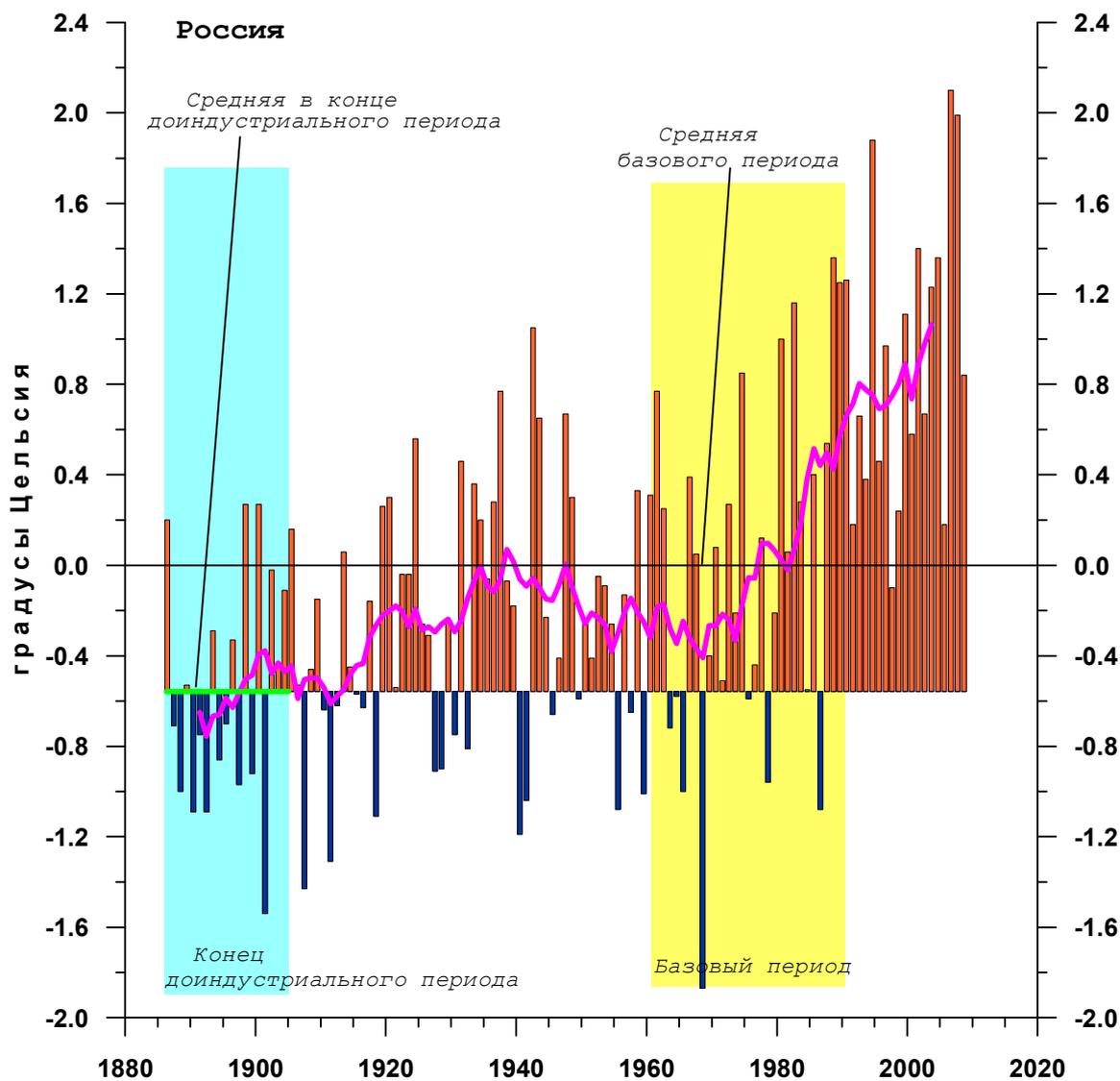


Федеральная служба
по гидрометеорологии и мониторингу
окружающей среды

Российская
Академия Наук

Институт Глобального Климата и Экологии



ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА 2009 ГОД (ДЕКАБРЬ 2008 – НОЯБРЬ 2009)

Обзор состояния и тенденций изменения
климата России



Москва 2010

ОГЛАВЛЕНИЕ¹

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА	5
1.1. Наблюдаемые изменения температуры воздуха у поверхности Земли для Земного шара в целом и для Северного полушария	5
1.2. Наблюдаемые изменения температуры воздуха на территории Российской Федерации.....	6
1.3. Аномалии температуры воздуха на территории России в 2009 году.....	11
2. АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ.....	14
2.1. Изменения осадков на территории РФ.....	14
2.2. Аномалии осадков на территории РФ в 2009 году.....	18
3. СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	22
3.1. Температура воздуха.....	23
3.2. Атмосферные осадки.....	26
4. ОПАСНЫЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2009 ГОДУ.....	30
ВЫВОДЫ.....	33

¹ На обложке приведен ход средней сезонной аномалии температуры приземного воздуха, осредненной по территории России, за 1887 – 2009 гг. Аномалия температуры рассчитана, как отклонение от средней температуры за базовый период 1961-1990 гг. Столбцы диаграммы представлены относительно средней за 1886 – 1905 гг. (конец «доиндустриального периода»).

ВВЕДЕНИЕ

Все выводы сделаны по данным о средних месячных значениях температуры приземного воздуха и месячных суммах атмосферных осадков в базовом архиве ИГКЭ. Архив включает данные инструментальных наблюдений на 1383 станциях земного шара, в том числе 455 станций стран СНГ и Балтии (из них 310 станций России).

Под «нормой» в бюллетене понимается среднее многолетнее значение рассматриваемой климатической переменной за 1961-1990 гг. (базовый период). Аномалии температуры рассчитываются как отклонения наблюдаемого значения от нормы. Аномалии осадков принято рассматривать 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 лишь с 1936 г., так как до этого срока в архиве имеются массовые пропуски данных. Регионы РФ, для которых в Бюллетене представлены результаты пространственного осреднения, приведены на рисунке 1.

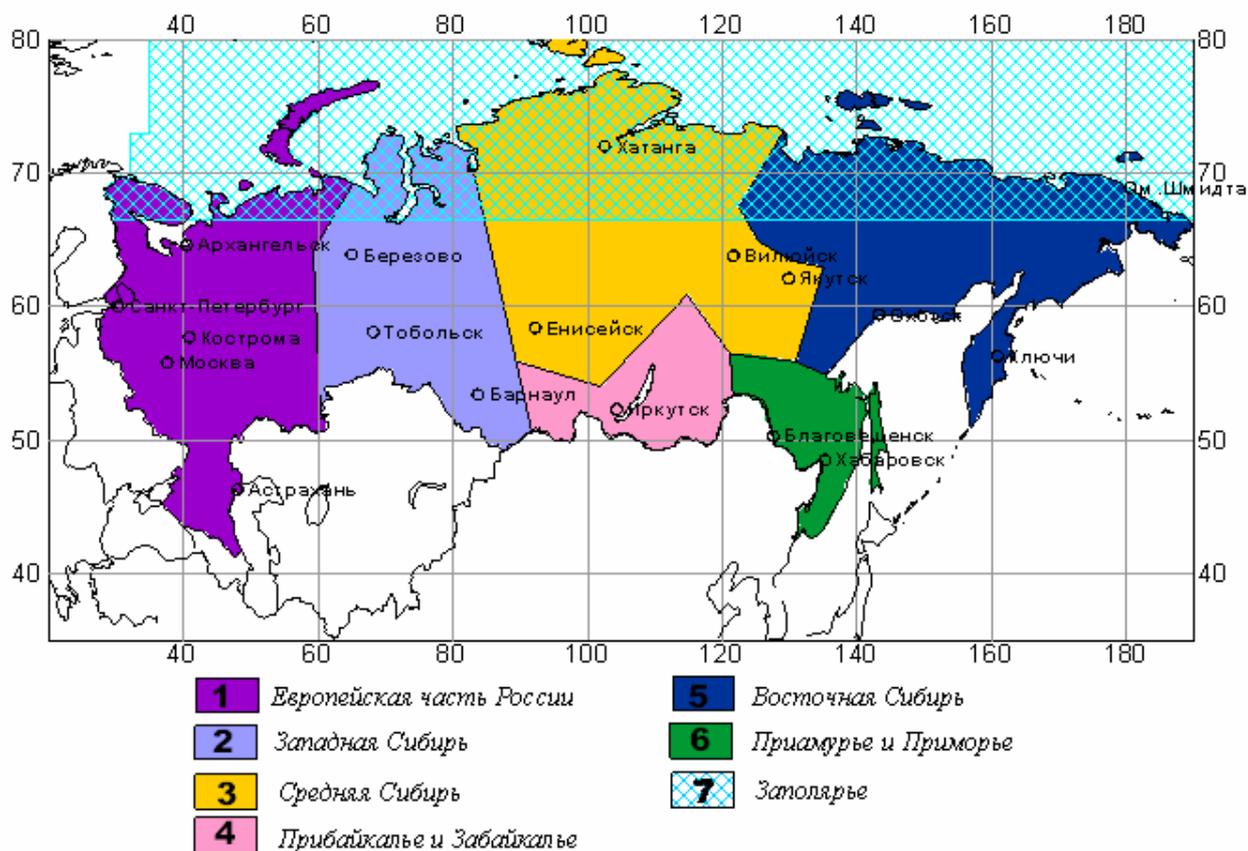


Рис. 1. Физико-географические регионы РФ

Региональные средние величины аномалий метеорологических переменных рассчитываются с использованием алгоритма осреднения станционных данных по региону с предварительным осреднением по равновеликим широтно-долготным боксам. Протяженность боксов вдоль меридиана принята равной отрезку дуги в 2.5 градуса. Протяженность вдоль широты увеличивается от 2.5 градусов на экваторе до ~13° на параллели 80° с.ш. Для каждого бокса, попавшего в регион, рассчитываются средние арифметические значения станционных аномалий внутри бокса, после чего полученные средние осредняются с весами, пропорциональными площади пересечения бокса с территорией региона.

Бюллетень подготовлен в Государственном учреждении Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН (ГУ ИГКЭ Росгидромета и РАН) с использованием материалов, представленных ГУ «Гидрометеорологический научно-исследовательский центр Российской Федерации» (Гидрометцентр РФ), ГУ «Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных» (ВНИИГМИ-МЦД).

Дополнительная информация о состоянии климата Российской Федерации и бюллетени мониторинга климата размещаются на Интернет-сайтах ГУ ИГКЭ: <http://climatechange.ru>.

В выпуске принимали участие сотрудники Отдела мониторинга и вероятностного прогноза климата ИГКЭ: Г.В. Груза (руководитель), Э.Я. Ранькова, Э.В. Рочева, М.Ю. Бардин, О.Ф. Самохина, Ю.Ю. Соколов, Т.В. Платова.

1. ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА

1.1. Наблюдаемые изменения температуры воздуха у поверхности Земли для Земного шара в целом и для Северного полушария.

На рисунке 2 представлены временные ряды среднегодовой температуры приземного воздуха Северного полушария, по данным Группы исследований климата Национального Климатического центра США. Они представляют данные об аномалии температуры воздуха на наземных метеостанциях за каждый месяц года, осредненных по Земному шару и Северному полушарию относительно базового периода 1901-2000 гг. При подготовке бюллетеня произведен пересчет средних месячных аномалий относительно базового периода 1961-1990 и расчет по ним средних годовых аномалий температуры.

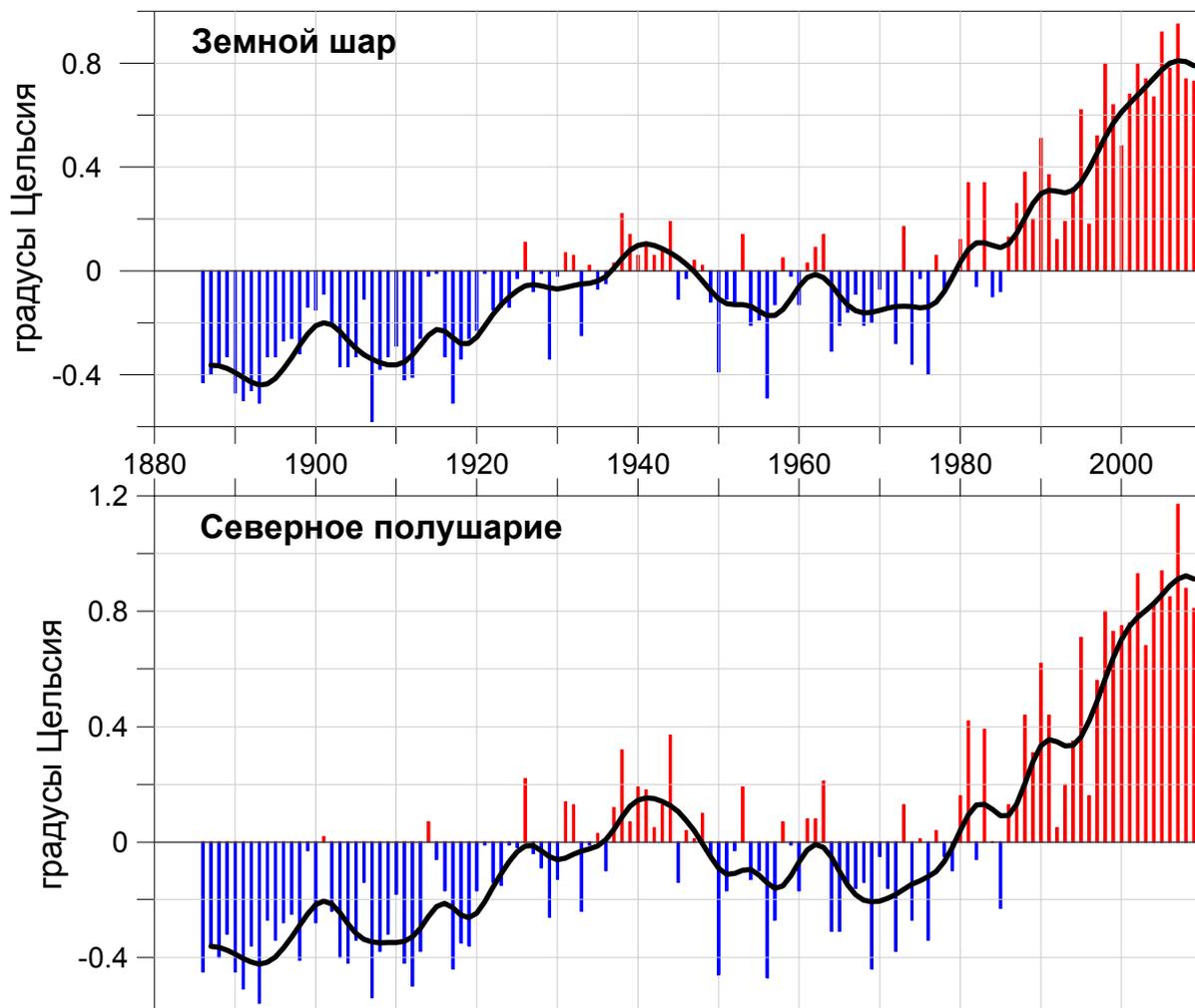


Рис. 2. Среднегодовая аномалия температуры у поверхности Земли ($^{\circ}\text{C}$, декабрь 2008 – ноябрь 2009), осредненная по Земному шару (вверху) и Северному полушарию (внизу).

Черная кривая представляет сглаженные изменения температуры: результат применения фильтра, отсекающего колебания с периодами 10 лет и менее. Данные представляют собой аномалию температуры воздуха на наземных станциях. Национальный Климатический центр США:

www.ncdc.noaa.gov/oa/climate/research/anomalies/index.html.

После 1980 года наблюдался монотонный рост глобальной и полушарной температур. Линейный тренд температуры за период 1976-2009 гг. составил для Земного шара $+0.30^{\circ}\text{C}/10$ лет, для Северного полушария - $+0.34^{\circ}\text{C}/10$ лет.

Средняя годовая аномалия температуры в 2009 г. (декабрь 2008 –ноябрь 2009), осредненная по Земному шару в целом, составила $+0.73^{\circ}\text{C}$ (при среднеквадратическом отклонении за базовый период 1961-1990 гг. $s=0.23^{\circ}\text{C}$) – но это восьмая в ранжированном ряду наблюдений величина.

Для Северного полушария (суша) аномалия температуры составила $+0.81^{\circ}\text{C}$ (при среднеквадратическом отклонении за базовый период 1961-1990 гг. $s=0.27^{\circ}\text{C}$)– седьмая величина в ранжированном ряду наблюдений.

В таблице представлены сведения о самых теплых годах для суши земного шара, Северного полушария (по данным Национального Климатического центра США) и для России (по данным ИГКЭ) в XX и XXI столетиях.

Для Земного шара и Северного полушария три самых теплых года – это 2007, 2005, 2002 года. Для России в целом самым теплым также был 2007 год. Далее порядок следования самых теплых лет для России иной. Из десяти самых теплых лет Земного шара, восемь были самыми теплыми и для Северного полушария, а пять – были самыми теплыми для России.

Таблица 1.

Крупнейшие среднегодовые аномалии температуры приземного воздуха (год: декабрь – ноябрь) для Земного шара, Северного полушария и России и их ранги.

Ранг	Земной шар		Северное полушарие		Россия	
	Аномалия	Год	Аномалия	Год	Аномалия	Год
1	0.95	2007	1.17	2007	2.24	2007
2	0.92	2005	0.94	2005	2.08	1995
3	0.8	2002	0.93	2002	1.98	2008
4	0.8	1998	0.88	2008	1.45	2005
5	0.78	2006	0.85	2006	1.37	2002
6	0.74	2008	0.83	2004	1.31	1989
7	0.74	2003	0.81	2009	1.3	1983
8	0.73	2009	0.76	2001	1.29	1991
9	0.68	2001	0.75	2000	1.24	2004
10	0.67	2004	0.73	1999	1.21	1981

1.2. Наблюдаемые изменения температуры воздуха на территории Российской Федерации.

Коэффициенты трендов, рассчитанные за период с 1976 по 2009 год для регионов России, приведены в таблице 2. Тенденции климатических изменений температуры за период 1976-2009 гг., в сравнении с тенденциями 1976-2008 гг., практически не изменились. Во все сезоны и во всех регионах продолжается потепление примерно той же интенсивности (кроме региона Восточная Сибирь зимой). Так, для России линейный тренд за период 1976-2009гг. составил $+0.48^{\circ}\text{C}/10$ лет (за

период 1976-2008гг. - $+0.51\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ лет}$), а доля объясненной трендом дисперсии 31% (за период 1976-2008гг.- 32%).

Наименьший тренд температуры (за год в целом) наблюдается в регионе Западная Сибирь – скорость потепления там составляет $+0.38\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ лет}$, наибольший в регионе Европейская часть РФ - $+0.55\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ лет}$. Вклад тренда в суммарную дисперсию среднегодовой температуры для всех регионов больше 15%. Следует заметить, что в зимний сезон тренды температуры для всех регионов РФ не существенны (их вклад в дисперсию ряда меньше 15%).

Для России в целом наибольшая скорость потепления наблюдается весной ($+0.57\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ лет}$) и осенью ($+0.51\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ лет}$), зимой скорость потепления немного меньше ($+0.45\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ лет}$), а летом скорость потепления наименьшая ($+0.38\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ лет}$). При практически равных величинах линейного тренда зимой и летом, тренд объясняет летом 47% суммарной изменчивости сезонных значений, а зимой - всего лишь 8%. Осенью (как и зимой) очень велика межгодовая изменчивость и доля дисперсии, учтенная трендом также невелика (20%).

Таблица 2.

Оценки линейного тренда регионально осредненной температуры приземного воздуха для регионов России за 1976-2009гг.
b, $^{\circ}\text{C}/10\text{ лет}$ – коэффициент линейного тренда, D% - вклад тренда в дисперсию.

Регион	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	<i>b</i>	D%								
Россия	0.47	35	0.45	8	0.57	26	0.38	47	0.51	20
Европейская часть РФ	0.55	30	0.81	14	0.36	10	0.44	23	0.59	21
Западная Сибирь	0.38	15	0.41	3	0.59	15	0.18	4	0.37	5
Средняя Сибирь	0.48	23	0.54	4	0.59	16	0.42	25	0.35	4
Прибайкалье и Забайкалье	0.49	34	0.47	6	0.70	25	0.55	39	0.23	3
Восточная Сибирь	0.48	36	-0.17	2	0.83	31	0.44	35	0.85	39
Приамурье и Приморье	0.41	40	0.56	14	0.40	14	0.22	12	0.47	25
Заполярье	0.54	31	0.39	5	0.65	21	0.40	34	0.73	23

На рисунке 3 представлено пространственное распределение средней скорости изменения температуры приземного воздуха для территории России.

Из анализа рисунка 3 видно, что наибольшая скорость потепления за год в целом наблюдается на побережье Восточно-Сибирского моря – более $+0.7\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ лет}$ и на западе страны – около $+0.6\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ лет}$.

Кроме того, значительная скорость потепления отмечается: зимой – на европейской части России (ЕЧ России), на территории Среднесибирского плоскогорья и в Приморье; весной – в южной Сибири и на северо-востоке страны; осенью – в Поволжье и Южном Урале, в Якутии и на Чукотке.

Тенденция к похолоданию отмечается на северо-востоке страны зимой.

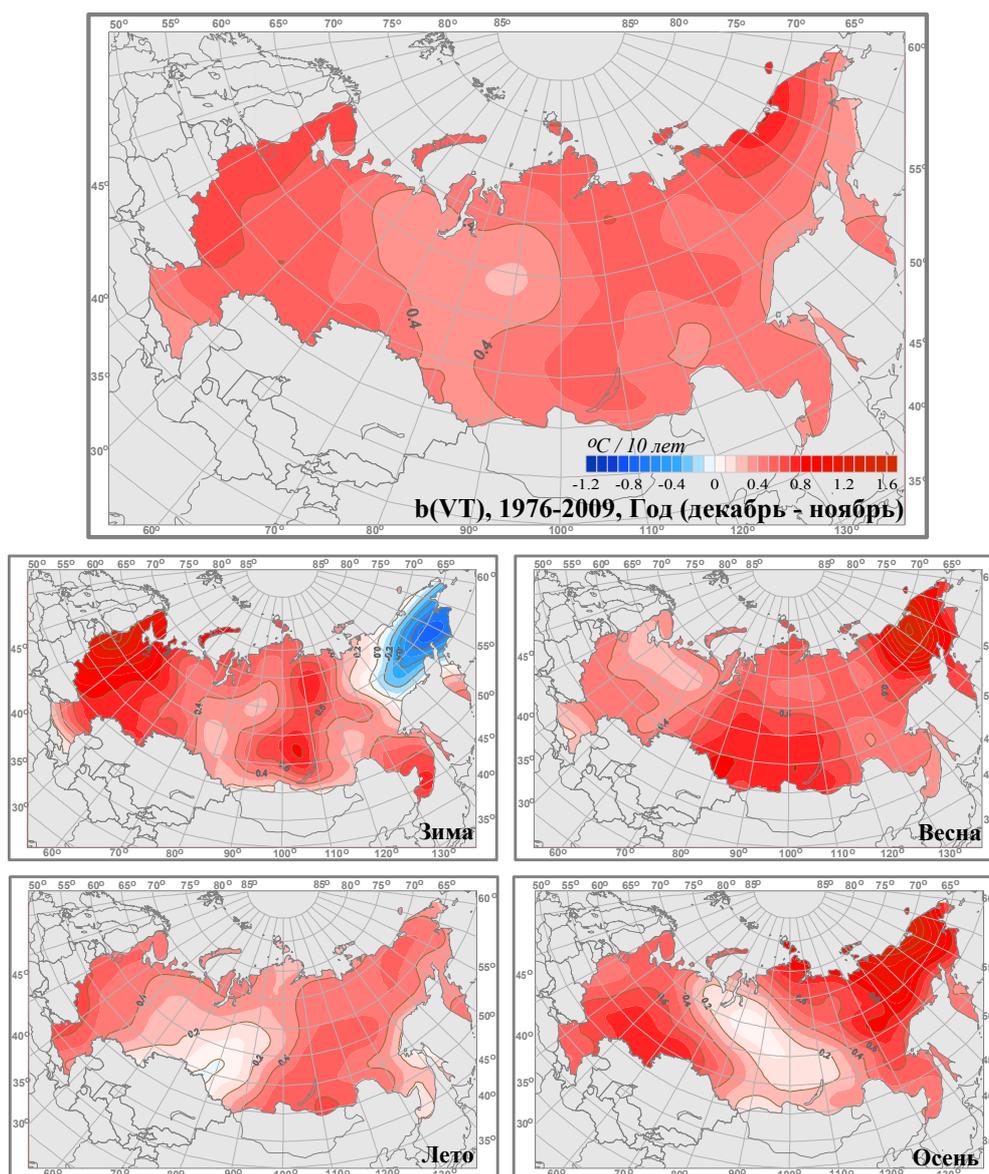
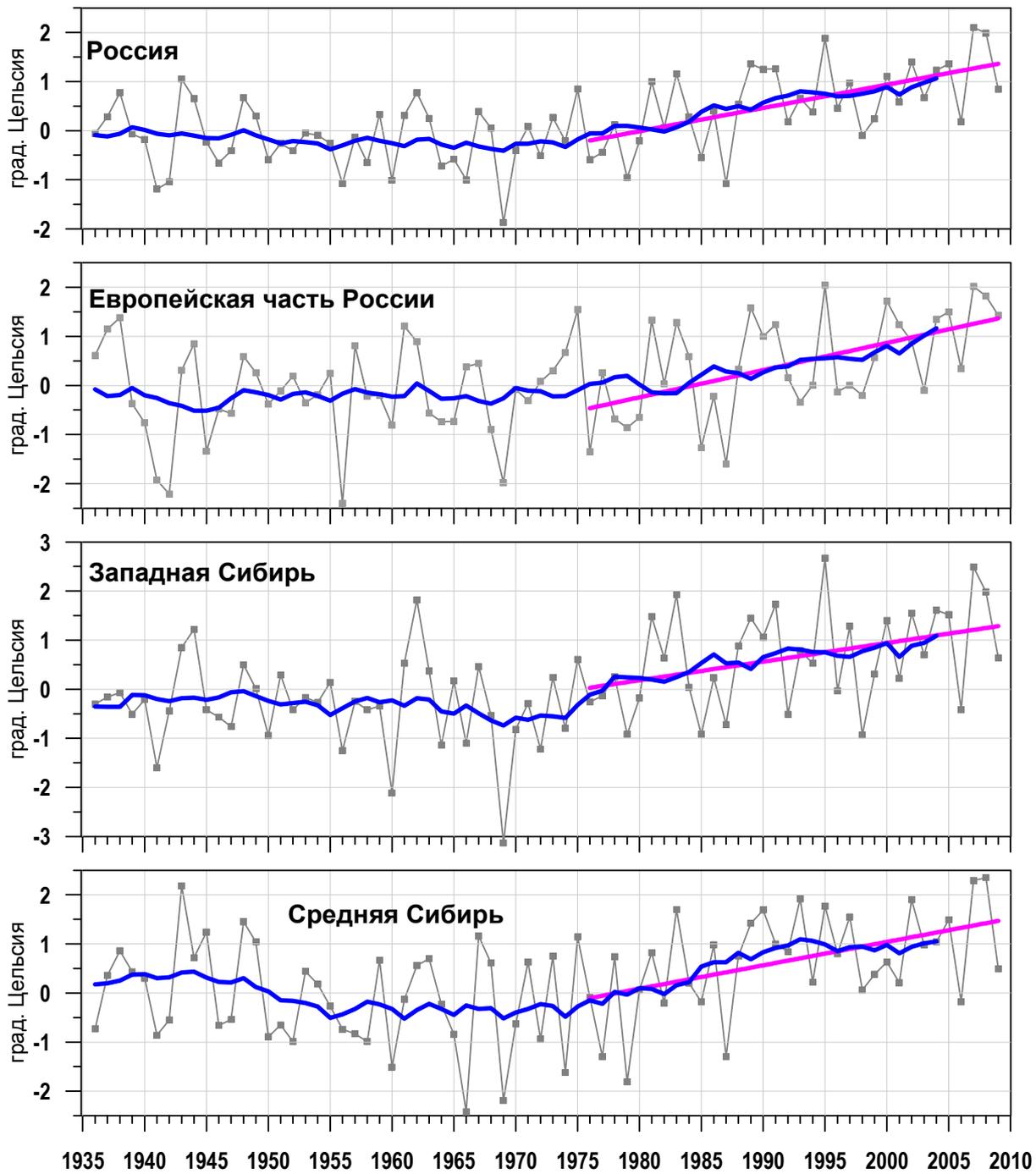


Рис. 3. Коэффициенты линейного тренда температуры приземного воздуха ($^{\circ}\text{C}/10$ лет) на территории России за 1976-2009 гг. (в среднем для года и сезонов).

Временные ряды пространственно осредненных среднегодовых аномалий температуры воздуха (декабрь 2008 - ноябрь 2009 г.) для регионов РФ представлены на рисунке 4, а временные ряды осредненных сезонных аномалий температуры для России - на рисунке 5.



Продолжение следует

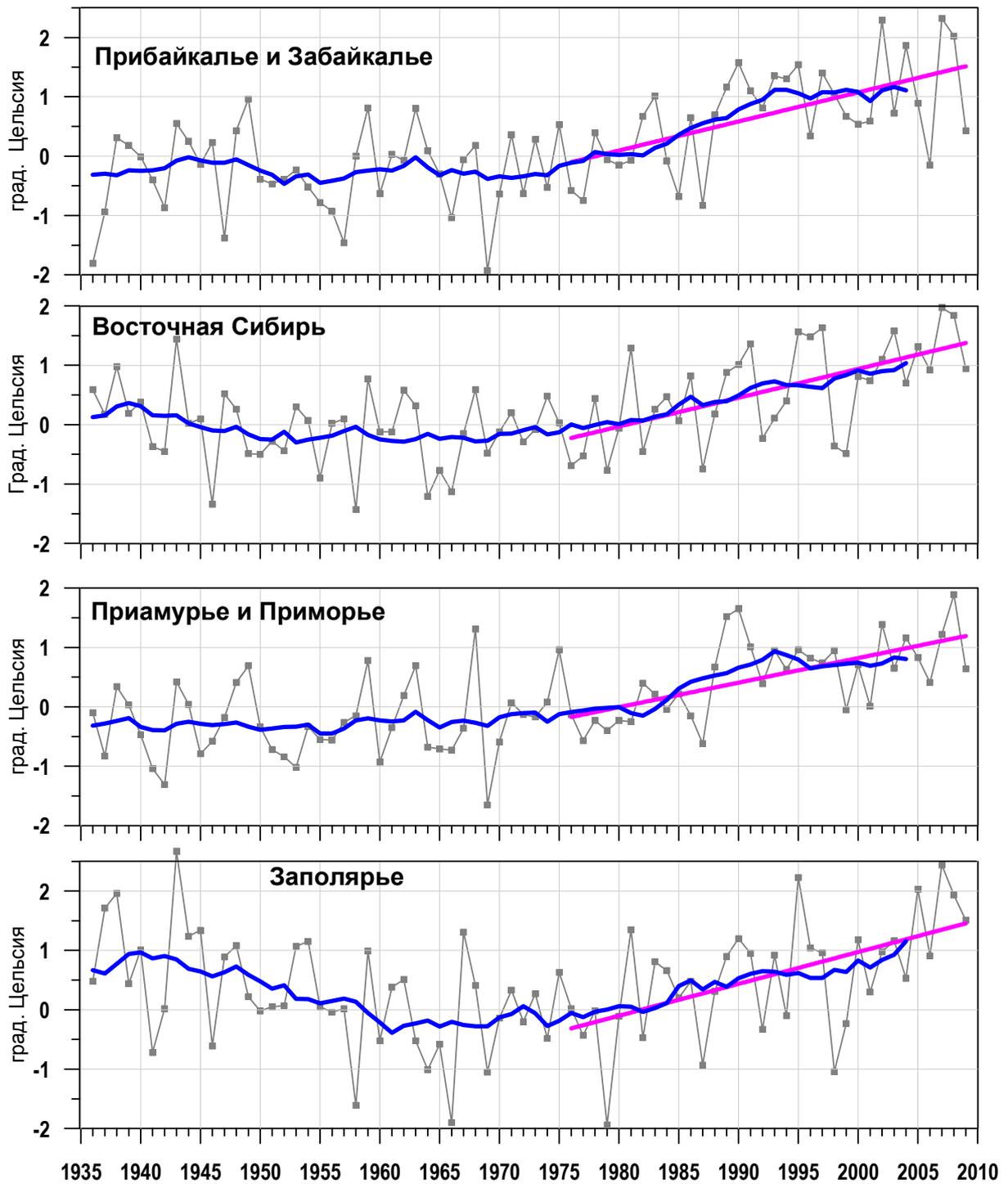


Рис. 4. Средние годовые (декабрь – ноябрь) аномалии температуры приземного воздуха ($^{\circ}\text{C}$), осредненные по территории регионов РФ, 1936 – 2009 гг. Аномалии рассчитаны как отклонения от среднего 1961-1990 гг. Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением. Линейный тренд проведен по данным за 1976-2009 гг.

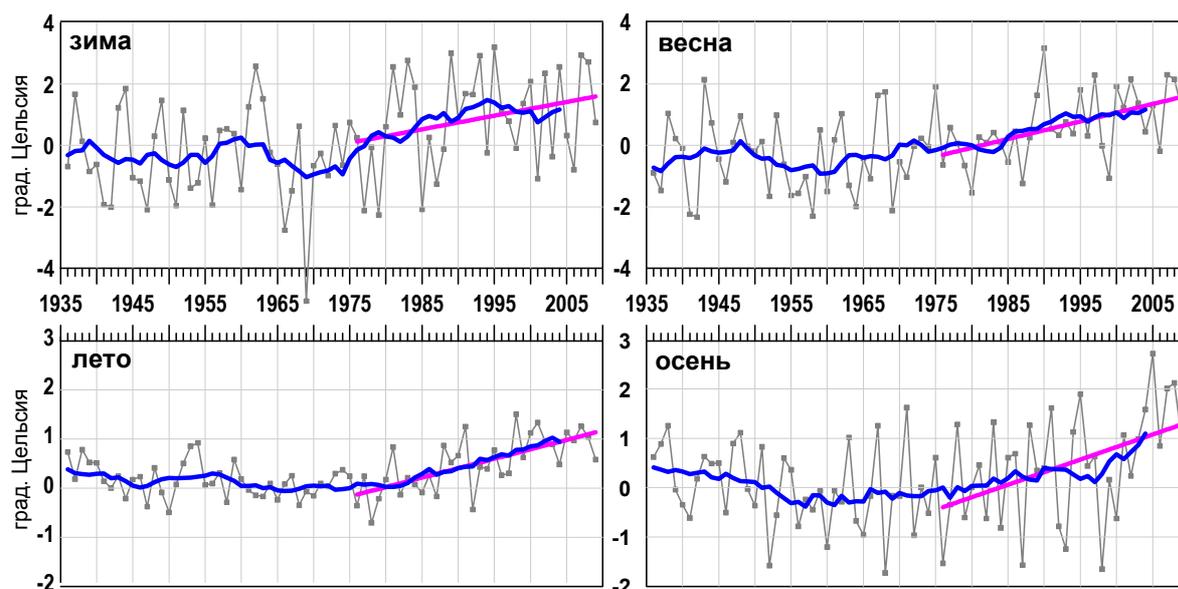


Рис. 5. Средние сезонные аномалии температуры приземного воздуха ($^{\circ}\text{C}$), осредненные по территории РФ, 1936-2009 гг. (Усл. обозначения см. на рис.4.)

1.3. Аномалии температуры воздуха на территории России в 2009 году.

В таблице 3 представлены среднегодовые и средние сезонные аномалии температуры для регионов России.

Таблица 3.

Средние годовые и сезонные аномалии температуры приземного воздуха в регионах России в 2009 году:

vT - отклонения от средних за 1961-1990 гг.; R – ранг текущих значений в ряду убывающих температур за 1936-2009 гг.

Регион	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	$vT, ^{\circ}\text{C}$	R								
Россия	0.84	16	+0.75	28	+1.14	16	+0.50	21	0.99	18
Европейская часть РФ	1.43	8	+2.75	14	+0.34	24	+0.49	31	2.16	4
Западная Сибирь	0.64	20	+0.47	32	+1.16	22	-0.05	46	0.99	20
Средняя Сибирь	0.49	35	-0.37	48	+0.94	24	+1.11	10	0.28	34
Прибайкалье и Забайкалье	0.43	29	+0.29	34	+1.65	15	+0.55	29	-0.78	57
Восточная Сибирь	0.94	14	-0.63	50	+2.17	7	+0.70	18	1.34	19
Приамурье и Приморье	0.64	22	+1.37	17	+1.22	11	-0.27	55	0.23	36
Заполярье	1.51	8	+1.54	19	+1.54	17	+0.82	14	2.17	10

Средняя годовая аномалия температуры, осредненная по России составила $+0.84^{\circ}\text{C}$ – 16-ая величина в ранжированном по убыванию ряду наблюдений с 1936 года. Из приведенных временных рядов (рисунки 4 и 5) можно видеть, что регионально

осредненные аномалии температуры в целом за год были положительными во всех регионах РФ. Год был теплым для регионов Европейская часть РФ и Заполярье (восьмым в ранжированном по убыванию рядах наблюдений за счет теплой осени). Для сравнения 2008 год был аномально теплым для всех регионов.

Из сезонов теплыми были весна – в Восточной Сибири, лето – в Средней Сибири, осень – на Европейской части РФ и в Заполярье.

Географическое распределение областей тепла и холода по территории страны в среднем за год и по сезонам представлено на рисунках 6 и 7.

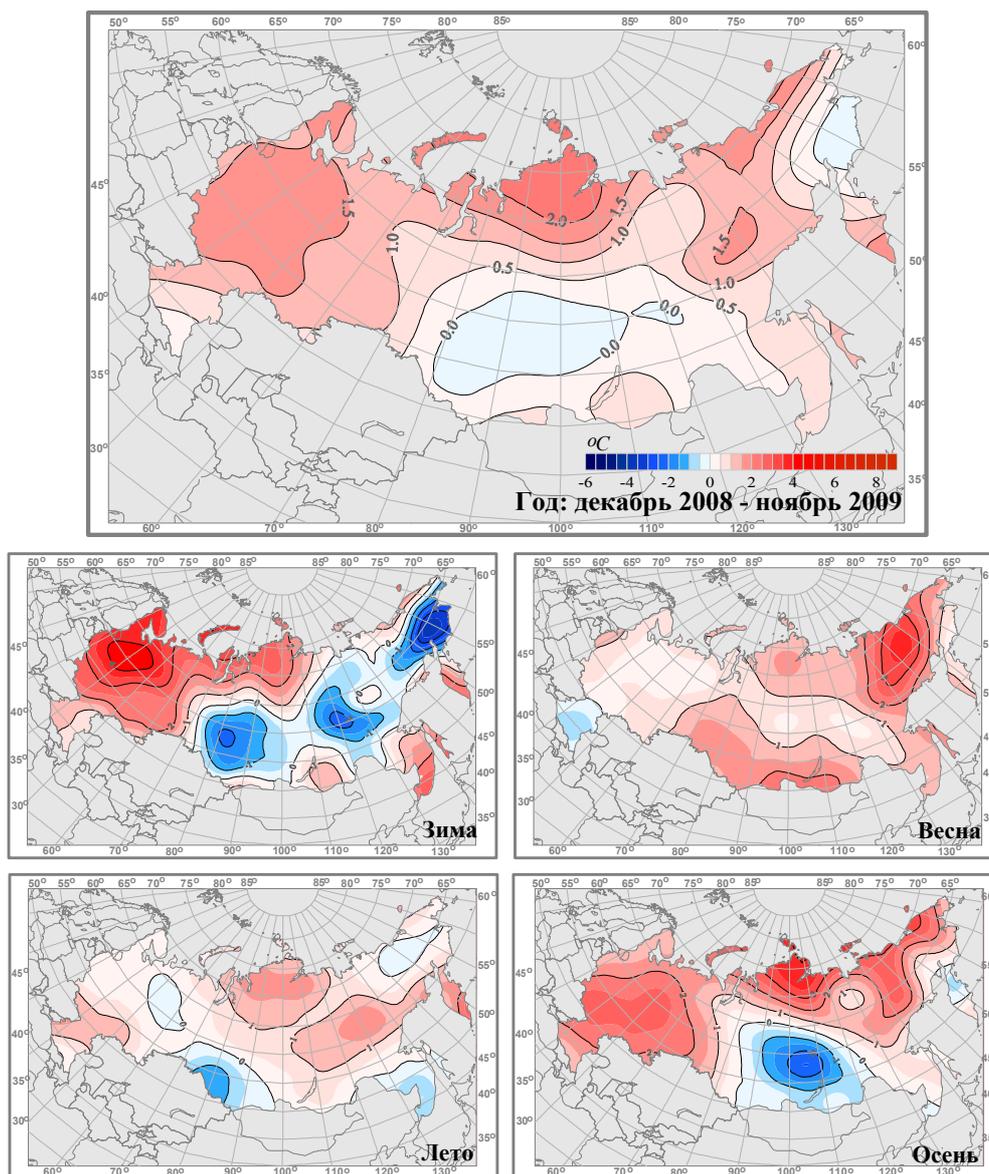


Рис. 6. Поля аномалий средней годовой (декабрь – ноябрь) и сезонных температур приземного воздуха на территории России в 2009 г. (отклонения от средних за 1961-1990 гг.)

Особенности сезонного распределения температур описаны ниже.

Год в целом был теплым на территории европейской части страны (за счет зимы и осени - средние годовые аномалии температуры воздуха достигали здесь $+1.5^{\circ}\text{C}$), на

побережье Северного Ледовитого океана и в Восточной Сибири (за счет весны и осени - средние годовые аномалии температуры воздуха до $+1.5^{\circ}\text{C}$ - $+2^{\circ}\text{C}$). Следует отметить большую область слабых отрицательных аномалий температуры в центральных районах Сибири (за счет зимы и осени) и на северо-востоке страны (за счет холодных условий зимой).

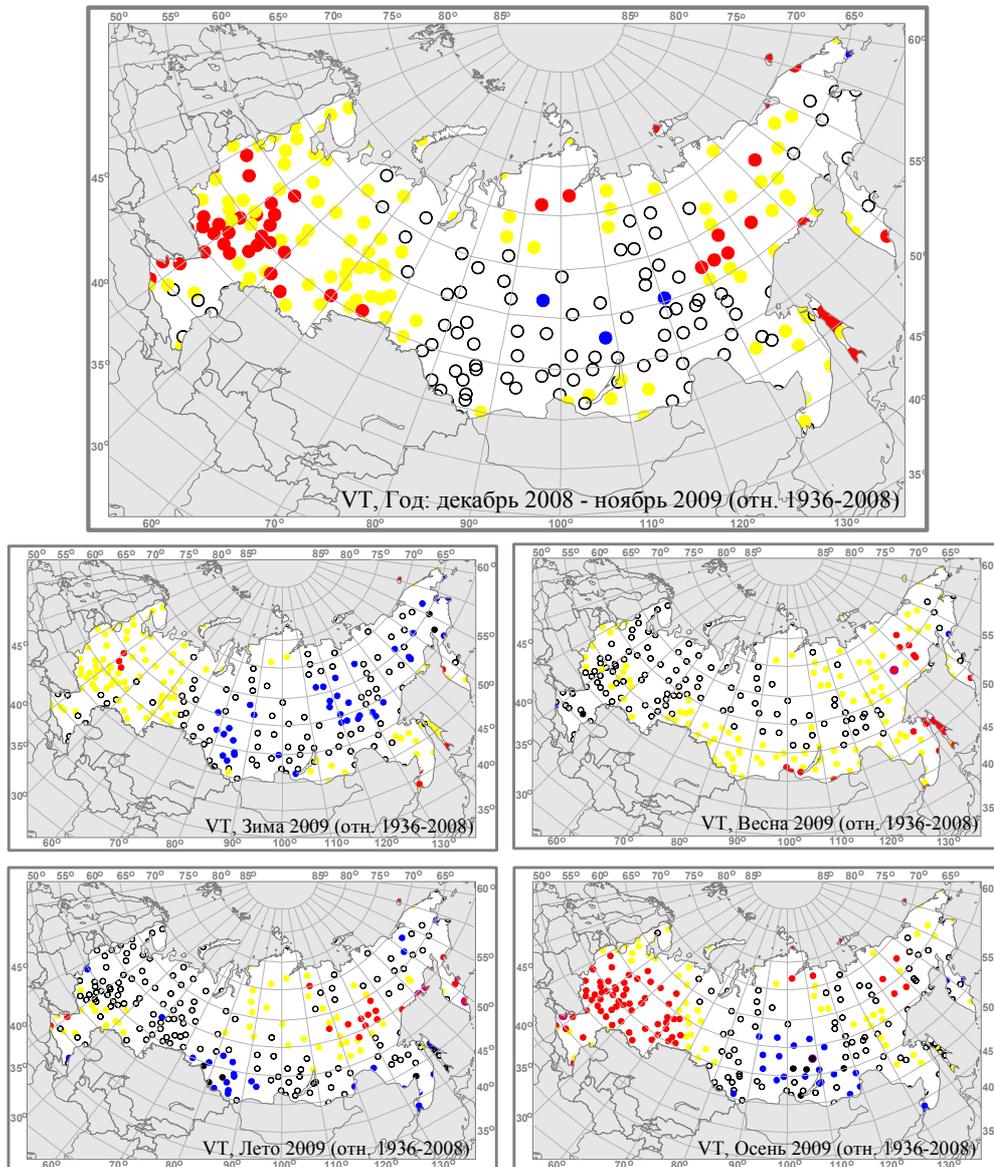


Рис. 7. Вероятности непревышения $P(t \leq T_{2009})$ средних годовых (декабрь-ноябрь) и средних сезонных значений аномалий температуры, наблюдавшихся в 2009 г. (по данным за 1936-2008 гг.):

- [0%, 10%) - экстремально холодно (сезон 2009 г. попал в 10% самых холодных)
- [10%, 30%) - холодно
- [30%, 70%) - около нормы
- (70%, 90%) - тепло
- (90%, 100%) - экстремально тепло (сезон 2009 г. попал в 10% самых теплых)

Зима.

Тепло на европейской части РФ в Центральном и Северо-Западном ФО (аномалии $+4^{\circ}\text{C}$), на побережье Северного Ледовитого океана от западной границы до дельты Лены (аномалии $+2^{\circ}\text{C}$).

Остальная часть страны охвачена обширной областью отрицательных аномалий. В центрах холода на территории Западносибирской низменности и в Якутии аномалии температуры до -2°C , на Чукотке – до -4°C .

Весна.

Отмечались крупные положительные аномалии на северо-востоке страны (на востоке Якутии средние сезонные аномалии достигали $+4^{\circ}\text{C}$) и в районе Алтая и озера Байкал (VT до $+2^{\circ}\text{C}$) – на 23-х станциях этих районов весна – среди 10% самых теплых.

На ЕЧ России и в центре Сибири (от п-ова Ямал на северо-западе до низовья Амура на юго-востоке) температуры были близки к норме.

Следует отметить, что в каждом из весенних месяцев отмечались обширные области отрицательных аномалий температуры.

Лето.

Обширная область небольших по значению положительных аномалий (до $+1.5^{\circ}\text{C}$ – $+2.0^{\circ}\text{C}$) охватила почти всю азиатскую территорию РФ. На 15-ти станциях здесь лето среди 10% самых теплых. Область с небольшими положительными аномалиями ($+1^{\circ}\text{C}$) отмечалась на юге Европейской части России (Южный и Приволжский ФО).

Небольшая область отрицательных аномалий температуры (до -1.5°C) отмечалась на юге Сибирского ФО.

Осень.

Осенью обширная область с положительными аномалиями температуры располагалась на Европейской части РФ, Среднем и Южном Урале, в Восточной Сибири. На 60-ти станциях ЕЧ России и Урала, и на 10-ти станциях Восточной Сибири – осень была среди 10% самых теплых в ряду наблюдений с 1936 года.

Холодно в центре и юге Сибири (VT до -2.5°C). На 5-ти станциях здесь аномалии температуры были меньше 10% процентиля.

Аномально теплым месяцем в сезоне был сентябрь – почти вся территория страны была занята положительными аномалиями температуры. На 93 станциях аномалии температуры были больше 90% процентиля.

2. АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ

2.1. Изменения осадков на территории РФ.

Временные ряды региональных среднегодовых аномалий осадков представлены на рисунке 9, а на рисунке 10 показаны временные ряды осредненных по сезонам аномалий осадков для России. Сглаженный ход соответствует 11-летней скользящей средней. На всех временных рядах показаны линейные тренды за 1976 – 2009 гг., оцененные методом наименьших квадратов. В таблице 4 представлены оценки линейного тренда осадков для регионов России. Из таблицы следует, что в среднем по

России рост годовых сумм осадков за период 1976 -2009 гг. составил 0.81 мм/мес/10 лет. Объясненная трендом доля дисперсии - 22%.

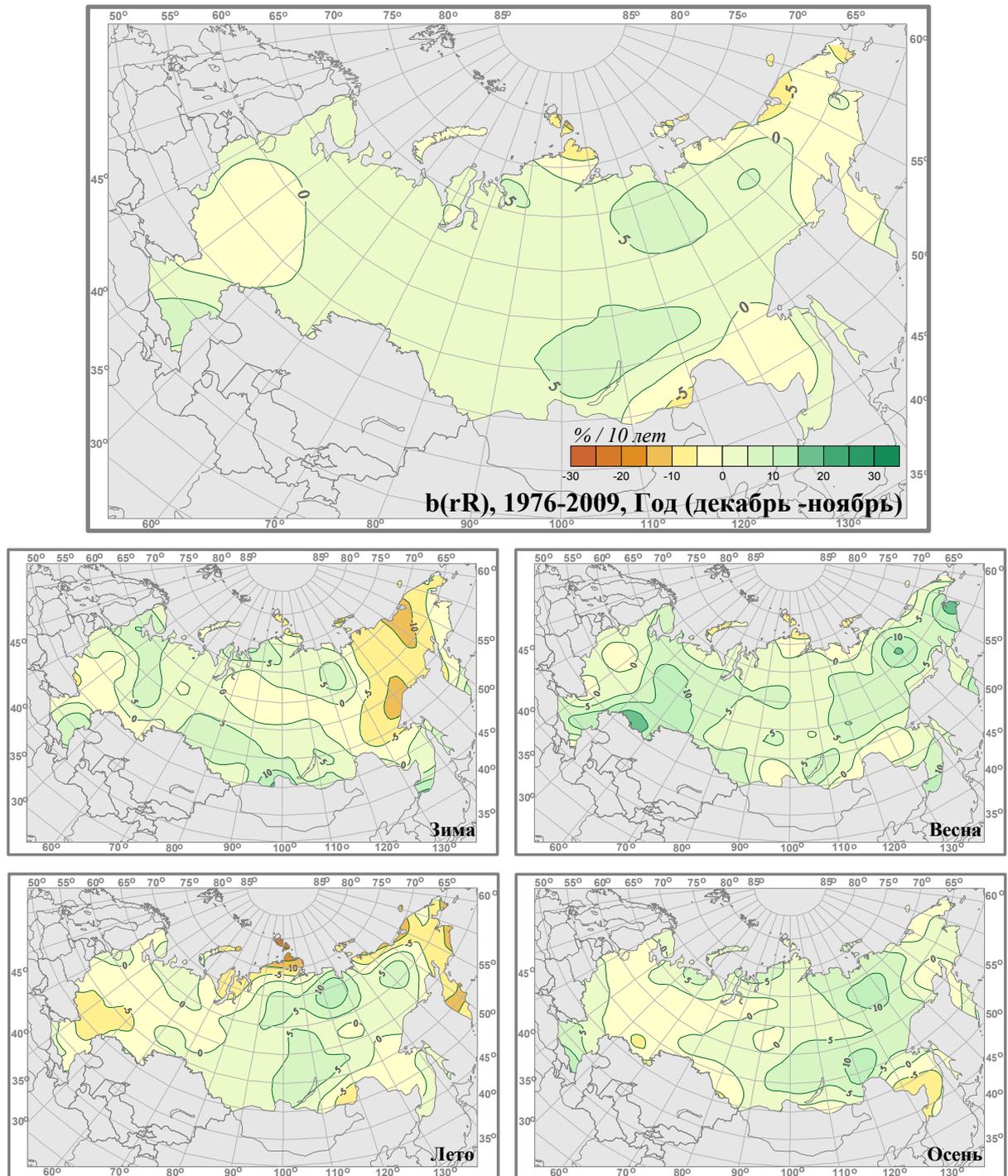
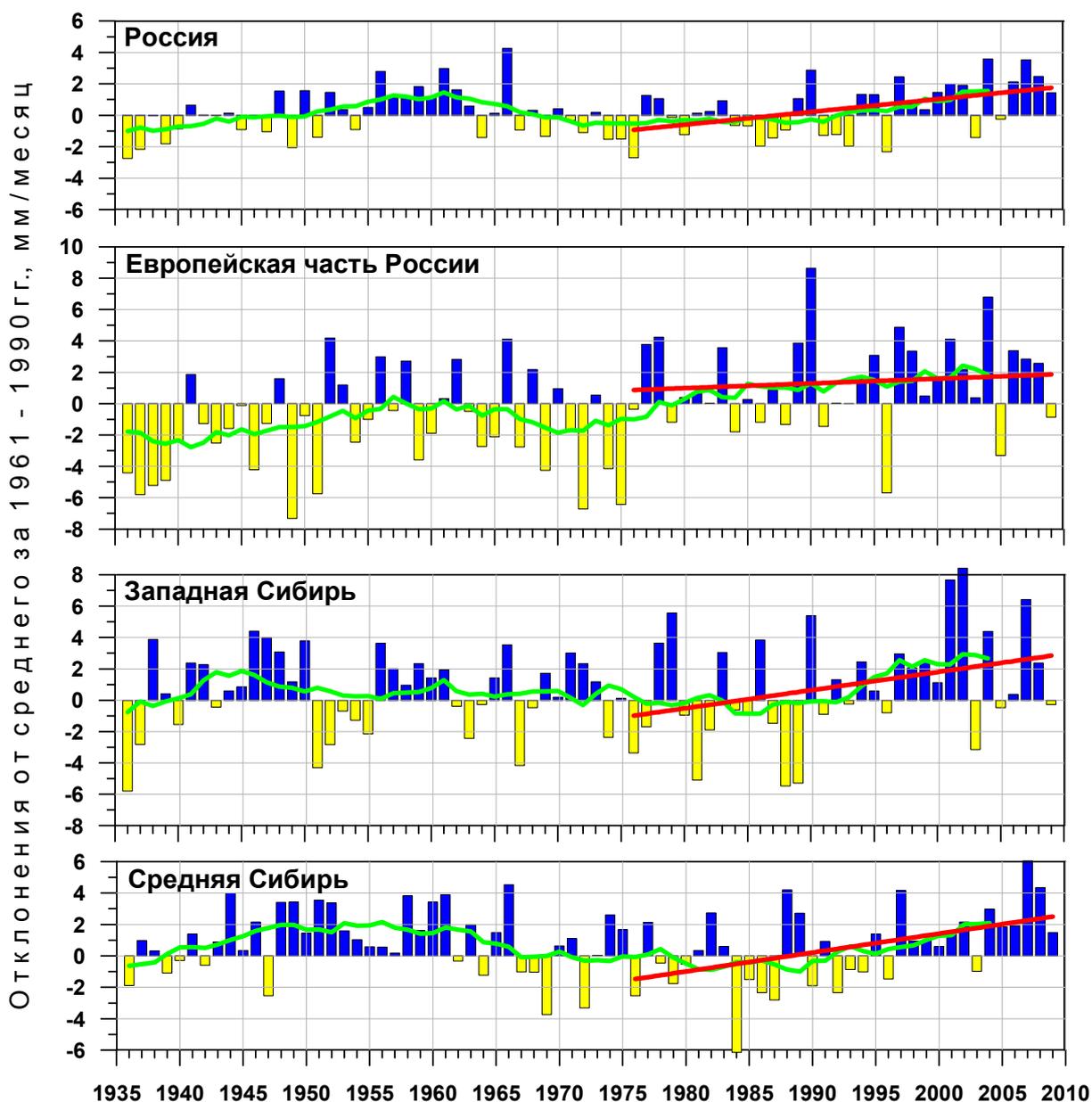


Рис.8. Коэффициенты линейного тренда осадков (в % от нормы за 10 лет) на территории России за 1976-2009 гг. (в среднем для года и сезонов).

Наиболее заметен рост годовых сумм осадков в Западной и Средней Сибири, в Прибайкалье и Забайкалье (тренд в этих регионах составляет 1.2 мм/мес/10 лет и описывает 11%, 23% и 14% межгодовой изменчивости соответственно) и рост весенних осадков в целом по России.

В целом, следует отметить, что на территории России линейные тренды в ходе осадков выражены значительно слабее, чем в ходе температуры. Как правило, они ответственны за слишком малую долю межгодовой изменчивости осадков и указывают на наличие в некоторых регионах России в отдельные сезоны слабой тенденции увеличению осадков, а также на намечающуюся тенденцию к уменьшению осадков в регионе Восточной Сибири зимой и летом.



Продолжение следует

На рисунке 8 представлено пространственное распределение средней скорости изменения атмосферных осадков для территории России. Анализ рисунка показывает тенденцию к незначительному увеличению годовых осадков (от 0%/10лет до 5%/10лет) на большей части территории страны. Области, имеющие тенденции к увеличению осадков более 5%/10лет – это регион Прибайкалье и Забайкалье, низовье бассейна Лены. Области, имеющие тенденцию к уменьшению осадков (от 0%/10лет до -5%/10лет) находятся на европейской части России, в Приамурье и на северо-востоке

страны. Из сезонов следует отметить зимний сезон с большой областью уменьшения осадков в Дальневосточном ФО, и весенний, когда на значительной части страны происходит увеличение осадков.

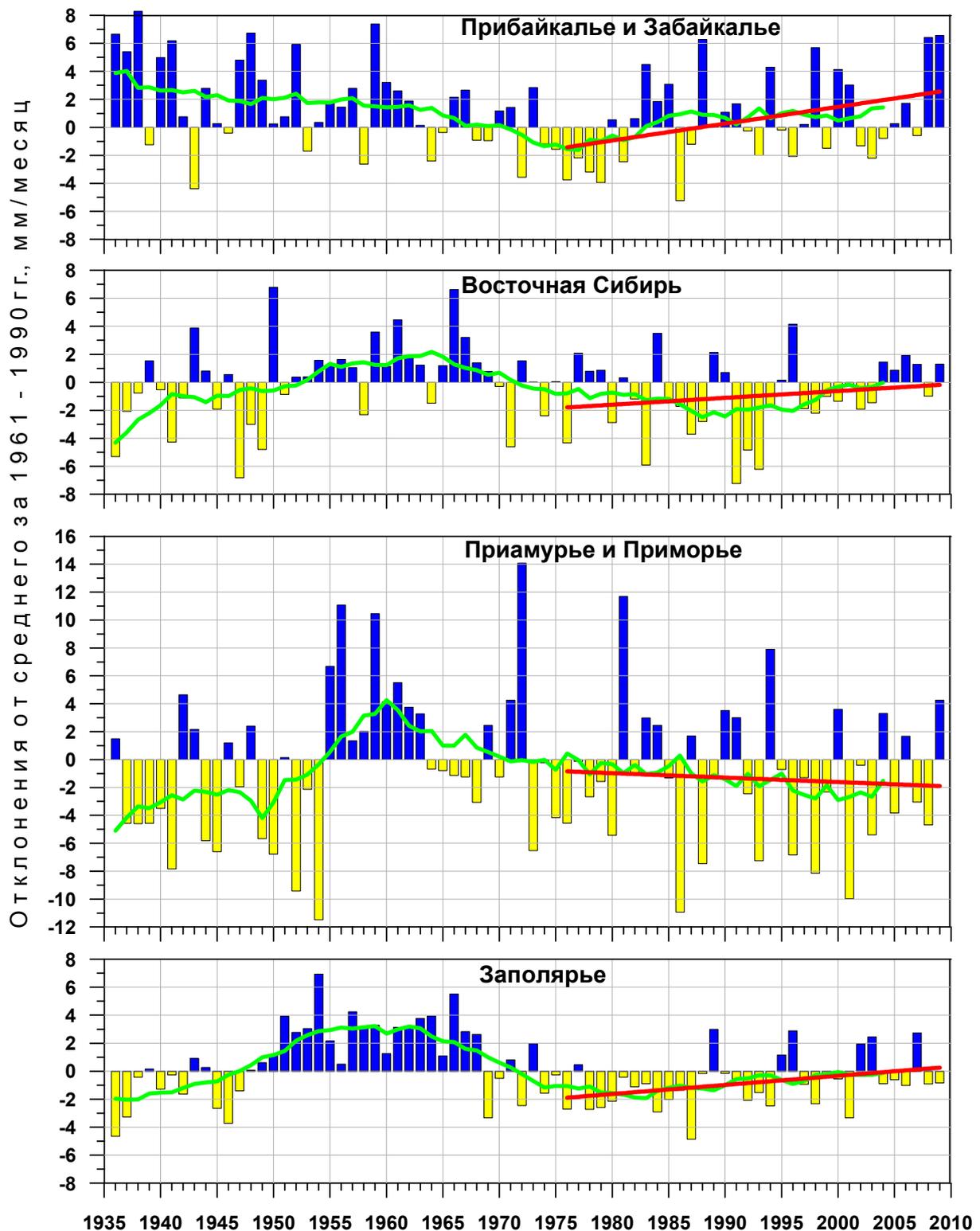


Рис. 9. Средние за год (декабрь – ноябрь) аномалии осадков (мм/месяц) для регионов РФ (1936 – 2009 гг.).

Столбцы представляют аномалии – отклонения от норм 1961 – 1990гг. Сглаженная кривая соответствует 11-летнему скользящему осреднению. Линейный тренд показан за 1976-2009гг.

Таблица 4.

Оценки линейного тренда регионально осредненных годовых и сезонных сумм атмосферных осадков на территории России за 1976-2009 гг.:

b , мм/мес/10 лет – коэффициент линейного тренда, $D\%$ - вклад тренда в дисперсию.

Регион	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	B	$D\%$	b	$D\%$	B	$D\%$	b	$D\%$	b	$D\%$
Россия	0.8	22	0.3	3	1.6	26	0.3	1	0.8	6
Европейская часть РФ	0.3	1	0.8	2	1.9	11	-1.5	4	-0.1	0
Западная Сибирь	1.2	11	1.2	11	2.3	23	0.5	0	0.4	0
Средняя Сибирь	1.2	23	0.1	0	0.9	12	2.3	12	1.4	18
Прибайкалье и Забайкалье	1.2	14	0.5	6	0.3	1	2.2	5	2.0	18
Восточная Сибирь	0.5	3	-1.0	11	1.3	20	-0.6	1	1.4	8
Приамурье и Приморье	-0.3	0	0.6	2	1.6	3	-1.8	1	-1.7	4
Заполярье	0.6	12	0.2	1	0.6	6	0.3	2	1.2	16

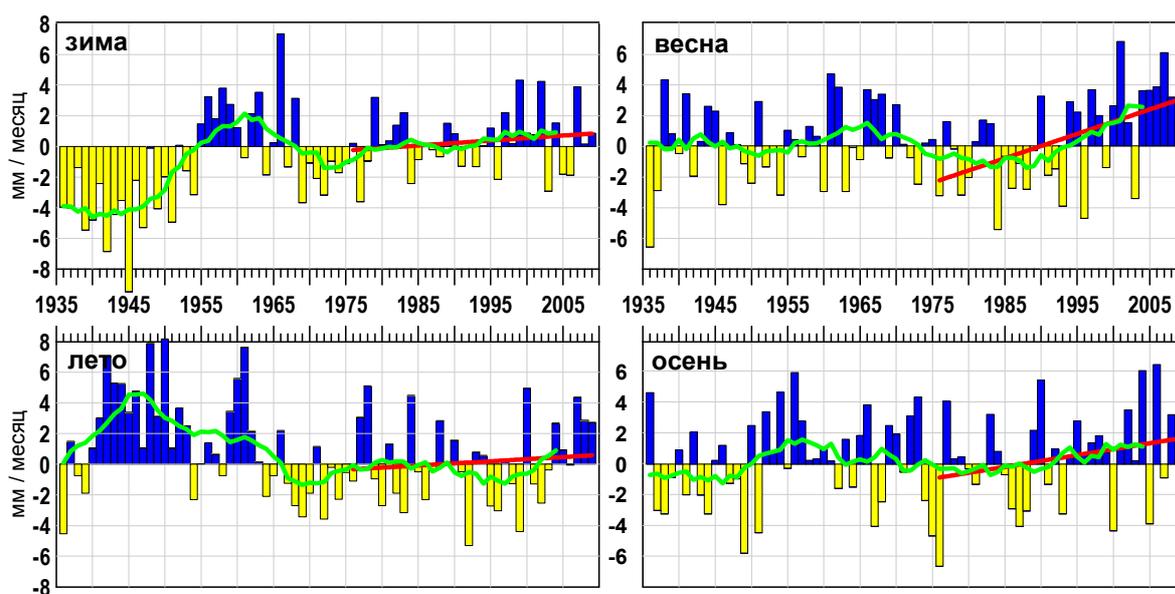


Рис. 10. Средние сезонные аномалии месячных сумм осадков (мм/месяц), осредненные по территории РФ, 1936 – 2009 гг. (усл. обозначения – см. рис. 9)

2.2. Аномалии осадков на территории РФ в 2009 году.

В таблице 5 представлены аномалии осадков в регионах России, а на рисунках 11 и 12 - географическое распределение аномалии осадков в долях нормы и в виде индекса, характеризующего частоту появления аномалии соответствующей величины в ряду наблюдений.

Количество осадков, выпавших в целом за год по всей территории России, в 2009 году было немного больше нормы. Среднегодовая аномалия осадков для

территории России в целом составила +1.4 мм/месяц (18-я величина в ряду наблюдений с 1936 г.). Наибольшее количество осадков выпало на территории Прибайкалья и Забайкалья (+6.6мм/месяц – 5-я величина в ранжированном ряду наблюдений) – за счет большого количества выпавших осадков зимой и осенью. Много осадков выпало также в Приамурье и Приморье (+4.3мм/месяц – 9-я величина в ранжированном по убыванию ряду наблюдений) – за счет снежной зимы и влажного лета.

Следует отметить Среднюю Сибирь и Восточную Сибирь – здесь весной выпало +4.9мм/месяц и +3.5мм/месяц – 2-я и 7-ая величины в ранжированном по убыванию ряду наблюдений с 1936 года соответственно.

Весной в Приамурье и Приморье наблюдались засушливые условия – аномалия осадков составила -5.1 мм/месяц, а осенью засушливые условия наблюдались в Западной Сибири - выпало осадков на -4.6мм/месяц меньше нормы – это 14-я величина из минимальных значений осадков, выпавших в этом регионе с 1936 года.

Зима была снежной на территории Приморского и Хабаровского краев (в нижнем течении Амура количество выпавших осадков составило около 150% нормы), на Алтае и в Забайкалье (около 130 – 140% нормы). В этих районах на многих станциях зима была среди 10% самых снежных. В Приморском крае наиболее снежными месяцами были январь и февраль.

На Южном Урале (около 60% нормы) и Якутии (80% нормы) наблюдался дефицит осадков.

Таблица 5.

Средние годовые и сезонные аномалии месячных сумм осадков в регионах России в 2009 году: νR (мм/месяц)- отклонения от средних за 1961-1990 гг.; R – ранг текущих значений в ряду убывающих осадков за 1936-2009 гг.

Регион	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	νR	R								
Россия	1.4	18	0.9	22	1.7	25	2.7	21	0.3	41
Европейская часть РФ	-0.8	43	-2.2	47	-0.8	44	0.0	36	-0.2	37
Западная Сибирь	-0.3	46	1.7	26	1.2	34	0.7	44	-4.6	60
Средняя Сибирь	1.5	28	-1.0	45	4.9	2	-0.3	48	2.2	23
Прибайкалье и Забайкалье	6.6	5	5.0	3	-0.7	49	14.1	13	8.0	7
Восточная Сибирь	1.3	19	1.4	19	3.5	7	-0.2	39	-1.2	44
Приамурье и Приморье	4.3	9	7.3	4	-5.1	54	21.6	8	-3.7	48
Заполярье	-0.8	45	0.8	24	0.3	35	-3.2	60	-1.1	45

Весна. Весной на большей части Европейской территории страны, Западной осадки были близкими к норме.

Обширная область избытка осадков располагалась в Иркутской области, в Якутии, на северо-востоке страны (выпало 120% - 160% нормы). На восьми станциях области аномалии осадков были больше 99% перцентиля. Избыток осадков (до 150% нормы) наблюдался в Предгорьях Северного Кавказа.

На крайнем северо-западе РФ, в низовье Лены, на юге Дальневосточного ФО весной наблюдался дефицит осадков – здесь выпало 60% - 80% нормы.

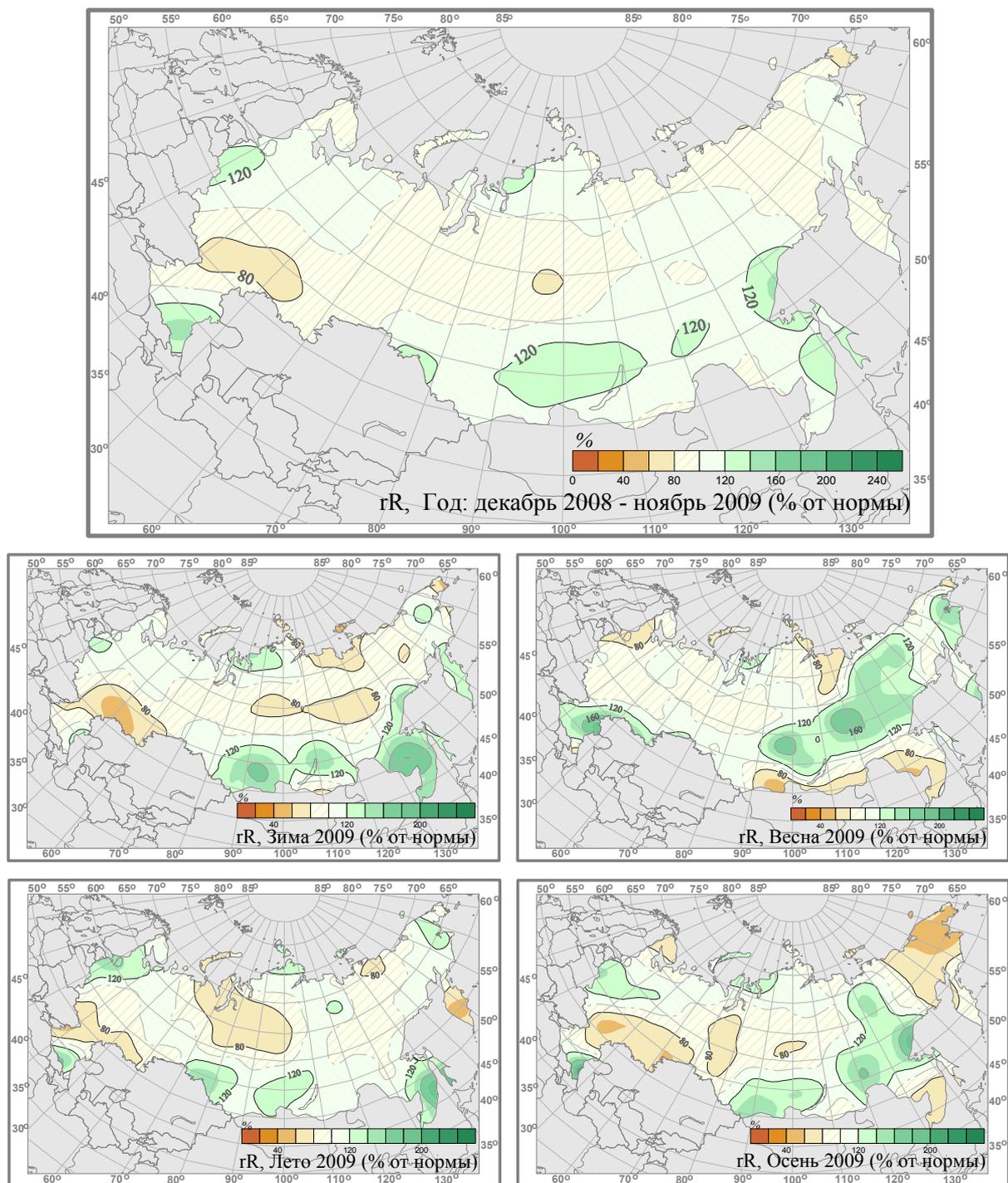


Рис. 9. Поля аномалий средних годовых (декабрь – ноябрь) и сезонных сумм осадков (в процентах от нормы за 1961-1990 гг.) на территории России в 2009 г.

Лето. На большей части территории России количество выпавших за летний сезон осадков составляло 80-120% нормы (градация «около нормы»). На этом фоне выделяется обширная область дефицита осадков (ниже 80% нормы), протянувшаяся от Средне-Сибирского плоскогорья до п-ва Ямал и о. Новая Земля. Области дефицита осадков меньшей протяженности сформировались на Камчатке, в низовьях Волги и в бассейне Кубани. Избыток летних осадков (выше 120% нормы) наблюдался лишь в

небольших областях на крайнем западе страны, на Алтае и в Прибайкалье, в Приморье и на Сахалине.

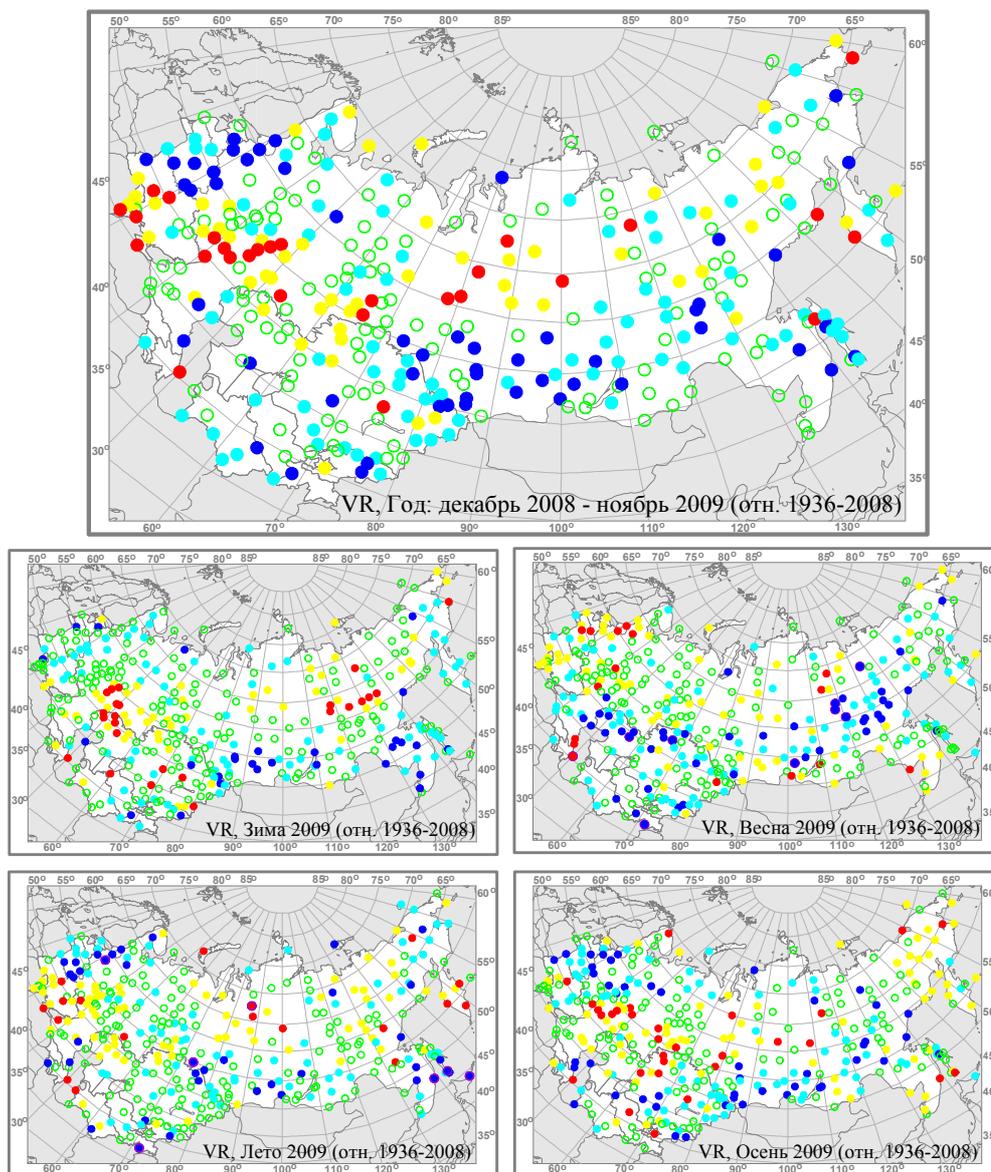


Рис. 10 Вероятности непревышения $P(r \leq R_{2009})$ средних за год (декабрь-ноябрь) и за сезоны месячных сумм атмосферных осадков, наблюдавшихся в 2009 г по данным за 1936-2008 гг.:

- [0%, 10%) - экстремально сухо (сезон 2009 г. попал в 10% самых сухих)
- [10%, 30%) - сухо
- [30%, 70%) - около нормы
- (70%, 90%) - влажно
- (90%, 100%) - экстремально влажном (сезон 2009 г. попал в 10% самых влажных)

Осень.

Осенью избыток осадков отмечался в центре и на западе ЕЧ России - выпало более 120% нормы осадков. На 9-ти станциях аномалии сезонных осадков были больше 90% проценталя.

На Алтае, в Прибайкалье, в Якутии, в Хабаровском крае выпало 130% -140% нормы. На 20-ти станциях этих районов - осень среди 10% самых влажных.

Осенью дефицит осадков (около 60% нормы) отмечался в среднем течении Волги, на Южном Урале (на 10-ти станциях сезонные аномалии осадков были меньше 10% процентиля). Вся территория Чукотского АО была охвачена дефицитом осадков 60-80% нормы.

3. СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.

На рисунке 12 представлен фрагмент карты, иллюстрирующий физико-географическое положение региона Республики Беларусь, ее сопредельные территории и сеть метеорологических станций, ежемесячно передающих сводки телеграмм «КЛИМАТ» и входящих в базовую сеть станций климатического мониторинга, выполняемого в ИГКЭ (глобальная сеть из 1383 станций). Список этих станций и основные данные о них приводятся в таблице 6.



Рис. 12. Географическое положение республики Беларусь.

Таблица 6.

Список станций на территории Республики Беларусь, используемых в климатическом мониторинге ИГКЭ.

	Название	№ ВМО	Широта (с.ш.)	Долгота (в.д.)	Высота (м)
1	Витебск	26666	55,20	30,20	169
2	Минск	26850	53,90	27,50	234
3	Могилев	26863	53,90	30,30	180
4	Брест	33008	52,10	23,70	144
5	Пинск	33019	52,10	26,10	144
6	Василевичи	33038	52,30	29,80	140
7	Гомель	33041	52,40	31,00	144

3.1 Температура воздуха.

На рисунке 13 показаны временные ряды регионально осредненных среднегодовых аномалий температуры воздуха и осадков с 1936 года по настоящее время. Приведенный линейный тренд оценен методом наименьших квадратов и характеризует среднюю скорость изменения температуры за период 1976-2009 гг.

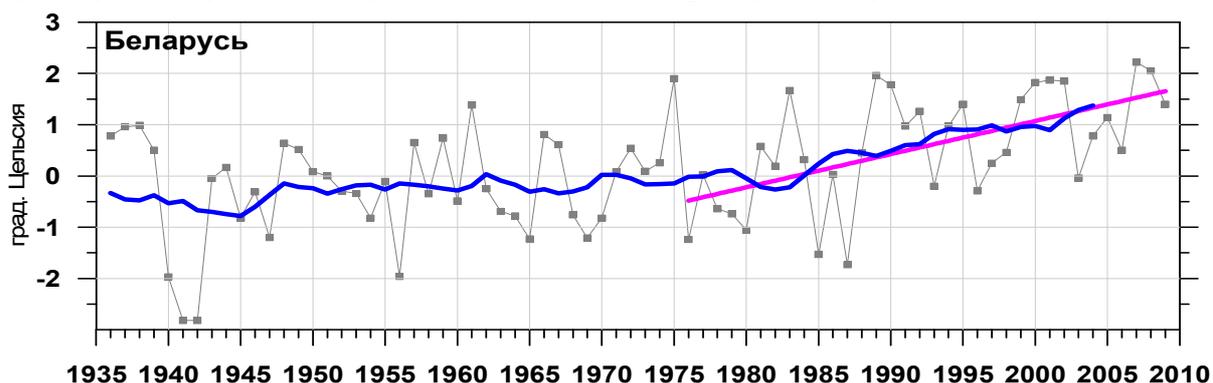


Рис. 13. Среднегодовые (декабрь–ноябрь) аномалии температуры приземного воздуха (°C), осредненные по территории Республики Беларусь, 1936 – 2009 гг.

Показаны 11-летняя скользящая средняя и линейный тренд температуры за период 1976 – 2009 гг.

Средние сезонные аномалии температуры, осредненные по территории Беларуси приведены в таблице 7.

Таблица 7.

Средние сезонные аномалии температуры, осредненные по территории Беларуси в 2009 году.

Сезоны	vt, °C относительно нормы 1961-1990	Ранг	Рекордный год и его аномалия (vt, °C)
Зима	+2.52	19	1990 (+5.31 °C)
Весна	+1.09	20	2007(+2.89 °C)
Лето	+0.39	40	1999 (+3.08 °C)
Осень	+1.61	4	1967 (+2.53 °C)
Год	+1.40	12	2007(+2,22 °C)

Числовые значения аномалии температуры на станциях Беларуси, рассчитанные за каждый месяц 2009 года, а также за сезоны и год в целом (относительно базового периода 1961-1990 гг.) приведены в таблице 8.

Таблица 8.

Аномалии средней месячной /сезонной / годовой температуры приземного воздуха (°С) на станциях Беларуси в 2009г.

	<i>Витебск</i>	<i>Минск</i>	<i>Могилев</i>	<i>Брест</i>	<i>Пинск</i>	<i>Василе- вичи</i>	<i>Гомель</i>
	26666	26850	26863	33008	33019	33038	33041
<i>Зима 2008-2009</i>	+3.2	+2.4	+2.3	+2.0	+2.6	+2.3	+2.5
Дек.08	+3.0	+2.8	+2.0	+2.4	+2.6	+2.3	+1.9
Янв.09	+4.0	+2.8	+3.1	+1.5	+2.3	+2.6	+2.7
Фев.09	+2.6	+1.7	+1.9	+2.2	+2.9	+2.1	+2.9
<i>Весна 2009</i>	1.3	1.3	0.6	1.3	1.4	0.6	1.1
Мар.09	1.9	1.6	1.3	0.8	1.8	1.7	1.9
Апр.09	2.0	2.5	1.4	3.0	2.4	1.3	1.7
Май.09	0.0	-0.3	-0.9	0.0	-0.2	-1.2	-0.3
<i>Лето 2009</i>	0.4	0.3	-0.2	0.9	1.2	0.5	0.9
июн.09	-0.1	-0.4	-0.4	-0.3	0.7	0.7	1.1
Июл.09	1.2	1.3	0.5	2.0	2.1	1.4	1.8
Авг.09	0.2	0.0	-0.8	0.8	0.8	-0.7	-0.2
<i>Осень 2009</i>	+2.1	+1.4	+1.6	+1.0	+1.4	+1.8	+2.3
Сен.09	+2.9	+2.4	+1.9	+1.9	+2.1	+2.0	+3.0
Окт.09	-0.1	-0.8	-0.1	-1.1	-0.2	+0.3	+0.6
Ноя.09	+3.5	+2.7	+3.1	+2.2	+2.3	+3.1	+3.2
<i>Год 2009: декабрь-ноябрь</i>	1.8	1.4	1.1	1.3	1.6	1.3	1.7

Среднегодовая аномалия температуры воздуха за 2009год (декабрь 2008 - ноябрь 2009) осредненная по территории Беларуси (см. таблицы 7, 8), оказалась равной +1.40 °С – 12-я величина в ранжированном ряду наблюдений с 1936 года. Следует заметить, что 2008 год для территории Беларусь был вторым в ранжированном ряду ($v_t = +2.05^\circ\text{C}$). Самым теплым сезоном была осень (за счет теплых сентября и ноября) – средняя сезонная аномалия составила +1.61°С – 4-ая величина в ранжированном по убыванию ряду наблюдений.

Коэффициент линейного тренда изменений температуры за период 1976 – 2009 гг. составил +0.65°С за 10 лет. Доля объясненной трендом дисперсии ряда 35%.

На рисунке 15, представлены поля годовых и сезонных аномалий температуры 2009 года на территории Беларуси.

Как видно, 2009 год и сезоны года были теплее, чем в среднем многолетнем. Самым теплым сезоном была осень. На станциях: Могилев, Василевичи, Гомель, - средние сезонные аномалии были больше 95% процентиля.

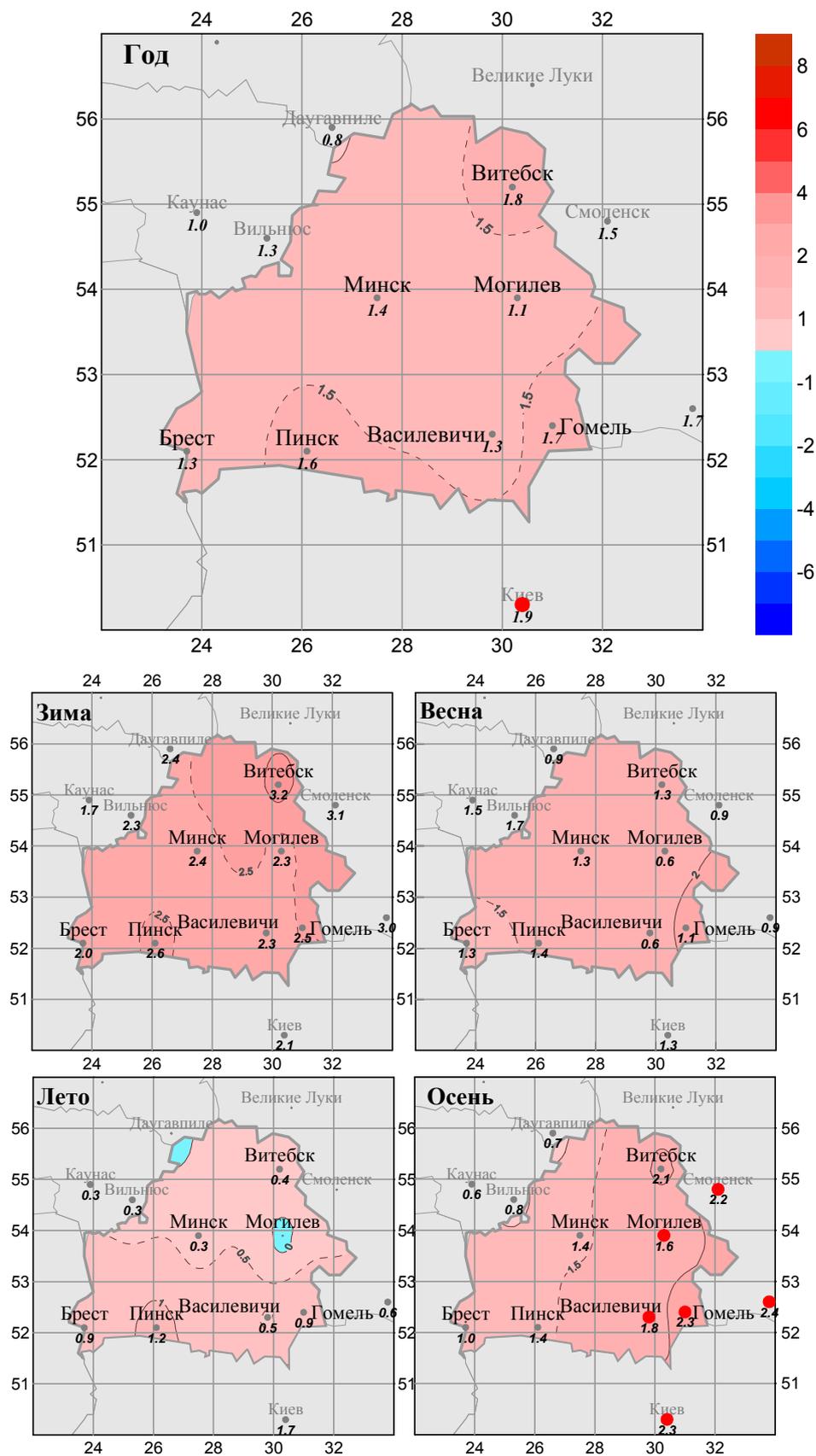


Рис. 14. Средняя годовая (декабрь 2008 – ноябрь 2009) и средние сезонные аномалии температуры приземного воздуха (°C) на территории Республики Беларусь. Красными кружками показаны станции, где наблюдались экстремально теплые (среди 5% самых теплых) условия (за период наблюдений с 1936 по 2009 гг.). Цифрами приведены значения аномалий температуры в градусах Цельсия на станциях.

3.2 Атмосферные осадки.

В данном разделе приведены данные о количестве выпавших в 2009 году осадков и характере их распределения по территории Беларуси. Следует отметить, что осадки традиционно рассматриваются в форме суммы за месяц-сезон-год. В данном случае рассматриваются месячные суммы 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 1961-1990 гг.

На рисунке 15 изображен ход осредненных по территории Беларуси среднегодовых аномалий месячных сумм осадков за период с 1936 года. В целом по Беларуси за 2009 год количество выпавших осадков оказалось на 16,4 мм/месяц выше нормы (в среднем по территории) – лишь в 1998 году осадков выпало так много – тогда превышение осадков от нормы составило 17.0 мм/месяц. Коэффициент линейного тренда осадков за период 1976 - 2009 гг. составил 1.98 мм/месяц/10 лет, вклад тренда в суммарную дисперсию ряда составил лишь 10%.

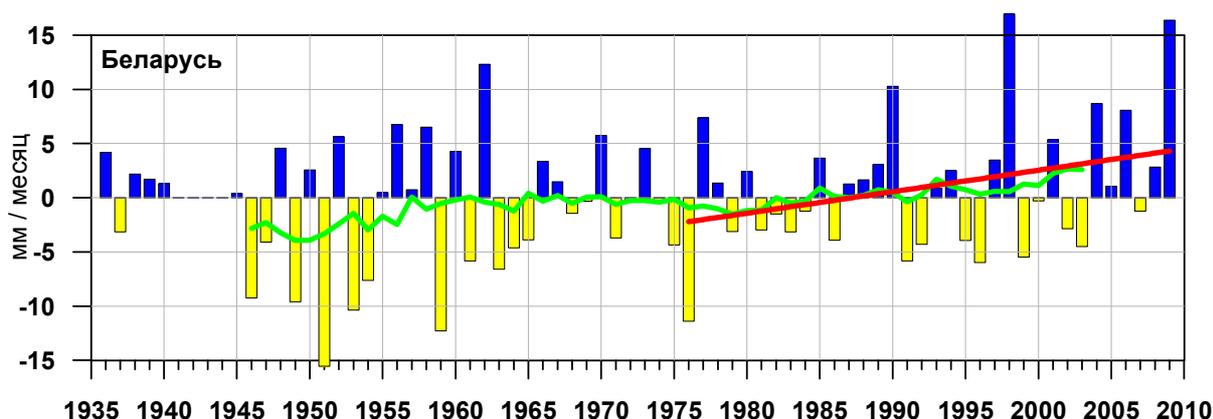


Рис. 15. Среднегодовые (декабрь – ноябрь) аномалии осадков (мм/месяц) для республики Беларусь, 1936 – 2009 гг. (Усл. обозначения см. на рис. 7).

В таблице 9 показаны годовые и сезонные аномалии месячных сумм осадков. Из анализа таблицы видно, что наибольшее количество осадков наблюдалось летом (аномалия составила 40 мм/месяц) и осенью (аномалия 21 мм/месяц). В ранжированных по убыванию рядах это 2-ое и 7-ое места соответственно.

В таблице 10 представлены количественные данные об осадках, выпавших на станциях Беларуси в 2009 году (ежемесячно, в среднем за каждый сезон и год). Верхняя секция таблицы содержит собственно количество выпавших осадков (в мм/месяц), а нижняя – величину аномалий осадков, рассчитанных как отклонения от соответствующих 30-летних станционных «норм» (в мм/месяц).

Таблица 9.

Средние годовые и сезонные аномалии месячных сумм осадков для республики Беларусь в 2009 году: νR (мм/месяц)- отклонения от средних за 1961-1990 гг.; R – ранг текущих значений в ряду убывающих осадков за 1936-2009 гг.

Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
νR	R								
16,37	2	2,81	26	1,74	30	39,93	2	20,98	7

Данные таблиц дополнительно иллюстрируются рисунком 16, на котором представлены поля аномалий годовых и сезонных сумм осадков, выраженных в процентах от «нормы» 1961-1990 гг.

На пяти станциях Беларуси: Минск, Витебск, Могилев, Пинск, Гомель, - осенью наблюдались экстремально влажные условия (осень на этих станциях была среди 5% самых влажных).

В Минске, Могилеве, Гомеле – влажные условия наблюдались летом, в Витебске – осенью, в Пинске – весной и летом.

Наиболее «сухие» условия наблюдались весной на западе республики.

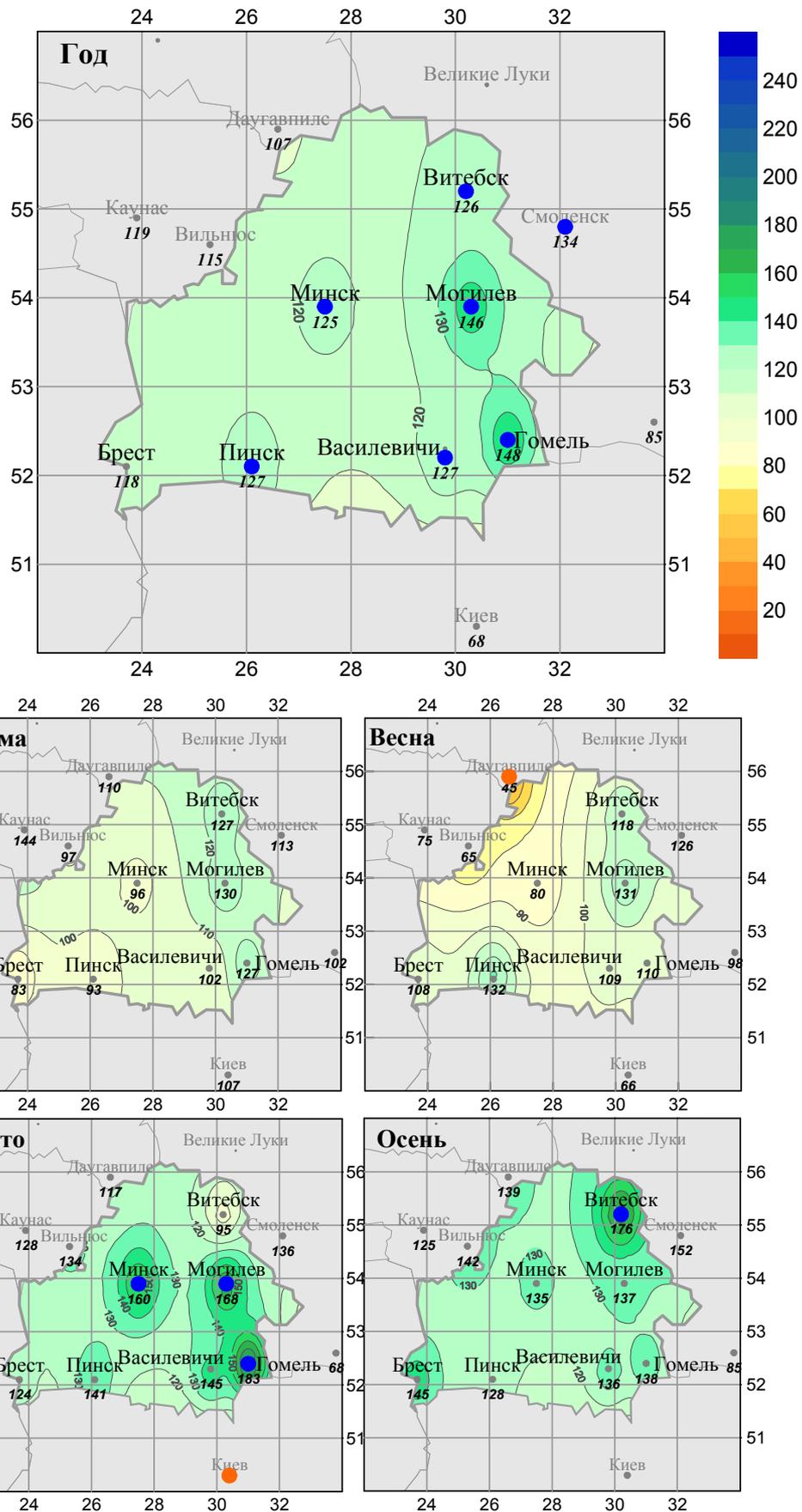


Рис. 16. Аномалии годовых (декабрь 2008 – ноябрь 2009) и сезонных сумм осадков (в процентах от нормы) на территории республики Беларусь в 2009 году. Синими кружками показаны станции, где наблюдались экстремально влажные (среди 5% самых влажных) условия (за период наблюдений с 1936 по 2008 гг.) Цифрами приведены значения аномалий осадков в процентах от нормы на станциях.

Таблица 10.

Количество осадков, выпавших на станциях Беларуси в 2009 году

	<i>Витебск</i>	<i>Минск</i>	<i>Могилев</i>	<i>Брест</i>	<i>Пинск</i>	<i>Василевичи</i>	<i>Гомель</i>
	26666	26850	26863	33008	33019	33038	33041
а) Сумма осадков за месяц /сезон / год (мм/месяц)							
<i>Зима 2008-2009</i>	50.3	40.3	46.7	31.3	31.7	40.0	45.3
дек.08	28	24	39	28	26	40	50
янв.09	64	48	50	23	38	44	48
фев.09	59	49	51	43	31	36	38
<i>Весна 2008</i>	50.0	38.7	56.7	46.0	53.3	48.0	43.3
мар.09	61	45	34	68	68	51	47
апр.09	8	2	10	3	13	9	3
май.09	81	69	126	67	79	84	80
<i>Лето 2009</i>	233	389	386	281	306	346	414
июн.09	85	187	109	157	144	170	132
июл.09	119	162	212	67	112	120	233
авг.09	29	40	65	57	50	56	49
<i>Осень 2009</i>	99	73	67	67	61	63	62
сен.09	47	56	14	45	27	25	20
окт.09	155	103	111	104	96	104	103
ноя.09	94	59	77	52	59	59	63
<i>Год 2009: декабрь-ноябрь</i>	108.1	135.3	139.1	106.3	113.0	124.3	141.2
б) Аномалия сумм осадков за месяц /сезон / год (мм/месяц)							
<i>Зима 2008-2009</i>	+10.8	-1.8	+10.7	-6.6	-2.3	+0.8	+9.6
дек.08	-23.4	-28.6	-6.0	-16.3	-14.3	-6.8	+5.6
янв.09	+26.3	+8.3	+14.6	-14.0	+4.1	+5.3	+12.2
фев.09	+29.5	+14.9	+23.4	+10.5	+3.3	+3.9	+10.9
<i>Весна 2009</i>	7.68	-9.86	13.31	3.21	12.94	3.94	4.11
мар.09	22.0	3.2	-0.6	37.4	38.4	17.3	14.6
апр.09	-30.8	-40.2	-30.3	-36.3	-24.3	-36.2	-34.2
май.09	31.8	7.4	70.8	8.5	24.7	30.7	32.0
<i>Лето 2009</i>	-4.0	48.8	52.2	17.9	29.5	35.8	62.8
июн.09	6.6	104.4	28.4	85.6	64.8	93.3	47.6
июл.09	25.5	74.2	127.2	-12.9	37.7	31.5	150.9
авг.09	-44.1	-32.1	1.0	-19.0	-14.1	-17.4	-10.2
<i>Осень 2009</i>	42.7	18.9	18.3	20.8	13.4	16.5	17.1
сен.09	-17.8	-4.1	-40.2	-6.2	-25.8	-24.9	-27.9
окт.09	106.9	53.9	66.3	62.3	49.4	63.2	60.1
ноя.09	39.1	7.0	28.9	6.3	16.6	11.3	19.1
<i>Год 2009: декабрь-ноябрь</i>	14.3	14.0	23.6	8.8	13.4	14.3	23.4

4. ОПАСНЫЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2009 ГОДУ.

В 2009 году на территории России было зарегистрировано 390 случаев возникновения опасных метеорологических явлений (ОЯ). Ниже, в табл. 11 и 12, показано распределение ОЯ по месяцам и федеральным округам. Учитывались все опасные явления погоды, имевшие место на территории РФ, о которых были получены донесения, независимо от наличия информации об ущербе. Следует отметить, что суммарное количество ОЯ в табл. 11 и 12 может не совпадать, т.к. ОЯ часто охватывают большие территории и одновременно наблюдаются в двух и более округах.

Количество зарегистрированных ОЯ по сравнению с 2008 годом снизилось на 4% (14 случаев). Наиболее высокая повторяемость (95 случаев) приходится на сильные осадки. Часто наблюдался сильный ветер (75 случаев). Это явление, как правило, наносит наиболее значительный ущерб секторам экономики и частному сектору. Сочетания неблагоприятных явлений (КНЯ) отмечались 80 раз. По своим параметрам они не достигали критериев ОЯ, но в значительной степени затрудняли жизненную и хозяйственную деятельность регионов.

Таблица 11.

Распределение ОЯ за 2009 год по месяцам.

Месяц	Явления												Всего ОЯ
	Сильный ветер	Осадки	Заморозки	Жара	Мороз	Туман	КНЯ	Гололедные явления	Метель	Град	Смерч	Пыльные бури	
Январь	8	4			4		2	1	7	-	-		26
Февраль	8	2			6		3	2	9	-	-		30
Март	7	5			2		4	-	6	-	-		24
Апрель	8	2	4				3	-	7	-	-		24
Май	11	6	5				7	-	1	1	-		31
Июнь	12	13	9	3			18	-	-	9	-		64
Июль	6	22	2	9			13	-	-	4	1		57
Август	1	22	6				9	-	-	2	2		42
Сентябрь	2	8	8				3	-	-	1	4		26
Октябрь	7	6	3				5	-	-	-	1		22
Ноябрь	4	2			3	1	4	-	1	-	1		16
Декабрь	1	3			8		9	3	4	-	-		28
ГОД-2009	75	95	37	12	23	1	80	6	35	17	9		390
ГОД-2008	89	80	34	9	11	6	98	13	30	24	10		404

Наибольшую повторяемость ОЯ и КНЯ имели в теплый период года (с мая по сентябрь) – 220 случаев (56%). Это связано с тем, что в этот период возрастает число ОЯ, обусловленных активной конвекцией, которая наблюдается по всей территории России.

По своим температурным характеристикам 2009 год был, в целом по России теплее нормы, хотя и холоднее предыдущего 2008 г. Периодов сильных морозов в 2009 году отмечено несколько больше, чем в 2008 году, а периодов с аномально жаркой погодой – 12 случаев (в 2008 г. – 9). Количество заморозков в вегетационный период в 2009 году наблюдалось на 9% больше, чем за аналогичный период 2008 года.

Таблица 12

Распределение ОЯ за 2009 г. по территории федеральных округов

№	Явления	Федеральные округа							Всего
		СЗФО	ЦФО	ПрвФО	ЮФО	УрФО	СибФО	ДВФО	
1	Ветер	6	3	9	8	7	44	14	91
2	Сильн. осадки	4	8	14	18	8	17	26	95
3	Метель	3	1	2		2	13	14	35
4	Пыльная буря								
5	Смерч			1	7	1			9
6	Мороз		2	4	1	-	13	3	23
7	Жара		2	3	3	1	2	1	12
8	Град		1	2	8	2	4		17
9	Гололедные явления			1	3	1	3	1	9
10	Заморозки	7	9	11	5	6	13	2	53
11	Туман		1	1					2
12	КНЯ	4	10	16	12	9	35	13	99
Всего - 2009		24	37	64	65	37	144	74	445
Всего - 2008		28	44	67	70	35	154	77	475

Из таблицы 12, следует, что 32% всех ОЯ и КНЯ (144 случая) зарегистрированы на территории Сибирского федерального округа, что на 7% меньше, чем в 2008 г. Это связано с размерами территории и разнообразием циркуляционных процессов, приводящих к опасным явлениям. В большинстве федеральных округов в 2009 г. количество ОЯ и КНЯ снизилось на 5-15% по сравнению с прошлым 2008 г. В Уральском федеральном округе количество ОЯ и КНЯ выросло на 6%.

Динамика количества всех зарегистрированных ОЯ за период с 1998 по 2009 гг. приведена в таблице 13.

Динамика количества ОЯ за период с 1998 по 2009 гг.

Годы	Месяцы												Всего за год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1998	19	15	12	12	14	17	28	16	19	19	20	15	206
1999	20	10	9	9	14	10	15	15	16	8	14	12	152
2000	9	2	6	10	15	17	18	17	20	7	8	12	141
2001	12	12	4	5	27	30	30	25	17	14	16	19	211
2002	16	15	17	11	24	27	41	35	28	17	16	29	276
2003	21	17	13	14	16	35	41	36	27	17	18	17	272
2004	23	29	27	21	23	54	49	61	26	20	28	28	389
2005	19	19	49	31	28	52	48	38	21	24	14	21	364
2006	27	20	29	21	39	64	49	56	26	22	30	24	407
2007	39	40	21	9	56	61	56	52	38	25	28	20	445
2008	29	25	18	19	28	47	83	45	27	12	30	41	404
2009	26	30	24	24	31	64	57	42	26	22	16	28	390

На рисунке 17 показано распределение ОЯ по месяцам 2009 года.

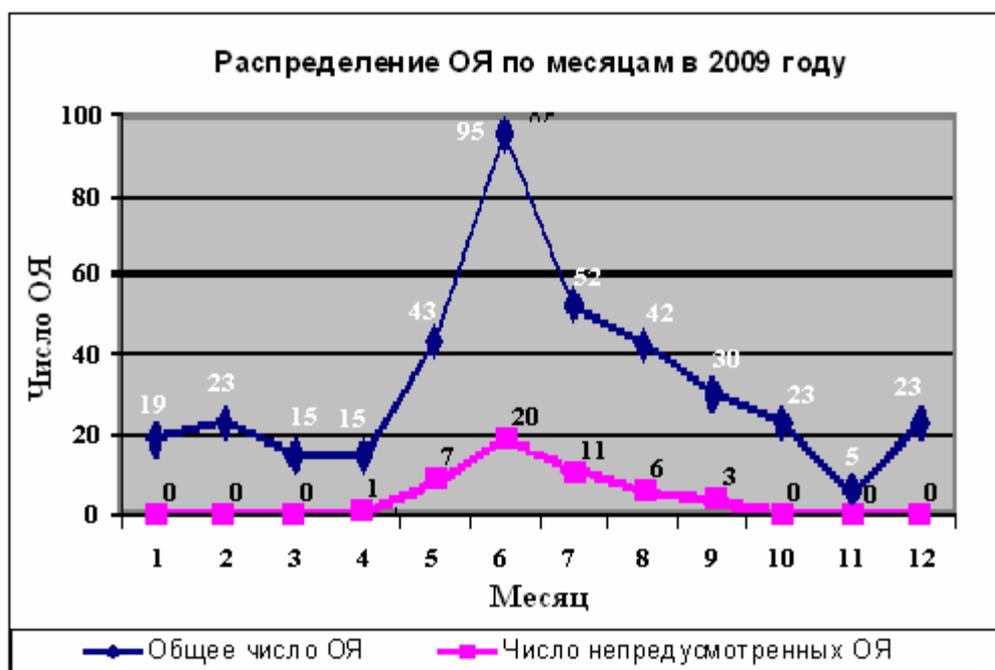


Рис. 17. Распределение ОЯ по месяцам в 2009 году

ВЫВОДЫ

1. 2009 год для Земного шара в целом (суша) был теплым - аномалия температуры составила $+0.73^{\circ}\text{C}$ - восьмая в ранжированном ряду наблюдений величина.

Для Северного полушария (суша) аномалия температуры составила $+0.81^{\circ}\text{C}$ – седьмая величина в ранжированном ряду наблюдений.

Линейный тренд температуры за период 1976-2009 гг. составил для Земного шара $+0.30^{\circ}\text{C}/10$ лет и $+0.34^{\circ}\text{C}/10$ лет для Северного полушария.

2. Тенденции климатических изменений температуры на территории России за период 1976-2009 гг., в сравнении с тенденциями 1976-2008 гг., практически не изменились. Во все сезоны и во всех регионах продолжается потепление примерно той же интенсивности, кроме Восточной Сибири зимой.

3. Средняя годовая аномалия температуры, осредненная по России составила $+0.84^{\circ}\text{C}$ – 16-ая величина в ранжированном по убыванию ряду наблюдений с 1936 года.

2009 год лишь в регионах Европейская часть РФ (аномалия $+1.43^{\circ}\text{C}$) и Заполярье (аномалия $+1.51^{\circ}\text{C}$) вошел в десятку самых теплых лет.

Из сезонов следует отметить осень, когда на ЕЧ России, на Урале, в Восточной Сибири на 70-ти станциях осень была среди 10% самых теплых. Аномально теплым месяцем в сезоне был сентябрь.

4. Количество осадков, выпавших в целом за год по всей территории России, в 2009 году было немного больше нормы. Среднегодовая аномалия осадков для территории России в целом составила $+1.4$ мм/месяц (18-я величина в ряду наблюдений с 1936 г.). Наибольшее количество осадков за год в целом выпало на территории Прибайкалья и Забайкалья (аномалия 6.6 мм/месяц), в Приамурье и Приморье (аномалия 4.3 мм/месяц). В ранжированных рядах наблюдений это 5-ая и 9 положительные величины аномалий осадков соответственно. Много осадков выпало в Средней и Восточной Сибири весной. Дефицит осадков (аномалия -5.1 мм/месяц) наблюдался в Приамурье и Приморье весной и в Западной Сибири - осенью (аномалия -4.6 мм/месяц).

5. В среднем по России рост годовых сумм осадков за период 1976 -2009 составил 0.8 мм/10 лет. Объясненная трендом доля дисперсии - 22%.

Наиболее заметен рост годовых сумм осадков в Западной и Средней Сибири, в Прибайкалье и Забайкалье, а также рост весенних осадков в целом по России.

В целом, следует отметить, что на территории России линейные тренды в ходе осадков выражены значительно слабее, чем в ходе температуры. Как правило, они ответственны за слишком малую долю межгодовой изменчивости осадков и указывают на наличие в некоторых регионах России в отдельные сезоны слабой тенденции увеличению осадков, а также на намечающуюся тенденцию к уменьшению осадков в регионе Восточной Сибири зимой и летом.

6. В 2009 году на территории России было зарегистрировано 390 случаев возникновения опасных метеорологических явлений (ОЯ).

Количество зарегистрированных ОЯ по сравнению с 2008 годом снизилось на 4% (14 случаев). Наиболее высокая повторяемость (95 случаев) приходится на сильные осадки. Часто наблюдался сильный ветер (75 случаев). Это явление наносит наиболее значительный ущерб секторам экономики и частному сектору.

Наибольшую повторяемость ОЯ и КНЯ имели в теплый период года (с мая по сентябрь) – 220 случаев.