

График температур в России с 1880 по 2020 год. Показывает суточные колебания (голубые и красные вертикальные линии), среднюю температуру (розовая линия) и среднюю температуру базового периода (зеленая линия). Выделены доиндустриальный период (голубой фон) и базовый период (розовый фон).

ВЕСНА: март – май

Обзор состояния и тенденций изменения климата России



Москва 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ¹

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИЗЕМНОГО ВОЗДУХА СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ И РОССИИ ПО ДАННЫМ НАБЛЮДЕНИЙ (весенний сезон).....	6
2. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕСНЫ 2026 г. НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ	7
3. ТЕНДЕНЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ В ВЕСЕННИЙ СЕЗОН.....	15
4. ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ ВЕСЕННЕГО СЕЗОНА В РЕГИОНАХ РОССИИ, 1936-2026 гг.....	20
5. ОЦЕНКИ ЭКСТРЕМАЛЬНОСТИ И АНОМАЛЬНОСТИ КЛИМАТА РОССИИ, 1936-2026 гг. (весенний сезон)	25
ВЫВОДЫ	28
ПРИЛОЖЕНИЕ. Климатические особенности весны 2026 г. на территории Республики Беларусь	30

¹ На обложке приведен ход средней сезонной аномалии температуры приземного воздуха, осредненной по территории России, за 1887 – 2026 гг. (весна)
Аномалия температуры рассчитана как отклонение от средней температуры за базовый период 1991-2020 гг. Столбцы диаграммы представлены относительно средней за 1887 – 1905 гг. (конец «доиндустриального» периода)

ВВЕДЕНИЕ

Все приведенные в Бюллетене оценки для территории России получены по данным о средних месячных значениях температуры приземного воздуха и месячных суммах атмосферных осадков в базовых архивах ФГБУ «ИГКЭ». Архивы включают данные инструментальных наблюдений на 1383 (температура и осадки) и 3288 (только температура) станциях земного шара, в том числе 455 (702) станций стран СНГ и Балтии (из них 310 (576) станций России). В настоящем выпуске использованы данные 249 (548) российских станций, по которым своевременно поступили сводки КЛИМАТ в оперативном потоке.

Под «нормой» в бюллетене понимается среднее многолетнее значение рассматриваемой климатической переменной за 1991-2020 гг. (базовый период). Аномалии температуры определяются как отклонения наблюденного значения от нормы. Аномалии осадков рассматриваются как в отклонениях от нормы (аналогично температуре), так и в процентах от нормы, то есть как процентное отношение количества выпавших осадков к соответствующему значению нормы. Вероятность непревышения текущего значения климатической переменной (или ее аномалии) рассчитывается как доля наблюдений в прошлом, в которых значение этой переменной (или ее аномалии) было не больше текущего.

Регионально осредненные оценки приводятся в Бюллетене для физико-географических регионов России (рис. 1) и Федеральных округов РФ (рис. 2) по данным с 1936 г., так как до этого срока в архиве имеются массовые пропуски данных наблюдений.



Рисунок 1 – Физико-географические регионы РФ, рассматриваемые в Бюллетене.

В качестве региональных климатических переменных анализируются регионально осредненные аномалии и индексы экстремальности и аномальности рассматриваемых метеорологических полей.

Для температуры воздуха все данные в тексте и на картах приведены по архиву Т3288, а осредненные по регионам данные на графиках и в таблицах – по двум архивам: Т3288 и Т1383. Для осадков все оценки приведены по базовому архиву R1383.

В качестве региональных климатических переменных анализируются регионально осредненные аномалии и индексы экстремальности и аномальности рассматриваемых метеорологических полей.

Аналогично, для каждого региона по данным о станционных нормах рассчитываются регионально осредненные нормы. Региональные средние значения самих климатических переменных рассчитываются суммированием регионально осредненных норм и регионально осредненных аномалий (такая процедура уменьшает смещение средних вследствие пропусков в рядах наблюдений).



Рисунок 2 - Федеральные округа Российской Федерации

Индексы экстремальности климата соответствуют площади под экстремальными аномалиями заданной обеспеченности. Это вероятностные индексы, в основе которых лежат значения эмпирической функции распределения $F(X_0)$, соответствующие наблюдаемым значениям рассматриваемой величины X_0 в точках поля или на станциях: $F(X_0) = P(x \leq X_0)$. Значение $F(X_0)$ часто называют вероятностью непревышения значения X_0 , как и обеспеченностью. Региональные индексы экстремальности определяются как доля площади региона, где вероятности непревышения $F(X_0) \leq \alpha\%$ или $F(X_0) \geq 100 - \alpha\%$ и $\alpha\%$ – обеспеченность искомых экстремумов.

Для характеристики степени аномальности полей температуры воздуха используется "коэффициент аномальности" (предложен Н.А. Багровым), равный среднему квадратическому значению нормированной аномалии температуры

(осреднение по площади). Чем больше индекс аномальности климата, тем больше отличается от нормы анализируемое состояние климатической системы.

В Приложении приводятся данные мониторинга климата на территории Республики Беларусь*.

Бюллетень подготовлен в ФГБУ «ИГКЭ»** с использованием материалов НИУ Росгидромета: ФГБУ «Гидрометцентр РФ» и ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД». Дополнительная информация по проблеме изменений климата и годовые и сезонные бюллетени мониторинга климата регулярно размещаются на Интернет-сайте (<http://www.igce.ru/performance/publishing> (ФГБУ «ИГКЭ»)).

* Раздел подготовлен в рамках программы Союзного государства "Совершенствование системы обеспечения населения и отраслей экономики Российской Федерации и Республики Беларусь информацией о сложившихся и прогнозируемых погодно-климатических условиях, состоянии и загрязнении природной среды"

** В выпуске принимали участие сотрудники Отдела мониторинга и вероятностного прогноза климата ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН»: А.В. Елисеев (руководитель), Э.Я. Ранькова, Т.В. Платова, О.Ф. Самохина, У.И. Антипина, В.Д. Смирнов, К.С. Свистунова, Д.С. Котова

1. ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИЗЕМНОГО ВОЗДУХА СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ И РОССИИ ПО ДАННЫМ НАБЛЮДЕНИЙ (весенний сезон)

На рисунке 1.1 представлены временные ряды сезонных аномалий температуры у поверхности (весна 2026: март - май), осредненных по суше Северного полушария (СП) и по территории России. Временной ряд сезонных аномалий температуры над СП рассчитан по среднемесячным данным Университета Восточной Англии (массив cru5nh.txt на сайте [www.cru.uea.ac.uk](https://crudata.uea.ac.uk/cru/data/temperature/)). <https://crudata.uea.ac.uk/cru/data/temperature/> Временной ряд для территории России рассчитан по станционным данным о температуре приземного воздуха ФГБУ «ИГКЭ». Представлен также линейный тренд за 1976-2026 гг.

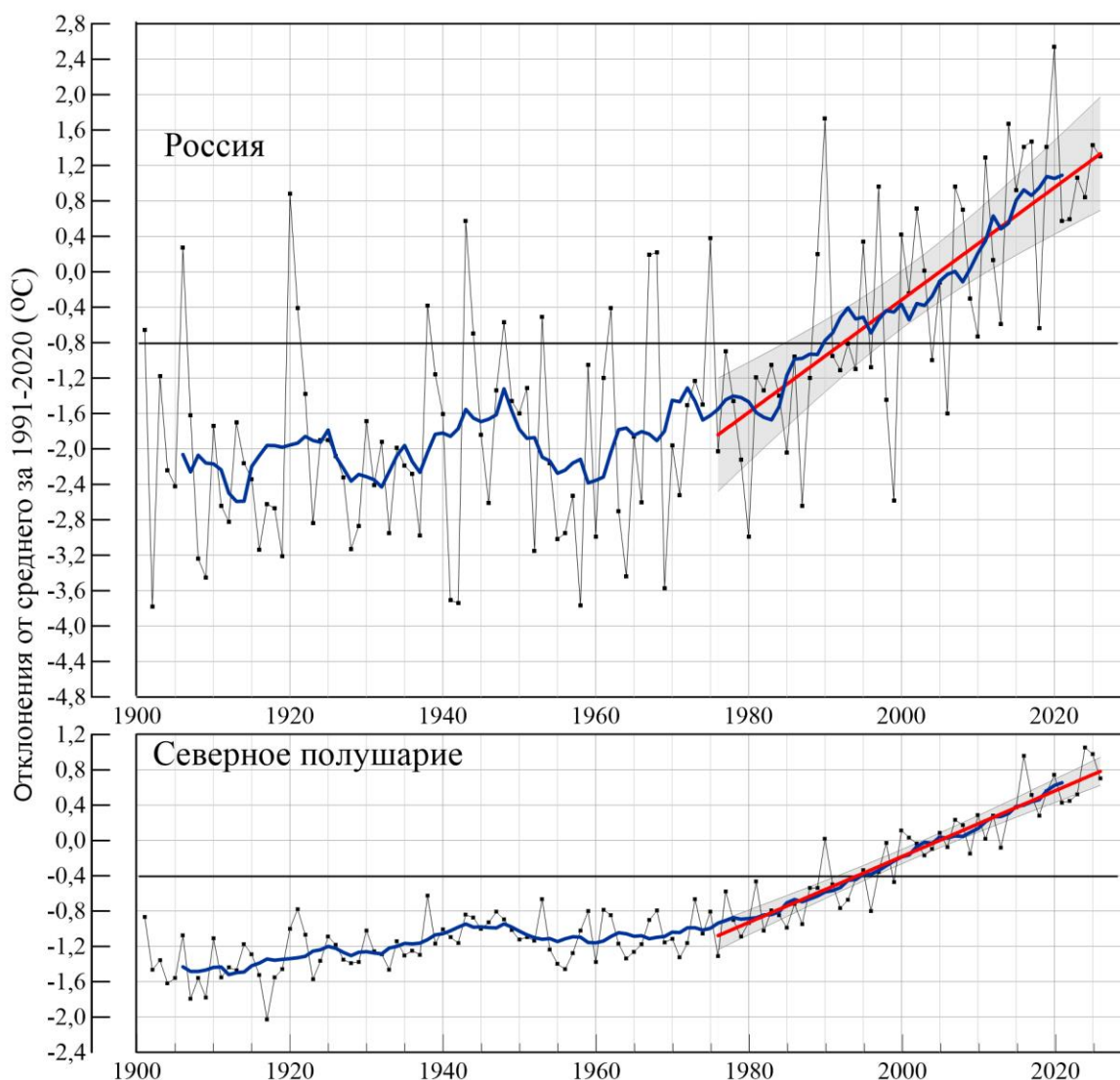


Рисунок 1.1 – Сезонная аномалия (весна: март - май) температуры приземного воздуха, осредненная по Северному полушарию (суша) и территории России за 1886-2026 гг.

Аномалии рассчитаны как отклонения от средней за базовый период 1991-2020 гг. Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением. Показаны м.н.к. – оценка линейного тренда и 95%-я доверительная область для линии тренда за 1976-2026 гг. Использованы данные Университета Восточной Англии (СП) и данные ФГБУ «ИГКЭ» (Россия).

Для характеристики неопределенности оценок трендов приводится 95%-я доверительная полоса Уоркинга-Хотеллинга, представляющая собой область, симметричную относительно м.н.к. - оценки линии тренда, с вероятностью 95% накрывающая истинную линию тренда.

Аномалия температуры воздуха над сушей СП весной составила $+0,701^{\circ}\text{C}$ (при стандартном отклонении $0,312^{\circ}\text{C}$) – пятая величина в ряду с 1886 г (рекорд зафиксирован весной 2024 года: $+1,054^{\circ}\text{C}$). Для России в целом средняя сезонная аномалия температуры приземного воздуха составила $+1,30^{\circ}\text{C}$ (ранг 8) при величине стандартного отклонения $1,174^{\circ}\text{C}$ (рекорд зафиксирован весной 2020 года: $+2,54^{\circ}\text{C}$).

Оценки линейных трендов, характеризующие среднюю тенденцию изменений весенних температур за период 1976-2026 гг. в среднем для суши СП и России, приведены в табл. 1.1. Величина тренда средней по территории России весенней температуры более чем в полтора раза превосходит тренд средней по Северному полушарию. Сглаженная кривая на рис.1 показывает, что начало потепления на территории России и для СП в целом приходится на начало 1960-х гг.

Таблица 1.1

Сезонные (весна: март - май) аномалии температуры приземного воздуха относительно норм базового периода 1991-2020 гг. ($^{\circ}\text{C}$), осредненные по суше СП и России, и оценки линейного тренда за период 1976-2026 гг.

Регионы	νT_{2026}	$s_{1991-2020}$	$b, ^{\circ}\text{C}/10 \text{ лет}$	$D \%$
СП	0,70	0,312	0,37	86
Россия	1,30	1,174	0,64	52

Примечание: νT – аномалия температуры, s - стандартное отклонение за период 1991-2020, b – коэффициент линейного тренда, D - вклад тренда в дисперсию.

2. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕСНЫ 2026 гг. НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

На рис. 2.1 и 2.2 представлены карты сезонных и месячных аномалий температуры и осадков на территории России весны 2026 г. На картах указано местоположение станций с экстремумами ниже 5-го выше 95-го перцентилей. Значения аномалий, осредненных по регионам, представлены в таблицах 2.1 и 2.2.

Температура воздуха. Весной 2026 года осредненные аномалии температуры по РФ в целом, ЕЧР и АЧР составил $+1,30^{\circ}\text{C}$, $+2,08^{\circ}\text{C}$, $+1,01^{\circ}\text{C}$ – ранги 8, 2 и 11 соответственно. Для поля аномалий температуры характерно преобладание положительных аномалий. Отрицательные аномалии температуры наблюдались в междуречье рек Обь и Лена (аномалии до $-2,4^{\circ}\text{C}$), на остальной территории страны – положительные аномалии с многочисленными 5%-ми экстремумами тепла на станциях.

Из федеральных округов выделяются СЗФО (+2,76°C, ранг 2), ПФО (+2,16°C, ранг 5), ДФО (+1,66°C, ранг 5).

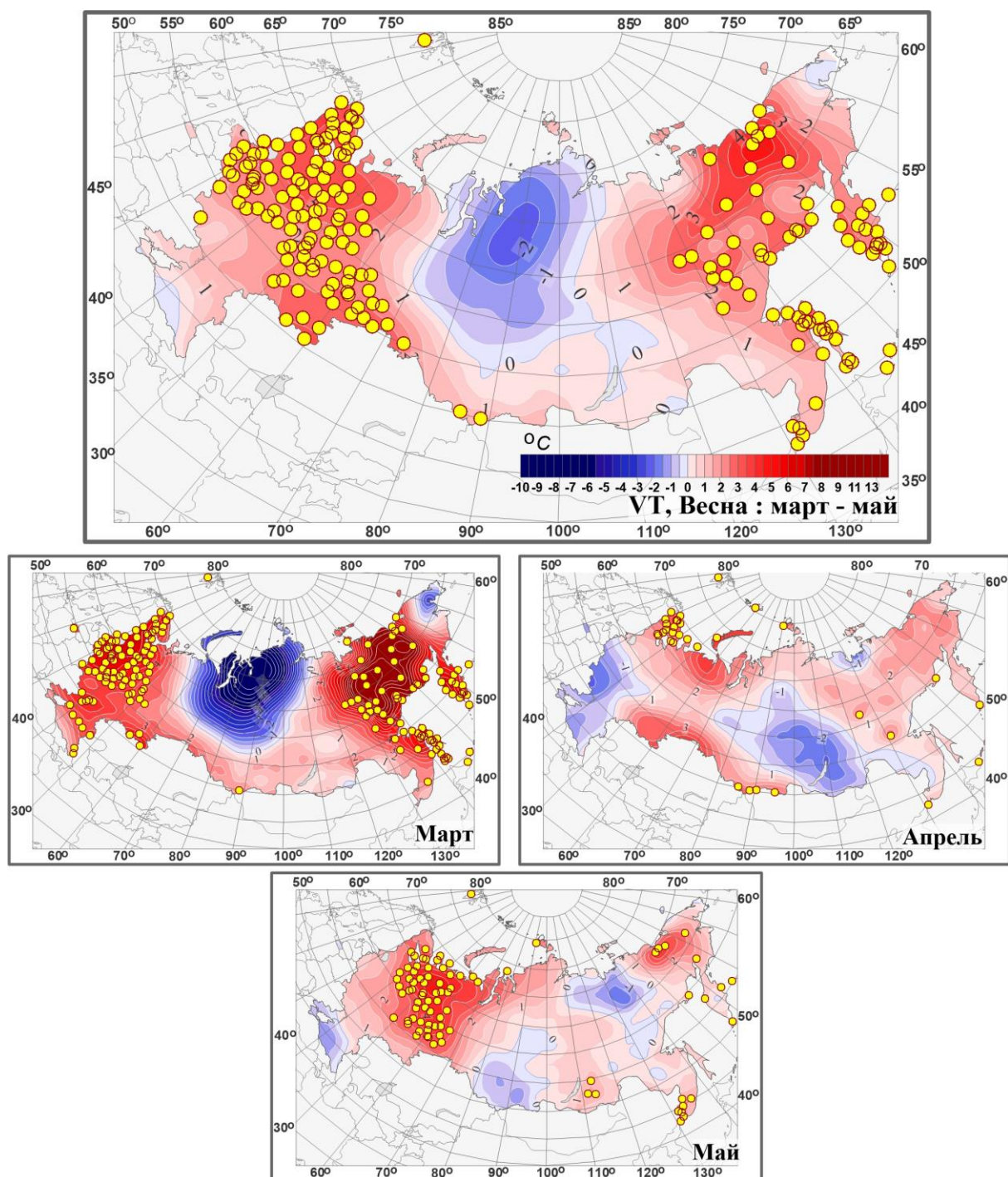


Рисунок 2.1 – Поля средней сезонной и средних месячных аномалий температуры приземного воздуха (°C) на территории России весной 2026 г. Кружками белого цвета показано местоположение станционных экстремумов ниже 5-го перцентиля, желтого – выше 95-го перцентиля. Аномалии рассчитаны как отклонения от среднего за базовый период 1991-2020 гг.

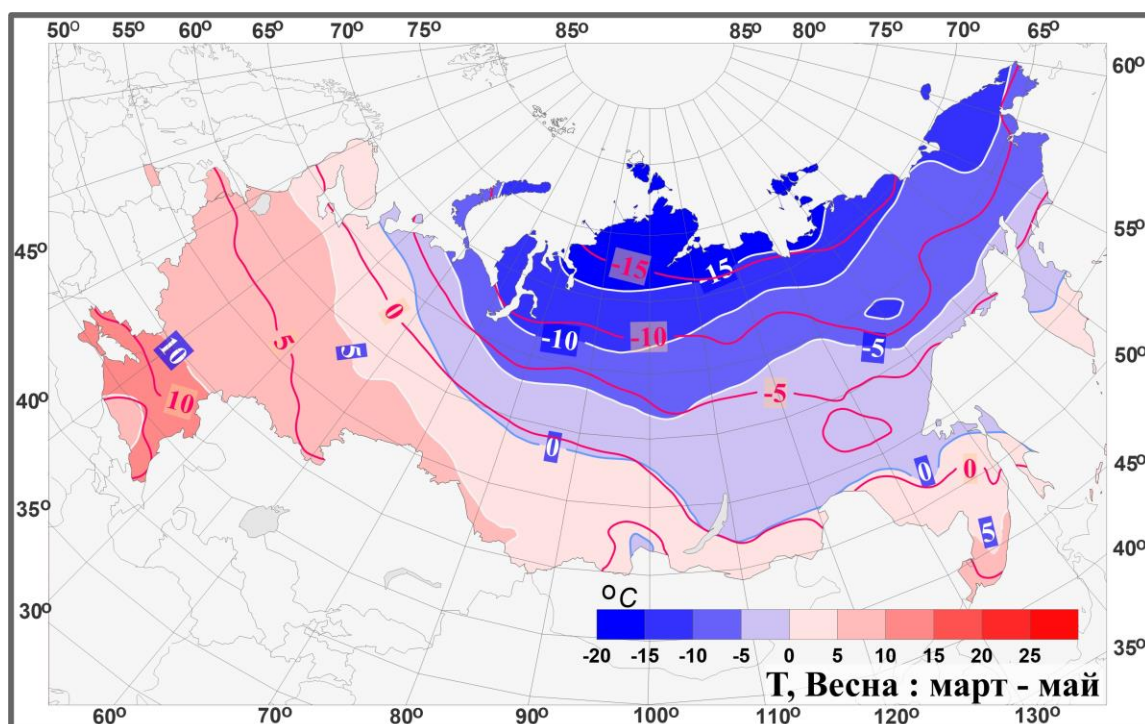


Рисунок 2.2 – Поля средней сезонной температуры приземного воздуха (°C) на территории России весной 2026 гг. Розовые изолинии: средние изотермы за период 1991-2020 гг.

Распределение средних сезонных температур на рис. 2.2 позволяет проследить рассмотренные особенности несколько под другим углом. Сезонные изотермы 10°, 5° и 0° на ЕЧР смещены к северу от своего климатического положения на 2-5° с.ш. На севере Красноярского края (до 110 град. в. д.) сезонные изотермы -15°, -10° и -5° смещены к югу на 1-2° с.ш., а изотерма 0° близка к своему климатическому положению. Восточнее 110 град. в. д. изотермы 0°, -5°, -10°, -15° смещены к северу от своего климатического положения на 2-3° с.ш.; но на Чукотке изотерма -10° близка к своему климатическому положению.

В марте осредненная аномалия температуры в целом по РФ 2,31°C – ранг 10. На территории России выделяются две области тепла с многочисленными 5%-ми экстремумами: в ЕЧР и на Дальнем Востоке, и одна – холода: на севере Западной и Средней Сибири. Остальная территория также занята положительными аномалиями, но без экстремальных значений. Осредненные аномалии по всем федеральным округам РФ (кроме УФО (-2,05°C) и СФО (-0,27°C)) - среди девяти самых крупных, особо выделяются ДФО (+3,96°C, ранг 3) и ЦФО (+4,56°C, ранг 4).

Апрель. Осредненная аномалия температуры по территории РФ в апреле 2026 года составила +0,61°C (ранг 20,5). Температура ниже климатической нормы отмечалась на западе ЕЧР и центре АЧР. На остальной территории страны температура была выше нормы, особенно теплые условия (с 5%-ми экстремумами тепла на станциях) сложились на севере ЕЧР.

Май. Осредненные по территории РФ в целом и по ЕЧР аномалии температуры составили $+1,05^{\circ}\text{C}$ и $+2,03^{\circ}\text{C}$ - ранги 5 и 5 соответственно. Особенно теплые условия (с локальными 5%-ми экстремумами тепла) сложились в центре и на севере ЕЧР, в Западной Сибири, на северо-востоке страны. Из федеральных округов особо выделяется СЗФО: в целом по округу аномалия температуры составила $+3,10^{\circ}\text{C}$, что всего на $0,03^{\circ}\text{C}$ ниже рекордного значения $+3,13^{\circ}\text{C}$ (рекорд 2016 г). Температура ниже климатической нормы отмечалась на юге Средней Сибири, в Якутии (аномалии до -1°C).

Атмосферные осадки. В целом за сезон осадки, осредненные по территории РФ в целом, ЕЧР и АЧР составили 117%, 119% и 115% нормы – ранги 3, 5, 5. Избыток осадков наблюдался на большей части страны (кроме северных территорий восточнее Мезенской губы, а также небольших областей на западе ЕЧР и низовьев Амура). Из регионов выделяется Средняя Сибирь (124% нормы, ранг 3), а из федеральных округов ЮФО (132% нормы, ранг 3) и СКФО (191% нормы, ранг 4).

Сильный дефицит осадков (менее 40% нормы) отмечался в Чукотском АО с осадками на ряде станций менее 5-го перцентиля..

Март. Осредненные по РФ осадки близки к норме: выпало 103% месячной нормы. При этом в целом по АЧР – избыток осадков (128%, ранг 5,5), а в ЕЧР – дефицит (63%). Наиболее значительный избыток осадков наблюдался, в основном, в центральных районах ДФО (137% нормы, ранг 4) и СФО (137% нормы, ранг 6), а сильный дефицит осадков – в ЦФО (32% нормы, минимальная величина в ряду).

Апрель. Количество выпавших осадков, в целом по России, ЕЧР и АЧР составили 131, 164, 113% нормы – третья, первая, тринадцатая величины в соответствующих рядах. Значительный избыток осадков наблюдался на большей части ЕЧР и, далее, через Средний Урал до побережья Японского и Охотского морей. Следует отметить, что во всех федеральных округах европейской части страны (кроме СЗФО) осредненные осадки были среди четырех самых крупных величин в соответствующих рядах (в ЦФО выпало 212% - ранг 1, ПФО 203% - ранг 1, ЮФО 167% - ранг 2,5, СКФО 164% - ранг 4).

Дефицит осадков наблюдался в Якутии и Хабаровском крае (менее 40% нормы); на севере ЕЧР и Западной Сибири; на Алтае.

Май. Количество выпавших осадков, в целом по России, ЕЧР и АЧР составило 112, 126, 105% климатической нормы. Значительный избыток осадков наблюдался на севере и юге ЕЧР, на большей части АЧР (кроме северо-востока страны, Приамурья, верхнего течения Лены). Особо выделяется СКФО, где выпало рекордно высокое для данного региона количество осадков: более двух климатических норм (214%, ранг 1).

Значительный дефицит осадков наблюдался на северо-востоке страны (на ряде станций количество выпавших осадков было менее 5-го перцентиля).

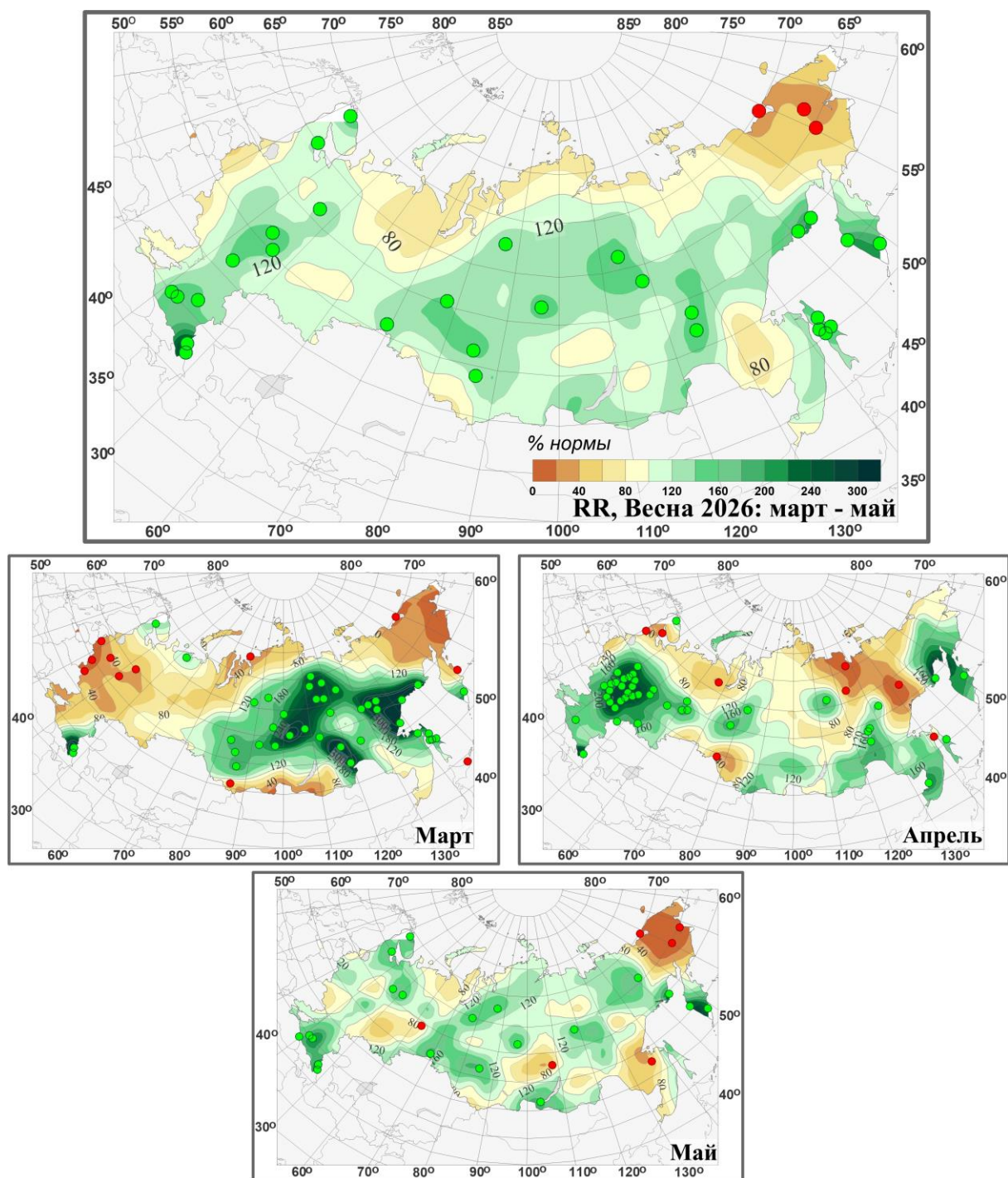


Рисунок 2.3 – Поля аномалий средних сезонных и месячных сумм осадков (в процентах от нормы за 1991-2020 гг.) на территории России весной 2026 г. (март – май). Кружками красного цвета показаны стационарные экстремумы ниже 5-го процентиля, зеленого – выше 95-го процентиля.

В таблицах 2.1 и 2.2 представлены регионально осредненные аномалии температуры и осадков, рассчитанные по значениям станционных аномалий весеннего сезона; для характеристики масштаба аномалий приведены также средние квадратические отклонения региональных аномалий за базовый период 1991-2020 гг.

Оценки приведены для физико-географических регионов (рис.1) и федеральных округов (рис.2) Российской Федерации.

Для осадков (табл. 2.2) дополнительно к отклонениям от нормы приведены относительные аномалии, т.е. отношение осредненной по территории региона сезонной суммы осадков к средней по региону сезонной норме, выраженное в процентах (о процедуре регионального осреднения см. во введении). Из-за выраженной асимметрии распределения осадков для характеристики масштаба аномалий разного знака приводятся величины разности между медианой и первым квартилем (25-й процентиль, т.е. точка, отсекающая 1-ю четверть распределения) функции распределения для характеристики величины дефицита осадков, а для оценки величины избытка осадков - разности между третьим квартилем и медианой, рассчитанные для базового периода. (приводится также величина аномалии, соответствующая медиане распределения, что позволяет судить о величине асимметрии). Кроме того, в таблицах приведены значения эмпирической вероятности (вероятности неперевышения) региональных аномалий по данным за 1936-2025 годы.

Временные ряды регионально осредненных аномалий температуры и осадков для каждого из рассматриваемых физико-географических регионов и Федеральных округов РФ представлены в Разделе 4.

Как уже отмечалось выше, самые теплые условия наблюдались в ЕЧР в целом (2,08°C, ранг 2), а также в СЗФО (2,76°C, ранг 2), ПФО (2,16°C – ранг 5).; а азиатской части – в Восточной Сибири (2,40°C, ранг 2), ДФО (1,66°C, ранг 5) (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Регионально осредненные аномалии температуры весной 2026 гг.

Регионы	vT_{2026}	$S_{1991-2020}$	$P(t \leq T_{2026})$
Российская Федерация	1,3	1,17	92,2
Физико-географические регионы России			
Европейская часть России	2,08	1,08	98,9
Азиатская часть России	1,01	1,24	88,9
Западная Сибирь	0,53	1,93	78,9
Средняя Сибирь	0,32	1,69	75,6
Прибайкалье и Забайкалье	0,3	1,31	75,6
Приамурье и Приморье	1,2	1,10	90
Восточная Сибирь	2,4	1,45	98,9
Федеральные округа РФ			
Северо-Западный	2,76	1,45	98,9
Центральный	1,68	1,06	94,4
Приволжский	2,16	1,35	95,6
Южный	0,75	1,02	83,3
Северо-Кавказский	0,14	0,96	66,7
Уральский	0,59	2,15	77,8
Сибирский	-0,06	1,62	70,0
Дальневосточный	1,66	1,26	95,6

Примечание: Аномалии vT_{2026} (°C) рассчитаны как отклонения от нормы 1991-2020 гг.; s (°C) – среднее квадратическое отклонение за базовый период; вероятности неперевышения $P(t \leq T_{2026})$ рассчитаны по выборке за 1936-2025гг. и выражены в %.

Таблица 2.1.1

Регионально осредненные аномалии температуры в весенние месяцы 2026 года

Регионы	Март			Апрель			Май		
	vT_{2026}	$S_{1991-2020}$	$P(t \leq T_{2026})$	vT_{2026}	$S_{1991-2020}$	$P(t \leq T_{2026})$	vT_{2026}	$S_{1991-2020}$	$P(t \leq T_{2026})$
Россия	2,31	2,28	90,0	0,61	1,50	81,1	1,05	0,76	95,6
Физико-географические регионы России									
Европейская часть России	3,49	2,42	97,8	0,71	1,71	72,2	2,03	1,70	95,6
Азиатская часть России	1,86	2,48	86,7	0,57	1,86	76,7	0,69	0,79	90
Западная Сибирь	-1,05	2,97	55,6	1,25	3,16	77,8	1,39	1,78	87,8
Средняя Сибирь	0,76	3,29	75,6	-0,02	2,51	68,9	0,25	1,34	72,2
Прибайкалье и Забайкалье	0,97	2,74	76,7	-0,56	1,82	57,8	0,48	1,02	83,3
Приамурье и Приморье	2,74	2,23	93,3	0,22	1,11	71,1	0,67	0,90	90,0
Восточная Сибирь	5,89	2,52	98,9	1,31	2,00	85,6	0,61	1,09	81,1
Федеральные округа РФ									
Северо-Западный	3,47	3,13	76,5	1,72	1,95	84,4	3,1	1,92	98,9
Центральный	4,56	2,87	63,0	-0,99	1,69	50,0	1,47	2,01	81,1
Приволжский	3,20	2,68	51,9	1,10	2,27	76,7	2,17	1,94	91,1
Южный	3,07	2,35	58,0	-0,71	1,68	50,0	-0,11	1,87	57,8
Северо-Кавказский	1,89	1,86	65,4	-0,71	1,68	43,3	-0,75	1,49	33,3
Уральский	-2,05	3,31	33,3	1,34	3,56	75,6	2,48	1,92	94,4
Сибирский	-0,27	2,96	53,1	-0,02	2,57	63,3	0,1	1,45	74,4
Дальневосточный	3,96	2,35	51,9	0,70	1,60	82,2	0,57	0,88	86,7

Примечание: Выделены экстремальные значения, попавшие в 5% максимальных и 5% минимальных. Таблица 2.2

Регионально осредненные аномалии осадков весной 2026 г.

Регионы	vR_{2026}	RR_{2026}	m	$m-q1$	$q3-m$	$P(r \leq R_{2026})$
Российская Федерация	4,9	117	3,3	2,6	1,0	97,8
Физико-географические регионы России						
Европейская часть России	7,4	119	3,6	2,4	3,4	95,6
Азиатская часть России	3,9	115	0,4	2,0	1,5	95,6
Западная Сибирь	3,2	110	2,9	1,7	4,6	85,6
Средняя Сибирь	5,5	124	1,4	1,8	2,7	97,8
Прибайкалье и Забайкалье	3,9	120	1,3	1,4	1,8	88,9
Приамурье и Приморье	1,6	104	4,1	6,8	3,2	72,2
Восточная Сибирь	3,9	122	0,7	2,2	1,7	93,3
Федеральные округа РФ						
Северо-Западный	1,9	105	3,6	4,5	3,3	72,2
Центральный	6,3	115	2,9	7,5	5,0	80
Приволжский	6,0	116	3,7	5,6	3,5	82,2
Южный	12,3	132	3,7	7,5	5,7	97,8
Северо-Кавказский	37,4	191	4,0	6,6	9,3	100,1
Уральский	1,4	104	4,9	2,7	4,4	74,4
Сибирский	4,7	117	1,8	3,3	2,2	92,2
Дальневосточный	4,0	117	1,9	1,7	1,1	93,3

Примечание: 1. Аномалии vR_{2026} (мм/месяц) рассчитаны как отклонения от нормы (среднее за базовый период 1991-2020 гг.), RR_{2026} - отношение R_{2026} к норме, выраженное в %, $q1$, $q3$ и

m – соответственно первый, третий квартиль и медиана аномалий (мм/месяц) за базовый период; вероятности неперевышения $P(r \leq R_{2026})$ – рассчитаны по выборке за 1936-2025 гг. и выражены в %. Выделены экстремальные значения, попавшие в 5% максимальных.

Таблица 2.2.1

Регионально осредненные аномалии осадков в весенние месяцы.

Регионы	Март			Апрель			Май		
	vR_{2026}	RR_{2026}	$P(r \leq R_{2026})$	vR_{2026}	RR_{2026}	$P(r \leq R_{2026})$	vR_{2026}	RR_{2026}	$P(r \leq R_{2026})$
Российская Федерация	0,8	103	77,8	8,9	131	97,8	5,1	112	93,3
Физико-географические регионы России									
Европейская часть России	-12,5	63	15,6	22,5	164	100	12,3	126	94,4
Азиатская часть России	6,2	128	94,4	3,5	113	87,8	2,2	105	81,1
Западная Сибирь	1,4	106	78,9	-1,0	97	53,3	9,0	120	83,3
Средняя Сибирь	4,8	147	97,8	1,9	107	68,9	3,8	110	82,2
Прибайкалье и Забайкалье	2,0	113	82,2	4,1	118	75,6	5,6	115	82,2
Приамурье и Приморье	5,4	124	84,4	18,9	152	94,4	-19,1	70	21,1
Восточная Сибирь	9,8	145	96,7	1,1	106	58,9	2,1	108	64,4
Федеральные округа РФ									
Северо-Западный	-8,5	73	31,1	0,5	102	46,7	13,7	129	95,6
Центральный	-23,8	32	0	40,1	212	100	2,7	104	53,3
Приволжский	-15,5	53	16,7	34,6	203	100	-1,1	97	51,1
Южный	-14,3	62	25,6	24,7	167	98,9	26,4	157	95,6
Северо-Кавказский	-16,5	144	87,8	33,0	164	96,7	65,5	214	100
Уральский	-5,5	81	46,7	3,9	112	76,7	5,7	112	73,3
Сибирский	8,9	137	94,4	0,8	97	47,8	6,1	115	82,2
Дальневосточный	7,5	137	96,7	6,0	126	87,8	-1,1	97	64,4

Из особенностей месяцев весны следует отметить март: экстремально теплые условия в ЕЧР (+3,49°C, ранг 3) и очень холодные условия в УФО (-2,05°C, F=33%); и апрель: экстремально теплые условия в ЕЧР (2,03°C, ранг 5), особенно в СЗФО (3,10°C, ранг 2).

Весной (табл. 2.2) количество выпавших осадков в целом по РФ, ЕЧР и АЧР составили 117%, 119% и 115% нормы – ранги 3, 5, 5. Особо «влажные» условия сложились в регионе Средняя Сибирь (124%, ранг 3) и СКФО (191%, ранг 1) и ЮФО (132%, ранг 3)

По условиям выпадения осадков выделяется «влажный» апрель. По РФ в целом и по ЕЧР выпало 131% и 164% - ранги 3 и 1. Во всех федеральных округах европейской территории (кроме СЗФО) осредненные осадки были среди четырех самых крупных величин в соответствующих рядах (в ЦФО выпало 212% - ранг 1, ПФО 203% - ранг 1, ЮФО 167% - ранг 2,5, СКФО 164% - ранг 4).

В марте в целом по РФ выпало 103% нормы осадков; избыток осадков наблюдался в АЧР (128% ранг 6), особенно значительный в Средней Сибири (147%, ранг 3) и Восточной Сибири (145%, ранг 4), дефицит осадков – в ЕЧР (63% нормы), особенно в ЦФО (32% нормы, минимальная величина в ряду).

В мае значительный избыток осадков наблюдался в СКФО (214% нормы, ранг 1), СЗФО (129% нормы, ранг 5) и ЮФО (157% нормы, ранг 5). Дефицит осадков наблюдался в Приамурье и Приморье (70% нормы, F=21%).

3. ТЕНДЕНЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ В ВЕСЕННИЙ СЕЗОН

В этом разделе рассматриваются основные тенденции в изменении метеорологических величин с начала современного потепления, т.е. с середины 1970-х гг. На рис. 3.1 и 3.2 представлено географическое распределение коэффициента линейного тренда за 1976-2026 гг.: температуры приземного воздуха и атмосферных осадков на территории России для весеннего сезона в целом и для каждого из месяцев весны.

Оценки получены по стационарным временным рядам аномалий в точках расположения станций и затем картированы. Представленные поля характеризуют направление и среднюю скорость изменений температуры и осадков весеннего сезона на территории России с 1976 г.

Весенние температуры растут на всей территории страны. Наиболее значительный рост температуры наблюдается на севере Западной и Средней Сибири (до $+1,2^{\circ}\text{C}/10$ лет на Таймыре), в Чукотском АО (до $+1,4^{\circ}\text{C}/10$ лет вблизи побережья Восточно-Сибирского моря). На большей части ЕЧР, юге Якутии, в Приамурье и в Приморье, на Сахалине весенние температуры растут значительно слабее (до $+0,6^{\circ}\text{C}/10$ лет). Рост температуры наблюдается во все месяцы сезона на всей территории РФ.

Наибольший рост температуры наблюдается в марте в АЧР: в Западной и Средней Сибири (до $+1,2^{\circ}\text{C}/10$ лет), а также на северо-востоке (до $+1,7^{\circ}\text{C}/10$ лет), в апреле: на севере страны (до $+1,3^{\circ}\text{C}/10$ лет на Таймыре), в мае: на севере Средней Сибири (до $+1,2^{\circ}\text{C}/10$ лет).

Просматриваются области, где потепления практически нет (коэффициент линейного тренда на ряде станций $+0,1 - +0,2^{\circ}\text{C}/10$ лет): в марте на севере европейской части; в апреле на юге ЮФО, в СКФО, в Приморье; в мае – на западе ЕЧР, в Саянах, в Приамурье.

В изменении весенних сумм осадков (рис. 3.2) преобладает тенденция к росту: на значительной части страны рост осадков составляет более $5\%/10$ лет (в Якутии рост осадков более $10\%/10$ лет). Рост осадков на большей части территории РФ наблюдается во все весенние месяцы.

В *марте* на большей части РФ наблюдается существенный рост осадков. Наиболее интенсивный рост (более $15\%/10$ лет) происходит, на юге Западной Сибири, на Алтае, в Якутии, в Хабаровском крае на Камчатке. Уменьшение осадков в марте наблюдается лишь вдоль побережья Северного Ледовитого океана от побережья Карского моря на восток.

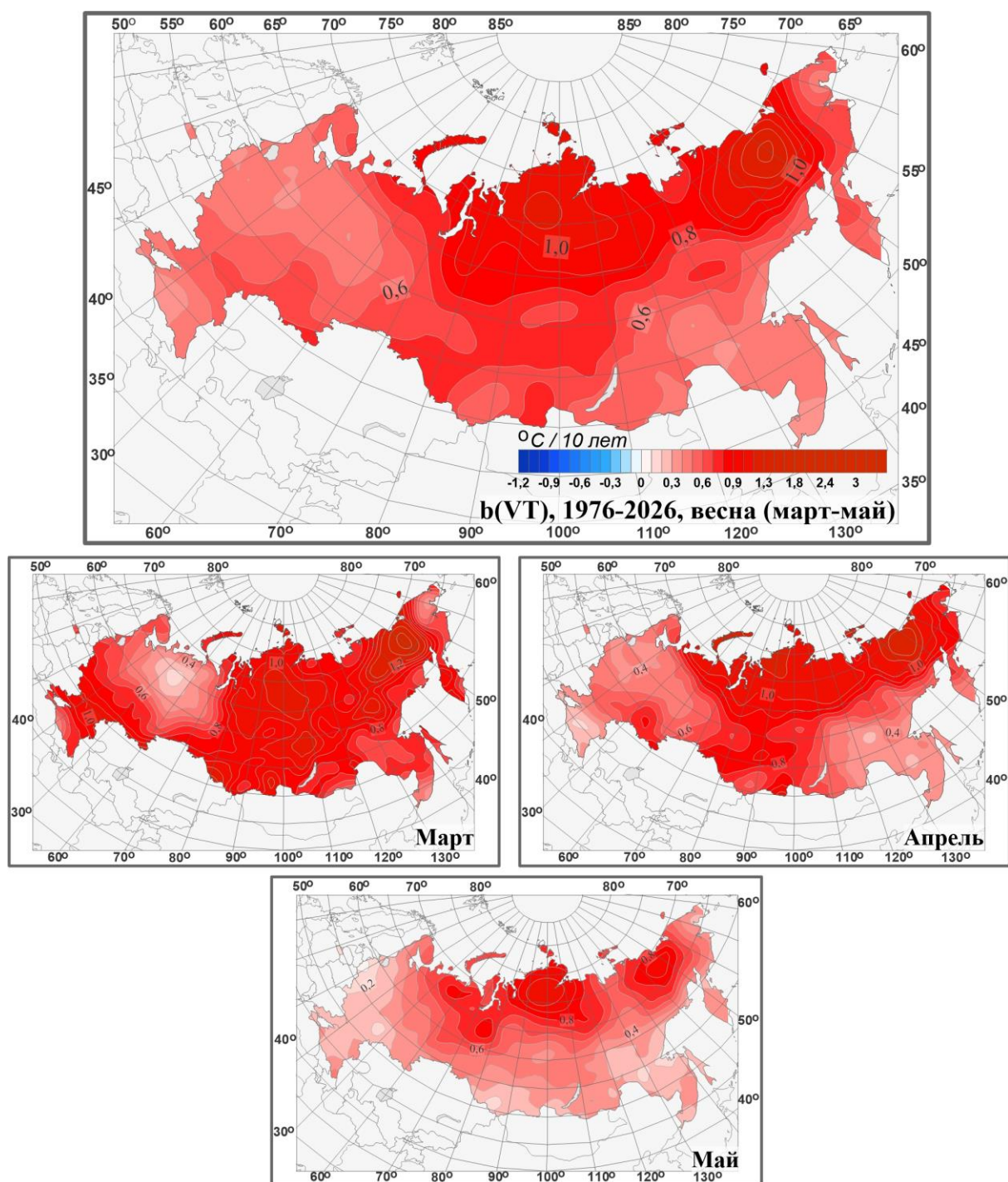


Рисунок 3.1 – Распределение локальных коэффициентов линейного тренда сезонных и месячных аномалий температуры ($^{\circ}\text{C}/10$ лет) на территории России по данным за 1976-2026 (весна)

В апреле также преобладает тенденция роста осадков. Характерной особенностью изменения *апрельских* осадков является наличие нескольких крупных областей убывания осадков. В ЕЧР осадки убывают в южных районах (около $-5\%/10$ лет); в Амурской области наблюдается более значительное убывание (до $-15\%/10$ лет); осадки также убывают в Восточной Сибири. В среднем течении рек Обь и Енисей, в Якутии и Хабаровском крае наблюдается значительный рост (более $10\%/10$ лет).

В мае преобладает тенденция роста осадков, но не такая сильная как в марте. На

севере Восточной Сибири в мае наблюдается уменьшение осадков (до -10%/10 лет).

По сравнению с оценками 1976-2025 гг. несколько увеличилась площадь области интенсивного роста осадков (более 10%/10 лет) в мае и весной в целом в ряде районов АЧР (в нижнем течении реки Обь и в Якутии).

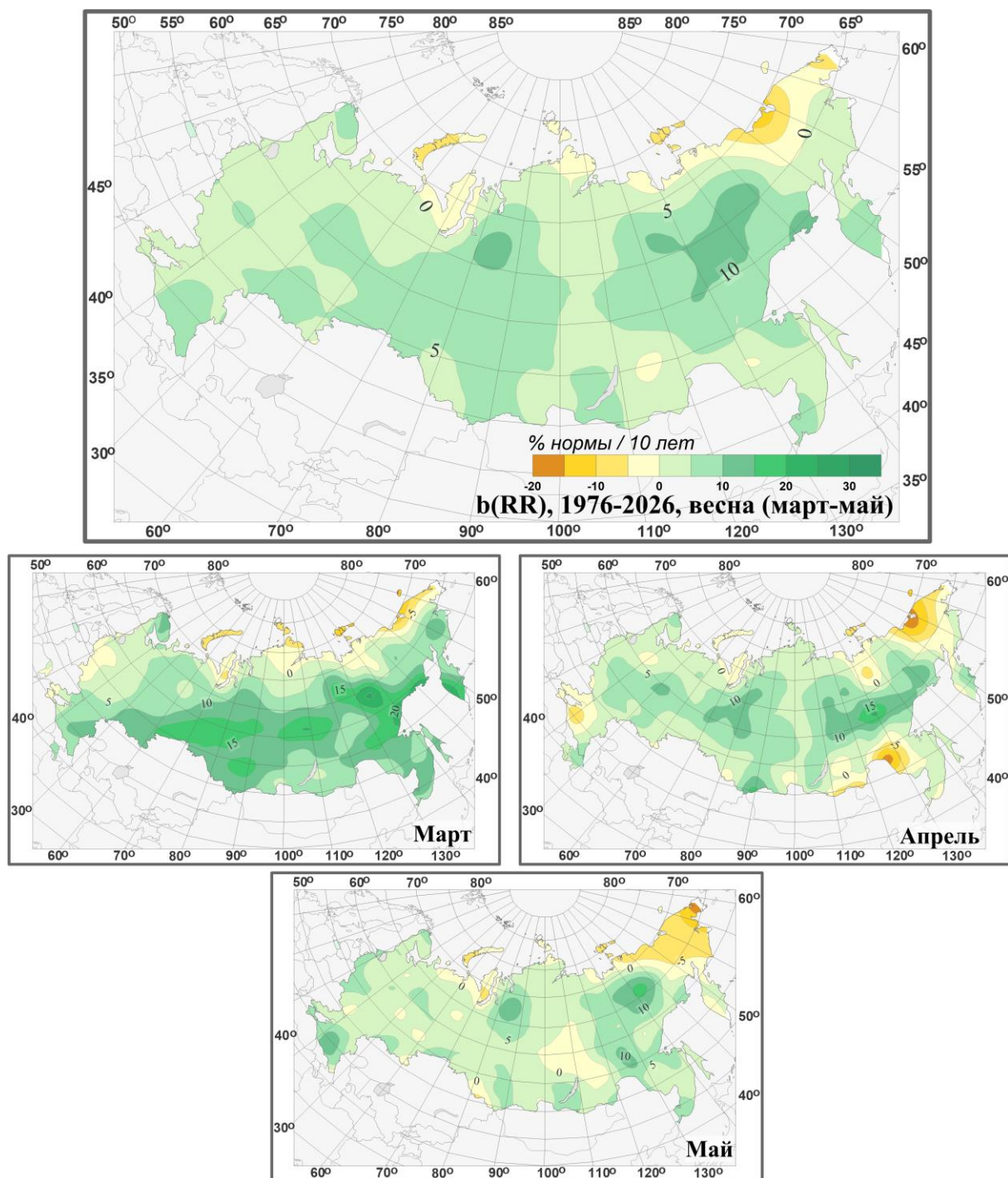


Рисунок 3.2 – Распределение локальных коэффициентов линейного тренда сезонных и месячных аномалий осадков (% нормы /10 лет) на территории России по данным за 1976-2026 (весна).

В таблице 3.1 приведены оценки линейного тренда температуры и осадков

весеннего сезона и каждого его месяца для территории РФ в целом.

Тренд средней по России весенней температуры за период 1976-2026 гг. положителен: он составляет $0,64^{\circ}\text{C}/10$ лет, объясняет 50% межгодовой изменчивости: тренд значим на 1%-м уровне, как и тренды мартовских, апрельских и майских температур. В марте (особенно) и в апреле с начала 1990-х гг. по первое десятилетие XXI века наблюдалось замедление роста температуры (сглаженная кривая на рис. 3.3). В мае замедление роста температуры наблюдается со второго десятилетия XXI века.

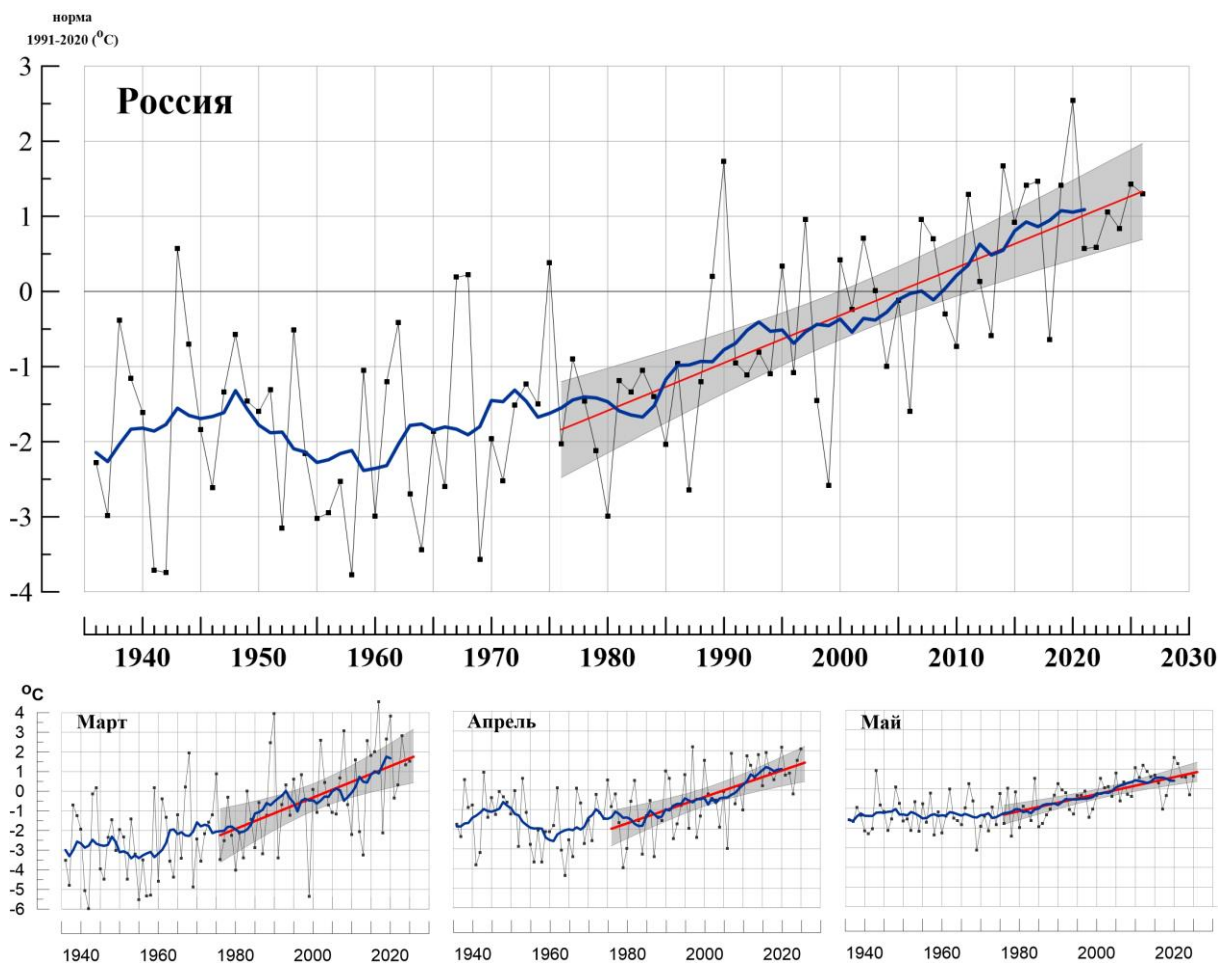


Рисунок 3.3 – Аномалия средней сезонной (вверху) и для месяцев сезона температуры приземного воздуха ($^{\circ}\text{C}$) осредненная по территории РФ.

Аномалии рассчитаны как отклонения от среднего 1991-2020 гг. Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением. Линейный тренд получен по данным за 1976-2026 гг. Показана 95% -я доверительная область для линии тренда.

Таблица 3.1

Оценки линейного тренда температуры приземного воздуха и суммы осадков, осредненных по территории России и за весенний сезон, за 1976-2026гг.

b – коэффициенты линейного тренда, D – вклад тренда в дисперсию ряда.

Регион Российская Федерация	Температура		Осадки		
	b , °C/10 лет	D , %	b , мм/мес/10 лет	b , %/10 лет	D , %
Весна	0,64	52	1,6	5,5	47
Март	0,81	28	2,1	8,2	37
Апрель	0,66	36	1,1	3,6	13
Май	0,45	46	1,7	4,0	10

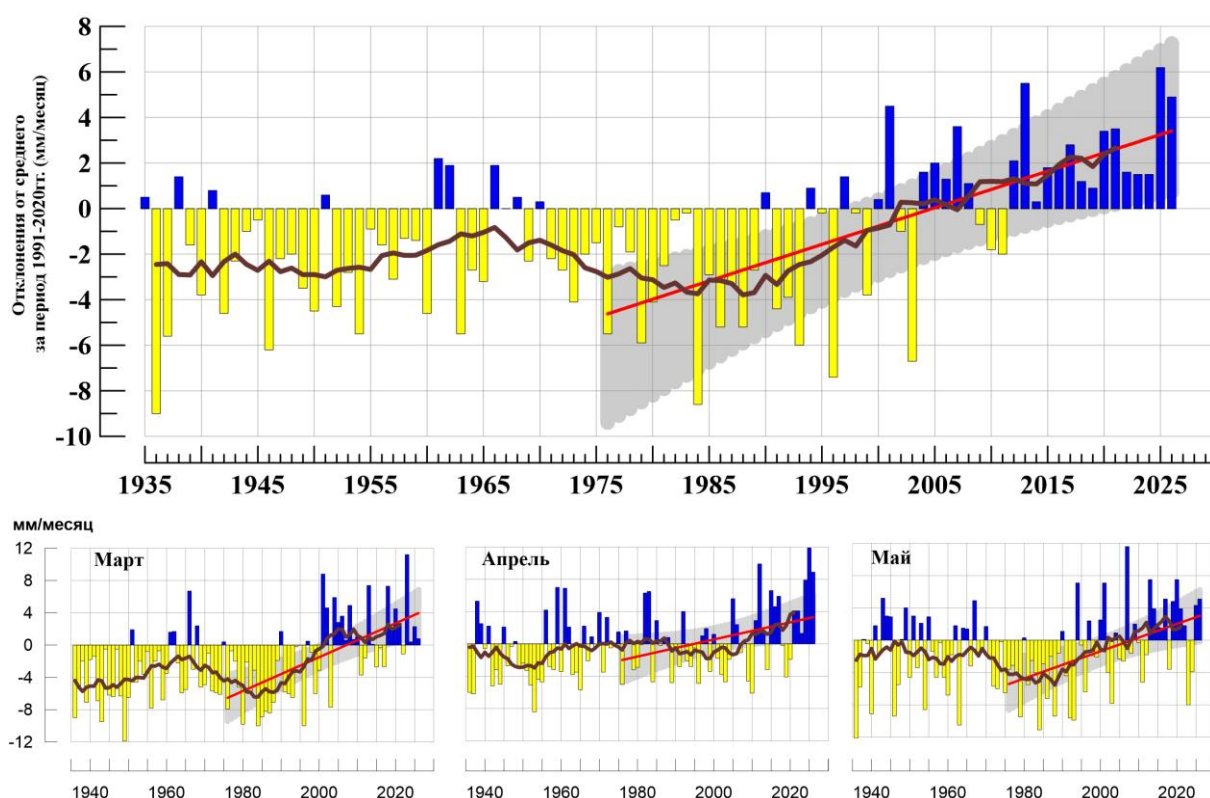


Рисунок 3.4 – То же, что на рис. 3.3, но для атмосферных осадков (мм/мес).

Тренд сезонных сумм осадков составляет 5,4%/10 лет и объясняет 44 межгодовой изменчивости. Рост осадков происходит в марте и мае, начало его относится ко второй половине 1980-х гг. Хотя сезонный, а также мартовский и майский тренды значимы на 1%-м уровне, т.е. можно утверждать достаточно определенно, что осадки растут в рассматриваемый период, общий характер изменения осадков (выраженные долгопериодные колебания с периодами в несколько десятилетий) дает основание для альтернативы: рост осадков является тенденцией, связанной с глобальным потеплением, либо это возрастающая фаза естественного долгопериодного колебания.

4. ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ ВЕСЕННЕГО СЕЗОНА В РЕГИОНАХ РОССИИ ЗА ПЕРИОД 1936-2026 гг.

В разделе анализируется характер изменения регионально-осредненных температур и осадков для физико-географических регионов России и Федеральных округов. На рис. 4.1 – 4.4 приведены временные ряды осредненных по регионам аномалий средней месячной температуры приземного воздуха (°C) и месячных сумм осадков (мм/месяц) весеннего сезона за 1936 – 2026 гг. На всех рисунках показаны линейные тренды за 1976-2026 гг., рассчитанные методом наименьших квадратов. Величины трендов и объясненные трендами доли дисперсии рядов представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Оценки линейного тренда осредненных по территории России среднесезонных аномалий температуры приземного воздуха и сумм осадков за 1976-2026 гг. (весенний сезон), *b* – коэффициенты линейного тренда, *D* – вклад тренда в дисперсию ряда.

Регионы	Температура		Осадки		
	<i>b</i> °C/10 лет	<i>D</i> , %	<i>b</i> мм/мес/10 лет	<i>b</i> , %/10 лет	<i>D</i> , %
Россия	0,64	52	1,6	5,5	47
Физико-географические регионы России					
Европейская часть России	0,50	34	1,8	4,6	23
Азиатская часть России	0,69	49	1,6	6,0	49
Западная Сибирь	0,70	32	2,0	6,4	29
Средняя Сибирь	0,75	40	1,6	6,9	50
Прибайкалье и Забайкалье	0,59	36	0,7	3,3	7
Приамурье и Приморье	0,43	31	2,1	5,2	14
Восточная Сибирь	0,76	49	1,3	6,9	33
Федеральные округа РФ					
Северо-Западный	0,50	24	1,5	4,0	16
Центральный	0,48	27	1,8	4,5	11
Приволжский	0,54	28	1,7	4,7	11
Южный	0,49	31	1,6	4,0	6
Северно-Кавказский	0,40	33	3,1	7,3	14
Уральский	0,70	27	2,2	6,4	28
Сибирский	0,73	40	1,5	5,6	27
Дальневосточный	0,66	49	1,4	6,1	44

В таблице 4.1 приведены оценки линейных трендов регионально осредненных значений температуры и осадков за 1976-2026 гг. для физико-географических регионов и федеральных округов РФ. Во всех регионах в среднем за период 1976-2026 гг. наблюдается рост температуры: тренды значимы на 1%-м уровне для всех регионов. Для большинства регионов (рис. 4.1, 4.2) начало потепления можно отнести к началу 1960-х годов, хотя начало глобального потепления, связываемого с ростом промышленных выбросов парниковых газов, относится к середине 1970-х гг. По-видимому, эти региональные отличия следует связывать с долгопериодными колебаниями в системе океан-атмосфера, которые, накладываясь на глобальный тренд, дают несколько отличающуюся картину изменений. Во многих регионах в конце 20-го

– начале 21-го столетия весенние температуры оставались примерно постоянными (некоторое замедление потепления), затем рост температуры возобновился.

По сравнению с периодом 1976-2025 гг. в России в целом значение коэффициента линейного тренда на изменилось и составляет $0,64^{\circ}\text{C}/10$ лет.

По сравнению с периодом 1976-2025 гг. наблюдается незначительное увеличения трендов (не более, чем на $0,04^{\circ}\text{C}/10$ лет) отмечено в регионах: ЕЧР, Восточная Сибирь, а также в федеральных округах: СЗФО, ЦФО, ПФО и ДФО; и незначительное уменьшение тренда (также не более, чем на $0,04^{\circ}\text{C}/10$ лет) в регионах: Западная Сибирь, Средняя Сибирь, Прибайкалье и Забайкалье, а также в федеральных округах: СКФО, УФО и СФО.

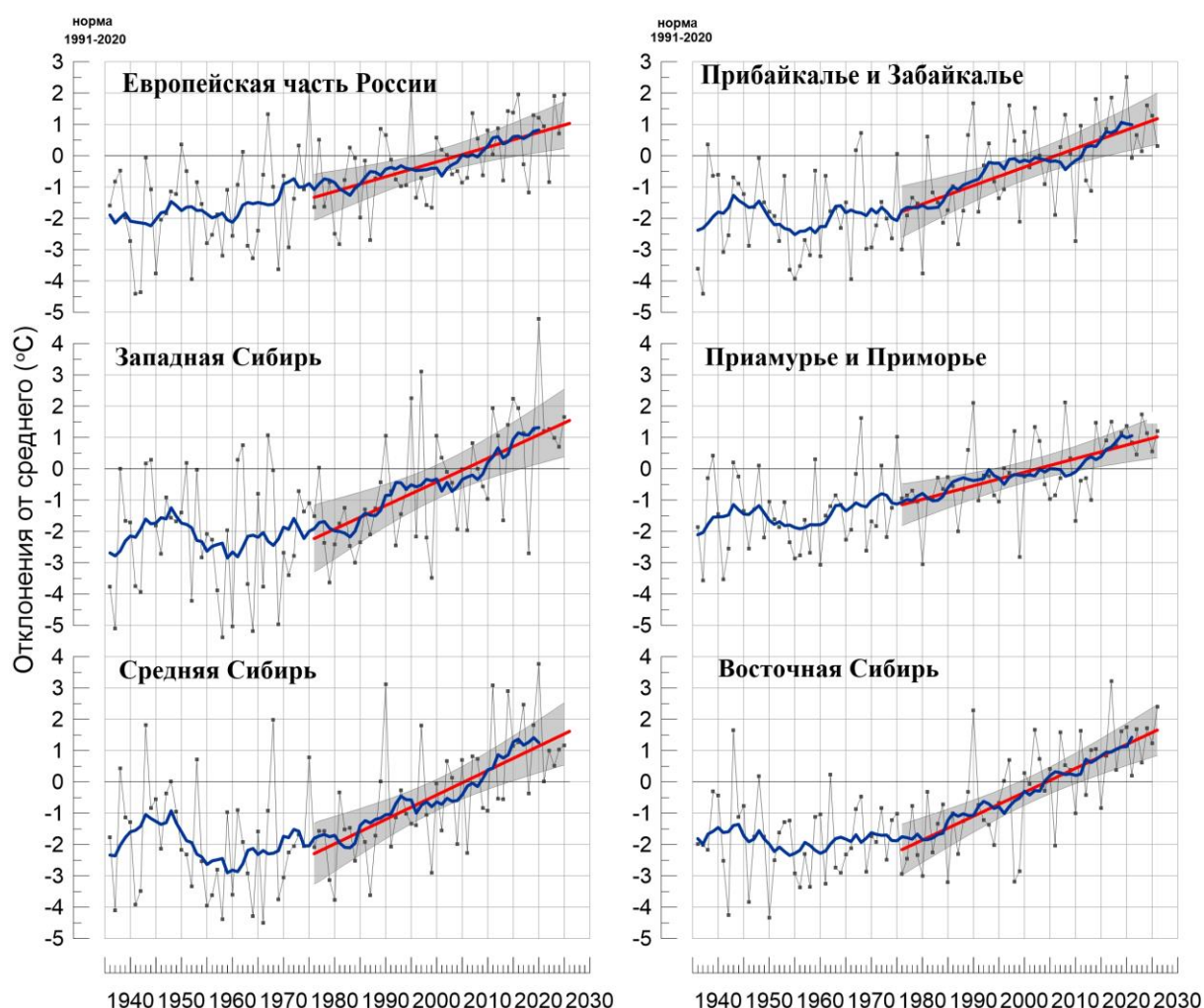


Рисунок 4.1 - Сезонные аномалии температуры приземного воздуха ($^{\circ}\text{C}$), осредненные по территории физико-географических регионов РФ, весна 2026 гг. Аномалии рассчитаны как отклонения от среднего 1991-2020 гг. Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением. Линейный тренд получен по данным за 1976-2026гг. Показана 95% -я доверительная область для линии тренда.

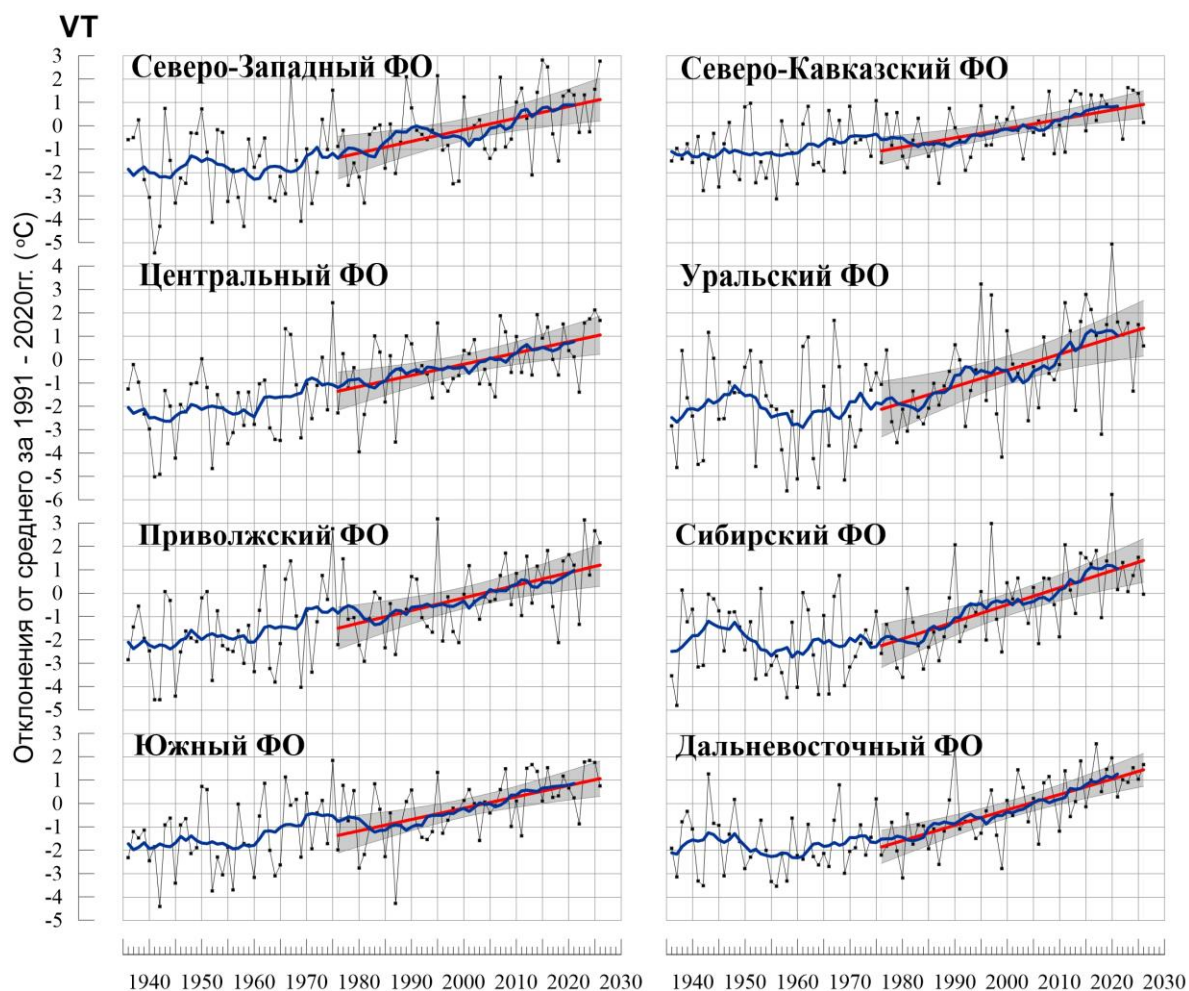


Рисунок 4.2 – То же, что на рис.4.1, но для федеральных округов

Для атмосферных осадков по сравнению с периодом 1976-2025 гг. в России в целом и в ЕЧР наблюдается незначительное увеличение тренда на 0,1% нормы/10 лет за счет увеличения трендов (не более, чем на 0,3% нормы /10 лет) в регионах: Средняя Сибирь, Прибайкалье и Забайкалье, и в федеральных округах: ПФО и ЮФО.

В изменениях осадков (рис. 4.3, 4.4) для физико-географических регионов и Федеральных округов РФ выражены колебания с периодами в несколько десятилетий. В последние десятилетия во всех регионах наблюдается рост весенних осадков, в ряде регионов – значимый на 1%-м уровне (ЕЧР, АЧР, Западная, Средняя и Восточная Сибирь, Приамурье и Приморье, Северо-Западный, Северо-Кавказский, Уральский, Сибирский и Дальневосточный ФО).

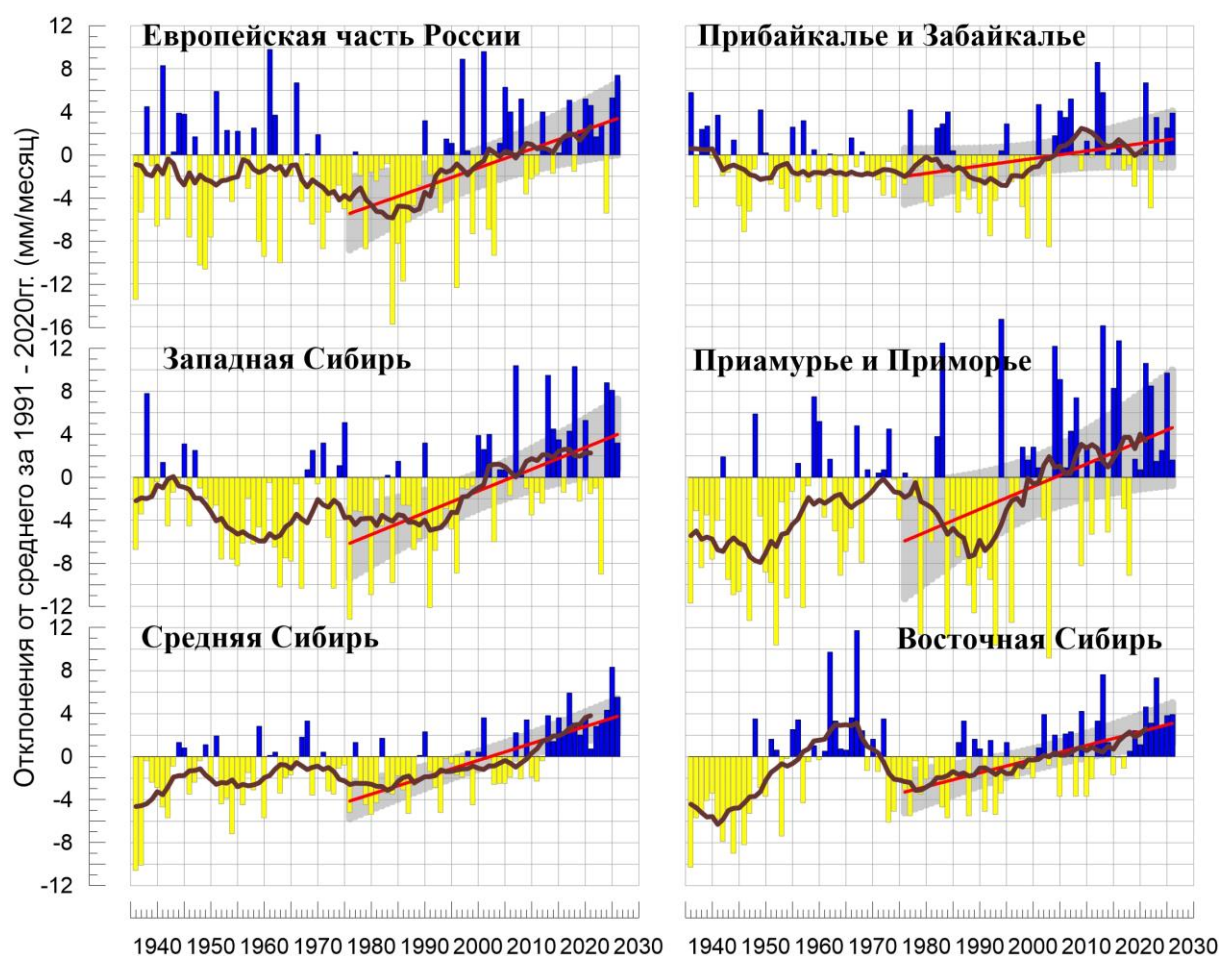


Рисунок 4.3 - Сезонные аномалии месячных сумм осадков (мм/месяц), осредненные по территории регионов РФ, весна 2026 гг.
Условные обозначения см. на рис. 4.1.

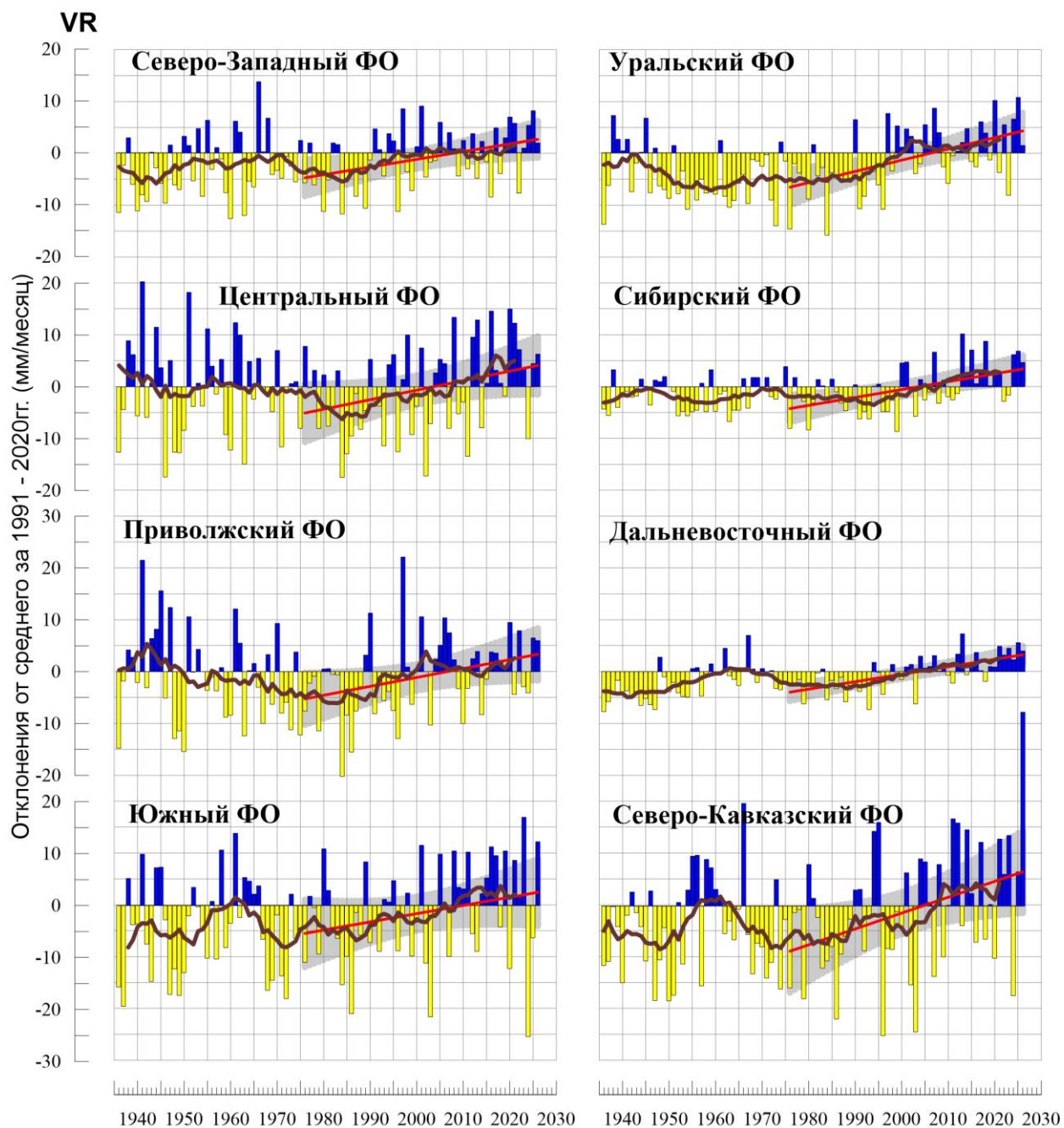


Рисунок 4.4 – То же, что на рис.4.3, но для федеральных округов

5. ОЦЕНКИ ЭКСТРЕМАЛЬНОСТИ И АНОМАЛЬНОСТИ КЛИМАТА РОССИИ, 1936-2026 гг. (весенний сезон)

В разделе приведены некоторые индексы экстремальности и аномальности для весеннего сезона в целом по территории России за период 1936 -2026 гг. (рис. 5.1. – 5.4). В качестве индексов экстремальности рассматриваются доли площади под крупными аномалиями температуры и осадков (вероятности непревышения ниже 20% и выше 80%), а также экстремальными (абсолютная величина превосходит 2 стандартных отклонения) аномалиями температуры.

Температура. Весной 2026 гг. (рис. 5.1) площадь, занятая крупными положительными аномалиями (выше 80- перцентиля весной 2026 года составила 69% (ранг 14). С 1976 г. (начало глобального потепления) наблюдается увеличение площади под крупными положительными аномалиями, тренд за период 1976-2026 составляет 13,9%/10 лет (доля объясненной трендом дисперсии ряда 50%), площади, с крупными отрицательными аномалиями (ниже 20-го перцентиля) весной 2026 года составляет - 4,5%/10 лет (доля объясненной трендом дисперсии ряда 24%).

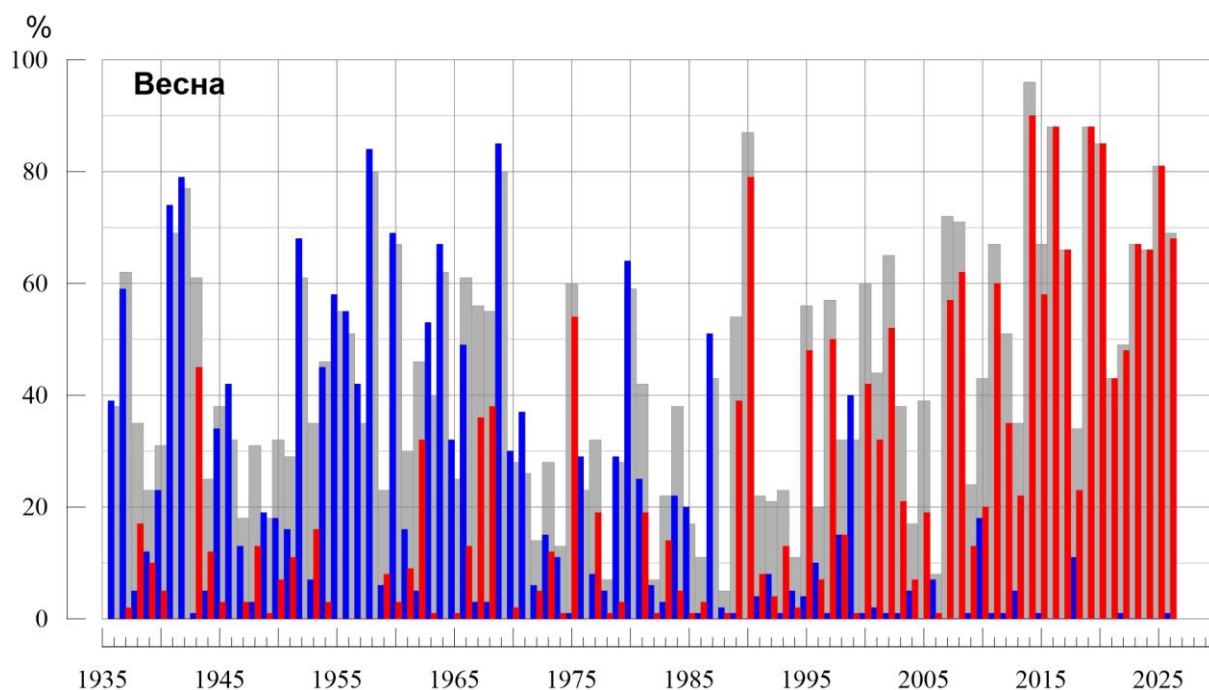


Рисунок 5.1 – Доля площади РФ (в процентах) с крупными сезонными аномалиями температуры, 1936-2026 гг. (весна):

— ниже 20-го перцентиля, — выше 80-го перцентиля,
— суммарная площадь с крупными аномалиями обоих знаков.

На рис.5.2 представлены ряды доли площади под экстремальными (выше 2σ и ниже -2σ) аномалиями сезонной температуры (в предположении гауссовости распределения это соответствует вероятности примерно 2,3% процента для каждого хвоста распределения). На графике хорошо прослеживаются весенние сезоны, когда на

значительной территории наблюдались экстремальные отрицательные аномалии: 1941 (22% площади занято экстремально холодными аномалиями), 1937 (19%), 1945 (15%), 1958 (10%), 1966 (10%). С конца 1980-х гг. преобладают положительные экстремумы. На значительной территории экстремальные положительные аномалии наблюдались: в 1990 (35%), в 1995 (23%), в 1997 (26%), в 2020 (37%).

Весной 2026 г. доля площади страны под экстремумами тепла (выше 2σ) составила 14% (ранг 5), площадь под экстремумами холода (ниже -2σ) не отмечалась. Рекордное значение доли площади страны под экстремумами тепла наблюдалось весной 2020 года: 35%.

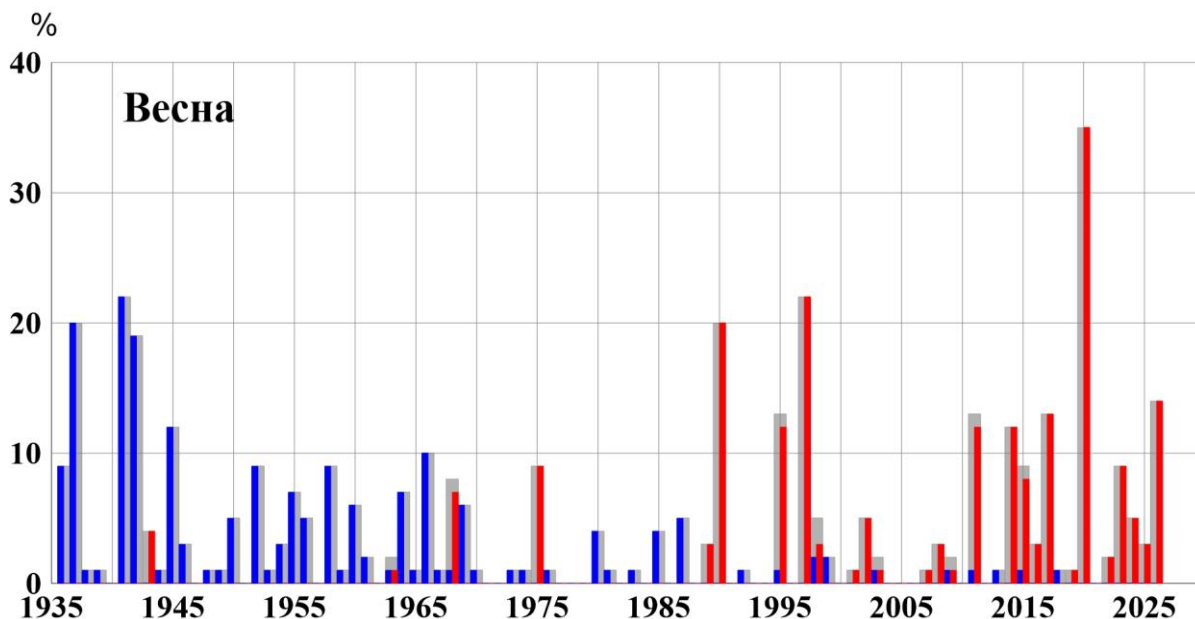


Рисунок 5.2 - Доля площади РФ (в процентах) с экстремальными (сезонная аномалия меньше -2σ : синие столбики, больше $+2\sigma$: красные столбики; суммарная площадь с этими аномалиями: серые столбики) аномалиями температуры весной, 1936-2026 гг. Базовый период для расчета статистик: 1991-2020 гг.

Индекс аномальности Багрова (рис. 5.3) весной 2026 года равен 1,2. Анализ индекса аномальности Багрова показывает, что с начала 1980-х гг. аномальность температурного режима на территории РФ в весенний сезон убывает – тренд за период 1976-2026 гг. составил -0,05 ед./10 лет и объясняет 5% общей дисперсии ряда.

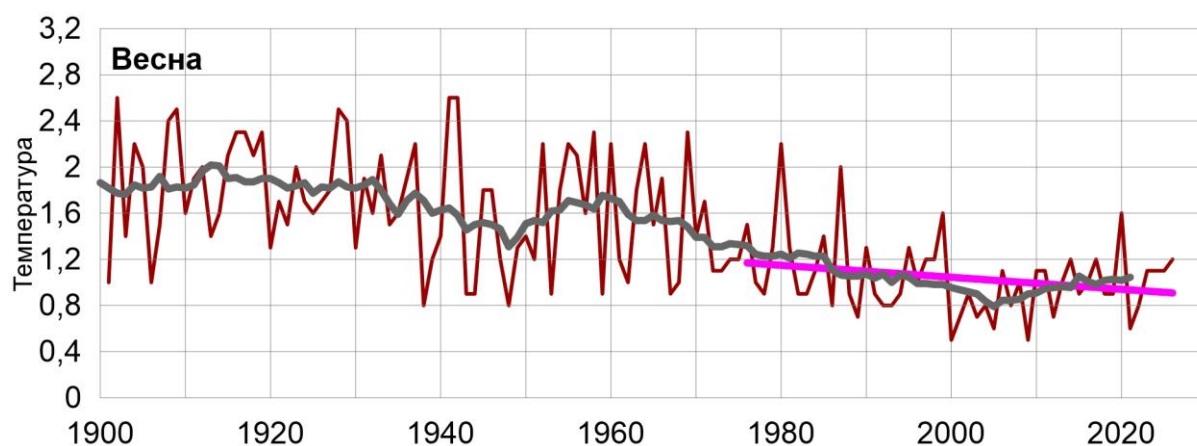


Рисунок 5.3 - Индекс аномальности (индекс Багрова) температурного режима на территории России весной 1886-2026 гг.

Осадки. Весной 2026 г. площадь, занятая крупными аномалиями выше 80 процентиля (рис. 5.4) составила 29%, ниже 20-го процентиля – 7%. С 1976 г. наблюдается увеличение площади под аномалиями выше 80-го процентиля, тренд за период 1976-2026 составляет 4,8%/10 лет (доля объясненной трендом дисперсии ряда 53%: тренд значим на уровне 1%) и уменьшение площади под аномалии ниже 20-го процентиля, тренд за период 1976-2026 составляет -2,8%/10 лет (доля объясненной трендом дисперсии ряда 25%).

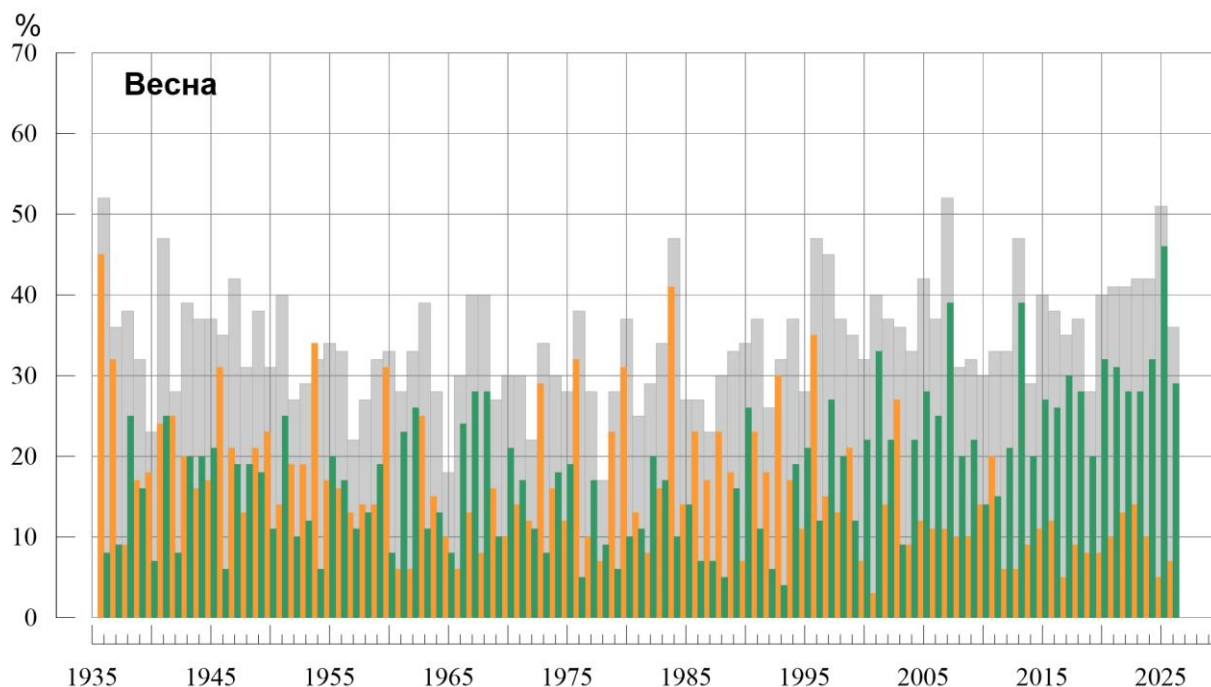


Рисунок 5.4 – Доля площади РФ (в процентах) с крупными сезонными аномалиями осадков, 1936-2026 гг. (весна):

— ниже 20-го процентиля, — выше 80-го процентиля,
— суммарная площадь с крупными аномалиями обоих знаков.

ВЫВОДЫ

1. Весна для Северного полушария в целом экстремально теплой: аномалия температуры воздуха над сушей СП составила $+0,701^{\circ}\text{C}$ – пятая величина в ряду с 1886 г. (величина аномалии расположена чуть ниже линии тренда, разность между сезонной аномалией и линией тренда составила $-0,08^{\circ}\text{C}$).

2. Весной 2026 года осредненные аномалии температуры по РФ в целом, ЕЧР и АЧР составил $+1,30^{\circ}\text{C}$, $+2,08^{\circ}\text{C}$, $+1,01^{\circ}\text{C}$ – ранги 8, 2 и 11 соответственно. Отрицательные аномалии температуры наблюдались в междуречье рек Обь и Лена (аномалии до $-2,4^{\circ}\text{C}$), а на остальной территории страны – положительные аномалии с многочисленными 5%-ми экстремумами тепла на станциях. Из федеральных округов выделяются СЗФО ($+2,76^{\circ}\text{C}$, ранг 2), ПФО ($+2,16^{\circ}\text{C}$, ранг 5), ДФО ($+1,66^{\circ}\text{C}$, ранг 5).

3. Доля площади территории России, занятая крупными положительными (выше 80-го перцентиля) средне сезонными аномалиями температуры составила 68% площади страны (ранг 8), а доля площади страны под экстремумами тепла (выше 2σ) составила 14% (ранг 5).

4. Следует отметить экстремально теплые условия в мае: осредненные по территории РФ в целом и по ЕЧР аномалии температуры составили $+1,05^{\circ}\text{C}$ и $+2,03^{\circ}\text{C}$ – ранги 5 и 5 соответственно. Особенно теплые условия (с локальными 5%-ми экстремумами тепла) сложились в центре и на севере ЕЧР, в Западной Сибири, на северо-востоке страны. Из федеральных округов особо выделяется СЗФО: в целом по округу аномалия температуры составила $+3,10^{\circ}\text{C}$ – ранг 2. Температура ниже климатической нормы отмечалась на юге Средней Сибири, в Якутии (аномалии до -1°C).

5. Еще одна особенность сезона – контрастный март. На территории России выделяются две области тепла с многочисленными 5%-ми экстремумами: в ЕЧР и на Дальнем Востоке, и одна – холода: на севере Западной и Средней Сибири. Остальная территория также была занята положительными аномалиями, но без экстремальных значений. Осредненная по РФ аномалия температуры составила $+2,31^{\circ}\text{C}$ (ранг 10). Осредненные аномалии по всем федеральным округам РФ (кроме УФО и СФО) - среди девяти самых крупных

6. В апреле осредненная аномалия температуры по территории РФ составила $+0,61^{\circ}\text{C}$ (ранг 20,5). Температура ниже климатической нормы (аномалии до -2°C) отмечалась на западе ЕЧР и центре АЧР. На остальной территории страны температура была выше нормы, особенно теплые условия (с 5%-ми экстремумами тепла на станциях) сложились на севере ЕЧР.

7. Весной осредненные по территории РФ в целом, ЕЧР и АЧР составили 117%, 119% и 115% нормы – ранги 3, 5, 5. Избыток осадков наблюдался на большей части страны (кроме северных территорий восточнее Мезенской губы, а также небольших областей на западе ЕЧР и низовьев Амура).

Сильный дефицит осадков (менее 40% нормы) отмечался на Чукотском АО.

8. Площадь, занятая крупными аномалиями выше 80 перцентиля составила 29%, ниже 20-го перцентиля – 7%.

9. По условиям выпадения осадков выделяется «влажный» апрель. Количество выпавших осадков, в целом по России, ЕЧР и АЧР составили 131, 164, 113% нормы – ранги 3, 1, 13 соответственно. Значительный избыток осадков наблюдался на большей части ЕЧР и, далее, через Средний Урал до побережья Японского и Охотского морей. Следует отметить, что во всех федеральных округах европейской части страны (кроме СЗФО) осредненные осадки были среди четырех самых крупных величин в соответствующих рядах (ЦФО (212%), ПФО (203%), ЮФО (167%), и СКФО (164%)).

10. Кроме того, выделяется контрастный март (103% нормы). При этом в целом по АЧР – избыток осадков (128%, ранг 5,5), а в ЕЧР – дефицит (63%). Наиболее значительный избыток осадков наблюдался, в основном, в центральных районах ДФО (137% нормы, ранг 4) и СФО (137% нормы, ранг 6), а сильный дефицит осадков – в ЦФО (32% нормы, минимальная величина в ряду).

11. В мае количество выпавших осадков, в целом по России, ЕЧР и АЧР составило 112, 126, 105% климатической нормы. Значительный избыток осадков наблюдался на севере и юге ЕЧР, на большей части АЧР (кроме северо-востока страны, Приамурья, верхнего течения Лены), так в СКФО выпало 214% - ранг 1). Значительный дефицит осадков наблюдался на северо-востоке страны (на ряде станций количество выпавших осадков было менее 5-го перцентиля).

12. В целом по России линейный тренд весенней температуры воздуха за период 1976-2026 гг. составил $+0,64^{\circ}\text{C}/10$ лет при вкладе тренда в дисперсию ряда 52%, что более чем в полтора раза превосходит тренд средней по Северному полушарию ($+0,37^{\circ}\text{C}/10$ лет, вклад в дисперсию ряда 86%). Наиболее быстрое потепление наблюдается на севере АЧР (до $+1,4^{\circ}\text{C}/10$ лет – в Чукотском АО), максимум - в марте (до $+1,7^{\circ}\text{C}/10$ лет – на северо-востоке страны). На ЕЧР, в Приамурье и Приморье весенние температуры растут значительно слабее (до $+0,5^{\circ}\text{C}$). Во многих регионах в конце 20-го – начале 21-го столетия наблюдалось замедление роста температуры. В мае замедление роста температуры наблюдается со второго десятилетия XXI века.

13. Тренд весенних сумм осадков для России в целом положителен: составляет $+5,5\%$ /10 лет, объясняет 47% межгодовой изменчивости. на половине территории страны рост осадков составляет более 5%/10 лет (в Якутии рост осадков более 10%/10 лет). Регионально осредненные суммы весенних осадков растут для всех физико-географических регионов и Федеральных округов. Рост осадков на большей части территории РФ наблюдается во все весенние месяцы. Следует отметить для марта исключительно высокие темпы роста осадков (выше 10% за 10 лет) на огромных территориях юга и востока страны.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Федеральная служба
по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды

ФГБУ «Институт Глобального климата и экологии»

Обзор состояния и тенденций изменения климата на территории Республики Беларусь

ВЕСНА 2026



ВВЕДЕНИЕ

В настоящем Приложении* приводится информация о состоянии приземного климата (температура приземного воздуха и атмосферные осадки) весной 2026 г. и о наиболее значительных климатических аномалиях этого периода на территории Республики Беларусь. Работа выполняется в рамках сотрудничества по программе Союзного государства "Совершенствование системы обеспечения населения и отраслей экономики Российской Федерации и Республики Беларусь информацией о сложившихся и прогнозируемых погодно-климатических условиях, состоянии и загрязнении природной среды".

Все оценки получены по данным о средних месячных значениях температуры приземного воздуха и месячных суммах атмосферных осадков в базовом архиве ИГКЭ, содержащем данные гидрометеорологических наблюдений на 455 станциях стран СНГ и Балтии (из них 6 станций Республики Беларусь, табл. 1).

Таблица 1.

Список используемых станций Республики Беларусь.

	Название	№ ВМО	широта	Долгота	Высота
1	Витебск	26666	55,20	30,20	169
2	Минск	26850	53,90	27,50	234
3	Брест	33008	52,10	23,70	144
4	Пинск	33019	52,10	26,10	144
5	Василевичи	33038	52,30	29,80	140
6	Гомель	33041	52,40	31,00	138

Под аномалиями температуры в бюллетене понимаются отклонения наблюдаемого значения от нормы, то есть от средней за базовый период 1991-2020 гг. Аномалии осадков рассматриваются как в отклонениях от нормы (аналогично температуре), так и в процентах от нормы (процентное отношение количества выпавших осадков к соответствующему значению нормы). Дополнительно приводится «вероятность непревышения» текущего значения во временном ряду рассматриваемой переменной за некоторый период с 1936 по 2018 гг. (доля значений временного ряда, меньших либо равных текущему значению).

Осреднение по регионам выполняется по станционным данным об аномалиях климатических переменных с использованием двухступенчатой процедуры. На первом этапе территория региона покрывается регулярной сеткой (разрешением 2.5 градуса широты на 5 градусов долготы), и в каждой ячейке сетки рассчитывается «ячеечное» среднее (среднее арифметическое из значений аномалий на попавших в эту ячейку станциях). На втором этапе выполняется взвешенное осреднение «ячеечных» средних с

* Материалы подготовлены в ФГБУ ИГКЭ Росгидромета и РАН с использованием данных НИУ Росгидромета: ФГБУ «Гидрометцентр РФ» и ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД»

веса, пропорциональными площади пересечения ячейки с территорией региона. Все расчеты, включая определение принадлежности ячейки к региону, площади их пересечения и ячейечных весовых множителей, выполняются автоматически, на основании заданной замкнутой ломаной, ограничивающей территорию региона.

Аналогичным образом, по данным о станционных «нормах» (средних многолетних за базовый период) рассчитываются регионально осредненные «нормы». Регионально осредненные значения самих климатических переменных рассчитываются суммированием регионально осредненных «норм» и регионально осредненных аномалий (этот алгоритм уменьшает смещение средних, вызываемое пропусками в рядах наблюдений).

СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ВЕСНОЙ 2026 г.

В таблицах 2 и 3 приведены станционные данные о наблюдаемой температуре и осадках для каждого месяца рассматриваемого весеннего сезона и для сезона в целом, а на рисунках 1 и 2 – соответствующие этим данным распределения аномалий (поля изолиний), также для сезона и для каждого из месяцев.

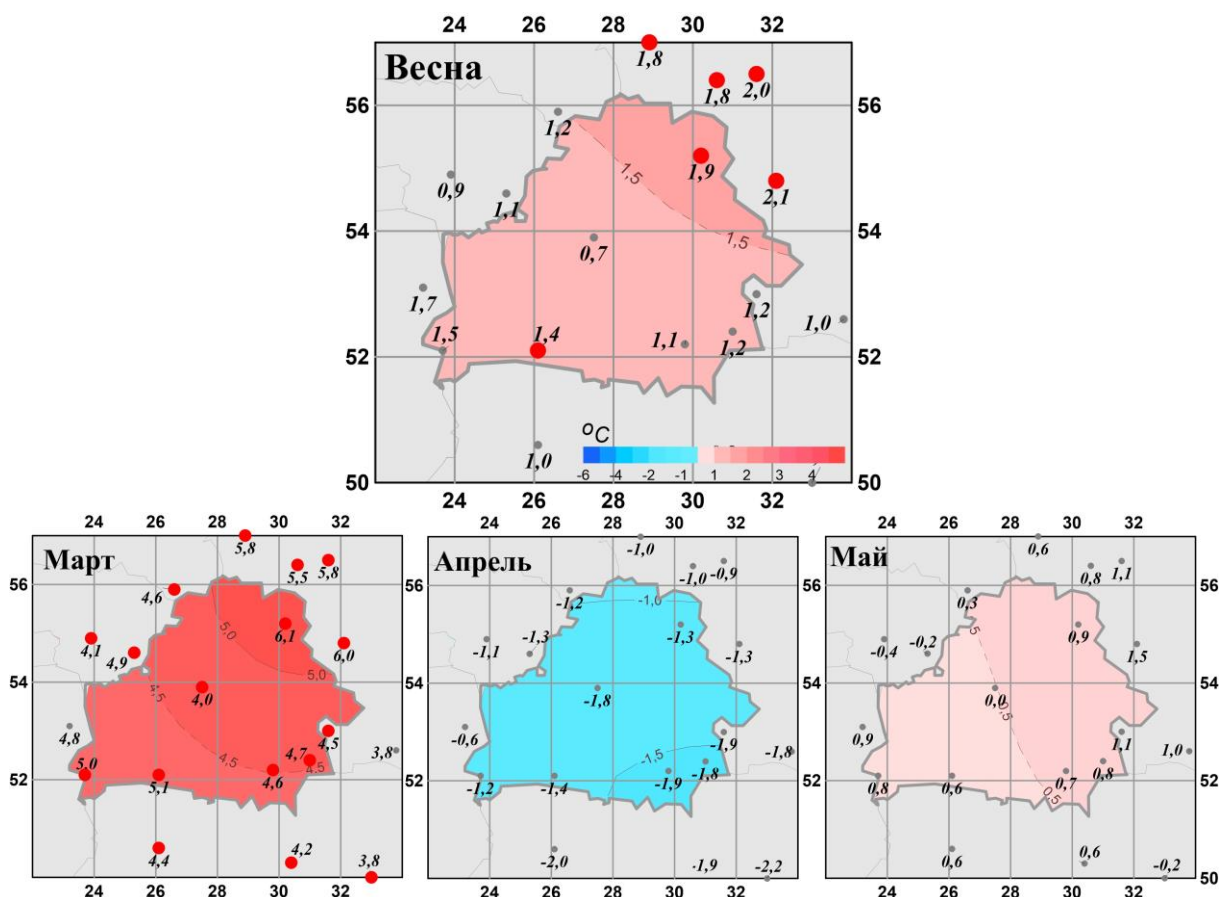


Рисунок 1 - Средние сезонные и средние месячные аномалии температуры (°C) приземного воздуха на территории республики Беларусь весной.

Аномалии рассчитаны относительно периода 1991-2020 гг. Цифрами приведены значения аномалий температуры (в градусах Цельсия) на станциях. Красными кружками показаны станционные экстремумы – выше 95-го процента

Таблица 2

Характеристики температурного режима на станциях Беларуси весной 2026 г.

	<i>Витебск</i>	<i>Минск</i>	<i>Брест</i>	<i>Пинск</i>	<i>Василевичи</i>	<i>Гомель</i>
	26666	26850	33008	33019	33038	33041
а) температура (град, Цельсия)						
<i>Весна</i>	8,73	7,97	10,33	10,00	9,20	9,63
Март	6,1	4,7	7,7	7,2	6,0	5,9
Апрель	5,9	5,8	8,0	7,6	6,7	7,2
Май	14,2	13,4	15,3	15,2	14,9	15,8
б) аномалия температуры (град, Цельсия)						
<i>Весна</i>	1,91	0,74	1,53	1,44	1,12	1,23
Март	6,14	4,03	4,97	5,06	4,58	4,65
Апрель	-1,32	-1,81	-1,17	-1,39	-1,9	-1,76
Май	0,9	0,01	0,79	0,64	0,67	0,81

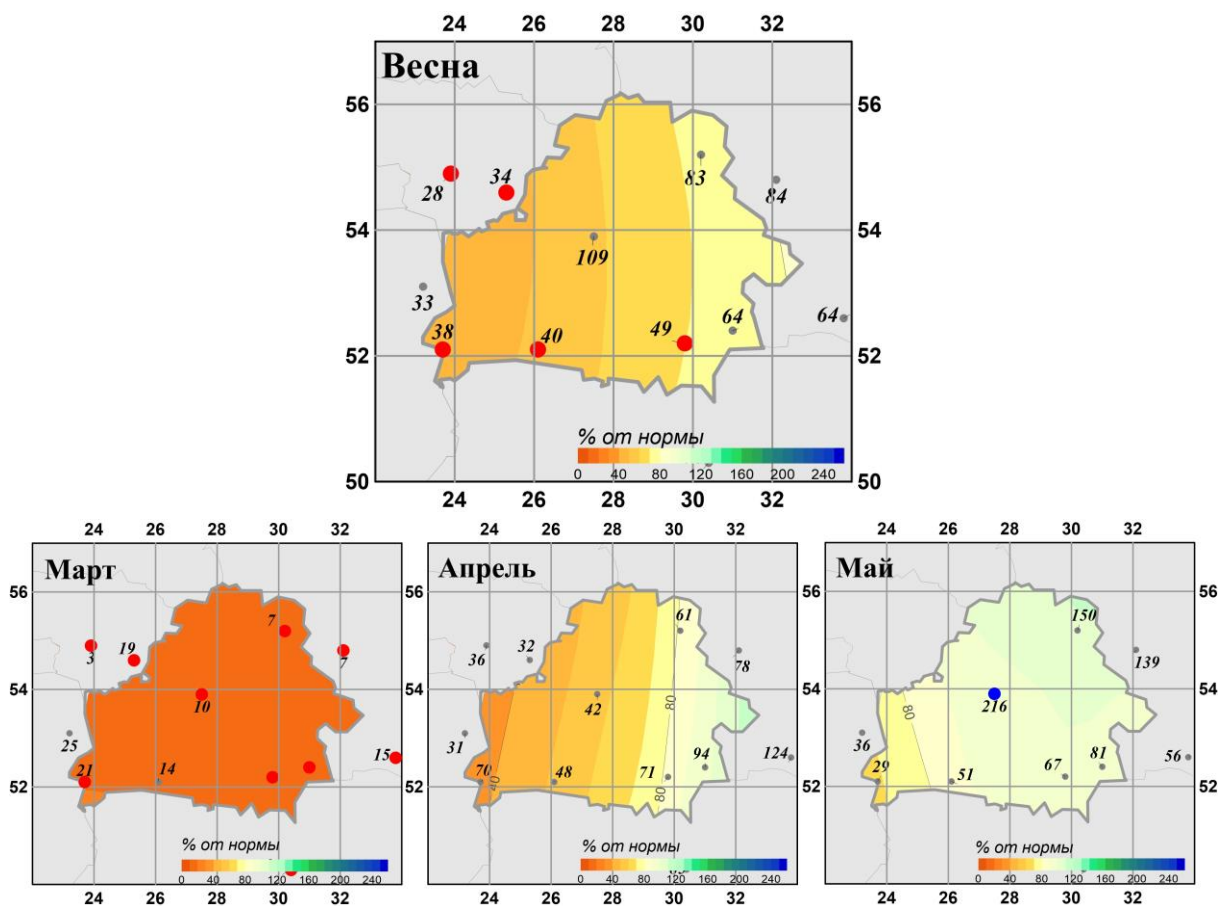


Рисунок 2 - Средние сезонные и месячные аномалии атмосферных осадков (% от нормы) на территории республики Беларусь весной 2026 г.

Аномалии рассчитаны относительно периода 1991-2020 гг. Цифрами приведены значения аномалий температуры (в градусах Цельсия) и осадков (в % от нормы) на станциях.

Таблица 3

Характеристики режима осадков на станциях Беларуси весной 2026 г.

	<i>Витебск</i>	<i>Минск</i>	<i>Брест</i>	<i>Пинск</i>	<i>Василевичи</i>	<i>Гомель</i>
	26666	26850	33008	33019	33038	33041
а) Сумма осадков (мм/месяц)						
<i>Весна</i>	40,3	55,0	17,3	17,3	23,7	28,7
Март	3	4	7	5	0	0
Апрель	23	18	26	17	27	33
Май	95	143	19	30	44	53
б) Аномалия сумм осадков / (мм/месяц)						
<i>Весна</i>	-8,2	4,7	-28,1	-26,0	-25,1	-16,7
Март	-41,6	-37,7	-26	-30,4	-42,4	-36,1
Апрель	-14,5	-25	-10,9	-18,5	-11,3	-2
Май	31,5	76,8	-47,3	-29	-21,7	-12,1
в) Относительная аномалия сумм осадков (% от нормы)						
<i>Весна</i>	83,0	109,0	38,0	40,0	49,0	64,0
Март	7	10	21	14	0	0
Апрель	61	42	70	48	71	94
Май	150	216	29	51	67	81

На рисунках 3-6 показаны временные ряды осредненных по территории Беларуси сезонных и месячных аномалий температуры воздуха и осадков с 1936 по 2026 гг. В таблицах 4 и 5 приведены аномалии температуры и осадков, а также оценки трендов, в среднем по всей территории республики Беларусь.

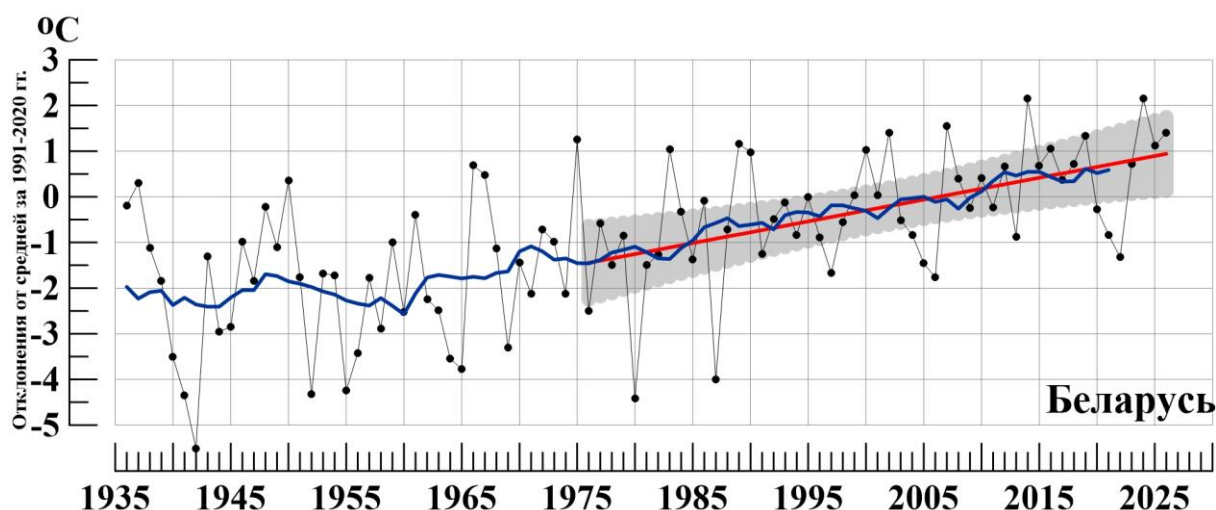


Рисунок 3 - Сезонные (март - май) аномалии температуры приземного воздуха ($^{\circ}\text{C}$), осредненные по территории Республики Беларусь.

Аномалии рассчитаны как отклонения от среднего 1991-2020 гг. Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением. Линейный тренд проведен по данным за 1976-2026 гг.

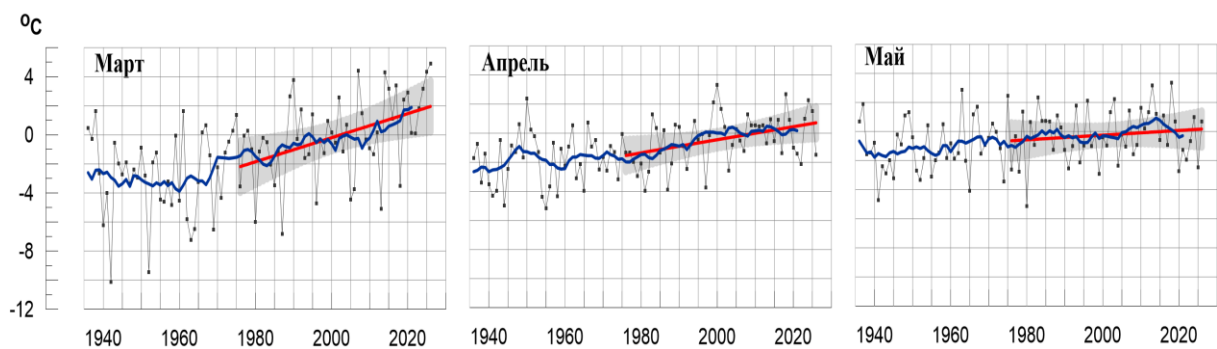


Рисунок 4 - Средние месячные аномалии температуры приземного воздуха ($^{\circ}\text{C}$), осредненные по территории Республики Беларусь.
Условные обозначения см. на рисунке 3.

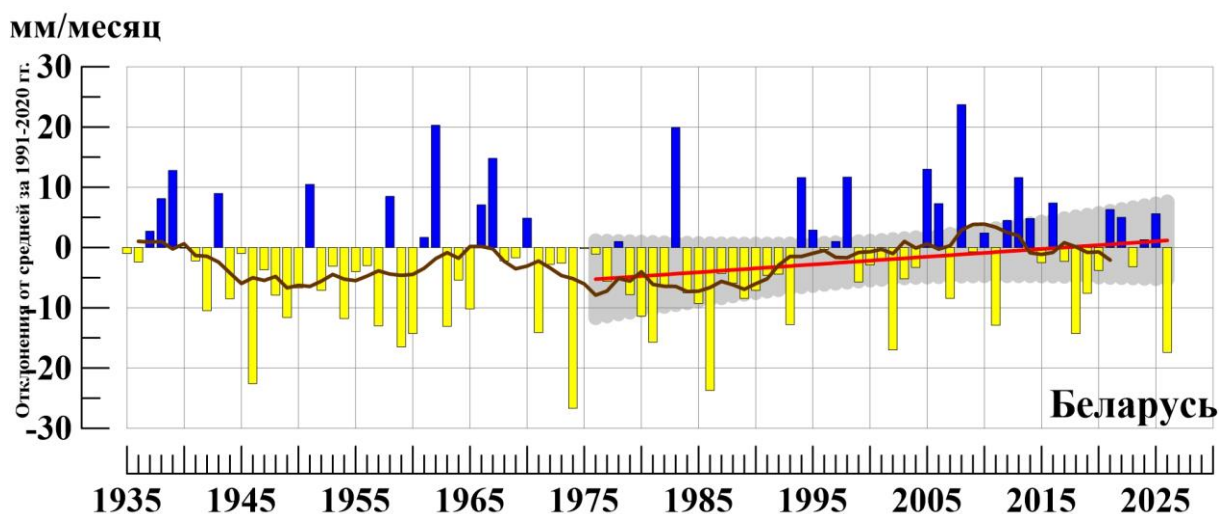


Рисунок 5 - Сезонные (март - май) аномалии месячных сумм осадков (мм/месяц), осредненные по территории Республики Беларусь.
Условные обозначения см. на рис. 3

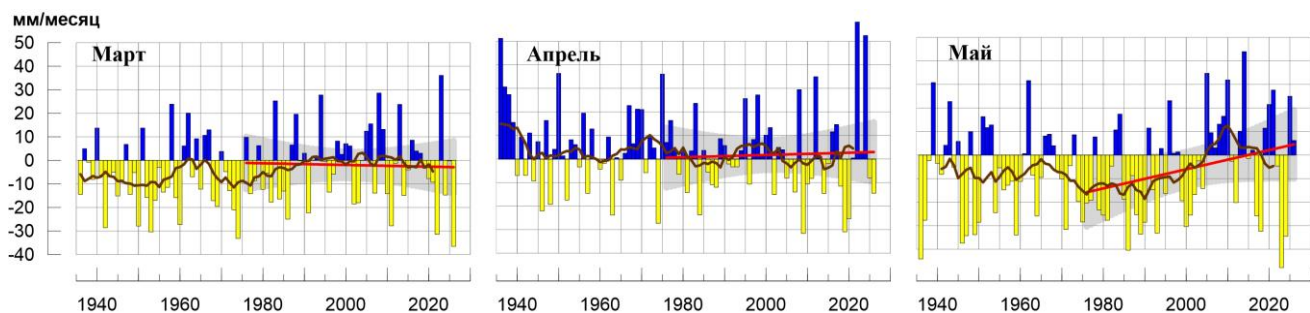


Рисунок 6 - Средние месячные аномалии атмосферных осадков (мм/месяц), осредненные по территории Республики Беларусь.
Условные обозначения см. на рисунке 3.

Таблица 4

Осредненные аномалии температуры и осадков по территории республики Беларусь за весенний сезон и в отдельные месяцы сезона.

	νT_{2026}	s	RR_{2026}	νR_{2026}	s
Весна	2,15	0,99	103	1,3	9,1
Март	3,16	2,59	62	-14,7	14,2
Апрель	2,28	1,51	239	52,5	16,6
Май	1,01	1,73	47	-34,5	20,5

Примечание: Аномалии νT_{2026} ($^{\circ}C$), νR_{2026} (мм/месяц) рассчитаны как отклонения от нормы (среднее за период 1991-2020 гг.), RR_{2026} (%) – осадки в процентах от нормы, s ($^{\circ}C$, мм/месяц), – среднее квадратическое отклонение

Таблица 5

Оценки линейного тренда 1976-2026 гг. в среднем по Республике Беларусь

Сезон	Температура		Осадки	
	$b_{1976-2026}$ $^{\circ}C/10$ лет	$D_{1976-2026}$ %	$b_{1976-2026}$ мм/мес/10лет	$D_{1976-2026}$ %
Весна	0,46	24	1,7	7
Март	0,69	14	0,6	1
Апрель	0,49	17	1,2	1
Май	0,21	3	3,5	5