МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ ГОСУДАРСТВ-УЧАСТНИКОВ СОДРУЖЕСТВА НЕЗАВИСИМЫХ ГОСУДАРСТВ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (РОСГИДРОМЕТ)

СВОДНОЕ ЕЖЕГОДНОЕ СООБЩЕНИЕ О СОСТОЯНИИ И ИЗМЕНЕНИИ КЛИМАТА НА ТЕРРИТОРИЯХ ГОСУДАРСТВ-УЧАСТНИКОВ СНГ ЗА 2018 ГОД

Москва, 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ ……...…..... 3

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА
НА ТЕРРИТОРИИ СНГ ……..…..… 5

2. ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ КЛИМАТА В 2018 г. ……..…..9

2.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИЗЕМНОГО КЛИМАТА В 2018 г..…….....10

2.2. СЕЗОННЫЕ АНОМАЛИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ..……..…. 18

2.3. СЕЗОННЫЙ РЕЖИМ ОСАДКОВ …….……..……. 25

3. РЕГИОНАЛЬНЫЕ И СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ
ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА ..……..… 31

3.1. ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ……...…….. 31

3.2. СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ОСАДКОВ…… 36

4. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ЭКСТРЕМУМЫ ..…….…..... 39

4.1. ЭКСТРЕМУМЫ СЕЗОННЫХ ТЕМПЕРАТУР И ОСАДКОВ…….…. 39

4.2. НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ И ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ПОГОДНЫЕ УСЛОВИЯ …… 42

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ……..…….……..…..……... 50

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ОБЗОР СОСТОЯНИЯ ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ СЕВЕРНОГО
И СРЕДНЕГО КАСПИЯ ЗА 2018 …. *Источник: НГМС Казахстана* ...…...……53

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Климатические данные за 2018 г. для станций Туркменистана 57

ВВЕДЕНИЕ

Сводное ежегодное сообщение о состоянии и изменении климата на территориях государств-участников СНГ подготовлено в соответствии с ***решением 3.3/23 23-й сессии Межгосударственного совета по гидрометеорологии СНГ (г. Астана, 28–29 сентября 2011 года)***.

В Сообщении приводится информация о состоянии и климатических аномалиях приземного климата (температура приземного воздуха и атмосферные осадки) за 2017 год (январь-декабрь) и об изменениях климата на основе данных государственных наблюдательных сетей на территории стран СНГ.

Национальные гидрометеорологические службы (НГМС) стран-участников СНГ в соответствии с рекомендациями 24-й сессии МСГ СНГ по подготовке сводного сообщения используют пересмотренную методику подготовки материалов. Климатическая информация, представленная Российской Федерацией - временные ряды аномалий температуры на 577 станциях и осадков на 310 станциях наблюдательной сети Росгидромета, а также полученные по ним и по данным НГМС стран СНГ графические и табличные материалы, общий обзор климатических условий в 2018 г. и изменений климата на территории стран СНГ (подробные данные мониторинга климата РФ представлены в ежегодном «Докладе об особенностях климата на территории Российской Федерации» Росгидромета за 2018 г.: http://www.meteorf.ru/press/news/13595/, http://climatechange.igce.ru/index.php?option=com_docman&Itemid=73&gid=27&lang=ru).

НГМС Республики Беларусь: ряды температуры и осадков на 30 станциях, климатическая характеристика 2018 года, таблица сведений об опасных гидрометеорологических явлениях, наблюдавшихся на территории Беларуси в 2018 г.; НГМС Республики Казахстан: ряды температуры и осадков на 98 станциях, общая характеристика изменения климата на территории Казахстана, особенности состояния климата в 2018 году, региональные и сезонные особенности изменения климата, климатические экстремумы, обзор состояния водной поверхности Северного и Среднего Каспия за 2018 г.; НГМС Кыргызской Республики: ряды температуры и осадков на 32 станциях, таблица ОЯ за 2018 г.; НГМС Республики Молдова: средняя температура воздуха, месячные суммы осадков за сезоны и год и отклонения от нормы на 4 станциях, сведения о погодных аномалиях за 2018 год, информация об особенностях и неблагоприятных условиях погоды на территории Республики Молдова в 2018 г.; НГМС Республики Узбекистан: ряды среднемесячных аномалий температуры и осадков, ряды среднегодовой температуры и среднегодовых сумм осадков на 19 станциях республики; НГМС Туркменистана: средние годовые и средние сезонные аномалии температуры воздуха (^{o}C) и осадки (мм) за 2018 год на 20 станциях, графики трендов температуры и осадков, таблицы: средние многолетние температуры воздуха и осадков по сезонам и отклонения от нормы 1961-1990 гг., таблицы абсолютных сезонных минимумов и максимумов температуры воздуха на 20 станциях за период 1961-2018 гг.; НГМС Республики Армении: климатические данные за 2018г. на территории Армении (по четырем станциям Армении). Все указанные материалы были использованы для подготовки настоящего ежегодного Сообщения. Климатические оценки для территорий некоторых стран СНГ, которые не могли быть получены на основании материалов НГМС, были получены на основе базовых массивов мониторинга климата ФГБУ «ИГКЭ», содержащего данные гидрометеорологических наблюдений на станциях наблюдательных сетей на территории стран СНГ и Балтии (702 станции для температуры, 445 – для осадков, каталоги станций см. на сайте http://climatechange.igce.ru). Для Азербайджанской Республики оценки за 2018 год получены осреднением по трем станциям: Баку, Кировабад и Нахичевань, по которым регулярно поступают данные по каналам связи; для Украины оценки за 2018 год получены осреднением по 27 станциям; по которым регулярно поступают данные по каналам связи.

Нормы климатических переменных рассчитывались как среднее за базовый период 1961-1990 гг. согласно действующим рекомендациям Всемирной метеорологической организации; НГМС Молдовы представила аномалии относительно обновленных норм за период 1981-2010 гг. Аномалии определены как отклонения наблюденного значения от нормы; аномалии осадков рассматриваются также в долях (процентах) от нормы. В качестве показателя изменения климата приводится коэффициент линейного тренда для периода 1976-2018 гг.

В подготовке выпуска приняли участие сотрудники НГМС Российской Федерации: М.Н. Н.С. Сидоренков, А.Д. Голубев, С.В. Борщ (Росгидромет), М.Ю. Бардин, Э.Я. Ранькова, Т.В. Платова, О.Ф. Самохина (ФГБУ "Институт глобального климата и экологии"); Республики Молдова: Л.И. Трещило (Государственная гидрометеорологическая служба); Республики Беларусь: Комаровская Е.В.; Республики Казахстан: С.А. Долгих, Е.Ю. Смирнова, Е.Е. Белдеубаев, Т.В. Худякова, Д.Жанибекулы (РГП Казгидромет); Кыргызской Республики: З.А. Кретова (Кыргызгидромет); Туркменистан: М.К. Мухаммедова, А.М.Багиева; Республики Узбекистан: И.Б. Заутсева (Узгидромет); Республики Армения: З. Петросян (Научно прикладной центр экологии и гидрометеорологии).

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ТЕРРИТОРИИ СНГ

На рисунке 1.1 представлены временные ряды среднегодовых аномалий температуры у поверхности Земли (январь – декабрь 2018 г.), осредненных по территории Земного шара (континенты и океаны), континентов Северного полушария (СП) и стран СНГ (в дальнейшем также будет использоваться наименование «Северная Евразия»). Ряд для Земного шара построен по ежемесячным данным о глобально осредненной аномалии приповерхностной температуры Университета Восточной Англии (массив hadcrut4gl.txt на сайте *www.cru.uea.ac.uk*). Этот ряд получен осреднением аномалии температуры воздуха у поверхности (на 2м) суши и аномалии температуры воды у поверхности океана. Аномалия температуры воздуха над сушей СП рассчитана также в Университете Восточной Англии по данным наблюдений на станциях глобальной метеорологической сети. Временной ряд для Северной Евразии рассчитан и построен по станционным данным о температуре приземного воздуха ФГБУ «ИГКЭ».

Региональные средние значения аномалий метеорологических переменных рассчитываются в два этапа. На первом территория региона разбивается регулярной сеткой на ячейки 2.5 градуса широты на 5 градусов долготы, и в каждой ячейке сетки рассчитывается среднее арифметическое из значений аномалий на попавших в эту ячейку станциях. Затем выполняется взвешенное осреднение по региону средних по ячейкам с весами, пропорциональными площади пересечения ячейки с территорией региона.

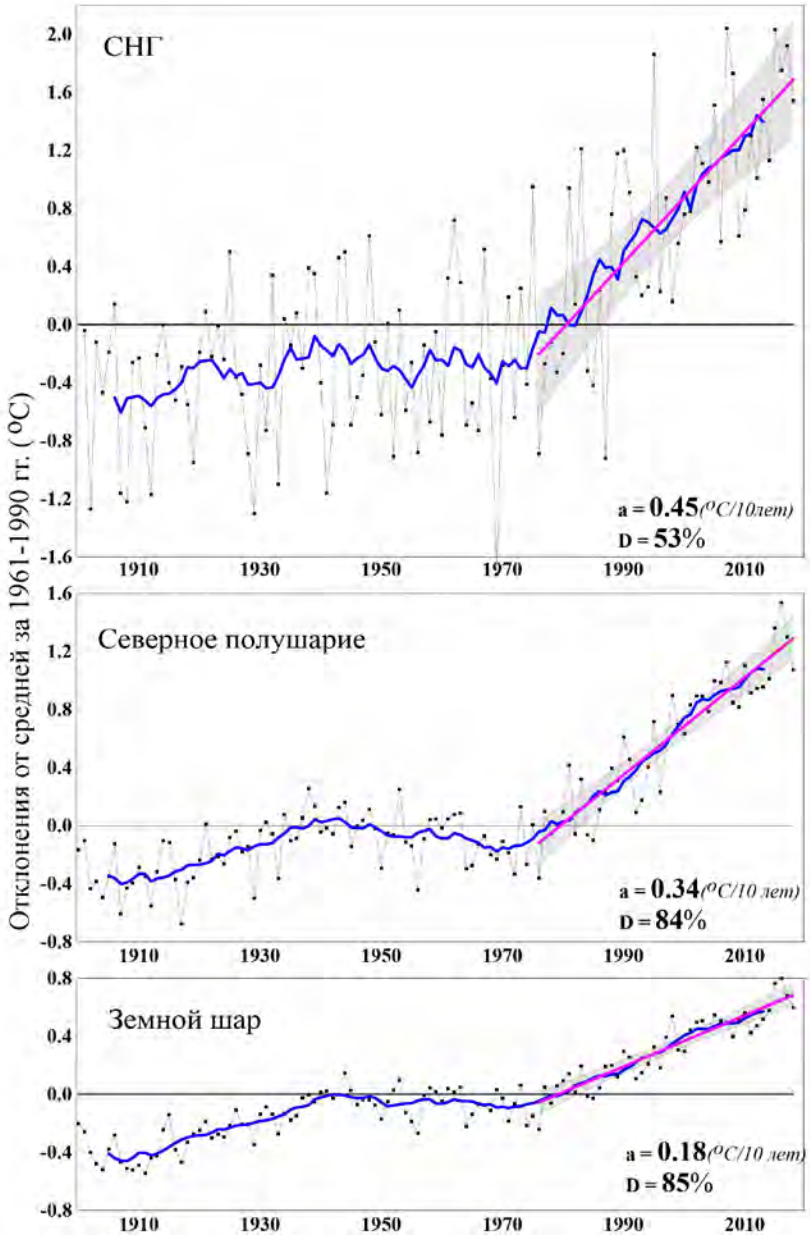


Рисунок 1.1 – средняя годовая (январь–декабрь) аномалия приповерхностной температуры Земного шара (в целом), Северного полушария (суша) и СНГ за 1886-2018 гг.

Данные о глобальных аномалиях температуры получены из массива hadcrut4gl.txt (рассчитан по данным над континентами и океанами), аномалии для СП получены из массива crutem4nh.txt (по данным над континентами), данные о средней аномалии на территории СНГ получены в ФГБУ «ИГКЭ» по данным на станциях наблюдательных сетей государств СНГ.

Аномалии рассчитаны как отклонения от средней за базовый период 1961-1990 гг. Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением. Показаны м.н.к. – оценка линейного тренда (лиловая прямая) и 95% -я доверительная область для линии тренда (голубая полоса) за 1976-2018 гг. Приведены численные значения коэффициента линейного тренда (°C/10 лет) и доли учтенной трендом дисперсии (%). Использованы данные Центра Хэдли и Университета Восточной Англии (Земной шар, СП) и данные ФГБУ ИГКЭ (СНГ).

С 1970-х гг. наблюдается монотонный рост как глобальной, так и полушарной температур («современное глобальное потепление»). Начало современного потепления условно относится к середине 1970-х гг. Для характеристики интенсивности изменения климата используется значение величины наклона линейного тренда за период с 1976 г. Линейный тренд среднегодовой температуры за период 1976-2018 гг. составил для Земного шара +0.18°С/10 лет, для суши Северного полушария (СП) - +0.34°С/10 лет. Для территории СНГ в целом линейный тренд среднегодовой температуры составляет +0.45°С/10 лет, т.е. в два с половиной раза выше чем скорость роста глобальной температуры и на треть выше скорости роста температуры в среднем по суше СП. Важно отметить, что в изменениях глобальной температуры, а также температуры над сушей СП, в первом десятилетии 21-го столетия наблюдалось «плато» (т.е. рост в это время был очень мал или отсутствовал), в то время, как для территории СНГ плато отсутствовало.

На рис. 1.2 приведено географическое распределение коэффициентов линейного тренда средних годовых температур (°С/10 лет) за период 1976-2018 гг., которое даёт детальную географическую картину современных тенденций в изменении температурного режима на исследуемой территории за период 1976-2018 гг. Тренд в точках наблюдений рассчитан по данным станционных наблюдений и картирован путем интерполяции в регулярную сетку. Как видно из рис. 1.2, на большей части территории СНГ в течение 1976-2018 гг. отмечается рост средних годовых температур воздуха, наиболее заметный на арктическом побережье: на Таймыре (0.8°С-1.1°С/10 лет), на севере Чукотского АО (до 1.1°С/10 лет) и несколько меньше - в западной части СНГ: в **Молдове**, **Украине**, **Беларуси,** в европейской части **России**, на северо-западе **Казахстана** (0.5°С -0.7°С/10 лет). Самое слабое потепление наблюдается на востоке **Казахстана** и юге Западной Сибири (0.1°С/10 лет - 0.2°С/10 лет), на Северном Кавказе (около 0.3°С/10 лет).

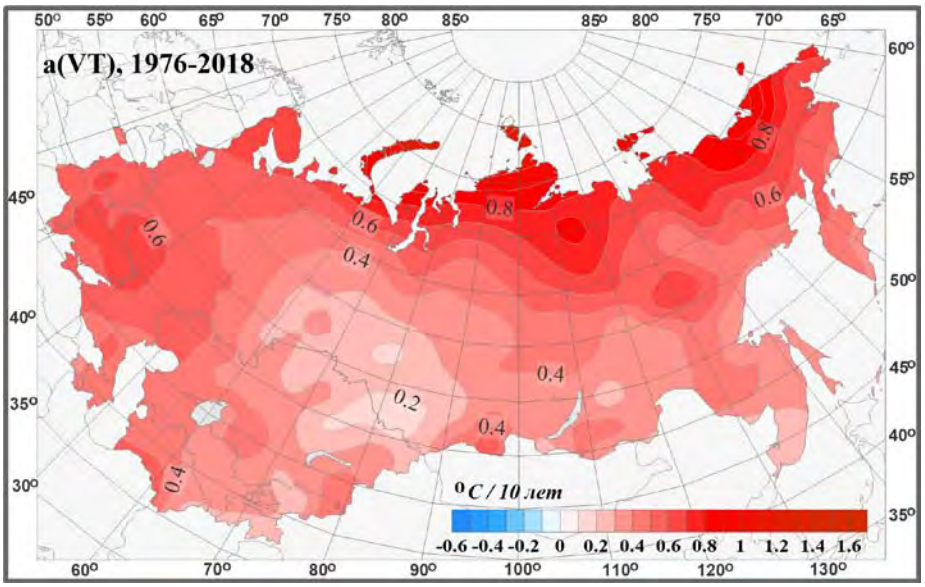


Рисунок 1.2 - Географическое распределение коэффициента линейного тренда средних годовых температур за 1976-2018 гг. (°С/10 лет) для Северной Евразии.

На рис. 1.3 приведено географическое распределение локальных коэффициентов линейного тренда годовых сумм осадков за 1976-2018 гг. Оценки получены для относительной аномалии осадков, рассчитанной по точечным (станционным) данным о годовых суммах осадков, выраженным в процентах от соответствующих годовых норм 1961-1990 гг. В изменении годовых сумм осадков на территории Северной Евразии преобладает тенденция к увеличению годовых сумм осадков, в прикаспийских областях Казахстана, в Узбекистане к северу от Арала, в Якутии, на побережье Охотского моря

(более 5% нормы за 10 лет). Заметная тенденция к убыванию осадков (более 5% нормы за 10 лет) отмечается в прилегающих к Аралу областях **Узбекистана**, в **Туркменистане** и на побережье Восточно-Сибирского моря.

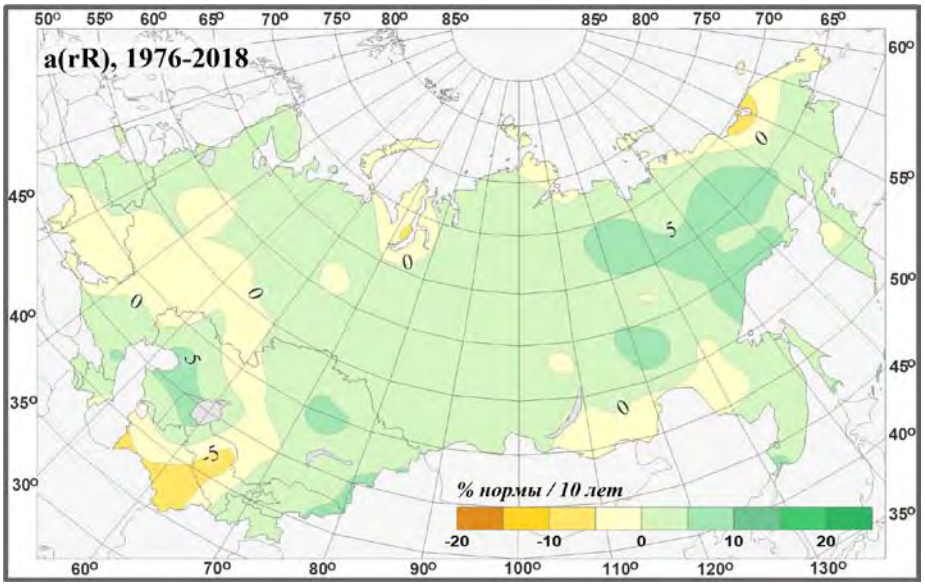


Рисунок 1.3 – Изменение годовых сумм осадков. Показано географическое распределение коэффициента линейного тренда годовых сумм атмосферных осадков за 1976-2018 гг. (% от нормы за 10 лет.

Изменения температуры и осадков на станциях **Армении** (по данным НГМС Армении) представлены в таблице 1.1. Как видно из таблицы 1.1, скорость роста температуры на всех станциях Армении превышает 0.10°С / 10 лет. В изменении осадков за период 1976-2018 гг. прослеживается уменьшение осадков в Арагаце -2.5 % нормы / 10 лет (на западе республики) и увеличении осадков в районе озера Севан (скорость роста осадков составляет 2.7 % нормы / 10 лет).

Таблица 1.1 - Изменение температуры и осадков на станциях Армении за 1976-2018 гг**.**
Источник: НГМС Армении

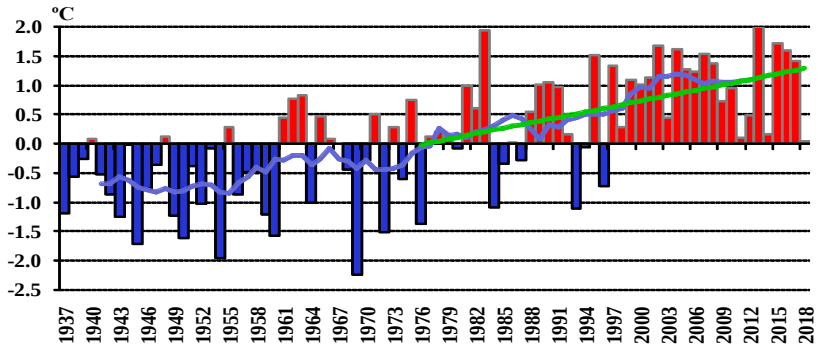
Станции	Температура (^{0} С/ 10 лет)	Осадки (% нормы / 10 лет)
Амасиа	0.12	0.3
Севан оз	0.17	2.7
Арагац	0.10	-2.5
Ереван Арабкир	0.22	-1.0

В среднем по **Казахстану** (по данным НГМС Казахстана) скорость повышения среднегодовой температуры воздуха за период 1976-2018 гг. составляет 0,31 °С/10 лет (рис. 1.4а). Тренд объясняет 21 % дисперсии ряда. С середины 1970-ых годов наблюдались, в основном, положительные аномалии среднегодовой температуры приземного воздуха, с 1997 г. аномалии всегда положительные.

Годовое количество осадков в среднем на территории Казахстана убывало в 1960-х и 1970-х годах, в последний 35-летний период тенденции отсутствовали, наблюдалось чередование коротких периодов с положительными и отрицательными аномалиями количества осадков.

В таблице 1.2 приведены десять аномально теплых лет для Казахстана с соответствующими аномалиями. 2018 год с аномалией температуры воздуха 0,04 °С занял 45-ое место в ряду теплых лет и в таблице 1.2 не представлен.

а)



б)

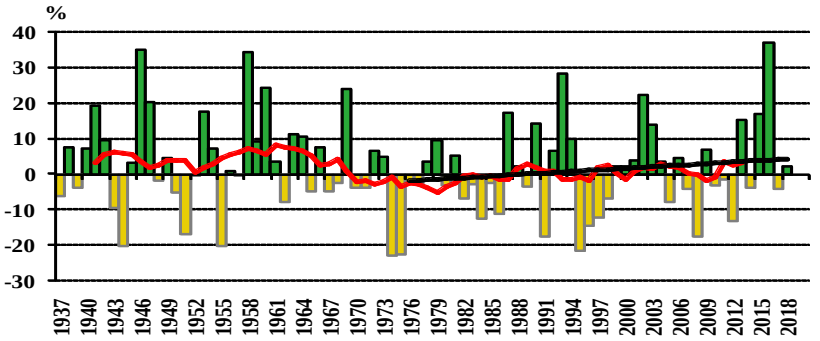


Рисунок 1.4 – Межгодовое распределение аномалий среднегодовых температур приземного воздуха (а) и годовых сумм осадков (б), осредненных по территории Казахстана за период 1936-2018 гг. Аномалии рассчитаны относительно средних значений за базовый период 1961-1990 гг. Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением. *Источник: НГМС Казахстана*

Из десяти самых теплых лет восемь приходятся на начало 21 века. Абсолютный максимум температуры наблюдался в 2013 году, когда аномалия составила 1,94 °С, тем самым превысив рекорд 1983 года с аномалией 1,86 °С, который три десятилетия оставался самым теплым годом на территории Казахстана за всю историю инструментальных наблюдений.

Таблица 1.2 - Десять самых теплых лет и соответствующие аномалии среднегодовой температуры воздуха, осредненные по территории Казахстана. Период для расчета рангов 1936-2018 гг. Аномалии рассчитаны относительно периода 1961-1990 гг. *Источник: НГМС Казахстана*

Год	Аномалия, °С	Ранг
2013	1.94	**1.**
1983	1.86	**2.**
2015	1.66	**3.**
2002	1.61	**4.**
2004	1.55	**5.**
2016	1.54	**6.**
2007	1.47	**7.**
1995	1.43	**8.**
2017	1,32	**9.**
2008	1.31	**10.**

По данным НГМС **Туркменистана**: сравнение средних годовых температур воздуха за 1961 – 2018гг. показало, что этот период оказался теплее базового периода, особенно в западной и южной части территории, где температура воздуха повысилась в среднем - на 0.5°С. В северной и восточной части Туркменистана потепление составило 0.4°С. В центральной части страны температура повысилась на 0.5˚С. За зимний период температура на всей территории Туркменистана повысилась на 0.6˚С. Весна

характеризуется потеплением на 0.5˚С. Лето и осень на 0.4˚С. Анализ данных по температуре воздуха, осредненных по Туркменистану в целом за 58 лет показал, что за период 1961-2018 гг. наблюдается тенденция повышения средних сезонных и годовых температур воздуха. Более подробно о климатических данных для станций Туркменистана за 2018 г. см. в Приложении 2.

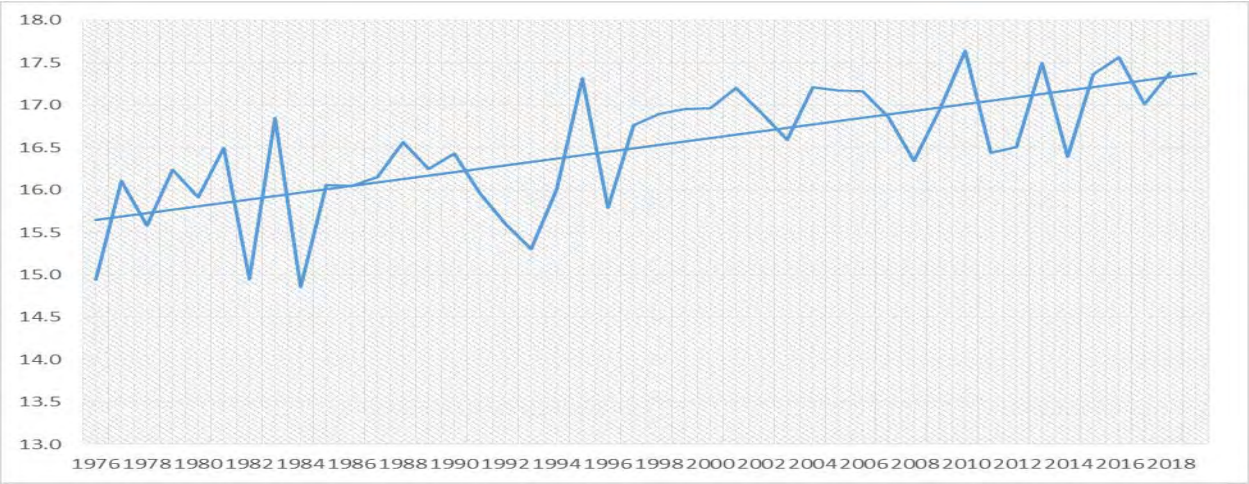


Рисунок 1.5 – Среднегодовая температура воздуха в Туркменистане (среднее по 20-ти станциям). Показан линейный тренд период 1976-2018. *Источник: НГМС Туркменистана*

Количество атмосферных осадков в **Туркменистане** (вычислено как среднее из 20-ти станций, рис. 1.6) за период 1961-2018 гг., по сравнению с базовым периодом (1961-1990) уменьшилось. Наиболее ярко это просматривается в сезоны весна, осень. В зимний период наблюдается уменьшение выпадения твердых осадков.

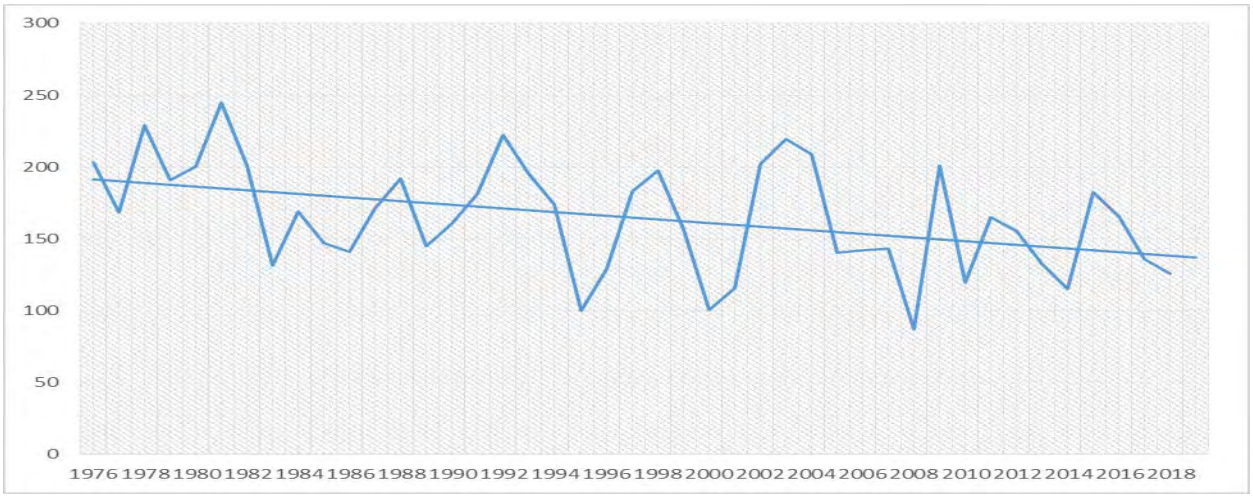


Рисунок 1.6 – Годовая сумма осадков в Туркменистане. Показан линейный тренд за период 1976-2018 гг. *Источник: НГМС Туркменистана*

2. ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ КЛИМАТА В 2018 г.

Годовые и сезонные аномалии температуры и осадков (отклонения от средних за базовый период 1961-1990 гг.) анализировались на основе станционных данных, предоставленных НГМС государств – участников СНГ: Армения, Казахстан, Беларусь, Молдова, Узбекистан, Туркменистан, Россия.

Для оценок по территории Украины и Кыргызстана использованы данные телеграмм КЛИМАТ, поступившие в оперативном потоке в 2018 году (нормы для станций

Украины рассчитаны по рядам данных, переданных НГМС Украины для подготовки Сводного сообщения за 2012 г., для Кыргызстана – за 2015 год).

2.1. Общая характеристика приземного климата в 2018 г.

Температура воздуха

Осредненная по территории Земного шара в целом аномалия температуры составила 0.595°С – это четвертая величина после 2016 (0.773°С), 2015 (0.760°С) и 2017 (0.675°С). Для суши Северного полушария аномалия температуры составила 1.072°С – шестая величина в ряду (после рекордного 2016 (1.466°С), 2015 (1.359°С), 2017 (1.205°С), 2007 (1.125°С) и 2010 (1.101°С) - разность между рекордом и шестой величиной значительная и составляет 0.394°С). Осредненная по СНГ аномалия температуры 1.537°С – восьмая величина в ряду.

В 2018 году в целом экстремально тепло было в **Беларуси** (+2.00°С – ранг 4), на западе **Украины**, в **Молдове**, на юге СНГ (в СКФО России среднегодовая аномалия температуры составила 2.04°С – ранг 2, в ЮФО: 1.65°С – ранг 5, в **Армении** (+2.72°С – ранг 1), в **Азербайджане**, в **Туркменистане** (1.5°С – ранг 4-5)), на северо-востоке России (осредненная по ДФО среднегодовая аномалия температуры составила 2.16°С – ранг 3). Температуры ниже климатической нормы (до -2.9°С) наблюдались центре и на севере **Казахстана**, на юге Западной Сибири.

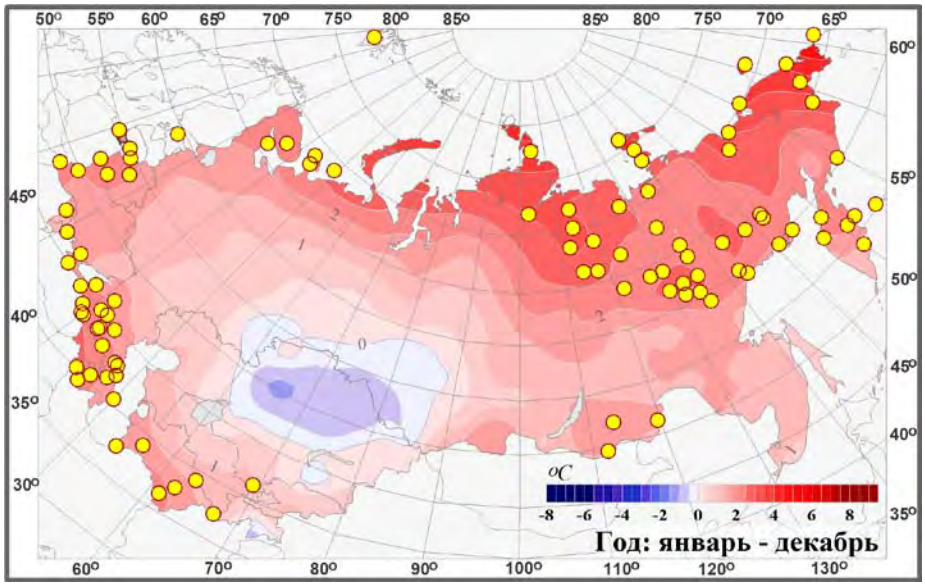


Рисунок 2.1 – Среднегодовая аномалия температуры приземного воздуха в 2018 г. (отклонения от среднего за 1961-1990 гг.) в Северной Евразии. Кружками желтого цвета показаны 95%-е экстремумы на станциях.

Очень теплыми в СНГ были ***лето***: на 16% станций СНГ (в базе ИГКЭ) отмечались 95%-е экстремумы, летняя аномалия, осредненная по территории СНГ составила +1.28°С – шестая величина в ряду (особенно тепло в **Беларуси** (+2.14°С), на юге **Украины**, в Средней Сибири (+1.79°С – ранг – 3), в **Азербайджане**, в **республиках Средней Азии**, особенно в **Туркменистане** (+1.75°С – ранг 1)), в СКФО **России** (2.27°С – ранг 2); и ***осень***: 95%-е экстремумы отмечались на 22% станций СНГ, осенняя аномалия температуры, осредненная по территории СНГ составила +1.78°С – шестая величина в ряду, особенно тепло в **Беларуси** (+1.50°С - ранг 5), в **Молдове** (+1.93°С - ранг 4), в ДФО России (+3.05°С - ранг 1). Кроме того, з***имой*** экстремально тепло в **Армении** (+3.65°С – ранг – 1), на северо-востоке **России** (в Восточной Сибири аномалия 4.13°С – максимальная величина в

ряду; ***весной*** –в **Армении** (+3.00°С – ранг 2), в **Азербайджане** (2.00°С), в СКФО **России** (1.93°С – ранг 4).

Общее представление о характере климатических условий в 2018 г. на территории Северной Евразии дают рисунки 2.1 и 2.5, на которых приведены поля годовых аномалий температуры и осадков. Кружками белого и желтого цвета (для температуры) или красного и зеленого цвета (для осадков) указано местоположение станций, на которых осуществились значения температуры ниже 5-го процентиля (отрицательные, или 5%-е экстремумы) и выше 95-го процентиля (положительные, или 95%-е экстремумы); значения процентилей были получены для каждой станции по средним годовым данным и данным каждого сезона за 1936-2018 гг. Осредненные по территориям государств СНГ аномалии температуры и их ранги в рядах наблюдений приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Регионально осредненные средние годовые и сезонные аномалии температуры приземного воздуха в 2018г.: **vT** - *отклонения от средних за 1961-1990 гг.* (°С); **R** – *ранг текущих значений в ряду, упорядоченном по убыванию для положительных аномалий и по возрастанию – для отрицательных (показаны только 5 первых рангов); период для расчета рангов 1936-2018 для Азербайджана, Армении, Казахстана, России, Туркменистана, Таджикистана, Украины, 1946-2018 для Беларуси; 1945-2018 для Молдовы; 1961-2018 для Узбекистана, 1951-2018 для Кыргызстана.*

Регион	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	vT	***R***	***vT***	***R***	***vT***	***R***	***vT***	***R***	***vT***	***R***
СНГ[1)]	1.54		2.05		0.90		1.28		1.78	
Азербайджан[2)]	2.01		2.30		2.00		2.30		1.31	
Армения (по данным НГМС)	**2.72**	**1**	**3.65**	**5**	**3.00**	**2**	2.32		1.85	
Беларусь (по данным НГМС)	**2.00**	**4**	2.74		2.08		2.14		**1.50**	**5**
Казахстан (по данным НГМС)	0.04		-0.41		0.45		0.45		0.18	
Кыргызстан(по данным НГМС)	0.75		1.06		1.67		0.72		-0.41	
Молдова[3)] (по данным НГМС)	1.18		1.75		1.63		1.70		**1.93**	**4**
Россия[1)]	1.58		2.50		0.81		1.28		**2.32**	**2**
Таджикистан[4)]	0.64		2.05		-0.04		0.21		-0.05	
Туркменистан[5)]	**1.50**	**4-5**	2.37		2.02		**1.75**	**1**	0.20	
Узбекистан (по данным НГМС)	1.07		0.76		1.70		1.37		-0.09	
Украина[6)]	1.62		2.64		1.88		2.41		0.97	

Примечание: 1) средние аномалии температуры по СНГ, России рассчитаны с использованием станционных данных базы ИГКЭ; 2)для Азербайджана данные приведены осреднением по трем станциям: Баку ГМО, Кировабад и Нахичевань базы данных Т3288 ФГБУ «ИГКЭ»; 3) для Молдовы приведены аномалии относительно нормы 1981-2010; 4) средние аномалии по территории Таджикистана за 2018 год получены осреднением по 9 станциям, данные телеграмм КЛИМАТ с которых поступили в оперативном потоке (нормы рассчитаны по данным, предоставленных НГМС Таджикистана в 2012 г.); 5) данные за 2018 год получены из НГМС Туркменистана осреднением по 20 станциям; 6) средние аномалии по территории Украины за 2018 год получены осреднением по 27 станциям, данные телеграмм КЛИМАТ с которых поступили в оперативном потоке (нормы рассчитаны по данным, представленным НГМС Украины в 2012 г.);

На рис. 2.2 представлено пространственное распределение температуры по территории Армении (по данным НГМС Армении). В таблице 2.2 представлены средние годовые и средние сезонные аномалии температуры на станциях Армении. 2018 год для Армении характеризуется как экстремально теплый (на большей части республики) и

очень теплый. На станциях республики среднегодовые температуры от 1.8°С (в Арагаце) до 3.6°С (в Ереване).

Таблица 2.2 - Средние сезонные и средняя годовая аномалия температуры (°С) за 2018 год. *Источник: НГМС Армении*

Станции	Зима	Весна	Лето	Осень	Год
Амасиа	4.2	3.1	1.8	1.6	2.7
Севан оз.	3.9	3.4	2.2	1.5	2.8
Арагац	0.8	2.1	2.5	1.8	1.8
Ереван Арабкир	5.7	3.4	2.8	2.5	3.6

Рисунок 2.2. Отклонения средней температуры воздуха за 2018 г от нормы.
Показаны градации нормированной аномалии температуры wT:

- *экстремально теплый* *wT>2*
- *очень теплый* *1.5<wT<2*
- *теплый* *0.5<wT<1.5*
- *норма* *-0.5<wT<0.5*
- *холодный* *-1.5<wT<-0.5*
- *очень холодный* *-2<wT<-1.5*
- *экстремально холодный* *wT<-2*

Источник: НГМС Армении

По данным НГМС Беларуси средняя по Республике Беларусь температура воздуха за 2018 год составила +7,9°С, что на 2,0°С выше средней годовой температуры за период 1961-1990 гг. Этот год занял 4 порядковый номер в ранжированном ряду наблюдений (от наиболее теплого к наиболее холодному) за весь период наблюдений. В большинстве месяцев года (в 9 из 12) отмечалась положительная аномалия температуры воздуха. В феврале и в марте аномалия была отрицательной. Температура ноября соответствовала норме. Максимального значения положительная аномалия достигла в январе и апреле (4,2°С).

В Казахстане (по данным НГМС Казахстана) аномалии средней годовой температуры воздуха в 2018 г. были положительными в западном, южном и юго-восточном регионах, на остальной территории – отрицательными (рисунок 2.3, свверху). В северных и центральных регионах вероятность непревышения отрицательных аномалий составляла 6-25 %, что соответствует характеристике температурных условий как «холодно» (рисунок 2.4, внизу). Рекордно холодно (аномалия температуры составила минус 2.9 ºС) было на МС Торгай (Костанайская область), где 2018 г. стал самым холодным годом с 1936 г. Экстремально холодно было также на МС Анархай (Жамбылская область), где аномалия температуры составила -1,4 °С (ранг 5).

В 2018 году, осредненные по территории Казахстана и областей средние сезонные и годовые температуры были близки к норме (таблица 2.3).

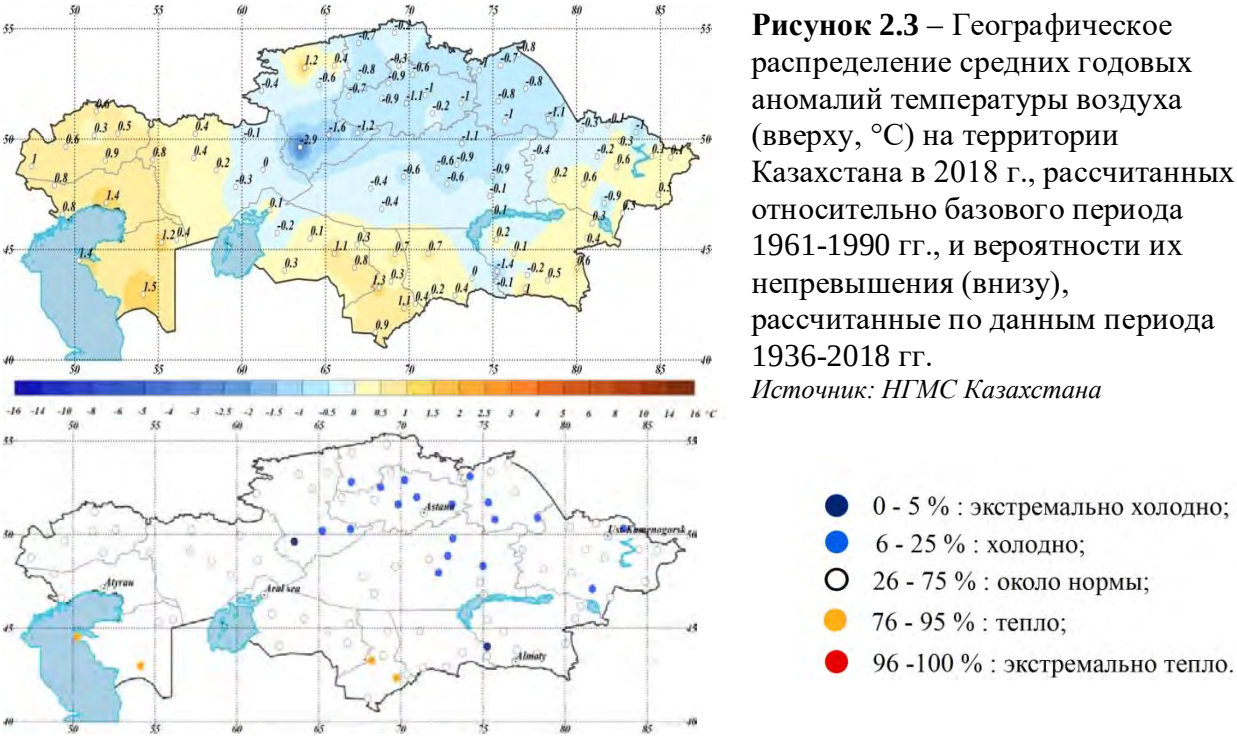


Рисунок 2.3 – Географическое распределение средних годовых аномалий температуры воздуха (вверху, °С) на территории Казахстана в 2018 г., рассчитанных относительно базового периода 1961-1990 гг., и вероятности их непревышения (внизу), рассчитанные по данным периода 1936-2018 гг.
Источник: НГМС Казахстана

Таблица 2.3 – Регионально осредненные средние годовые (январь-декабрь) и сезонные аномалии температуры воздуха в 2018 г.: **vT** – *отклонения от средних многолетних за 1961 - 1990 гг., ℃; P(t≤T_{2018}) – вероятность непревышения (в скобках), рассчитанная по данным за период 1936-2018 гг. в %;* **s** *– среднее квадратическое отклонение в* ºС *за период 1961 - 1990 гг. Источник: НГМС Казахстана*

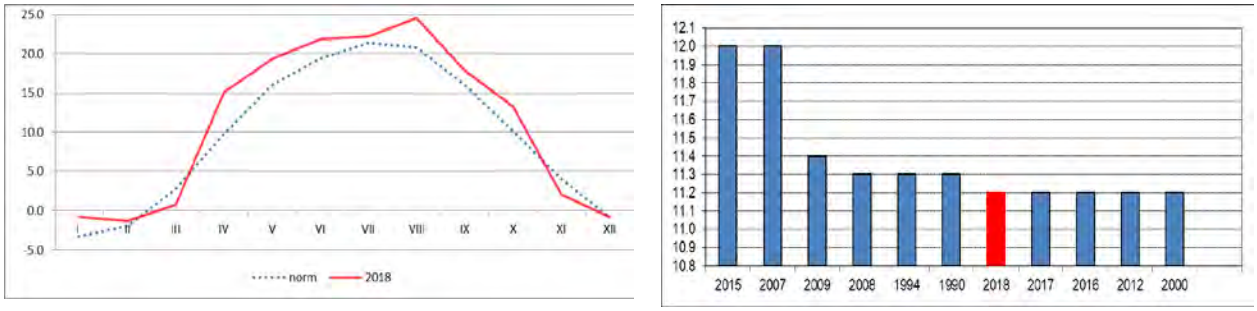
Регион/область	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	vT (P)	**s**	**vT (P)**	**s**	**vT (P)**	**s**	**vT (P)**	**s**	**vT (P)**	**s**
Казахстан	0.04 (46)	0.88	-0.41 (40)	2.52	0.45 (58)	1.31	0.45 (67)	0.66	0.18 (51)	1.18
Алматинская	0.34 (59)	0.82	-0.16 (43)	2.64	2.04 (91)	1.06	0.81 (88)	0.63	-0.51 (29)	1.08
Акмолинская	-0.73 (30)	1.08	-0.82 (37)	2.85	-1.19 (28)	1.84	-0.52 (34)	1.03	0.77 (60)	1.51
Актюбинская	0.26 (53)	0.94	-0.39 (41)	2.52	-0.06 (51)	1.92	0.73 (70)	0.89	0.74 (68)	1.40
Атырауская	0.93 (78)	0.86	0.73 (53)	2.51	0.63 (63)	1.65	1.53 (83)	0.96	1.20 (77)	1.21
Восточно-Казахстанская	-0.05 (42)	1.04	-0.35 (44)	2.67	1.35 (73)	1.46	0.90 (81)	0.79	-0.38 (36)	1.47
Жамбылская	-0.05 (43)	0.85	-1.20 (25)	2.87	1.70 (85)	1.05	0.60 (77)	0.77	-1.22 (18)	1.15
Западно-Казахстанская	0.68 (69)	1.06	1.02 (62)	2.76	-0.62 (41)	2.03	1.47 (75)	1.22	1.08 (74)	1.28
Карагандинская	-0.58 (31)	0.87	-0.58 (43)	2.48	0.44 (58)	1.30	-0.09 (51)	1.03	-0.89 (27)	1.37
Костанайская	-0.80 (31)	1.06	-1.43 (29)	3.26	-1.61 (22)	1.89	-0.77 (22)	1.02	1.00 (71)	1.51
Кызылординская	0.41(57)	0.92	-0.66 (38)	2.88	1.07 (68)	1.24	0.99 (78)	0.93	0.01 (41)	1.21
Мангистауская[1]	1.18 (84)	0.80	0.35 (46)	2.47	2.80 (83)	2.00	1.90 (91)	0.81	0.80 (68)	1.21
Павлодарская	-0.83 (25)	1.17	-1.60 (27)	3.12	-0.78 (29)	1.75	-0.37 (40)	0.94	0.80 (60)	1.61
Северо-Казахстанская	-0.57 (39)	1.12	-0.37 (45)	2.86	-1.47 (25)	1.87	-0.47 (35)	1.16	1.53 (80)	1.54
Туркестанская	0.82 (70)	0.81	0.48 (40)	2.57	1.80 (85)	0.93	0.68 (76)	0.85	-0.52 (27)	1.12

Примечания: 1. для Мангистауской области оценка проводилась за период 1950 - 2018 гг.;
2. значения выше 90-го выделены розовым цветом
3. средние по территории Казахстана аномалии температуры получены осреднением данных 97-ми станций

По данным НГМС **Молдовы** 2018 год характеризовался высоким температурным режимом. Средняя годовая температура воздуха составила по территории +9.8°С...+11.7°С, что на 0.7-1.6°С выше нормы и отмечается в среднем один раз в 10-15 лет за весь период наблюдений, а за последнее 10-летие – в среднем один раз в 2 года. По

данным МС Кишинэу (период наблюдений 125 лет) средняя температура воздуха за год составила +11.2°С (на 1.1°С выше нормы) и заняла 4-ое место в ранжированном ряду высоких средних годовых температур (рис. 2.4.а и 2.4.б).

Абсолютный максимум температуры воздуха за год достигал +37ºС (август). Абсолютный минимум составил по территории -23ºС (январь), что зимой отмечается в среднем один раз в 3 года.



а) б)

Рисунок 2.4 Средняя месячная температура воздуха (° С) (а), ряд высоких средних годовых температур воздуха (ºС) (б) на МС Кишинэу, 2018. *Источник: НГМС Республики Молдовы*

Атмосферные осадки

В целом по территории СНГ атмосферные осадки в 2018 г. составили 102% нормы (таб.2.3, рис. 2.5).

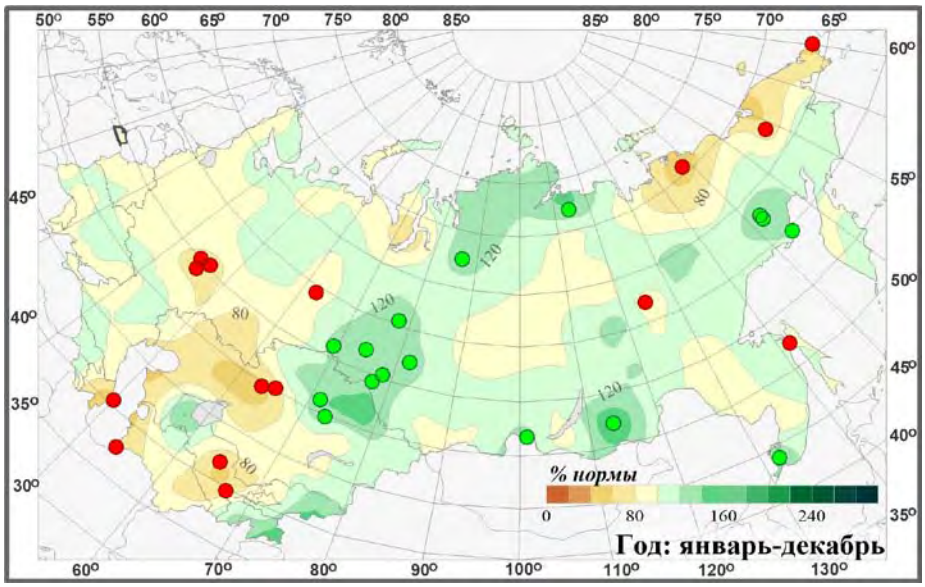


Рисунок 2.5 - Аномалия годовых сумм осадков в 2018 г. (в процентах от нормы за 1961-1990 гг.). Выделены станции, где осадки были ниже 5-го и выше 95-го процентиля

В 2018 году в среднем по СНГ выпало 102% годовой нормы осадков. Значительный избыток осадков (на многих станциях 95%-е экстремумы) наблюдался на юге Западной Сибири и на севере Казахстана.

По территориям отдельных государств осадки превзошли норму в **Армении**, в **Казахстане**, в **России**, в **Таджикистане** и в **Кыргыстане.**

Значительный избыток осадков в СНГ наблюдался зимой: в ЦФО России (144% нормы – ранг 3) и в районе Байкала (в регионе Прибайкалье и Забайкалье России выпало

144% - ранг 3); весной: в СФО России (134% нормы – ранг 3) и на севере Казахстана (в Акмолинской, Восточно-Казахстанской, Павлодарской, Северо-Казахстанской областях); осенью: на востоке Казахстана (в Акмолинской области) и в республиках Средней Азии, на большей части АЧР (115% нормы – ранг 4).

В 2018 году сильный дефицит осадков (на ряде станций 5%-е экстремумы) наблюдался в ЦФО России (за счет лета и осени), в Поволжье и на юге Урала, на западе Казахстана, в Узбекистане, вдоль побережья Восточно-Сибирского моря (за счет лета).

Таблица 2.4 - Регионально осредненные средние годовые и сезонные относительные аномалии осадков в 2018 г.: **RR**, *% нормы за 1961-1990 гг.;* ***R****– ранг (см. таблицу 2.1)*

Регион	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	RR	***R***	***RR***	***R***	***RR***	***R***	***RR***	***R***	***RR***	***R***
СНГ[1)]	102		107		109		97		106	
Азербайджан[2)]	61		88		64		31		45	
Армения (по данным НГМС)	105		102		97		127		95	
Беларусь (по данным НГМС)	92		133		81		106		72	
Казахстан (по данным НГМС)	102		82		122		106		105	
Кыргызстан (по данным НГМС)	108		124		116		93		101	
Молдова[3)] (по данным НГМС)	94		137		94		104		65	
Россия[1)]	104		113		113		97		108	
Таджикистан[4)]	102		65		100		77		130	
Туркменистан[5)]	69		77		61		26		143	
Узбекистан (по данным НГМС)	93		93		80		57		131	
Украина[6)]	98		121		97		76		92	

Примечание: 1) средние осадков по СНГ, России рассчитаны с использованием станционных данных базы ИГКЭ; 2)для Азербайджана данные приведены осреднением по трем станциям: Баку, Кировабад и Нахичевань базы данных ИГКЭ R455; 3) для Молдовы приведены осадки в % от нормы 1981-2010; 4) осадки по территории Таджикистана за 2018 год получены осреднением по 9 станциям, данные с которых поступили в оперативном потоке (нормы рассчитаны по данным, предоставленных НГМС Таджикистана в 2012 г.; 5) средние осадки по Туркменистану рассчитаны осреднением 20 станций НГМС Туркменистана; 6) осадки по территории Украины за 2018 год получены осреднением по 27 станциям, данные с которых поступили в оперативном потоке (нормы рассчитаны по данным, предоставленных НГМС Украины в 2012 г.)

На рис. 2.6 представлено пространственное распределение аномалий осадков по территории **Армении** (по данным НГМС Армении). В таблице 2.5 представлены аномалии осадков (за сезоны и за год в целом) на станциях Армении. 2018 год на большей части республики характеризовался как «влажный» или «норма». Наибольшая положительная аномалия годовых осадков зафиксирована на станции Амисиа (+280.52 мм). Набольшая отрицательная аномалия годовых осадков - на станции Арагац (-223.5 мм).

Таблица 2.5 - Средние сезонные и годовая аномалия месячных сумм осадков (мм) за 2018 год. *Источник: НГМС Республики Армения*

Станции	Зима	Весна	Лето	Осень	Год
Амасиа	33.99	46.76	171.12	28.65	280.52
Севан оз.	23.1	39.8	45.3	-13.1	95.0
Арагац	-23.0	-104.5	-64.3	-31.7	-223.5
Ереван Арабкир	-26.7	-11.0	7.8	-9.6	-39.5

Рисунок 2.6. Отклонения осадков за 2018 г от нормы.
Показаны градации нормированной аномалии осадков wR:

- экстремально сухой	*wR>2*
- очень сухой	*1.5<wR<2*
- сухой	*0.5<wR<1.5*
- норма	*-0.5<wR<0.5*
- влажный	*-1.5<wR<-0.5*
- очень влажный	*-2<wR<-1.5*
- экстремально влажный	*wR<-2*

Источник: НГМС Республики Армения

По данным НГМС **Беларуси** за 2018 год в среднем по Беларуси выпало 581мм осадков, или 92% климатической нормы за период 1961-1990 гг. В течение года осадки выпадали неравномерно. Из 12 месяцев года сухими были апрель, май, июнь, август, сентябрь, октябрь и ноябрь. Остальные месяцы года были влажными с количеством осадков 103-179% нормы. Наиболее влажным месяцем года был июль. В этом месяце количество осадков составило 147 мм, или 179% нормы. Самым сухим месяцем был ноябрь, когда за месяц выпало 21 мм осадков, или 46% нормы.

В среднем по **Казахстану** (*Источник: НГМС Казахстана)* годовое количество осадков в 2018 г. составило 102,2 % нормы (или 292 мм, таблица 2.6). Экстремально влажно было в Акмолинской и Павлодарской областях, где количество выпавших осадков составило 134 % и 140 % нормы соответственно. Экстремально сухими были условия в Актюбинской (58,6 % нормы) и Мангистауской области (63,4 % нормы, табл. 2.6). На МС Бейнеу в Мангистауской области было рекордно сухо (44 % нормы или 68 мм). Дефицит осадков наблюдался в западном Казахстане. Количество осадков с вероятностью непревышения 0 - 5 % (что соответствует градации «экстремально сухо») отмечены на 2 метеостанциях: Торгай (Костанайская область) и Анархай (Алматинская область, рисунок 2.7).

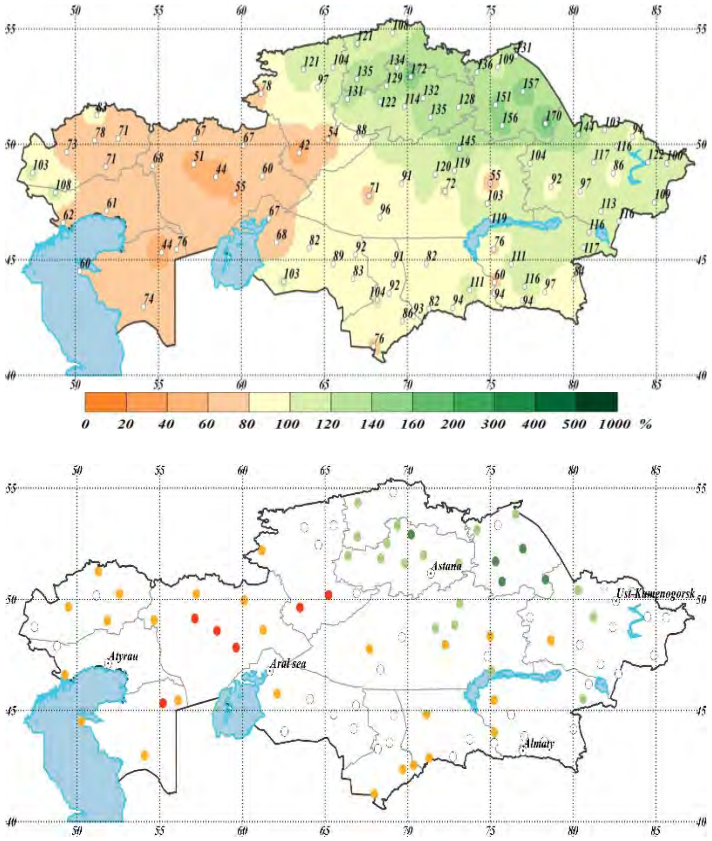


Рисунок 2.7 – Географическое распределение аномалий годового количества осадков (вверху, %) на территории Казахстана в 2018 г., рассчитанных относительно базового периода 1961-1990 гг., и вероятности их непревышения (внизу), рассчитанные по данным периода 1936-2018 гг. *Источник: НГМС Казахстана*

- 0 - 5 % : экстремально сухо;
- 6 - 25 % : сухо;
- 26 - 75 % : около нормы;
- 76 - 95 % : влажно;
- 96 - 100 % : экстремально влажно.

Таблица 2.6 - Регионально осредненные средние годовые (январь-декабрь) и сезонные аномалии осадков в 2018 гг.: **vR** – *отклонения от средних многолетних за 1961 - 1990 гг., мм/месяц; P(r≤R_{2018}) – вероятность непревышения (в скобках), рассчитанная по данным за период 1936-2018 гг. в %; RR –отношение R_{2018}* к норме в %. *Источник: НГМС Казахстана*

Регион/область	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	vR (P)	**RR**	**vR (P)**	**RR**	**vR (P)**	**RR**	**vR (P)**	**RR**	**vR (P)**	**RR**
Казахстан	6.4 (53)	102.2	-10.7 (14)	81.8	16.5 (83)	121.6	4.3 (53)	105.5	3.1 (64)	104.3
Алматинская	50.0 (75)	115.3	-1.1 (35)	98.2	32.4 (81)	129.2	17.2 (75)	124.1	3.9 (60)	104.7
Акмолинская	**111.9 (96)**	**134.0**	-12.0 (25)	75.5	**33.4 (95)**	**147.8**	71.9 (90)	154.6	24.7(90)	131.3
Актюбинская	**-100.2 (3)**	**58.6**	-21.4 (16)	60.9	-9.1 (23)	85.0	**-38.0 (3)**	**38.6**	-29.4(11)	54.4
Атырауская	-35.8 (13)	78.6	-1.0 (33)	97.2	-12.1 (23)	70.8	3.2 (59)	106.9	**-26.7 (1)**	**40.2**
Восточно-Казахстанская	35.3 (69)	109.9	**-20.4 (4)**	**67.3**	**52.3 (96)**	**161.8**	-15.8 (24)	86.0	27.4 (87)	128.4
Жамбылская	-34.7 (32)	88.2	1.6 (59)	102.5	-7.3 (51)	93.3	-8.8 (32)	80.2	-11.7 (40)	83.2
Западно-Казахстанская	-55.2 (18)	79.8	-15.2 (35)	77.2	14.6 (65)	125.9	-34.5 (16)	54.3	-30.5 (11)	59.8
Карагандинская	1.6 (54)	100.7	-0.8 (58)	98.6	2.9 (61)	104.6	6.1 (55)	109.9	14.4 (87)	124.9
Костанайская	-38.3 (22)	86.7	-25.1 (9)	52.6	18.2 (75)	130.6	-7.3 (39)	92.5	-17.0 (38)	77.5
Кызылординская	-23.3 (25)	82.9	7.1 (69)	118.2	-8.4 (39)	82.6	-11.1 (13)	36.8	-7.7 (38)	75.2
Мангистауская[1]	**-51.1 (5)**	**63.4**	-0.0 (39)	100.1	-22.7 (13)	52.9	-12.6 (27)	58.0	**-20.7 (1)**	**37.6**
Павлодарская	**116.2(97)**	**140.0**	1.3 (58)	103.1	**49.6 (98)**	**189.0**	58.4 (86)	147.7	21.3 (88)	130.4
Северо-Казахстанская	74.5 (83)	121.2	-26.3 (14)	47.2	**55.8 (98)**	**185.2**	48.8 (83)	133.0	-6.4 (50)	92.8
Туркестанская	-42.2 (25)	89.7	-28.7 (16)	80.1	-24.1 (28)	83.9	-5.0 (38)	78.2	30.3 (80)	134.4

Примечания: 1. для Мангистауской области оценка проводилась за период 1950 - 2018 гг.;
2. значения выше 95-го или ниже 5-го процентиля (соответственно влажные 95%-е и сухие 5%-е экстремумы) выделены жирным шрифтом и ярким цветом
3. значения выше 90-го или ниже 10-го процентиля выделены бледным цветом
4. средние аномалии количества осадков получены осреднением данных 97-ми станций Казахстана

По данным НГМС **Молдовы** 2018 год годовое количество осадков было близким к норме.

Количество осадков за год составило по территории в основном 400-650 мм (80-120% нормы), лишь местами выпало 365-395 мм (70-75% нормы). По данным МС Кишинэу приведен график осадков за 2018 год (рис. 2.8).

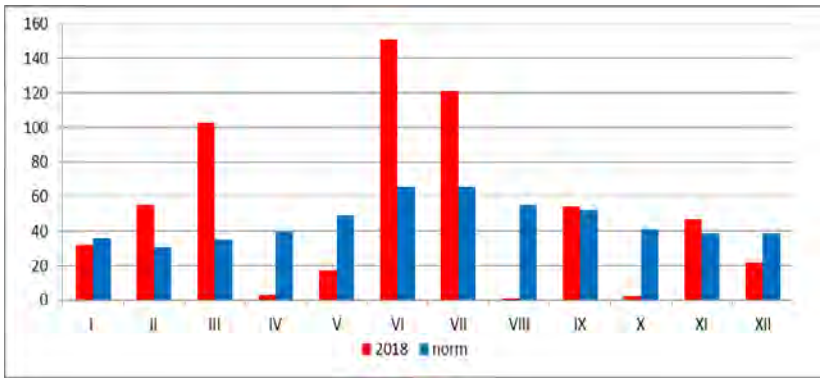


Рисунок 2.8 - Месячное количество осадков (мм) на МС Кишинэу, 2018. *Источник: НГМС Молдовы*

Однако осадки в течение года выпадали неравномерно (рис. 2.8). Особенно много по сравнению с нормой их выпало в марте, когда сумма за месяц на 65% территории составила 75-120 мм (270-400% нормы).

Значительный недобор осадков наблюдался в апреле, когда их сумма за месяц на 80% территории не превысила 1-5 мм (5-15% месячной нормы), а местами они не выпадали. Количество осадков за период апрель-май составило по территории в основном 10-50 мм (10-55% нормы), что отмечается в среднем один раз в 10-30 лет. Также значительный недобор осадков сохранялся в августе и октябре – их сумма в эти месяцы на большей части территории не превысила в основном 1-10 мм (2-30% месячной нормы).

По данным НГМС **Туркменистана** (см. таблицу 4 Приложения 2) в целом 2018 год на территории республики был «сухим». Почти на всех станциях (кроме Ашхабада и Сердара) годовая сумма осадков была ниже нормы. Самая значительная аномалия отмечена на станции Эсенгулы: выпало лишь 35% годовой нормы.

2.2. Сезонные аномалии температуры воздуха

Общий характер распределения сезонных аномалий температуры в 2018 году на территории Северной Евразии представлен на рис. 2.9.

Зима 2017/18 гг. в среднем по территории СНГ была теплой: зимняя аномалия составила +2.05°С (таблица 2.1). Очень тепло на европейской территории СНГ, в Западной и Средней Сибири (кроме южных районов), особенно тепло (повсеместно фиксировались 95%-е процентили, аномалии до +9°С)) в **Армении** (3.65°С – ранг 5), на Северном Урале, на Ямале, на юге ЮФО и в СКФО **России**); в Восточной Сибири (аномалия +4.13°С – максимальная величина в ряду).

Холодно зимой на Южном Урале (аномалии до -2.9°С), на Алтае, в Казахстане.

Весна. Осредненная по территории СНГ сезонная аномалия +0.90°С. Очень тепло (аномалии более +2°С, на станциях отмечались 95%-е экстремумы) в **Беларуси,** в **Армении** (3.00°С – ранг 2), в СКФО России (1.93°С – ранг 4)), в Саянах, в Забайкалье, на Чукотке. Холодно (до -2.4°С) в центре и на востоке **ЕЧР**, в Западной Сибири, на севере **Казахстана**.

Лето. Осредненная по территории СНГ сезонная аномалия +1.28°С (ранг 6). Экстремально тепло (на многих станциях 95%-е экстремумы) на западе Северной Евразии (на Кольском полуострове, в **Беларуси**), а также в республиках Средней Азии (в

Туркменистане летняя аномалия составила +1.75°С – максимальная величина в ряду), в Средней Сибири, на Алтае и в Саянах. Холодно лишь на севере **Казахстана**.

Осень. Осредненная по территории СНГ сезонная аномалия +1.78°С (ранг 6). Экстремально тепло в **Беларуси**, (аномалия +1.50°С – ранг 5), в **Молдове** (+1.93°С - ранг 4), в РФ (+2.32°С - ранг 2), особенно на востоке (в ДФО аномалия 3.05°С – максимум в ряду).

Холодно (до -1.7°С) на востоке **Казахстана**.

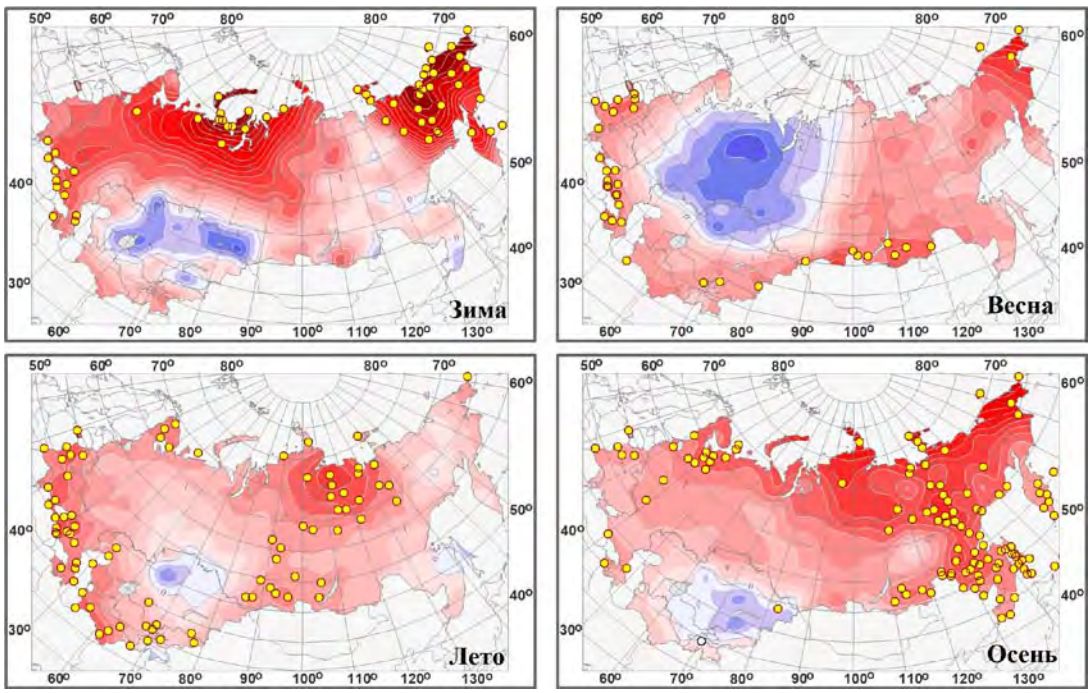


Рисунок 2.9 – Поля среднесезонных аномалий температуры приземного воздуха в 2018 г.: отклонения от средних за 1961-1990 гг. *Легенду см. рис. 2.1*

Беларусь, Молдова, Украина (рис. 2.10)

Зима 2017/18 гг. была очень теплой всюду на рассматриваемой территории, особенно тепло на востоке Украины (до 3.8°С).

По данным НГМС **Молдовы** зима 2017/18 гг. была теплой. Ее начало (т.е. устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 0ºС в сторону понижения) отмечалось в основном 13 января, что на месяц позже обычных сроков. Средняя температура воздуха за сезон составила -0,98ºС...+1.8ºС, что на 1.1-2.1ºС выше нормы и отмечается в среднем один раз в 5 лет. В **январе** на территории республики наблюдалась неоднородная по температурному режиму и с осадками погода. Средняя за месяц температура воздуха составила -0.1...-1.9ºС, что на 0.7-1.8ºС выше нормы и отмечается в среднем один раз в 3-5 лет. Максимальная температура воздуха повышалась до +13ºС , что наблюдается в среднем один раз в 5-10 лет. Минимальная температура воздуха понижалась до -23ºС, что в январе отмечается в среднем один раз в 5 лет. Аномально теплая погода отмечалась в первой декаде января, когда средняя за декаду температура воздуха была на 5-6ºС выше нормы, что отмечается в среднем один раз в 10-15 лет за весь период наблюдений, а за последние 20 лет– в среднем один раз в 5 лет . В **феврале** на территории республики наблюдалась неоднородная по температурному режиму погода. Средняя за месяц температура воздуха в основном была близка к норме и составила -3,0..+0,1ºС. Максимальная температура воздуха повышалась по территории до +14ºС. Минимальная температура воздуха понижалась до -23ºС, что отмечается в среднем

один раз в 5 лет. Аномально холодная погода отмечалась в третьей декаде февраля. Средняя за декаду температура воздуха была на 4-6ºС ниже нормы, что отмечается в среднем один раз в 5-10 лет.

Весной тепло всюду: аномалии температуры от 0.7°С (на востоке Украине) до 2.9°С (на западе Беларуси).

По данным НГМС **Молдовы** весна теплой и короткой. Средняя температура воздуха за сезон составила по территории +10.7°С...+12.3°С, что на 1.0-2.1°С выше нормы и отмечается в среднем один раз в 5-10 лет.

В **марте** наблюдалась неоднородная по температурному режиму погода. Средняя за месяц температура воздуха составила -0.5…+2.3ºС, что на 2.1-2.9ºС ниже нормы. Максимальная температура воздуха повышалась до +21ºС. Минимальная температура воздуха понижалась до -21ºС, что отмечается в среднем один раз в 15 лет.

Аномально холодная погода установилась на территории республики с 18 по 23 марта. Средняя суточная температура воздуха в эти дни составила -3...-8ºС, что на 7-11ºС ниже нормы и во второй половине марта отмечается в среднем один раз в 10-20 лет.

В **апреле** на территории республики наблюдалась аномально теплая погода. Средняя за месяц температура воздуха составила +14.0...+15.5ºС, что на 4-5°С выше нормы и отмечается **впервые** за весь период наблюдений. Максимальная температура воздуха повышалась по территории до +30ºС, что наблюдается в среднем один раз в 20 лет. Минимальная температура воздуха понижалась до -2ºС.

Устойчивый переход средней суточной температуры воздуха через 15 °С, обусловливающий начало метеорологического лета, произошел на большей части территории республики 9-11 апреля, что на месяц раньше обычных сроков и отмечается в среднем один раз в 30 лет.

В **мае** продолжала сохраняться очень теплая погода. Средняя за месяц температура воздуха составила +18,0...+19,5ºС, что на 2-3ºС превысило норму и отмечается в среднем один раз в 10-15 лет. Максимальная температура воздуха повышалась до +33ºС, минимальная понижалась до +4ºС.

Летом тепло всюду, особенно (около 3°С) на западе Беларуси, в центральных районах Украины и в центральных районах Молдовы.

По данным НГМС **Молдовы** лето было теплее обычного. Средняя температура воздуха за сезон составила по территории +20.7...+23.3ºС, что в основном на 1.4-1.8ºС выше нормы и наблюдается в среднем один раз в 5-15 лет за весь период наблюдений, а за последнее 20-летие – в среднем один раз в 3-5 лет. В **июне** сохранялась в основном жаркая погода. Средняя за месяц температура воздуха составила +19.7...+22.3°С, что 1.5-2.0°С выше нормы и отмечается в среднем один раз в 5-10 лет. Максимальная температура воздуха повышалась до +35°С, минимальная понижалась до +6°С. В **июле** наблюдалась немного теплее обычного погода. Средняя за месяц температура воздуха составила +20.6...+22.8ºС, что на 0.5-1.5ºС выше нормы. Максимальная температура воздуха повышалась по территории до +34ºС, минимальная понижалась до +8ºС. В **августе** сохранялась жаркая погода. Средняя за месяц температура воздуха составила +21.8…+24.7ºС, что на 2.5-3.5ºС выше нормы и отмечается в среднем один раз в 10-20 лет. Максимальная температура воздуха повышалась до +37ºС, минимальная понижалась до +9ºС. Число дней с максимальной температурой воздуха ≥ +30ºС в августе составило по территории в основном 15-25 дней (норма 3-10), что на большей части территории наблюдается в среднем один раз в 10-30 лет. Местами их число достигало 27-30 дней, что в августе зарегистрировано **впервые** за весь период инструментальных наблюдений.

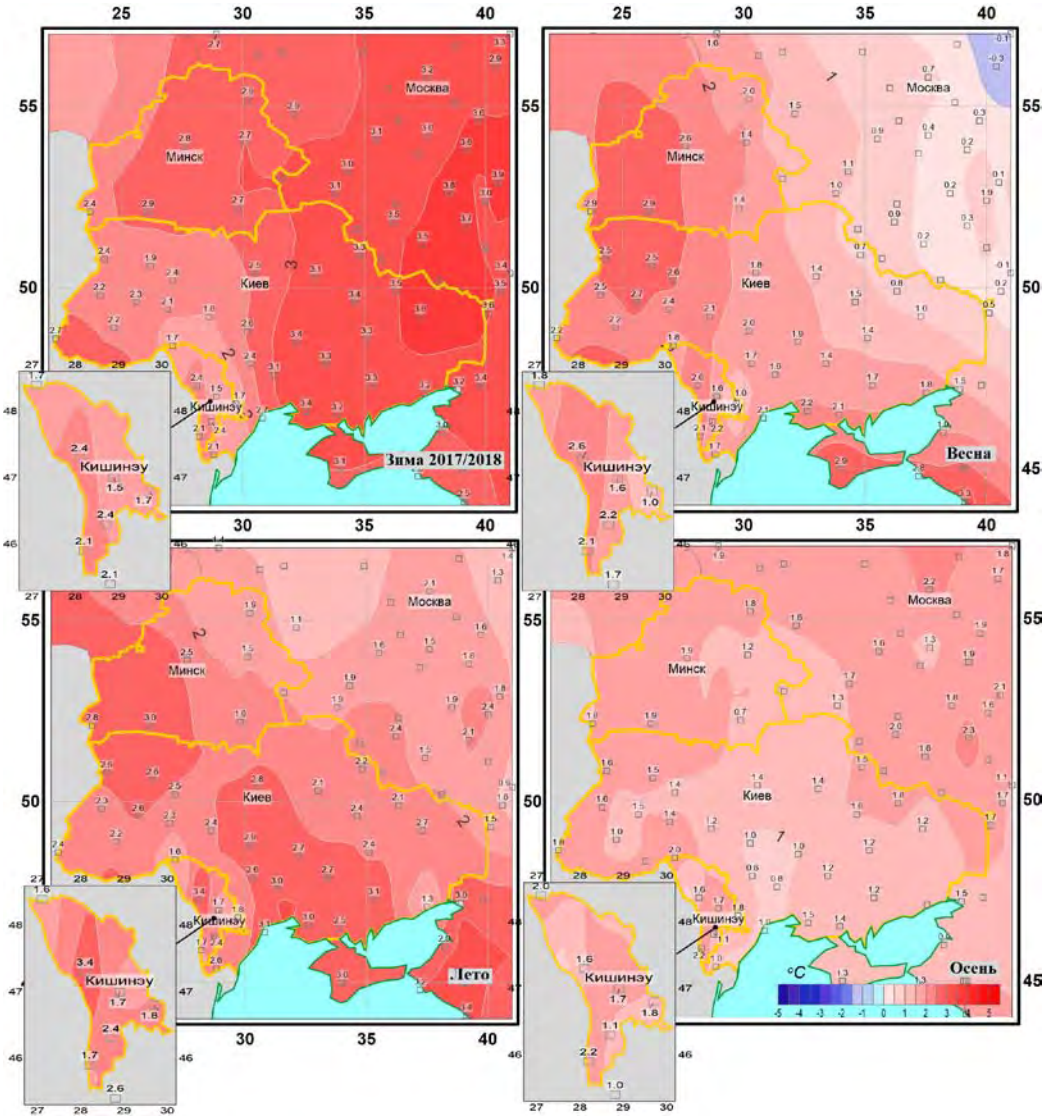


Рисунок 2.10 - Поля сезонных аномалий температуры приземного воздуха (°С) в 2018 г. на территории Беларуси, Молдовы, Украины (базовый период 1961-1990). *Для каждого пункта показаны значения аномалии, полученные как отклонения от средней за 1961-1990 гг. На врезке – территория Молдовы. Данные предоставлены НГМС Беларуси и Молдовы; по территории Украины использованы данные КЛИМАТ, полученные в оперативном потоке (нормы рассчитаны по данным НГМС Украины).*

Осенью также было тепло всюду, аномалии температуры от 0.6°С (в центре Украины) до 2.2°С (в Молдове).

По данным НГМС **Молдовы** осень была теплой. Средняя за сезон температура воздуха составила по территории +10.6...+12.9ºС, что в основном на 1.5-2.4ºС выше нормы и отмечается в среднем один раз в 7-10 лет. В **сентябре** на территории республики наблюдалась неоднородная по температурному режиму погода. Средняя за месяц температура воздуха составила +16.5...+18.5ºС, что на 1.0-2.5ºС выше нормы. Максимальная температура воздуха повышалась до +35ºС, что возможно в среднем один раз в 20 лет. Первые заморозки в воздухе наблюдались 27 сентября (интенсивностью до -2ºС), что в этот период отмечается в среднем один раз в 10 лет. В **октябре** наблюдалась в основном очень теплая погода. Средняя за месяц температура воздуха составила +11.5...+13.5ºС, что на 2-4ºС выше нормы и отмечается в среднем один раз в 10-15 лет. Максимальная температура воздуха повышалась до +27ºС, мминимальная понижалась до -3ºС. Аномально теплая погода удерживалась в период 28-31 октября. Средняя суточная

температура воздуха в эти дни на 8-10ºС превысила норму, что отмечается в среднем один раз в 15-20 лет. Максимальная температура воздуха повышалась по территории до +24...+27ºС, что на 50% территории республики наблюдается **впервые** за весь период наблюдений, на остальной территории – в среднем один раз в 20-30 лет. **В ноябре** наблюдалась неоднородная по температурному режиму погода. Средняя за месяц температура воздуха составила +1.4...+3.8ºС, что на 0.7-1.7ºС ниже нормы. Максимальная температура воздуха повышалась до +19ºС. Минимальная температура воздуха понижалась до -16ºС, что отмечается в среднем один раз в 10-15 лет.

В декабре отмечалась обычная по температурному режиму погода. Средняя за месяц температура воздуха была близка к норме и составила -0.1...-1.8ºС. Максимальная температура воздуха повышалась до +8ºС, минимальная понижалась до -17ºС.

Казахстан, Средняя Азия и Кыргызстан (рис. 2.11)

Зима 2017/18 гг. была теплой на западе Казахстана, в Туркменистане, на юге Узбекистана, в Таджикистане и в Кыргызстане, аномалии температуры до +2.9°С (в Туркменистане). Холодно на севере Узбекистана, в центре и на севере Казахстана, аномалии температуры на станциях до -2.7°С (на северо-востоке Казахстана).

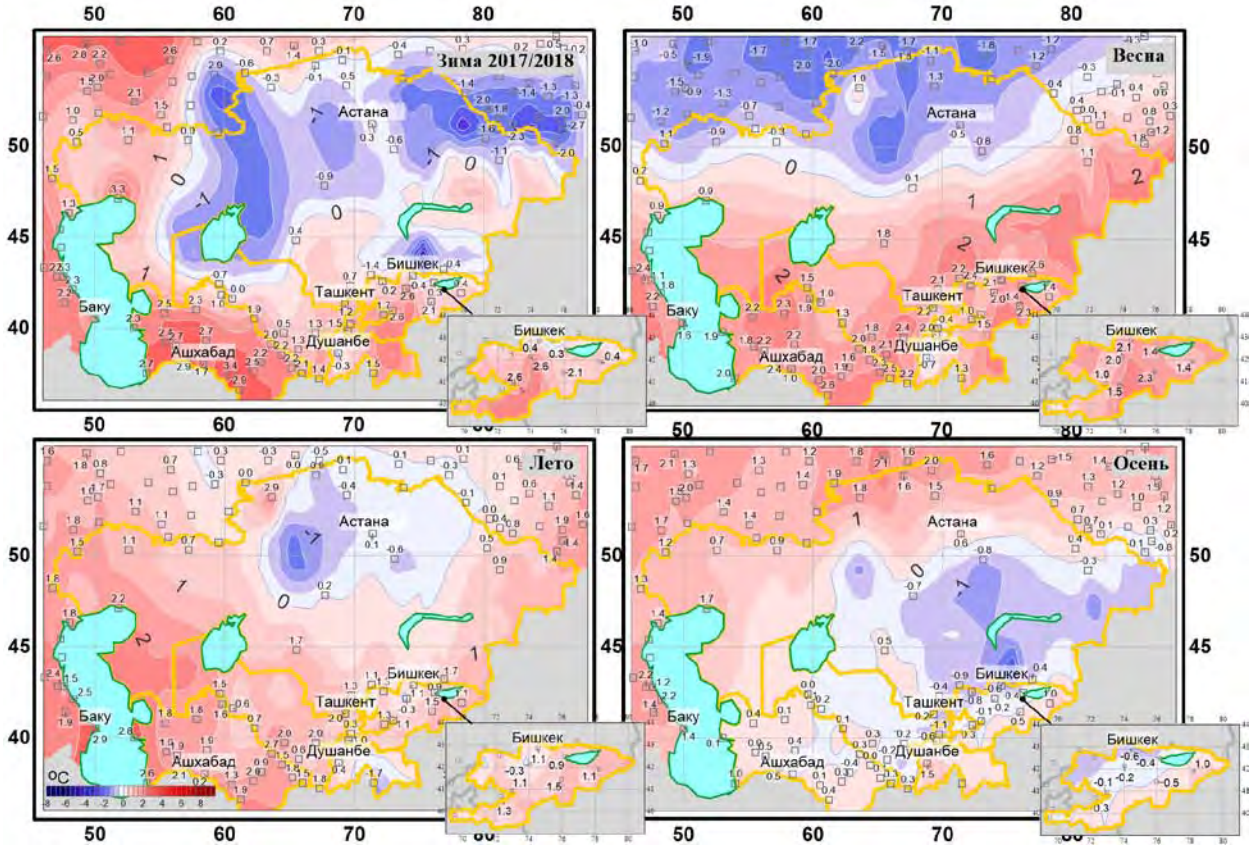


Рисунок 2.11 - Поля сезонных аномалий температуры приземного воздуха (°С) в 2018 г. на территории Казахстана, Кыргызстана и государств Средней Азии. *Для каждого пункта показаны значения аномалии, полученные как отклонения от средней за 1961-1990 гг. Использованы данные НГМС Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана, Туркменистана, Узбекистана*

Весна была теплой на юге Казахстана и в республиках Средней Азии, аномалии до +2.6°С (в Туркменистане). Холодно (до -1.3°С) на севере Казахстана.

Лето. Тепло на большей части региона, особенно (аномалии температуры до 2.2°С – 2.8°С) на западе Казахстана, в Туркменистане (1.75°С – ранг 1), в Узбекистане, в Кыргызстане. Холодно в северных областях Казахстана (в Акмолинской,

Костанайской, Павлодарской, Северо-Казахстанской, Карагандинской областях), аномалии температуры на станциях до -2.3°С.

Осень. На большей части рассматриваемой территории температуры были близки к норме (Туркменистан, Таджикистан, Узбекистан) или ниже нормы (восток Казахстана, Кыргызстан). На западе и севере Казахстана тепло, аномалии на станциях до +1.8°С.

В среднем по территории **Казахстана** (по данным НГМС Казахстана) во всех сезонах года, кроме зимы наблюдалась положительная аномалия температуры воздуха. Значения температуры всех четырех сезонов вошли в градацию «около нормы» с вероятностью непревышения 26 - 75 %. В среднем по территории Казахстана среднемесячные температуры были ниже нормы в январе, мае, ноябре и декабре; выше нормы - в феврале, марте, июле и октябре. Наибольшее отрицательное отклонение наблюдалось в январе (минус 3,04 °С), наибольшее положительное отклонение (2,28 °С) в марте.

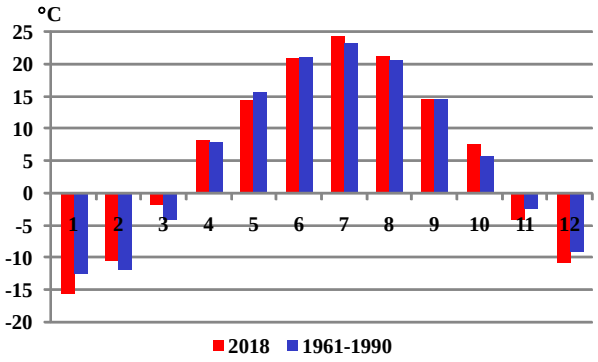


Рисунок 2.12 – Осредненные по территории Казахстана среднемесячные температуры воздуха в 2018 году и их нормы, рассчитанные за период 1961-1990 гг.
Источник: НГМС Казахстана

Зимой 2017/18 гг. на территории Казахстана наблюдались как положительные, так и отрицательные аномалии сезонной температуры в пределах от минус 1,60 °С в среднем по Павлодарской области до плюс 1,02 °С в среднем по Западно-Казахстанской области (таблица 2.1). Экстремальных значений аномалий с вероятность непревышения ниже 10 % и выше 90 % не наблюдалось. Средняя по территории Казахстана аномалия температуры была отрицательной и составила минус 0,41 °С.

Весной на территории Казахстана также наблюдались как положительные, так и отрицательные аномалии сезонной температуры от минус 1,47 °С в среднем по Северо-Казахстанской области (вероятность непревышения 25 %) до плюс 2,80 °С в среднем по Мангистауской области (вероятность непревышения 83 %, таблица 2.6). Средняя по территории Казахстана аномалия температуры была положительной и составила 0,45 °С. В Алматинской области было очень тепло, среднесезонное значение аномалии составило 2,04 °С с вероятностью непревышения 91 %.

Летом значение средней по стране аномалии было положительным и близким к норме (0,45 °С). Очень тепло было в Мангистауской области, где аномалия составила 1,90 °С при вероятности непревышения 91 %. Летом был установлен новый минимум сезонной температуры (18,5 °С) на МС Торгай Костанайской области.

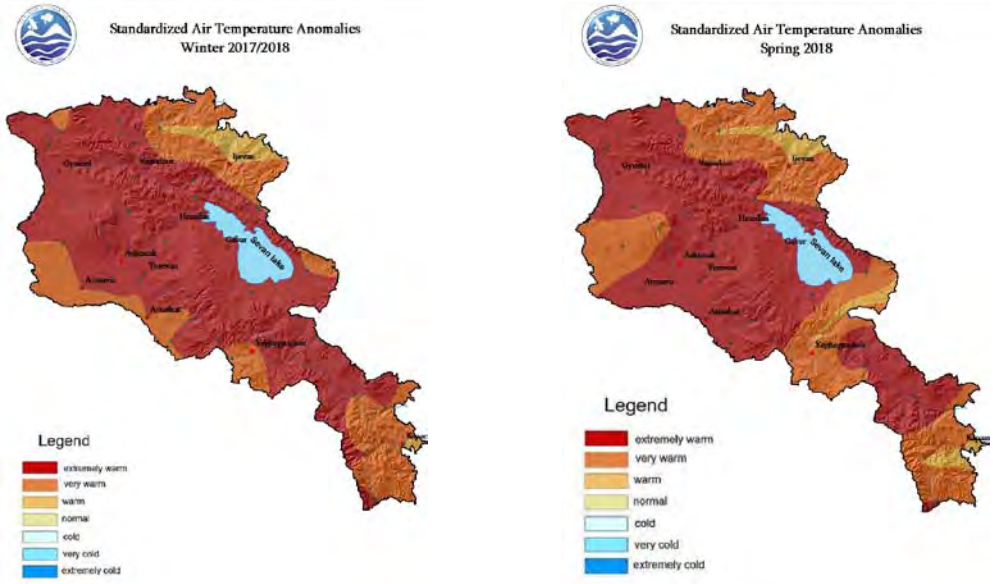
Осенью в среднем по стране сезонное значение аномалии температуры составило 0,18 °С при вероятности непревышения 51 %, что говорит о том что температура была близка к норме. Температуры существенно выше нормы наблюдались в Атырауской области (на 1,20 °С) и в Северо-Казахстанской области (на 1,53 °С). Значительная отрицательная аномалия (минус 1,22 °С при вероятности непревышения 18 %) наблюдалась в Жамбылской области.

Туркменистан. Подробные сведения о температурных аномалиях в сезонах и 2018 г. получены от НГМС Республики Туркменистан (таблицы 1, 3, 5, 6 Приложения 2). Как

видно из таблицы 3 Приложения 2, зимой, весной и летом на всех станциях республики аномалии температуры были положительными. Осенью аномалии температуры на станциях республики: от -0.9°С (в Ашхабаде) до +1°С (в Эсенгулы).

Армения (рис. 2.13, *по данным НГМС Армении*).

Зима Весна



Лето Осень

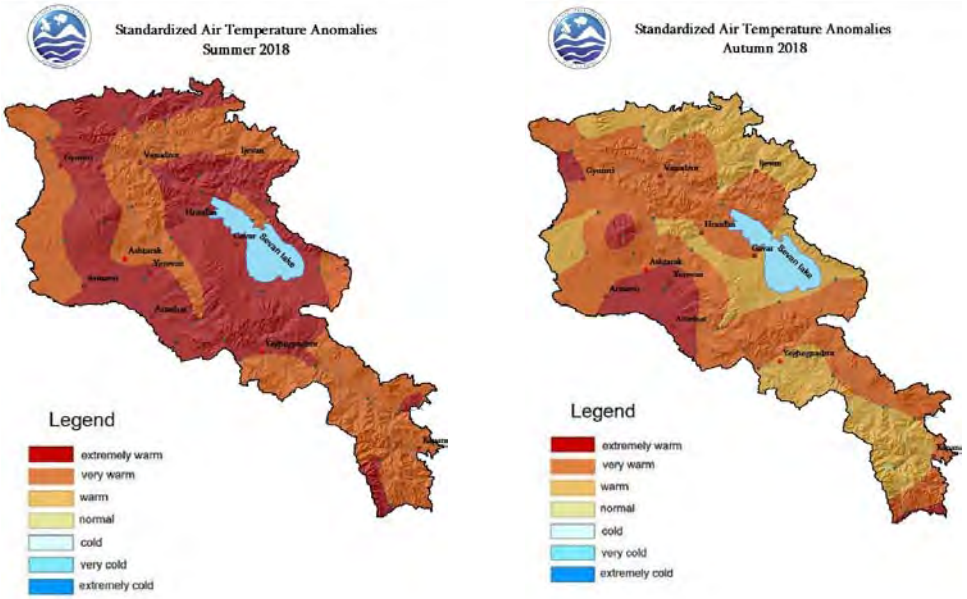


Рисунок 2.13.- Отклонения средней температуры воздуха в Армении.
Показаны градации нормированной аномалии температуры wT:

- *экстремально теплый* $wT>2$
- *очень теплый* $1.5<wT<2$
- *теплый* $0.5<wT<1.5$
- *норма* $-0.5<wT<0.5$
- *холодный* $-1.5<wT<-0.5$
- *очень холодный* $-2<wT<-1.5$
- *экстремально холодный* $wT<-2$

Во все сезоны аномалии температуры на станциях Армении были положительные (см. таблицу 2.2). Кроме того, зимой, весной и летом на большей части территории

республики нормированные аномалии температуры (рис. 2.13) были больше двух (среднеквадратических отклонений).

2.3. Сезонный режим осадков

Географическое распределение атмосферных осадков в 2018 году на территории Северной Евразии представлено на рис. 2.14.

Зима 2017/18 гг. Осредненные по СНГ осадки 107% нормы. Значительный избыток осадков (превышающий 95-й процентиль) наблюдался в европейской части Северной Евразии (в ЦФО России выпало 144% нормы – ранг 3), в Байкальском регионе, в Магаданской области, на Камчатке, в районе Арала.

Значительный дефицит осадков (на многих станциях 5-е экстремумы) наблюдался на юге Урала и Западной Сибири, на севере Казахстана, на юге Узбекистана и в Туркменистане.

Весна. В среднем по территории Северной Евразии выпало 109% нормы. Значительный избыток осадков (на многих станциях отмечались 95%-е экстремумы) наблюдался на юге Западной Сибири (134% нормы - ранг 3); на северо-востоке **Казахстана** (в Акмолинской, Восточно-Казахстанской, Павлодарской, Северо-Казахстанской областях).

Дефицит осадков (менее 80% нормы) наблюдался в Беларуси, на западе Украины, на западе **Казахстана**, в **Туркменистане** и **Узбекистане**, в Приамурье.

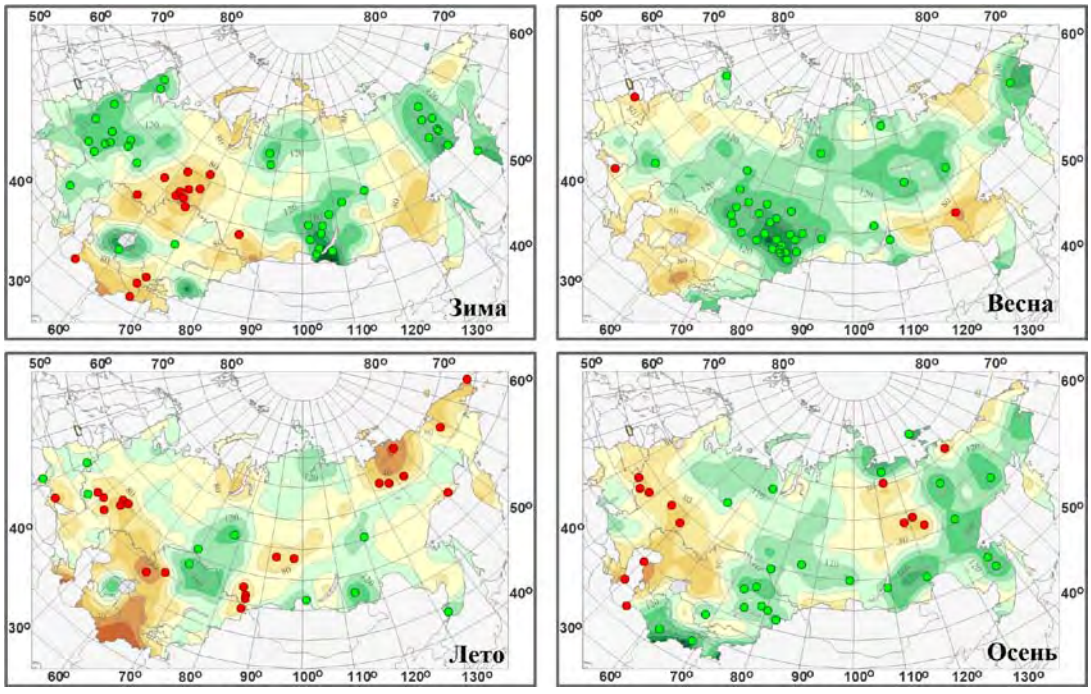


Рисунок 2.14 - Поля аномалий сезонных сумм осадков в 2018 г. (в процентах от нормы за 1961-1990 гг.) в Северной Евразии.

Лето. В среднем по территории Северной Евразии выпало 97% нормы. Сильный дефицит осадков (40%-80%) преобладал в европейской части Северной Евразии, особенно в ЦФО (85%) и в ПФО (82%) **России**; на западе **Казахстана**, в **Узбекистане** (кроме района Арала), в **Туркменистане**, в **Таджикистане**; в **России** на Алтае, на востоке.

Значительный избыток осадков (более 120%) отмечен в на югеЗападной Сибири и на северо-востоке **Казахстана**.

Осенью осредненные по СНГ осадки составили 106% нормы. Значительный избыток осадков (более 120% нормы, на ряде станций 95%-е экстремумы) наблюдался на северо-

востоке **ЕЧР** и на большей части **АЧР** (кроме района Среднесибирского плоскогорья); на востоке **Казахстана**, в **государствах Средней Азии**.

Сильный дефицит осадков (60%-80%) наблюдался в центральных областях европейской части Северной Евразии, особенно в ЦФО (78%) и ПФО (77%) **России**, на западе **Казахстана** и западе **Туркменистана**.

Беларусь, Молдова, Украина (рис. 2.15)

Зима 2017/18 гг. Зима на большей части рассматриваемой территории была снежной (за исключением побережья Азовского моря, в целом по Беларуси выпало 133% нормы осадков, по Украине – 121% нормы, по Молдове – 137% нормы.

По данным НГМС **Молдовы** количество осадков составило по территории 95-190 мм (100-200% нормы). Снежный покров повсеместно установился 18 января и сохранялся до конца месяца, а также он наблюдался большую часть февраля. Его максимальная высота на метеорологических площадках достигала 37 см (январь). В **январе** на территории республики наблюдалась погода с осадками. Количество осадков за месяц на 75% территории составило 30-52 мм (90-160% нормы), на остальной территории выпало 15-25 мм (50-75% нормы). В **феврале** на территории республики наблюдалась погода с осадками. Количество осадков за месяц составило в основном 25-60 мм (120-200% нормы), лишь в крайних южных районах – 65-80 мм (240-320% нормы).

Весной на большей территории региона наблюдался дефицит осадков (не менее 60%). Избыток осадков наблюдался в центральных областях Украины (наибольшее количество осадков выпало в Днепропетровске: 159% сезонной нормы).

По данным НГМС **Молдовы** количество выпавших осадков за сезон на большей части территории составило 95-165 мм (80-140% нормы). Местами в северных и южных районах выпало 80-90 мм (70-75% нормы).

В **марте** на территории республики наблюдалась погода с осадками. Количество осадков за месяц на 65% территории составило 75-120 мм (270-400% нормы), что в марте наблюдается в среднем один раз в 20-30 лет, а местами – впервые за весь период наблюдений. На остальной территории выпало 45-70 мм (150-260% нормы). Большую часть месяца (1-8 и 18-28 марта) сохранялся снежный покров, его максимальная высота на метеорологических площадках достигала 33 см. В **апреле** на территории республики наблюдалась погода с недобором осадков. Количество осадков за месяц на 80% территории не превысило 1-5 мм (5-15% нормы) или они не выпадали. Лишь местами в северных районах выпало 15-33 мм (35-70% нормы). В **мае** продолжала сохраняться погода с недобором осадков. Количество осадков за месяц на 75% территории республики не превысило 10-35 мм (20-75% нормы), на остальной территории выпало 40-60 мм (80-120% нормы).

Летом избыток осадков наблюдался на юго-востоке Беларуси, в ряде северных и западных областях Украины (особенно в Винницкой, Львовской областях), на большей части Молдовы. На юге Украины наблюдался сильный дефицит осадков (40%-80%), в целом по Украине осредненные осадки составили 76% нормы.

По данным НГМС **Молдовы** количество выпавших осадков за сезон на 65% территории составило 165-230 мм (85-120% нормы). На 25% территории их сумма достигала 245-325 мм (125-180% нормы). Лишь в отдельных районах выпало 120-130 мм (65-75% нормы). В **июне** наблюдалась погода с осадками. Количество осадков за месяц составляло в основном 55-165 мм (100-200% нормы), лишь местами выпало 35-50 мм (45-70% нормы). В **июле** наблюдалась погода в основном с осадками. Количество осадков на большей части территории составило 55-150 мм (100-270% нормы). Лишь в отдельных районах выпало 35-50 мм (40-75% нормы). В **августе** сохранялась со значительным

недобором осадков погода. Количество осадков за месяц на 70% территории составило 1-10 мм (2-20% нормы), на остальной территории – 15-30 мм (25-55% нормы).

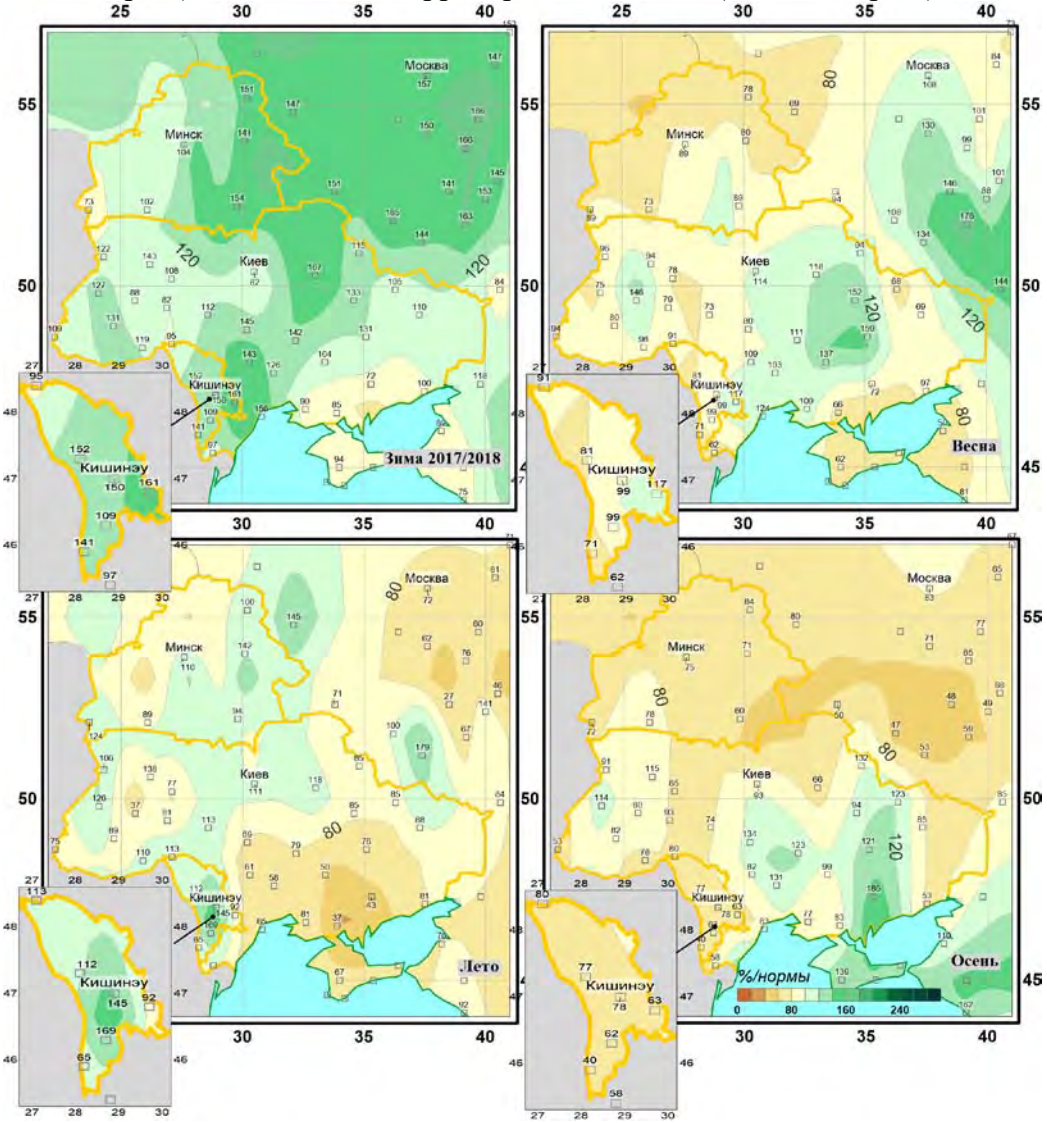


Рисунок 2.15 - Поля аномалий сезонных сумм осадков (% нормы за период 1961-1990) в 2018 г. на территории Беларуси, Молдовы и Украины

Осенью дефицит осадков наблюдался в Беларуси (в целом по республике выпало 72% сезонной нормы осадков), в Молдове (65% нормы), на севере и на западе Украины. В центре и на востоке Украины наблюдался избыток осадков.

По данным НГМС **Молдовы** осень в основном с недобором осадков. Количество осадков на 60% территории составило 50-90 мм (40-75% нормы), на остальной территории выпало 100-130 мм (80-100% нормы). В **сентябре** количество осадков за месяц на 55% территории составило 20-35 мм (35-70% нормы). На остальной территории выпало 45-80 мм (85-165% нормы). В **октябре** наблюдалась со значительным недобором осадков погода. Количество осадков за месяц составило по территории в основном 1-10 мм (5-30% нормы), что в этом месяце возможно в среднем один раз в 5-10 лет. Лишь в отдельных районах выпало 15-20 мм (40-60% нормы). **В ноябре** количество осадков за месяц составило в основном 30-60 мм (80-160% месячной нормы).

Снежный покров установился по территории 17-20 ноября и в северной половине республики сохранялся до конца месяца. Его высота на метеорологических площадках достигала 21 см. **В декабре** количество осадков на 60%территории составило 28-52 мм (80-130% нормы), на остальной территории – 10-25 мм (25-70% нормы).

Казахстан, Средняя Азия и Кыргызстан (рис. 2.16)

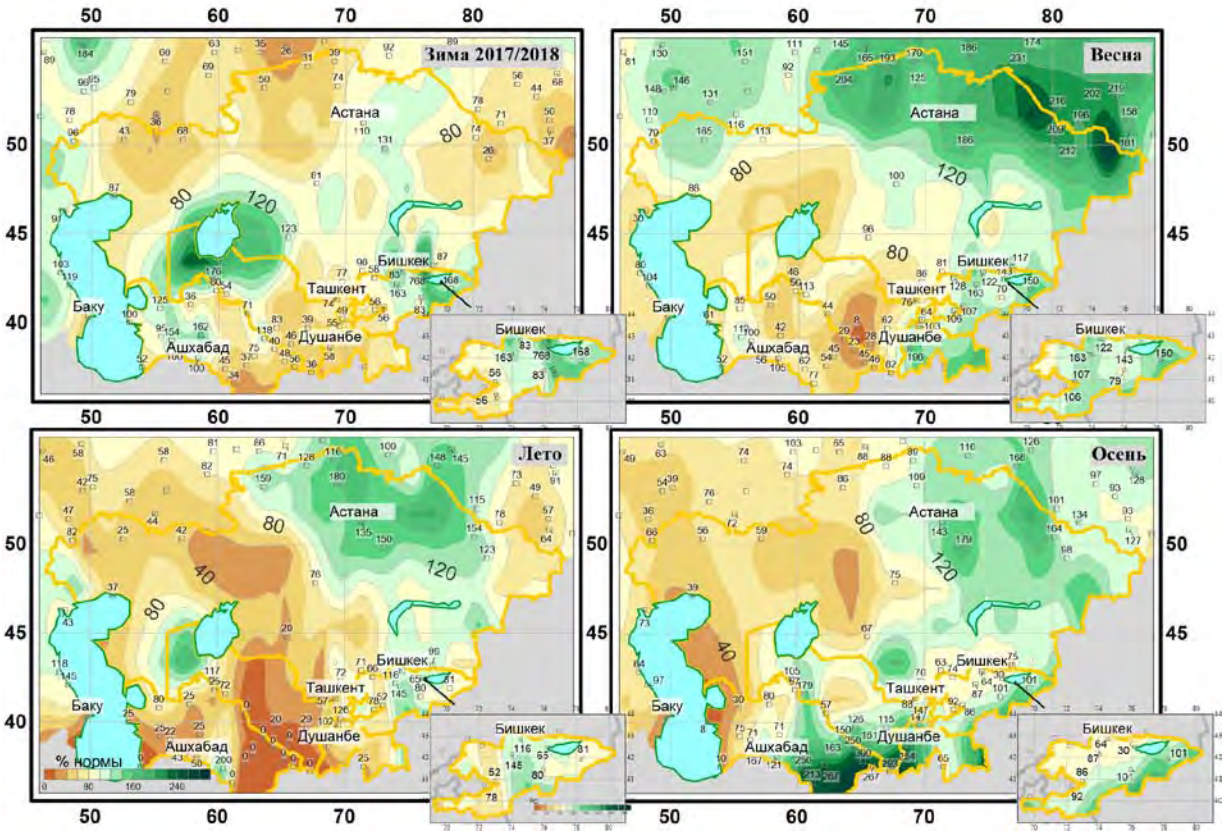


Рисунок 2.16 - Поля аномалий сезонных сумм осадков (%нормы) в 2018 г. на территории Казахстана, Кыргызстана и государств Средней Азии

Зима 2017/18 гг. Значительный избыток осадков (более 120% нормы) наблюдался в районе Арала, в ряде областей на востоке Казахстана, на востоке Кыргызстана. Сильный дефицит осадков (40%-80%) наблюдался на севере и востоке Казахстана (особенно в Восточно-Казахстанской и Костанайской областях), на юге Туркменистана, юге Узбекистана, в Таджикистане.

Весна. Дефицит осадков (60%-80%) наблюдался в центральных и южных районах Казахстана, в Туркменистане, в Узбекистане. Значительный избыток осадков (до двух сезонных норм) наблюдался на севере и севро-востоке Казахстана (в Акмолинской, Восточно-Казахстанской, Павлодарской, Северо-Казахстанской областях), в Таджикистане и Кыргызстане.

Лето. Дефицит осадков (20%-80%) наблюдался на западе и в центре Казахстана (особенно в Актюбинской области), на востоке Туркменистана, в Узбекистане (кроме северо-запада, всего за сезон в Узбекистане выпало 57% нормы осадков), в Таджикистане. На ряде станций Туркменистана и Узбекистана осадков летом не выпало совсем. Значительный избыток осадков (120%-180%) наблюдался на севере Казахстана (особенно в Акмолинской области), на северо-западе Узбекистана, в Туркменистане.

Осень. Избыток осадков наблюдался на востоке Казахстана (в основном в Акмолинской области), на востоке Туркменистана (на многих станциях выпало более двух норм осадков), в Узбекистане (особенно на юге), в Таджикистане, на юге Кыргызстана.

Дефицит осадков наблюдался на западе Казахстана (особенно в Атырауской, Мангистауской областях) и на западе Туркменистана.

В 2018 году внутригодовое распределение количества осадков, осредненного по территории **Казахстан** (по данным НГМС Казахстана), в основном совпадает с климатической нормой за период 1961-1990 г. Исключение составляют март и август,

когда осадки были выше нормы на 93 % и 48 %, соответственно, и январь и декабрь, когда осадки были ниже нормы на 46 % и 26 % соответственно (рисунок 2.17). Был установлен новый минимум годовой суммы осадков в Мангистауской области на МС Бейнеу, где выпало всего 68 мм осадков, тогда как предыдущий минимум составлял 70 мм (2017 г.).

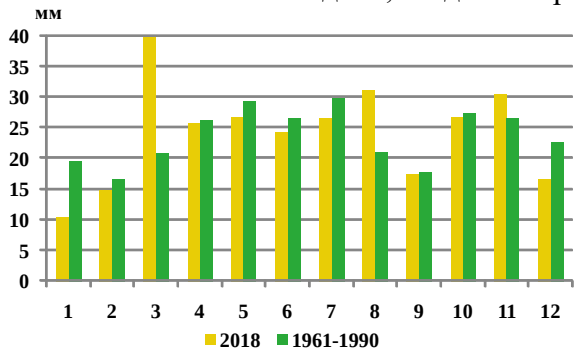


Рисунок 2.17 – Осредненные по территории Казахстана месячные суммы осадков в 2018 году и их нормы , рассчитанные за период 1961-1990 гг.
Источник: НГМС Казахстана

Зимой 2017/2018 ***гг.*** наблюдался дефицит осадков на территории практически всех областей Казахстана (таблица 2.2). В среднем по территории Казахстана дефицит осадков составил почти 20 %. Экстремально сухо было в Восточно-Казахстанской и Костанайской областях.

Весной 2018 г. в западных и южных регионах Казахстана осадков выпало опять меньше нормы (таблица 2.6). Экстремально влажно было в Акмолинской (осадков около 150 % нормы), Восточно-Казахстанской (осадков более 160 % нормы), Павлодарской (осадков 189 % нормы) и Северо-Казахстанской (осадков 185 % нормы) областях. В среднем по территории Казахстана осадков выпало почти на 22 % больше нормы. Были установлены новые максимумы сезонных осадков на трех метеостанциях Восточно-Казахстанской области (Семипалатинск (130,3 мм), Улькен-Нарын (190 мм), Шемонаиха (197,6 мм)) и на МС Баянауыл в Павлодарской области (137,5 мм).

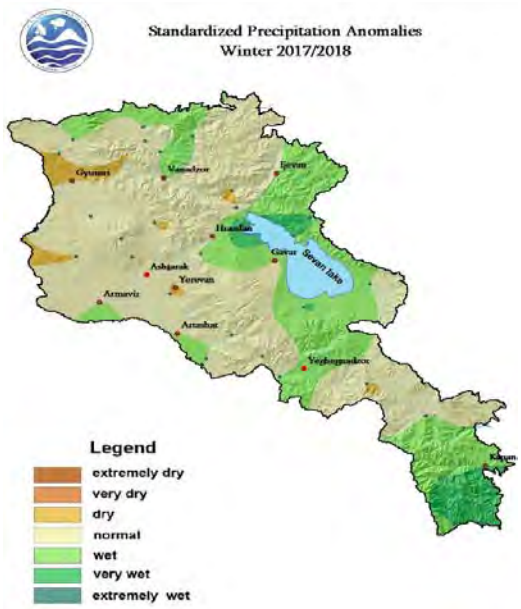
Летом 2018 г. в среднем по территории Казахстана количество выпавших осадков превысило норму всего на 5,5 % (таблица 2.6). Значительное количество осадков выпадало в северных регионах (Актюбинская, Северо-Казахстанская, Павлодарская области). Наиболее увлажненными районом была Акмолинская область, где аномалия составила 71,9 мм, или 154,6 % нормы. Дефицит осадков наблюдался в западных регионах (Актюбинская, Западно-Казахстанская области), в Восточно-Казахстанской и в Кызылординской областях. Экстремально сухо было в Актюбинской области, количество осадков составило 38,6 % нормы с аномалией минус 38,0 мм. В Актюбинской области на МС Шалкар был установлен новый минимум сезонных осадков (5,2 мм), предыдущий минимум наблюдался в 1971 году и составил 7,0 мм.

Осенью 2018 г. в среднем по территории Казахстана количество выпавших осадков было близко к норме, превысив норму всего на 4,3 % (таблица 2.6). В среднем на 20-35 % выше нормы выпало осадков в Акмолинской, Восточно-Казахстанской, Карагандинской, Павлодарской и Туркестанской областях. Были установлены новые максимумы сезонных осадков на МС Семиярка (Восточно-Казахстанская область, 120,7 мм), в Карагандинской области на МС Жарык (146,8 мм) и на МС Караганда (155,2 мм), на МС Туркестан (91,1 мм) Туркестанской области. Дефицит осадков наблюдался во всех западных областях республики. Экстремально сухо было в Атырауской и Мангистауской областях, где осадков выпало 40,2 % нормы и 37,6 % нормы соответственно. На МС Форт-Шевченко Мангистауской области установлен новый минимум сезонных осадков (1,0 мм).

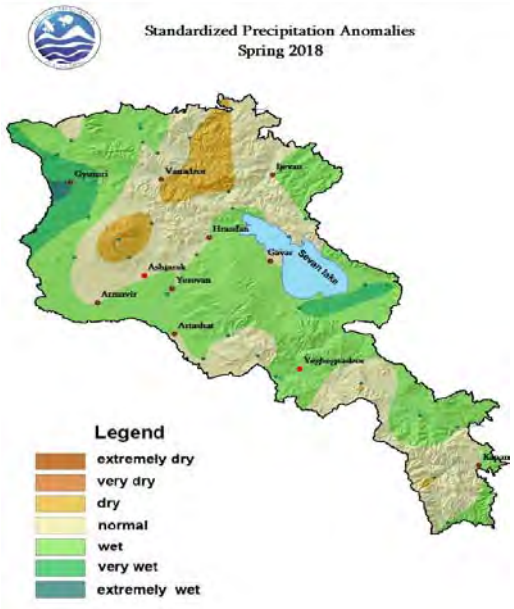
Подробные сведения о выпадении осадков в сезонах 2018 г. получены от НГМС **Туркменистана** (таблицы 2, 4 Приложения 2). Как видно из таблицы 4 Приложения 2 весной и летом на большинстве станций наблюдались отрицательные отклонения от нормы фактических значений осадков, осенью на многих станциях отклонения от нормы были положительными.

Армения (рис. 2.18). Как видно из рис. 2.18 и таблицы 2.5, наиболее «сухим» сезоном была осень: дефицит осадков наблюдался всюду, кроме северо-востока (в Амасии осенняя аномалия осадков 29 мм). Наиболее «влажным» сезоном была весна.

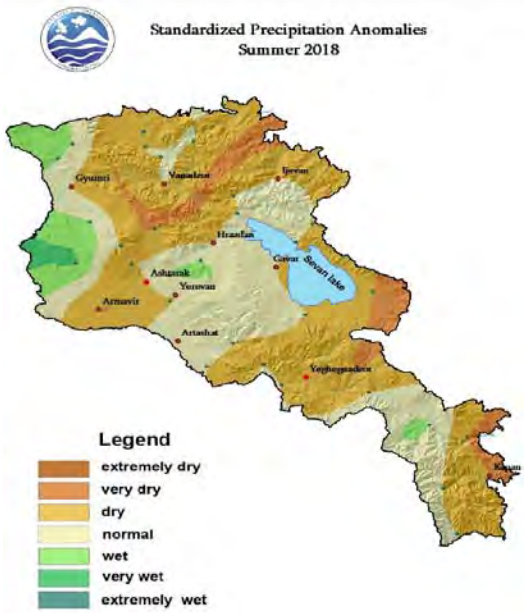
Зима



Весна



Лето



Осень

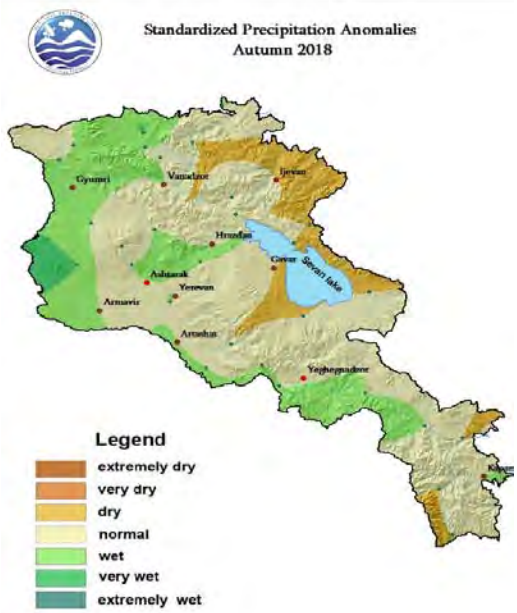


Рисунок 2.18 - Отклонения осадков в Армении.
Показаны градации нормированной аномалии осадков wR:

- *экстремально сухой* $wR>2$
- *очень сухой* $1.5<wR<2$
- *сухой* $0.5<wR<1.5$
- *норма* $-0.5<wR<0.5$
- *влажный* $-1.5<wR<-0.5$
- *очень влажный* $-2<wR<-1.5$
- *экстремально влажный* $wR<-2$

Источник: НГМС Республики Армения

3. РЕГИОНАЛЬНЫЕ И СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

3.1. Изменения температуры воздуха

Для подготовки настоящего выпуска Сводного сообщения НГМС большинства стран-участниц СНГ предоставили собственные обновленные ряды ежемесячных станционных данных, освещающие их территории с хорошей полнотой. Ряды регионально-осредненных аномалий и оценки трендов получены с использованием этих данных. По территории **Украины** использованы ряды НГМС по 2012 г. включительно, оценки за 2013 - 2018 гг. получены по данным телеграмм КЛИМАТ, полученным из Гидрометцентра РФ. По территории **Таджикистана** использованы ряды НГМС по 2012 г. включительно и данные за 2016 г., оценки за 2013 - 2015 гг. и 2017-2018 гг. - получены по данным телеграмм КЛИМАТ. По территории **Армении** оценки трендов получены для станции Ереван. По территории **Азербайджана** в рядах температуры большие пропуски данных, поэтому оценки трендов не приводятся.

Таблица 3.1 – Оценки линейного тренда осредненных по территориям государств СНГ средних сезонных температур за период 1976-2018 гг.: ***a*** **–** *коэффициент линейного тренда;* ***D*** **–** *коэффициент детерминации (доля учтенной трендом дисперсии ряда).*

Регион	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	a	***D***	***a***	***D***	***a***	***D***	***a***	***D***	***a***	***D***
Армения[4)]	0.34	24	0.33	3	0.28	9	0.30	14	0.43	27
Беларусь	0.58	48	0.62	10	0.54	25	0.69	48	0.41	23
Казахстан	0.31	21	0.11	0	0.62	25	0.19	11	0.31	8
Кыргызстан	0.23	26	0.20	3	0.44	22	0.11	4	0.17	6
Молдова	0.58	52	0.39	6	0.64	36	0.88	70	0.50	34
Россия[1)]	0.47	50	0.39	9	0.61	39	0.41	64	0.46	27
Таджикистан[2)]	0.19	20	0.19	4	0.28	11	0.01	0	0.16	9
Туркменистан[1)]	0.38	46	0.36	7	0.51	32	0.36	41	0.31	14
Узбекистан	0.32	36	0.23	2	0.54	25	0.28	28	0.24	10
Украина[3)]	0.56	51	0.47	11	0.51	29	0.68	54	0.40	25

Примечание: тренды рассчитаны с использованием следующих рядов:1) данные БД Т3288 мониторинга климата (ФГБУ «ИГКЭ»); 2) 1936-2012, 2016 - данные НГМС Таджикистана, 2013 - 2015 гг. и 2017-2018 гг.- данные телеграмм КЛИМАТ, полученные в оперативном потоке. 3) 1936-2012- данные НГМС Украины, 2013 - 2018 гг. - данные телеграмм КЛИМАТ, полученные в оперативном потоке (ФГБУ «ИГКЭ»).; 4) для Армении оценки приводятся для станции Ереван по данным БД Т3288 мониторинга климата (ФГБУ «ИГКЭ»)
Остальные оценки (по республикам: Беларусь, Молдова, Казахстан, Кыргызстан, Узбекистан) получены по данным, предоставленным НГМС

В целом за год на территориях всех государств СНГ наблюдается потепление: разброс линейного тренда за 1976-2018 гг. составляет преимущественно от 0.32°С/10 лет до 0.58°С/10 лет (лишь для **Кыргызстана,** и **Таджикистана** рост меньше: значения линейного тренда составляют: 0.23°С/10 лет и 0.19°С/10 лет); тренды значимы на уровне 1%. Наибольшие скорости потепления, более 0.55°С/10 лет, отмечены на территориях **Молдовы**, **Беларуси** и **Украины**.

Зима. Зимние тренды температуры, осредненной по территориям государств СНГ, положительны, но статистически незначимы. Для большинства государств в 1990-е – начале 2000-х гг. наблюдалось убывание температуры, но в 2010-х – возобновление роста.

Географически максимум потепления наблюдается вдоль арктического побережья от Кольского п-ова до моря Лаптевых. Выделяются две области, где в среднем за период 1976-2018 гг. температура уменьшалась: одна на юге Сибири – северо-востоке **Казахстана** и вторая – на дальнем северо-востоке **России**. Первая из этих областей впервые обнаружилась для периода 1976-2010 г. Скорость похолодания в центре этой области достигает –0.4°С/10 лет. Другая область похолодания зимой – на дальнем северо-востоке (до –0.1°С/10 лет) – устойчиво наблюдается все последние годы, но интенсивность похолодания уменьшается. В европейской части СНГ тренд везде положителен (на Кольском полуострове до 1.0°С/10 лет).

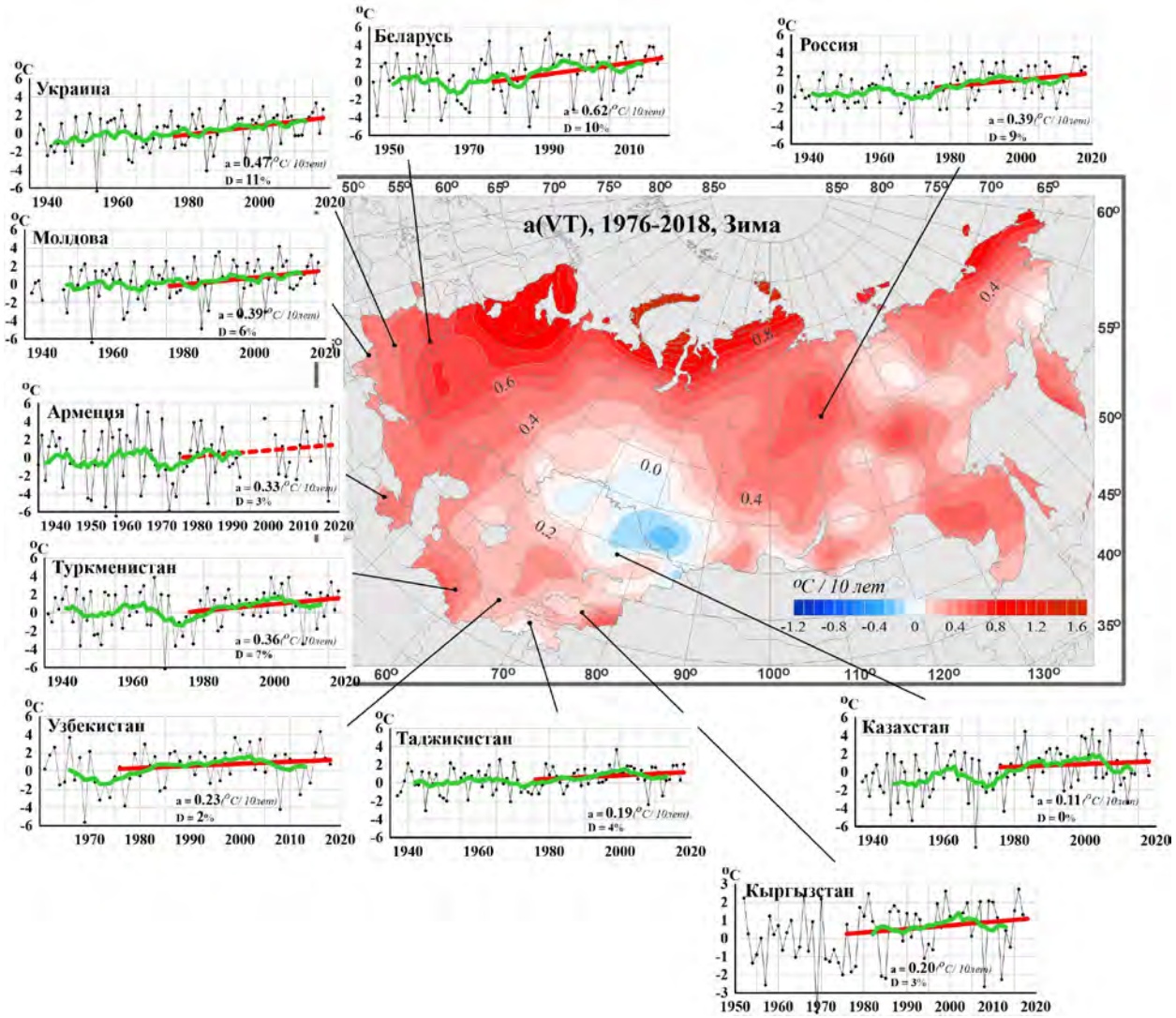


Рисунок 3.1 – Географическое распределение коэффициентов линейного тренда зимних температур по данным наблюдений за 1976-2018 гг. (°С/10 лет). *На врезках приведены временные ряды регионально осредненных аномалий средних сезонных температур (°С); приведены оценки:* ***a****- линейный тренд (°С/10 лет),* ***D*** *– доля дисперсии, учтенная трендом (%).*

Весной в азиатской части СНГ наблюдаются наиболее значительные тренды. Одна область потепления со скоростью выше 0.7°С/10 лет охватывает практически целиком **Казахстан** (в среднем по территории 0.62°С/10 лет, максимум 1.0°С/10 лет между Аралом и оз. Балхаш) и север **Узбекистана**, другая охватывает северную часть Сибири и Дальнего Востока (где достигает 1.4°С/10 лет). В **государствах Средней Азии**, **Казахстане** и **Кыргызстане** выражена междесятилетняя изменчивость: последняя фаза потепления началась около 1990 г. В европейской части максимум потепления (более 0.6°С/10 лет) наблюдается в **Молдове** (в среднем по территории 0.64°С/10 лет), центральных и юго-западных областях **Украины**. На севере ЕЧР и в Приморье потепление слабее (0.2 … 0.4°С/10 лет). В **России** и **Беларуси** начало потепления датируется 1970-ми гг., в **Молдове**, **Украине** – 1980-ми: в этих государствах потепление продолжается монотонно.

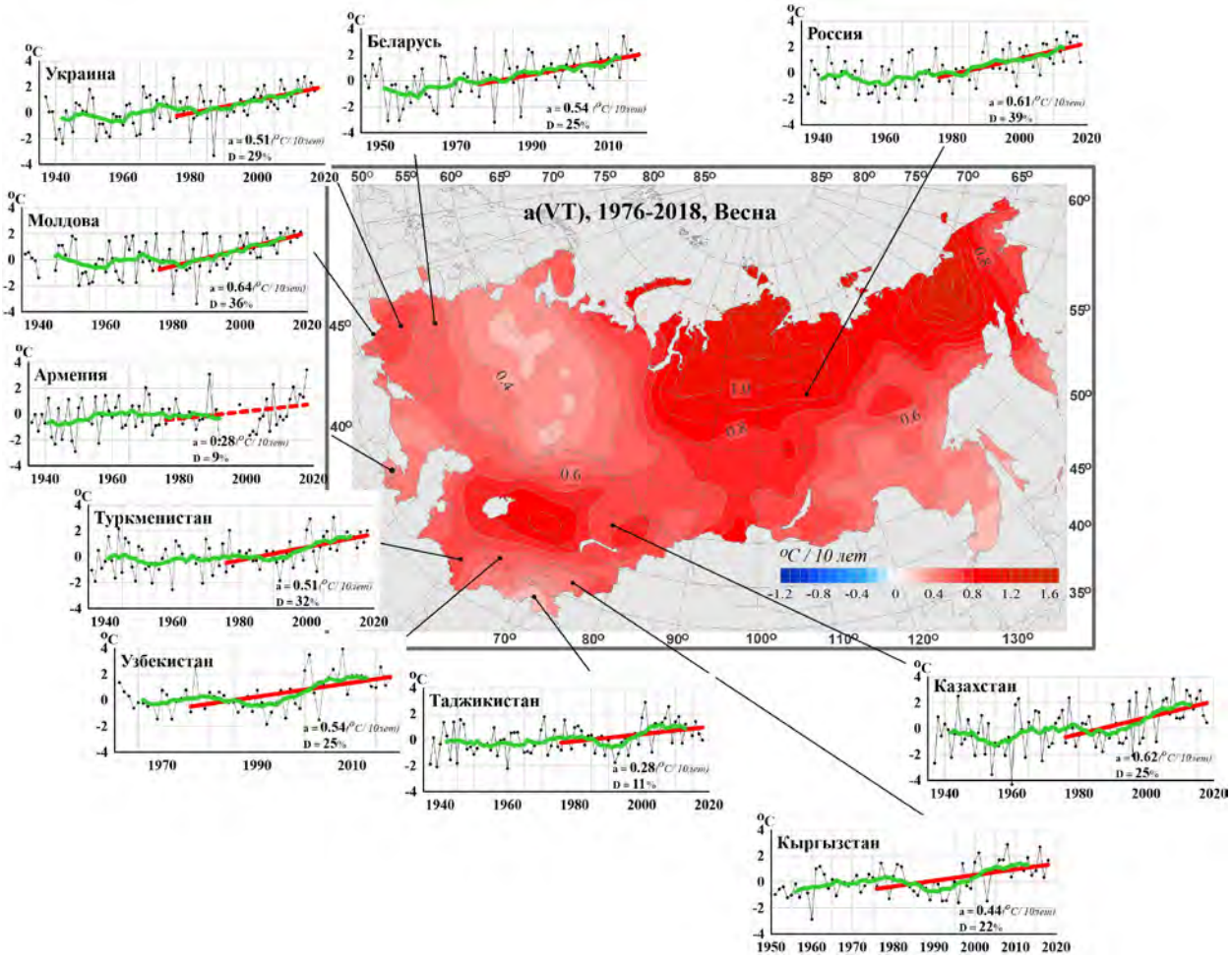


Рисунок 3.2 – То же, что и рис. 3.1, но для весны

Летом максимум потепления наблюдается на западе СНГ: **Молдова** (0.88°С/10 лет), **Беларусь** (0.69°С/10 лет), **Украина** (0.68°С/10 лет), центральные и южные области ЕЧР (исключая Северный Кавказ) – более 0.7°С/10 лет. В восточной части **Казахстана** и Западной Сибири потепление практически отсутствует (менее 0.1°С/10 лет); в Казахстане севернее оз. Балхаш имеется область слабого похолодания (до -0.1°С/10 лет). В Средней Азии значимый тренд наблюдается в **Туркменистане** и **Узбекистане**.

Для государств европейской части СНГ, **России** и **Туркменистана** начало потепления датируется второй половиной 1970-х гг., в **Узбекистане** и **Казахстане** концом 1960-х (в **Казахстане** общий положительный, значимый на 5% уровне значимости, тренд обусловлен потеплением в западных областях). В **Таджикистане** потепления не наблюдается.

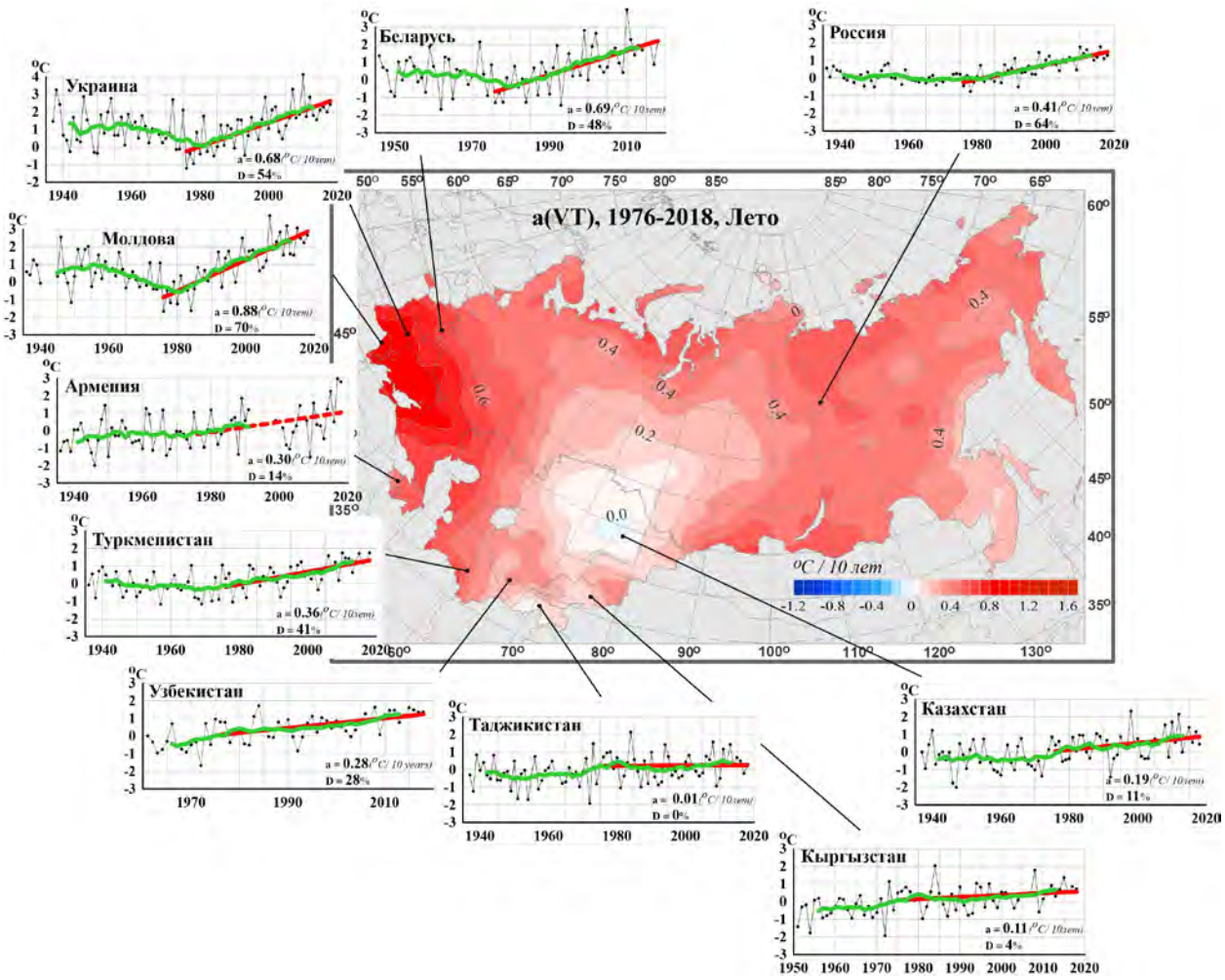


Рисунок 3.3 – То же, что и рис. 3.1, но для лета

Осенью максимум потепления на ЕЧР смещен на восток и захватывает Поволжье. В центре Сибири имеется область, где потепление практически отсутствует (менее 0.1°C/10 лет). На побережье Восточно-Сибирского моря скорость потепления достигает 1.7°C/10 лет. Значимые на 1%-м уровне тренды наблюдаются для государств европейской части СНГ (**Молдова**, **Беларусь**, **Украина, Армения**) и **России**. Для государств азиатской части СНГ тренды все положительны, но значимы лишь на уровне 5% (кроме **Казахстана**, где тренд незначим из-за сильной изменчивости на периодах около 10 лет; и **Кыргызстана**).

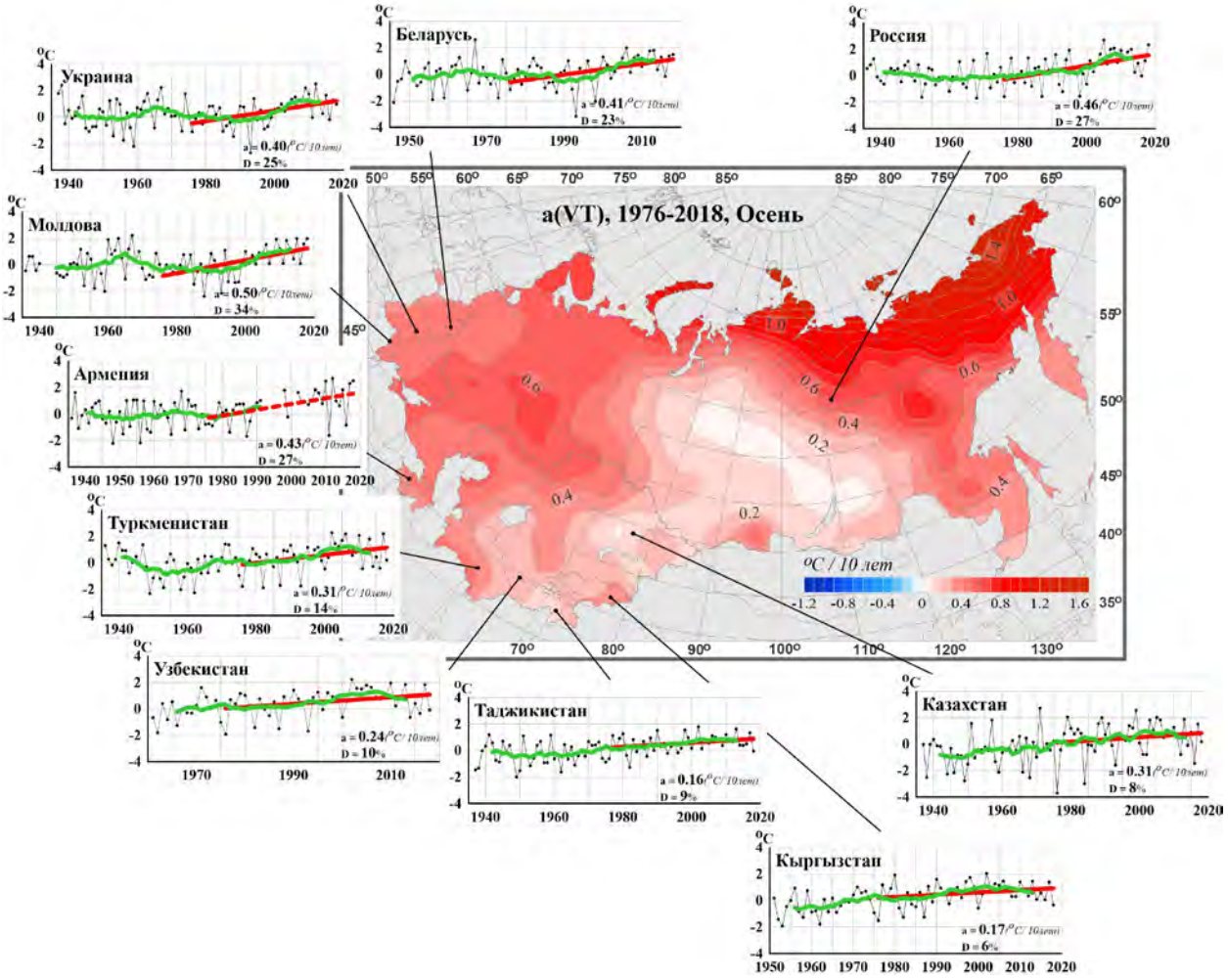


Рисунок 3.4 – То же, что и рис. 3.1, но для осени

Подробная оценка изменений температуры воздуха получена из НГМС **Казахстана**. На территории всех областей Казахстана наблюдается повышение средней годовой температуры воздуха (таблица 3.2), коэффициенты линейного тренда за 1976-2018 гг. находятся в диапазоне от 0,18 °С/10 лет (Павлодарская область) до 0,51 °С/10 лет (Западно-Казахстанская область).

Тренды **зимних** температур были как положительными, так и отрицательными, но статистически незначимы. Темпы повышения **весенних** температур, как правило, наиболее высокие по сравнению с другими сезонами, диапазон изменений составляет от 0,46 °С/10 лет (Атырауская область) до 0,96 °С/10 лет (Мангистауская область). В среднем по Казахстану температуры в весенний сезон повышаются на 0,62 °С/10 лет. **Летом** более значительное повышение температуры отмечается в западных регионах – 0,31-0,60 °С/10 лет, в северных и центральных регионах тенденции практически отсутствуют. В среднем по Казахстану температуры летнего сезона повышаются на 0,19 °С/10 лет. **Осенью** диапазон повышения температуры составляет от 0,16 °С/10 лет в Жамбылской области до 0,54 °С/10 лет в Костанайской области. В среднем по Казахстану тренд осенних температур составляет 0,31 °С/10 лет.

Таблица 3.2 – Оценки линейного тренда осредненных по территории Казахстана и административных областей средних сезонных температур за период 1976-2018 гг.: ***a** – коэффициент линейного тренда, °С/10 лет; **D** – коэффициент детерминации (доля учтенной трендом дисперсии ряда, %)*

Регион/область	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	a	**D**	**a**	**D**	**a**	**D**	**a**	**D**	**a**	**D**
Казахстан	0.31	21	0.11	0	0.62	25	0.19	11	0.31	8
Алматинская	0.28	20	0.18	1	0.58	25	0.18	13	0.24	7
Акмолинская	0.25	11	0.03	0	0.61	17	0.00	0	0.36	6
Актюбинская	0.43	26	0.24	1	0.63	16	0.31	10	0.49	14
Атырауская	0.46	32	0.35	4	0.46	15	0.56	34	0.45	15
Восточно-Казахстанская	0.21	8	-0.06	0	0.63	22	0.16	8	0.17	2
Жамбылская	0.23	15	0.09	0	0.56	23	0.13	7	0.16	3
Западно-Казахстанская	0.51	31	0.42	4	0.54	14	0.60	27	0.47	15
Карагандинская	0.22	9	0.00	0	0.69	23	0.03	0	0.18	2
Костанайская	0.36	17	-0.02	0	0.59	13	0.14	2	0.54	14
Кызылординская	0.40	26	0.26	1	0.81	29	0.24	14	0.29	7
Мангистауская	0.49	43	0.32	3	0.96	31	0.54	37	0.41	13
Павлодарская	0.18	5	-0.12	0	0.64	21	0.02	0	0.26	4
Северо-Казахстанская	0.24	11	-0.02	0	0.47	12	0.06	0	0.49	11
Туркестанская	0.31	28	0.23	2	0.59	26	0.19	10	0.25	7

3.2. Сезонные особенности изменения осадков

Карты трендов относительных аномалий сезонных сумм осадков на территории Северной Евразии представлены на рис. 3.5

Во все сезоны в Северной Евразии преобладает тенденция к росту осадков. Весной она наиболее выражена; летом и осенью на значительных территориях осадки убывают, а зимой территории Северной Евразии, где осадки убывают и возрастают, примерно одинаковы.

Зима. Основные области убывания осадков (со скоростью, превышающей 5%/10 лет): **Туркменистан** и северо-восток **России**.

Рост осадков наблюдается в европейской части Северной Евразии, наиболее заметный (более 5%/10 лет) на северо-западе **России,** в **Беларуси**, на западе и северо-востоке каспийского региона, Осадки зимнего сезона заметно растут также на севере Средней Сибири; в Приморье и на Сахалине; в южных приграничных регионах азиатской части **России**, в **Казахстане** и в **Кыргызстане.** По сравнению с оценками 1976-2017 гг. увеличилась площадь роста осадков на востоке Якутии (из-за снежной зимы 2017/18гг.), уменьшилась интенсивность роста осадков на юге Западной Сибири (из-за сильного дефицита осадков зимой 2017/18гг.).

Весной осадки растут на большей части Северной Евразии. Основная область роста осадков (более 10%/10 лет): вокруг Каспия в России и Казахстане, на юге Западной Сибири и севере **Казахстана,** в дальневосточных регионах **России**.

Тенденция убывания осадков (скорость убывания превышает 5%/10 лет) наблюдается лишь в **Туркменистане**, центральных областях **Узбекистана**, на юге **Кавказского региона**. В **Молдове** и на части **Украины** тенденция убывания осадков очень слабая.

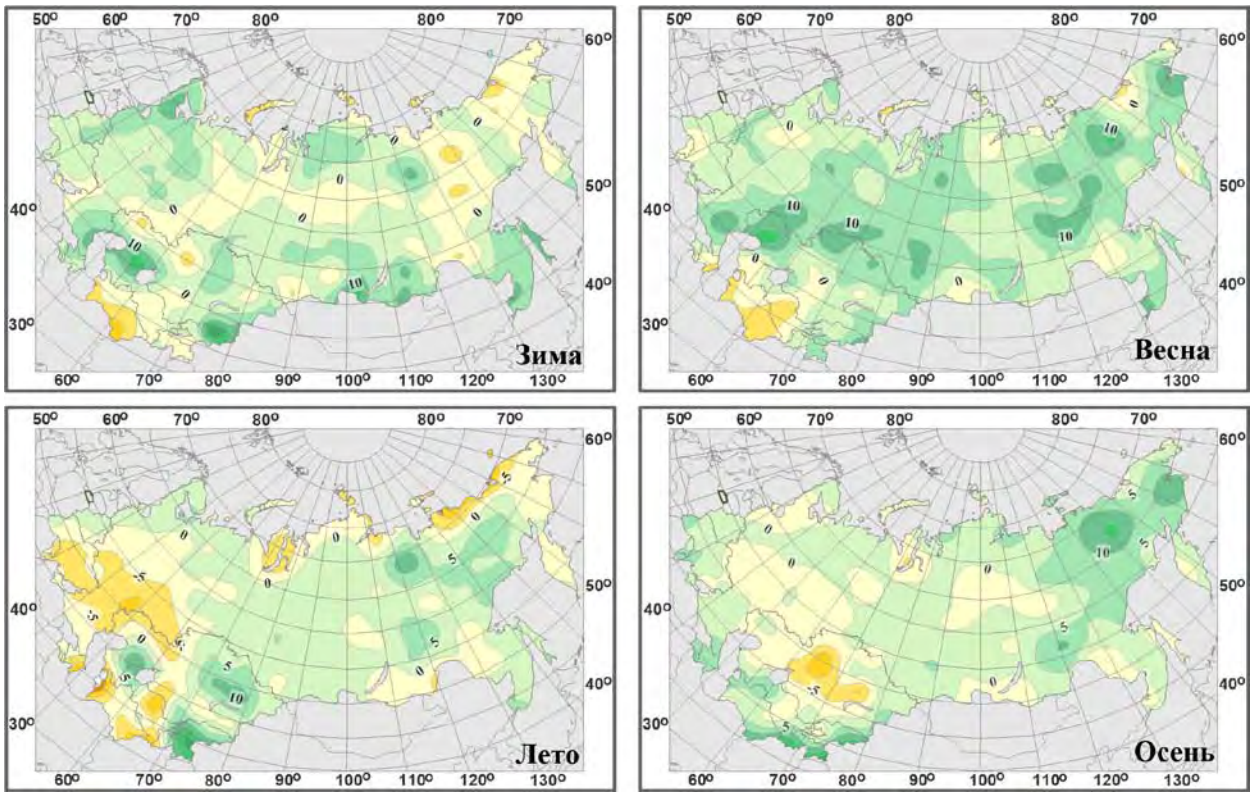


Рисунок 3.5 – Географическое распределение локальных коэффициентов линейного тренда сезонных сумм атмосферных осадков за 1976-2018 гг. (% от нормы за 10 лет).

Летом осадки растут в азиатской части Северной Евразии, исключая узкую прибрежную полосу на севере АЧР, **Туркменистан,** область восточнее Арала. Максимумы роста (более 10%/10 лет) – в **Казахстане** и в **Средней Азии**, в восточных регионах России.

Летние осадки убывают почти повсеместно в европейской части СНГ (исключая западные районы **Беларуси**, север ЕЧР). Скорость убывания превышает 5%/10 лет в центре ЕЧР, на **Украине**, в **Молдове, в Закавказье,** в **Туркменистане,** в центральных районах **Узбекистана,** на арктическом побережье азиатской части **России**.

Из-за значительного дефицита осадков летом 2018 года на востоке России увеличилась интенсивность убывания осадков.

Осенью осадки растут (более 5%/10 лет) на Дальнем Востоке России, в **Кавказском регионе**, на востоке **Туркменистана**, в **Таджикистане** и в **Кыргызстане.**

Осадки растут (со скоростью не более 5%/10 лет) в Беларуси, Молдове, на Украине, в ряде районов ЕЧР и АЧР. Из-за экстремального избытка осадков осенью 2018 года в дальневосточных регионах России увеличилась интенсивность роста осадков.

Крупная область уменьшения осадков (со скоростью превышающей 5%/10 лет) охватывает значительную часть **Казахстана**. Области небольшого уменьшения осадков (не более 5%/10 лет) наблюдаются как в ЕЧР, так и АЧР.

Подробная оценка изменений выпадения осадков получена из НГМС **Казахстана**. В период 1976-2018 гг. в среднем по Казахстану увеличение годовых осадков составляет всего 1,5 % нормы за каждые 10 лет и статистически незначимо (таблица 3.3). Небольшое увеличение количества осадков наблюдалось в Алматинской, Акмолинской, Павлодарской и Северо-Казахстанской областях (около 4%/10 лет).

В **зимний период** в среднем по Казахстану осадки также незначительно увеличивались - на 1,2 % нормы/10 лет. Наиболее ощутимо осадки увеличивались в Алматинской (на 8 % нормы/10 лет), Акмолинской (на 4,8 %/10 лет), Атырауской (на 7,3 % нормы/10 лет), и Мангистауской (на 11,8 %/10 лет) областях. Количество осадков уменьшалось в Западно-Казахстанской (на 6,3 % нормы/10 лет) и Костанайской (на 4,7 % нормы/10 лет) областях.

Весной на территории большинства областей тенденции в количестве осадков положительные. На севере (Костанайская, Северо Казахстанская области) и западе (Актюбинская, Западно-Казахстанская, Атырауская области) республики осадки увеличиваются с набольшей скоростью (на 9-17 % нормы/10 лет). Очень большой вклад в увеличение осадков весеннего сезона приходится на март месяц, когда устойчивые статистически значимые тренды наблюдаются практически на всей территории Казахстана.

Таблиц 3.3 – Оценки линейного тренда осредненных по территории Казахстана и административных областей годовых и сезонных сумм осадков за период 1976-2018 гг.: ***a*** *- коэффициент линейного тренда, % нормы/10 лет;* ***D*** *– коэффициент детерминации (доля учтенной трендом дисперсии ряда, %).* *Источник: НГМС Казахстана*

Регион/область	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	a	**D**	**a**	**D**	**a**	**D**	**a**	**D**	**a**	**D**
Казахстан	1.5	2	1.2	1	4.3	6	2.4	2	-1.8	1
Алматинская	4.1	5	8.0	8	4.5	4	3.1	1	1.8	1
Акмолинская	3.9	6	4.8	4	5.5	5	5.8	4	-1.4	0
Актюбинская	-1.0	0	-0.9	0	8.9	6	-4.7	2	6.6	9
Атырауская	2.6	3	7.3	6	13.7	13	-5.6	2	-2.6	1
Восточно-Казахстанская	1.9	3	0.9	0	4.4	4	3.1	2	-0.2	0
Жамбылская	0.3	0	0.7	0	-0.9	0	4.9	1	-0.6	0
Западно-Казахстанская	-1.8	1	-6.3	10	11.1	11	-8.0	6	-1.7	0
Карагандинская	1.4	1	-0.8	0	1.9	1	8.6	8	-3.8	3
Костанайская	-1.3	1	-4.7	3	9.6	15	-1.2	0	-7.0	11
Кызылординская	-2.8	2	-1.4	0	-2.2	0	-0.4	0	-8.0	5
Мангистауская	-0.1	0	11.8	13	-5.9	3	3.5	1	-7.6	5
Павлодарская	3.5	6	2.2	1	8.8	10	4.1	2	-0.4	0
Северо-Казахстанская	3.9	7	2.0	0	16.6	30	2.1	1	-0.8	0
Туркестанская	1.8	1	2.3	1	1.1	0	6.6	1	0.9	0

Летом в западных регионах Казахстана (Атырауская, Западно-Казахстанская, Актюбинская области) осадки уменьшались на 5-8 % нормы/10 лет. Осадки увеличивались на 5,8-8,6 % нормы/10 лет в центральных областях (Акмолинской и

Карагандинской) и на 3,5-6,6 % нормы/10 лет в южных областях (Мангистауской, Жамбылской и Туркестанской областях). Тенденции сезонных сумм осадков на большей части территории Казахстана статистически незначимы.

Осенью на территории большинства областей тенденции в количестве осадков отрицательные. Наиболее значительные темпы уменьшения осадков отмечаются в Костанайской, Кызылординской и Мангистауской областях (на 7-8 % нормы/10 лет). Сентябрь и октябрь вносят наибольший вклад в уменьшение осадков. В Актюбинской области, напротив, наблюдается увеличение осадков на 7 % нормы/10 лет.

4. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ЭКСТРЕМУМЫ

4.1. Экстремумы сезонных температур и осадков

В этом разделе представлено географическое распределение экстремальных сезонных температур и осадков; в ряде случаев описывается внутрисезонная структура экстремальных аномалий (с месячным разрешением).

На рис. 4.1 и 4.2 показаны станции, на которых наблюдались крупные сезонные аномалии (экстремумы) температуры воздуха и осадков: средние сезонные аномалии среди 10% и 5% самых крупных положительных и отрицательных аномалий.

Температура воздуха.

Зима. 90%-е экстремумы отмечались на 20% станций постсоветского пространства, по которым поступили данные (в базе ИГКЭ). Сезон был экстремально теплым на юге **Украины**, юге **ЕЧР**, на северном **Урале**, в **Восточной Сибири** (аномалия +4.13°С – максимум в ряду).

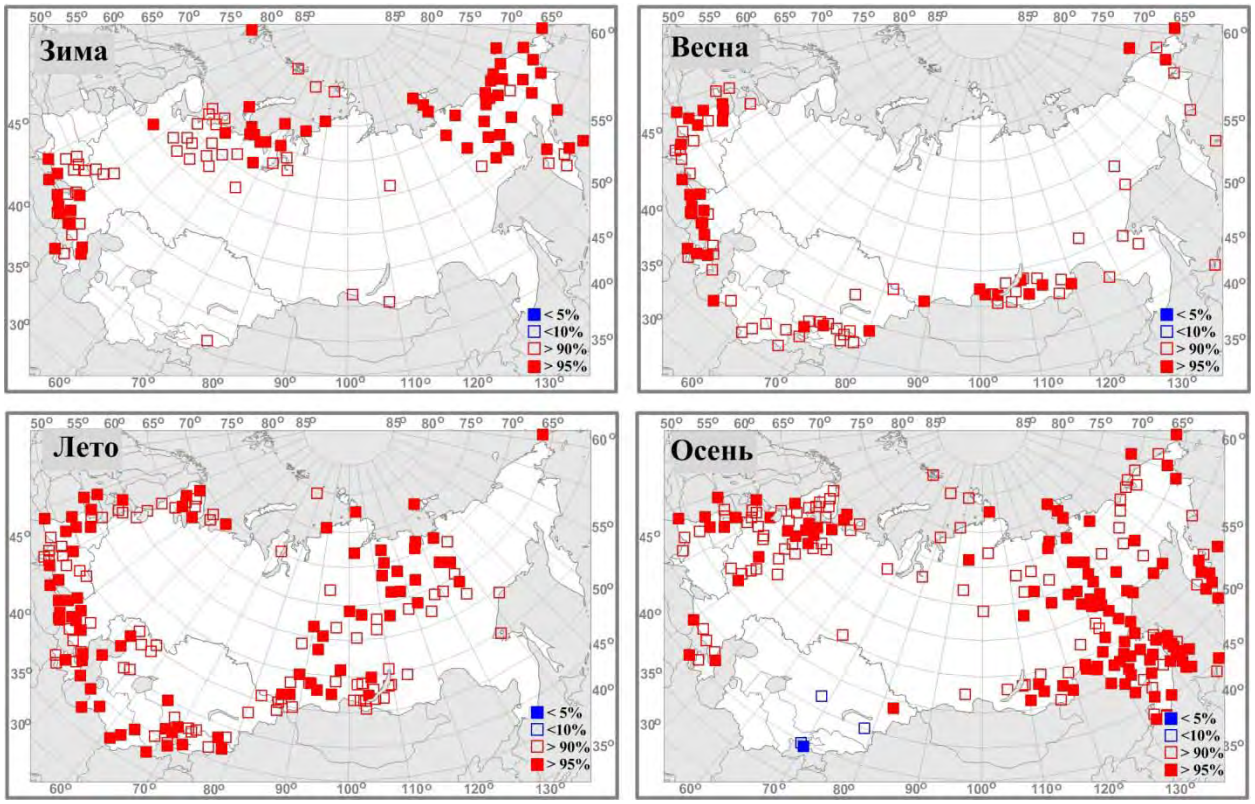


Рисунок 4.1 – Станции, на которых в отдельные сезоны 2018 г. наблюдались экстремальные климатические аномалии температуры воздуха с вероятностями непревышения ниже 5%, 10% (отрицательные аномалии) и выше 90%, 95% (положительные аномалии).

Из экстремальных особенностей зимних месяцев следует отметить экстремально теплые условия (на многих станциях 95%-е экстремумы) в декабре: на **Украине**, в **Беларуси**, в **ЕЧР**, в **Западной** и **Средней Сибири**, на **Чукотке**; в январе: на севере **ЕЧР** (осредненная по СЗФО аномалия 7.10°С – ранг 3) и севере **Западной Сибири**; в феврале: в **Восточной Сибири** (+6.47°С – ранг 2). Экстремально холодные условия (отмечались 5%-е экстремумы) наблюдались в январе в **Казахстане**, в **Кыргызстане**, на **юге РФ**: от Южного Урала до Байкала.

Весна. 90%-е экстремумы отмечались на 17% станций, по которым поступили данные. Экстремально тепло было на западе (в **Беларуси**, в **Молдове**, на западе **Украины**) и **юге ЕЧР**, в **Туркменистане**, в **Таджикистане**, в **Кыргызстане,** в Саянах, в Забайкалье.

В марте и в мае наблюдались экстремально холодные условия, в марте в ЕЧР (кроме юга), в **Западной Сибири**; в мае в **Западной Сибири** (-2.42°С – май здесь среди трех самых холодных в ряду), на востоке **Казахстана**, на западе **Среднесибирского плоскогорья**.

Экстремально теплые условия (на многих станциях 95%-е экстремумы) наблюдались в апреле: в **Восточной Сибири** (аномалия 4.45°С - ранг 2); в мае: в **Молдове**, в **Беларуси**, на **Украине**, **на западе ЕЧР**: в ЮФО (3.07°С – ранг 4) и СКФО (2.60°С – ранг 3); в АЧР на **юге ДФО** (осредненная по региону Приамурье и Приморье аномалия температуры составила 2.24°С – ранг 4).

Лето. 90%-е экстремумы отмечались на 36% станций, по которым поступили данные, из них на половине станций температуры были выше 95%-го процентиля. Экстремально тепло на западе и юге постсоветского пространства (также как и весной), а также в **Средней Сибири** (1.77°С – ранг 3).

В июне экстремально тепло (на многих станциях 95%-е процентили) в междуречье Оби и Лены, осредненная по региону **Средняя Сибирь** аномалия 4.48°С – исторический максимум; в июле: на **юге ЕЧР** (в СКФО (3.36°С – максимум в ряду)), в **республиках Закавказья**, в **республиках Средней Азии**; в августе: в **Молдове**, на **Украине**, в **Беларуси**, в **Средней Сибири** (1.70°С – ранг 4), в **Прибайкалье и Забайкалье** (1.99°С – ранг 7).

В июне холодно на **Южном Урале**, в северных областях **Казахстана**; в июле холодно (местами экстремально) в **бассейне Енисея**, на Среднесибирском плоскогорье, на Таймыре.

Осень. 90%-е экстремумы отмечались на 39%, по которым поступили данные, из них на 56% станций температуры были выше 95%-го процентиля. Экстремально тепло на западе постсоветского пространства: в **Беларуси**, на **западе ЕЧР**; в **Кавказском регионе**; а также в АЧР **восточнее Лены**.

В сентябре экстремально тепло на севере **Украины**, в **Беларуси**, на большей части **ЕЧР** (2.70°С – ранг 2,) и на северо-западе **Западной Сибири**; а также в **Восточной Сибири** (2.47°С – ранг 2).

В октябре на 39% станций постсоветского пространства наблюдались 95%-е экстремумы, экстремально тепло в **Молдове**, на **Украине**, **на юге ЕЧР**, в **АЧР** (4.51°С – исторический максимум, аномалии на севере до 9°С)

В ноябре экстремально тепло во многих областях **ДФО** (аномалии 3°С-9°С).

Осадки.

Зима. Осадки выше 90-го процентиля наблюдались на 18% станций СНГ (в базе ИГКЭ): это станции **Молдовы**, **Беларуси**, **Украины**, **запада и центра ЕЧР**, байкальского региона, бассейна Омолон, Камчатки.

Зимой на 10% станций осадки были ниже 10-го процентиля. Это станции **Южного Урала** и юга **Западной Сибири**, севера **Казахстана**, **Таджикистана**.

В декабре 2017 г. экстремальный избыток осадков (95-е экстремумы) отмечался. в основном, на западе СНГ (**Украина**, **Молдова**, **ЕЧР** (128% - ранг 2)), а также в **районе Байкала** (в Прибайкалье и Забайкалье выпало 159% нормы – ранг 2), на Камчатке. Сильный дефицит осадков (менее 5-го процентиля) отмечался на отдельных станциях **Туркмении** и центра **ДФО** РФ.

В январе экстремальный избыток осадков наблюдался на многих станциях Магаданской области и верховья Лены; сильный дефицит осадков (менее 5-го процентиля) наблюдался в Приволжском ФО, в **Уральском ФО** (66% - среди десяти самых сухих январей), на севере и на востоке **Казахстана**, в **республиках Средней Азии**.

В феврале экстремальный избыток осадков наблюдался в районе Арала.

Весна. Осадки выше 90-го процентиля наблюдались на 17% станций СНГ, в основном, это станции севера **Казахстана** и **АЧР** (кроме юга ДФО), осредненные по СФО осадки: 134% нормы – ранг 3. Сильный дефицит осадков (менее 10-го процентиля). Наблюдался на **юге ДФО**.

Март - экстремально влажный месяц в сезоне. 95%-е экстремумы отмечались в **Молдове**, на **Украине**, на юге и северо-востоке **РФ** (159% нормы – ранг 3), в **Казахстане**.

В апреле и в мае экстремальный избыток осадков (95%-е экстремумы) наблюдался на юге **Западной Сибири** и на севере **Казахстана**, на ряде станций центральных районов **АЧР**; а сильный дефицит осадков (менее 5-го процентиля) наблюдался на юго-западе и западе (только в мае) СНГ, на северо-востоке РФ, в Приамурье.

Лето. Осадки выше 90-го процентиля наблюдались на 6% станций СНГ (**Молдова, Беларусь, верхнее течение Оби и Енисея**), а ниже 10-го процентиля на 10% станций Северной Евразии (**ЦФО**, **северо-запад Казахстана**, Алтай, Саяны, **северо-восток РФ**).

В июне сильный дефицит осадков (менее 5-го процентияля) наблюдался в **ЮФО** (22% нормы – самый «сухой» июнь за период наблюдений), в **СКФО** (50% - среди трех самых «сухих»), в **ЦФО** (58% - среди семи самых «сухих» июней). Кроме того, сильный дефицит наблюдался на Алтае, в **Средней Сибири** (72% - среди трех самых «сухих»), на западе районах Восточной Сибири.

Значительный избыток осадков (более 95-го процентиля) наблюдался в верхнем и среднем течении Оби и Енисея.

В июле 95 %-е экстремумы осадков наблюдались в **Молдове**, в **Беларуси**, в **ЮФО** (180% нормы осадков - ранг 2), в **Забайкалье** (осредненные по региону Прибайкалье и Забайкалье осадки составили 142% нормы – ранг 3). Дефицит осадков (менее 5-го процентиля) наблюдался на отдельных станциях севера ЕЧР, севере Восточной Сибири, Камчатки, Южного Урала, Казахстана.

В августе сильный дефицит осадков (5%-е экстремумы) отмечался в **Молдове**, на **Украине**, в **ЮФО** (25% - самый «сухой» август в этом федеральном округе), в **ЦФО** (44% - среди восьми самых «сухих»), в **Восточной Сибири** (73% - среди семи самых «сухих»), на Алтае.

Экстремальный избыток осадков (95%-е экстремумы) наблюдался в на юге Западной Сибири и севере Казахстана.

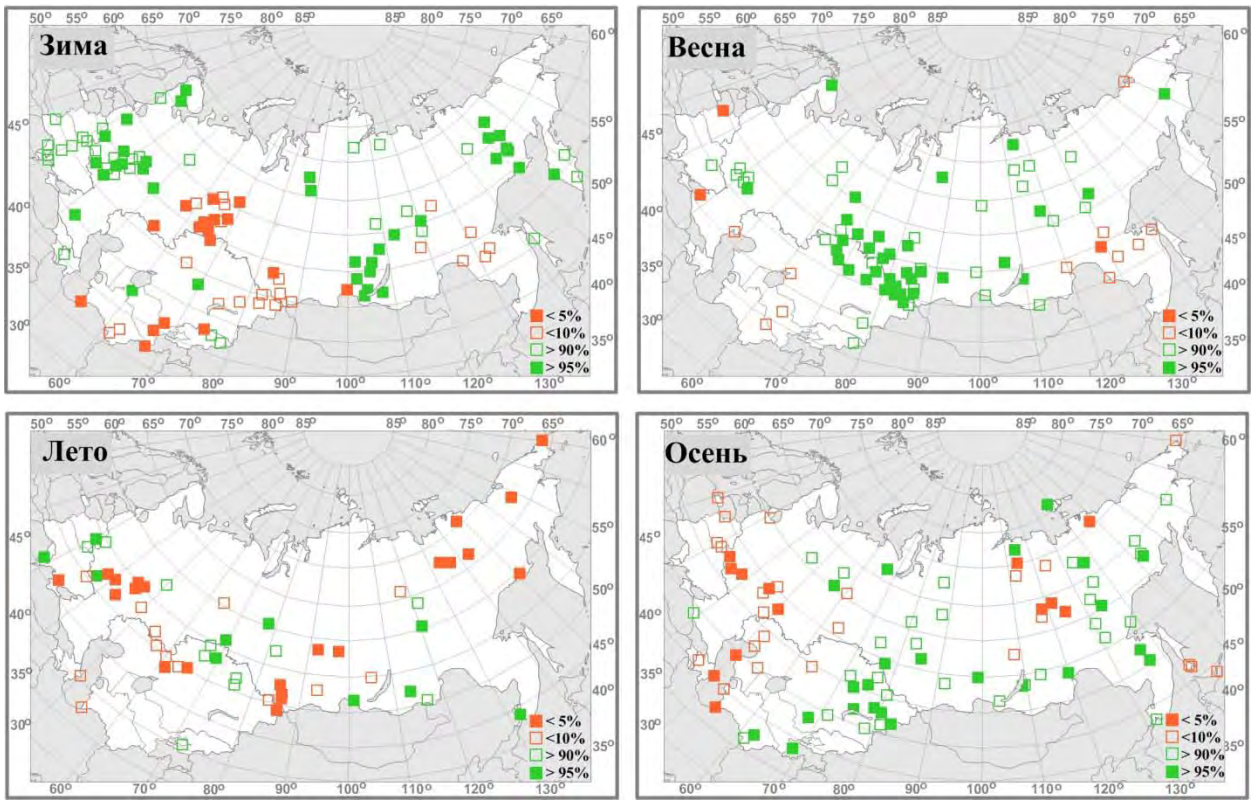


Рисунок 4.2 – то же, что на рис. 4.1, но для осадков

Осень. 90%-е экстремумы осадков отмечались на 14.5% станциях постсоветского пространства, в основном, это станции АЧР (кроме центральных областей, в среднем по АЧР выпало 115% нормы – ранг 4), востока **Казахстана**.10% экстремумы осадков отмечались на 7.5% станций СНГ, это станции **Беларуси**, **ЦФО** и **ПФО** РФ, запада **Казахстана**, центра **АЧР**.

В сентябре экстремальный избыток осадков наблюдался восточнее течения Лены и в районе Байкала (в **Восточной Сибири** выпало 135% нормы – ранг 1, в **Прибайкалье и Забайкалье** – 149% - ранг 5). Сильный дефицит осадков (5%-е экстремумы) наблюдался на ряде станций **Среднего Урала** и центральных районов **АЧР** (осредненные по Западной Сибири осадки составили 73% нормы – сентябрь здесь среди пяти самых «сухих»).

В октябре экстремальный избыток осадков наблюдался на **северо-востоке ЕЧР**, на севере **Западной и Средней Сибири**; а также на юге **Туркмении** и **Узбекистана**.

В ноябре экстремальный избыток осадков (95%-е экстремумы) наблюдался на **юге СФО** (131% нормы – ранг 4), на востоке **Казахстана**. Сильный дефицит осадков наблюдался в центре и на северо-западе ЕЧР (в **ЦФО** выпало 36% - среди четырех самых «сухих»); а также на **севере АЧР** восточнее Таймыра.

4.2. Неблагоприятные и экстремальные погодные условия

НГМС **Беларуси** предоставила сведения об опасных гидрометеорологических явлениях, наблюдавшихся на территории Беларуси в 2018 году (таблица 4.1). В таблице приведены метеорологические явления: ***очень сильный снег*** – значения количества атмосферных осадков не менее 20 мм за период не более 12 часов, ***ветер***, в том числе шквалы и смерчи (значения максимальной скорости ветра 25 м/с и более), ***крупный град*** - значения диаметра градин 20 мм и более, ***очень сильный до***ждь - значения количества атмосферных осадков не менее 50 мм за период не более 12 часов; ***очень сильный ливень*** - значения количества атмосферных осадков не менее 30 мм за период не более 1 часа, ***сильное налипание мокрого снега*** на провода – 35 мм и более.

Таблица 4.1 - Сведения об опасных гидрометеорологических явлениях, наблюдавшихся на территории Беларуси в 2018 году. *Источник: НГМС Беларуси*

№	Дата начала и окончания		Продолжи-тельность (ч, мин)	Территория	Название станций или постов, зарегистрировавших явление	Величина максимального значения (м/с, мм)
	число, месяц	ч, мин				
Ветер						
1	21.04	18.30		Могилевская область Славгородский р-н	МС Славгород	27
Снег						
1	4.02			Гомельская область Речицкий р-н с.Бонда, д.Будка	ГП Ивня	20
Град						
1	17.05	15.09-15.24	0.15	Витебская область Полоцкий р-н	ГС Полоцк	27
Налипание мокрого снега						
1	15-16.11	01.45-12.40	10.55	Минская область Борисовский р-н	МС Борисов	35-84
Дождь						
1	14-15.06	15.45-02.02	10.17	Минская область Березинский р-н	МС Березино	71
2	30.06	09.14-21.52	13.06	Гродненская область Новогрудский р-н	МС Новогрудок	51
3	12.07	12.00-21.00	12.00	Брестская область Брестский р-н	МС Брест	60
4	14.07	10.30-12.17	1.43	Гомельская область Житковичский р-н	МС Житковичи	56
5	20-21.07	21.00-9.00	12.00	Гомельская область Гомельский р-н	АМСГ Гомель	55
6	21.07	3.30-13.30	10.00	Гомельская область Гомельский р-н	МС Гомель	73
7	22.07	9.30-12.30	3.00	Могилевская область Костюковичский р-н	МС Костюковичи	70

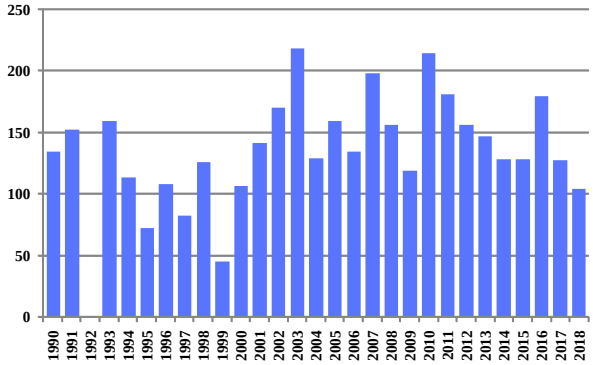
8	22.07	16.26-20.35	4.09	Витебская область Витебский р-н	АМСГ Витебск	66
9	25.07	14.30-14.45	0.15	Гомельская область Жлобинский р-н	МС Жлобин	32
10	31.07-1.08	21.30-2.00	4.30	Брестская область Пинский р-н	ГП Лопатино	60
11	1.08	0.10-2.00	1.50	Брестская область Столинский р-н	ГП Малые Викоровичи	54
12	18.08	13.09-16.10	3.01	Витебская область Верхнедвинский р-н	МС Верхнедвинск	65
13	18.08	15.10-21.12	6.02	Гомельская область Гомельский р-н	МС Гомель	54
14	18.08	11.22-18.45	7.23	Гомельская область Гомельский р-н	АМСГ Гомель	83
15	26-27.08	18.08-06.08	12.00	Минская область Борисовский р-н	МС Борисов	52
Ливень						
1	12.07	17.00-18.00	1.00	Брестская область Брестский р-н	МС Брест	47
2	18.08	17.05-17.48	0.43	Гомельская область Гомельский р-н	МС Гомель	37

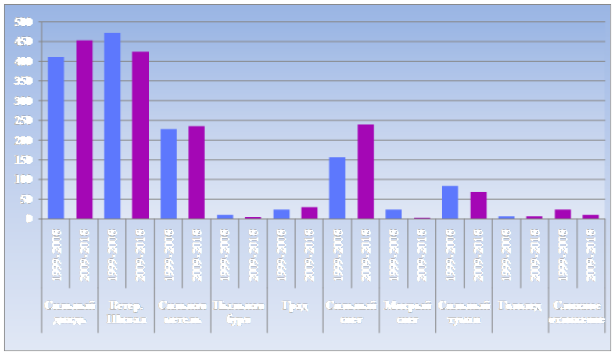
По данным наблюдательной сети РГП «Казгидромет» в 2018 году на территории **Казахстана** отмечалось 104 опасных метеорологических явлений (таблица 4.2). Максимум опасных явлений за период с 1990 года наблюдался в 2003 году – всего 218 опасных явления, 109 из которых это случаи сильного дождя, 37 – сильного ветра и 35 - сильного снега (рисунок 4.3а). В 2018 году наибольшую повторяемость сильные дожди (13 случаев из 28) по-прежнему имели в Алматинской области в горных и предгорных районах. Наибольшее число случаев сильного ветра наблюдалось в Алматинской области (17 случаев из 50, из них 8 случаев на МС Жаланашколь), и в Кызылординской области, где все 9 случаев сильного ветра были отмечены на МС Жосалы.

Таблица 4.2 – Опасные метеорологические явления, наблюдавшиеся в 2018 г. на территории Казахстана. *Источник: НГМС Казахстана*

Название опасного метеорологического явления	Характеристика	Критерий	Число случаев
Сильный дождь	количество	≥50мм, в селеопасных районах ≥30 мм за ≤12 час	28
Сильный ветер	скорость	≥30 м/с	50
Сильный снегопад	количество	≥20 мм за≤12 час	9
Сильная метель	скорость	≥15 м/с, вид.≤500м	14
Сильный туман	видимость	≤50 м за≥6ч	1
Сложное отложение	диаметр	≥35мм	2
Всего			**104**

За последнее десятилетие (по сравнение с предыдущим десятилетием 1999-2008 гг.) увеличилось число чрезвычайных ситуации, вызванных снегопадами (на 53 %), градом (на 25 %), гололедом (на 14 %), сильными дождями (на 11 %), сильной метелью (на 4 %). Одновременно сократилось число случаев с мокрым снегом (на 84 %), пыльных бурь (на 58 %), туманов (на 18 %), сильного ветра (на 10 %, рис. 5.1б).

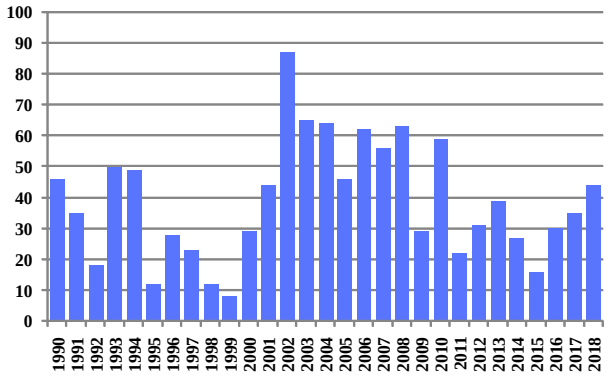


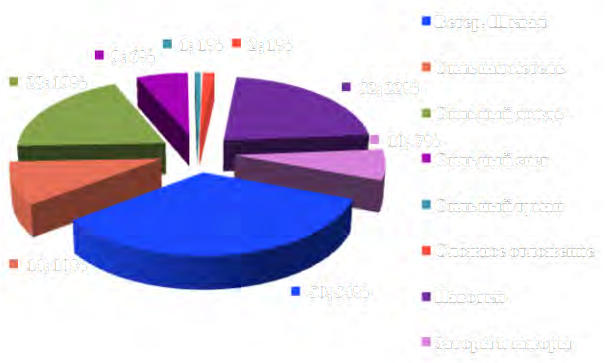


а) б)

Рисунок 4.3 – Общее количество случаев опасных метеорологических явлений, произошедших на территории Казахстана за период 1990-2018 гг. (а) и сравнение количества случаев различных опасных метеорологических явлений в периоды 1991-2004 гг. и 2005-2018 гг. (б) на территории Казахстана. *Источник: НГМС Казахстана*

На рисунке 4.4а представлено количество опасных гидрологических явлений на территории Казахстана в период 1990-2018 годы. К опасным гидрологическим явлениям были отнесены: высокое весеннее половодье, дождевые и тало-дождевые паводки на горных реках, наводнения, вызванные заторно-зажорными явлениями, экстремальное маловодье на реках.





а) б)

Рисунок 4.4 – Количество случаев опасных гидрологических явлений в Казахстане за период 1990-2018 гг. (а), и различных видов опасных гидрометеорологических явлений (количество случаев; и в % от общего числа случаев) в 2018 г. в Казахстане.
Источник: НГМС Казахстана

На рисунке 4.4б представлено количество различных видов опасных гидрометеорологических явлений, произошедших на территории Казахстана в 2018 году. В Казахстане в 2018 г. наиболее часто повторялись следующие опасные гидрометеорологические явления: сильный ветер (34 % от общего количества случаев), сильный дождь (19 %), сильная метель (10 %), сильный снег (6 %), число паводков на горных реках и наводнений на равнинных реках (22 %), заторы и зажоры (7 %).

В таблице 4.3 приведены случаи погодных аномалий в 2018 г., которые в историческом контексте являются достаточно редкими в том или ином регионе. Некоторые из них сопровождались значительным ущербом.

По данным РГП «Казгидромет» на территории республики погодные аномалии наблюдались в течение всего года.

Таблица 4.3 – Наиболее крупные погодные аномалии в 2018 г. наблюдавшиеся на территории Республики Казахстан (*по данным НГМС Казахстана*)

Явление	Дата	Продолжительность	Район	Характеристика явления в историческом контексте: беспрецедентный, исключительный, редкий или необычный
Волна жаркой погоды	01-31.07.2018	месяц	западный и южный Казахстан	Беспрецедентное событие. Эта волна тепла была самой значительной в Казахстане с 2010 года и охватила более широкий регион. В течение первой недели месяца максимальная дневная температура воздуха была выше 40 °С, иногда даже выше 45 °С. В результате среднемесячные температуры в июле 2018 г. были самыми высокими на 13 станциях в этих регионах. Например, в г.Атырау это была рекордная аномалия (4,4 °С) за весь период наблюдений с 1881 г., предыдущий рекорд с аномалией 3,8 °С был в 2010 и 2011 гг.
Волна холода	12-18.11.2018	неделя	южный и юго-восточный Казахстан	Исключительное событие. На многих станциях в этом регионе дневные температуры были ниже 10-го и даже 5-го процентиля. В результате на некоторых станциях среднемесячные температуры также были ниже 5-го процентиля. Например, МС Жаланаш (43° 03'с.ш., 78° 38' в.д.) среднемесячная температура была даже ниже 1-го процентиля.
Экстремальные осадки	12.05.2018	12 часов	г. Есик, южный Казахстан	Исключительное событие
Экстремальные осадки	24.11.2018	1 день	юго-восточный Казахстан	Беспрецедентное и исключительное событие. На некоторых станциях этого региона суточные суммы осадков составляли 70-80 % месячных норм. На МС Балкаш был новый рекорд суточных осадков в ноябре (115% месячной нормы). На МС Тасарык общее количество осадков за 9 ч и составило 61% месячной нормы
Засуха	01-31.07.2018	месяц	г.Туркестан, южный Казахстан	Исключительное событие. Дождя не было в течение всего месяца
Паводок	11.03.2018	1 день	Восточно-Казахстанская область, Аягузский район, г. Аягуз, река Аягуз	Исключительное событие. Охват территории более 15 км^2
Паводок	29.03.2018	1 день	р. Ертис, г.Семипалатинск, Восточный Казахстан	Необычное событие. Охват территории более 15 км^2
Сильный ветер	11-12.01.2018	22 часов	село Жолболды, Северный Казахстан	Необычное событие
Метель	22.-28.01.2018	99 часов	с. Мугоджарское, Западный Казахстан	Необычное событие
Сильный снегопад	10.04.2018	12 часов	с. Шуулдак, южный Казахстан	Исключительное событие

Холодный период

В 2018 году отмечалось 9 случаев сильных снегопадов (21...39 мм), и наблюдались они, как обычно, в горных и предгорных районах юга и юго-востока республики с прохождением динамически значимых арктических фронтов.

Сильные метели с видимостью 50…500 м, продолжительностью 12…37 ч и средней скоростью ветра 15…29 м/с отмечались в Актюбинской, Костанайской, Акмолинской, Карагандинской и Павлодарской областях (всего 14 случаев). Сильные метели наиболее опасны в степных районах республики.

Сильный ветер со скоростью 30 м/с и более в 2018 году в Казахстане наблюдался 50 раз. Наибольшее число такого ветра было отмечено в Алматинской (17) и Кызылординской областях (9), Жамбылской области (6) и Акмолинской области (5). В остальных областях их количество было от 1 до 3 случаев.

В северных областях сильные и ураганные ветры чаще всего возникали в зимние месяцы при прохождении активных арктических фронтов связанных с глубокими циклонами, смещавшимися с северных районов Скандинавии. Последствием таких ветров были снесённые крыши домов, поваленные деревья, столбы электролиний, дорожно-транспортные происшествия на дорогах, заносы снегом железных и автомобильных дорог.

В 2018 году на северо-востоке Алматинской области в районе о. Жаланашколь отмечалось 8 случаев ураганного юго-восточного ветра со скоростью 33-42 м/с и продолжительностью 9-28 ч. 5 апреля ураганный юго-восточный ветер со средней скоростью 33 м/с и порывами 42 м/с продолжался 11 ч. Последствием такого ветра было отключение электроэнергии, прерывание связи, закрытие автодороги из-за переворачивания машин, сход вагонов, 10 контейнеров снесло с платформы, на озере Жаланашколь прорвало перешеек, и уровень воды упал на 90 см. Штормовой ветер такого направления преобладает в зимний период с декабря по март, и связан с особенностью орографии местности. Среднее число дней с ураганным ветром на МС Жаланашколь составляет 18-25 дней. Но, начиная с 2012 года, их количество резко уменьшилось до 7-12 дней. Наименьшее число ураганного ветра отмечалось в 2013 году – всего три случая.

Теплый период

В 2018 году отмечалось 28 случаев очень сильного дождя, что меньше, чем в 2017 году. Сильные дожди наблюдались как обычно в горных и предгорных районах Алматинской (13 случаев) и в Туркестанской (10 случаев) областей в тёплое время года подверженные селевым потокам. На формирование селей в значительной мере оказывают влияние интенсивные ливневые дожди, выпадающие в горных массивах. В частности для города Алматы представляют опасность ливневые дожди, выпадающие в районах бассейнов рр. Малой и Большой Алматинки. Поэтому большое значение имеют данные на непосредственно Алматинской геофизической обсерватории (высота над ур. моря 847 м) – это нижний уровень, средний – МС Каменское плато (Алматы АГРО 1317 м), МС Медео (1530 м), МС Шымбулак (2254 м) и верхний – МС Улькен Алматы (Большое Алматинское озеро 2511 м) и МС Мынжилки (3017 м).

В г. Семипалатинске Восточно-Казахстанской области под влиянием передней части барической ложбины и связанных с ней полярного и арктического холодных фронтов 13 июня при месячной норме 29 мм за 43 мин выпало 34,4 мм осадков. Сильный ливневый дождь наблюдался во время максимального развития конвекции с 11.15 ч до 11.58 ч ВСВ или местного времени с 17.15 ч до 17.58 ч.

На МС Баршино в Карагандинской области ночью 1 августа за 10 ч выпало 74 мм осадков, что составляет 3,5 месячной нормы (норма 21 мм). Всего за месяц выпало 6 месячных норм – 125 мм. Очень сильный дождь был вызван холодным арктическим фронтов с волнами, вершина волны которого наблюдалась в этом районе.

Стихийные гидрологические явления в 2018 году на территории Казахстана.

В Казахстане в зонах возможного подтопления паводковыми и талыми водами находится 1055 населенных пунктов, в которых проживает около 966 тыс. человек, расположено более 2,5 тыс. км участков автомобильных (1914,5 км) и железных (646 км)

дорог (*Источник: Комитет по чрезвычайным ситуациям Министерства внутренних дел РК*).

В 2018 г. паводками были подвержены 5 регионов страны (Алматинская, Восточно-Казахстанская, Жамбылская, Карагандинская и Кызылординская области), в 50 населенных пунктах подтоплены жилые дома, размыто 66 участков автомобильных дорог.

Зима 2017/2018 гг. была поздней и малоснежной. Объем влагозапасов в бассейнах равнинных рек на территории Казахстана в 2018 г. составил 16 млрд $м^3$, что в два раза меньше объема влагозапасов 2017 г. (33 млрд $м^3$). В марте-апреле месяцах наблюдался температурный режим (положительные дневные и отрицательные ночные температуры), который способствовал к затяжному, медленному таянию снега и постепенному повышению уровней воды на равнинных реках республики. На равнинных реках Карагандинской области имело место формирование талых стоков.

На горных реках в юго-восточных регионах страны (Кызылординской, Жамбылской, Туркестанской, Алматинской и Восточно-Казахстанской областях) период паводка проходил раньше среднемноголетних сроков (с 15 февраля по 20 марта 2018 г.). Из-за повышенного температурного фона, в низкогорной зоне началось интенсивное снеготаяние, что способствовало формированию склоновых стоков и затоплений дворовых участков в Енбекшиказахском, Илийском, Талгарском, Карасайском и Жамбылском районах Алматинской области.

26-28 февраля в Алматинской области прошли дожди, местами сильные, температурный фон сохранялся повышенный. Дожди и интенсивное снеготаяние вызвали склоновый и талый сток, в результате были подтоплены жилые дома; в Талгарском районе в ложбине произошло скопление воды с расходом примерно 50 м3/с, что привело к эвакуации людей из частного сектора; в Ауэзовском районе г. Алматы наблюдались разливы.

10-12 марта в Восточно-Казахстанской области сложилась сложная паводковая ситуация. В результате сильных дождей, интенсивного снеготаяния и значительным промерзанием почвы в низкогорной зоне Восточно-Казахстанской области произошло формирование местного и склонового стока, на реках области сформировались высокие паводки. На реках Куршим, Уланка, Абылайкит, Аягоз подъемы уровней воды составили 1,0-2,5 м. На реках Абылайкит и Уланка уровни воды превысили опасные отметки. Отмечались разливы, затопления в г. Усть-Каменогорск, в г. Аягоз, в Курчумском, Уланском, Урджарском, Зыряновском, Аягозском, Кокпектинском районах Восточно-Казахстанской области.

28 марта в связи с переполнением Шульбинского водохранилища из водохранилища были резко увеличены сбросы воды с 800 до 1800 м3/с, в результате чего на р. Ертис в г. Семей уровни воды повысились более чем на 2 м, в г. Семей было подтоплено 141 жилой дом и 596 дачных строений (по данным ДЧС Восточно-Казахстанской области).

30 марта-1 апреля в Восточно-Казахстанской области вновь прошли сильные дожди, по отдельным метеостанциям (Самарка, Заповедник Маркаколь, Зыряновск) – 40-50 мм. В связи с выпадением обильных осадков, а также образованием заторов льда, на большинстве рек Восточно-Казахстанской области наблюдались резкие подъемы уровней воды, формирование местного стока, разливы и затопления. На реках Куршим, Буктырма-Барлык и ГП Лесная пристань и Левая Березовка уровни воды превышали опасные отметки. На р. Буктырма из-за образовавшегося мощного затора льда в с. Малеевск проводилась эвакуация людей

Переливам воды через дорожное полотно подверглось всего 41 участков дорог, из них 40 автомобильных и 1 через автомобильный мост (Восточно-Казахстанской, Алматинской, Карагандинской, Западно-Казахстанской и Кызылординской областях).

НГМС **Кыргызстана** предоставила сведения об ОЯ за 2018 год.

Таблица 4.4– Сводная таблица ОЯ, наблюдавшиеся на территории Республики Кыргызстан в 2018 г. (*по данным НГМС Кыргызстана*)

Название опасного метеорологического явления	Критерий	Число случаев
Сильный снегопад	20 мм и более за 12 ч и менее	6
Сильный дождь (мокрый снег, дождь со снегом)	30 мм и более за 12 ч и менее	4
Крупный град	диаметр 20 мм и более	2
Сильный туман	видимость 50 м и менее в течение 6 ч и более	5
Сильный ветер	скорость 25 м/с и более	7

НГМС республики **Молдова** предоставила сведения о погодных аномалиях за 2018 год. В течение года отмечались стихийные метеорологические явления в виде сильных снегопадов с количеством осадков 21-30 мм за 12 ч (17-18 января, 15 февраля, 18 и 23 марта), ливневых дождей (июнь, июль), отложения мокрого снега диаметром до 51 мм (20 ноября).

По данным **Росгидромета** в 2018 году в целом на территории РФ отмечалось 1040 опасных гидрометеорологических явлений (ОЯ), (включая агрометеорологические и гидрологические). Это на 133 явление больше, чем в 2017 году, когда их было 907. Из всех ОЯ в 2018 г. 465 нанесли значительный ущерб отраслям экономики и жизнедеятельности населения.

На рис. 4.5 приведены данные Росгидромета о динамике количества гидрометеорологических ОЯ за 1996 – 2018 гг., относящиеся лишь к опасным явлениям и комплексам гидрометеорологических явлений (включая гидрологические и агрометеорологические явления), которые нанесли значительный ущерб отраслям экономики и жизнедеятельности населения (общее число и количество непредусмотренных ОЯ). Прошедший год стал третьим по количеству ОЯ, нанесших ущерб. Число непредусмотренных ОЯ в 2018 г. составило 20.

Из наиболее значительных по нанесенному ущербу были: *аномально холодная погода и сильные морозы* на юге Западной Сибири (с 18 по 29 января), в Красноярском крае (с 15 по 27 января), в Иркутской области (с 19 по 27 января), в Челябинской и Курганской областях (с 22 по 27 января), отмечались нарушения в тепло- и газоснабжении объектов ЖКХ и ТЭК, перерасход топлива в котельных, аварии на теплотрассах, перемерзание водонапорных башен, локальные отключения электроэнергии, увеличение бытовых пожаров, затруднения в работе автотранспорта (отменялись и задерживались автобусные рейсы);

сильные метели и снегопады на Сахалине 9-11 января, были заметены дороги (в Долинском районе застряли 50 автомобилей), закрывался аэропорт Южно-Сахалинск, не работала паромная переправа Ванино – Холмск, отключалась электроэнергия (более 4000 человек оставались без электричества); 24-25 января местами отключалась электроэнергия, затруднялось движение автотранспорта, отменялись пригородные поезда;

очень сильный снег в Ханты-Мансийском автономном округе 19 марта стал причиной увеличения числа дорожно-транспортных происшествий, при которых 5 человек погибли и 12 человек ранены;

очень сильные дожди, прошедшие в Краснодарском крае 24-25 октября, и вызванные ими дождевые паводки привели к затоплению ж/д станции Гойтх, станции

Пшиш, перегона Туапсе – Пшиш, вследствие чего было приостановлено ж/д сообщение; были частично затоплены несколько населенных пунктов, произошло затопление придомовых территорий в ст-це Куринская; на территории города-курорта Сочи отмечались затопления придомовых территорий, в Адлере затоплены микрорайоны Кудепста и Хоста, на участке краевой автомобильной дороги к аулу Наджиго смыто 300 м дорожного покрытия; на автодорогу А-149 Адлер – Красная Поляна произошёл вынос грунта склоновым стоком, паводком был разрушен мост через р. Макопсе, размыта грунтовая дорога, разрушено береговое укрепление, повреждены водо- и газопроводы, электроподстанции; в 29-ти населенных пунктах Туапсинского, Апшеронского районов и МО город-курорт Сочи было затоплено 2545 домовладений, 5748 приусадебных участков, погибли 6 человек; водами рек Лаба и Малая Лаба повреждены берегоукрепительные сооружения в Мостовском и Лабинском районах, уникальные паводки, прошедшие 24-27.10 на реках Туапсе и Пшиш, превышали опасные отметки на 1,7-3,2 м и наблюдались впервые за период наблюдений.

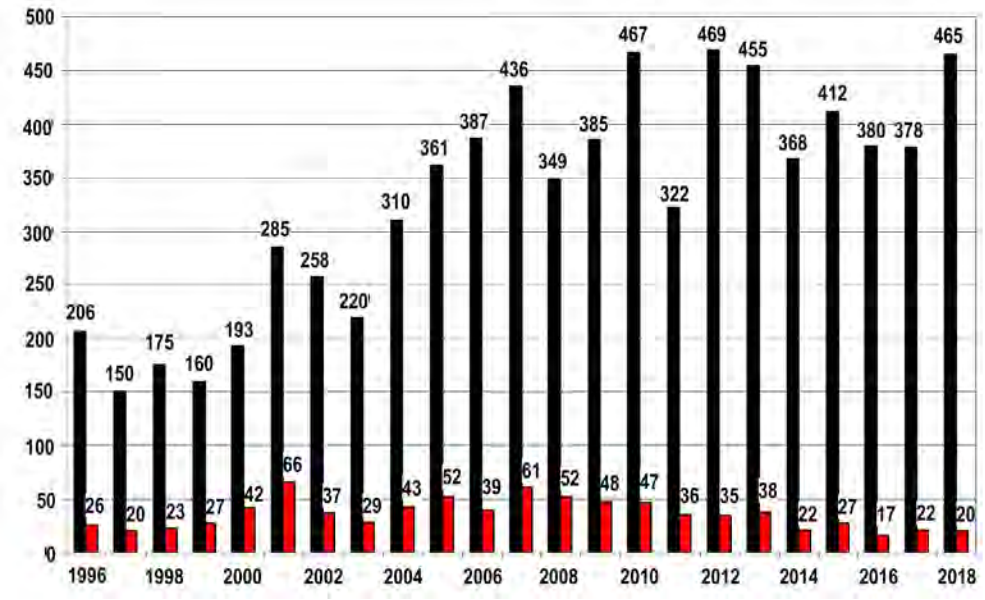


Рисунок 4.5 - Распределение гидрометеорологических ОЯ по годам: общее количество (черный) и количество непредусмотренных ОЯ (красный).

В 2018 году на территории России было зарегистрировано 580 случаев возникновения метеорологических (ОЯ) и комплексов метеорологических явлений (КМЯ). Это второй год из 21 лет по количеству ОЯ и КМЯ.

По сравнению с 2017 годом количество зарегистрированных метеорологических ОЯ в 2018 г. увеличилось на 27 случаев. Высокой была повторяемость сильных осадков, сильного ветра, КМЯ и заморозков (137, 129, 93 и 88 случаев соответственно). Это составляет 77 % от всех опасных метеорологических явлений. КМЯ по своим параметрам не достигали критериев ОЯ, но в значительной степени затрудняли хозяйственную деятельность регионов. Все эти явления, как правило, наносили наиболее значительный ущерб секторам экономики и частному сектору.

Наибольшую повторяемость метеорологические ОЯ и КМЯ имели в теплый период года (с мая по сентябрь) – 374 случаев (64 %). Это связано с тем, что в этот период возрастает число ОЯ, обусловленных активной конвекцией, которая наблюдается по всей территории России. Периоды сильных морозов и аномально холодной погоды в 2018 г. отмечались в 23 случае, то есть на 12 % меньше, чем в 2017 году.

а б

Рисунок 4.6 – Разрушение моста через р. Макопсе (а) и разрушение берегового укрепления, размыв ж/д полотна в районе Сочи (б)

Периодов с сильной жарой и аномально жаркой погодой в 2018 г. было 33, что на 14 % больше, чем в 2017 году. Жаркие периоды отмечались только с июня по август. В вегетационный период в 2018 году наблюдалось 88 заморозков, что на 9 % больше, чем в 2017 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В целом для территории государств-участников СНГ 2018 год был теплым, среднегодовая аномалия температуры +1.54°С – восьмая величина за период наблюдений.

Средние годовые аномалии температуры воздуха 2018 г. для территорий всех государств СНГ были положительные. Средние годовые температуры для **Армении**, **Беларуси**, **России**, **Туркменистана** - среди пяти наибольших за время наблюдений.

2. В среднем за год на большей части Северной Евразии температуры воздуха были выше нормы. Температуры ниже климатической нормы наблюдались центре и на севере Казахстана, на юге Западной Сибири.

95-е экстремумы отмечены на западе и юго-западе Северной Евразии: в **Беларуси**, на западе **Украины**, в **Молдове**, на юге **ЕЧР**, в **Армении**, в **Азербайджане**, в **Туркменистане**; а также на северо-востоке **России**

3. Тепло в целом по СНГ было во все сезоны. Очень теплой была ***осень*** (на 22% станций отмечены 95%-е экстремумы): осредненная по СНГ аномалия температуры: +1.78°С – шестая в ряду; за счет аномально теплой осени **Беларуси** (+1.50°С - ранг 5), в **Молдове** (+1.93°С - ранг 4), в **России** (+2.32°С - ранг 2, экстремально тепло в ДФО). Холодно осенью на востоке **Казахстана**, в **Кыргызстане**, в **Узбекистане** и в **Таджикистане**.

Очень теплым было ***лето*** (на 16% станций отмечены 95%-е экстремумы): осредненная по СНГ аномалия температуры: +1.28°С – шестая в ряду; за счет экстремально теплого лета на западе и юго-западе Северной Евразии (особенно в **Туркменистане** (+1.75°С - ранг 1); а также в **Средней Сибири**. Летом холодно лишь на севере **Казахстана** (до -2.3°С).

Зимой 95%-е экстремумы отмечались на юге-западе Северной Евразии (в **Армении** зимняя аномалия температуры +3.65°С – ранг – 1); а также на северо-востоке **России** (в Восточной Сибири зимняя аномалия +4.13°С – максимальная величина в ряду), на Северном Урале, на Ямале. Холодно зимой в Южном Урале (аномалии до -2.9°С), на Алтае, в **Казахстане**.

Весной 95%-е экстремумы отмечались, в основном, на западе и юге-западе Северной Евразии. Холодно весной (до -2.4°С) в центре и на востоке **ЕЧР**, в Западной Сибири, на севере **Казахстана**.

4. Из месяцев 2018 года особо выделяется октябрь: на 39% станций постсоветского пространства наблюдались 95%-е экстремумы; это станции **Молдовы**, **Украины**, юга **ЕЧР**, **АЧР** (4.51°С – ранг 1).

5. В целом за 2018 год по территории СНГ сумма осадков составила 102% нормы. 95%-е экстремумы осадков отмечены на юге Западной Сибири и на севере **Казахстана**. 5%-е экстремумы осадков отмечены в ЦФО, на Южном Урале, на западе **Казахстана**, в **Узбекистане**; а также вдоль побережья Восточно-Сибирского моря.

По характеру режима выпадения осадков в СНГ отдельно выделяется «влажная» весна (в целом по СНГ выпало 109% нормы осадков): 95%-е экстремумы отмечались всюду на юге Западной Сибири (134% нормы - ранг 3); в северо-восточных областях **Казахстана** (в среднем по республике выпало 122% нормы). Дефицит осадков наблюдался лишь на севере европейской части Северной Евразии, на западе **Казахстана**, в ряде районов ДФО **России**.

Зима, лето и осень – контрастные сезоны: наблюдались области как с сильным дефицитом осадков, так и со значительным избытком осадков.

Зимой 95%-е экстремумы осадков отмечались в европейской части Северной Евразии, в Байкальском регионе, в Магаданской области, на Камчатке, в районе Арала. 5%-е экстремумы осадков зимой отмечались на юге западной Сибири, на юге **Узбекистана**.

Летом преобладал дефицит осадков. Сильный дефицит (на ряде станций отмечались 5%-е экстремумы) наблюдался в центре **ЕЧР**, на западе **Казахстана**, в **Туркменистане** (26%), в **Узбекистане** (57%), в **Таджикистане** (77%), на востоке **России**. Значительный избыток осадков (более 120%) наблюдался на юге Западной Сибири и на северо-востоке **Казахстана**.

Осенью 95%-е экстремумы осадков отмечены в **республиках Средней Азии**, на востоке **Казахстана**, в ДФО **России**. 5%-е экстремумы осадков отмечались в центре **ЕЧР**, на западе **Казахстана** и западе **Туркменистана**, на Среднесибирском плоскогорье.

6. На территории СНГ продолжается потепление. Линейный тренд среднегодовой температуры за 1976-2018 гг. для территории СНГ в целом составляет +0.45°С/10 лет) и на треть выше скорости роста температуры в среднем по суше Северного полушария (0.34°С/10 лет).

Наибольшие скорости роста сезонных температур, местами выше +1°С/10 лет, наблюдаются весной в азиатской части Северной Евразии (**Казахстан** и север **Узбекистана**; Таймыр, побережье Восточно-Сибирского моря), а летом – в европейской. Зимой сохраняются две области похолодания: на северо-востоке России (до -0.1°С/10 лет), вторая - в Западной Сибири, на юге и в центре Средней Сибири и в соседних областях Казахстана (до -0.4°С/10 лет). Максимум зимнего потепления наблюдается в России на арктическом побережье (на Кольском полуострове до 1.0°С/10 лет).

Тренды осредненной по территориям государств СНГ температуры воздуха за 1976-2018 гг. все положительны как для среднегодовой температуры, так и во все сезоны. Однако важно отметить, что зимой почти для всех государств после периода роста до середины 1990-х гг. (Беларусь, Россия) или начала 2000-х (Казахстан, Кыргызстан, государства Средней Азии) до начала 2010-х гг. наблюдалось похолодание, после чего возобновилось потепление.

7. В изменениях годовых сумм осадков за период 1976-2018 гг. отмечена тенденция к увеличению годовых сумм на большей части рассматриваемой территории. Наиболее заметен рост годовых осадков в районе между Каспием и Аралом и в различных частях Дальневосточного федерального округа РФ (более 5% нормы за 10 лет).

Рост осадков заметен во все сезоны; особенно весной (всюду, кроме **Туркменистана** и центральных областей **Узбекистана**). Зимние осадки растут в европейской части и почти всюду на юге азиатской части Северной Евразии; летние –

почти всюду в азиатской части, осенние – в основном на юге европейской части и на востоке азиатской части Северной Евразии.

Убывают осадки зимой – в **Туркменистане** и на северо-востоке Северной Евразии; весной – в **Туркменистане** и **Узбекистане**; летом – на большей части Европейской части Северной Евразии, в **Туркменистане** и **Узбекистане**, вдоль побережья Северного Ледовитого океана; осенью - в центре **Казахстана**.

8. В 2018 г. на территории стран-участников СНГ наблюдались многочисленные погодные экстремумы и опасные явления, некоторые из них нанесли существенный ущерб.

В Беларуси в 2018 г. отмечались 21 опасных метеорологических явлений. Наибольшая повторяемость ***сильного ветра*** (15 случая из 21)***, сильных дождей*** (15 случая из 21), ***ливней*** (2 из 21); кроме того, наблюдались следующие ОЯ: ***очень сильный снег, ветер, крупный град, сильное налипание мокрого снега.***

В **Казахстане** отмечались 104 опасных метеорологических явлений. Наибольшая повторяемость ***сильного ветра*** (50 случаев из 104, наибольшая повторяемость наблюдалась в Алматинской области (17 случаев), в Кызылординской области (9 случаев), Жамбылской области (6 случаев) и Акмолинской области (5 случаев)), ***сильных дождей*** (28 случаев, наибольшая повторяемость наблюдалась в Алматинской области (13 случаев)), ***сильных метелей*** (14 случаев: в Актюбинской, Костанайской, Акмолинской, Карагандинской и Павлодарской областях), ***сильных снегопадов*** (9 случаев в горных и предгорных районах юга и юго-востока республики с прохождением динамически значимых арктических фронтов). Кроме того, наблюдались: ***сильные туманы, сложные отложения***.

За последнее десятилетие (по сравнение с предыдущим десятилетием 1999-2008 гг.) увеличилось число чрезвычайных ситуации, вызванных снегопадами (на 53 %), градом (на 25 %), гололедом (на 14 %), сильными дождями (на 11 %), сильной метелью (на 4 %). Одновременно сократилось число случаев с мокрым снегом (на 84 %), пыльных бурь (на 58 %), туманов (на 18 %), сильного ветра.

К ***опасным гидрологическим явлениям*** были отнесены: высокое весеннее половодье, дождевые и тало-дождевые паводки на горных реках, наводнения, вызванные заторно-зажорными явлениями, экстремальное маловодье на реках.

Из ***стихийных гидрологических явлений*** особо выделяются***: паводки***, которым были подвержены 5 регионов страны (Алматинская, Восточно-Казахстанская, Жамбылская, Карагандинская и Кызылординская области), в 50 населенных пунктах подтоплены жилые дома, размыто 66 участков автомобильных дорог.

В **Кыргызстане** в течение 2018 года отмечались следующие ОЯ: сильный ветер, сильный дождь, крупный град, сильный туман, сильный ветер.

В **Молдове** в течение года отмечались ***стихийные метеорологические явления*** в виде сильных снегопадов (январь - февраль), ливневых дождей (июнь, июль), отложения мокрого снега (ноябрь).

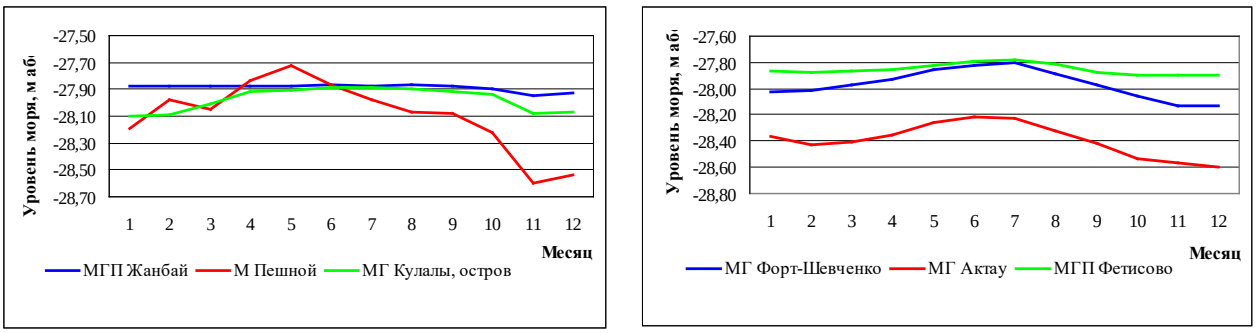
В целом на территории **РФ** отмечалось 1040 опасных гидрометеорологических явлений (ОЯ), (включая агрометеорологические и гидрологические). Из всех ОЯ в 2018 г. 465 нанесли значительный ущерб отраслям экономики и жизнедеятельности населения. Число непредусмотренных ОЯ в 2018 г. составило 20.

Из наиболее значительных по нанесенному ущербу были: *аномально холодная погода и сильные морозы* на юге Западной Сибири, в Красноярском крае, в Иркутской области (18-27 января); *сильные метели и снегопады* на Сахалине (9-11 января); *очень сильный снег* в Ханты-Мансийском автономном округе (19 марта); *очень сильные дожди* в Краснодарском крае (24-25 октября);

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ОБЗОР СОСТОЯНИЯ ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ СЕВЕРНОГО И СРЕДНЕГО КАСПИЯ ЗА 2018 г. *Источник: НГМС Казахстана*

По данным береговых и островных морских станций и постов в 2018 г. уровень Каспийского моря в его северо-восточной мелководной части колебался около отметки минус 27,97 м в пределах значений минус 27,29 м и минус 29,18 м (рисунок 1а).



а) б)

Рисунок 1 - Годовой ход уровня Каспийского моря в его северной (а) и средней (б) части, 2018 г.

В глубоководной казахстанской части Каспийского моря по данным МГ Форт-Шевченко, МГ Актау и МГП Фетисово среднее значение уровня моря соответствовало отметке минус 28,01 м с максимальным значением при подъёме – минус 27,48 м и минимальным при спаде – минус 28,78 м (рисунок 4.1б).

1. Сгонно-нагонные колебания уровня Каспийского моря

У северо–восточного побережья Северного Каспия за период с января по декабрь морскими станциями и постами Казгидромета было зафиксировано 46 случаев с нагонными явлениями, и 35 - с ветровым сгоном воды.

08-10 апреля у северо-восточного побережья Каспийского моря в районе морской станции Пешной наблюдалось критическое падение уровня воды до отметки до 51 см, вызванный устойчивым воздействием юго-восточного ветра (до 8 м/с).

26-27 мая МС Пешной зафиксировал критическое падение уровня воды до 71 см, вызванное северным направлением ветра с максимальной скоростью ветра до 16 м/с.

06-09 сентября МС Пешной зафиксировал критическое падение уровня воды до 68 см, вызванное юго-западным направлением ветра с максимальной скоростью ветра 80 м/с.

9-13 октября на М Пешной наблюдалось понижение уровня воды до отметки до 69 см, вызванное устойчивым воздействием северо-западного ветра (до 10 м/с).

02-05 ноября на М Пешной наблюдалось значительное повышение уровня воды до отметки 73 см, вызванное юго-восточным ветром (до 4 м/с).

10-14 ноября на М Пешной наблюдалось значительное понижение уровня воды до отметки 75 см, вызванное устойчивым воздействием северо-восточным ветром (до 12 м/с).

21-26 ноября на М Пешной также произошло значительное повышение уровня воды до отметки 83 см, вызванное западным ветром (до 12 м/с).

16 июля в районе МГП Саура наблюдалось незначительное повышение уровня моря на 26 см западного направления ветра с максимальной скоростью ветра до 7 м/с.

26-27 сентября в районе МГ Форт-Шевченко произошло незначительное понижение уровня воды на 20 см северо-западного направления с максимальной скоростью ветра до 11 м/с.

2. Ледовая обстановка

Зима 2017/2018 гг. на Каспийском море по сумме отрицательных температур воздуха в холодное полугодие и степени распространения границы льда была суровой с устойчивым ледовым покровом в северной мелководной части Каспийского моря.

01 декабря 2017 г. на северном побережье Каспийского моря по данным морской станции Пешной наблюдалось образование первых ледяных заберегов, с 10 декабря – появились первичные виды льда (рисунки 2 и 3). Припай вдоль всего северо-восточного побережья моря установился в конце декабря 2017 г. (рисунок 4.4).

Максимальное значение толщины льда зафиксировано у северо-восточного побережья Северного Каспия в середине февраля 2017 г. в районе морской гидрометеорологической станции Пешной – 32 см. У восточного побережья Северного Каспия в течение всего ледового периода сплоченность льда то увеличивалась, то уменьшалась.

В первой декаде февраля процесс ледообразования достиг центральной глубоководной части Северного Каспия (рисунки 5 и 6). Максимальная толщина льда припайной зоны в этом районе достигала 14 см (МГП Лагань).

Полное очищение моря ото льда в средней части Каспийского моря произошло 6 марта 2018 г. 28 марта 2018 г. припай полностью разрушен в районе метеорологической станции Пешной (рисунки 7 и 8).

Северное побережье Каспийского моря полностью освободилось ото льда 01 апреля 2018 г. (рисунок 9).

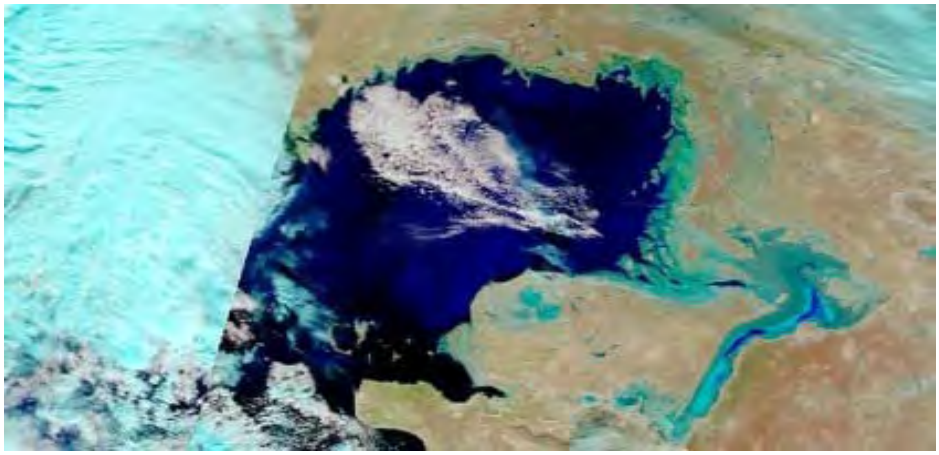


Рисунок 2 - первые ледовые явления у северного побережья Каспийского моря. Снимок проекта «MODIS Rapid Response Project at NAGA/GSFC», 26 ноября 2017 г.

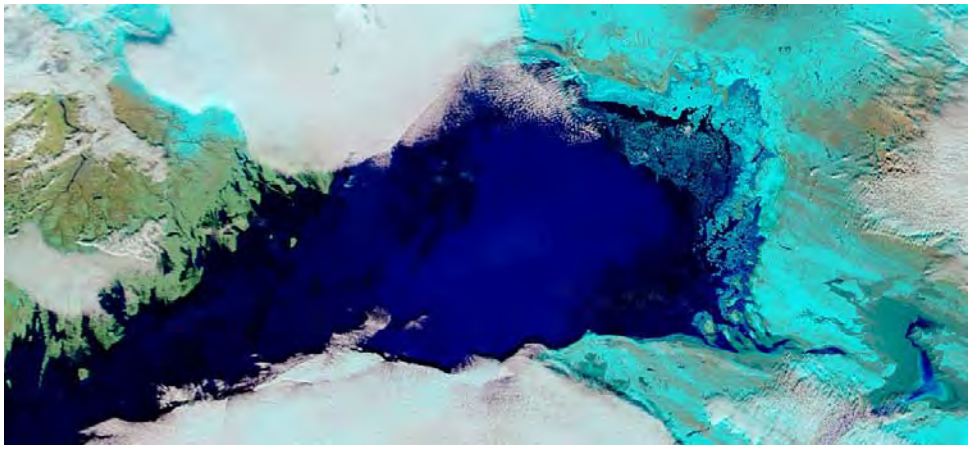


Рисунок 3 - Начало установления припая у побережья Северного Каспия. Космический снимок Каспийского моря, 10 декабря 2017 г**.** Снимок проекта «MODIS Rapid Response Project at NAGA/GSFC»

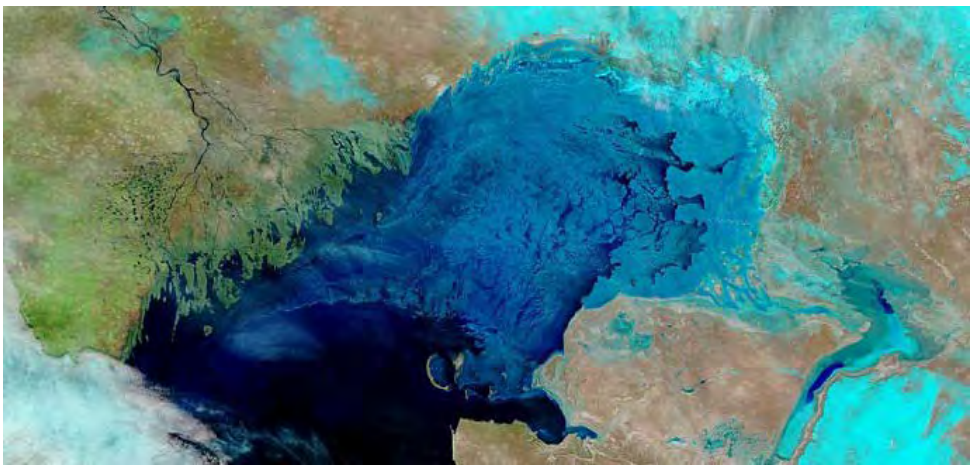


Рисунок 4 - Установление ледового покрова на акватории Северного Каспия, 20 декабря 2017 г. Снимок проекта *«MODIS Rapid Response Project at NAGA/GSFC»*

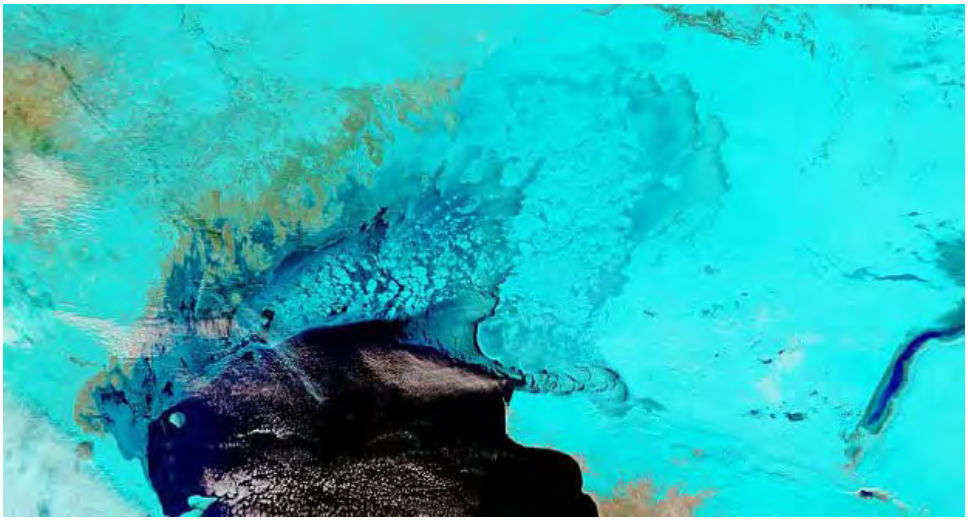


Рисунок 5 - Ледовая обстановка на Каспийском море, 16 января 2018 г. Снимок проекта *«MODIS Rapid Response Project at NAGA/GSFC»*

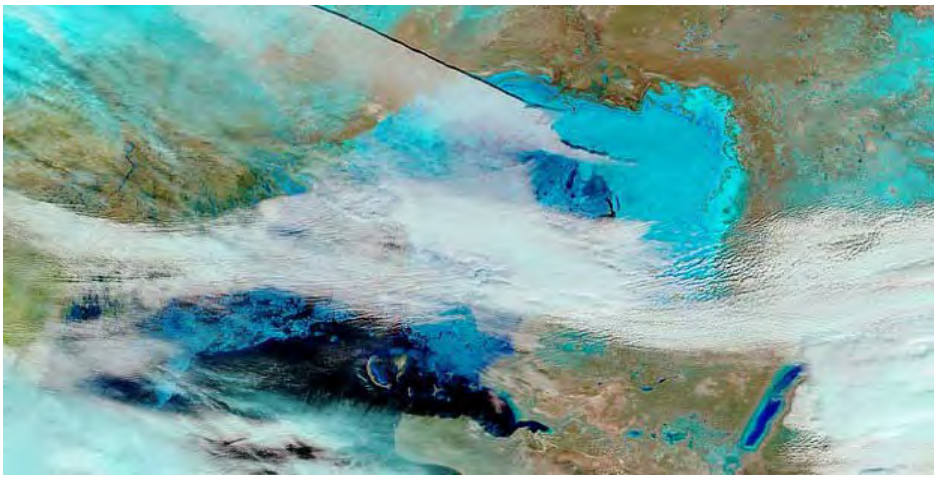


Рисунок 6 - Постепенное очищение моря ото льда. Космический снимок северной части Каспийского моря, 01 марта 2018 г. Снимок проекта «MODIS Rapid Response Project at NAGA/GSFC»

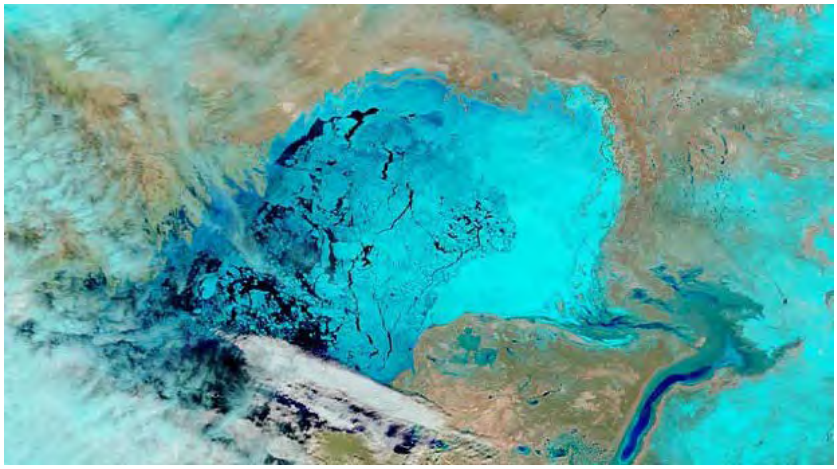


Рисунок 7 - Начало весеннего разрушения ледового покрова Северного Каспия. Космический снимок северной части Каспийского моря, 07 марта 2018 г. Снимок проекта«MODIS Rapid Response Project at NAGA/GSFC»

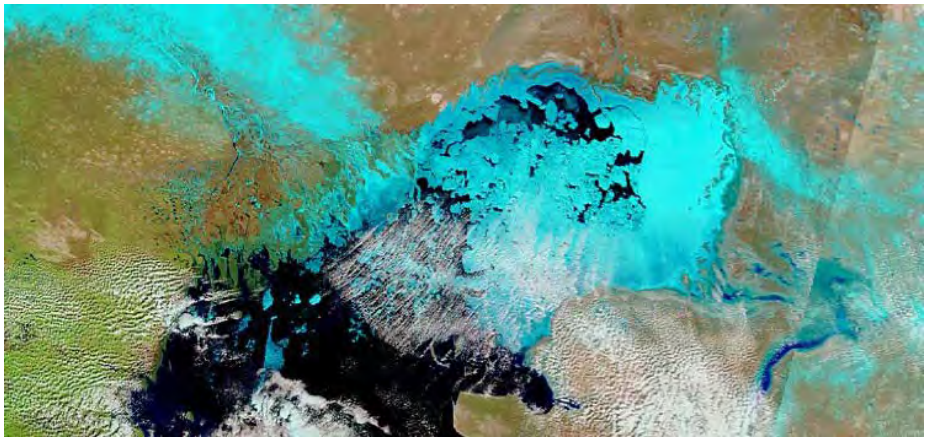


Рисунок 8 - Весеннее разрушение ледового покрова Северного Каспия. Космический снимок северной части Каспийского моря, 13 марта 2018 г. Снимок проекта «MODIS Rapid Response Project at NAGA/GSFC»

Рисунок 9 - Полное очищение Каспийского моря ото льда. Космический снимок северной части Каспийского моря, 01 апреля 2018 г. Снимок проекта «MODIS Rapid Response Project at NAGA/GSFC»

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Климатические данные за 2018 г. для станций Туркменистана

Каталог станций с координатами

№№	Станция	широта	долгота
1	Бахарден	$38^0 26'$	$57^0 25'$
2	Ербент	$39^0 19'$	$58^0 36'$
3	Серахс	$36^0 33'$	$61^0 14'$
4	Теджен	$37^0 24'$	$60^0 31'$
5	Ашхабад	$37^0 58'$	$58^0 22'$
6	Байрамали	$37^0 36'$	$62^0 11'$
7	Серхетабат	$35^0 17'$	$62^0 21'$
8	Учаджи	$38^0 05'$	$62^0 48'$
9	Керки	$37^0 49'$	$65^0 14'$
10	Бурдалык	$38^0 28'$	$64^0 22'$
11	Дарганата	$40^0 28'$	$62^0 17'$
12	Койтендаг	$37^0 31'$	$66^0 01'$
13	Туркменабат	$39^0 05'$	$63^0 36'$
14	Дашагуз	$41^0 45'$	$59^0 49'$
15	Екедже	$41^0 02'$	$57^0 49'$
16	Берекет	$39^0 15'$	$55^0 31'$
17	Эсенгулы	$37^0 28'$	$53^0 59'$
18	Туркменбаши	$40^0 03'$	$53^0 00'$
19	Чагыл	$40^0 47'$	$55^0 23'$
20	Сердар	$38^0 59'$	$56^0 16'$

Таблица 1. - Средние многолетние температуры воздуха по сезонам и отклонения от нормы 1961-1990 гг.

№	Тем-ра воздуха (˚С) 1961-2018гг.	ДЯФ		Отклонение	МАМ		Отклонение	ИИА		Отклонение	СОН		Отклонение	Год		Отклонение
		Норма	Факт.		Норма	Факт.		Норма	Факт.		Норма	Факт.		Норма	Факт.	
1	Бахарден	3.1	4.0	0.9	16.8	17.3	0.5	30.3	30.6	0.3	16.5	16.9	0.4	16.7	17.2	0.5
2	Ербент	1.8	2.6	0.8	16.9	17.4	0.5	30.8	31.2	0.4	15.7	16.1	0.4	16.3	16.8	0.5
3	Серахс	4.9	5.8	0.9	17.3	18.0	0.7	29.4	29.8	0.4	16.9	17.4	0.5	17.1	17.7	0.6
4	Теджен	4.7	4.3	-0.4	17.3	17.7	0.4	29.1	29.3	0.2	16.0	16.4	0.4	16.4	17.0	0.6
5	Ашхабад	3.6	4.1	0.5	16.5	16.7	0.2	29.4	29.5	0.1	16.1	16.2	0.1	16.4	16.6	0.2
6	Байрамали	3.9	4.7	0.8	17.5	17.9	0.4	29.2	29.6	0.4	15.7	16.2	0.5	16.6	17.1	0.5
7	Серхетабат	3.8	4.6	0.8	15.3	15.9	0.6	26.8	27.5	0.7	14.3	14.8	0.5	15.1	15.7	0.6
8	Учаджи	3.3	3.9	0.6	17.7	18.2	0.5	31.0	31.3	0.3	15.6	16.0	0.4	16.9	17.3	0.4
9	Керки	4.5	5.2	0.7	18.0	18.5	0.5	28.8	29.3	0.5	15.7	16.2	0.5	16.8	17.3	0.5
10	Бурдалык	3.4	4.2	0.8	17.3	17.7	0.4	28.4	28.7	0.3	14.4	14.9	0.5	15.9	16.4	0.5
11	Дарганата	-0.2	0.6	0.8	15.3	15.8	0.5	27.3	27.5	0.2	12.5	12.9	0.4	13.7	14.2	0.5
12	Койтендаг	5.7	6.2	0.5	19.1	19.6	0.5	30.6	30.9	0.3	17.0	17.5	0.5	18.1	18.5	0.4
13	Туркменабат	2.5	3.1	0.6	16.8	17.1	0.3	28.1	28.2	0.1	14.4	14.6	0.2	15.4	15.7	0.3
14	Дашогуз	-1.6	-1.3	0.3	13.9	14.7	0.8	27.4	27.9	0.5	12.1	12.5	0.4	13.0	13.4	0.4
15	Екедже	-1.3	-0.5	0.8	14.7	15.3	0.6	29.3	29.6	0.3	13.3	13.7	0.4	14.0	14.4	0.4
16	Берекет	2.6	3.3	0.7	16.6	17.0	0.4	30.4	30.7	0.3	16.6	16.8	0.2	16.5	17.0	0.5
17	Эсенгулы	5.6	6.4	0.8	14.8	15.3	0.5	26.2	26.8	0.6	17.4	18.1	0.7	16.0	16.6	0.6
18	Туркменбаши	3.3	4.0	0.7	13.3	13.7	0.4	26.4	27.0	0.6	15.3	15.6	0.3	14.6	15.0	0.4
19	Чагыл	-0.3	0.5	0.8	14.3	14.7	0.4	29.1	29.4	0.3	13.9	14.2	0.3	14.3	14.7	0.4
20	Сердар	2.1	3.1	1.0	16.2	16.7	0.5	30.0	30.4	0.4	16.0	16.4	0.4	16.1	16.6	0.5

Таблица 2. - Средние многолетние суммы осадков по сезонам и отклонения от нормы 1961-1990 гг.

№	Сумма осадков (мм) 1961-2018.	ДЯФ		Отклонение	МАМ		Отклонение	ИИА		Отклонение	СОН		Отклонение	Год		Отклонение
		Норма	Факт.		Норма	Факт.		Норма	Факт.		Норма	Факт.		Норма	Факт.	
1	Бахарден	22	21	-1	27	25	-2	7	6	-1	12	13	1	68	65	-3
2	Ербент	13	13	0	19	18	-1	4	4	0	7	7	0	43	42	-1
3	Серахс	32	28	-4	31	31	0	1	1	0	8	11	3	72	71	-1
4	Теджен	22	20	-2	26	25	-1	1	2	1	8	9	1	57	56	-1
5	Ашхабад	25	24	-1	39	36	-3	4	4	0	14	14	0	82	78	-4
6	Байрамали	27	23	-4	26	24	-2	4	1	-3	9	11	2	66	59	-7
7	Серхетабат	50	47	-3	44	43	-1	1	1	0	9	13	4	104	104	0
8	Учаджи	20	18	-2	22	20	-2	2	2	0	8	10	2	52	50	-2
9	Керки	27	27	0	29	27	-2	1	2	1	6	8	2	63	64	1
10	Бурдалык	25	25	0	26	25	-1	1	2	1	6	9	3	58	61	3
11	Дарганата	14	13	-1	27	21	-6	4	4	0	7	7	0	52	45	-7
12	Койтендаг	25	26	1	28	28	0	1	1	0	6	9	3	60	64	4
13	Туркменабат	17	17	0	21	19	-2	1	1	0	6	7	1	45	44	-1
14	Дашогуз	10	11	1	16	15	-1	4	3	-1	7	7	0	37	36	-1
15	Екедже	11	12	1	20	19	-1	4	5	1	5	9	4	40	45	5
16	Берекет	22	22	0	21	22	1	8	6	-2	12	13	1	63	63	0
17	Эсенгулы	23	23	0	21	19	-2	7	8	1	21	22	1	72	72	0
18	Туркменбаши	14	14	0	18	16	-2	4	4	0	12	12	0	48	46	-2
19	Чагыл	12	11	-1	20	17	-3	5	6	1	10	10	0	47	44	-3
20	Сердар	24	24	0	25	25	0	9	8	-1	14	14	0	72	71	-1

Таблица 3. – Средние сезонные и средние годовые аномалии температуры за 2018 год

№	Температура воздуха 2018г.	ДЯФ		Отклонение	МАМ		Отклонение	ИИА		Отклонение	СОН		Отклонение	Год		Отклонение
		Норма	Факт.		Норма	Факт.		Норма	Факт.		Норма	Факт.		Норма	Факт.	
1	Бахарден	3.1	6.0	2.9	16.8	19.2	2.4	30.3	32.4	2.1	16.5	17.0	0.5	16.7	18.6	1.9
2	Ербент	1.8	4.5	2.7	16.9	19.1	2.2	30.8	32.7	1.9	15.7	16.1	0.4	16.3	18.0	1.7
3	Серахс	4.9	7.8	2.9	17.3	19.9	2.6	29.4	31.3	1.9	16.9	17.3	0.4	17.1	19.0	1.9
4	Теджен	2.8	6.2	3.4	17.3	19.3	2.0	29.1	30.4	1.3	16.0	16.1	0.1	16.4	17.9	1.5
5	Ашхабад	3.6	5.3	1.7	16.5	17.5	1.0	29.4	29.6	0.2	16.1	15.2	-0.9	16.4	16.8	0.4
6	Байрамали	3.9	6.4	2.5	17.5	19.4	1.9	29.2	31.2	2.0	15.7	16.0	0.3	16.6	18.2	1.6
7	Серхетабат	3.8	6.5	2.7	15.3	17.8	2.5	26.8	29.2	2.4	14.3	14.8	0.5	15.1	17.0	1.9
8	Учаджи	3.3	5.5	2.2	17.7	19.3	1.6	31.0	31.9	0.9	15.6	15.2	-0.4	16.9	17.9	1.0
9	Керки	4.5	6.7	2.2	18.0	20.3	2.3	28.8	30.6	1.8	15.7	15.8	0.1	16.8	18.3	1.5
10	Бурдалык	3.4	5.6	2.2	17.3	19.1	1.8	28.4	29.9	1.5	14.4	14.4	0.0	15.9	17.2	1.3
11	Дарганата	-0.2	1.7	1.9	15.3	16.6	1.3	27.3	28.0	0.7	12.5	12.6	0.1	13.7	14.7	1.0
12	Койтендаг	5.7	7.8	2.1	19.1	21.6	2.5	30.6	32.1	1.5	17.0	17.3	0.3	18.1	19.6	1.5
13	Туркменабат	2.5	4.5	2.0	16.8	18.8	2.0	28.1	30.8	2.7	14.4	14.7	0.3	15.4	17.1	1.7
14	Дашогуз	-1.6	-0.6	1.0	13.9	15.8	1.9	27.4	29.0	1.6	12.1	12.2	0.1	13.0	14.1	1.1
15	Екедже	-1.3	1.0	2.3	14.7	17.0	2.3	29.3	31.1	1.8	13.3	13.4	0.1	14.0	15.6	1.6
16	Берекет	2.6	5.0	2.4	16.6	18.4	1.8	30.4	32.0	1.6	16.6	16.6	0.0	16.5	17.9	1.4
17	Эсенгулы	5.6	8.3	2.7	14.8	16.8	2.0	26.2	28.8	2.6	17.4	18.4	1.0	16.0	18.0	2.0
18	Туркменбаши	3.3	5.6	2.3	13.3	15.2	1.9	26.4	29.2	2.8	15.3	15.4	0.1	14.6	16.3	1.7
19	Чагыл	-0.3	2.2	2.5	14.3	16.5	2.2	29.1	30.9	1.8	13.9	14.3	0.4	14.3	15.9	1.6
20	Сердар	2.1	4.8	2.7	16.2	18.4	2.2	30.0	31.9	1.9	16.0	16.5	0.5	16.1	17.8	1.7

Таблица 4. – Средние сезонные и средние годовые аномалии месячных сумм осадков за 2018 год

№	Сумма осадки (мм) 2018 г.	ДЯФ		Отклонение	МАМ		Отклонение	ИИА		Отклонение	СОН		Отклонение	Год		Отклонение
		Норма	Факт.		Норма	Факт.		Норма	Факт.		Норма	Факт.		Норма	Факт.	
1	Бахарден	22	22	0	27	15	-12	7	3	-4	12	20	8	68	60	-8
2	Ербент	13	21	8	19	8	-11	4	1	-3	7	5	-2	43	35	-8
3	Серахс	32	11	-21	31	24	-7	1	0	-1	8	17	9	72	52	-20
4	Теджен	22	10	-12	26	16	-10	1	2	1	8	20	12	57	48	-9
5	Ашхабад	25	25	0	39	41	2	4	2	-2	14	17	3	82	85	3
6	Байрамали	27	10	-17	26	14	-12	4	0	-4	9	24	15	66	48	-18
7	Серхетабат	50	14	-36	44	28	-16	1	0	-1	9	23	14	104	65	-39
8	Учаджи	20	15	-5	22	10	-12	2	0	-2	8	13	5	52	38	-14
9	Керки	27	13	-14	29	13	-16	1	0	-1	6	18	12	63	44	-19
10	Бурдалык	25	10	-15	26	6	-20	1	0	-1	6	15	9	58	31	-27
11	Дарганата	14	10	-4	27	12	-15	4	0	-4	7	4	-3	52	26	-26
12	Койтендаг	25	14	-11	28	13	-15	1	0	-1	6	16	10	60	43	-17
13	Туркменабат	17	20	3	21	6	-15	1	0	-1	6	9	3	45	35	-10
14	Дашогуз	10	6	-4	16	9	-7	4	1	-3	7	4	-3	37	20	-17
15	Екедже	11	4	-7	20	10	-10	4	1	-3	5	4	-1	40	19	-21
16	Берекет	22	21	-1	21	25	4	8	2	-6	12	9	-3	63	27	-36
17	Эсенгулы	23	12	-11	21	11	-10	7	0	-7	21	2	-19	72	25	-47
18	Туркменбаши	14	14	0	18	11	-7	4	1	-3	12	1	-11	48	27	-21
19	Чагыл	12	15	3	20	17	-3	5	4	-1	10	3	-7	47	39	-8
20	Сердар	24	37	13	25	25	0	9	2	-7	14	10	-4	72	74	2

Таблица 5. – Абсолютный минимум температуры воздуха за период 1961-2018 гг.

№	абсолютная минимальная температура (1961-2018)	ДЯФ		МАМ		ИИА		СОН	
		˚C	дата	˚C	дата	˚C	дата	˚C	дата
1	Бахарден	-25.3	1.1969	-6.9	3.1962	10.6	6.1967	-11.3	11.2016
2	Ербент	-30.4	2.1977	-10.3	3.1976	7.2	6.1970	-13.5	11.1962
3	Серахс	-25.6	1.1969	-7.5	3.1985	8.5	6.2003	-13.1	11.1962
4	Теджен	-26.6	1.1969	-7.7	3.1969	3.1	8.1982	-12.3	11.1962
5	Ашхабад	-24.1	1.1969	-6.6	3.1969	9.2	6.1970	-11.0	11.2016
6	Байрамали	-26.0	1.1969	-9.0	3.1969	9.5	6.1961	-12.5	11.1962
7	Серхетабат	-27.7	2.1972	-13.5	3.2007	6.0	8.1974	-19.0	11.2016
8	Учаджи	-29.3	1.1969	-13.9	3.1998	5.2	6.1961	-19.3	11.2016
9	Керки	-25.0	1.1969	-9.4	3.1969	9.0	8.1974	-13.3	11.1962
10	Бурдалык	-29.9	1.1969	-10.7	3.2007	1.7	7.2001	-16.4	11.2016
11	Дарганата	-30.9	2.1969	-15.4	3.1998	7.2	6.1967	-17.3	11.2016
12	Койтендаг	-21.9	2.1972	-5.9	3.1969	11.0	6.1982	-10.6	11.2016
13	Туркменабат	-22.2	2.1969	-16.5	3.1998	5.2	6.1961	-21.5	11.2016
14	Дашогуз	-30.0	1.1973	-4.0	3.1988	6.3	6.1983	-19.7	11.1998
15	Екедже	-32.2	1.1973	-15.7	3.1976	5.1	6.1970	-19.3	11.1998
16	Берекет	-23.7	2.2012	-8.3	3.1976	10.5	6.1978	-13.5	11.2016
17	Эсенгулы	-17.9	1.1969	-4.8	3.1963	10.8	6.1969	-11.4	11.2016
18	Туркменбаши	-21.9	2.1969	-12.6	3.1996	6.6	6.1978	-13.7	11.2016
19	Чагыл	-32.3	1.1973	-13.0	3.1976	7.6	6.1967	-18.3	11.2016
20	Сердар	-26.3	2.1969	-8.6	3.1976	9.0	6.1970	-11.4	11.2016

Таблица 6. – Абсолютный максимум температуры воздуха за период 1961-2018 гг.

№	абсолютная максимальная температура (1961-2018)	ДЯФ		МАМ		ИИА		СОН	
		˚C	дата	˚C	дата	˚C	дата	˚C	дата
1	Бахарден	31.2	12,1980	43.6	5.2001	47.0	6.1985	46.4	9.1990
2	Ербент	29.0	02,1963	44.2	5.2001	47.9	8.2012	45.9	9.1990
3	Серахс	33.0	12,1998	44.0	5.2014	47.3	6.2016	45.7	9.1996
4	Теджен	32.2	02,2004	44.0	5.1961	46.3	6.1995	41.3	10.2012
5	Ашхабад	33.1	12,1998	43.0	5.1961	47.2	6.2015	45.6	9.1990
6	Байрамали	31.8	02,1962	42.6	5.1987	46.3	6.1977	44.0	9.1996
7	Серхетабат	30.1	02,1963	41.5	5.2002	46.3	7.2010	40.6	9.2013
8	Учаджи	32.5	02,1962	43.7	5.2018	49.6	7.1983	46.9	9.1996
9	Керки	29.9	02,2018	43.2	5.1984	46.4	6.1977	41.1	9.1997
10	Бурдалык	28.3	02,1963	42.2	5.1990	46.8	7.1997	41.5	9.1998
11	Дарганата	27.7	02,1962	41.9	5.2009	47.1	7.2010	41.7	9.1997
12	Койтендаг	29.3	02,1962	43.6	5.1984	48.2	7.1967	41.6	9.1997
13	Туркменабат	28.4	02,1963	41.5	5.2018	45.5	7.2018	40.4	9.1998
14	Дашогуз	26.0	02,1963	42.0	5.2001	47.6	7.2018	41.9	9.1998
15	Екедже	27.4	02,1993	42.4	5.1974	48.6	7.2018	45.1	9.1900
16	Берекет	27.5	01,1979	44.3	5.1961	48.0	7.2005	42.8	9.1998
17	Эсенгулы	30.2	02,1996	44.1	5.1970	46.5	6.1995	44.1	9.2017
18	Туркменбаши	24.6	12,1998	40.7	5.2007	45.6	7.2018	42.0	9.2010
19	Чагыл	26.7	12,1980	46.5	5.2007	47.5	6.1985	43.3	9.1998
20	Сердар	28.7	12,1980	44.1	5.2001	47.3	7.1991	44.6	9.1990