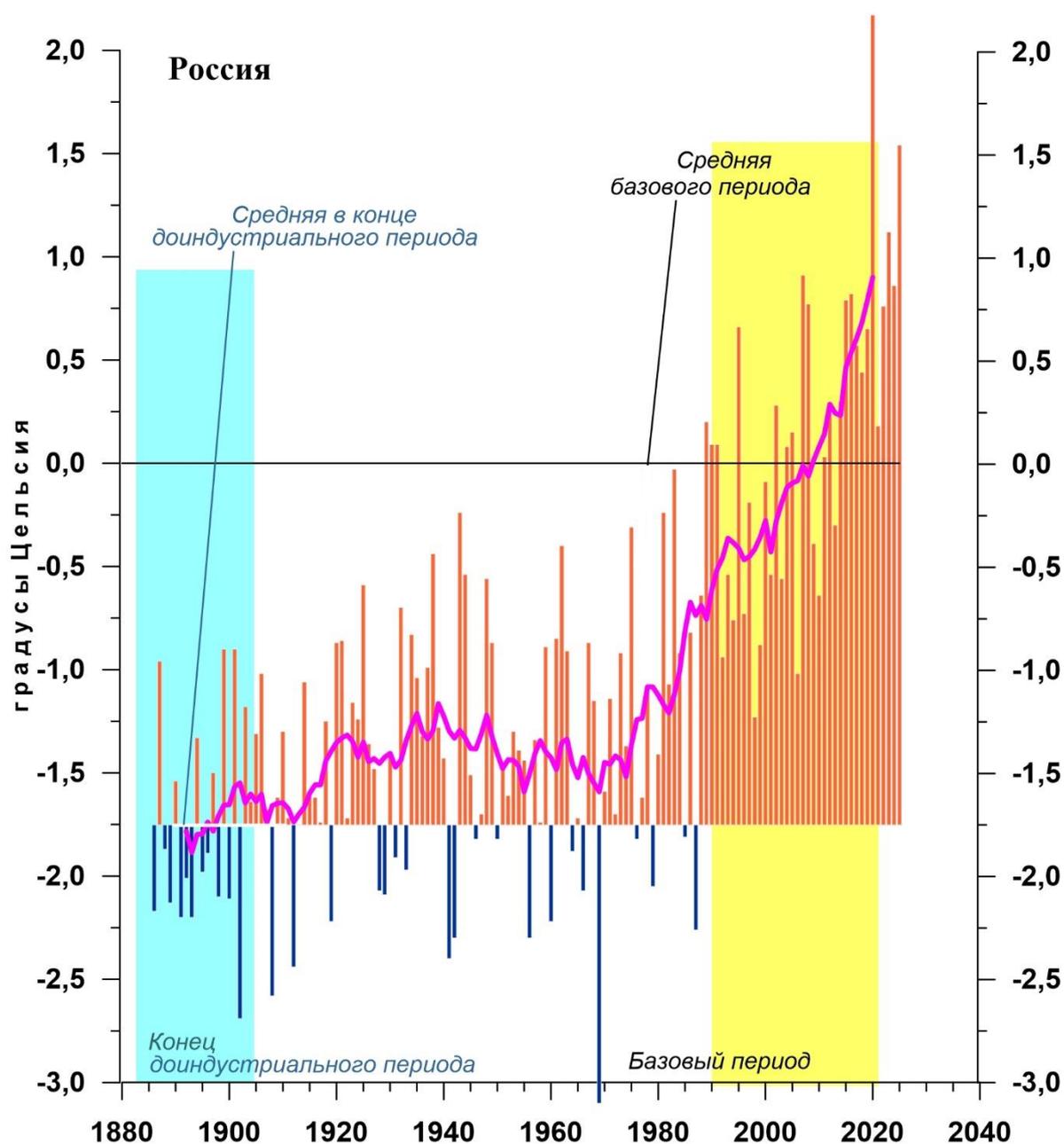


Федеральная служба
по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
ФГБУ «Институт Глобального климата и экологии»



ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА 2025

ГОД (ДЕКАБРЬ 2024 – НОЯБРЬ 2025)

Обзор состояния и тенденций изменения
климата России



Москва 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ¹

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ИЗМЕНЕНИЯ СРЕДНЕГОДОВОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ У ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМНОГО ШАРА, СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ И РОССИИ ПО ДАННЫМ НАБЛЮДЕНИЙ.....	5
2. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ 2025 ГОДА НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ	7
3. ТЕНДЕНЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ	18
4. ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ В РЕГИОНАХ РОССИИ, 1936-2025 гг.....	24
5. ОЦЕНКИ ЭКСТРЕМАЛЬНОСТИ И АНОМАЛЬНОСТИ КЛИМАТА РОССИИ, 1936-2025 гг.	30
ВЫВОДЫ.....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ. Климатические особенности 2025 г. на территории Республики Беларусь.....	35

¹ На обложке приведен ход средней годовой аномалии температуры приземного воздуха, осредненной по территории России, за 1887 – 2025 гг.

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 (577) станций России). В настоящем выпуске использованы данные 241 (для осадков по архиву R1383) и 541 (для температуры по архиву T3288) 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 наблюдаемого 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. Следует заметить, что в соответствии с Указом Президента России от 3 ноября 2020 года №632 Республика Бурятия и Забайкальский край исключены из состава СФО и переданы в ДФО.



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 T3288. 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 искомого экстремума.

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/climatechange/> 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 изагрязнении природной среды"

** В выпуске принимали участие сотрудники Отдела мониторинга и вероятностного прогноза климата ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН»: Э.Я. Ранькова (ответственный по теме 3.2), Т.В. Платова, О.Ф.Самохина, У.И. Антипина, К.С. Свистунова, Д.С. Котова

1. ИЗМЕНЕНИЯ СРЕДНЕГОДОВОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ У ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМНОГО ШАРА, СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ И РОССИИ ПО ДАННЫМ НАБЛЮДЕНИЙ

На рисунке 1.1 представлены временные ряды среднегодовых аномалий температуры у поверхности Земли (декабрь 2024 – ноябрь 2025 г.), осредненных по территории Земного шара (континенты и океаны), континентов Северного полушария (СП) и России. Ряд для Земного шара построен по ежемесячным данным о глобально осредненной аномалии приповерхностной температуры Университета Восточной Англии (массив hadcrut5gl.txt на сайте www.cru.uea.ac.uk). Этот ряд получен осреднением аномалии температуры воздуха у поверхности (2м) суши и аномалии температуры воды поверхности океана. Среднемесячные аномалии температуры воздуха над сушей СП рассчитаны также в Университете Восточной Англии по данным наблюдений на станциях глобальной метеорологической сети (массив crutem5nh.txt на сайте www.cru.uea.ac.uk). Временной ряд для территории России рассчитан и построен по стационарным данным о температуре приземного воздуха ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН».

С 1970-х гг. наблюдается монотонный рост глобальной и полушарной температур. Линейный тренд среднегодовой температуры за период 1976-2025 гг. составил для Земного шара $+0,20^{\circ}\text{C}/10$ лет (объясненная трендом доля дисперсии ряда - 89%), для Северного полушария: $+0,36^{\circ}\text{C}/10$ лет (89%).

Средние годовые аномалии температуры составили $+0,46^{\circ}\text{C}$ для Земного шара в целом и $+0,877^{\circ}\text{C}$ для Северного полушария: третья и вторая величины в соответствующих рядах наблюдений с 1850 года. Рекордным был 2024 год с аномалиями $+0,61^{\circ}\text{C}$ и $+1,056^{\circ}\text{C}$ соответственно. Для России в целом среднегодовая аномалия температуры составила $+1,53^{\circ}\text{C}$ – вторая величина в ранжированном по убыванию ряду наблюдений. Рекордным был 2020 год с аномалией $+2,25^{\circ}\text{C}$

Оценки линейных трендов, характеризующие среднюю тенденцию изменений годовых температур за период 1976-2025 гг. в среднем для Земного шара, СП и России, приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Годовые (декабрь 2024-ноябрь 2025 года) аномалии и оценки линейного тренда пространственно осредненной приповерхностной температуры Земного шара и температуры приземного воздуха СП и России за период 1976-2025 г.

Регионы	νT_{2024}	$b, ^{\circ}\text{C}/10$ лет	D %
Земной шар	0,46	0,20	89
СП	0,87	0,36	89
Россия	1,53	0,51	59

Примечание: νT – аномалия температуры, b – коэффициент линейного тренда, D - вклад тренда в дисперсию

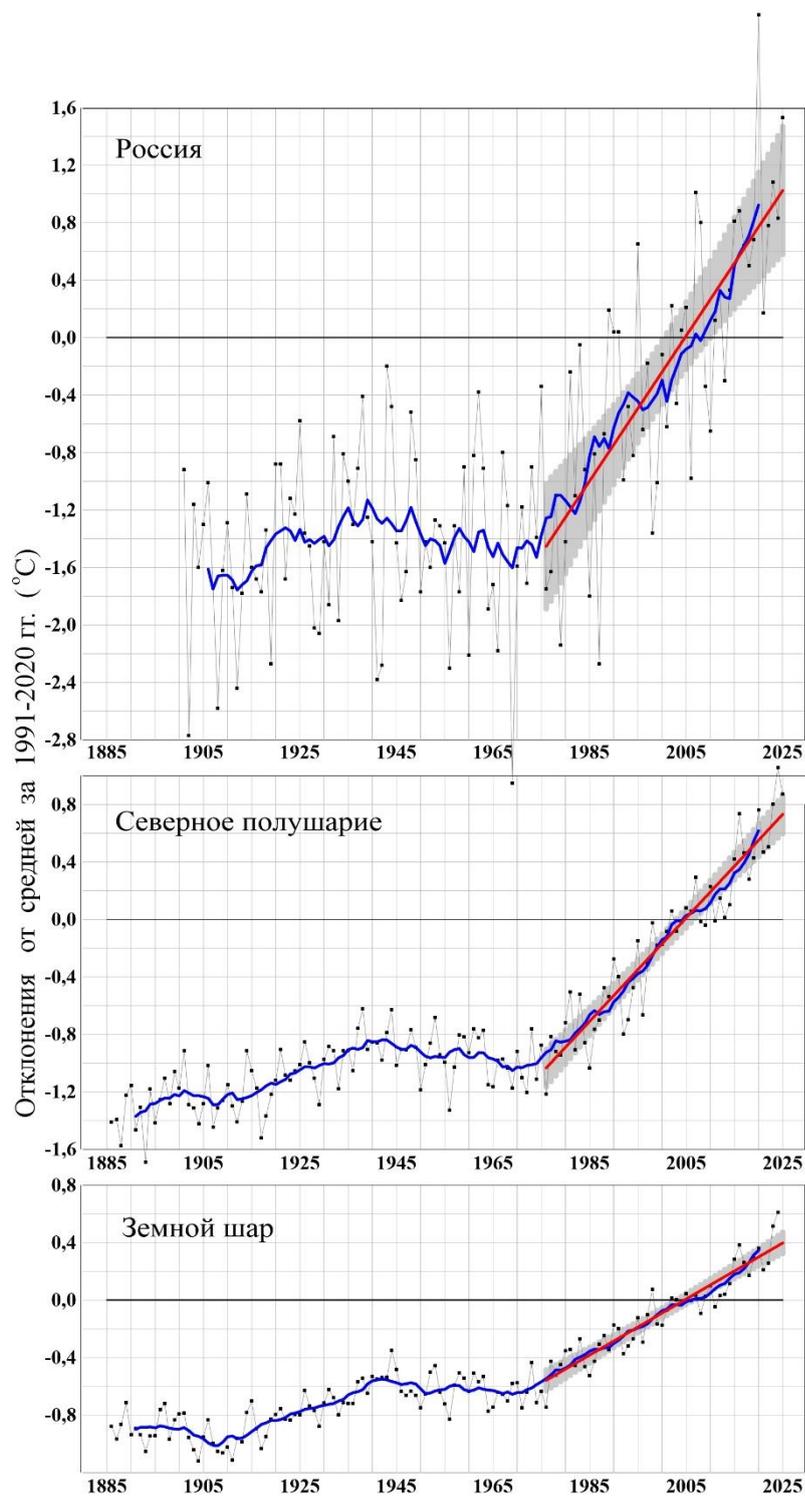


Рисунок 1.1 – Годовая аномалия (декабрь–ноябрь) приповерхностной температуры Земного шара, Северного полушария (суша) и России за 1886- 2025 гг.

Аномалии рассчитаны как отклонения от средней за базовый период 1991-2020 гг.

Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением. Использованы данные Университета Восточной Англии (Земной шар - массив hadcrut5gl.txt, СП –crutem5nh.txt) и данные ФГБУ «ИГКЭ» (Россия - данные на станциях).

1. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ 2025 ГОДА НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

На рис. 2.1 и 2.3 представлены карты годовых и сезонных аномалий температуры и осадков в 2025 г. на территории России, а на рис. 2.2 и 2.4 - карты месячных аномалий. На всех картах показаны стационарные экстремумы ниже 5-го перцентиля и выше 95-го перцентиля.

Температура воздуха.

В таблице 2.1 представлены среднегодовые и средние сезонные аномалии температуры для физико-географических регионов России и федеральных округов РФ. Для каждого значения аномалии приведены вероятность непервышения относительно выборки за 1936-2024 гг. и среднее квадратическое отклонение.

Таблица 2.1

Средние годовые (декабрь - ноябрь.) и сезонные аномалии температуры приземного воздуха для физико-географических регионов России и федеральных округов РФ в 2025 году:

vT - отклонения от средних за 1991-2020 гг.; $P(t \leq T_{2025})$ - вероятности непервышения (в скобках в столбце vT) - рассчитаны по данным за 1936-2025 гг. и выражены в %; s - среднее квадратическое отклонение за 1991-2020 гг. (выделены значения, попавшие в 5% максимальных или минимальных).

Регион	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	$vT, ^\circ C$ (P)	s, °C	$vT, ^\circ C$ (P)	s, °C	$vT, ^\circ C$ (P)	s, °C	$vT, ^\circ C$ (P)	s, °C	$vT, ^\circ C$ (P)	s, °C
Россия	1,53 (99)	0,75	3,28 (99)	1,62	1,43 (95)	1,17	0,56 (92)	0,51	0,85 (89)	1,12
Физико-географические регионы России										
Европейская часть РФ	1,97 (99)	0,77	3,21 (99)	2,07	1,95 (98)	1,08	0,31 (74)	1,00	2,40 (99)	1,31
Азиатская часть РФ	1,37 (99)	0,80	3,31 (100)	1,65	1,23 (92)	1,24	0,66 (96)	0,48	0,27 (76)	1,15
Западная Сибирь	2,28 (99)	1,05	5,15 (99)	2,77	1,65 (93)	1,93	1,17 (98)	0,96	1,13 (84)	1,60
Средняя Сибирь	1,47 (99)	1,09	4,11 (99)	2,57	1,17 (89)	1,69	0,50 (88)	0,67	0,10 (61)	1,53
Прибайкалье и Забайкалье	1,23 (99)	0,75	2,28 (97)	1,97	1,27 (91)	1,31	0,45 (90)	0,62	0,91 (83)	1,13
Приамурье и Приморье	1,00 (99)	0,51	1,73 (95)	1,37	0,55 (81)	1,10	1,26 (99)	0,62	0,45 (80)	0,94
Восточная Сибирь	0,69 (91)	0,88	2,16 (95)	1,41	1,23 (89)	1,45	0,15 (80)	0,60	0,79 (52)	1,37
Федеральные Округа РФ										
Северо-Западный	2,06 (99)	0,98	3,61 (98)	2,59	1,55 (92)	1,45	0,49 (73)	0,81	2,57 (98)	1,60
Центральный	1,84 (99)	0,80	3,13 (99)	2,22	2,11 (99)	1,06	-0,09 (63)	1,13	2,21 (97)	1,44
Приволжский	2,29 (100)	0,80	3,85 (99)	2,40	2,67 (97)	1,35	0,10 (69)	1,16	2,54 (100)	1,41
Южный	1,49 (98)	0,89	1,53 (84)	1,82	1,74 (97)	1,02	0,50 (78)	1,23	2,16 (99)	1,38
Северо-Кавказский	1,13 (94)	0,83	0,68 (70)	1,46	1,38 (95)	0,96	1,08 (92)	1,05	1,63 (94)	1,26
Уральский	2,46 (99)	1,22	5,47 (99)	2,95	1,5 (89)	2,15	1,26 (98)	1,13	1,58 (90)	1,83
Сибирский	1,81 (99)	1,00	4,26 (99)	2,73	1,52 (93)	1,62	0,94 (97)	0,63	0,52 (75)	1,48
Дальневосточный	0,90 (97)	0,71	2,34 (100)	1,14	1,04 (89)	1,26	0,36 (88)	0,51	-0,15 (64)	1,03

В таблице 2.2 приведены средние месячные аномалии температуры (°C) для физико-

географических регионов России и федеральных округов РФ в 2025 г.

Таблица 2.2

Средние месячные аномалии температуры, осредненные по территории регионов РФ в 2026 г. *Красным цветом выделены месяцы с положительными аномалиями температуры, синим – с отрицательными.*

Регионы	Аномалии температуры (°C)											
	дек 24	январь	фев	март	апр	май	июнь	июль	авг	сентябрь	окт	ноя
Российская Федерация	4,22	3,67	1,95	1,54	2,10	0,65	0,55	0,32	0,82	1,20	-0,38	1,72
Физико-географические регионы России												
Европейская часть России	2,91	5,24	1,47	4,08	1,32	0,44	0,92	0,48	0,85	1,49	1,56	4,15
Азиатская часть России	4,71	3,08	2,14	0,59	2,39	0,72	2,41	0,26	0,81	1,09	-1,10	0,82
Западная Сибирь	6,17	5,54	3,73	2,69	1,78	0,48	0,04	-0,25	1,42	1,69	-0,46	2,15
Средняя Сибирь	6,07	3,75	2,51	0,62	1,82	1,07	1,24	0,22	1,23	0,28	-0,15	0,18
Прибайкалье и Забайкалье	3,07	3,91	-0,13	1,50	1,84	0,47	1,77	-0,20	0,31	1,86	-2,48	3,41
Приамурье и Приморье	0,55	2,08	2,54	-0,43	1,74	0,35	-0,2	1,74	0,31	1,81	-2,01	1,58
Восточная Сибирь	4,94	0,20	1,31	-1,37	4,13	0,94	-0,33	0,24	0,38	0,59	-1,44	-1,48
Федеральные Округа РФ												
Северо-Западный	2,91	4,43	3,48	3,68	0,21	0,77	-0,04	-0,01	1,80	2,62	2,2	2,91
Центральный	2,86	6,36	0,15	4,93	1,85	-0,44	-0,80	1,47	-0,65	1,28	1,18	4,18
Приволжский	3,71	6,14	1,70	4,54	2,88	0,58	-0,22	-0,21	0,55	0,86	1,44	5,33
Южный	1,79	5,03	-2,22	3,89	1,22	0,12	1,97	1,92	0,38	0,45	0,82	5,21
Северо-Кавказский	1,22	3,51	-2,77	2,94	0,77	0,51	1,81	1,91	1,41	-0,61	0,65	4,56
Уральский	7,46	4,80	4,15	2,94	1,15	0,41	0,20	-0,47	2,44	1,83	0,88	2,04
Сибирский	5,06	5,55	2,15	2,04	1,82	0,71	0,55	0,10	0,92	1,19	-1,58	1,96
Дальневосточный	3,86	1,46	1,67	-0,69	2,98	0,83	-0,40	0,50	0,38	0,84	-1,29	0,01

2025 год в целом (рис.2.1) был очень теплым: средняя годовая температура воздуха, осредненная по территории РФ превысила норму 1991-2020 гг. на 1,53°C – вторая величина в ряду. Температуры выше климатической нормы наблюдались на большей части страны, кроме северо-востока страны. Осредненные по регионам и федеральным округам аномалии температуры были среди пяти самых крупных, исключение: СКФО (1,13°C - ранг 6) и Восточная Сибирь (0,69°C – ранг 9).

Из сезонов в целом особо выделяются: зима (3,28°C – ранг 2) и весна (в целом по России аномалия температуры составила +1,43°C (ранг 5). Осенью было очень тепло в ЕЧР (2,40°C – ранг 2).

Зима 2024/25 гг. Осредненные по территории РФ, ЕЧР, АЧР сезонные аномалии 3,28°C, 3,21°C, 3,31°C – вторая, вторая, максимальная величины в соответствующих рядах, в целом по России и по ЕЧР рекордные значения аномалий зафиксированы зимой 2019/20 г. (3,80°C, 5,23°C)

Температуры выше климатической нормы наблюдались практически на всей территории России (кроме небольших областей на Яно-Индибирской низменности и в Чукотском АО). 95%-е экстремумы фиксировались всюду, кроме юга ЕЧР и северо-востока страны.

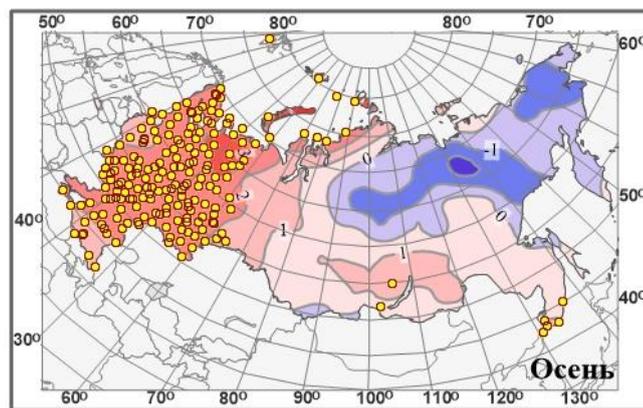
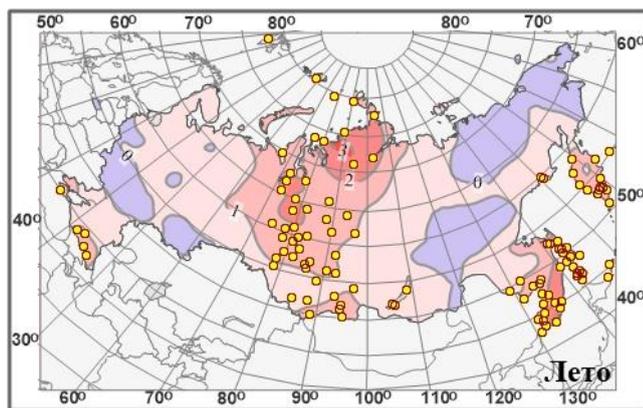
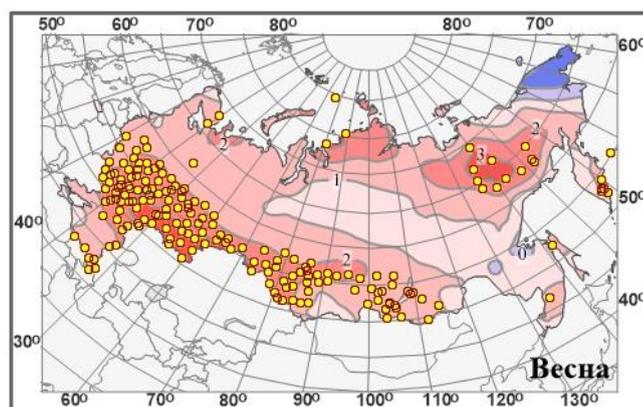
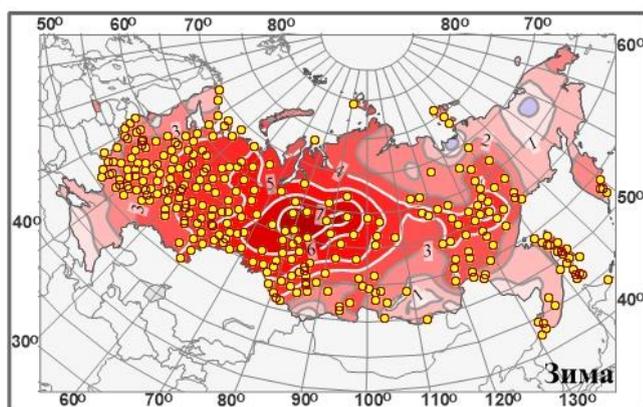
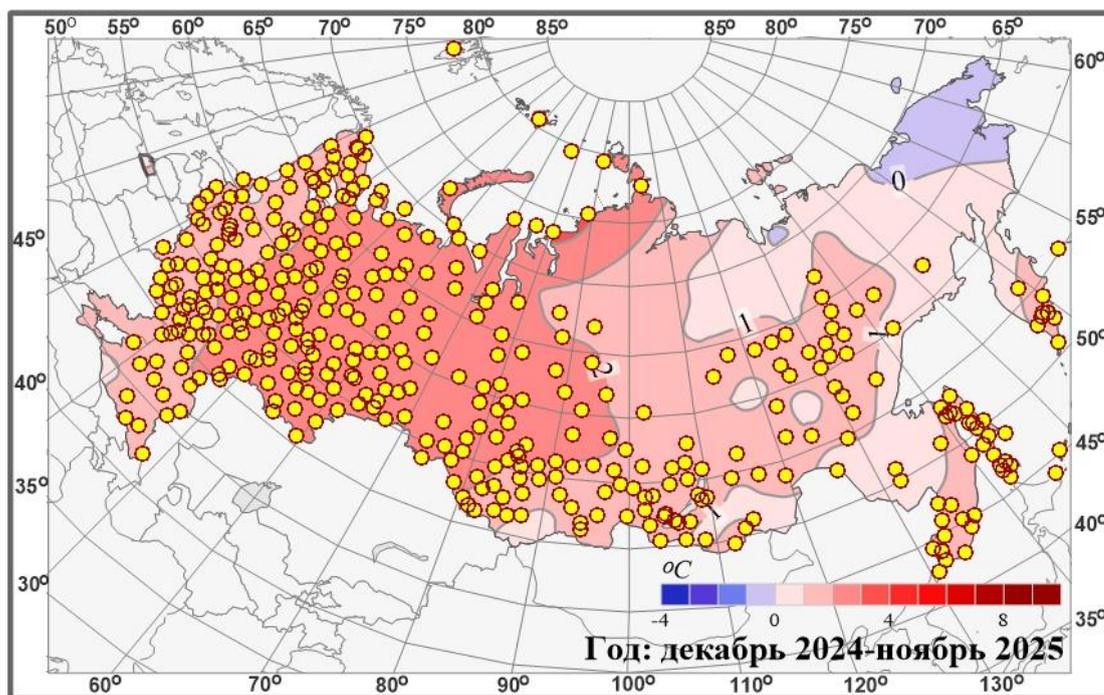


Рисунок 2.1 - Поля аномалий температуры приземного воздуха ($^{\circ}\text{C}$) на территории России в 2025 г., в среднем за год и по сезонам. Кружками белого цвета показано местоположение стационарных экстремумов ниже 5-го перцентиля, желтого – выше 95-го перцентиля. Аномалии рассчитаны как отклонения от среднегоза базовый период 1991-2020 гг.

Декабрь 2024 г. Осредненные по территории России и АЧР аномалии температуры: $+4,22^{\circ}\text{C}$ и $+4,71^{\circ}\text{C}$ – максимальная и вторая величины в ранжированных по убыванию рядах с 1901 г.

На большей части территории РФ преобладали температуры выше климатической нормы. Особенно тепло (95%-е экстремумы на станциях) на востоке ЕЧР, в Западной Сибири ($+6,17^{\circ}\text{C}$ - ранг 1),

Средней Сибири (+6,07°C – ранг 1), на большей части ДФО (+3,86°C – ранг 2).

Температуры ниже климатической нормы наблюдались только в низовьях Амура и в Приморье, а также на западе Кольского полуострова.

Январь. Осредненные по территории России, ЕЧР и АЧР аномалии температуры: +3,67°C, +5,24°C и +3,08°C – третьи величины в соответствующих рядах. Особенно тепло (95%-е экстремумы на станциях) всюду на ЕЧР (осредненные по всем федеральным округам ЕЧР аномалии температуры - среди четырех самых крупных), а также в центре и на юге АЧР.

Температуры ниже климатической нормы наблюдались на прибрежных территориях от полуострова Таймыр до дельты реки Яна, а также на большей части Восточной Сибири.

Февраль. Осредненная в целом по России аномалия температуры составила -1,95°C (ранг 13).

Температуры выше климатической нормы наблюдались на большей части территории России. 95%-е экстремумы наблюдались на Кольском п-ове, на юге Западной Сибири, в Приамурье и Приморье (2,54°C – ранг 4).

Температуры ниже климатической нормы наблюдались на юге ЕЧР, в районе Байкала, на востоке Якутии.

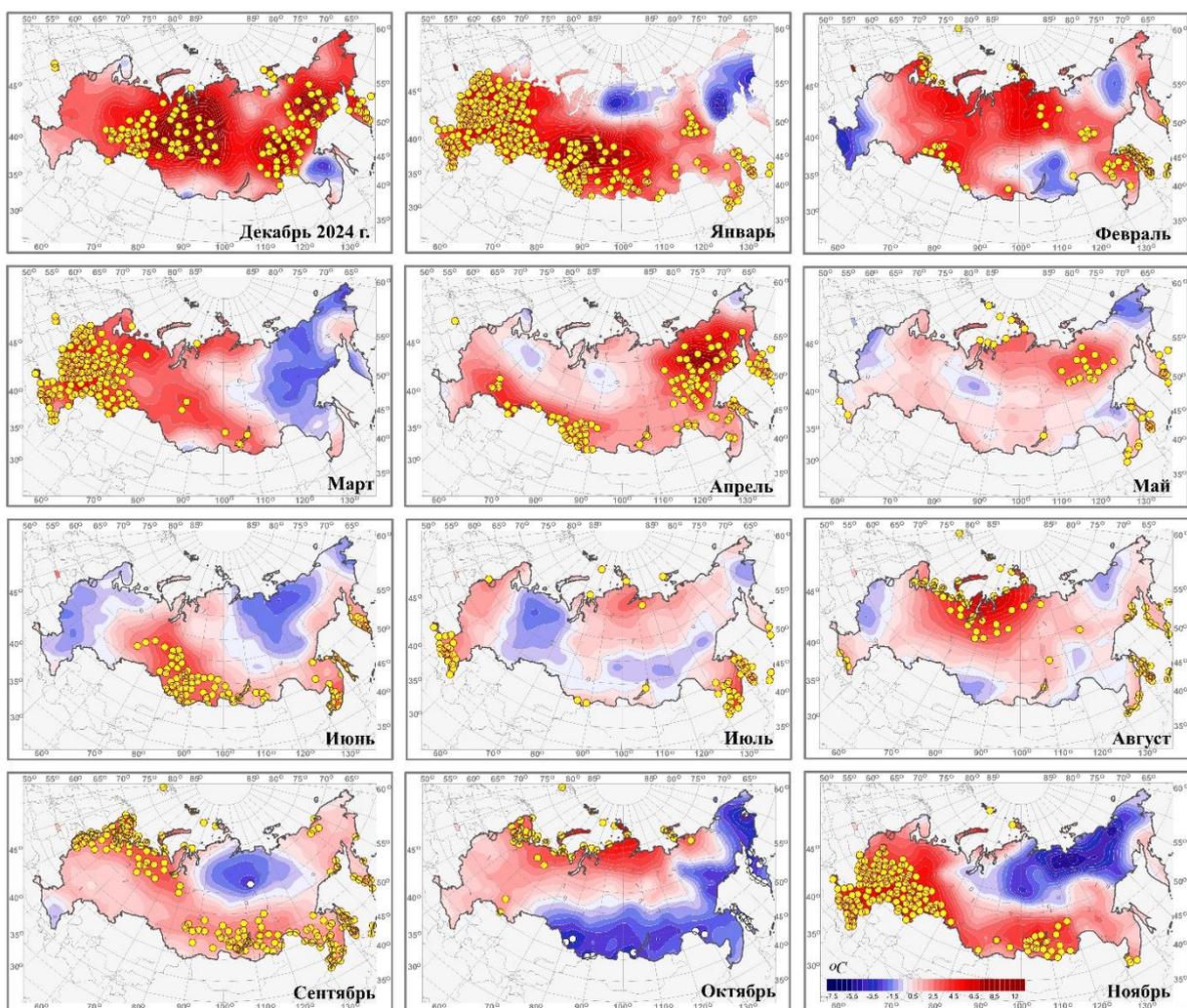


Рисунок 2.2 – Поля средних месячных аномалий температуры приземного воздуха (°C) на территории России в 2025 г. Условные обозначения см. на рис.2.1

Весной 2025 года осредненные аномалии по РФ и по ЕЧР составили 1,43°C и 1,95°C – пятая и третья величины в соответствующих рядах. Температура выше климатической нормы

наблюдалась всюду (кроме дельты Амура и Чукотки). 95%- экстремумы на станциях отмечались в центре и на юге ЕЧР (осредненные по всем федеральным округам европейской части России (кроме СЗФО) среди пяти самых крупных).

Температуры ниже климатической нормы наблюдались на Чукотке (аномалии до -2°C) и в нижнем течении реки Амур.

В марте осредненная по территории России аномалия температуры составила $+1,54^{\circ}\text{C}$ – четырнадцатая величина в ранжированном по убыванию ряду с 1901 г. Очень теплые условия сложились в ЕЧР: аномалия $+4,08^{\circ}\text{C}$ – вторая величина в ряду (максимальная аномалия отмечалась в марте 2020 г. ($+4,56^{\circ}\text{C}$)). Кроме того, осредненные по ЦФО, ПФО, ЮФО, СКФО мартовские аномалии температуры были среди четырех самых крупных, а по СЗФО – седьмая величина в ряду. В среднем по АЧР аномалия составила $+0,59^{\circ}\text{C}$ (ранг 20): температуры выше климатической нормы на западе, ниже климатической нормы – на востоке (в целом по ДФО аномалия температуры составила $-0,69^{\circ}\text{C}$).

Апрель. Осредненная по РФ аномалия температуры $2,10^{\circ}\text{C}$ - третья величина в ряду после апреля 1997 г. ($+2,19^{\circ}\text{C}$) и апреля 2020 г. ($+2,18^{\circ}\text{C}$). На большей части страны температура была выше нормы.

Очень теплые условия сложились на юго-востоке ЕЧР (в ПФО), на большей части АЧР (кроме Северо-Сибирской низменности и Чукотки): аномалия температуры составила $+2,39^{\circ}\text{C}$ – пятая величина в ряду (максимальная аномалия отмечалась в апреле 1997 г. ($+3,35^{\circ}\text{C}$)). Из федеральных округов следует отметить ДФО ($2,98^{\circ}\text{C}$ – ранг 1), на большей части которого (кроме Чукотки) температуры на станциях были выше 95-го перцентиля.

Температуры ниже климатической нормы наблюдались на Кольском полуострове, в Крыму, на востоке СЗФО, в центре Красноярского края и на Чукотке (аномалии температуры до -1°C).

Май. Осредненная по РФ аномалия температуры составила $0,65^{\circ}\text{C}$ (ранг 9).

На большей части территории температура была выше климатической нормы. Очень теплые условия (5%-е экстремумы тепла) сложились на севере азиатской части России (от Обской губы до Камчатки и Сахалина). Температура ниже климатической нормы (но без экстремумов холода) наблюдалась на западе ЕЧР, в нижнем течении рек Обь и Енисей, на Чукотке, в дельте реки Амур (аномалии до $-2,1^{\circ}\text{C}$).

Летом осредненная по РФ аномалия температуры: $0,56^{\circ}\text{C}$ – 8-ая, а по АЧР: $0,66^{\circ}\text{C}$ – среди пяти самых теплых величин в ряду. Температуры выше нормы наблюдались на большей части страны. 95%-е экстремумы отмечались всюду в СФО ($0,94^{\circ}\text{C}$ – ранг 4), в Приамурье и Приморье ($1,26^{\circ}\text{C}$ – ранг 2), на Камчатке, в предгорьях Кавказа.

Температуры ниже нормы наблюдались в центре ЕЧР (осредненная по ЦФО аномалия температуры $-0,09^{\circ}\text{C}$), в ряде районов ДФО (на юге и востоке Якутии, в Чукотском АО).

Июнь. Осредненная по РФ аномалия температуры составила $+0,55^{\circ}\text{C}$ – 11-ая величина в ряду, а по азиатской части России - $+0,92^{\circ}\text{C}$ – третья величина в ряду. Очень теплые условия сложились на юге СФО ($+1,81^{\circ}\text{C}$ – ранг 5), в Приамурье и Приморье ($1,77^{\circ}\text{C}$ – ранг 4), на Камчатке.

Температура ниже климатической нормы (без экстремумов холода) наблюдалась на большей части ЕЧР ($-0,40^{\circ}\text{C}$) и на севере АЧР, восточнее полуострова Таймыр.

Июль. Осредненная по РФ аномалия температуры составила $+0,32^{\circ}\text{C}$ – 15-16-ая величина в ряду. Наиболее теплые условия (на станциях фиксировались 5%-е экстремумы тепла) сложились на западе и юге европейской части России (особенно в СКФО: $+1,91^{\circ}\text{C}$, ранг 4,) в Приморье и на Сахалине; а также (но без экстремумов тепла) на севере азиатской части (от Обской губы до Камчатки).

Температура ниже климатической нормы (без экстремумов холода) наблюдалась, на востоке ЕЧР, на западе и юге АЧР, на юге Чукотского АО.

Август. Осредненная по РФ аномалия температуры составила $0,82^{\circ}\text{C}$ – восьмая, а по АЧР $0,81^{\circ}\text{C}$ - третья величины в рядах. Температуры выше климатической нормы наблюдались на большей части

страны. Очень тепло (95%-е экстремумы на станциях) наблюдалось на севере ЕЧР, в центре и на севере Западной и Средней Сибири (выделяется УФО с аномалией +2,44°C - ранг 5), в Приморье, на Сахалине, на Камчатке.

Температура ниже климатической нормы (без экстремумов холода) наблюдалась, в основном, на западе и в центре ЕЧР (в ЦФО аномалия составила -0,65°C), на Алтае, а также в ряде районов на юге и северо-востоке ДФО.

Осень. Осредненная по РФ аномалия температуры составила +0,85°C (ранг 11), а по ЕЧР - +2,40°C (вторая величина в ряду после рекордной осени 2024 г. (+2,43°C)). Температуры ниже климатической нормы наблюдались лишь на севере АЧР (восточнее нижнего и среднего течения Енисея).

Сентябрь. Осредненная по РФ аномалия температуры +1,20°C (ранг 5), а по АЧР +1,09°C (ранг 3). Наиболее теплые условия (с локальными 5%-ми экстремумами тепла) сложились на севере ЕЧР (в СЗФО аномалия температуры +2,62°C - ранг 3) и юге АЧР. Температура ниже климатической нормы (в основном, без экстремумов холода) наблюдалась от дельты реки Енисей до течения реки Яна.

Октябрь. Осредненная по РФ аномалия температуры -0,38°C – величина в четвертом десятке. Температуры выше климатической нормы наблюдались всюду на ЕЧР (1,56°C – ранг 11 в ряду с 1936 г.), а также на севере АЧР до побережья Восточно-Сибирского моря. Большая область с температурой ниже климатической нормы (с 5%-ми экстремумами) наблюдалась на юге АЧР.

Ноябрь. Осредненная по территории России аномалия +1,72°C (ранг 14), а по ЕЧР - +4,15°C – вторая величина после рекордно теплого ноября 2013 г. (+4,24°C). Очень теплые условия наблюдались практически всюду в ЕЧР и на юге АЧР. Осредненные аномалии температуры по всем федеральным округам европейской части страны (кроме СЗФО) – среди трех самых крупных. Большая область с температурой ниже климатической нормы наблюдалась на севере АЧР от полуострова Таймыр на восток до Тихого океана.

Атмосферные осадки

Все приводимые в данном разделе оценки, как и для температуры, получены поданным станционных наблюдений месячного разрешения. Данные осреднены сначала внутри календарных сезонов каждого года и за год в целом, а затем – по территории регионов. Зимний сезон и год включают декабрь 2020 года. Количество осадков, выпавших за год/сезон представлено ниже в мм/месяц (средняя за год/сезон месячная сумма осадков).

Географические особенности распределения осадков на территории РФ в 2025 г. подробнее представлены на рисунках 2.3 и 2.4, где приведены поля аномалий годовых, сезонных и месячных сумм осадков в процентах от нормы (среднего за 1991-2020 гг.). Регионально осредненные аномалии осадков в 2025 г. приведены в табл.2.3 в мм/месяц и в процентах от нормы (также в таблице для каждого значения аномалии приведена вероятность превышения относительно периода 1936-2024 гг.). В таблице 2.4 приведены относительные аномалии месячных сумм осадков (в процентах от нормы) в 2025 г. в рассматриваемых регионах России.

В целом по РФ и по АЧР за год количество выпавших осадков составило 109% и 110% нормы максимальные величины в соответствующих рядах. Значительный избыток осадков (с 95%-ми экстремумами) был сосредоточен, в основном, в СФО (114% - ранг 2).

Дефицит осадков (менее 80% нормы) наблюдался на юге ЕЧР (в ЮФО выпало 87% нормы), на п-ове Таймыр и Северо-Сибирской низменности, а также на территории Чукотского АО.

Из особенностей сезонов следует отметить весну и лето, как в целом по РФ (121 и 113% - максимальные величины), так и в АЧР (126 и 114 - ранги 2 и 3).

Зимой 2024/25 гг. осредненные осадки в целом по РФ составили 104% нормы (ранг 27-28). Картина выпадения осадков во многом похожа на январскую: избыток осадков наблюдался в огромной полосе от северо-запада ЕЧР до хребта Черского (в СЗФО и УФО выпало 122%, 130% нормы – четвертая и вторая величины в соответствующих рядах), на многих станциях отмечались 95%-е экстремумы. Избыток осадков наблюдался также на Алтае и на Чукотке.

Дефицит осадков наблюдался в центре и на юге ЕЧР, а также на севере страны от Новой Земли до бассейна Колымы; а также на юге АЧР: в районе Байкала и в бассейне р. Амур.

Декабрь 2024 г. В целом по России количество выпавших осадков составило 103% нормы. Значительный избыток осадков на территории России (более 160% нормы на станциях) наблюдался в нижних течениях рек: Обь, Таз и Енисей, на востоке Якутии, в течении Алдана, а также в Саянах. Дефицит осадков (менее 80% нормы) наблюдался в ряде областей ЦФО, на Южном Урале, на Алтае, в районе Байкала, в центре Среднесибирского плоскогорья, на северо-востоке страны, в Приморье.

Январь. Осредненные по РФ осадки: 115% нормы (в первом десятке). Избыток осадков (более 120%) наблюдался в огромной полосе от северо-запада ЕЧР до хребта Черского (в СЗФО и УФО выпало 163%, 155% нормы – максимальные величины в соответствующих рядах), на многих станциях отмечались 95%-е экстремумы.

Сильный дефицит осадков (менее 40% нормы) наблюдался на севере страны от Новой Земли до бассейна Колымы (в Магаданской области на ряде станций отмечены 5%-е экстремумы). Дефицит осадков наблюдался также на юге ЕЧР, в Приморье, на юге Камчатки.

Февраль. Осредненные по РФ осадки составили 91% нормы. Дефицит осадков (менее 80% нормы) наблюдался на большей части ЕЧР (выпало 69%), на юге Западной Сибири, на Алтае, в Саянах, на востоке Якутии, в Хабаровском крае, в среднем и верхнем течении Амура.

Избыток осадков (более 120%) наблюдался в центре АЧР (в Средней Сибири выпало 122% нормы – пятая величина в ряду), а также в Приморье и на северо-востоке страны.

Весна 2025. Осредненные осадки по территории РФ и по АЧР составили 121% и 116% нормы – максимальная и вторая величины в соответствующих рядах.

Избыток осадков (на большинстве станций отмечались 95%-е экстремумы) наблюдался в центре и на севере ЕЧР, в центре и на юге АЧР.

Дефицит осадков (менее 80% нормы) отмечался на севере АЧР (на ряде станций Чукотки отмечались 5%-е экстремумы), в некоторых областях ЮФО, в Забайкалье.

Таблица 2.3

Средние годовые (декабрь - ноябрь.) и сезонные аномалии осадков для физико-географических регионов России и федеральных округов РФ в 2025 году:
 νR (мм/месяц)- отклонения от средних за 1991-2020 гг; RR – отношение R_{2017} к норме, выраженное в %; $P(r \leq R_{2025})$ Вероятности неперевышения (в скобках в столбце νR)– рассчитаны по данным за 1936-2025 гг. и выражены в %, (выделены значения, попавшие в 5% максимальных).

Регион	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	νR (P)	RR	νR (P)	RR	νR (P)	RR	νR (P)	RR	νR (P)	RR
Россия	3,5 (100)	109	1,0 (72)	104	6,2(100)	121	8,0 (100)	113	-1,7 (34)	96
Физико-географические регионы России										
Европейская часть РФ	2,2 (85)	104	-0,7 (54)	98	5,3 (92)	114	5,8 (83)	109	-1,5 (42)	97
Азиатская часть РФ	3,9 (100)	110	1,6 (83)	108	6,6 (99)	126	8,9 (97)	114	-1,8 (36)	95
Западная Сибирь	5,5 (98)	113	4,9 (90)	119	8,1 (95)	126	9,4 (88)	114	-0,3 (48)	99
Средняя Сибирь	5,1 (99)	115	3,9 (97)	121	8,3 (100)	136	5,3 (75)	110	1,7(78)	105
Прибайкалье и Забайкалье	3,5 (85)	110	0,2 (63)	103	2,5 (80)	113	5,5 (73)	107	5,0 (90)	117
Приамурье и Приморье	4,9 (83)	109	-0,6 (70)	95	9,7 (93)	124	18,9 (84)	118	-8,3 (11)	85
Восточная Сибирь	0,4 (56)	101	-2,6 (28)	86	3,8 (92)	121	8,6 (88)	118	-8,6 (11)	78
Федеральные Округа РФ										
Северо-Западный	3,7 (88)	107	8,6 (97)	122	8,1 (96)	122	2,3 (67)	90	-4,2 (36)	93
Центральный	2,6 (75)	105	-9,7 (21)	77	4,5 (71)	111	17,3 (90)	100	-1,5 (53)	97
Приволжский	4,0 (89)	109	-3,0 (48)	91	6,5 (84)	118	13,7 (85)	112	-1,3 (40)	97
Южный	-5,4 (19)	87	-8,6 (15)	78	-6,2 (37)	86	-5,8 (30)	61	-1,0 (57)	98
Северо-Кавказский	-0,7 (49)	98	-2,3 (43)	93	6,6 (81)	117	-16,8 (8)	75	9,4 (74)	123
Уральский	5,2 (96)	112	8,5 (99)	130	10,7 (100)	132	4,0 (73)	103	-2,6 (38)	94
Сибирский	5,2 (98)	114	2,7 (85)	112	6,9 (96)	126	8,8 (90)	113	2,0 (73)	105
Дальневосточный	2,9 (90)	108	-0,7 (40)	95	5,6 (98)	124	10 (92)	99	-3,8 (20)	90

Март. В целом по России количество выпавших осадков составило 109% нормы (ранг 14-15), а по АЧР 116% нормы (ранг 10-11). Значительный избыток осадков на территории России (95%-е экстремумы на станциях) наблюдался в центре и на юге АЧР (кроме Саян), а также в СЗФО.

Дефицит осадков (менее 80% нормы) наблюдался на юге ЕЧР (в ЮФО выпало 67% нормы, в СЗФО – 62% нормы), на Среднем Урале, на севере АЧР (особенно на Чукотке).

Апрель. В целом по России и по АЧР количество выпавших в апреле осадков составило 142% и 149% нормы – максимальные величины в соответствующих рядах с 1936 г. Значительный избыток осадков (более 160% нормы, на станциях 95%-е экстремумы) наблюдался в центральных областях ЕЧР, в центральных и южных областях АЧР. Следует заметить, что осредненные по СКФО, УФО и СФО осадки составили 176, 173 и 156% - третья, первая и первая величины в рядах. Дефицит осадков (менее 80% нормы) наблюдался лишь в Карелии, в ряде областей юга ЕЧР, в районе Обской губы, на Таймыре, на Чукотке.

Май. В целом по России и по АЧР, количество выпавших осадков составило 110% нормы – десятые величины в соответствующих рядах. Избыток осадков более 120% нормы наблюдался в центре ЕЧР, в Западной Сибири, в Саянах, в среднем течении реки Лена, в дельте реки Амур, на Камчатке.

Дефицит осадков (менее 80% нормы) наблюдался на севере страны (особенно в АЧР) и в Забайкалье.

Лето. Осредненные по территории РФ и АЧР осадки составили 113% и 114% нормы - максимальная и четвертая величины в соответствующих рядах. Избыток осадков наблюдался в центральных районах ЕЧР и АЧР (на ряде станциях фиксировались 95%-е экстремумы осадков).

Сильный дефицит осадков (менее 80% нормы) наблюдался на севере СФО.

Летом на юге ЕЧР наблюдались атмосферные засухи сильной и средней интенсивности в Астраханской области, республиках Адыгея, Калмыкия, Крым, Кабардино-Балкария, Дагестан, Северная Осетия.

Таблица 2.4

Месячные относительные аномалии осадков в регионах РФ в 2025 г. *Зеленым цветом показаны месяцы, когда осадков выпало выше нормы, желтым – ниже нормы.*

Регионы	Аномалии осадков (% нормы)											
	дек24	январь	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя
Российская Федерация	103	115	91	109	142	110	118	112	108	95	81	117
Физико-географические регионы России												
Европейская часть России	102	118	69	98	127	115	125	89	114	69	99	127
Азиатская часть России	103	113	106	116	149	108	115	121	106	105	72	111
Западная Сибирь	103	149	101	101	160	112	113	120	109	99	68	136
Средняя Сибирь	118	110	122	121	169	104	121	126	87	132	67	112
Прибайкалье и Забайкалье	96	109	101	119	130	95	76	124	111	116	100	130
Приамурье и Приморье	84	96	117	135	140	110	136	120	106	94	61	102
Восточная Сибирь	98	74	91	116	113	113	123	109	122	81	78	78
Федеральные округа РФ												
Северо-Западный	117	163	74	123	123	120	118	83	111	76	66	145
Центральный	84	95	47	108	101	118	133	116	124	31	126	141
Приволжский	88	119	63	87	138	126	150	89	134	51	98	147
Южный	99	50	85	67	100	89	111	71	74	78	165	46
Северо-Кавказский	127	61	89	62	176	92	61	70	92	179	109	62
Уральский	124	155	106	90	173	125	121	122	79	91	64	138
Сибирский	100	124	112	119	156	99	117	112	114	120	70	127
Дальневосточный	98	90	100	122	135	108	112	124	109	101	76	93

Июнь. Осредненные осадки по РФ, по ЕЧР и по АЧР – 118%, 125%, 115% нормы – максимальная, шестая и шестая величины в соответствующих рядах. Избыток осадков наблюдался на большей части страны. Дефицит осадков менее 80% нормы наблюдался лишь в Саянах и в районе Байкала, на Таймыре и в нижнем течении Лены.

В июне атмосферные засухи сильной и средней интенсивности продолжились в республиках Крым и Калмыкии и в Северной Осетии и начали формироваться Кабардино-Балкарской республике.

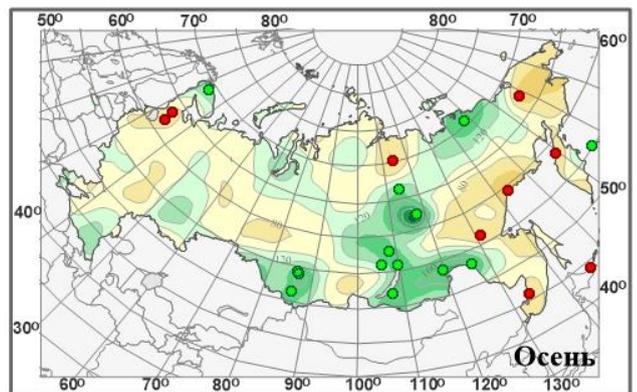
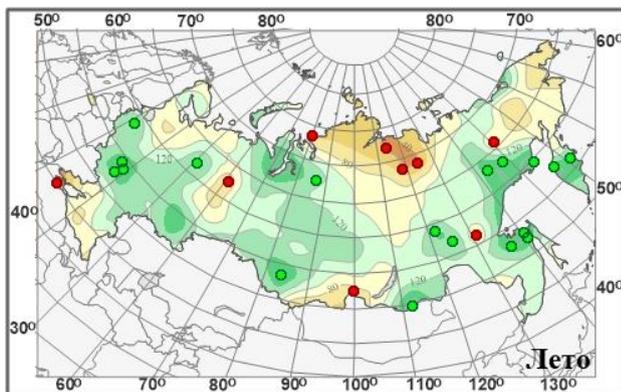
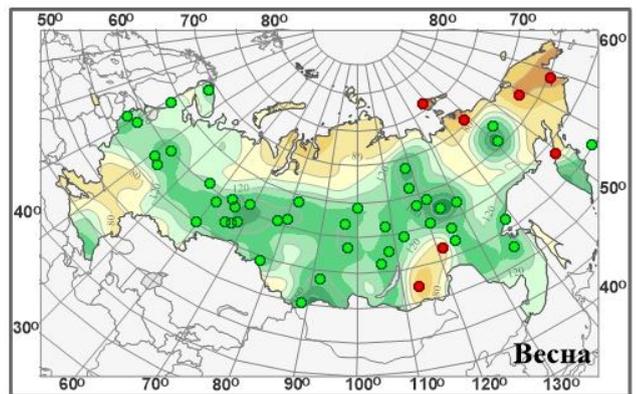
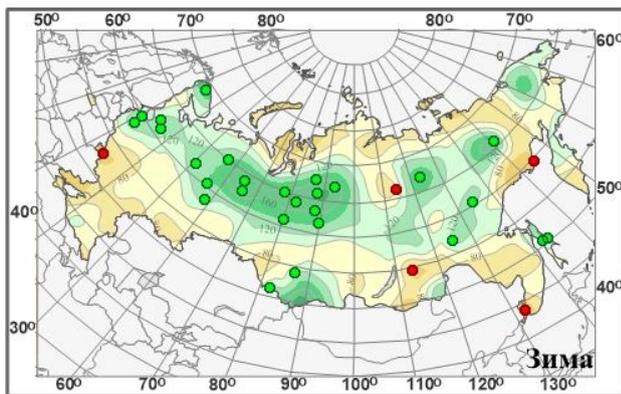
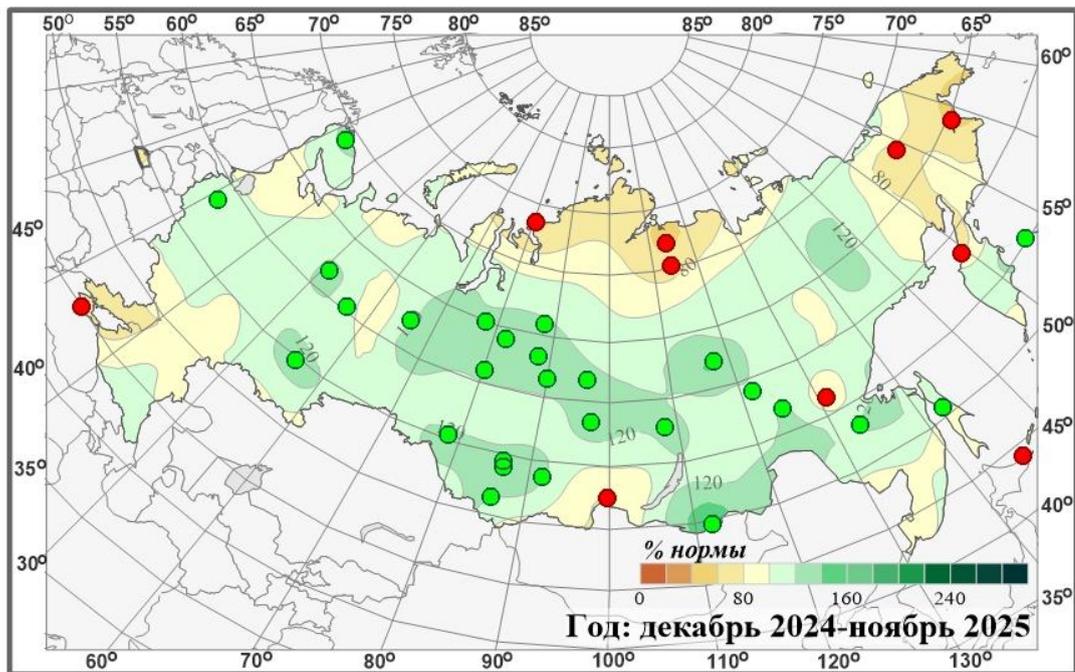


Рисунок 2.3 - Поля аномалий средних годовых (декабрь – ноябрь) и сезонных сумм осадков (в процентах от нормы за 1991-2020 гг.) на территории России в 2025 г. Кружками красного цвета показаны стационарные экстремумы ниже 5-го перцентиля, зеленого – выше 95-го перцентиля.

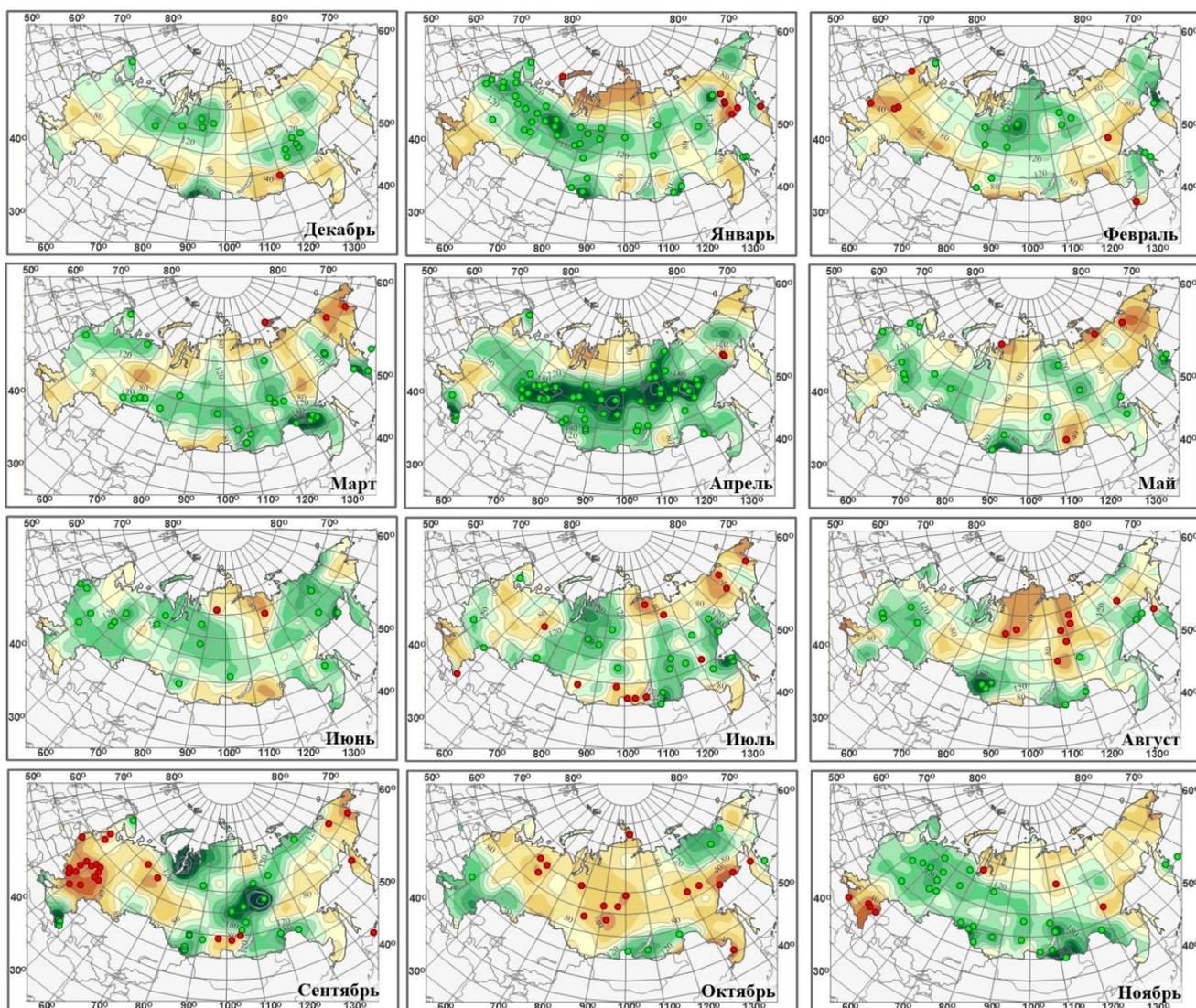


Рисунок 2.4 – Поля средних месячных аномалий осадков (% нормы) на территории России в 2025 г. Условные обозначения см. на рис.2.3

Июль. Осредненные осадки по РФ 112% нормы (13-16 величина), а по территории АЧР – 121% нормы (ранг 3-5). Избыток осадков наблюдался, в основном, в междуречье Оби и Енисея, на западе ЕЧР и на юге ДФО (в целом по федеральному округу выпало 124% нормы осадков (ранг 6): это Забайкалье, юг Якутии, Хабаровский край).

Дефицит осадков (менее 80% нормы) наблюдался в ЮФО (в СКФО выпало 70% нормы - восьмой самый «сухой» июль в ряду), на севере АЧР восточнее Таймыра, в районе Байкала.

В июле из-за повышенного температурного фона и дефицита осадков атмосферные засухи сильной и средней интенсивности фиксировались в республиках Адыгея, Калмыкия, Дагестан, Северная Осетия в течение 2-3-х декад.

Август. В августе осредненные осадки по РФ составили 108% нормы (ранг 16).

Избыток осадков наблюдался в основном, в центре и на востоке ЕЧР (в ПФО и ЦФО выпало 134 и 124% нормы осадков соответственно), на Алтае, в Забайкалье, в районе Обской губы, вдоль побережья Восточно-Сибирского, Охотского и Японского морей.

Сильный дефицит осадков наблюдался в АЧР: в северной части междуречья рек Енисей и Лена (менее 40% нормы); небольшой дефицит наблюдался в ЮФО (74%), на юге УФО (79%).

В августе продолжали фиксироваться засухи преимущественно сильной интенсивности в течение всех 3 декад месяца в республиках Адыгея, Дагестан, Кабардино-Балкария и Северная Осетия и сформировались засухи преимущественно сильной интенсивности в Астраханской области.

Осенью преобладал дефицит осадков, осредненные осадки по территории РФ 96% - величина в седьмом десятке. Значительный избыток осадков осенью наблюдался лишь на Яно-Индигирской низменности, на юге Якутии и в районе Байкала.

Сентябрь. Осредненные по РФ осадки составили 95% нормы. На большей части ЕЧР (69% - среди девяти «самых сухих») наблюдался дефицит осадков (кроме СКФО), наиболее сильный дефицит в ЦФО: 31% нормы – четвертый самый «сухой» сентябрь. В СКФО – избыток осадков: выпало 179% нормы (ранг 2). В целом по АЧР выпало 105% нормы (35-37-ая величина в ряду). В центре АЧР – избыток осадков, наиболее значительный (более 160% нормы): в дельтах рек Обь и Енисей, в среднем течении реки Лена, на Алтае, в среднем течении реки Амур. Сильный дефицит осадков – на Среднем Урале, в Саянах, на Чукотке, на Камчатке.

Октябрь. Осредненные по РФ осадки составили 81% нормы – пятый самых «сухой» октябрь, а в АЧР – 72% (второй самый «сухой» октябрь после 1968 г. (71%)). На большей части страны преобладал дефицит осадков (избыток осадков наблюдался лишь в центре и на юге ЕЧР, в районе Байкала и в междуречье нижнего течения рек Лена и Колыма). Осредненные по УФО, СФО, ДФО осадки – среди пяти, трех и шести самых «сухих» октябрей в соответствующих рядах с 1936 года.

Ноябрь. Осредненные по РФ осадки оставили 115% нормы. Значительный избыток осадков наблюдался в верхнем и среднем течении Амура (более 160% нормы), на севере ЕЧР (в СЗФО выпало 134% нормы – ранг 5), в центральных районах АЧР.

Дефицит осадков (менее 80%, на ряде станций фиксировались 5%-е экстремумы) наблюдался в Восточной Сибири (66% нормы), а также на севере Западной и Средней Сибири.

3. ТЕНДЕНЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ.

В этом разделе рассматриваются численные оценки тенденций изменения (линейный тренд, характеризующий среднюю скорость изменения на заданном интервале) метеорологических величин с начала современного потепления, (с середины 1970-х гг.): география изменений, т.е. распределение оценок тренда по территории РФ, временные ряды и оценки тренда для России в целом.

Временные ряды средних годовых и сезонных аномалий температуры и осадков, осредненных по территории России в целом, приведены на рисунках 3.1, и 3.2 за период с 1936 по 2025 гг. На всех временных рядах показан линейный тренд, характеризующий тенденцию (среднюю скорость) изменений температуры и осадков на интервале 1976 - 2025 гг. с 95%-й доверительной полосой.

В таблице 3.1 приведены оценки линейного тренда регионально осредненной температуры приземного воздуха и месячных сумм атмосферных осадков для территории РФ в целом за 1976-2025 гг. Тренды осадков выражены либо в мм / мес /10 лет, либо в % нормы / 10 лет: для краткости в дальнейшем будем писать % / 10 лет.

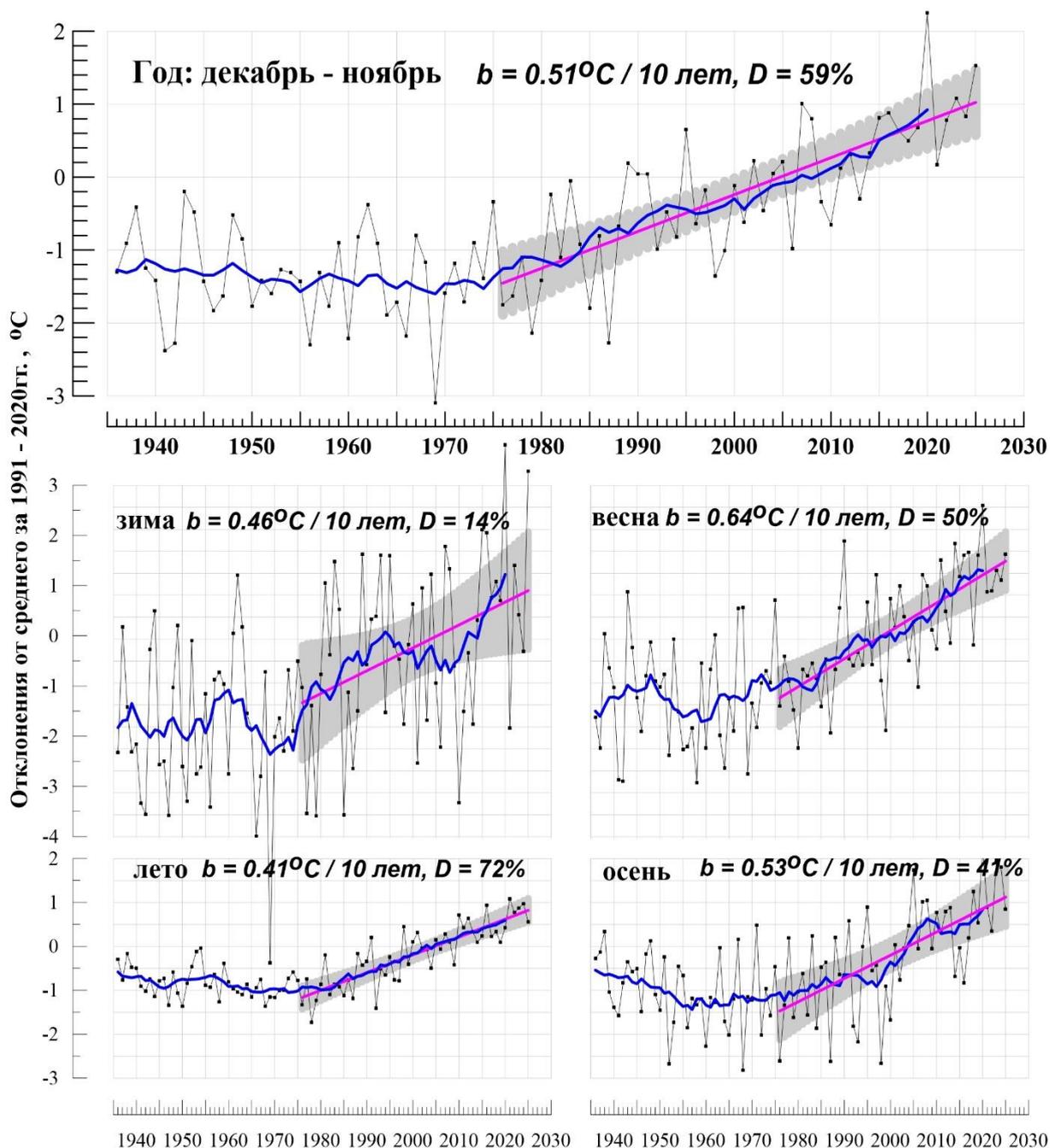


Рисунок 3.1 - Средние годовые и сезонные аномалии температуры приземного воздуха ($^{\circ}\text{C}$), осредненные по территории РФ, 1936-2025 гг.

Аномалии рассчитаны как отклонения от среднего 1991-2020 гг. Показаны также 11-летнее скользящее среднее, линейный тренд за 1976-2024 гг. с 95%-й доверительной полосой.

Таблица 3.1

Оценки линейного тренда средних за год и сезоны аномалий температуры приземного воздуха и атмосферных осадков, осредненных по территории России, за 1976-2025 гг.,
 b – коэффициент линейного тренда, $D\%$ – вклад тренда в дисперсию

Период осреднения	температура		осадки		
	b , °C/10 лет	$D\%$	b мм/мес/10 лет	b %/10 лет	$D\%$
Год	0,51	59	0,8	1,9	41
Зима	0,46	14	0,6	2,6	18
Весна	0,64	50	1,6	5,4	44
Лето	0,41	72	0,1	0,5	2
Осень	0,53	41	0,6	1,3	7

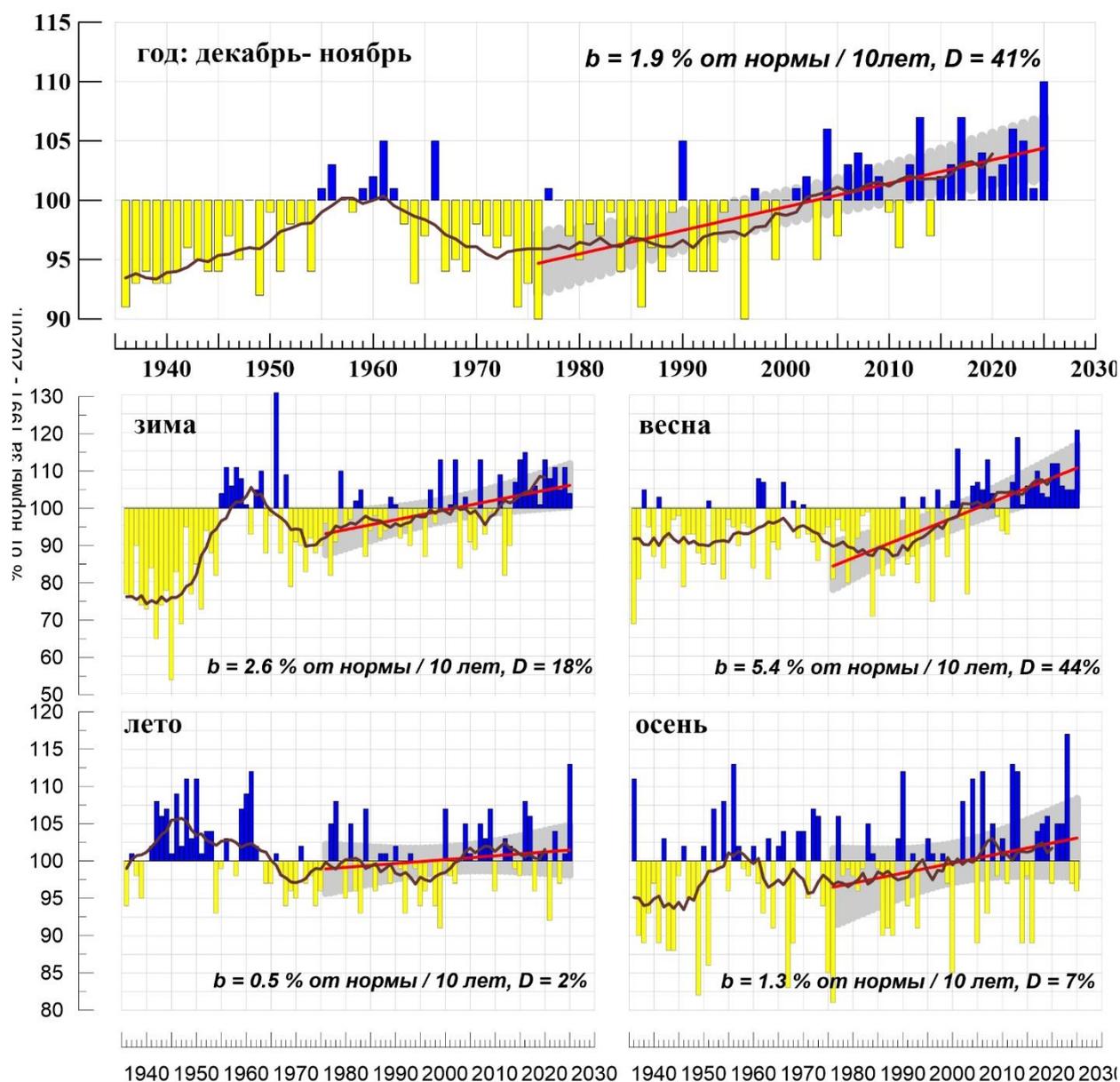


Рисунок 3.2 – Средние годовые и средние сезонные аномалии месячных сумм осадков (мм/месяц), осредненные по территории РФ, 1936 – 2025 гг.

(Условные обозначения на рис. 3.1)

На рисунках 3.3 и 3.4 представлено географическое распределение коэффициентов линейных трендов температуры приземного воздуха и атмосферных осадков на территории России для 2025 года в целом и для сезонов года. Оценки получены по станционным временным рядам сезонных аномалий за 1976-2025 гг. в точках расположения станций и затем картированы.

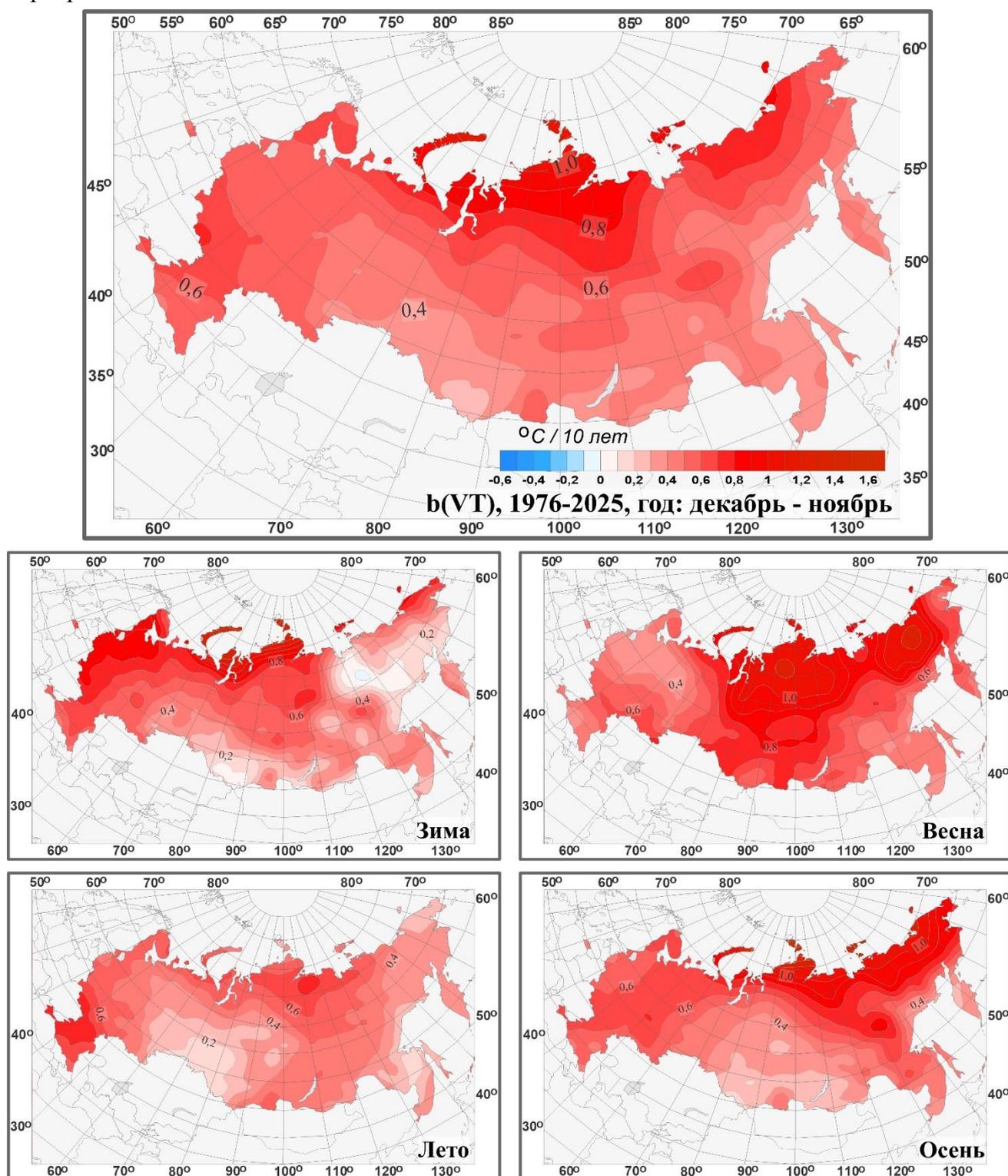


Рисунок 3.3 - Средняя скорость изменения среднегодовой и средних сезонных температур приземного воздуха на территории России по данным наблюдений за 1976-2025 гг. (в °C/10 лет)

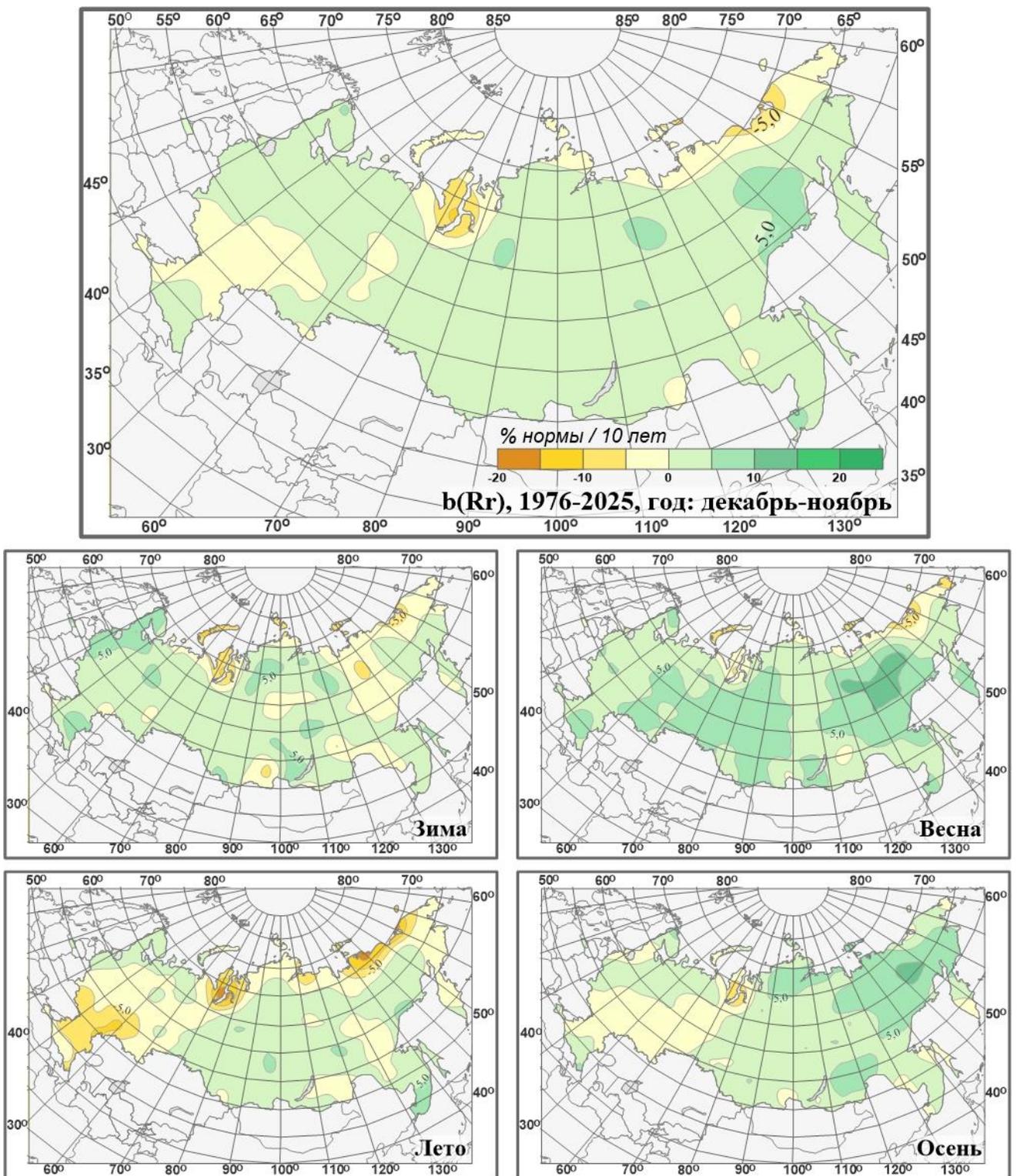


Рисунок 3.4 - Пространственные распределения локальных коэффициентов линейного тренда атмосферных осадков за 1976-2025 гг. на территории России(% / 10 лет), в среднем за год и по сезонам.

Тенденции климатических изменений температуры, наблюдавшиеся в предыдущие годы, в основном сохраняются; среднегодовые, весенние и осенние температуры растут на всей территории РФ.

В среднем по территории России, тренд средних годовых температур составляет $+0,51^{\circ}\text{C}/10$ лет, вклад тренда в дисперсию составляет 59%.

Наиболее интенсивное потепление наблюдается весной, особенно, в Средней Сибири и на Чукотке (до $+1,3^{\circ}\text{C}/10$ лет), а также осенью, особенно, на севере Восточной Сибири (до $+1,4^{\circ}\text{C}/10$ лет) и на островах Северной Земли (до $+1,9^{\circ}\text{C}/10$ лет). Зимой и летом наибольшая скорость потепления прослеживается на ЕЧР (до $+0,9^{\circ}\text{C}/10$ лет – зимой, $+0,6-0,8^{\circ}\text{C}/10$ лет - летом).

Зимой потепление значительно слабее. Выраженное потепление происходит в ЕЧР, на арктическом побережье от Кольского п-ова до дельты Лены.

Тенденция к похолоданию (до $-0,2^{\circ}\text{C}/10$ лет) по-прежнему отмечается зимой в южных районах АЧР и на востоке Якутии. Зимой тренды значимы лишь для СЗФО, ЦФО, ЮФО, СКФО и ДФО. Следует отметить, что с середины 1990-х гг. зимние температуры убывали (хотя приблизительно с 2007 года видна тенденция к их росту) – это видно из формы сглаженной кривой на рис. 3.1.

Во все сезоны тренд значим на 1%-ом уровне.

В целом за год по России осадки растут. Тренд среднегодовых осадков за 1976-2025 гг., в среднем по России, составляет $1,9\%/10$ лет и описывает 41% межгодовой изменчивости. Во все сезоны осадки последних 15 лет заметно превышают осадки 1970-90-х гг.

Количество осадков на территории РФ растет в основном за счет весеннего сезона ($5,4\%/10$ лет, вклад в дисперсию ряда 44%) и зимы ($2,6\%/10$ лет, вклад в дисперсию 18%), однако тренды значительно менее выражены, чем для температуры. Летом и осенью тренд осадков в целом по России незначим.

Пространственные распределения тренда за период 1976 – 2025 гг. указывают на наличие слабой тенденции к увеличению годовых сумм осадков на территории РФ (кроме центра ЕЧР, района Обской губы, побережья Восточно-Сибирского и Чукотского морей). Годовой тренд осадков на большей части территории России составляет от 0 до $+5\%/10$ лет и лишь в отдельных районах ДФО - более $+5\%/10$ лет.

Тенденция к убыванию годовых осадков отмечается в ЕЧР (незначительное убывание: менее $-5\%/10$ лет), в районе Обской губы, вдоль побережья Восточно-Сибирского и Чукотского морей (убывание около $-5\%/10$ лет).

Наиболее заметна тенденция к росту осадков (со скоростью 5-10% нормы за 10 лет) прослеживается *весной* на юге ЕЧР, в Западной и Средней Сибири, в дальневосточных регионах России; *зимой* - на северо-западе ЕЧР, на севере Средней Сибири, в районе Байкала; *летом* – в Приморье, *осенью* – в дальневосточных регионах России.

Значительные по площади области с тенденцией к некоторому уменьшению (до $-10\%/10$ лет) выделяются для *зимних* осадков на Новой Земле, в районе Обской губы, в Якутии, на побережье Восточносибирского моря; *летом* – на юге и в центре ЕЧР, на азиатском побережье Северного Ледовитого океана. *Осенью* уменьшение осадков (до $-5\%/10$ лет) просматривается в центре и на юге ЕЧР, в районе Обской губы.

4. ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ В РЕГИОНАХ РОССИИ, 1936-2025 гг.

В разделе анализируется характер изменения регионально-осредненных температур и осадков для физико-географических регионов России и Федеральных округов. На рис. 4.1 – 4.5 приведены временные ряды осредненных по регионам аномалий средней месячной температуры приземного воздуха ($^{\circ}\text{C}$) и месячных сумм осадков (мм/месяц) за 1936 – 2025 гг. На всех рисунках показаны линейные тренды за 1976-2025 гг., рассчитанные методом наименьших квадратов. В таблицах 4.1 - 4.3 приведены оценки линейных трендов регионально осредненных значений температуры и осадков за 1976-2025 гг. для физико-географических регионов и федеральных округов РФ.

Температура воздуха.

В среднем по территории России, тренд средних годовых температур составляет $+0,51^{\circ}\text{C}/10$ лет, вклад тренда в дисперсию составляет 59%. Наиболее интенсивное потепление наблюдается в ЦФО и ЮФО ($+0,60^{\circ}\text{C}/10$ лет), СЗФО ($+0,58^{\circ}\text{C}/10$ лет.), в ЕЧР ($+0,56^{\circ}\text{C}/10$ лет) - за счет всех сезонов.

При этом, наиболее интенсивное потепление *зимой* отмечается в Северо-Западном ФО ($0,79^{\circ}\text{C}/10$ лет) и Центральном ФО ($0,76^{\circ}\text{C}/10$ лет), *весной* – в Средней Сибири ($0,78^{\circ}\text{C}/10$ лет), в Сибирском ФО ($0,77^{\circ}\text{C}/10$ лет), *летом* - в Южном ФО ($0,71^{\circ}\text{C}/10$ лет), и *осенью* - в Восточной Сибири ($0,70^{\circ}\text{C}/10$ лет).

В целом по России наиболее быстрый рост наблюдается весной ($0,64^{\circ}\text{C}/10$ лет), но на фоне межгодовых колебаний тренд больше всего выделяется летом (72% суммарной дисперсии). Зимой рост температуры наблюдался до середины 1990-х гг. и видна тенденция к увеличению роста с середины 2000-х.

Температура за 1976-2025 гг. растет во всех регионах в среднем за год и во все сезоны. Тренды среднегодовой температуры значимы во всех регионах. Зимние тренды температуры незначимы (даже на 5% уровне) во многих регионах АЧР; а осенью незначимый тренд на 1%-м уровне отмечаются: в СФО.

В некоторых регионах азиатской части страны после середины 1990-х гг. наблюдалось замедление роста среднегодовой температуры и даже относительное похолодание (рис. 4.1); однако после 2000 г. потепление возобновилось (в Прибайкалье и Забайкалье потепление возобновилось лишь после 2015 г.).

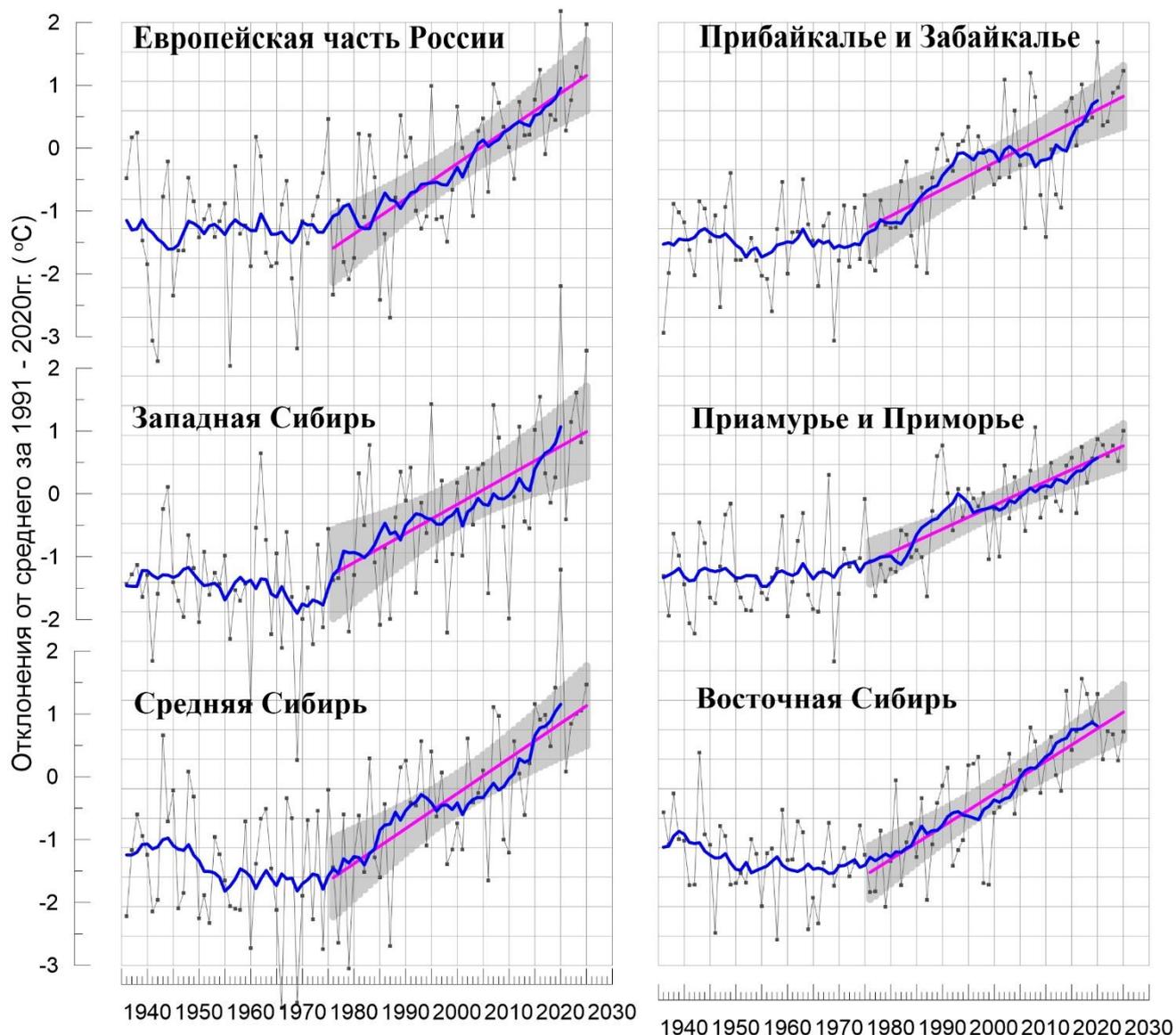


Рисунок 4.1. - Годовые аномалии температуры приземного воздуха (°C) для регионов России за 1936-2025 гг.

Аномалии рассчитаны как отклонения от среднего 1991-2020 гг. Показаны также 11- летнее скользящее среднее, линейный тренд за 1976-2025 гг. с 95%-й доверительной полосой.

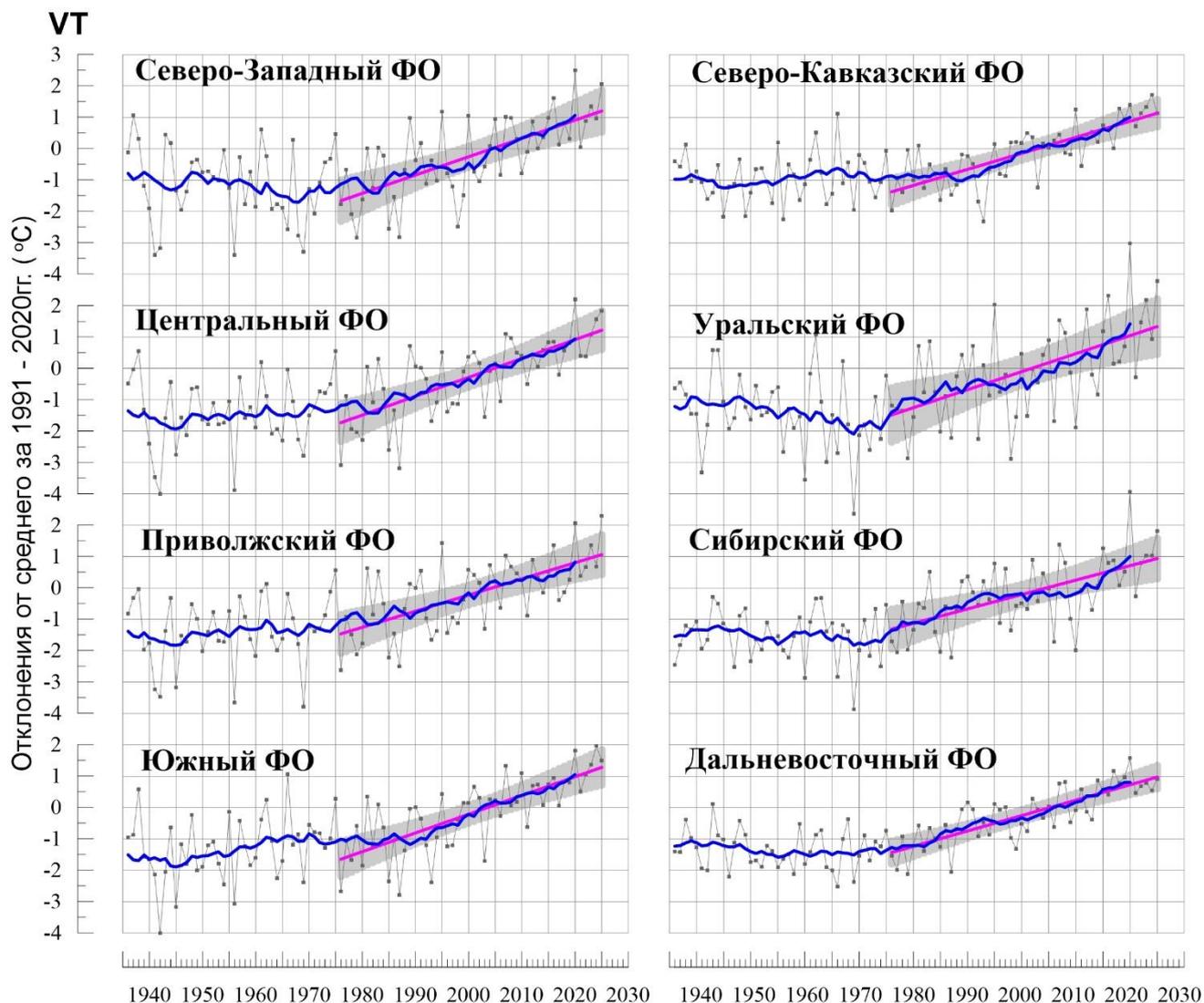


Рисунок 4.2. - Годовые аномалии температуры приземного воздуха (°C) для федеральных округов РФ за 1936-2025 гг. Условные обозначения на рис.4.1

Атмосферные осадки

Почти во всех регионах после максимума в 1950-60-х гг. наблюдалось уменьшение годовых осадков (рис. 4.4 - 4.5), которое сменилось ростом с 1970-90 гг., в зависимости от региона. Рост годовых осадков в последние десятилетия не отмечается лишь в Приволжском ФО (-0,5 %/10 лет), а также в Центральном и в Южном ФО (где тренды близки к нулю). Тренды годовых осадков за 1976- 2025 гг. значимы лишь для Западной Сибири, Средней Сибири и для Азиатской части в целом, а также СЗФО, СФО и ДФО. Наиболее заметен рост годовых сумм осадков в регионе Средняя Сибирь (тренд 3,7% / 10 лет описывает 41% межгодовой изменчивости).

Из сезонов наибольший рост осадков, значимый во многих регионах, наблюдается

весной (во всех регионах весенний тренд положителен). Летние осадки убывают в ЕЧР (в целом и во всех федеральных округах кроме СЗФО) и в Восточной Сибири. Значимо на 1%-м уровне осадки растут весной в Западной Сибири и Средней Сибири; весной и осенью - в Восточной Сибири.

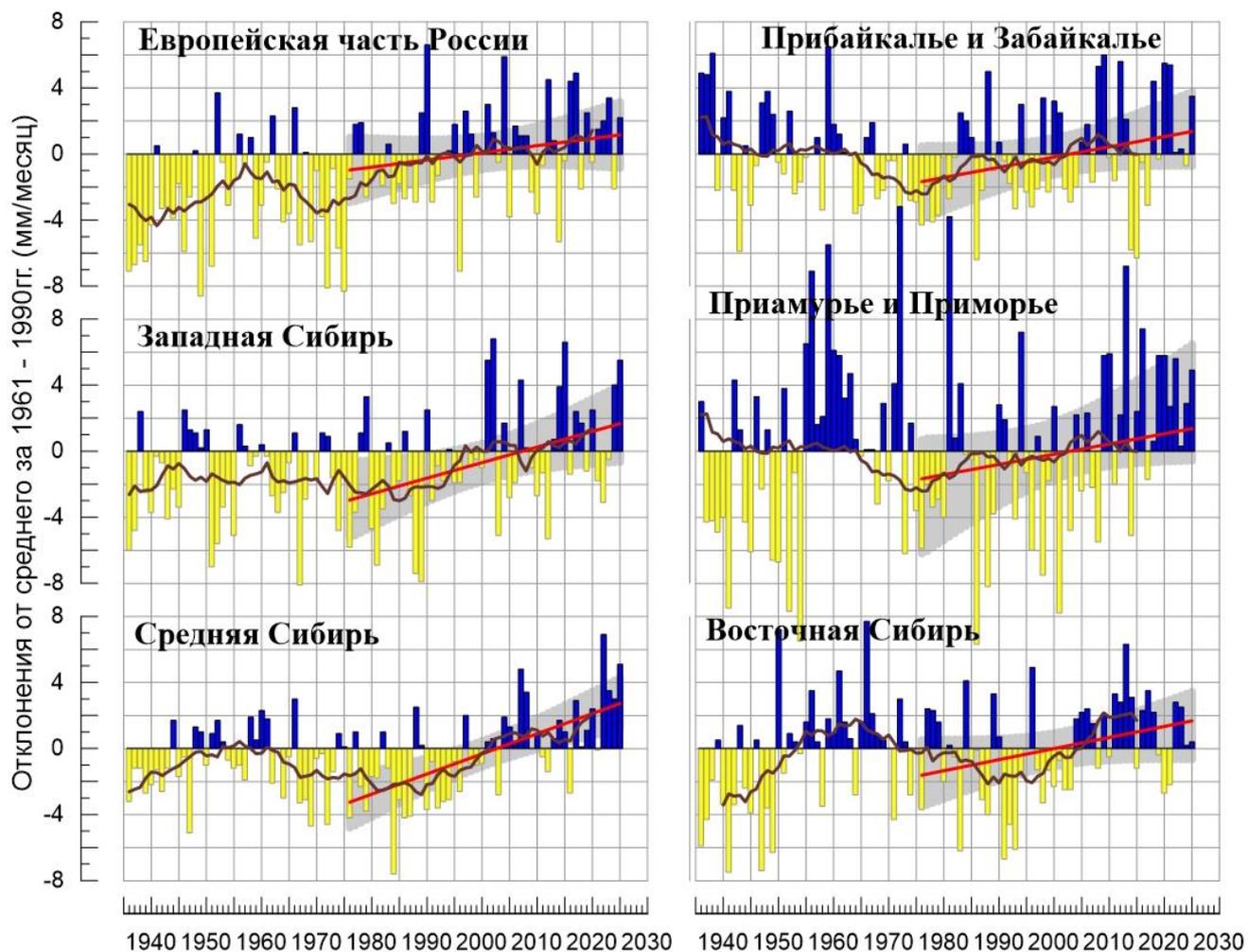


Рисунок 4.4. - Годовые аномалии месячных сумм осадков (мм/месяц), для регионов России за 1936-2025 гг. Условные обозначения на рис.4.1

Таблица 4.1

Оценки линейного тренда среднегодовой (декабрь - ноябрь) температуры приземного воздуха, осредненной по территории России, ее физико-географических регионов и Федеральных округов за 1976-2025 гг.,
b, °C/10 лет – коэффициент линейного тренда, *D*% - вклад тренда в дисперсию

Регион	Год (д-н)		Зима		Весна		Лето		Осень	
	<i>b</i>	<i>D</i> %								
Россия	0,51	59	0,46	14	0,64	50	0,41	72	0,53	41
Физико-географические регионы России										
Европейская часть РФ	0,56	53	0,67	18	0,47	31	0,50	43	0,60	40
Азиатская часть РФ	0,49	56	0,38	10	0,69	48	0,37	72	0,50	34
Западная Сибирь	0,46	31	0,44	5	0,72	32	0,29	21	0,40	13
Средняя Сибирь	0,56	46	0,48	7	0,78	41	0,46	55	0,52	19
Прибайкалье и Забайкалье	0,42	46	0,33	6	0,61	37	0,44	51	0,31	15
Приамурье и Приморье	0,38	57	0,36	13	0,43	30	0,27	29	0,46	36
Восточная Сибирь	0,52	61	0,26	9	0,75	46	0,37	52	0,70	47
Федеральные округа РФ										
Северо-Западный	0,58	46	0,79	16	0,46	21	0,46	37	0,62	33
Центральный	0,60	52	0,76	20	0,47	25	0,57	37	0,61	38
Приволжский	0,52	43	0,53	10	0,52	25	0,41	21	0,60	32
Южный	0,60	56	0,62	22	0,49	30	0,71	55	0,57	34
Северно-Кавказский	0,51	61	0,53	28	0,42	34	0,62	60	0,48	31
Уральский	0,53	32	0,56	7	0,71	27	0,34	20	0,49	16
Сибирский	0,46	36	0,39	5	0,77	41	0,35	45	0,34	10
Дальневосточный	0,49	66	0,33	15	0,65	47	0,39	65	0,60	50

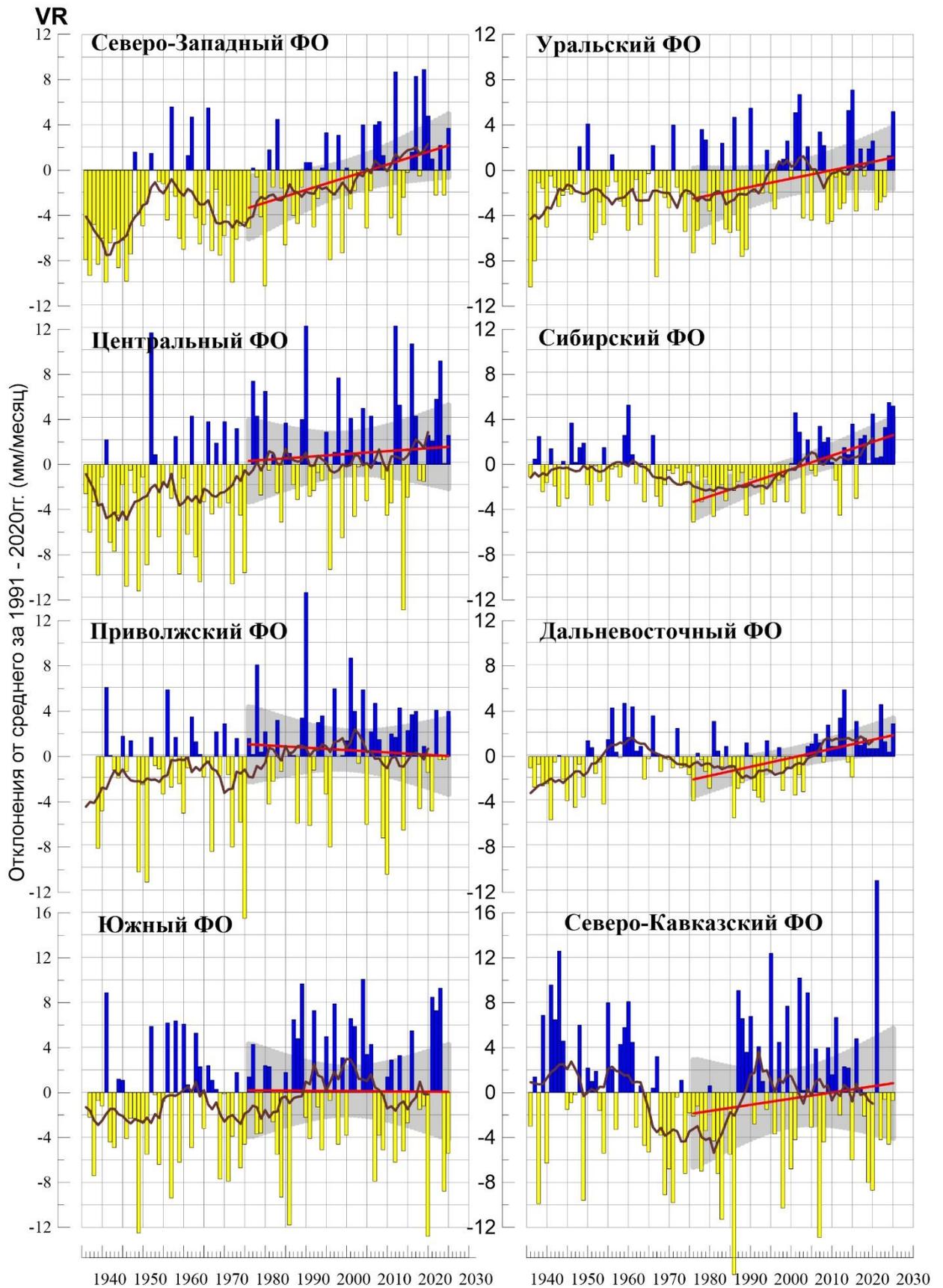


Рисунок 4.5. - Годовые аномалии месячных сумм осадков (мм/месяц) для федеральных округов РФ за 1936-2025 гг. Условные обозначения на рис.4.1

Таблица 4.2

Оценки линейного тренда осредненных за год (декабрь-ноябрь) и по сезонам регионально осредненных месячных сумм атмосферных осадков для регионов России за 1976-2025 гг.:

b, % /10 лет – коэффициент линейного тренда, D% - вклад тренда в дисперсию

Регион	Год (д-н)		Зима		Весна		Лето		Осень	
	<i>b</i>	<i>D%</i>								
Россия	1,9	41	2,6	18	5,4	44	0,3	2	1,3	7
Физико-географические регионы России										
Европейская часть РФ	0,9	4	3,3	15	4,3	20	-2,0	6	0,1	0
Азиатская часть РФ	2,4	50	2,1	10	6,0	48	1,4	12	2,0	15
Западная Сибирь	2,3	15	3,0	7	6,4	29	1,3	3	0,4	0
Средняя Сибирь	3,7	41	3,2	10	6,7	48	2,8	10	3,3	18
Прибайкалье и Забайкалье	1,9	9	4,2	13	3,0	6	0,9	1	3,1	9
Приамурье и Приморье	2,2	11	2,3	2	5,4	15	2,6	6	-0,8	1
Восточная Сибирь	1,9	8	-1,3	1	6,8	31	-1,0	1	4,0	17
Федеральные округа РФ										
Северо-Западный	2,1	15	4,9	23	4,1	16	0,8	0	1,2	1
Центральный	0,5	1	3,7	7	4,3	10	-4,5	6	0,3	0
Приволжский	-0,5	1	1,6	2	4,6	10	-5,1	7	-2,0	2
Южный	-0,1	0	1,1	1	3,4	4	-3,5	6	0,4	0
Северно-Кавказский	1,3	1	4,0	5	5,4	9	-2,1	3	2,1	1
Уральский	1,7	7	2,7	5	6,6	28	0,1	0	-0,7	0
Сибирский	3,2	40	3,3	12	5,5	25	2,3	16	2,3	11
Дальневосточный	2,2	25	0,7	1	6,1	42	0,8	2	2,4	16

5. ОЦЕНКИ ЭКСТРЕМАЛЬНОСТИ И АНОМАЛЬНОСТИ КЛИМАТА РОССИИ, 1936-2025 гг.

В разделе приведены временные ряды индексов экстремальности и аномальности для года в целом по территории России за период 1936 -2025 гг. (рис. 5.1– 5.4). В качестве индексов экстремальности рассматриваются доли площади под крупными аномалиями температуры и осадков (вероятности не превышения $\leq 20\%$, $\geq 80\%$), а также экстремальными (абсолютная величина превосходит 2σ) аномалиями температуры.

Температура. До середины 1980-х гг. (рис. 5.1) преобладали отрицательные аномалии температуры, а затем, с начала 1990-х – положительные. В 2025 г. доля площади под крупными положительными аномалиями температуры составила 97% (ранг 2-3). Максимальная величина площади с крупными положительными аномалиями наблюдалась в 2020 г. (99%) в ряду, а в 2023 г. доля площади такая же, как в 2025 г. (97%) .

Тренд площади под крупными положительными аномалиями с 1976 г. составил 7,7% площади /10 лет, объясняет 51% дисперсии.

На рис.5.2 представлены ряды доли площади под экстремальными (выше $+2\sigma$ и ниже -2σ) аномалиями сезонной температуры (в предположении гауссовости распределения это соответствует примерно 2,3% процента для каждого хвоста распределения).

С конца 1980-х гг. наблюдается значительный рост доли площади с положительными экстремумами; за последнее 30-летие не наблюдалось случаев, когда доля площади под отрицательными экстремумами превышала 5%. В 2025 году доля площади, занятая крупными положительными экстремумами, составила 40% (ранг 2), рекордное наблюдалось в 2020 -72% площади. Тренд за период 1976-2025 составляет 3,0 % (доля объясненной трендом дисперсии ряда 15%). В 1969 году – 48% площади было занято отрицательными экстремумами (максимальная величина в ряду среди отрицательных экстремумов).

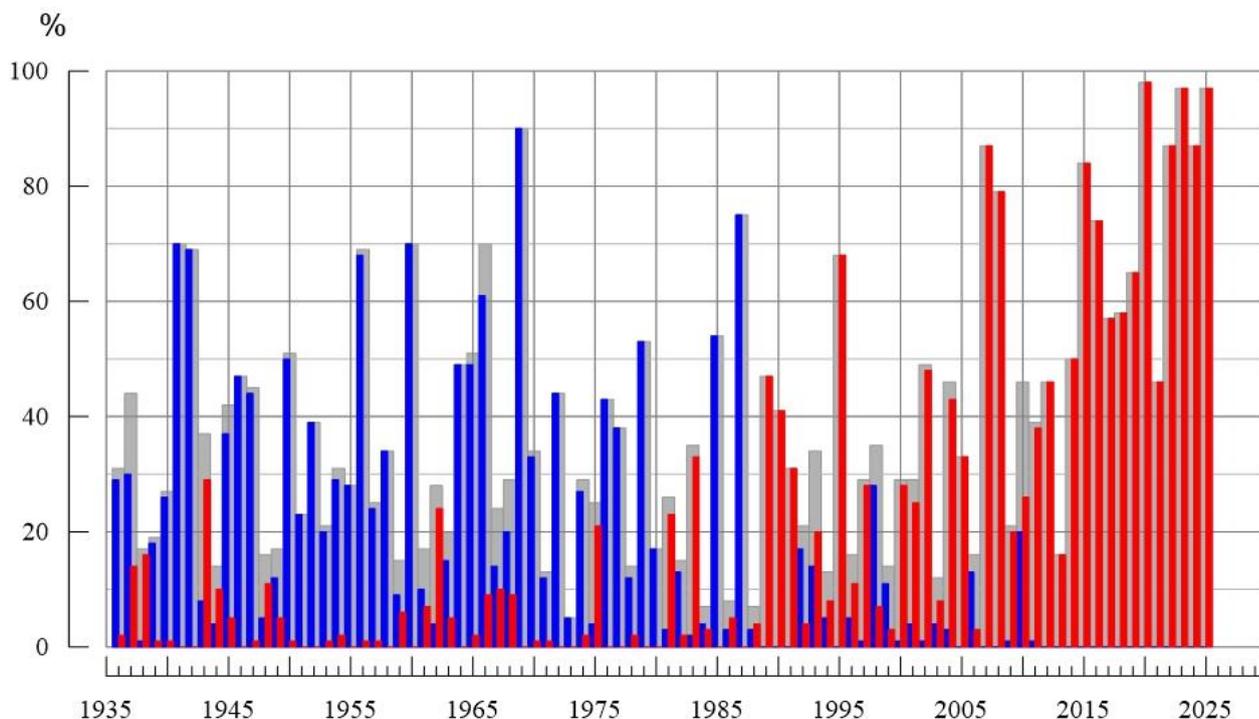


Рисунок 5.1 - Доля площади РФ (в процентах) с крупными годовыми аномалиями температуры, 1936-2025 гг. (год: декабрь 2024 – ноябрь 2025):
■ ниже 20-го перцентиля, ■ выше 80-го перцентиля,
■ суммарная площадь с крупными аномалиями обоих знаков.

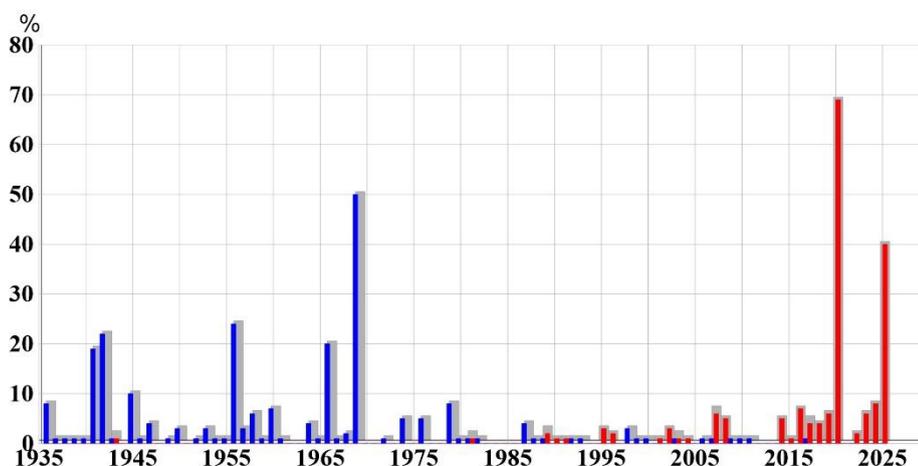


Рисунок 5.2 - Доля площади с экстремальными (годовая нормированная аномалия меньше -2 : синие столбики, больше $+2$: красные столбики; суммарная площадь с этими аномалиями: серые столбики) аномалиями температуры для года в целом для России, 1936-2025 гг. Базовый период для расчета статистик: 1991-2020 гг.

Значение КА (индекса аномальности Багрова) в 2025 году составило 1,1 единиц, максимальное значение (3.3) зафиксировано в 1969 г.

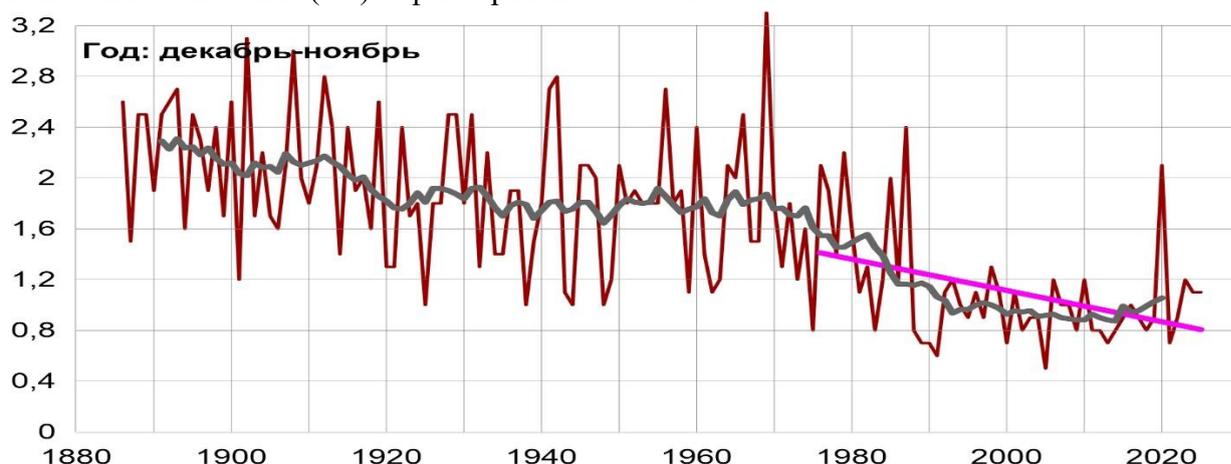


Рисунок 5.3 - Индекс аномальности Багрова (КА) для года в целом для России для температуры, 1886-2025 гг. Показана 11-летняя скользящая средняя и тренд за период 1976-2025 гг.

Осадки. В 2025 г. доля площади с избытком осадков (выше 80-го перцентиля) составила 39% площади страны, площади с дефицитом осадков (ниже 20-го перцентиля) 7% (рис. 5.4). С начала 1990-х гг. наблюдается рост доли площади под аномалиями среднегодовых осадков выше 80 перцентиля (тренд за период 1976-2025 составляет +3,4%/10 лет, доля объясненной трендом дисперсии ряда 37%) и уменьшение площади под аномалиями среднегодовых осадков ниже 20 перцентиля (тренд за период 1976-2025 составляет -2,1%/10 лет, доля объясненной трендом дисперсии ряда 26%).

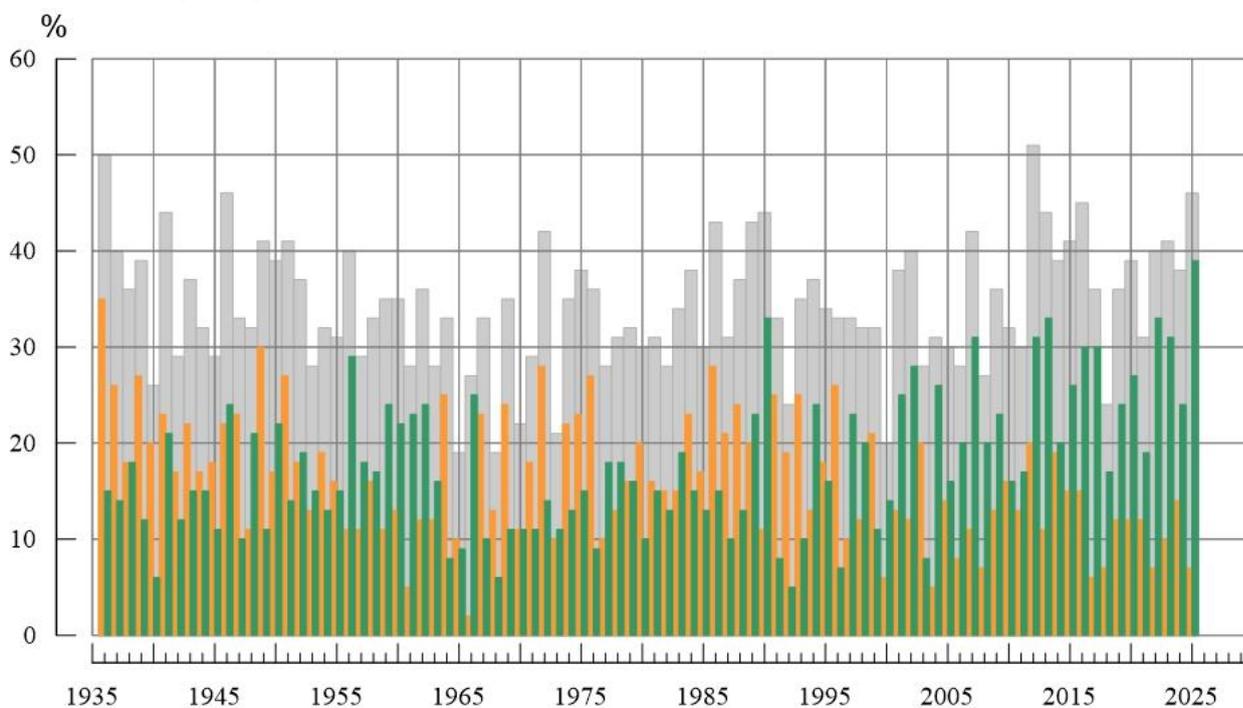


Рисунок 5.4 - Доля площади РФ (в процентах) с крупными годовыми аномалиями осадков, 1936-2025 гг. (год: декабрь 2024 – ноябрь 2025):
█ ниже 20-го перцентиля, █ выше 80-го перцентиля,
█ суммарная площадь с крупными аномалиями обоих знаков.

ВЫВОДЫ

1. Средние годовые аномалии температуры составили $+0,46^{\circ}\text{C}$ для Земного шара в целом и $+0,877^{\circ}\text{C}$ для Северного полушария: третья и вторая величины в соответствующих рядах наблюдений с 1850 года., Линейный тренд среднегодовой температуры за период 1976-2025 гг. составил для Земного шара $+0,20^{\circ}\text{C}/10$ лет (объясненная трендом доля дисперсии ряда - 89%), для Северного полушария: $+0,36^{\circ}\text{C}/10$ лет (89%).

2. Для России в целом среднегодовая аномалия температуры составила $+1,53^{\circ}\text{C}$ – вторая величина в ранжированном по убыванию ряду наблюдений (рекордное значение аномалии зафиксировано в 2020 г. $+2,25^{\circ}\text{C}$). Осредненные по регионам и федеральным округам аномалии температуры были среди пяти самых крупных, исключение: СКФО ($1,13^{\circ}\text{C}$ - ранг 6) и Восточная Сибирь ($0,69^{\circ}\text{C}$ – ранг 9). Температура ниже климатической нормы наблюдалась лишь на северо-востоке страны.

3. В 2025 г. доля площади с крупными положительными аномалиями температуры (выше 80 процентиля) составила 97% (ранг 2,5); а доля площади, занятая положительными экстремумами (больше двух стандартных отклонений), составила 40% (ранг 2), величина индекса аномальности Багрова (КА) составила 1,1.

4. Из сезонов в целом особо выделяются зима ($3,28^{\circ}\text{C}$ – ранг 2) и весна ($1,43^{\circ}\text{C}$ – ранг 5). Осенью было очень тепло в ЕЧР ($2,40^{\circ}\text{C}$ – ранг 2).

5. Зимой осредненные по территории РФ, ЕЧР, АЧР сезонные аномалии $3,28^{\circ}\text{C}$, $3,21^{\circ}\text{C}$, $3,31^{\circ}\text{C}$ – вторая, вторая, максимальная величины в соответствующих рядах, в целом по России и по ЕЧР рекордные значения аномалий зафиксированы зимой 2019/20 г. ($3,80^{\circ}\text{C}$, $5,23^{\circ}\text{C}$)

6. Весной 2025 года осредненные аномалии по РФ и по ЕЧР составили $1,43^{\circ}\text{C}$ и $1,95^{\circ}\text{C}$ – пятая и третья величины в соответствующих рядах. Температура выше климатической нормы наблюдалась всюду (кроме дельты Амура и Чукотки). 95%- экстремумы на станциях отмечались в центре и на юге ЕЧР (осредненные по всем федеральным округам европейской части России (кроме СЗФО) среди пяти самых крупных.

Температура ниже климатической нормы наблюдалась на Чукотке (аномалии до -2°C) и в нижнем течении реки Амур.

7. Летом осредненная по РФ аномалия температуры составила $+0,56^{\circ}\text{C}$ (ранг 8), а по ЕЧР - $+0,66^{\circ}\text{C}$ (ранг 5). Температуры выше нормы наблюдались на большей части страны. 95%-е экстремумы отмечались всюду в СФО ($0,94^{\circ}\text{C}$ – ранг 4), в Приамурье и Приморье ($1,26^{\circ}\text{C}$ – ранг 2), на Камчатке, в предгорьях Кавказа.

8. Осенью осредненная по РФ аномалия температуры составила $+0,85^{\circ}\text{C}$ (ранг 11), а по ЕЧР - $+2,40^{\circ}\text{C}$ (вторая величина в ряду после рекордной осени 2024 г. $+2,43^{\circ}\text{C}$). Температуры ниже климатической нормы наблюдались лишь на севере АЧР (восточнее нижнего и среднего течения Енисея).

9. Из месяцев очень теплыми в целом по РФ были декабрь ($4,22^{\circ}\text{C}$ – ранг 1), январь ($3,67^{\circ}\text{C}$ – ранг 3), апрель ($2,10^{\circ}\text{C}$ – ранг 3), сентябрь ($1,20^{\circ}\text{C}$ – ранг 5).

10. В целом по РФ и по АЧР за год количество выпавших осадков составило 109% и 110% нормы максимальные величины в соответствующих рядах. Значительный избыток осадков (с 95%-ми экстремумами) был сосредоточен, в основном, в СФО (114% - ранг 2).

Дефицит осадков (менее 80% нормы) наблюдался на юге ЕЧР (в ЮФО выпало 87%

нормы), на п-ове Таймыр и Северо-Сибирской низменности, а также на территории Чукотского АО.

11. Из особенностей сезонов следует отметить весну и лето, как в целом по РФ (121 и 113% - максимальные величины), так и в АЧР (126 и 114 - ранги 2 и 3).

12. Летом на юге ЕЧР наблюдались атмосферные засухи сильной и средней интенсивности в Астраханской области, республиках Адыгея, Калмыкия, Крым, Кабардино-Балкария, Дагестан, Северная Осетия.

13. Тенденции изменения температуры сохраняются: среднегодовые, весенние и осенние температуры растут на всей территории РФ.

14. Рост среднегодовой температуры (линейный тренд) за 1976-2025 гг. составил в целом по России $0,51^{\circ}\text{C}/10$ лет (вклад в общую изменчивость 59%). Наиболее быстрый рост наблюдается весной ($0,64^{\circ}\text{C}/10$ лет), но на фоне межгодовых колебаний тренд больше всего выделяется летом (72% суммарной дисперсии).

15. Географически наиболее интенсивное потепление наблюдается весной, особенно, в Средней Сибири и на Чукотке (до $+1,3^{\circ}\text{C}/10$ лет), а также осенью, особенно, на севере Восточной Сибири (до $+1,4^{\circ}\text{C}/10$ лет) и на островах Северной Земли (до $+1,9^{\circ}\text{C}/10$ лет). Зимой и летом наибольшая скорость потепления прослеживается на ЕЧР (до $+0,9^{\circ}\text{C}/10$ лет – зимой, $+0,6-0,8^{\circ}\text{C}/10$ лет - летом).

Тенденция к похолоданию (до $-0,2^{\circ}\text{C}/10$ лет) по-прежнему отмечается зимой в южных районах АЧР и на востоке Якутии. Зимой тренды значимы лишь для СЗФО, ЦФО, ЮФО, СКФО и ДФО.

16. В целом за год по территории РФ наблюдается рост осадков: тренд годовых сумм осадков за 1976-2025 гг. в среднем по России составляет $1,9\% / 10$ лет и описывает 41% межгодовой изменчивости. Географическое распределение значений тренда за период 1976 – 2025 г. подтверждает основной вывод о наличии тенденции к увеличению годовых сумм осадков (кроме центра ЕЧР, района Обской губы, побережья Восточно-Сибирского и Чукотского морей).

17. Рост осадков за период 1976-2025 гг. наблюдается во все сезоны и наиболее выражен весной, когда тренд $5,4\% / 10$ лет объясняет 44% суммарной изменчивости (дисперсии) осадков в этот период. Летний и осенний тренды в целом по России незначимы даже на 5%-ом уровне.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Обзор состояния и тенденций
изменения климата на территории
Республики Беларусь

2025 год (декабрь 2024-ноябрь 2025)



ВВЕДЕНИЕ

В настоящем Приложении* приводится информация о состоянии приземного климата (температура приземного воздуха и атмосферные осадки) в 2017 году 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 погодноклиматических 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 7 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 неперевышения» текущего значения во временном ряду рассматриваемой переменной за некоторый период с 1936 по 2020 гг. (доля значений временного ряда, меньших либо равных текущему значению).

Пространственное осреднение выполняется по стационарным 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

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

на попавших в эту ячейку станциях). На втором этапе выполняется взвешенное осреднение «ячеечных» средних с весами, пропорциональными площади пересечения ячейки с территорией региона. Все расчеты, включая определение принадлежности ячейки к региону, площади их пересечения и ячейчных 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).

ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В 2025 г.

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

Таблица 2
Аномалии средней месячной /сезонной / годовой температуры приземного воздуха (°С) на станциях Беларуси в 2025г.

Период	<i>Витебск</i>	<i>Минск</i>	<i>Брест</i>	<i>Пинск</i>	<i>Василевичи</i>	<i>Гомель</i>
	26666	26850	33008	33019	33038	33041
<i>Зима 2024/25</i>	-1,37	-1,17	0,63	-0,43	-1,23	-1,17
Декабрь 2024	-0,3	0,3	1,6	0,8	-0,1	-0,2
Январь	1,0	1,1	2,2	1,6	1,5	1,5
Февраль	-4,8	-4,9	-1,9	-3,7	-5,1	-4,8
<i>Весна</i>	9,40	8,87	11,33	10,93	9,83	10,47
Март	3,7	3,5	5,8	5,2	4,3	4,6
Апрель	9,8	9,1	11,4	11,5	10,9	11,5
Май	14,7	14,0	16,8	16,1	14,3	15,3
<i>Лето</i>	0,13	-0,9	0,02	-0,24	-0,35	-0,21
Июнь	-0,70	-1,17	0,25	-0,11	-0,81	-0,99
Июль	1,72	0,05	0,09	-0,02	0,96	1,19
Август	-0,62	-1,58	-0,28	-0,6	-1,2	-0,84
<i>Осень</i>	2,48	1,81	2,7	2,7	1,49	2,02
Сентябрь	0,69	0,48	-0,12	-0,01	0,71	0,87
Октябрь	2,43	1,71	1,06	1,6	2,62	3,17
Ноябрь	1,87	1,33	1,21	1,43	1,61	2,02
<i>Год: дек2024- ноя2025</i>	2.46	1.99	3.18	2.82	2.47	2.78

Осадки рассматриваются в форме месячных сумм осадков (мм/месяц). В сезонном и годовом осреднении – это: средняя за сезон (год) месячная сумма осадков, выраженная в мм/месяц. Аномалии осадков рассматриваются в абсолютной шкале (отклонения от соответствующих норм, мм/месяц), или в относительной шкале – в процентах от нормы (%). Под нормой понимается рассматриваемая величина (сезонная или годовая сумма осадков, мм/месяц), осредненная за базовый период, в качестве которого, как и в случае температуры, принят период 1991-2020 гг.

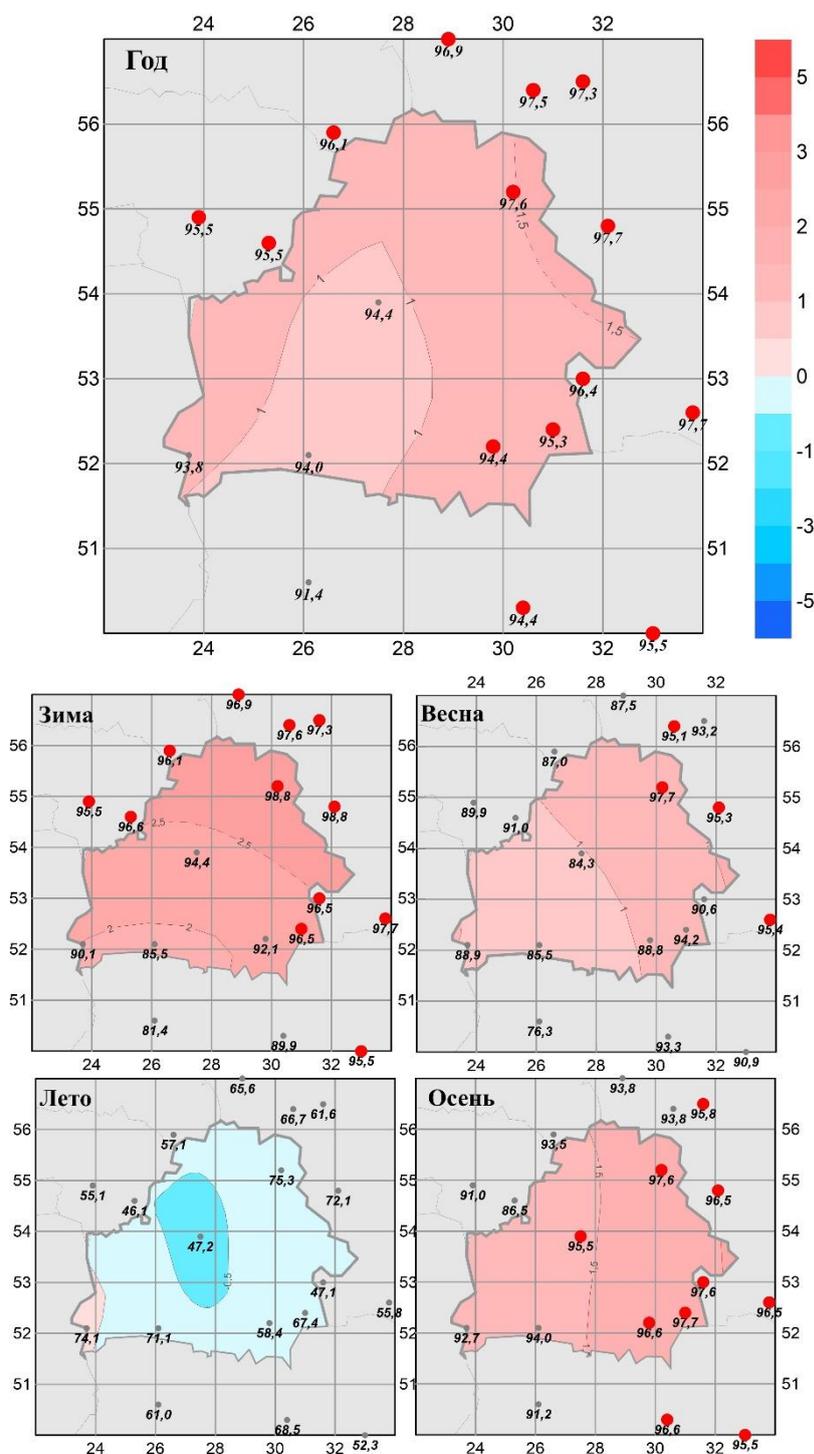


Рисунок 1 - Средняя годовая (декабрь 2024 – ноябрь 2025) и средние сезонные аномалии температуры приземного воздуха (°С) на территории Республики Беларусь.

Таблица 3

Количество осадков, выпавших на станциях Беларуси в 2025 году

а) Сумма осадков за месяц /сезон / год (мм/месяц)

б) Аномалия сумм осадков за месяц /сезон / год (мм/месяц)

	<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 за месяц /сезон / год (мм/месяц)						
<i>Зима 2024/24</i>	46,0	23,7	22,3	19,0	16,3	16,0
Декабрь 2024	56	34	30	21	22	19
Январь	56	30	32	22	16	21
Февраль	26	7	5	14	11	8
<i>Весна</i>	79,3	56,7	35,7	57,0	53,7	54,7
Март	49	41	34	45	30	48
Апрель	27	21	15	22	36	46
Май	162	108	58	104	95	70
<i>Лето</i>	100,3	127,0	79,7	68,0	92,3	80,0
Июнь	125	173	69	72	98	125
Июль	131	179	152	116	147	92
Август	45	29	18	16	32	23
<i>Осень</i>	69,0	51,0	41,3	41,3	50,7	58,0
Сентябрь	30	14	41	40	23	44
Октябрь	83	77	38	39	84	73
Ноябрь	94	62	45	45	45	57
<i>Год: декабрь2024- ноябрь2025</i>	73,7	64,6	44,8	46,3	53,3	52,2
б) Аномалия сумм осадков за месяц /сезон / год (мм/месяц)						
<i>Зима 2024/24</i>	-8,5	-20,4	-14	-19	-25,3	-21,5
Декабрь 2024	-0,7	-12,5	-9,2	-23,2	-24,5	-23
Январь	-1,1	-16,3	-3	-16,4	-22,4	-14,5
Февраль	-23,6	-32,5	-29,7	-17,4	-29,1	-26,9
<i>Весна</i>	30,8	6,4	-9,7	13,7	4,9	9,3
Март	4,4	-0,7	1	9,6	-12,4	11,9
Апрель	-10,5	-22	-21,9	-13,5	-2,3	11
Май	98,5	41,8	-8,3	45	29,3	4,9
<i>Лето</i>	19,9	45,4	8,8	-6,3	17,6	4,9
Июнь	49,7	95	1,5	-1,4	25,7	52,3
Июль	38	81,9	68,2	23,2	52,3	-5,5
Август	-28,1	-40,6	-43,4	-40,7	-25,1	-32,2
<i>Осень</i>	6,0	-1,2	-4,3	-6,6	-1,7	5,9
Сентябрь	-33,1	-38,5	-14,8	-13,0	-33,9	-8,5
Октябрь	15,3	22,7	-4,7	-7,3	29,0	14,2
Ноябрь	35,7	12,2	6,5	0,5	-0,3	11,9
<i>Год: декабрь2024- ноябрь2025</i>	12,0	7,5	-4,8	-4,6	-1,1	-0,4

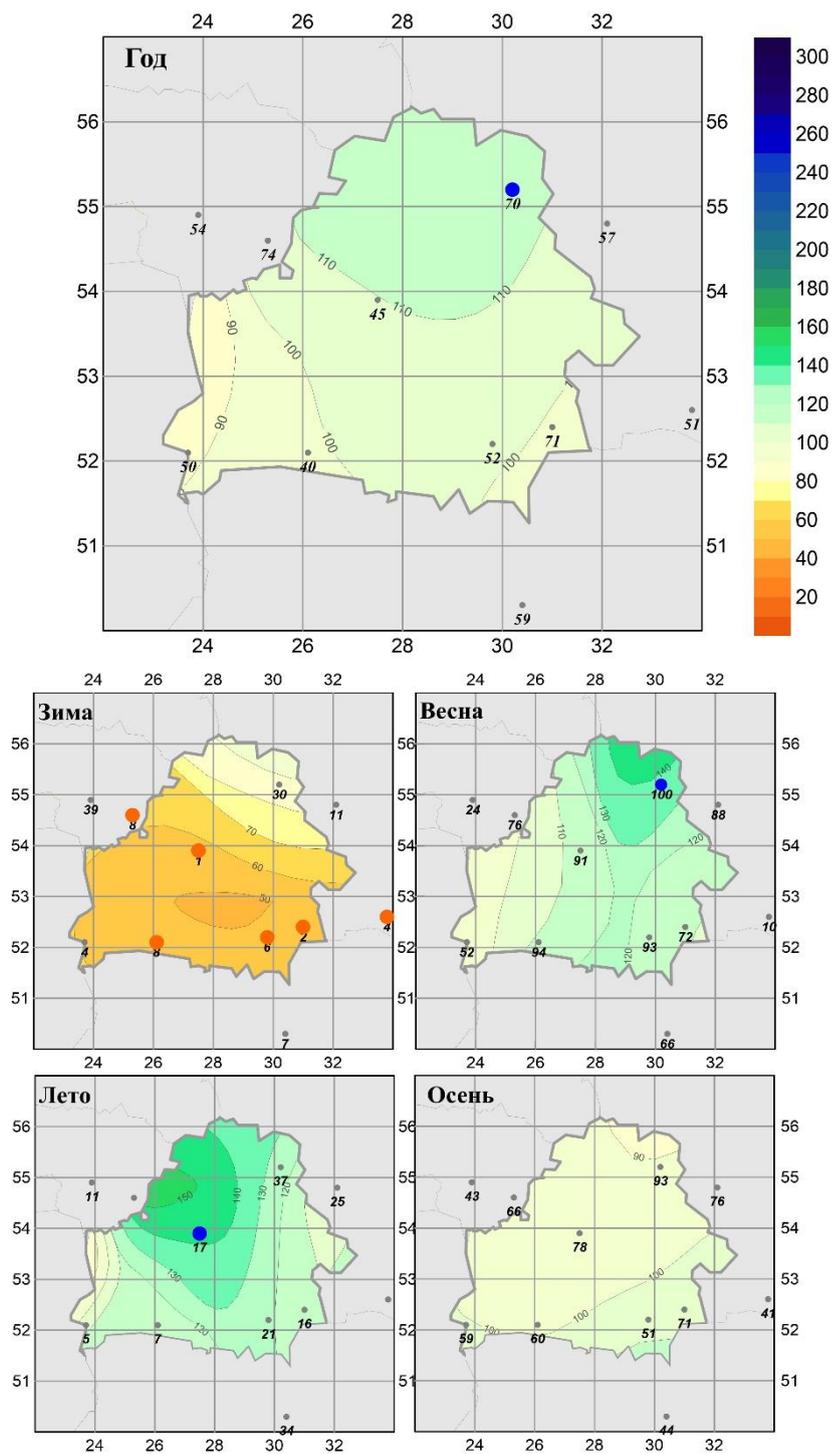


Рисунок 2 - Аномалии годовых (декабрь 2024 – ноябрь 2025) и сезонных сумм осадков (в процентах от нормы) на территории республики Беларусь. Синими кружками показаны станции, осуществились 95% экстремумы выпадения осадков. Цифрами приведены значения аномалий осадков в процентах от нормы на станциях.

В таблице 4 представлены годовые и сезонные аномалии месячных сумм осадков.

Таблица 4.

Средние сезонные аномалии температуры, осредненные по территории Беларуси в 2025 году.

νT (°C)- отклонения от средних за 1991-2020 гг.; s (°C, мм/месяц), – среднее квадратическое отклонение

Сезоны	νT	s	Рекордный год и его аномалия (νt , °C)
Зима	1,59	1,31	1990 (+4,75°C)
Весна	1,12	0,99	2024, 2014(+2,15°C)
Лето	-0,17	1,04	2010 (+2,72°C)
Осень	0,01	1,31	2020 (+2,50°C)
Год	1,20	0,84	2024 (+2,04°C)

На рисунке 3 приведены временные ряды пространственно осредненных аномалий средней месячной температуры приземного воздуха (°C) и месячных сумм осадков (мм/месяц) за 1936 – 2025 гг. Показаны линейные тренды за 1976-2025 гг., рассчитанные методом наименьших квадратов.

Таблица 5.

Средние сезонные аномалии месячных сумм осадков, осредненные по территории Беларуси в 2025 году.

νR (мм/месяц)- отклонения от средних за 1991-2020 гг., s (°C, мм/месяц), – среднее квадратическое отклонение

Сезоны	νR	s
Зима	-17,7	8,2
Весна	5,6	9,1
Лето	11,0	18,4
Осень	0,9	14,7
Год	-0,1	6,0

Таблица 6.

Оценки линейного тренда регионально осредненной температуры и осадков для республики Беларусь за 1976-2025гг.

b , °C/10 лет – коэффициент линейного тренда, $D\%$ - вклад тренда в дисперсию

Сезоны	Температура		Осадки	
	$b_{1976-2025}$ °C/10 лет	$D_{1976-2025}$ %	$b_{1976-2025}$ мм/мес/10лет	$D_{1976-2025}$ %
Зима	0,75	20	2,5	17
Весна	0,47	26	1,7	8
Лето	0,67	56	-0,0	0
Осень	0,51	35	0,8	1
Год	0,60	55	1,3	11

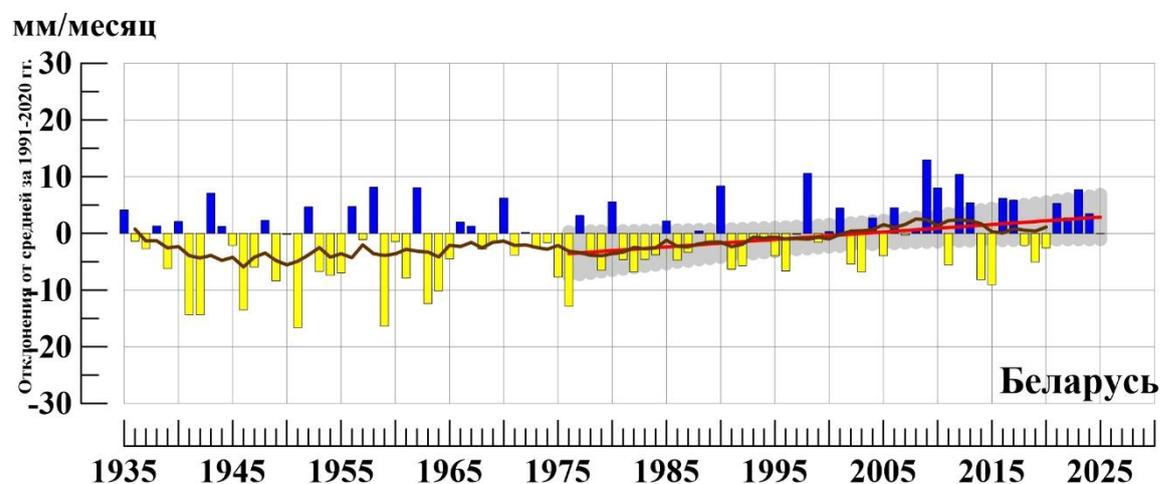
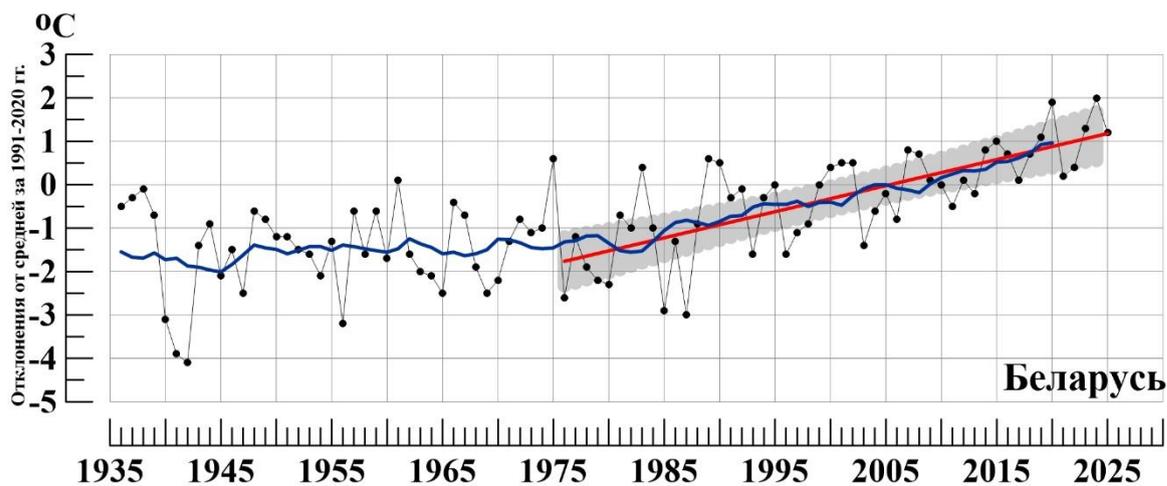


Рисунок 3 - Годовые аномалии температуры приземного воздуха ($^{\circ}\text{C}$) и месячных сумм осадков (мм/месяц), осредненные по территории республики Беларусь.

Показаны 11-летняя скользящая средняя и линейный тренд за период 1976 – 2025 гг. и 95% -я доверительная область для линии тренда