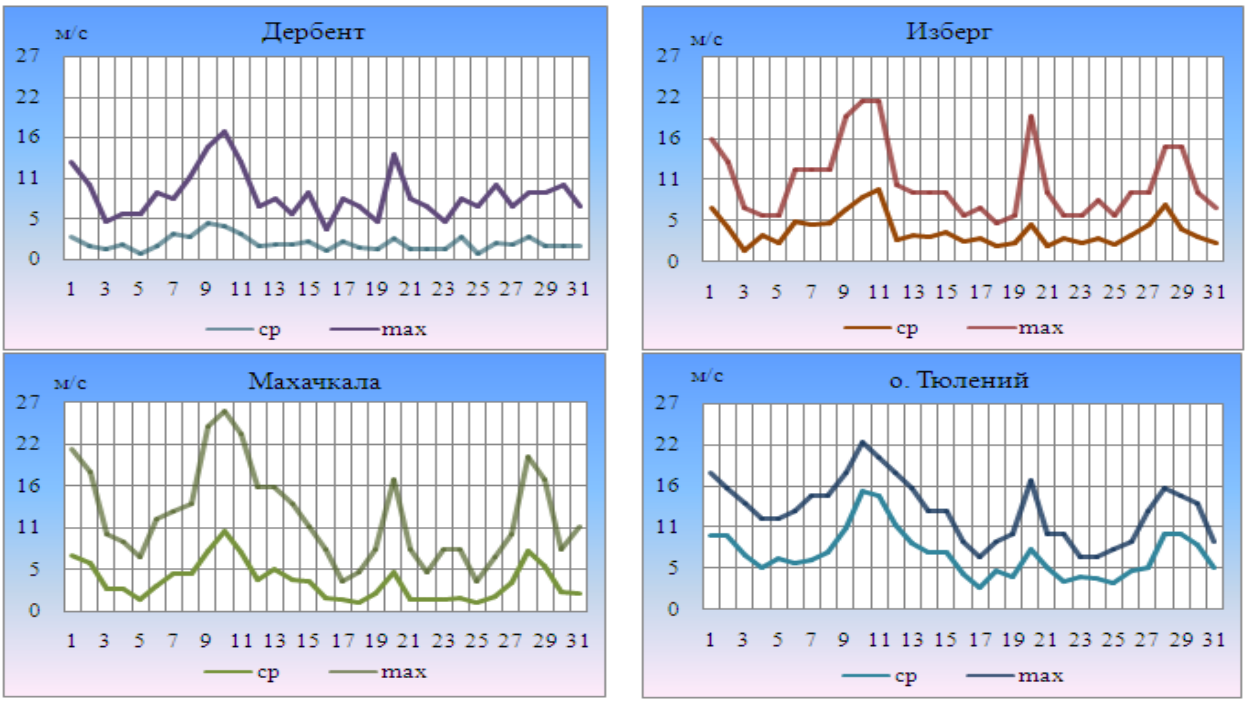


Рисунок 108 – Средняя и максимальная за сутки скорость ветра
в северо-западной части Каспийского моря в октябре 2020 г.

В северо-западной части Каспия в течение месяца преобладали ветры южных румбов: ЮВ (22 %), Ю (33 %) в Дербенте; Ю (20 %), ЮЗ (24 %) и ЮВ (32 %) в Изберге; Ю (57 %) в Махачкале; ЮВ (53 %) на о. Тюлений.

На западном побережье Среднего Каспия повторяемость южных ветров достигла годового максимума, в Изберге и на о. Тюлений годовой максимум отмечен у юго-восточного ветра (рисунок 109).

Кривые распределения повторяемости скорости ветра на западном побережье Среднего Каспия показывали наибольшую повторяемость слабых ветров (0-5 м/с): Дербент – 97 %, Изберг – 81 %, Махачкала – 76 %. В Изберге и в Махачкале на умеренные ветры приходилось 9…12 %. В Махачкале в 2-3 раза увеличилась повторяемость ветра 8-9 м/с и 10-11 м/с, составив 7 и 3% соответственно.

На о. Тюлений суммарная повторяемость слабых ветров уменьшилась до 34 %, на умеренные ветры (6-7 м/с) приходилось 22 %. Увеличилась повторяемость ветров 8-9 м/с (14 %), 10-11 м/с (19 %), 12-13 м/с (5 %).

Наибольшую среднюю скорость имели ветры с большой повторяемостью: на о. Тюлений – В (6,9 м/с) и ВЮВ (9,2 м/с); в Изберге – ВЮВ (6,0 м/с) и ЮВ (7,0 м/с); в Махачкале – ЮЮВ (5,4 м/с) (рисунок 110).

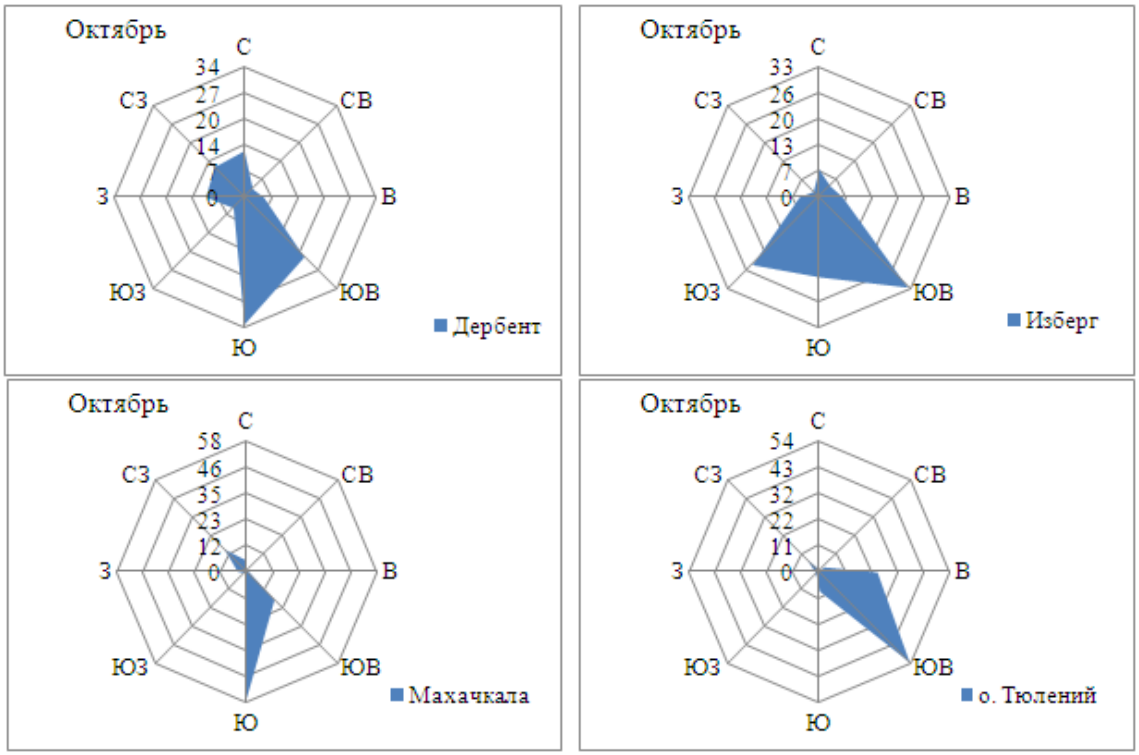


Рисунок 109 – Розы повторяемости ветра по станциям
Северного и Среднего Каспия в октябре 2020 г.

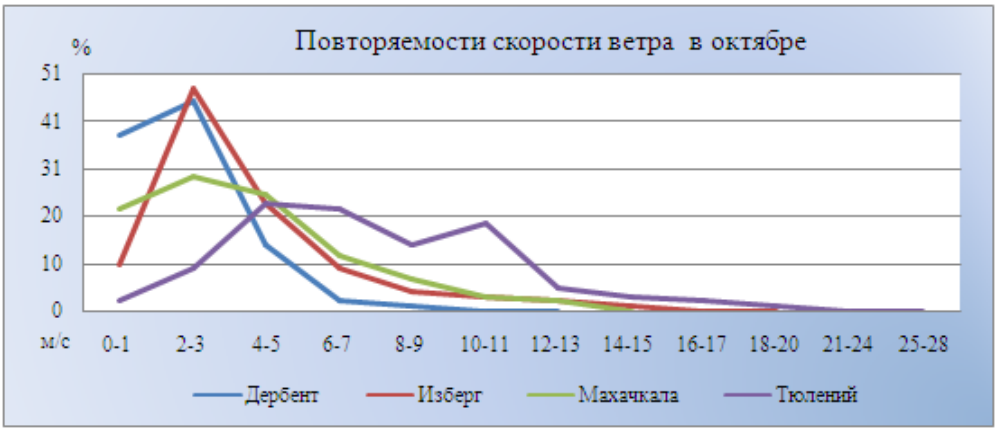


Рисунок 110 – Месячный ход повторяемости скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях в северо-западной части Каспийского моря в октябре 2020 г.

Температура воздуха

Октябрь характеризовался повышенным температурным фоном и дефицитом осадков.

Первая декада была теплее обычного на 0,6-1,8 °С. В первую пятидневку месяца температура воздуха ночью + 14…+ 18 °С, днем + 20…+ 24 °С. 4 и 5 октября среднесуточные температуры воздуха на западном побережье Среднего Каспия были выше многолетних значений на 1,9…3,2 °С. Во второй пятидневке температура воздуха ночью от + 9 до + 16 °С, днем + 18…+ 22 °С.

Во второй декаде температура воздуха понизилась. В начале декады сказывалось влияние Сибирского антициклона. Температура воздуха ночью + 9…+ 16 °С, днем + 18…+ 20 °С. В Махачкале и на о. Тюлений средняя температура воздуха была выше нормы на 1,6-2,5 °С, в Изберге и в Дербенте – в пределах нормы.

В третьей декаде месяца температура воздуха ночью + 7…+ 15 °С, в отдельные дни понижалась до + 5…+ 9 °С, днем в первой пятидневке + 15…+ 21 °С, во второй пятидневке по западному побережью Среднего Каспия повышалась до + 19…+ 21 °С. Среднесуточные значения с 26 по 31 октября были выше многолетних значений на 3,0…5,9 °С. В третьей декаде средняя температура воздуха была выше нормы на 2,9…3,0 ºС (рисунок 111).

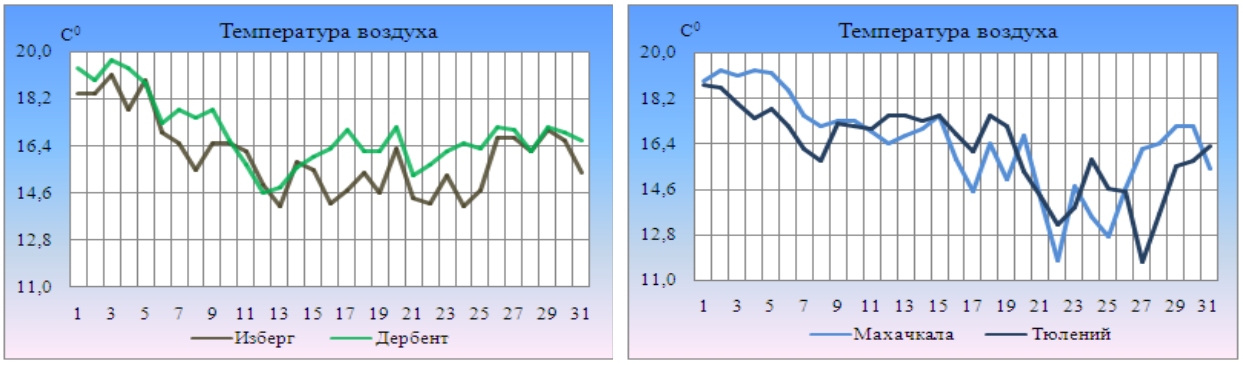


Рисунок 111 – Среднесуточная температура воздуха в северо-западной части Каспийского моря в октябре 2020 г.

Средняя месячная температура воздуха составила + 16,0…+ 16,9 °С, что на 1,7…2,6 °С выше нормы (рисунок 112).

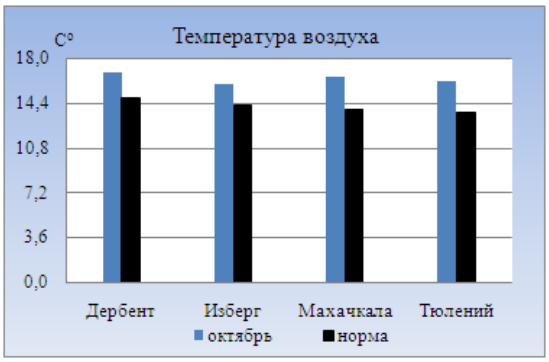


Рисунок 112 – Среднемесячная температура воздуха (°С) и отклонение от нормы в октябре 2020 г.

Осадки

В октябре в северо-западной части Каспия отмечался дефицит осадков. Дожди наблюдались очень редко и выпадали они в небольшом количестве.

На о. Тюлений дождь наблюдался только один день – 3 октября, суточная сумма осадков составила всего лишь 0,4 мм. По данным метеостанций, расположенных на западном побережье Среднего Каспия, число дней с осадками 1 мм и более составило 1-2 дня.

Месячная сумма осадков в октябре составила 0,4…10,0 мм (2…19 % нормы) (рисунки 113, 114).

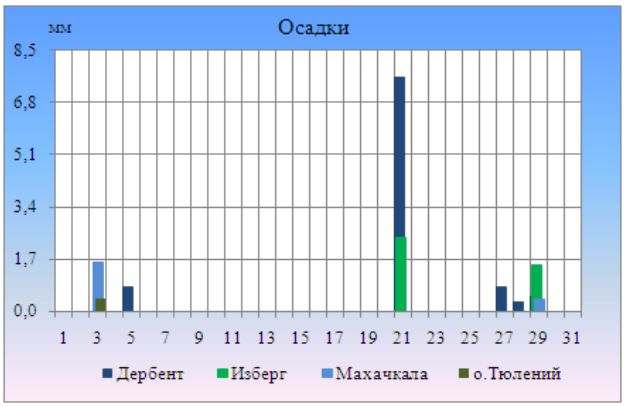


Рисунок 113 – Количество выпавших осадков в северо-западной части Каспийского моря в октябре 2020 г.

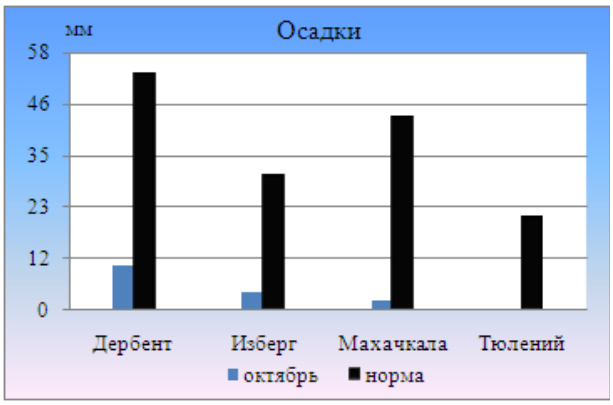


Рисунок 114 – Месячная сумма осадков и отклонение от нормы в октябре 2020 г.

В Изберге октябрь 2020 г. находится на втором месте в списке самых сухих за современный климатический период. Первое место занимает октябрь 2019 г. (1,2 мм), второе место поделили 1991 и 2020 гг. (3,9 мм).

В Махачкале октябрь 2020 г. занимает третье место, месячная сумма осадков составила 2,0 мм, на первом месте находится октябрь 2019 г. (1,0 мм), на втором месте – октябрь 2012 г. (1,6 мм) (рисунок 115).

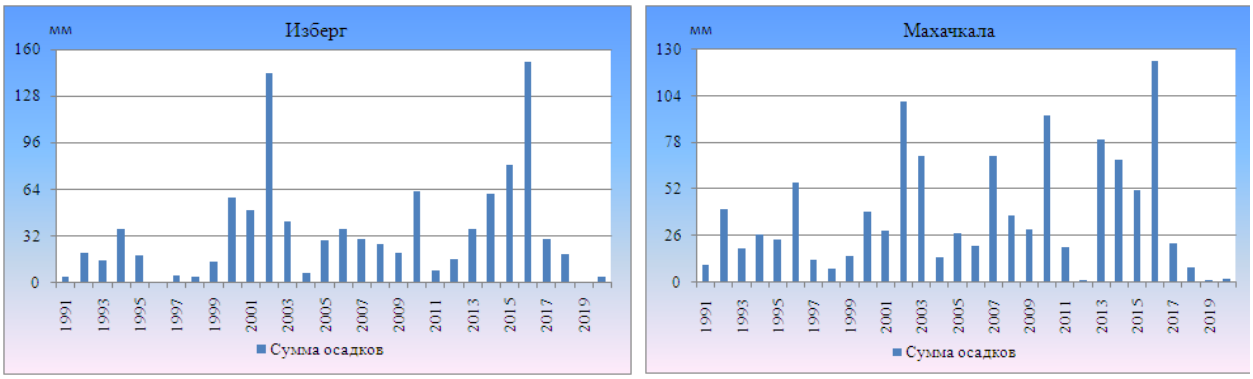


Рисунок 115 – Месячная сумма осадков, по данным Изберга и Махачкалы, в октябре за современный климатический период 1991-2020 гг.

На о. Тюлений за современный климатический период первое место занимает

октябрь 1998 г. (0,1 мм), второе место – октябрь 2018 г. (0,3 мм), третье – 2012 и 2020 гг. (0,4 мм).

В Дербенте первое место занимает октябрь 2019 г. (1,6 мм), второе – октябрь 1991 г. (7,1 мм) и третье место – октябрь 2020 г. Месячная сумма осадков составила 10,0 мм (рисунок 116).

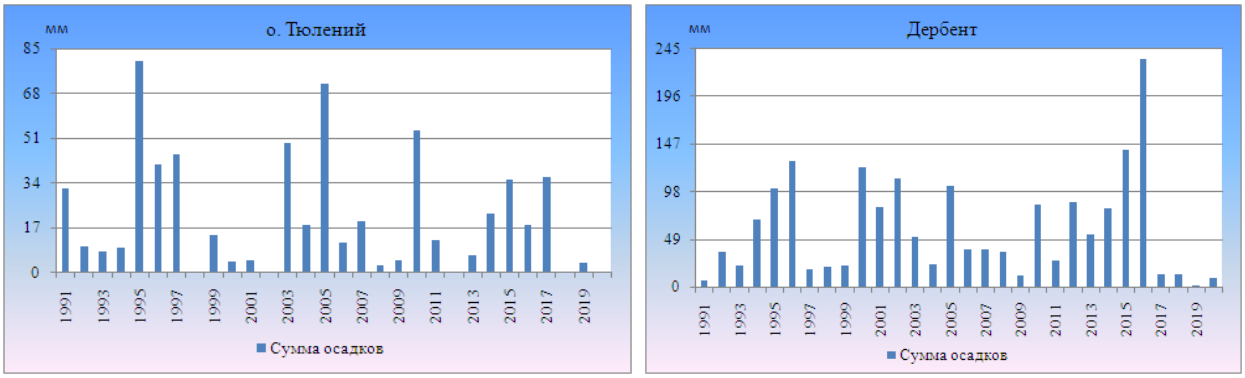


Рисунок 116 – Месячная сумма осадков, по данным о. Тюлений и Дербента, в октябре за современный климатический период (1991-2020 гг.)

Ночью и утром 16, 17 октября повсеместно, 18 октября в нижней зоне дельты (Зеленга), 19 октября в Лагани, 20 октября в Зеленге, 24 октября в Лагани и Зеленге отмечался туман, видимость ухудшалась до 200-500 м.

Температура воды

С сентября к октябрю происходило интенсивное охлаждение воды. В предустьевом пространстве на мелководье процесс охлаждения происходил быстрее. Так, на о. Искусственный и в Лагани температура воды к октябрю понизилась на 6,0 и 6,4 ^{o}C, на о. Тюлений и в Изберге – на 5,2 ^{o}C, в Махачкале – на 5,0 ^{o}C, в Дербенте – на 3,5 ^{o}C.

Изменения температуры воды в октябре определялись изменениями температуры воздуха. С 7 по 14 октября в результате вторжения холодного воздуха наблюдалось понижение температуры. Второе и третье понижение температуры воды на о. Тюлений наблюдалось с 19 по 23 октября и с 26 по 29 октября. Погодные условия определяли холодные воздушные массы. Минимальная месячная температура воды, зафиксированная во время второго похолодания, составила + 12,0 ^{o}C. В конце второй декады отмечался рост температуры воды до + 18,0 ^{o}C. Максимальная месячная температура составила + 20,4 ^{o}C (о. Тюлений).

В самой южной точке российского побережья, по данным Дербента, в течение месяца наблюдалось постепенное понижение температуры поверхностного слоя от

+ 20 °С до + 16,0 °С. Минимальная месячная температура воды отмечена 13 октября в Изберге (+ 12,8 °С), максимальная – 1 октября в Дербенте (+ 20,8 °С) (рисунок 117).

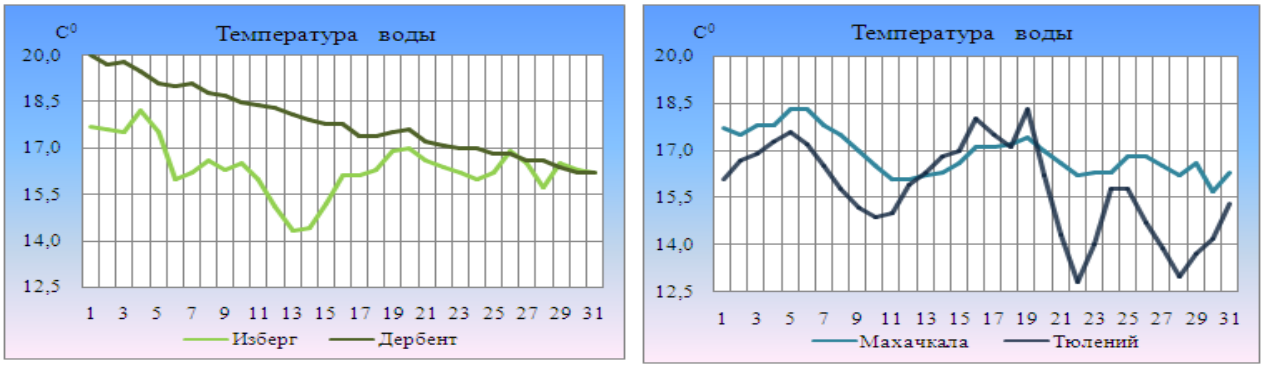


Рисунок 117 – Среднесуточная температура воды в северо-западной части Каспийского моря в октябре 2020 г.

В октябре среднемесячная температура воды, как и температура воздуха, в основном была выше нормы. Положительные аномалии составили 0,7 °С в Махачкале; 1,0 °С в Дербенте; 1,5 °С на о. Тюлений. В Изберге средняя температура воды была ниже нормы на 0,3 °С (рисунок 118).

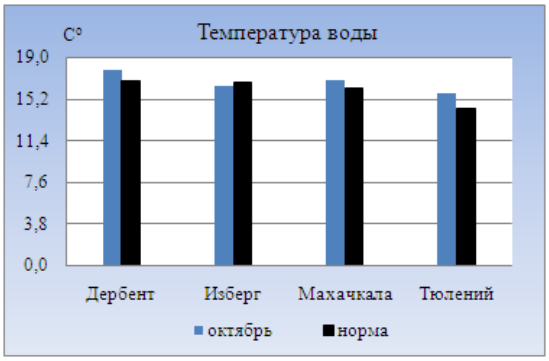


Рисунок 118 – Среднемесячная температура воды (°С) и отклонение от нормы в октябре 2020 г.

Данные спутниковых наблюдений также показывают повсеместное охлаждение поверхностного слоя воды в северо-западной части Каспийского моря в октябре 2020 года (рисунок 119).

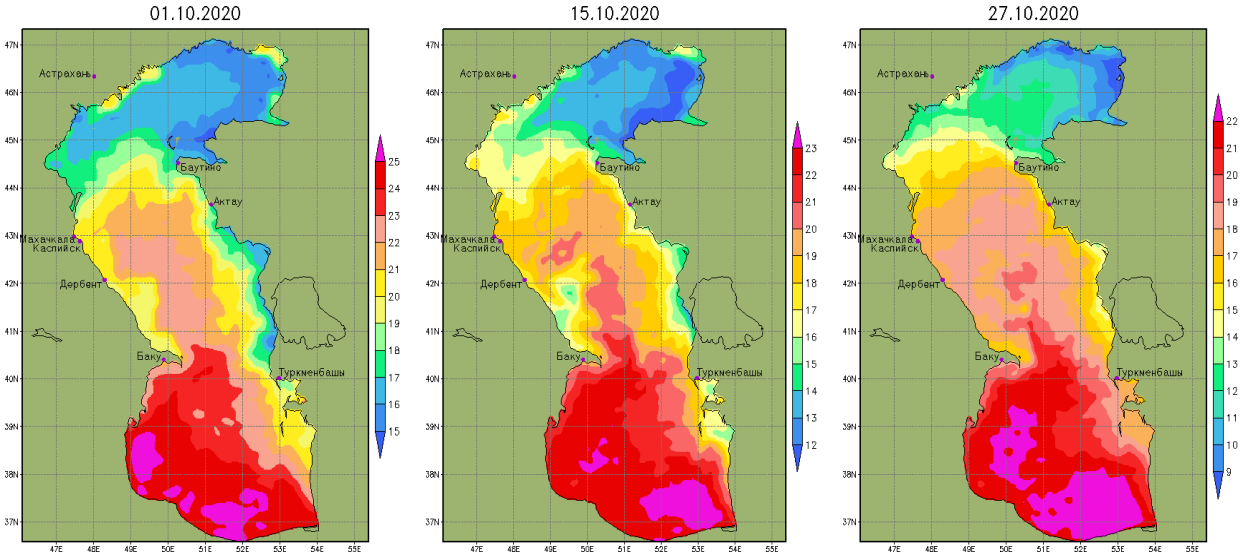


Рисунок 119 – Температура поверхности Каспийского моря,
по спутниковым данным, в октябре 2020 г.

Уровень

На уровень моря в северо-западной части Каспийского моря в октябре большое влияние оказывали синоптические условия.

К октябрю увеличилась повторяемость нагонных юго-восточных ветров. По данным о. Тюлений, их повторяемость повысилась с 34 % в сентябре до 53 % в октябре, достигнув годового максимума. К тому же ВЮВ ветры в октябре имели наибольшую среднюю скорость – 9,2 м/с. Средняя скорость В и ЮВ ветров составляла 6,9 и 7,2 м/с. Годовой максимум скорости ветра отмечен у ЮВ ветра (22 м/с), это вторичный годовой максимум после марта.

10-12 октября наблюдался сильный юго-восточный, восточный ветер с максимальными порывами до 21-22 м/с, среднесуточные значения скорости ветра составляли 10,8…15,5 м/с. Причем ветер восточных румбов наблюдался в течение всей первой декады октября. В результате сложившейся синоптической обстановки в предустьевом пространстве и в юго-западном районе Северного Каспия наблюдался нагон. На о. Тюлений величина нагона (относительно среднемесячного значения) составила 32…65 см. 11 октября зафиксирован максимальный годовой уровень (76 см).

В районе Лагани в октябре наблюдалось два нагона и два сгона. 9-12 октября величина нагона составила 36…113 см, второй нагон отмечен 28, 29 октября, величина нагона составила 46…52 см (рисунок 120).

19-22 октября и 25-26 октября во время сгонов уровень понизился на 30…93 см в первом случае и на 40-50 см во втором. Сгоны отмечены при северо-западном ветре.

21 октября зафиксирован минимальный месячный уровень в Лагани (- 55 см). Наибольший месячный размах колебаний уровней наблюдался в Лагани – 206 см, на о. Тюлений – 113 см (рисунок 121).

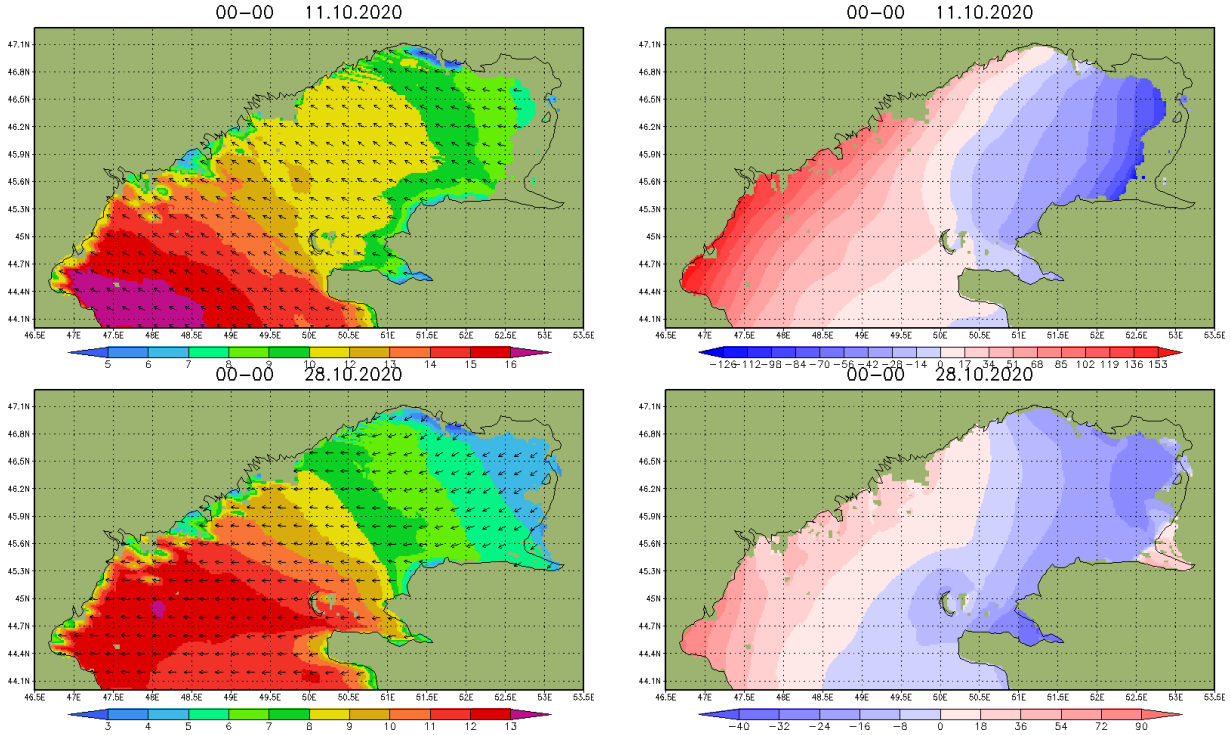


Рисунок 120 – Характерные поля ветра и уровня моря 11 и 28 октября 2020 г., по данным Гидрометцентра России

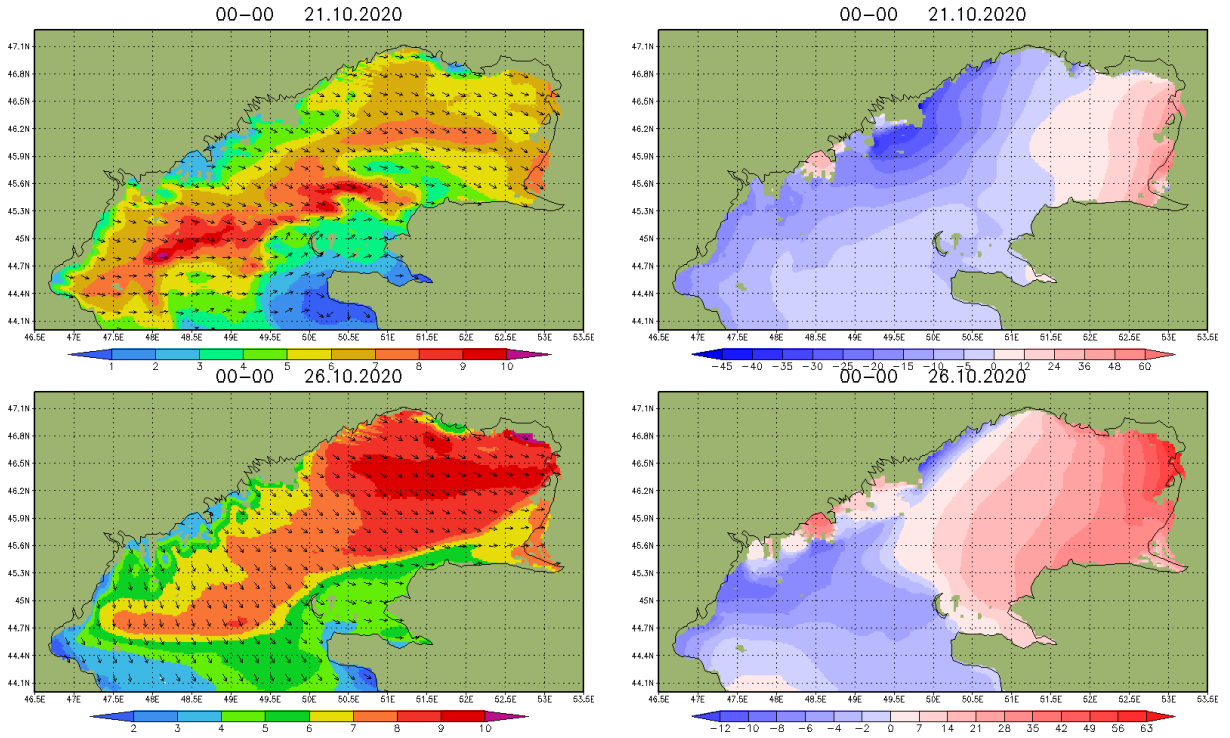


Рисунок 121 – Характерные поля ветра и уровня моря 21 и 26 октября 2020 г., по данным Гидрометцентра России

Колебания уровня воды в западной прибрежной части моря, по данным Махачкалы, не превышали - 12,5…+ 16,5 см (рисунок 122).

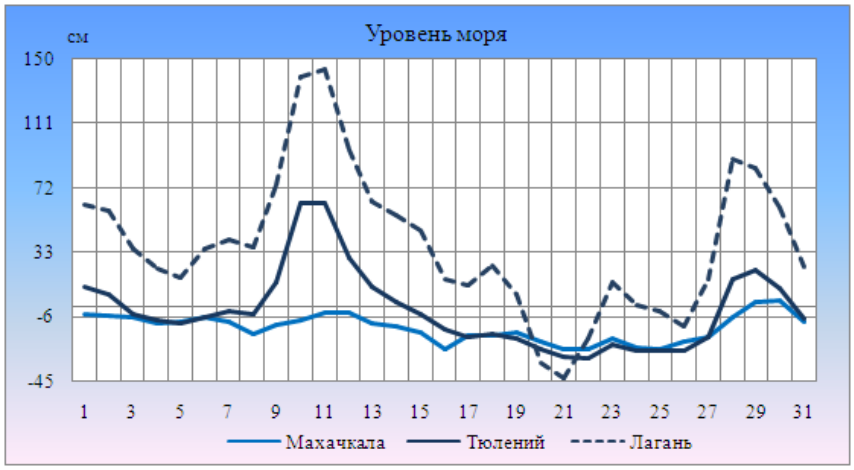


Рисунок 122 – Среднесуточный уровень (см, 0=-28,0 мБС) в северо-западной части Каспийского моря в октябре 2020 г.

Характеристика поверхностного стока с территории РФ

Сбросы воды через Волгоградский гидроузел были в пределах 5560-6460 м^3/с. Водность дельты Волги, по данным гидроствора Верхнелебяжье, составила 103 %. Среднемесячные уровни воды были ниже нормы на 11…32 см.

Водность рек Дагестанского побережья в октябре имела следующие параметры: р. Терек – 165 м^3/с, что превысило многолетнюю норму на 9 %; р. Сулак – 111 м^3/с, что ниже нормы на 7 %.

Ноябрь

Характеристика синоптических процессов и метеорологических условий

Синоптическая обстановка

В свободной атмосфере преобладала меридиональная форма атмосферной циркуляции (С), наблюдалась: с 01 по 08.11, 11-16.11, 23-24.11, 26-27.11, 29-30.11.

Западная форма атмосферной циркуляции (W) наблюдалась: 09-11.10, 21-22.11, 25.11, 28.11. Восточная форма атмосферной циркуляции (Е) наблюдалась: с 17 по 20.11.

В ноябре над акваторией преобладал антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов Азиатского и Азорского антициклонов.

Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов Азорского антициклона, наблюдался: 07.11, с 11 по 15.11, с 27 по 30.11. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием отрога Сибирского

(Азиатского) антициклона, наблюдался с 16 по 22.11. Малоградиентные барические поля повышенного давления оказывали влияние на погоду 24.11 и 26.11.

Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южных циклонов, наблюдался: 04-05.11. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин северо-западных и западных циклонов, наблюдался 08-10.11 и 25.11. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южно-каспийских циклонов, наблюдался: 01-03.11 и 23.11. Малоградиентные барические поля пониженного давления оказывали влияние на погоду: 06.11.

К концу года усилилась ветровая активность в Дербенте и в Изберге, среднемесячная скорость ветра максимальная за год (2,6 и 4,2 м/с соответственно). В Махачкале средняя скорость составила 3,6 м/с, на о. Тюлений – 6,6 м/с.

Увеличилось число дней с сильными ветрами (≥15 м/сек): Дербент – 4, Изберг – 9, Махачкала – 11, о. Тюлений – 12 (рисунок 123).

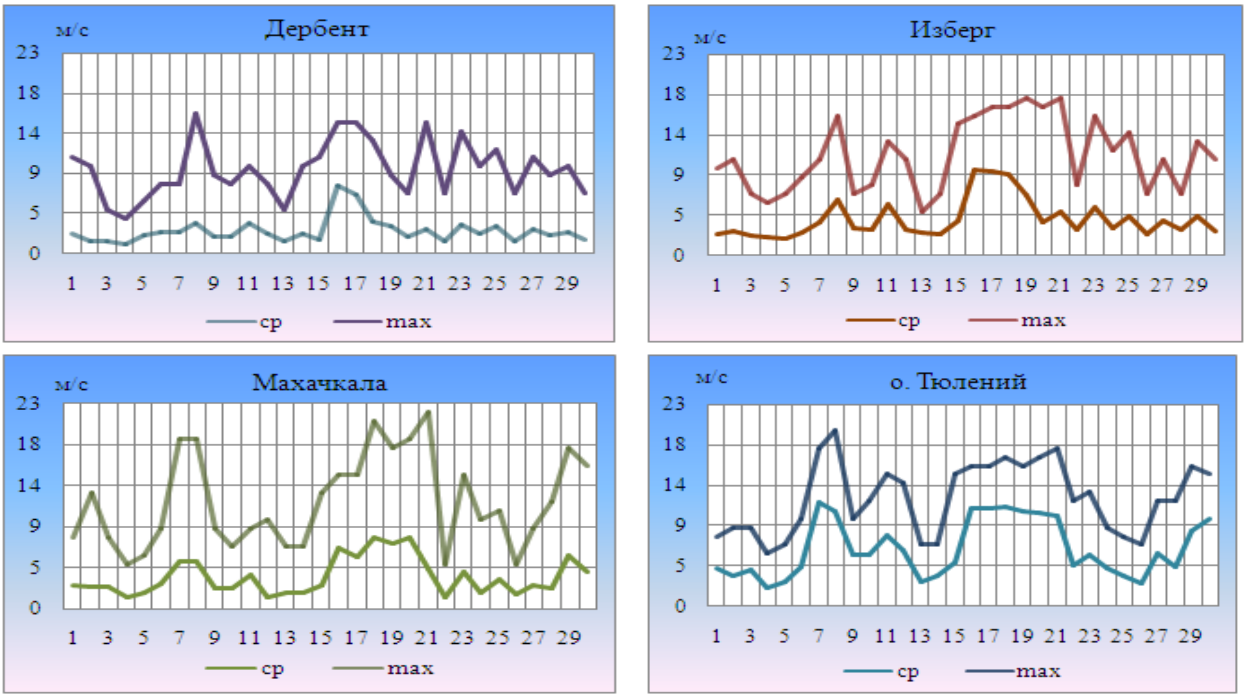


Рисунок 123 – Средняя и максимальная за сутки скорость ветра в северо-западной части Каспийского моря в ноябре 2020 г.

На о. Тюлений повторяемость северо-западного ветра достигла годового максимума (28 %), в Махачкале наблюдался вторичный годовой максимум (39 %), первый отмечен в феврале, в Дербенте северо-западные ветра составили 32 %. В Изберге юго-западные, юго-восточные и северо-западные ветра составили 18-19 %, северные 21 % (рисунок 124).

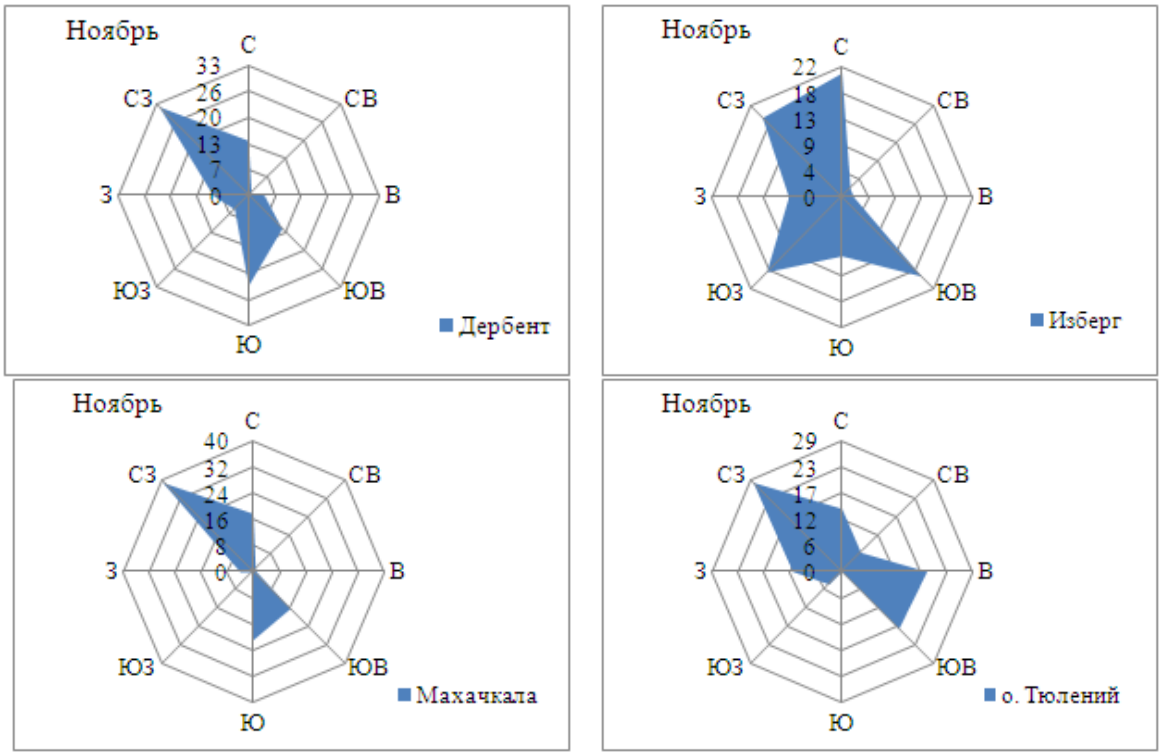


Рисунок 124 – Розы повторяемости ветра по станциям Северного и Среднего Каспия в ноябре 2020 г.

На о. Тюлений, несмотря на преобладание ветров западной четверти, наибольшую среднюю скорость имели ветра восточной четверти: З (6,7 м/с), ЗСЗ (7,1 м/с), ВЮВ (9,0 м/с), В (9,7 м/с).

Из-за увеличения ветровой активности в ноябре повторяемость слабых ветров в Изберге и Махачкале минимальная за год (74 и 76 %), возросла до 9-10 % повторяемость скорости ветра 8-9 м/с, на о. Тюлений градации скорости ветра 12-13 м/с максимальная за год (8 %) (рисунок 125).

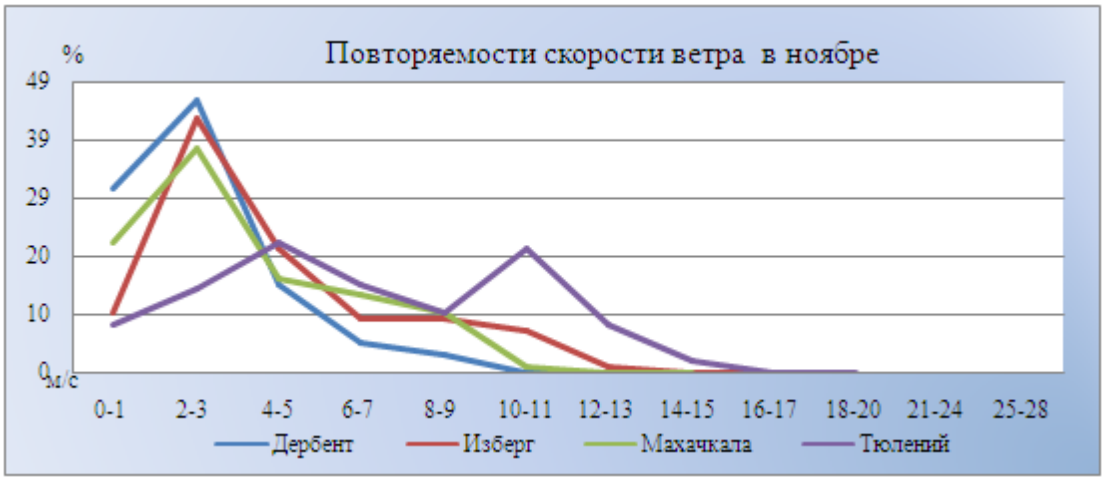


Рисунок 125 – Месячный ход повторяемости скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях в северо-западной части Каспийского моря в ноябре 2020 г.

Температура воздуха

Ноябрь характеризовался неустойчивым температурным режимом: аномально теплой погодой в первой декаде и холодной во второй и третьей декадах месяца.

Первая декада ноября была аномально теплой. Среднедекадная температура воздуха составила + 11,5…+ 14,0 °С, положительные отклонения составили 2,2…2,8 °С. Максимальная месячная температура воздуха отмечена в начале декады и была в пределах + 16,0…+ 20,0 °С. 1 ноября на западном побережье Среднего Каспия на всех метеостанциях перекрыты среднесуточные температуры воздуха, средняя температура в этот день составила + 16,1…+ 17,4 °С, положительные отклонения составили 5,4…6,0 °С. 1 ноября на о. Тюлений среднесуточная температура воздуха была выше многолетних на 4,6 °С. Температура воздуха ночью + 4…+ 12 °С, в конце декады понижалась до + 2,3 °С, днем + 15…+ 20 °С, во второй половине декады температура воздуха понизилась до + 9,0…+ 15 °С.

Во второй декаде средняя температура воздуха составила + 5,1…+ 8,8 °С и была ниже нормы на 2,3 °С на о. Тюлений и на 0,7…0,9 °С на западном побережье Среднего Каспия. В первой половине декады минимальная температура воздуха ночью в Махачкале опускалась до - 0,8 … - 2,3 °С, максимальная температура была в пределах + 5…+ 13 °С. 12-14 ноября среднесуточные температуры воздуха были ниже многолетних значений на 4,5…5,5 °С, в Дербенте – на 2,3…2,6 °С.

Температура воздуха ночью в первой пятидневке третьей декады местами опускалась до - 0,2…+ 1,2 °С, максимальная температура воздуха в начале декады повышалась до + 9,5…+ 11,6 °С по побережью Среднего Каспия, во второй пятидневке декады на о. Тюлений температура опускалась до - 1,8 °С. 28-29 ноября температура воздуха повышалась до + 10,2…+ 11,3 °С (рисунок 126).

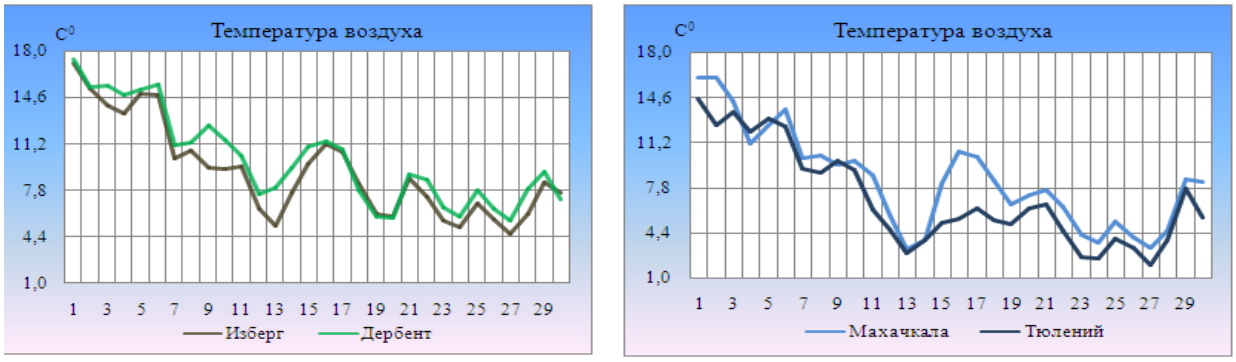


Рисунок 126 – Среднесуточная температура воздуха в северо-западной части Каспийского моря в ноябре 2020 г.

В сравнении с нормой среднемесячная температура воздуха в ноябре была выше нормы на западном побережье Среднего Каспия: на 0,9 °С в Махачкале и в Изберге, на 1,0 °С в Дербенте и в пределах нормы на о. Тюлений (рисунок 127).

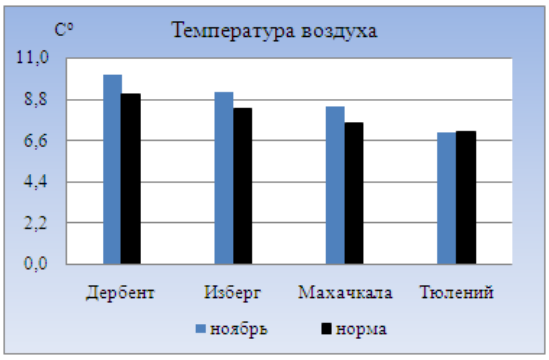


Рисунок 127 – Среднемесячная температура воздуха (°С) и отклонение от нормы в ноябре 2020 г.

Осадки

Ноябрь на западном побережье Среднего Каспия был дождливым. Осадки наблюдались в основном во второй половине месяца. Число дней с осадками 1 мм и более составило: в Махачкале 10, в Изберге и в Дербенте 11.

Месячная сумма осадков составила: в Махачкале 98,1 мм (254 % от нормы), в Изберге 113,7 мм (356 % от нормы), в Дербенте 176,6 мм (381 % от нормы).

На о. Тюлений число дней с осадками 1 мм и более составило всего 4 дня, месячная сумма осадков составила 21,8 мм (118 % от нормы) (рисунки 128, 129).

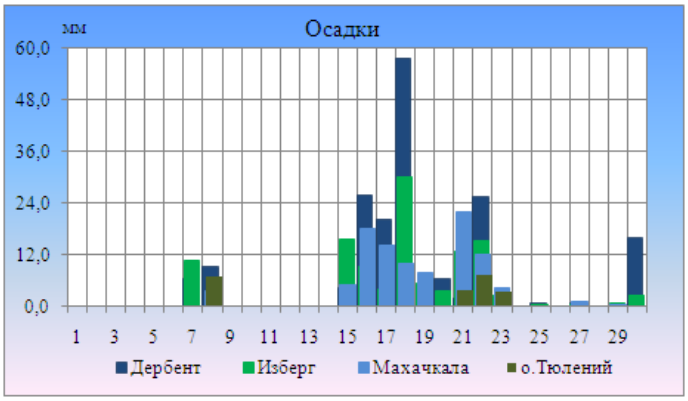


Рисунок 128 – Количество выпавших осадков в северо-западной части Каспийского моря в ноябре 2020 г.

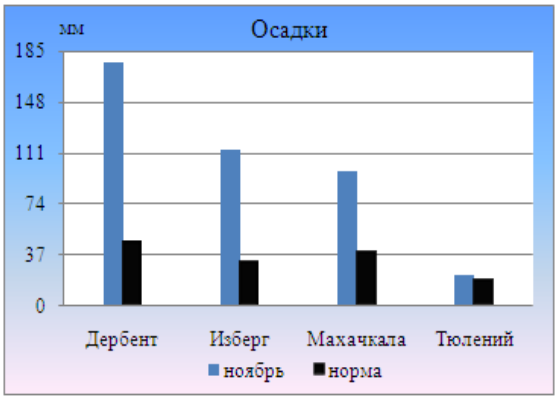


Рисунок 129 – Месячная сумма осадков и отклонение от нормы в ноябре 2020 г.

По данным Изберга, дождливый ноябрь 2020 г. находится на первом месте по количеству выпавших атмосферных осадков, второе место занимает 2019 г. (87,5 мм).

В Дербенте ноябрь 2020 г. по сумме выпавших осадков занимает первое место,

второе место занимает ноябрь 2000 г. (173,7 мм) (рисунок 130).

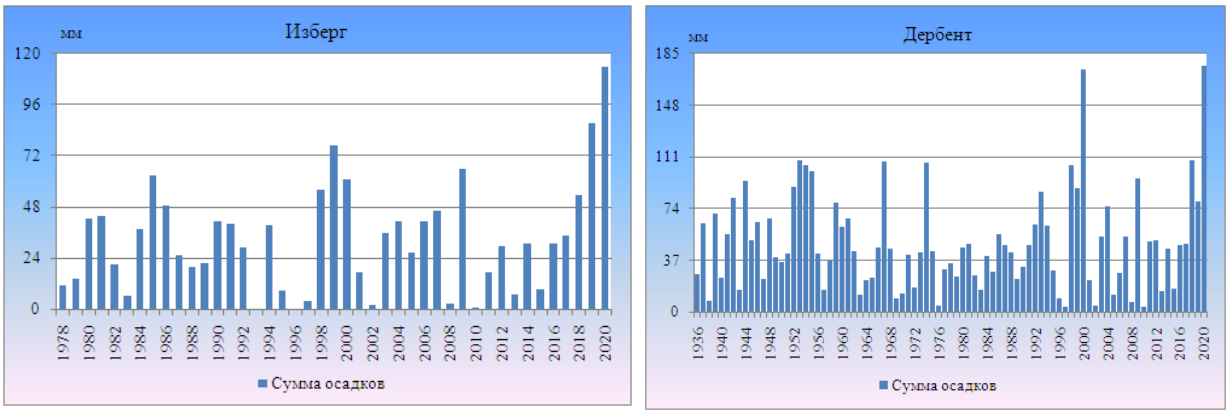


Рисунок 130 – Месячная сумма осадков в ноябре, по данным Изберга (1978-2020 гг.) и Дербента (1936-2020 гг.)

Туман отмечался: ночью и утром 2, 6 и 22 ноября в Лагани, видимость ухудшалась до 200-500 м; ночью и утром 1, 2 и 10 ноября на о. Тюлений, видимость ухудшалась до 50-200 м; утром 4 и 27 ноября в нижней зоне дельты Волги (Зеленга), видимость ухудшалась до 500 м.

Температура воды

С октября к ноябрю происходило интенсивное охлаждение воды. Температура воды к ноябрю понизилась на 4,3…6,1 ^{o}C на западном побережье Среднего Каспия и на 8,7…8,8 ^{o}C в западной части Северного Каспия.

Температура воды на Северном Каспии в первой декаде составила + 11,4…+ 12,2 ^{o}C, в начале второй декады наблюдалось резкое понижение до 3,5 ^{o}C, среднедекадная температура составила + 3,7…+ 5,3 ^{o}C, в третьей декаде + 1,7…+ 4,2 ^{o}C. Минимальная месячная температура составила: + 0,1 ^{o}C (о. Искусственный); +1,0 ^{o}C (Лагань); + 1,7 ^{o}C (о. Тюлений).

В течение ноября температура воды на западном побережье Среднего Каспия понижалась от + 15…+ 18 ^{o}C до + 7…+11 ^{o}C (рисунки 131, 132).

Положительные аномалии в ноябре составили 0,4 и 2,2 ^{o}C в Махачкале и Дербенте, отрицательные аномалии наблюдались в Изберге и на о. Тюлений, отклонения составили 0,3 и 0,6 ^{o}C (рисунок 133).

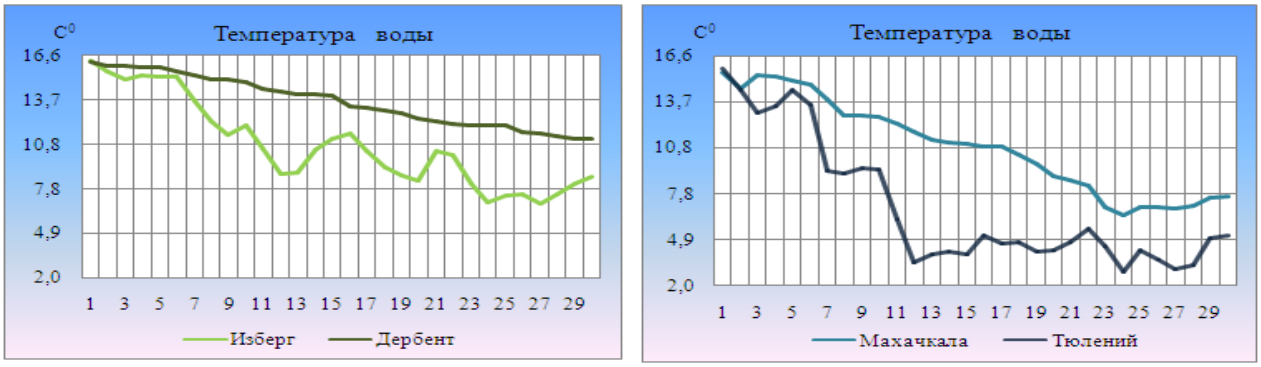


Рисунок 131 – Среднесуточная температура воды в северо-западной части Каспийского моря в ноябре 2020 г.

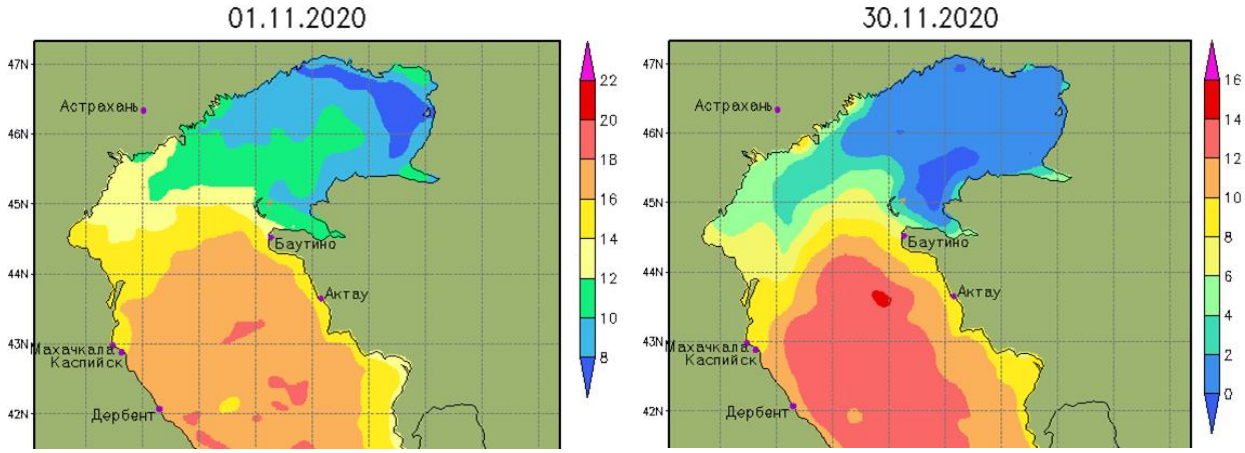


Рисунок 132 – Температура поверхности воды на Северном Каспии и на западном побережье Среднего Каспия 1 и 30 ноября 2020 г.

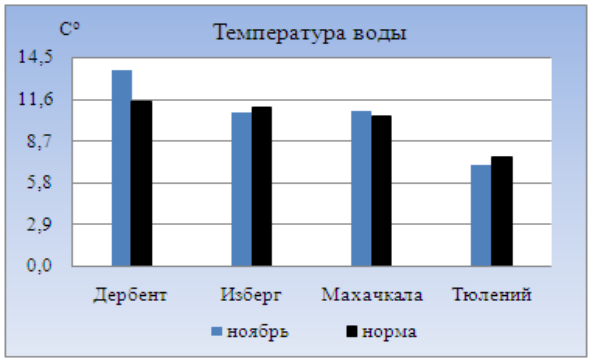


Рисунок 133 – Среднемесячная температура воды (^{o}C) и отклонение от нормы в ноябре 2020 г.

Уровень

На уровень моря в северо-западной части Каспийского моря в ноябре оказывали влияние синоптические условия.

По данным о. Тюлений, повторяемость сгонных северо-западных ветров в ноябре достигла годового максимума, их повторяемость по сравнению с октябрем увеличилась в

четыре раза, составив 28 %. В то же время значительно уменьшилась повторяемость нагонных ветров: с 53 % в октябре до 18 % в ноябре.

Уровень в ноябре по отношению к октябрю понизился: на 9 см на о. Тюлений и на 24 см в Лагани. На о. Искусственный понижение к ноябрю составило 5 см, в Махачкале – 6 см.

С 4 по 14 ноября предустьевое пространство, юго-западный район и центральное мелководье Северного Каспия находились под влиянием ветра западной четверти (СЗ, З, ЮЗ), в результате чего в первой половине месяца наблюдался пониженный фон уровенных полей.

С 6 по 14 ноября в Лагани наблюдался ветровой сгон воды, во время которого уровень понизился на 30…73 см. Максимальные порывы СЗ ветра достигали 20 м/с, среднесуточная скорость ветра составляла 10,9-11,9 м/с. 8 ноября отмечен минимальный месячный уровень (- 59 см). Второй ветровой сгон наблюдался 26, 27 ноября, величина сгона составила 35-44 см (рисунок 134).

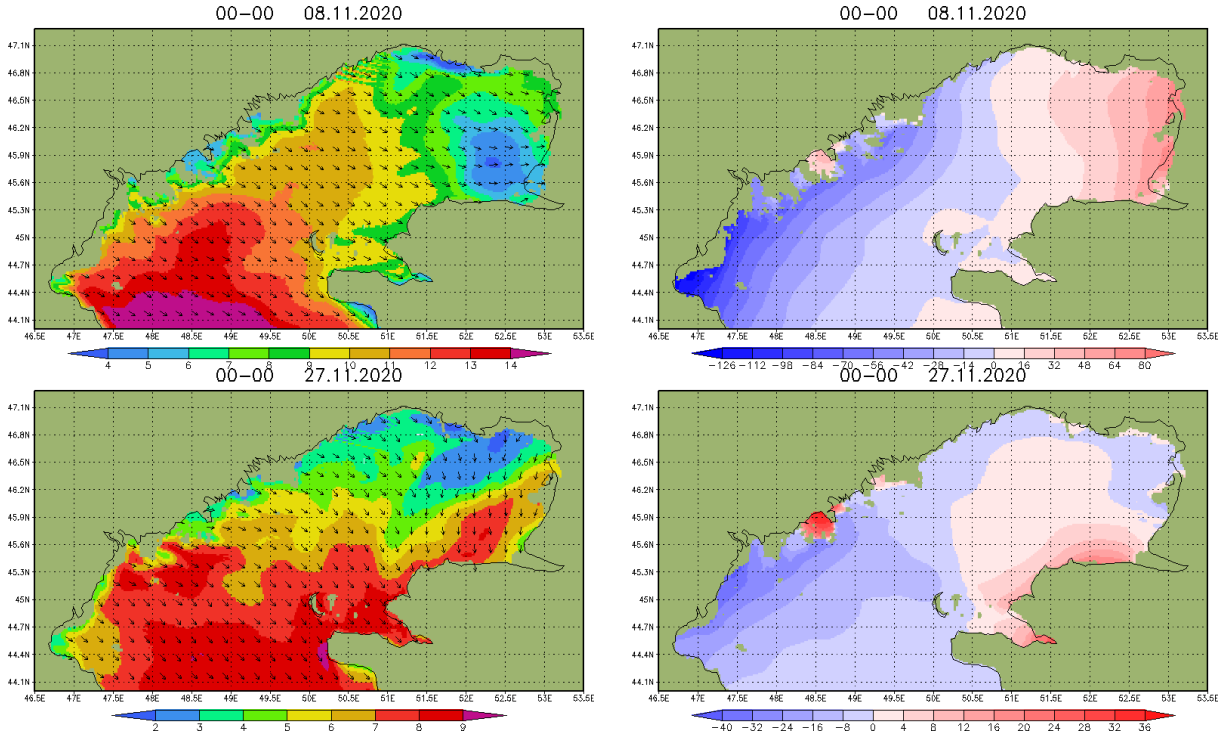


Рисунок 134 – Характерные поля ветра и уровня моря 8 и 27 ноября 2020 г., по данным Гидрометцентра России

С 16 по 22 ноября наблюдалась повышенная ветровая активность, средняя скорость ветра составляла 10,6…11,3 м/с, максимальные порывы ветра от 15 до 17 м/с, 21 ноября на о. Тюлений порывы до 18 м/с. Район находился под влиянием ветра восточной четверти (В, СВ, ЮВ).

В Лагани наблюдался ветровой нагон воды с повышением уровня на 76…105 см (относительно среднемесячного уровня). Второй ветровой нагон наблюдался в конце месяца, величина нагона 29, 30 ноября составила 72-77 см.

На о. Тюлений величина нагона (относительно среднемесячного значения) составила 50…62 см, нагон наблюдался с 17 по 21 ноября (рисунок 135).

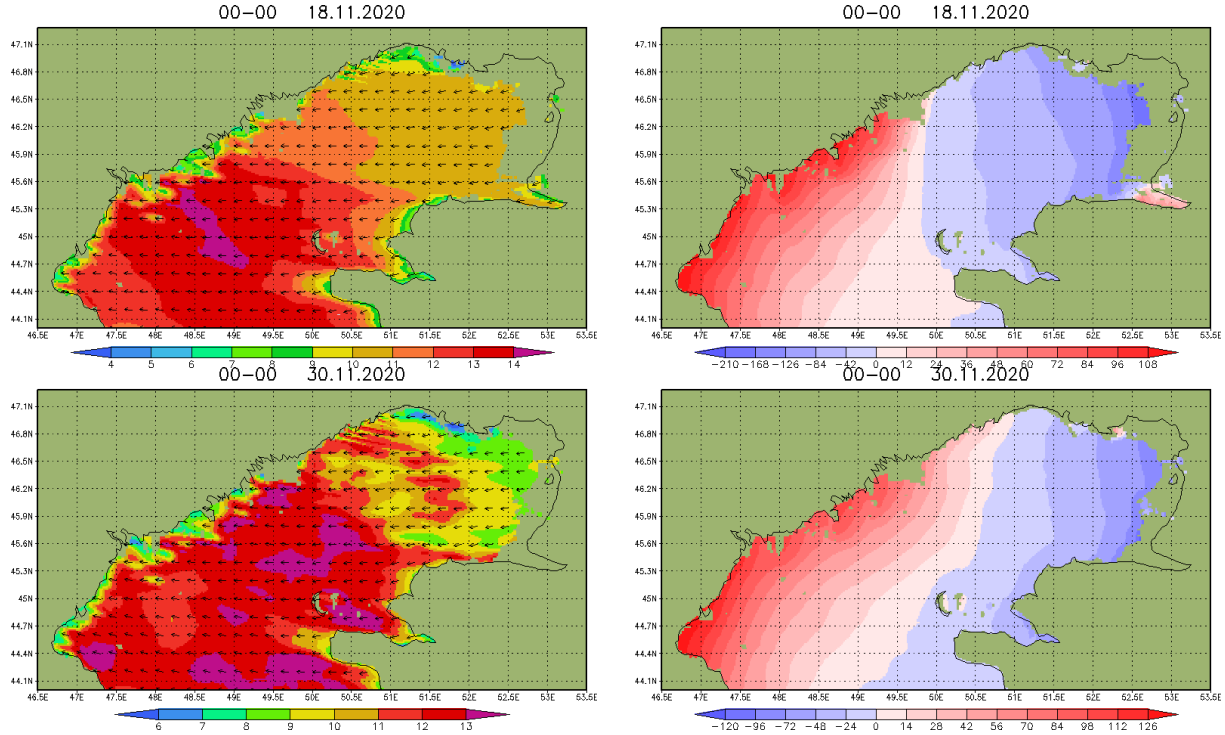


Рисунок 135 – Характерные поля ветра и уровня моря 18 и 30 ноября 2020 г., по данным Гидрометцентра России

По данным МГ-II Махачкала, в рассматриваемый период величина сгонно-нагонных колебаний уровня составила - 25…+30 см (рисунок 136).

Рисунок 136 – Среднесуточный уровень (см, 0=-28,0 мБС) в северо-западной части Каспийского моря в ноябре 2020 г.

Характеристика поверхностного стока с территории РФ

Сбросы воды через Волгоградский гидроузел осуществлялись расходами 5860-7100 м^3/с.

В ноябре в дельте Волги продолжалась осенняя межень. Исключение составили рукав Бузан, протока Сарбай, Большой Могой. Здесь в середине ноября начался процесс ледообразования. Появились забереги.

Среднемесячный расход воды, по данным гидроствора Верхнелебяжье, составил 5930 м^3/с, что несколько выше средней многолетней нормы (норма за период зарегулированного стока – 5728 м^3/с). Среднемесячные уровни воды были ниже нормы на 5…26 см.

На горных реках Дагестана продолжалась осенняя межень, сопровождаемая дождевыми паводками. Прошедшие во второй половине ноября дожди вызвали дождевой паводок. Среднемесячный расход воды в ноябре (Каргалинский гидроузел) составил 189 м^3/с, что выше нормы (норма – 165 м^3/с) (рисунок 137).

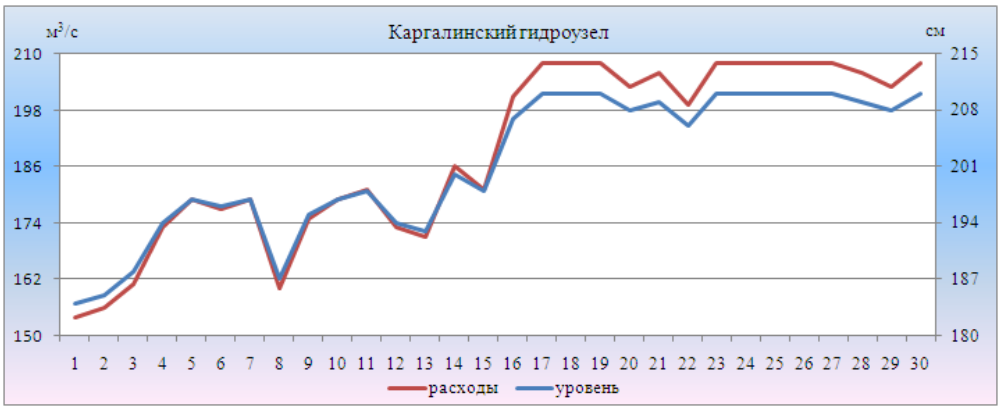


Рисунок 137 – Изменения уровня и расходов воды в ноябре 2020 г., по данным Каргалинского гидроузла

Водность р. Сулак в ноябре 2020 г. была ниже обычной, средний месячный расход, по данным пгт Сулак, составил 121 м^3/с, что ниже средней многолетней нормы (норма – 141 м^3/с).

Декабрь

Характеристика синоптических процессов и метеорологических условий

Синоптическая обстановка

В свободной атмосфере преобладала меридиональная форма атмосферной циркуляции (С), наблюдалась: с 01 по 06.12, 12-14.12, 16.12, 18-19.12, 21.12, 23.12, 29.12, 31.12. Западная форма атмосферной циркуляции (W) наблюдалась: 17.12, 26-28.12, 30.12.

Восточная форма атмосферной циркуляции (Е) наблюдалась: с 07 по 11.12, 20.12, 22.12, 24-25.12.

В декабре над акваторией преобладал циклональный тип погоды, обусловленный влиянием ложбин западных и южных циклонов.

Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием гребней и отрогов Азорского антициклона, наблюдался: 18.12 и 25.12. Антициклональный тип погоды, обусловленный влиянием отрога Сибирского (Азиатского) антициклона, наблюдался 01-02.12, 04-05.12, 10.12, 21.12, 31.12. Малоградиентные барические поля повышенного давления оказывали влияние на погоду 19.12.

Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин южных циклонов, наблюдался: 03.12, 06-07.12, 11-14.12, 22.12, 29.12. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин северо-западных и западных циклонов, наблюдался 26-28.12. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин Черноморских циклонов, наблюдался: 16-17.12, 23-24.12. Циклонический тип погоды, обусловленный влиянием ложбин Каспийских циклонов, отмечался: 08-09.12, 15.12, 30.12. Малоградиентные барические поля пониженного давления оказывали влияние на погоду 20.12.

Среднемесячная скорость ветра в декабре составила: 7,1 м/с на о. Тюлений, 3,5 м/с в Махачкале, 3,2 м/с в Изберге. Наименьшие значения скорости ветра наблюдались в Дербенте – 2,2 м/с. Максимальная месячная скорость ветра отмечена 11 ноября у юго-восточного ветра (22 м/с) в Махачкале.

Число дней с сильным ветром (>15 м/с) на западном побережье Среднего Каспия изменялось от 1-4 дней. В юго-западной части Северного Каспия, по данным мс о. Тюлений, зарегистрировано максимальное за год число дней с сильным ветром (14) (рисунок 138).

В декабре на о. Тюлений наблюдалась аномальная повторяемость восточных ветров, суммарная повторяемость которых в этом месяце достигла годового максимума. По данным таблиц ТМС, повторяемость восточных ветров составила 59 % (норма за период с 1997 по 2019 гг. – 26 %). В то же время повторяемость северо-западных ветров уменьшилась в три раза, составив 9 % (норма 18 %).

В Изберге и в Махачкале преобладали юго-восточные ветра (25 и 37 % соответственно), в Дербенте – северо-западные (34 %) ветра (рисунок 139).

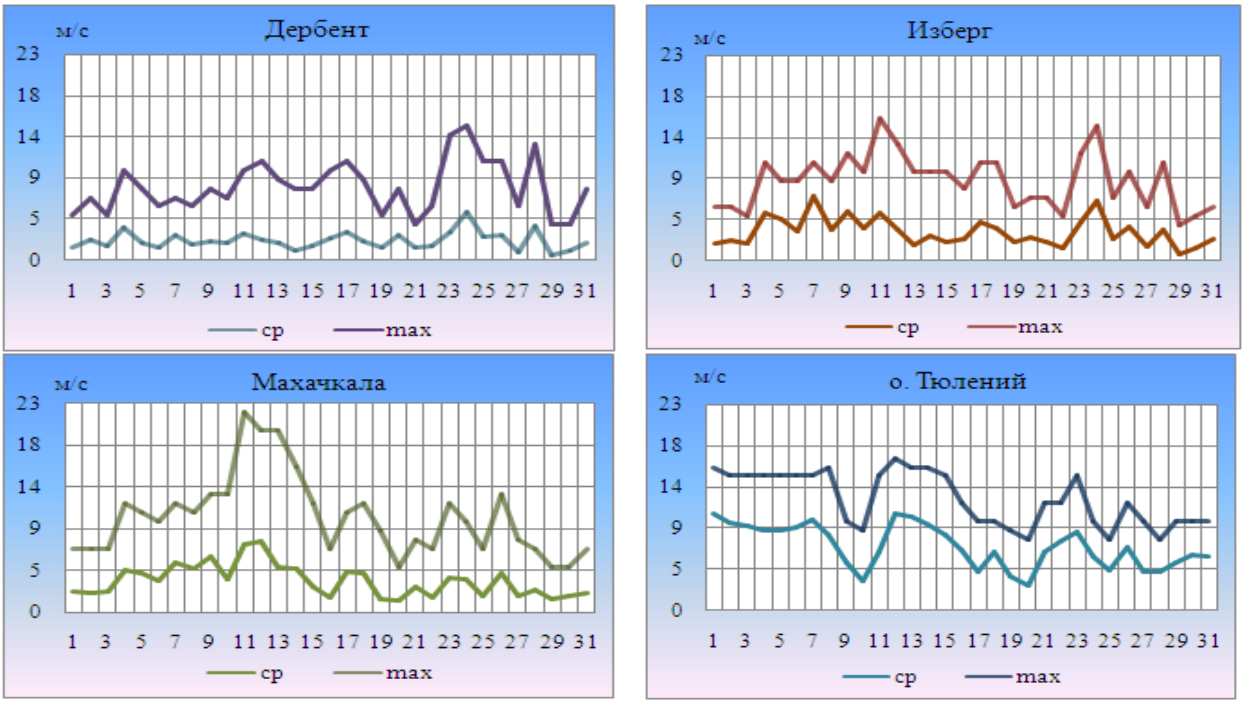


Рисунок 138 – Средняя и максимальная за сутки скорость ветра в северо-западной части Каспийского моря в декабре 2020 г.

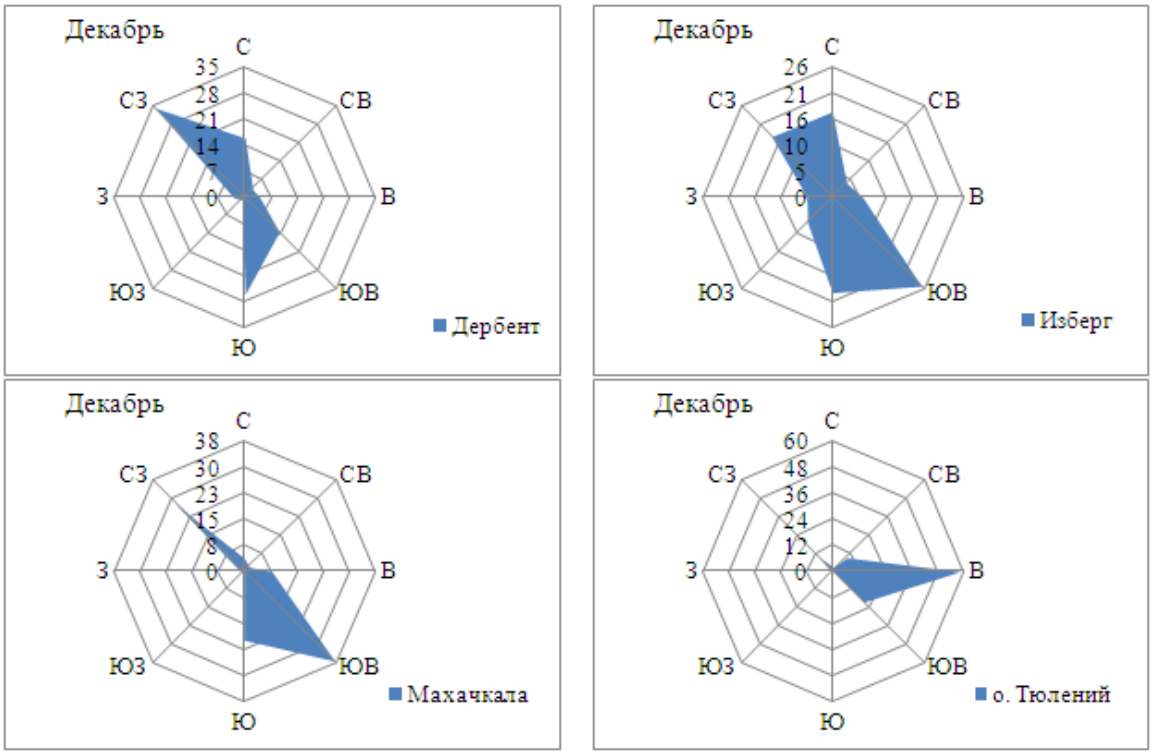


Рисунок 139 – Розы повторяемости ветра по станциям Северного и Среднего Каспия в декабре 2020 г.

На о. Тюлений наибольшую среднюю скорость имели ветры с большой повторяемостью – ВЮВ (6,9 м/с), В (7,6 м/с), ВСВ (8,4 м/с), в Махачкале – ЮВ (4,3 м/с) и ЮЮВ (5,1 м/с) ветра, в Изберге – В (4,8 м/с) и ВЮВ (5,3 м/с) ветра.

На о. Тюлений суммарная повторяемость ветров градации 10-11 м/с достигла годового максимума, в то же время повторяемость слабых ветров (0-5 м/с) минимальная за год (22 %). В Изберге скорость ветров 6-7 м/с в декабре максимальная за год (15 %) (рисунок 140).

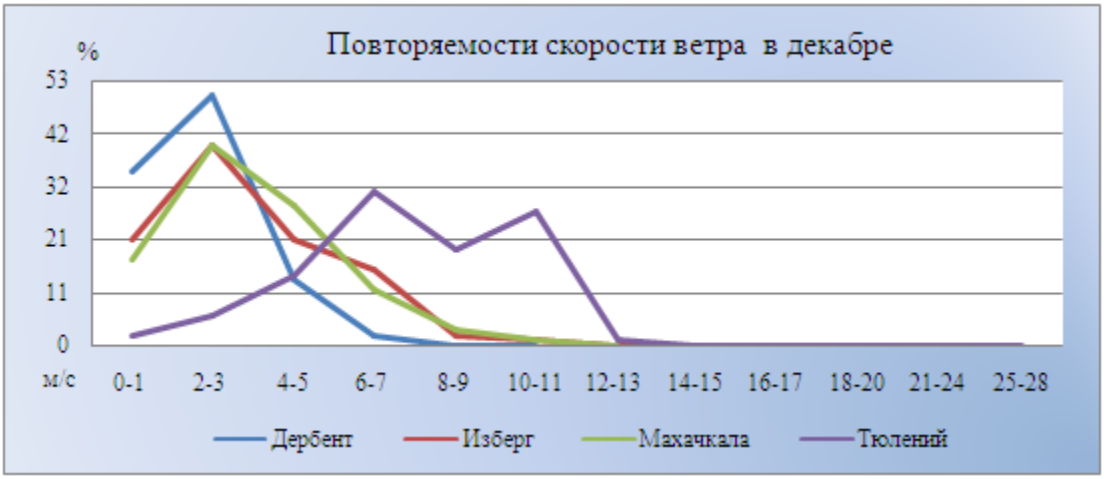


Рисунок 140 – Месячный ход повторяемости скорости ветра по градациям на береговых и островных станциях в северо-западной части Каспийского моря в декабре 2020 г.

Температура воздуха

Декабрь характеризовался повышенным температурным режимом в прибрежной зоне Среднего Каспия.

В первой декаде температурный режим был неоднородный. В западной части Северного Каспия было холодно. 6-8 декабря на о. Тюлений среднесуточные температуры воздуха были ниже многолетних значений на 3,1…5,6 ^{o}C. Минимальная температура воздуха ночью опускалась до - 1,4…- 2,4 ^{o}C. Среднедекадная температура воздуха составила + 1,0 ^{o}C, отрицательная аномалия составила 2,8 ^{o}C. На западном побережье Среднего Каспия средняя температура составила + 5,6…+ 6,4 ^{o}C.

Волна тепла, вызванная поступлением теплых воздушных масс в системе ложбин южных циклонов, привела к непродолжительному повышению температуры воздуха в первой пятидневке второй декады. 13 декабря стал самым теплым днем первого зимнего месяца в Махачкале и в Изберге. Среднесуточная температура составила + 7,4 и + 7,5 ^{o}C, максимальная температура повышалась до + 8,1 и + 9,7 ^{o}C. 15, 16 декабря на всех станциях среднесуточная температура воздуха была выше многолетних значений на 3,7…5,7 ^{o}C. 16 декабря на самой южной станции российского побережья в Дербенте перекрыта среднесуточная температура. Средняя температура составила + 9,0 ^{o}C, положительное отклонение составило 5,4 ^{o}C. Во второй декаде средняя температура воздуха составила + 3,5…+ 5,9 ^{o}C и была выше нормы на 1,0…2,4 ^{o}C.

В середине третьей декады с северо-восточными ветрами на акваторию поступила холодная воздушная масса с Сибири. Температура воздуха понизилась. 24, 25 декабря средние температуры воздуха на всех станциях были ниже многолетних значений на 5,0…6,4 °С. Минимальная температура воздуха в ночные часы опускалась до - 5,0…- 8,7 °С. 25 декабря стал самым холодным днем месяца.

Максимальная месячная температура зафиксирована в Дербенте 13 декабря (+ 12,2 °С), минимальная – на о. Тюлений 25 декабря (- 8,7 °С) (рисунок 141).

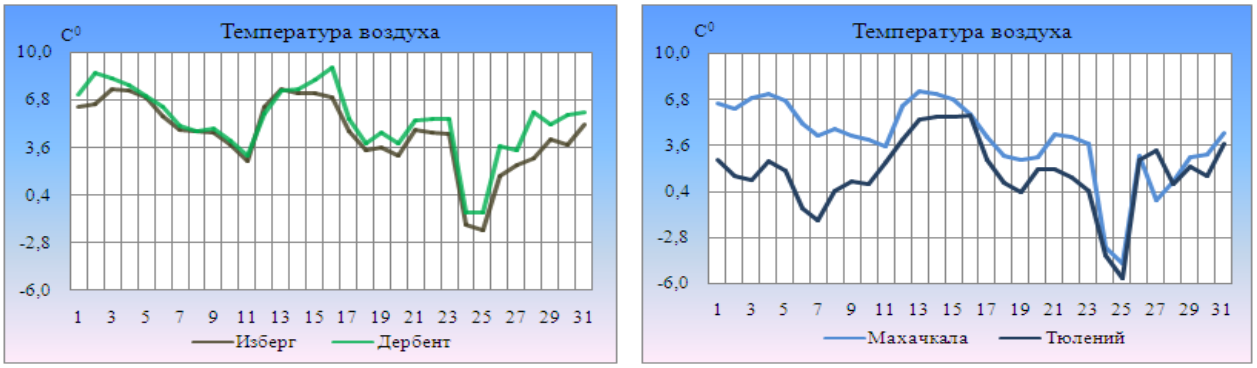


Рисунок 141 – Среднесуточная температура воздуха в северо-западной части Каспийского моря в декабре 2020 г.

Средняя месячная температура воздуха в декабре составила: + 4,0…+ 5,4 °С на западном побережье Среднего Каспия и была выше нормы на 0,7…1,2 °С, + 1,7 °С на о. Тюлений, что в пределах нормы (рисунок 142).

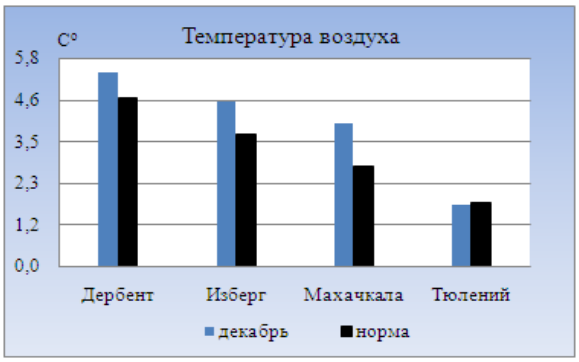


Рисунок 142 – Среднемесячная температура воздуха (°С) и отклонение от нормы в декабре 2020 г.

Осадки

Ноябрь был дождливым. Взаимодействие тёплого воздуха южных и Черноморских циклонов с континентальными воздушными массами Азиатского антициклона способствовало частому выпадению осадков в виде дождя, местами мокрого снега в первую и в пятую пятидневки месяца. Максимальное суточное количество осадков

зарегистрировано в Дербенте 24 декабря – 37,8 мм, что составило 34 % от месячной суммы осадков.

Число дней с осадками 1 мм и более составило: в Махачкале 13, в Изберге 9, в Дербенте 10, на о. Тюлений 5.

Большое количество осадков выпало на западном побережье Среднего Каспия. Месячная сумма составила: в Махачкале 86,0 мм (269 % от нормы), в Изберге 81,6 мм (328 % от нормы), в Дербенте 112,3 мм (261 % от нормы). На о. Тюлений месячная сумма осадков составила 24,5 мм (167 % от нормы) (рисунки 143, 144).

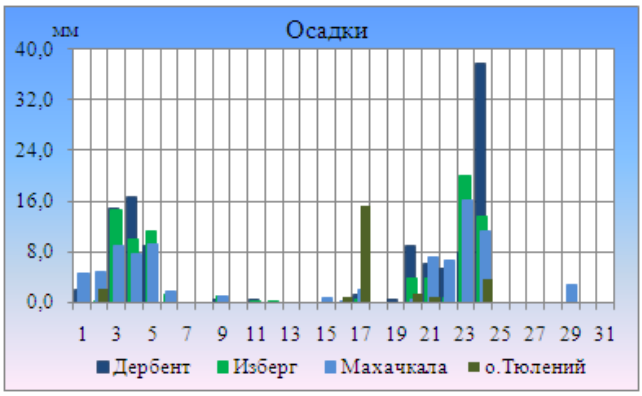


Рисунок 143 – Количество выпавших осадков в северо-западной части Каспийского моря в декабре 2020 г.

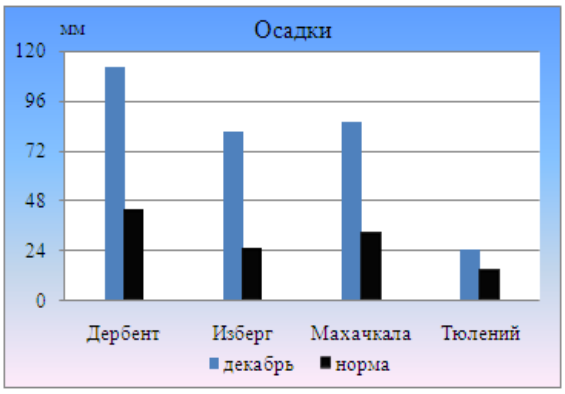


Рисунок 144 – Месячная сумма осадков и отклонение от нормы в декабре 2020 г.

В современных климатических условиях самым дождливым в Изберге остается декабрь 2012 г. (133,8 мм), на втором месте – декабрь 2007 г (86 мм), на третьем – декабрь 2020 г. (81,6 мм).

В Махачкале и в Дербенте по количеству выпавших осадков декабрь 2020 г. занимает второе место, первое место занимает декабрь 2012 г. с месячной суммой осадков 136,6 и 197,4 мм соответственно.

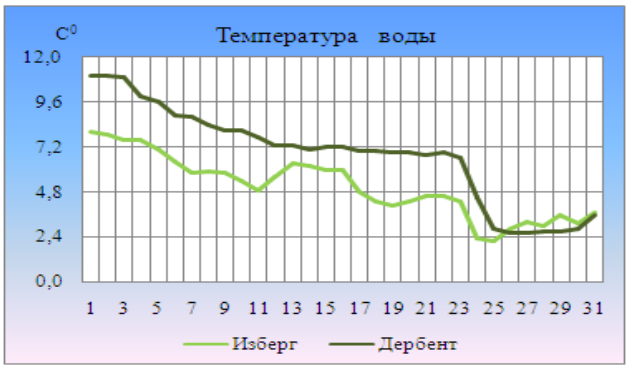
Туман отмечался: ночью 17 декабря на о. Тюлений, видимость менее 100 м, ночью и утром 27 декабря в Лагани, ночью 28 декабря в Лагани и в нижней зоне дельты Волги видимость ухудшалась до 200-500 м.

Температура воды

В декабре среднемесячная температура водной поверхности продолжала понижаться. По отношению к ноябрю она понизилась на 5,0…5,4 ^{o}C в западной части Северного Каспия, по данным станций, расположенных на западном побережье Среднего Каспия, – на 5,6…6,8 ^{o}C.

До отрицательных значений минимальная температура воды опустилась 24 и 25 декабря на мелководье у о. Тюлений (- 0,3 °С). Это понижение имело выраженную зависимость от синоптической ситуации, сложившейся в это время над акваторией Северного Каспия, и объяснялось затоком холодного воздуха. По данным постов, расположенных на западном побережье Среднего Каспия, в декабре минимальные месячные значения температуры воды составили + 1,5…+ 2,5 °С.

Максимальные месячные значения температуры воды в декабре составили: + 5,0 °С на о. Тюлений, + 2,2 °С в Лагани, + 0,4 °С на о. Искусственный, в прибрежной зоне Среднего Каспия + 8,0… + 11,4 °С (рисунок 145).



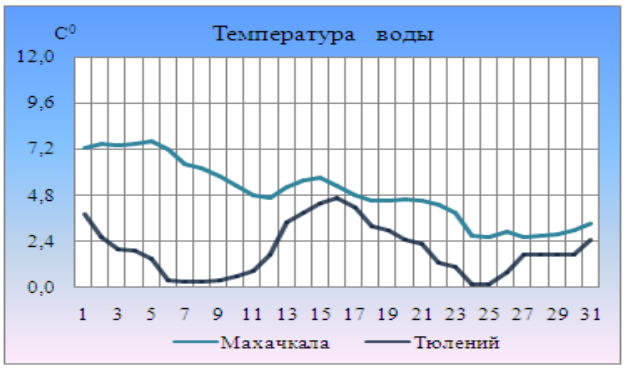


Рисунок 145 – Среднесуточная температура воды в северо-западной части Каспийского моря в декабре 2020 г.

Среднемесячная температура воды в декабре была ниже нормы в Махачкале и на о. Тюлений на 0,5 °С, в Изберге на 1,1 °С, в Дербенте выше нормы на 0,2 °С (рисунок 146).

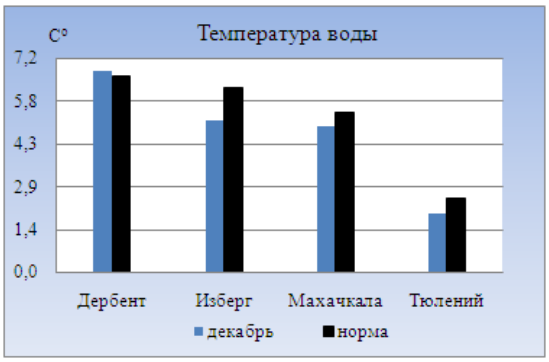


Рисунок 146 – Среднемесячная температура воды (°С) и отклонение от нормы в декабре 2020 г.

Уровень

В первых числах декабря продолжала развиваться ситуация, начавшаяся в конце ноября, когда под воздействием сильных восточных и северо-восточных ветров, уровень воды в северо-западной части Каспия повысился. Наиболее интенсивное повышение уровня наблюдалось в районе Лагани. 1 декабря в Лагани было отмечено кратковременное

увеличение уровня на 58 см. В Махачкале и на о. Тюлений повышение составило 21 и 24 см относительно среднемесячного уровня.

Сгоны вызывались ветрами западной четверти и были порядка 31…47 см в районе Лагани, и 20…24 см в Махачкале и на о. Тюлений (рисунок 147).

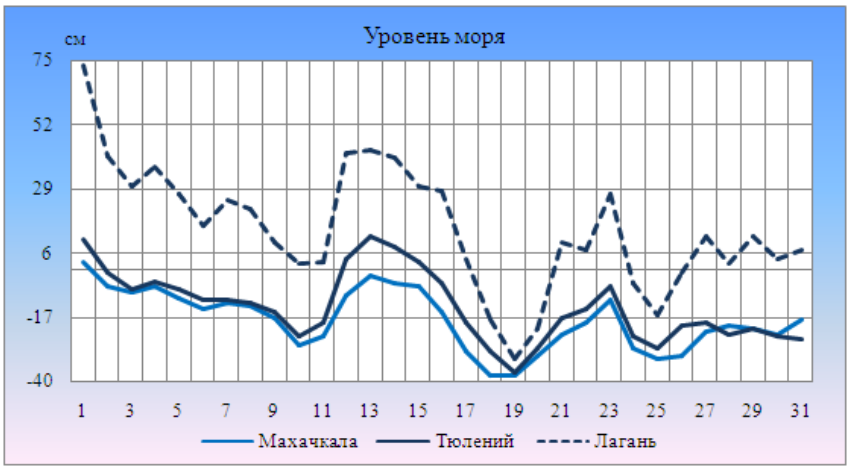
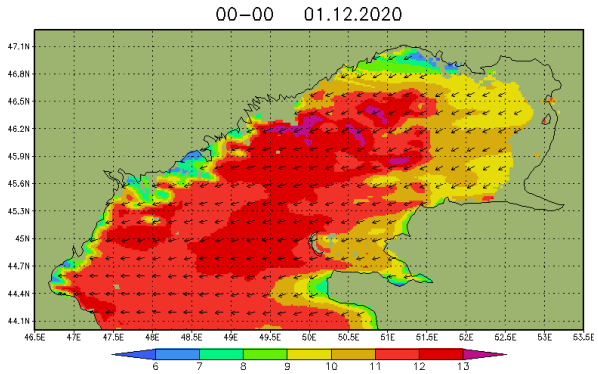
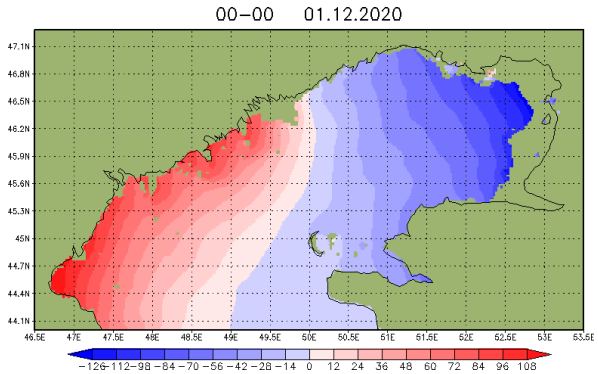


Рисунок 147 – Среднесуточный уровень (см, 0=-28,0 мБС) в северо-западной части Каспийского моря в декабре 2020 г.

Данные прибрежных наблюдений хорошо согласуются с данными спутниковых наблюдений. Так, 1 декабря в предустьевом пространстве, юго-западном районе и центральном мелководье Северного Каспия под влиянием ветра восточных румбов формировались области высоких значений уровенных полей. По данным Лагани, 1 декабря отмечен максимальный месячный уровень (83 см).

С 18 по 20 декабря под влиянием ветров западных румбов формировались области низких значений уровенных полей. По данным Лагани, 19 декабря отмечен минимальный месячный уровень (- 35 см). В Махачкале и на о. Тюлений минимальный месячный уровень составил - 40 (рисунок 148).





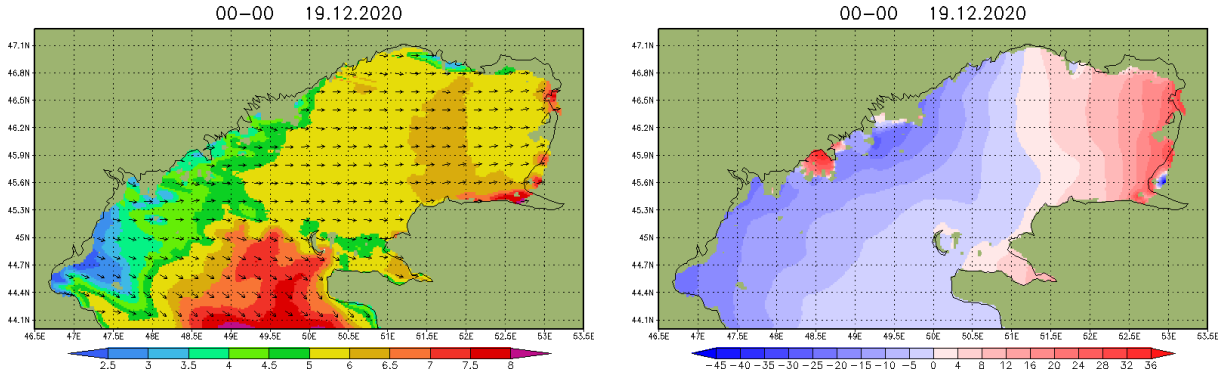


Рисунок 148 – Характерные поля ветра и уровня моря 1 и 19 декабря 2020 г., по данным Гидрометцентра России

Характеристика поверхностного стока с территории РФ

Сбросы воды через Волгоградский гидроузел осуществлялись расходами 5270-7100 м^3/с.

В первой декаде декабря в рукавах дельты Волги начались процессы ледообразования в виде заберегов, густого и редкого ледохода, ледостава. Ледообразование в протоке Зеленга сопровождалось заторными явлениями. Затор наблюдался с 7 по 31 декабря. 14 декабря отмечен максимальный месячный уровень воды (239 см).

Среднемесячный расход воды в декабре (6630 м^3/с) был выше средних многолетних значений (норма – 6127 м^3/с). Среднемесячные уровни воды в декабре по данным постов г. Нариманов и с. Верхнедебяжье (вершина дельты) были выше нормы на 3 и 15 см. На остальных постах, расположенных в дельте, среднемесячные уровни воды были ниже нормы: на 6…33 см в верхней зоне дельты; на 10…37 см в средней зоне дельты; на 2…28 см в нижней зоне дельты.

Водность реки Терек в декабре была выше нормы. Среднемесячный расход воды, по данным Каргалинского г/у, составил 209 м^3/с (норма – 183 м^3/с). Среднемесячные уровни воды в декабре, по данным поста, также были выше нормы на 18 см.

Водность р. Сулак в декабре 2020 г. была значительно ниже нормы, составив 76 % от нормы. Среднемесячные уровни воды в декабре, по данным поста, также были ниже нормы на 52 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 2020 г.

Температура воздуха

Температурный режим 2020 года отличался существенными отклонениями от нормы. Средняя годовая температура воздуха составила +13,7…+14,8 ^{o}C, что на 1,2…1,6 ^{o}C выше нормы.

По данным о. Тюлений, 2020 г. вместе с 2010 г. заняли первое место среди самых теплых лет за последние 60 лет. Среднегодовая температура составила +13,8 ^{o}C, второе место занимает 2019 г. с температурой +13,7 ^{o}C. Самым холодным остается 1969 год со средней температурой +10,1 ^{o}C.

По данным Махачкалы, 2020 г. вместе с 2019 г. (+ 13,7 ^{o}C) занимают третье место среди экстремально теплых лет за весь период регулярных метеонаблюдений (1882-2020 гг.). Второе место занимает 2010 г. с температурой + 13,8 ^{o}C и первое место – 1966 г. (+13,9 ^{o}C).

Среднемесячная температура воздуха в 2020 г. по сравнению с нормой существенно повысилась. Так, на западном побережье Среднего Каспия в 10 из 12 месяцев 2020 года средние месячные значения оказались выше нормы. В юго-западной части Северного Каспия, по данным о. Тюлений, в 8 из 12 месяцев 2020 года средние месячные значения были выше нормы (рисунок 149).

Большие положительные аномалии наблюдались с января по март. В феврале на западном побережье Среднего Каспия преобладала западная форма атмосферной циркуляции, которая обеспечивала поступление теплых воздушных масс с Атлантики, что привело к обновлению рекорда максимальной температуры воздуха в Изберге. 29 февраля перекрыт максимум температуры воздуха, максимальная месячная температура составила + 15,1 °C, предыдущий максимум отмечен в феврале 2001 г. (+ 15,0 °C). Положительные отклонения среднемесячной температуры воздуха в феврале на всех станциях составили 2,8…3,7 °C.

Максимальные аномалии отмечены в марте, отклонения составили 2,9…4,2 ^{o}C. В Дербенте среднемесячная температура в марте 2020 г. повторила рекорд 2002 г., составив + 8,4 °C, предыдущий максимум средней температуры отмечен в 2008 г. (+ 8,1 °C). В Изберге и Махачкале март 2020 года в ранжированном ряду наблюдений (от наиболее

теплого к наиболее холодному) занял второе место, средняя температура составила + 7,3 °С и + 7,7 °С соответственно. В марте 2020 г. установлен среднемесячный рекорд температуры воздуха на о. Тюлений. Средняя температура воздуха составила + 7,7 °С, предыдущий максимум среднемесячной температуры составил + 7,5 °С (2002 г.). Средняя температура воздуха была выше нормы на 4,2 °С.

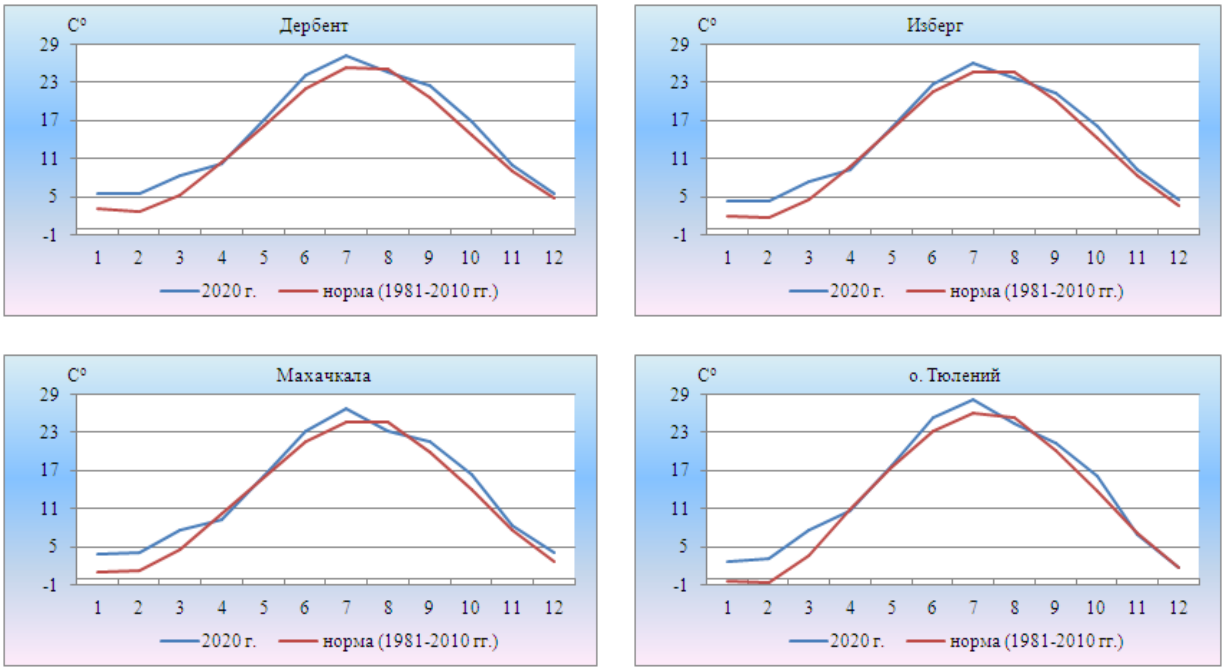


Рисунок 149 – Распределение средней месячной температуры воздуха и отклонение от нормы в северо-западной части Каспийского моря в 2020 г.

В июле перекрыт максимум в Дербенте. Максимальная температура воздуха составила + 37,7 °С, предыдущий максимум отмечен в 2018 г. (+ 37,4 °С).

Если рассмотреть распределение средней температуры воздуха по сезонам, то температура воздуха во все сезоны на всех станциях была выше нормы.

Так, на о. Тюлений зима 2019/2020 гг. стала самой теплой с 1960 г., средняя температура составила + 3,3 °С, что на 3,0 °С выше нормы и на 0,2 °С выше предыдущего максимума 1981 г. (+ 3,1 °С).

Особенно тепло было в самой южной части российского побережья Каспия – в Дербенте. Зима 2019/2020 гг. в Дербенте стала самой теплой с 1922 г., т. е. с момента начала регулярных инструментальных наблюдений за температурой воздуха, средняя температура составила + 6,0 °С, что на 2,6 °С выше нормы и на 0,2 °С выше предыдущего максимума 1981 г. (+ 5,8 °С). В Изберге и в Махачкале аномалия составила 2,4 и 2,6 °С.

В весенний сезон температура воздуха была выше нормы на 0,8…1,4 ^{o}C, наибольшее положительное отклонение наблюдалось на о. Тюлений 1,4 ^{o}C. В северо-западной части Каспия самой теплой остается весна 2016 года.

Средняя температура воздуха летом 2020 года составила + 24,2…+ 26,0 ^{o}C, что на 0,6..1,3 ^{o}C выше нормы. Большие положительные аномалии наблюдались в июне, июле (1,1…2,2 ^{o}C). Самым жарким остается лето 2010 г. с температурой + 25,8…+ 27,4 ^{o}C.

Осень была теплой. Средняя температура воздуха составила + 14,8…+ 16,5 ^{o}C, что на 1,1…1,7 ^{o}C выше нормы. Особенно теплым был октябрь, средняя температура воздуха превышала норму на 1,7…2,5 ^{o}C. Самой теплой остается осень 2012 г., с температурой + 15,8…+ 17,7 ^{o}C.

Осадки

По режиму увлажнения 2020 г. в северо-западной части Каспия был неоднородным. В Махачкале при норме 364,6 мм годовая сумма осадков в 2020 г. составила 355,2 мм, что в пределах нормы (96 %). По данным Изберга и Дербента, осадков выпало больше нормы. Годовая сумма осадков в Изберге составила 316,5 мм (114 % нормы), в Дербенте – 494,6 мм (126 %). На островной станции Тюлений при норме 202,2 мм годовая сумма осадков составила 172,9 мм (86 % нормы).

Значительный избыток осадков наблюдался в ноябре, декабре (254…381 %) на западном побережье Среднего Каспия. По данным Изберга и Дербента, дождливый ноябрь 2020 г. находится на первом месте по количеству выпавших атмосферных осадков. Большой количество осадков в ноябре, декабре выпало и на о. Тюлений (118 и 167 % нормы соответственно).

Сильный дефицит осадков наблюдался в июне (4…11 % нормы) и в октябре (2…19 % нормы). В Дербенте и в Изберге июнь 2020 г. находится на первом месте среди самых сухих за современный климатический период (1991-2020 гг.).

Всего же в Изберге в девяти месяцах 2020 года наблюдался недобор по осадкам. С января по апрель, с июня по октябрь месячная сумма осадков составила 6…77 % от нормы. В Махачкале в семи месяцах наблюдался значительный дефицит осадков, месячная сумма осадков составила 5…57 % от нормы. В Дербенте восемь месяцев из двенадцати были «сухими».

Температура воды

Среднегодовая температура воды в отмелой зоне устьевого взморья (о. Искусственный) составила + 12,8 ^{o}C, в западной части Северного Каспия (Лагань, о. Тюлений) составила + 14,0…+ 14,1 ^{o}C, что на 0,7-1,1 ^{o}C выше нормы. Среднегодовая

температура воды, по данным станций, расположенных на западном побережье Среднего Каспия, составила + 13,6…+14,3 °С, что на 0,4…0,7 °С выше нормы (рисунок 150).

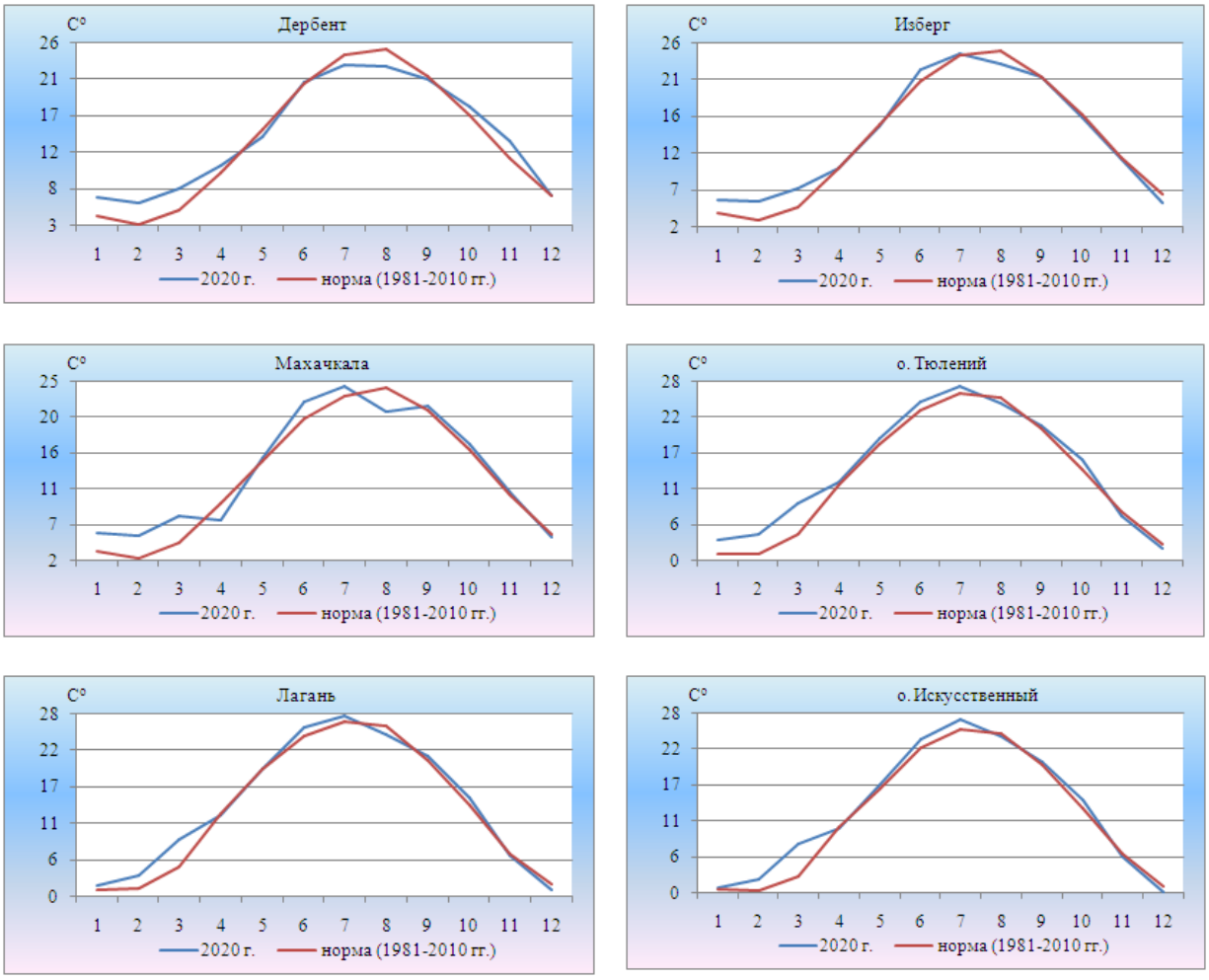


Рисунок 150 – Распределение средней месячной температуры воды и отклонение от нормы в северо-западной части Каспийского моря в 2020 г.

Большие положительные аномалии наблюдались в феврале и в марте, а на западном побережье Среднего Каспия и в январе.

В январе был обновлен максимум среднемесячной температуры воды в Махачкале. Средняя температура воды составила + 5,6 °С. Предыдущий максимум среднемесячной температуры составил + 5,5 °С (1981, 2005 гг.).

Аномальное развитие западной формы атмосферной циркуляции в феврале 2020 г. вызвало смещение на акваторию моря теплых воздушных масс, что привело к значительному повышению температуры воды относительно нормы. В феврале среднемесячная температура воды в Махачкале составила + 5,1 °С, заняв второе место после 2002 г. (+ 5,5 °С).

В самой южной части российского побережья Каспия, в Дербенте, минимальная температура воды в феврале составила + 5,0 ^{o}C. Это самая высокая минимальная температура с 1977 г., предыдущий рекорд отмечен в 2002 г. (+ 4,5 ^{o}C).

Аномалия температуры поверхностного слоя воды в 2020 г. достигала своих максимальных значений в марте. В этом месяце был обновлен максимум среднемесячной температуры воды на всех МГ и МГП, расположенных в западной части Северного Каспия.

На о. Тюлений в марте отмечено максимальное среднемесячное значение температуры воды (+ 8,9 ^{o}C) с 1961 г., предыдущий максимум отмечен в марте 2002 г. (+ 8,0 ^{o}C). Положительная аномалия по сравнению с нормой составила 4,8 ^{o}C. За современный период (1991-2020 гг.) максимальное месячное значение температуры воды в марте 2020 г. повторило рекордное значение мартовского максимума 2004 г. (+ 15,1 ^{o}C).

В марте были обновлены максимумы среднемесячной температуры воды на МГП-I о. Искусственный и МГП-I Лагань. Средняя температура воды на о. Искусственный составила + 7,6 ^{o}C, предыдущий максимум среднемесячной температуры воды в марте отмечен в 1989 г. (+ 6,3 ^{o}C). Средняя температура воды в Лагани составила + 8,6 ^{o}C, предыдущий максимум отмечен в 2002 г. (+ 7,8 ^{o}C).

В Дербенте и в Махачкале март 2020 года в ранжированном ряду наблюдений (от наиболее теплого к наиболее холодному) занял второе место, средняя температура воды составила + 7,7 ^{o}C. Отклонения от нормы составили 2,8 и 3,5 ^{o}C.

В Изберге средняя температура воды в марте составила + 7,1 ^{o}C, в ранжированном ряду наблюдений март 2020 года занял третье место, первое место принадлежит 2002 г. (+ 8,3 ^{o}C), второе место занимает 2004 г. (+ 7,2 ^{o}C). Отклонение от нормы составило 2,5 ^{o}C.

Повсеместно отрицательные аномалии наблюдались в августе. Большая отрицательная аномалия наблюдалась в Махачкале, отклонение составило 3,2 ^{o}C. Здесь 19, 21 августа во время прибрежного апвеллинга наблюдалось кратковременное понижение температуры воды до + 14,8 ^{o}C.

Сток

Годовой сток в 2020 г., по данным г/с Верхнелебяжье, расположенного в вершине дельты Волги, составил 280 км^3, что значительно выше средней многолетней нормы (норма – 242 км^3), что позволяет отнести его к многоводным годам. За период зарегулированного стока максимальная величина годового стока составила 333 км^3 (1994 г.), минимальная – 166 км^3 (1975 г.).

Во втором квартале 2020 г. волжский сток имел существенно более высокие объемы за счет высоких сбросов Волжской ГЭС. Объем суммарного стока Волги составил 126,87 км³, что почти в два раза больше, чем в маловодном 2019 г. (64,98 км³). Среднее многолетнее значение за период зарегулированного стока составляет W=99,17 км³, минимальный сток наблюдался в маловодную фазу (1971-1977 гг.) – в 1975 г (54,61 км^3), максимальный сток в многоводную фазу (1978-1995 гг.) – в 1991 г. (147,64 км^3).

Годовой объем стока, по данным Каргалинского гидроузла, в 2020 г. составил 5,9 км^3 (норма – 6,8 км^3). За имеющийся период наблюдений наибольший годовой сток составил 11,4 км^3 в 2005 г., наименьший годовой сток составил 2,6 км^3 в 1976 г.

Годовой сток, по данным пгт Сулак, был в пределах нормы, составив 4,034 км^3 (норма – 4,773 км^3). За имеющийся период наблюдений наибольший годовой сток составил 7,76 км^3 в 2002 г., наименьший годовой сток составил 2,68 км^3 в 1996 г.

Уровень

Внутригодовой ход уровня определяется изменением его среднемесячных значений, которое, в основном, обусловлено сезонной изменчивостью составляющих водного баланса и влиянием сгонно-нагонных явлений.

В 2020 г. внутригодовые величины подъема и спада уровня в северо-западной части Каспийского моря изменялись в довольно широком диапазоне. Самое низкое положение уровня, по данным морских станций и постов, наблюдалось в январе-феврале, затем весенне-летнее повышение уровня до максимума в июне и летне-осенний спад до зимнего минимума (рисунок 151).

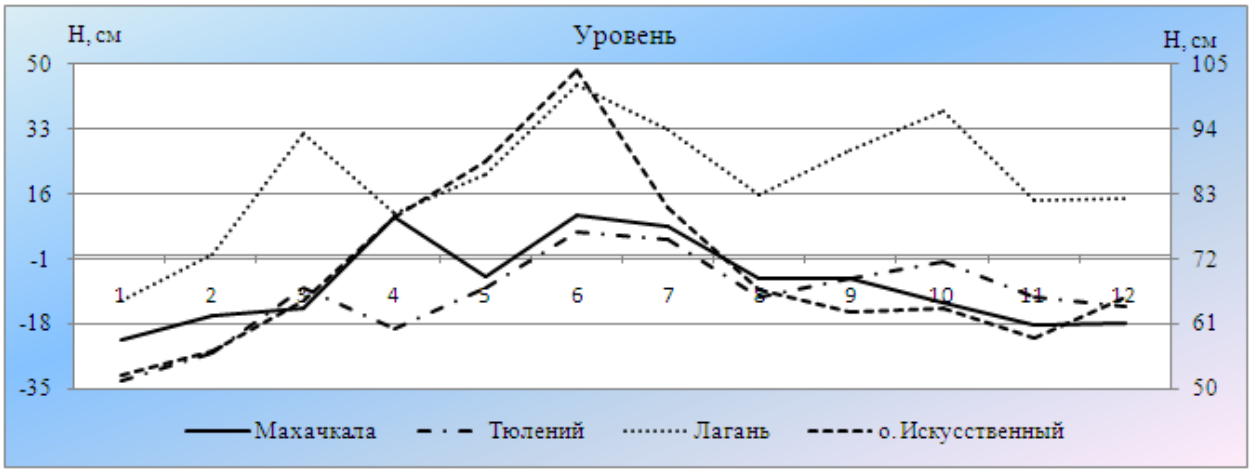


Рисунок 151 – Среднемесячные уровни воды по морским станциям и постам в 2000 г.

Максимальные годовые уровни воды в 2020 г. были вызваны нагонными ветрами. 7 марта во время нагона на о. Искусственный и в Лагани были зафиксированы годовые максимумы уровня воды (135 и 177 см соответственно). Нагон был вызван устойчивыми

юго-восточными и восточными ветрами. Величина нагонов (относительно среднемесячного значения) составила: 70 см на о. Искусственный и 145 см в Лагани. 11, 12 апреля зафиксирован максимальный годовой уровень (54 см) в Махачкале.

11 октября максимальный годовой уровень (76 см) во время нагона зафиксирован на о. Тюлений. Нагон был вызван сильным юго-восточным, восточным ветром (21-22 м/с). Повторяемость юго-восточного ветра в октябре достигла годового максимума.

Минимальные годовые уровни воды вызваны сгонными ветрами. В 2020 г. минимальные уровни воды отмечены в январе, феврале. В Лагани в апреле во время ветрового сгона величина сгона составила 41…86 см, минимальный годовой уровень составил - 75 см.

Половодье 2020 г. было продолжительным и многоводным, за счет этого уровни воды весенне-летнего половодья (апрель, июнь) в дельте Волги были значительно выше средних многолетних значений.

В 2020 г. в отмелой зоне устьевого взморья уровни воды в апреле и июне были значительно выше уровней 2019 г. Так, на о. Искусственный среднемесячные уровни воды в апреле и в июне 2020 г. были выше апрельских и июньских значений 2019 г. на 27 и 44 см.

На о. Тюлений размах сезонных колебаний, подсчитанный как разница между максимальными и минимальными среднемесячными значениями уровня, в среднем составляет 41 см, в многоводные годы достигает: 67 см (1985 г.), 69 см (1991 г.). В маловодные годы составляет 21 см в (1996 г.).

В 2019 г. размах сезонных колебаний на о. Тюлений составил всего 29 см, что объяснялось рядом причин: год был маловодный и в 2019 г. наблюдалось снижение ветровой активности (5,4 м/с).

В 2020 г. размах сезонных колебаний на о. Тюлений увеличился, составив 39 см, что объяснялось повышенной водностью (год был многоводный) и повышением ветровой активности, среднегодовая скорость ветра составила 6,1 м/с. Размах сезонных колебаний в Лагани составил 57 см.

Годовая амплитуда колебаний уровня, которая рассчитывалась как разница между годовым максимальным и минимальным значением, составила: 103 см в Махачкале, 132 см на о. Тюлений, 252 см в Лагани, 88 см на о. Искусственный.

Годовая амплитуда колебаний сильно меняется от года к году. На о. Тюлений максимальный размах колебаний уровней наблюдался в 1952 году. Максимальный

годовой уровень воды во время ноябрьского нагона 1952 г. составил 246 см, годовой минимум составил - 64 см. Годовая амплитуда составила 310 см.

На о. Искусственный максимальная годовая амплитуда отмечена в 1991 году. Максимальный годовой уровень воды наблюдался в июне (300 см), годовой минимум – в январе (64 см), годовая амплитуда составила 236 см.

В Лагани максимальная годовая амплитуда отмечена в 2015 г. Максимальный годовой уровень воды во время мартовского нагона составил 293 см. Годовой минимум отмечен в ноябре (- 99 см). Годовая амплитуда составила 392 см.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Северо-западная прибрежная зона Каспийского моря (российский сектор)

Таблица А1 – Средняя месячная температура воздуха (^{o}C) и ее отклонение от нормы в 2020 г.

2020 г.										
№№ по схеме	Название станции	Январь			Февраль			Март		
		средняя месячная	норма	откло-нение	средняя месячная	норма	откло-нение	средняя месячная	норма	откло-нение
1	Дербент	5,5	3,1	2,4	5,5	2,6	2,9	8,4	5,2	3,2
2	Изберг	4,4	2,0	2,4	4,4	1,7	2,7	7,3	4,5	2,8
3	Махачкала	3,8	1,1	2,7	4,0	1,2	2,8	7,7	4,6	3,1
4	Тюлений	2,7	-0,3	3,0	3,1	-0,7	3,8	7,7	3,5	4,2
№№ по схеме	Название станции	Апрель			Май			Июнь		
		средняя месячная	норма	откло-нение-	средняя месячная	норма	откло-нение	средняя месячная	норма	откло-нение
1	Дербент	10,3	10,5	-0,2	17,1	16,2	0,9	24,1	22,0	2,1
2	Изберг	9,2	9,8	-0,6	16,0	15,6	0,4	22,8	21,6	1,2
3	Махачкала	9,3	10,3	-1,0	16,2	16,0	0,2	23,2	21,6	1,6
4	Тюлений	10,6	10,9	-0,3	17,9	17,5	0,4	25,2	23,1	2,1
№№ по схеме	Название станции	Июль			Август			Сентябрь		
		средняя месячная	норма	откло-нение	средняя месячная	норма	откло-нение	средняя месячная	норма	откло-нение
1	Дербент	27,2	25,2	2,0	24,7	25,0	-0,3	22,4	20,5	1,9
2	Изберг	26,1	24,7	1,4	23,7	24,5	-0,8	21,3	20,1	1,2
3	Махачкала	26,7	24,6	2,1	23,7	24,6	-1,4	21,6	20,0	1,6
4	Тюлений	28,2	26,0	2,2	24,4	25,3	-0,9	21,2	20,2	1,0
№№ по схеме	Название станции	Октябрь			Ноябрь			Декабрь		
		средняя месячная	норма	откло-нение	средняя месячная	норма	откло-нение	средняя месячная	норма	откло-нение
1	Дербент	16,9	14,8	2,1	10,1	9,1	1,0	5,4	4,7	0,7
2	Изберг	16,0	14,3	1,7	9,2	8,3	0,9	4,6	3,7	0,9
3	Махачкала	16,5	13,9	2,6	8,4	7,5	0,9	4,0	2,8	1,2
4	Тюлений	16,2	13,7	2,5	7,0	7,1	-0,1	1,7	1,8	-0,1

Таблица А2 – Количество осадков (мм) и их отклонение от нормы в 2020 г.

2020 г.													
№№ по схеме	Название станции	Январь				Февраль				Март			
		сумма за месяц	норма	откло-нение	% от нормы	сумма за месяц	норма	откло-нение	% от нормы	сумма за месяц	норма	откло-нение	% от нормы
1	Дербент	22,1	26,4	-4,3	84	26,3	35,9	-9,6	73	3,1	23,6	-20,5	13
2	Изберг	15,3	20,5	-5,2	75	10,2	21,4	-11,2	48	4,7	18,0	-13,3	26
3	Махачкала	18,6	32,5	-13,9	57	11,3	26,0	-14,7	43	3,2	22,9	-19,7	14
4	Тюлений	15,6	12,6	3,0	124	12,5	11,6	0,9	108	15,2	14,3	0,9	106
№№ по схеме	Название станции	Апрель				Май				Июнь			
		сумма за месяц	норма	откло-нение	% от нормы	сумма за месяц	норма	откло-нение	% от нормы	сумма за месяц	норма	откло-нение	% от нормы
1	Дербент	14,7	20,4	-5,7	72	40,0	25,2	15	159	0,6	16,5	-15,9	4
2	Изберг	5,4	14,7	-9,3	37	45,9	22,4	24	205	1,0	17,7	-16,7	6
3	Махачкала	17,7	17,1	0,6	104	58,7	32,6	26	180	1,3	22,2	-20,9	6
4	Тюлений	12,4	22,7	-10,3	55	26,6	22,8	4	117	2,1	18,3	-16,2	11
№№ по схеме	Название станции	Июль				Август				Сентябрь			
		сумма за месяц	норма	откло-нение	% от нормы	сумма за месяц	норма	откло-нение	% от нормы	сумма за месяц	норма	откло-нение	% от нормы
1	Дербент	58,6	21,7	36,9	270	19,0	25,1	-6,1	76	11,3	54,2	-43	21
2	Изберг	7,2	15,8	-9	46	16,1	20,8	-4,7	77	11,5	36,5	-25	32
3	Махачкала	10,9	21,4	-11	51	30,7	27,8	2,9	110	16,7	48,3	-32	35
4	Тюлений	1,6	12,5	-11	13	22,5	17,1	5,4	132	17,7	17,8	-0,1	99
№№ по схеме	Название станции	Октябрь				Ноябрь				Декабрь			
		сумма за месяц	норма	откло-нение	% от нормы	сумма за месяц	норма	откло-нение	% от нормы	сумма за месяц	норма	откло-нение	% от нормы
1	Дербент	10	53,2	-43,2	19	176,6	46,3	130	381	112,3	43	69,3	261
2	Изберг	3,9	30,1	-26,2	13	113,7	31,9	82	356	81,6	24,6	56,7	328
3	Махачкала	2,0	43,5	-41,5	5	98,1	38,6	60	254	86,0	32	54,0	269
4	Тюлений	0,4	20,8	-20,4	2	21,8	18,4	3	118	24,5	14,7	9,8	167

Таблица А3 – Средняя месячная температура воды (°С) и ее отклонение от нормы в 2020 г.

2020 г.										
№№ по схеме	Название станции	Январь			Февраль			Март		
		средняя месячная	норма	откло-нение	средняя месячная	норма	откло-нение	средняя месячная	норма	откло-нение
1	Дербент	6,5	4,2	2,3	5,7	3,2	2,5	7,7	4,9	2,8
2	Изберг	5,4	3,9	1,5	5,3	2,8	2,5	7,1	4,6	2,5
3	Махачкала	5,6	3,2	2,4	5,1	2,3	2,8	7,7	4,2	3,5
4	Тюлений	3,1	0,9	2,2	4,0	1,0	3,0	8,9	4,0	4,8
№№ по схеме	Название станции	Апрель			Май			Июнь		
		средняя месячная	норма	откло-нение-	средняя месячная	норма	откло-нение	средняя месячная	норма	откло-нение
1	Дербент	10,5	9,5	1,0	14,1	15,1	-1,0	21,0	20,9	0,1
2	Изберг	9,7	9,6	0,1	15,2	15,4	-0,2	22,5	21,0	1,5
3	Махачкала	7,2	9,4	-2,2	15,2	14,8	0,4	22,4	20,1	2,3
4	Тюлений	12,2	11,8	0,4	19,2	18,3	0,9	24,7	23,4	1,3
№№ по схеме	Название станции	Июль			Август			Сентябрь		
		средняя месячная	норма	откло-нение	средняя месячная	норма	откло-нение	средняя месячная	норма	откло-нение
1	Дербент	23,3	24,4	-1,1	23,0	25,2	-2,2	21,4	21,8	-0,4
2	Изберг	24,6	24,3	0,3	23,2	25,0	-1,8	21,6	21,6	0,0
3	Махачкала	24,4	23,0	1,4	21,1	24,3	-3,2	21,9	21,4	0,5
4	Тюлений	27,1	26,1	1,0	24,5	25,4	-0,9	21,0	20,6	0,4
№№ по схеме	Название станции	Октябрь			Ноябрь			Декабрь		
		средняя месячная	норма	откло-нение	средняя месячная	норма	откло-нение	средняя месячная	норма	откло-нение
1	Дербент	17,9	16,9	1,0	13,6	11,4	2,2	6,8	6,6	0,2
2	Изберг	16,4	16,7	-0,3	10,7	11,0	-0,3	5,1	6,2	-1,1
3	Махачкала	16,9	16,2	0,7	10,8	10,4	0,4	4,9	5,4	-0,5
4	Тюлений	15,8	14,3	1,5	7,0	7,6	-0,6	2,0	2,5	-0,5