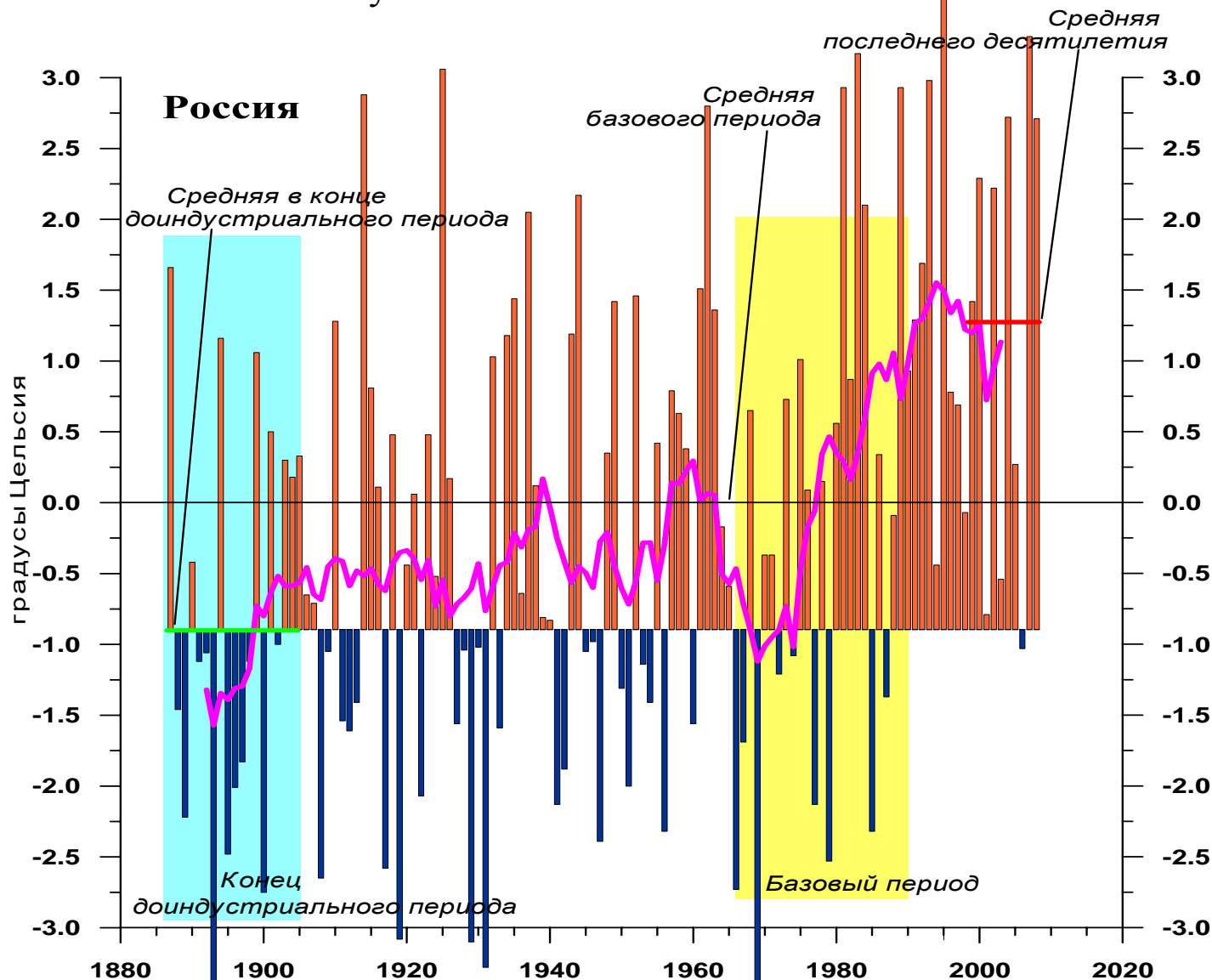


Федеральная служба России  
по гидрометеорологии и мониторингу  
окружающей среды

Российская  
Академия Наук

Институт Глобального Климата и Экологии



## ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА 2008 ЗИМА (ДЕКАБРЬ 2007-ФЕВРАЛЬ 2008)

Обзор состояния и тенденций изменения  
климата России

★  
Москва 2008

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА .....	5
1.1. Наблюдаемые изменения температуры воздуха у поверхности суши Северного полушария .....	5
1.2. Изменения температуры воздуха на территории России .....	6
1.3. Аномалии температуры воздуха на территории России зимой 2007-2008 гг. ....	8
2. АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ .....	12
2.1. Изменения осадков на территории России .....	12
2.2. Аномалии осадков на территории России зимой 2007 – 2008 гг.....	13
3. ЭКСТРЕМУМЫ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ НА ТЕРРИТОРИИ РФ ЗИМОЙ 2007 – 2008 гг .....	18
4. СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ .....	19
5. ОПАСНЫЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЗИМОЙ 2007 – 2008 гг. ....	24
ВЫВОДЫ .....	25

*Примечание.* На обложке приведен ход средней сезонной аномалии температуры приземного воздуха, осредненной по территории России, за 1887 – 2008 гг. (зима: декабрь 2007– февраль 2008)

*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»). Сиреновой линией показана 11-летняя скользящая средняя, а. красной линией - средняя последнего десятилетия.*

## 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 т.ч. 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.

Региональные средние величины аномалий метеорологических переменных рассчитываются с использованием алгоритма осреднения стационарных данных по региону с предварительным осреднением по равновеликим боксам. Для этого область, охватывающая область анализа (полушарие), разбивается на равновеликие широтно-долготные боксы. Размер бокса определяется отрезком дуги меридиана. Затем производится осреднение (арифметическое) значений анализируемой переменной на станциях внутри каждого бокса, после чего полученные значения осредняются с весами, пропорциональными площади пересечения бокса с территорией региона.

До 2008 года при осреднении учитывались все станции, входящие в бокс, размер которого составлял 5 градусов. С 2008 года длина дуги меридиана изменена на 2.5 градуса, а в осреднении внутри бокса участвуют только станции, входящие в регион.

Регионально осредненные оценки приводятся лишь с 1936 г., так как до этого срока в архиве имеются массовые пропуски данных.

Регионы Российской Федерации (РФ), для которых в Бюллетене представлены результаты пространственного осреднения, приведены на рис. 1.



Рис. 1. Физико-географические регионы РФ

Бюллетень подготовлен в Государственном учреждении «Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН» (ИГКЭ) 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-сайте ГУ ИГКЭ: <http://climatechange.su>

В выпуске принимали участие сотрудники Отдела мониторинга и вероятностного прогноза климата: 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 суши Северного полушария

На рис.2 представлены временные ряды средней сезонной температуры Северного полушария. Эти данные подготовлены группой исследований климата Университета Восточной Англии (массив Crutem3nh на сайте [www.cru.uea.ac.uk](http://www.cru.uea.ac.uk)). Они представляют данные об аномалии температуры воздуха на наземных метеостанциях.

Отметим, что зимой 2007-2008 гг. аномалия температуры здесь составила  $+0.55^{\circ}\text{C}$  (20-ое место в ряду наблюдений с 1936 г.), тогда как предыдущая зима 2006-2007 года для Северного полушария в целом была рекордно теплая со средней сезонной аномалией  $+1.55^{\circ}\text{C}$ . Начиная с 1973 года, зимние аномалии температуры, в целом для Северного полушария, ни разу не опустились ниже «доиндустриального» уровня (период на границе столетий 1886-1905 гг. условно принято за «конец доиндустриального периода», а средняя температура этого периода- за уровень «доиндустриальных» температур). Начиная с 1986 года, зимние аномалии температуры были только положительными (температура выше средней за 1961-1990 гг.). Линейный тренд, оцененный по этому временному ряду за период с 1887 по 2008 год, составляет  $+0.1^{\circ}\text{C}/10$  лет, а за 1976-2008 гг.  $+0.36^{\circ}\text{C}/10$  лет.

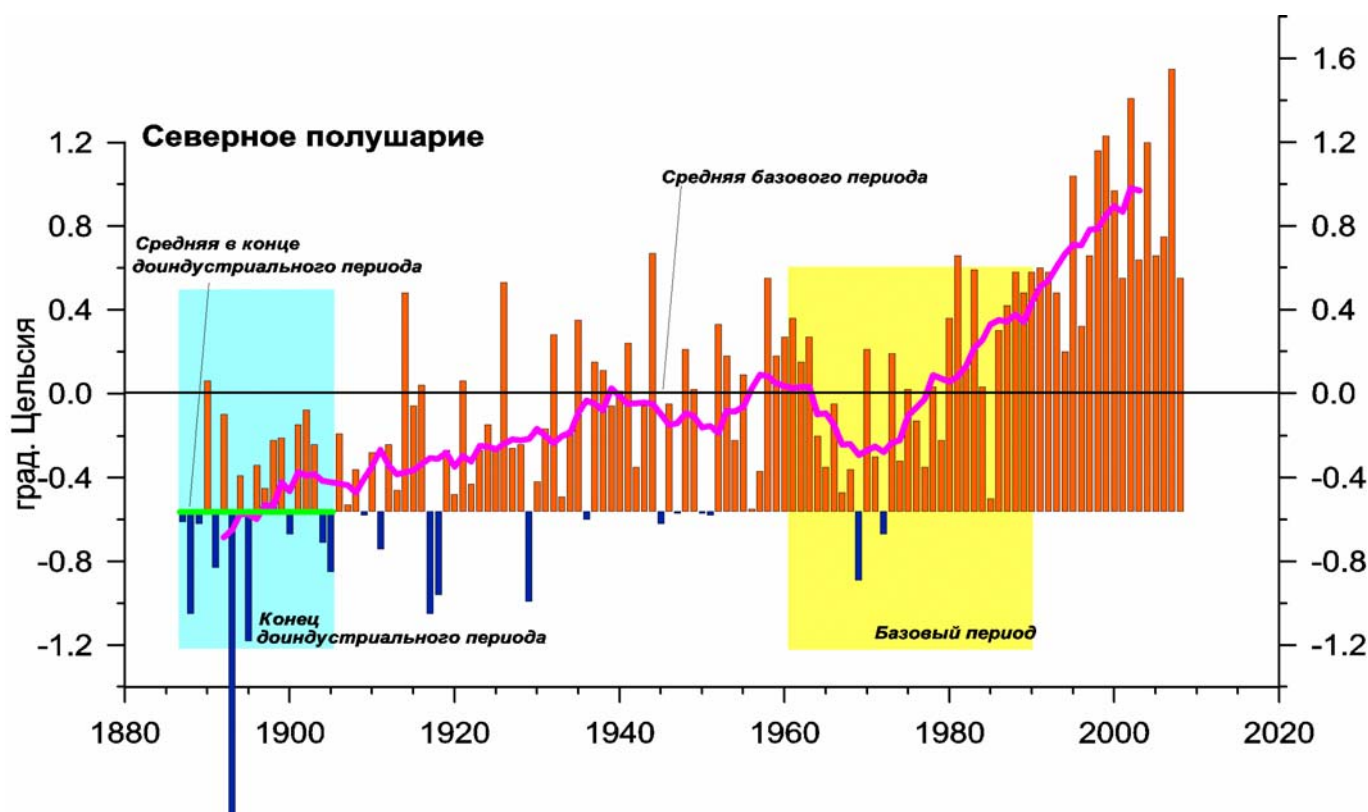
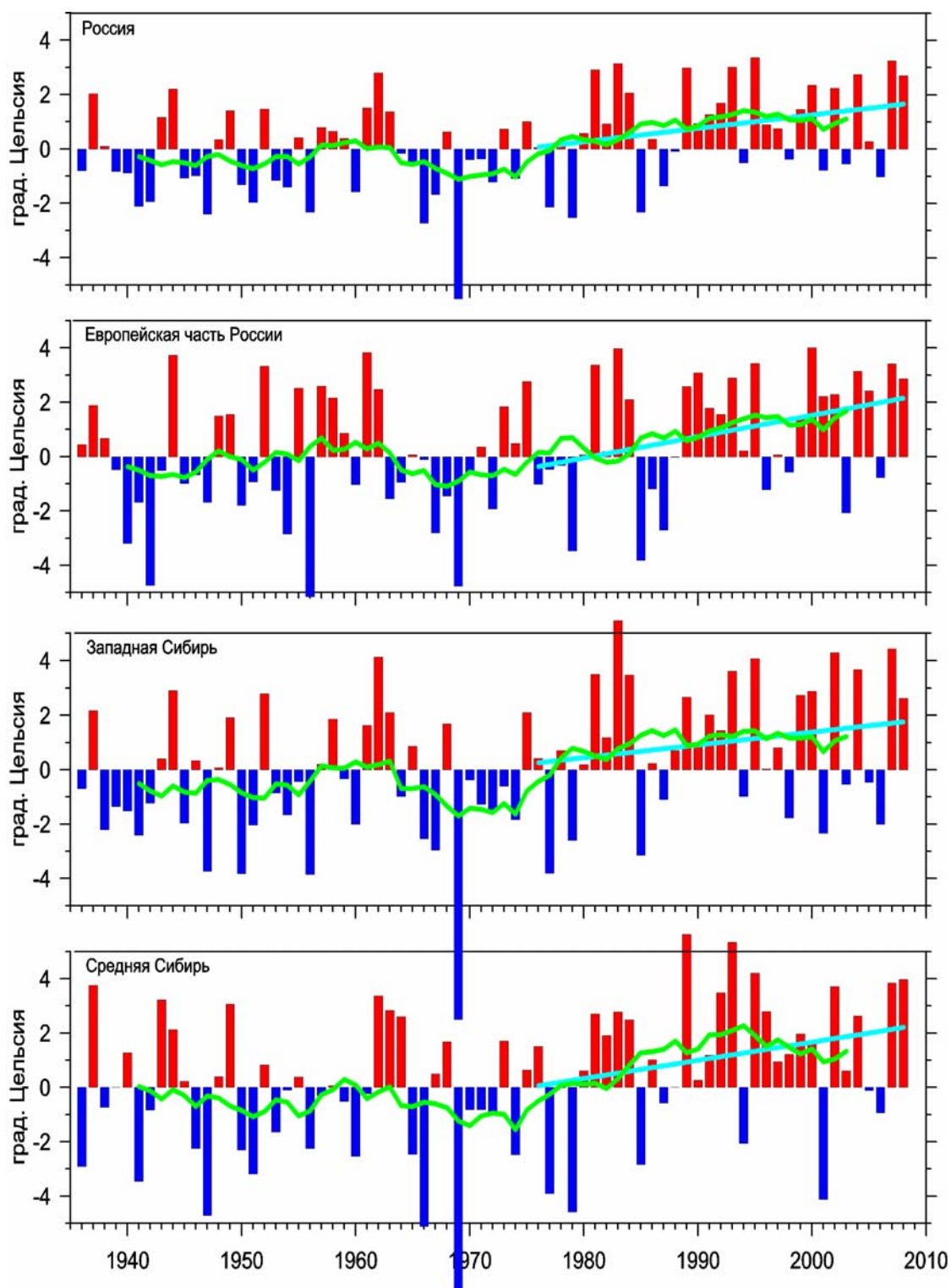


Рис. 2. Средняя сезонная аномалия (зима: декабрь – февраль, 1887 – 2008 гг.) температуры приземного воздуха Северного полушария.

Аномалия температуры рассчитана, как отклонение от средней за базовый период 1961-1990 гг. Столбцы диаграммы представлены относительно средней за 1886 – 1905 гг. (конец «доиндустриального периода»). Жирной линией показан ход скользящих 11-летних средних. Данные представляют собой аномалию температуры воздуха на станциях. Университет Восточной Англии, Центр Хэдли: [www.cru.uea.ac.uk](http://www.cru.uea.ac.uk)

## 1.2. Изменения температуры воздуха на территории России

На рисунке 3 представлены временные ряды средних сезонных аномалий температуры воздуха (зима: декабрь - февраль), пространственно осредненных по территории России в целом и по ее регионам. Оценки линейных трендов регионально-осредненных температур зимнего сезона для периода 1976-2008 гг. приведены в Табл. 1.



Продолжение следует

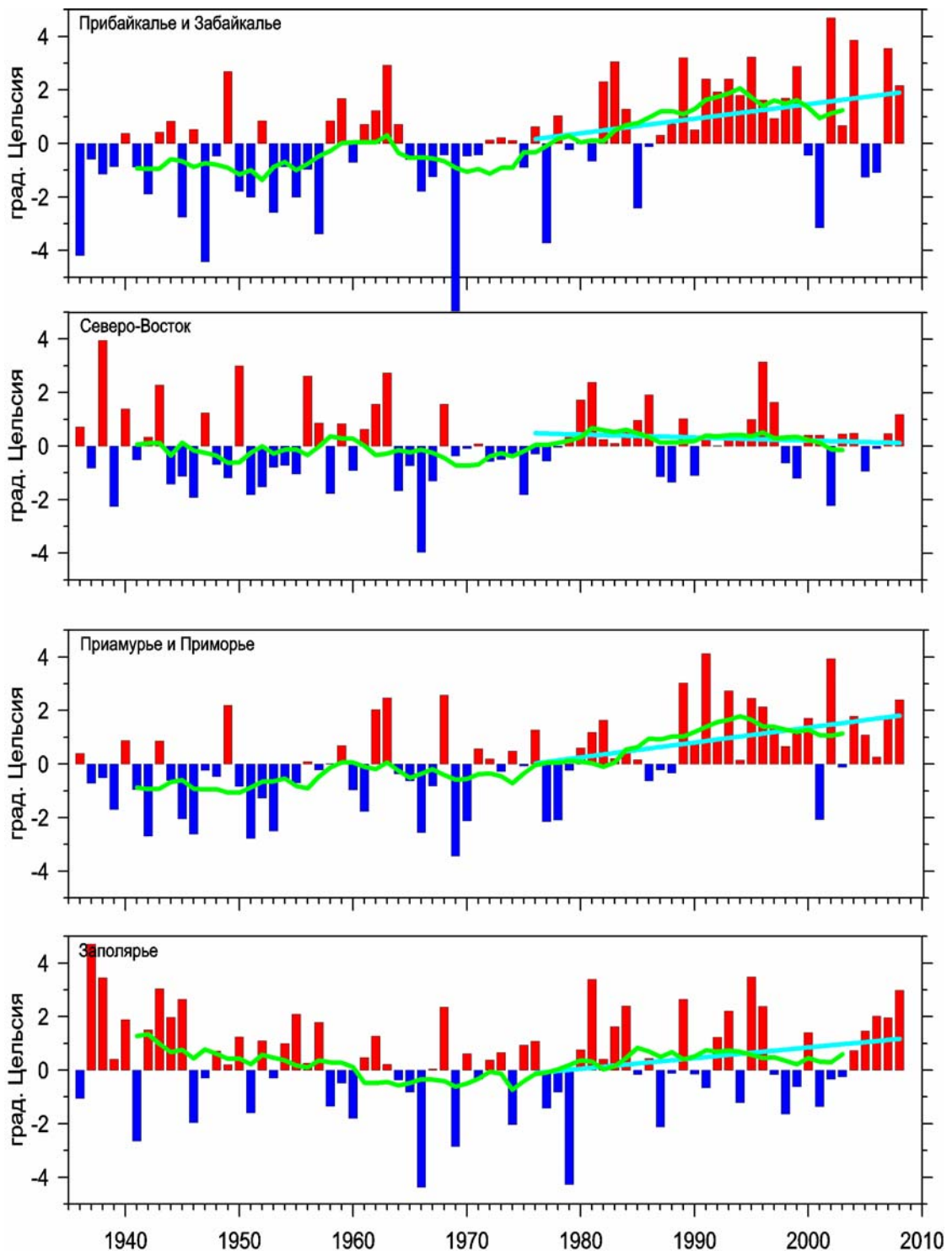


Рис. 3. Средние за зимний сезон (декабрь - февраль) аномалии температуры приземного воздуха для регионов РФ за 1936 – 2008 гг. Столбцы представляют аномалии – отклонения от средней температуры базового периода 1961 – 1990. Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением. Линейный тренд проведен по данным за 1976-2008 гг.

Как видно из рисунка, максимум потепления для большинства регионов РФ наблюдался в середине и конце 1990-х гг. Тренд за 1976-1995 гг. для России в целом составил  $+1.27\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ лет}$  (объясненная трендом дисперсия 16%).

Приведенные в табл.1 количественные оценки линейных трендов за 1976-2008 гг. также указывают на потепление во всех регионах России, кроме Северо-Востока. Однако формально лишь для ЕЧР и Приамурья-Приморья тренд может быть признан значимым на уровне 5%. В целом, низкий процент объясненной трендом дисперсии зимних температур в регионах РФ (меньше 10%) не дает возможности говорить об устойчивости и реальности выявленных тенденций. В частности, это относится к слабой тенденции к похолоданию в регионе Северо-Восток.

Таблица 1

Оценки линейного тренда регионально-осредненной сезонной температуры приземного воздуха (зима) для регионов России за 1976-2008 гг.

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

	$b$ , °C/10 лет	$D\%$
Северное полушарие	0.36	53
Россия	0.51	7
Европейская часть России	0.82	12
Западная Сибирь	0.49	3
Средняя Сибирь	0.68	6
Прибайкалье и Забайкалье	0.54	6
Северо-Восток	-0.11	1
Приамурье и Приморье	0.55	12
Заполярье	0.40	5

### 1.3. Аномалии температуры воздуха на территории России зимой 2007-2008 гг.

Рассмотрим региональные особенности температурного режима на территории России зимой 2007-2008 гг. Во всех шести регионах, в среднем по территории (табл.2), наблюдалась положительная аномалия температуры более +1°C.

Таблица 2

Средние сезонные (зима: декабрь 2007 – февраль 2008) аномалии температуры приземного воздуха в регионах России:  $\nu T$  - отклонения от средних за 1961-1990 гг.;

$R$  – ранг текущих значений в ряду убывающих температур за 1936-2008 гг.

	$\nu T$ , °C	$R$
Северное Полушарие	+0.96	14
Россия	+2.7	9
Европейская часть России	+2.86	12
Западная Сибирь	+2.63	15
Средняя Сибирь	+3.97	4
Прибайкалье и Забайкалье	+2.17	13
Северо-Восток	+1.19	15
Приамурье и Приморье	+2.4	8
Заполярье	+2.99	6



Аномалия температуры в целом по территории России составила  $+2.7^{\circ}\text{C}$  (9-ая по величине аномалия за последние 73 года). Наиболее теплой зима была на территории Средней Сибири, в Заполярье и Приамурье и Приморье (соответственно, 4-ая, 6-ая и 8-ая в ряду наблюдений с 1936 г.), тогда как в остальных регионах – лишь во второй десятке наиболее теплых лет (на 12-15 месте).

Более детальное представление о региональных особенностях температурных условий дают пространственные распределения аномалий тепла и холода на территории России, представленные на рисунках 4 и 5 для всего сезона в целом и для каждого из зимних месяцев. На рис.4 приведены значения аномалий в абсолютной шкале (поле изолиний), а на рис. 5 – соответствующие им вероятности непревышения, нанесенные непосредственно в точках размещения станций и потому более четко очерчивающие очаги аномалий обоих знаков разной степени интенсивности. Крайние градации (0-10% для отрицательных аномалий и 90-100% для положительных) соответствует экстремумам, попадающим в 10%-ые «хвосты» распределений (вероятность осуществления таких крупных аномалий в прошлом не более 10%).

#### **Зима.**

Зима в целом была теплой на большей части страны. Экстремально теплая погода наблюдалась: на территории ЕЧР севернее  $55^{\circ}$  с.ш., в Западной Сибири севернее  $60^{\circ}$  с.ш., на юге республики Саха. Здесь на большинстве станций зима была среди 10% самых теплых зим в ряду наблюдений с 1936 года (средние сезонные аномалии достигали  $+6^{\circ}\text{C}$ ). На Чукотке зима 2007-2008 гг. была холодной за счет второй половины сезона (январь-февраль).

#### **Декабрь.**

На многих станциях Волгоградской и Саратовской, Оренбургской областей было экстремально холодно – аномалии температуры достигли здесь отметки  $-6^{\circ}\text{C}$  и ниже и оказались среди 10% самых холодных в ряду наблюдений (с 1936 года). Так, в Оренбурге средняя месячная аномалия температуры опустилась до  $-6.7^{\circ}\text{C}$ , в Сорочинске до  $-6.4^{\circ}\text{C}$ . Холодно было на Таймыре и Камчатке.

На остальной территории страны в декабре 2007 года было тепло. На многих станциях европейской и азиатской территорий декабрь был среди 10% самых теплых в ряду наблюдений с 1936 года. Так, в Якутске аномалия температуры достигла  $+6.3^{\circ}\text{C}$ , а ее вероятность непревышения 93% (аномалия наблюдается, в среднем, 1 раз в 14 лет).

#### **Январь.**

На юге России, Чукотке и на Средне-Сибирском плоскогорье январь был холодным. Зафиксированы экстремумы. Месячные аномалии температуры составили менее  $-4^{\circ}\text{C}$ . В Анадыре средняя месячная температура достигла  $-5.9^{\circ}\text{C}$ .

Однако на остальной территории напротив, январь был экстремально теплым; особенно тепло было на севере ЕЧР и Западной Сибири с аномалиями до  $+8.0^{\circ}\text{C}$ . Так, в Нарьян-Маре средняя месячная аномалия температуры достигла  $+9.7^{\circ}\text{C}$ , а в Санкт-Петербурге  $+6.1^{\circ}\text{C}$  – такая аномалия январских температур наблюдалась здесь 1 раз в 12 лет (вероятность непревышения 91.7%).

**Февраль.** Самый теплый месяц в сезоне. Экстремально тепло было на всей территории страны, за исключением Чукотки. На многих станциях РФ февраль был среди 10% самых теплых февралей в ряду наблюдений с 1936 года. На западе ЕЧР, на

территории Западно-Сибирской низменности и Средне-Сибирского плоскогорья аномалии температуры достигали  $+8^{\circ}\text{C}$ . В Санкт-Петербурге аномалия февральской температуры составила  $+6.7^{\circ}\text{C}$ , а в Вилуйске  $+8.4^{\circ}\text{C}$ .

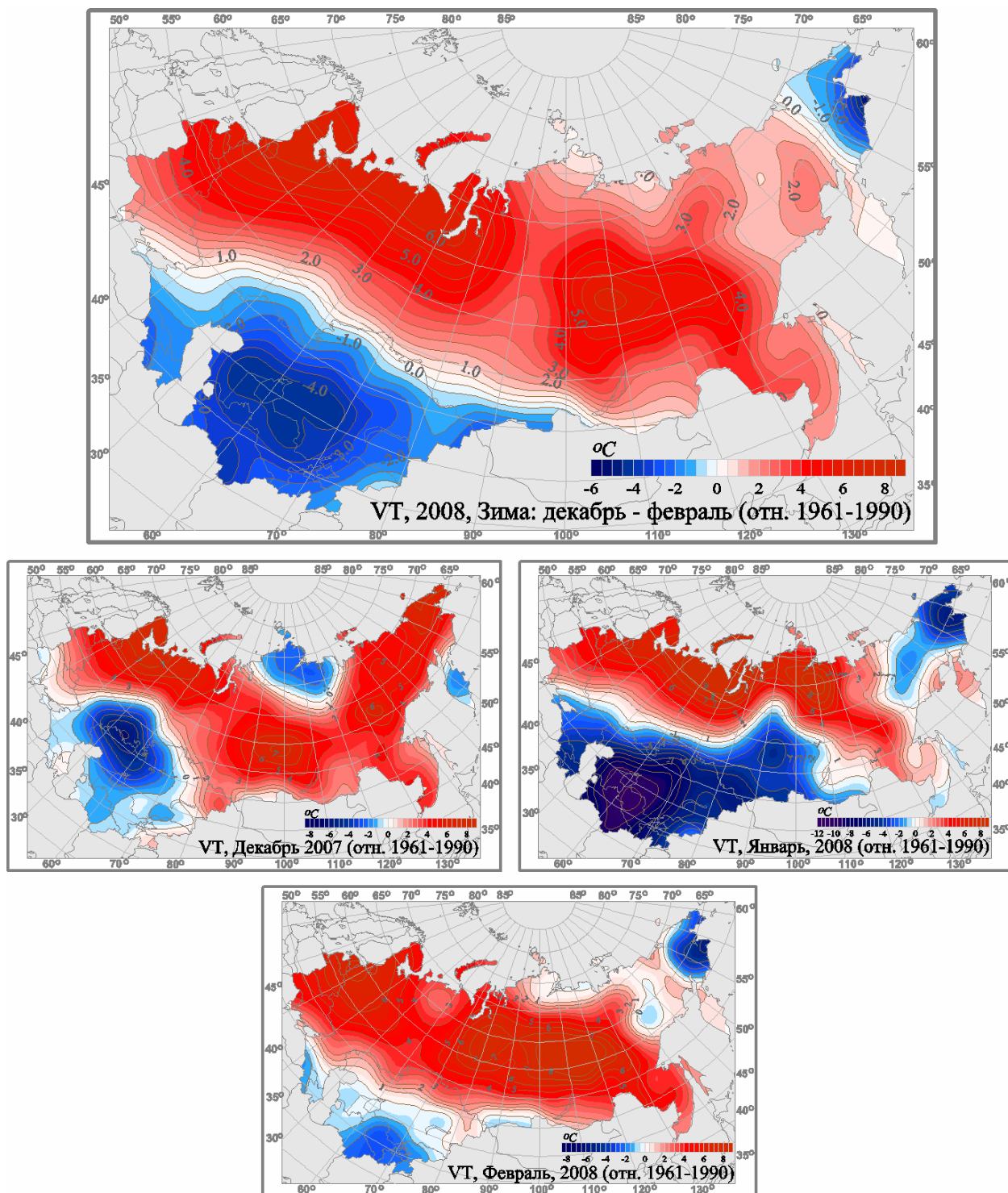


Рис. 4. . Поля аномалий средней сезонной (зима: декабрь 2007 – февраль 2008) и месячных температур приземного воздуха на территории России (отклонения от средних за 1961-1990 гг.).

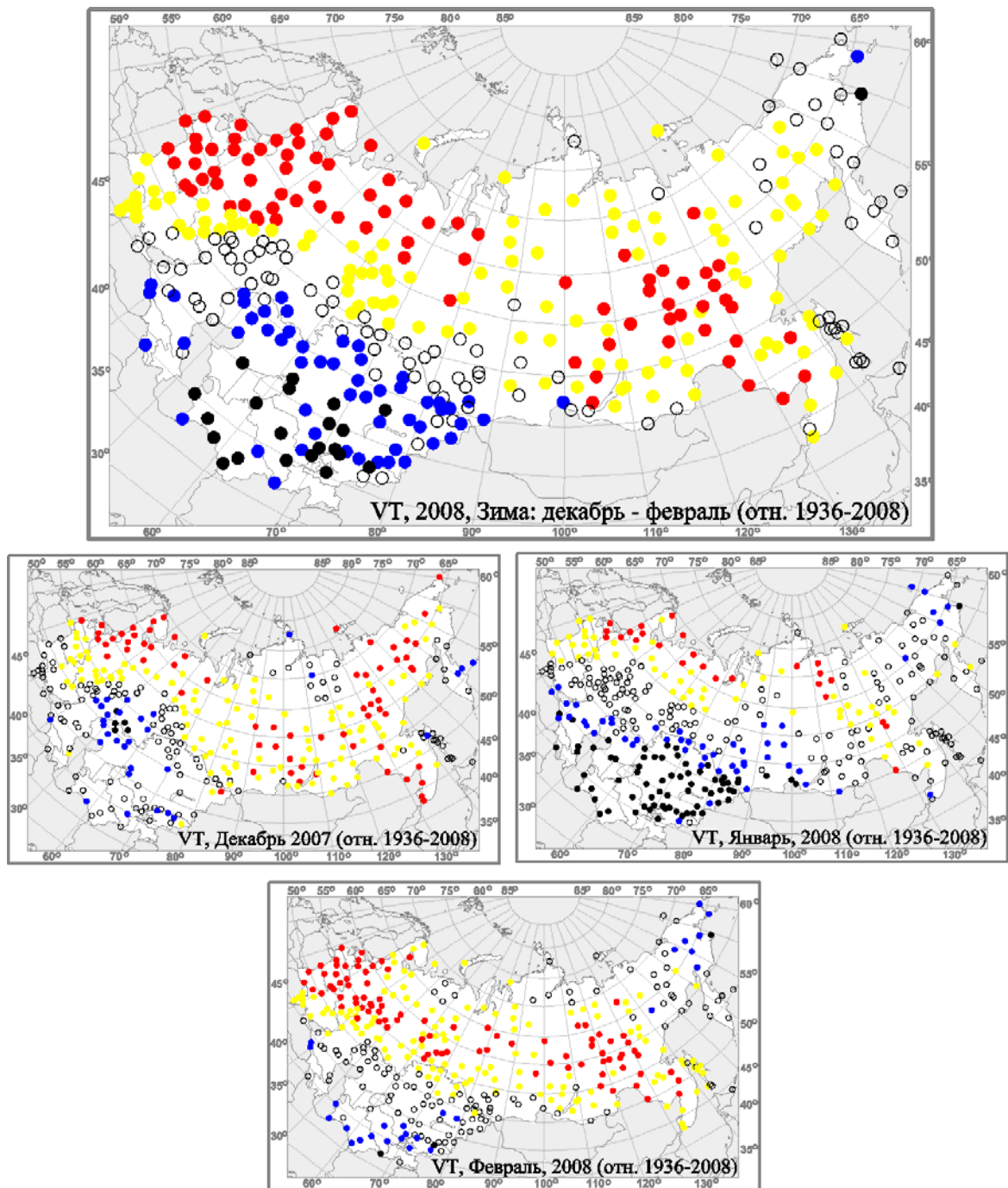


Рис. 5. Вероятности непревышения  $P(t \leq T_{2008})$  средних сезонных (зима: декабрь 2007 - февраль 2008) и средних месячных значений аномалий температуры, наблюдавшихся в 2008 г., относительно периода 1936-2007 гг.:

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

## 2. АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ

### 2.1. Изменения осадков на территории России

Временные ряды средних сезонных аномалий осадков показаны на рисунке 6. Большое количество зимних осадков наблюдалось во всех регионах в 1950-х-60-х гг.:

- в 1956 г. – в Прибайкалье и Забайкалье, на Северо-Востоке, в Приамурье и Приморье;
- в 1958 г. – на территории Европейской части РФ и Западной Сибири;
- в 1959 г. – в Средней Сибири.
- в 1966 г. – во всех регионах РФ.

Максимум зимних осадков отмечался в России в целом, на территории Европейской части России, в Прибайкалье и Забайкалье в 1966г, на Северо-Востоке и в Приамурье и Приморье – 1956 г.

Увеличение зимних осадков отмечалось также в последнее десятилетие в регионах: ЕЧР и Западная Сибирь, где, начиная с середины 1970-х, осадки росли. В других регионах в период 1970-2008 гг. явных изменений либо не наблюдалось, либо отмечалось убывание (Северо-Восток).

В таблице 3 представлены данные о трендах осадков за период 1976-2008гг.. Видно, что в большинстве регионов тренд объясняет лишь малую долю изменчивости осадков, что не позволяет определенно говорить о наличии значимых тенденций изменения осадков за этот период времени (1976 – 2008гг.), формально (на уровне 5%) значим лишь тренд в Западной Сибири и на Северо-Востоке.

Таблица 3.

Оценки линейного тренда регионально осредненных месячных сумм атмосферных осадков (зима) для регионов России 1976-2008гг.:  
*b*, мм/мес/10 лет – коэффициент линейного тренда, *D*% - вклад тренда в дисперсию

	<b>b, мм/10 лет</b>	<b>D%</b>
Россия	0.4	3
Европейская часть России	1.0	4
Западная Сибирь	1.3	11
Средняя Сибирь	0.2	0
Прибайкалье и Забайкалье	0.2	1
Северо-Восток	-1.4	18
Приамурье и Приморье	0.0	0
Заполярье	0.4	2

## 2.2. Аномалии осадков на территории РФ зимой 2007 – 2008 гг.

В таблице 4 представлены данные об аномалиях осадков по регионам РФ в зимний сезон 2007-2008 гг. Аномалии рассчитаны как отклонения месячных сумм осадков от соответствующих месячных норм 1961-1990 гг. Сезонные аномалии осадков рассчитаны как средние из аномалий месячных сумм осадков за три месяца зимнего сезона и выражены в мм/месяц.

Таблица 4

Средние сезонные (зима: декабрь 2007 – февраль 2008) аномалии месячных сумм осадков в регионах России:  $\nu R$  (мм/месяц)- отклонения от средних за 1961-1990 гг.;  $R$  – ранг текущих значений в ряду убывающих осадков за 1936-2008 гг.

	$\nu R$	$R$
Россия	0.4	28
Европейская часть России	-0.8	34
Западная Сибирь	1.2	25
Средняя Сибирь	3.0	6
Прибайкалье и Забайкалье	0.1	32
Северо-Восток	-1.3	29
Приамурье и Приморье	-4.8	63
Заполярье	4.4	2

Избыток осадков зимнего сезона в 2008 году наблюдался в Западной и Средней Сибири и в Заполярье. В Средней Сибири превышение нормы составило 3 мм/месяц (6-ое значение в ряду наблюдений с 1936 года). В Приамурье и Приморье (аномалия -4.8 мм/месяц), на Северо-Востоке, в Европейской части РФ наблюдался дефицит осадков.

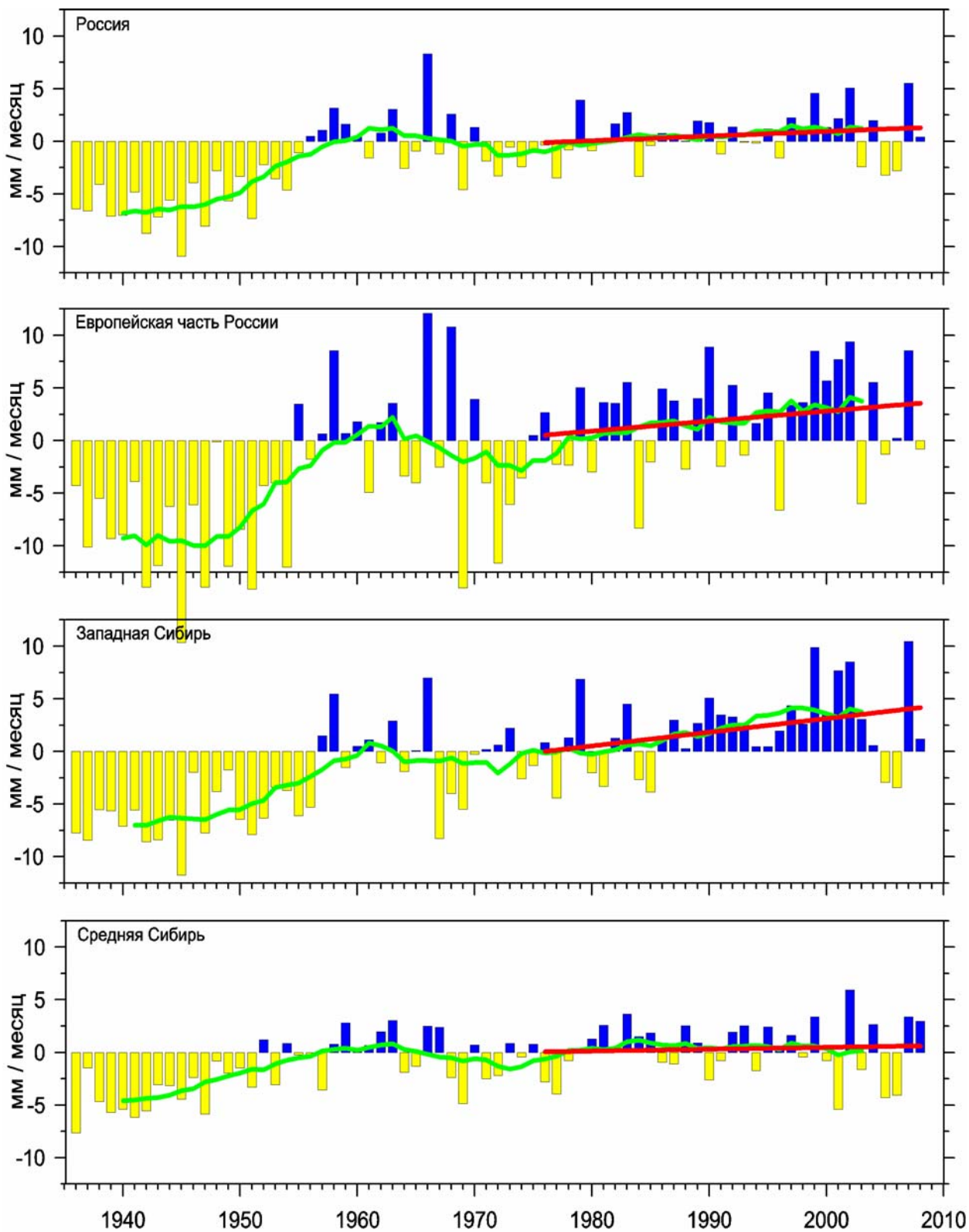
Пространственное распределение осадков представлено на рисунках 7, 8.

**Зима** была снежной на территории Северного, Приволжского ФО, в бассейне Енисея, в районе Верхоянского хребта. Особенно много осадков выпало в бассейне Енисея, низовьях Лены, на Камчатке (выпало более 180% от сезонной нормы осадков, зима на многих станциях этих районов была среди 10% самых влажных).

Дефицит осадков наблюдался в Дальневосточном ФО: на юге округа и на Чукотке (менее 40% от нормы); на юге и в центре европейской части РФ. Некоторый дефицит осадков наблюдался на Южном Урале– выпало менее 80%-60% от нормы осадков. На некоторых станциях центра европейской части страны, Приморья, Чукотки зима была среди 10% самых малоснежных зим за период с 1936 по 2008 гг.

**Декабрь.** Особенно много осадков выпало на Северном Урале (180% от месячной нормы), в бассейне Индигирки (более 200% от месячной нормы), на Западно-Сибирской низменности (160% от месячной нормы). В этих районах на многих станциях декабрь был среди 10% самых снежных с 1936 года.

Дефицит осадков наблюдался на многих станциях центра европейской части РФ, Сахалина и Камчатки. Зима здесь была среди 10% малоснежных. В центре европейской части РФ осадков выпало менее 40% от месячной нормы.



Продолжение следует

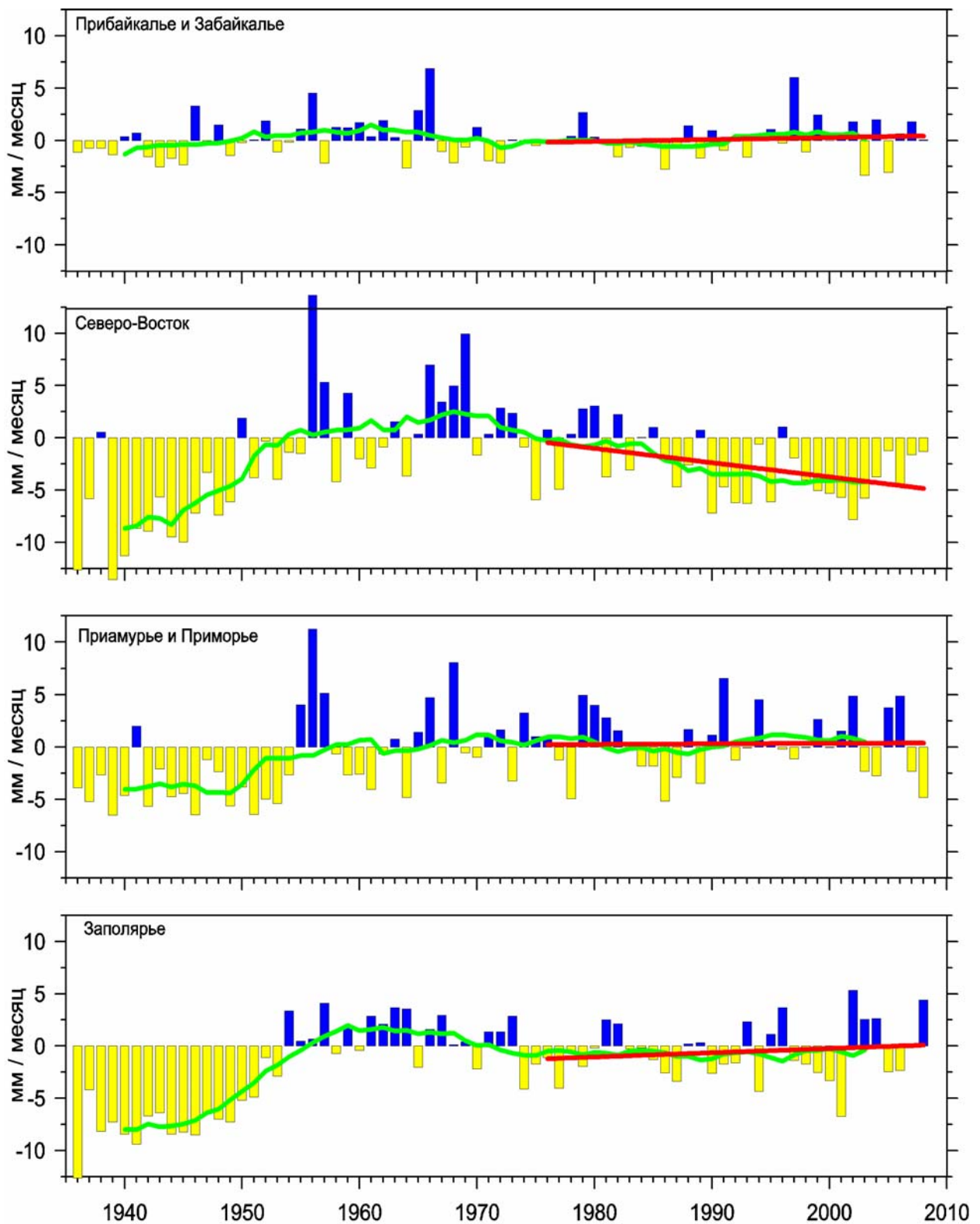


Рис. 6. Средние за сезон (зима: декабрь 2007 – февраль 2008) аномалии осадков (мм/месяц) для регионов РФ (1936 – 2008 гг.).

Столбцы представляют аномалии – отклонения от норм 1961 – 1990гг. Сглаженная кривая соответствует 11-летнему скользящему осреднению. Линейный тренд показан за 1976-2008 гг.

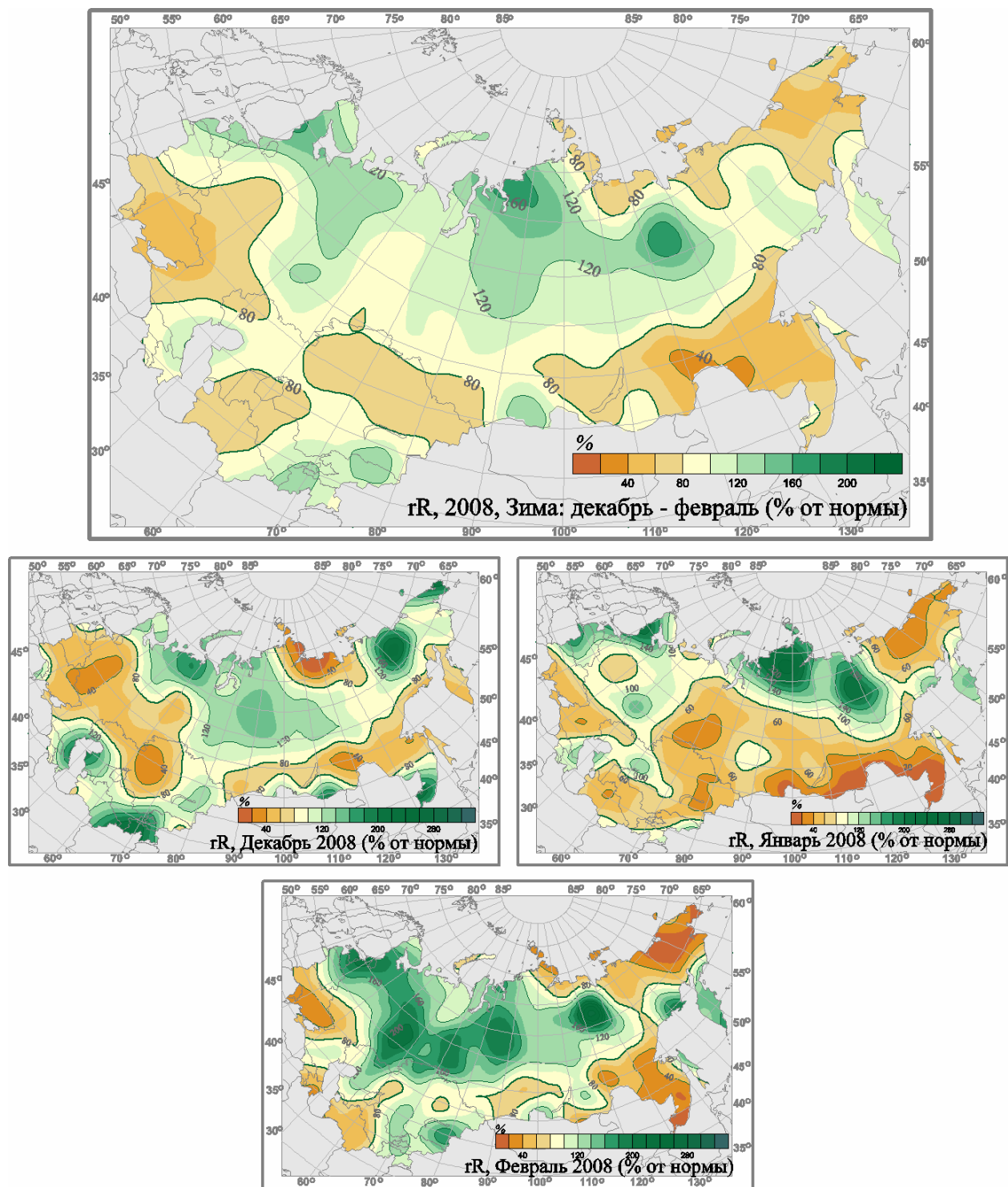


Рис. 7. Поля аномалий средних сезонных (зима: декабрь 2007 – февраль 2008) и месячных сумм осадков (в процентах от нормы за 1961-1990 гг.) на территории России.

**Январь.** Избыток осадков наблюдался на Таймыре, в бассейне Лены и Алдана, на Кольском полуострове, в Поволжье, количество выпавших осадков превышало 200% месячной нормы. На многих станциях Кольского полуострова, полуострова Таймыр январь был среди 10% самых снежных.

На некоторых станциях Сахалина, Чукотки, Приамурья и Приморья январь был среди 10% самых малоснежных, здесь выпало менее 40% нормы.



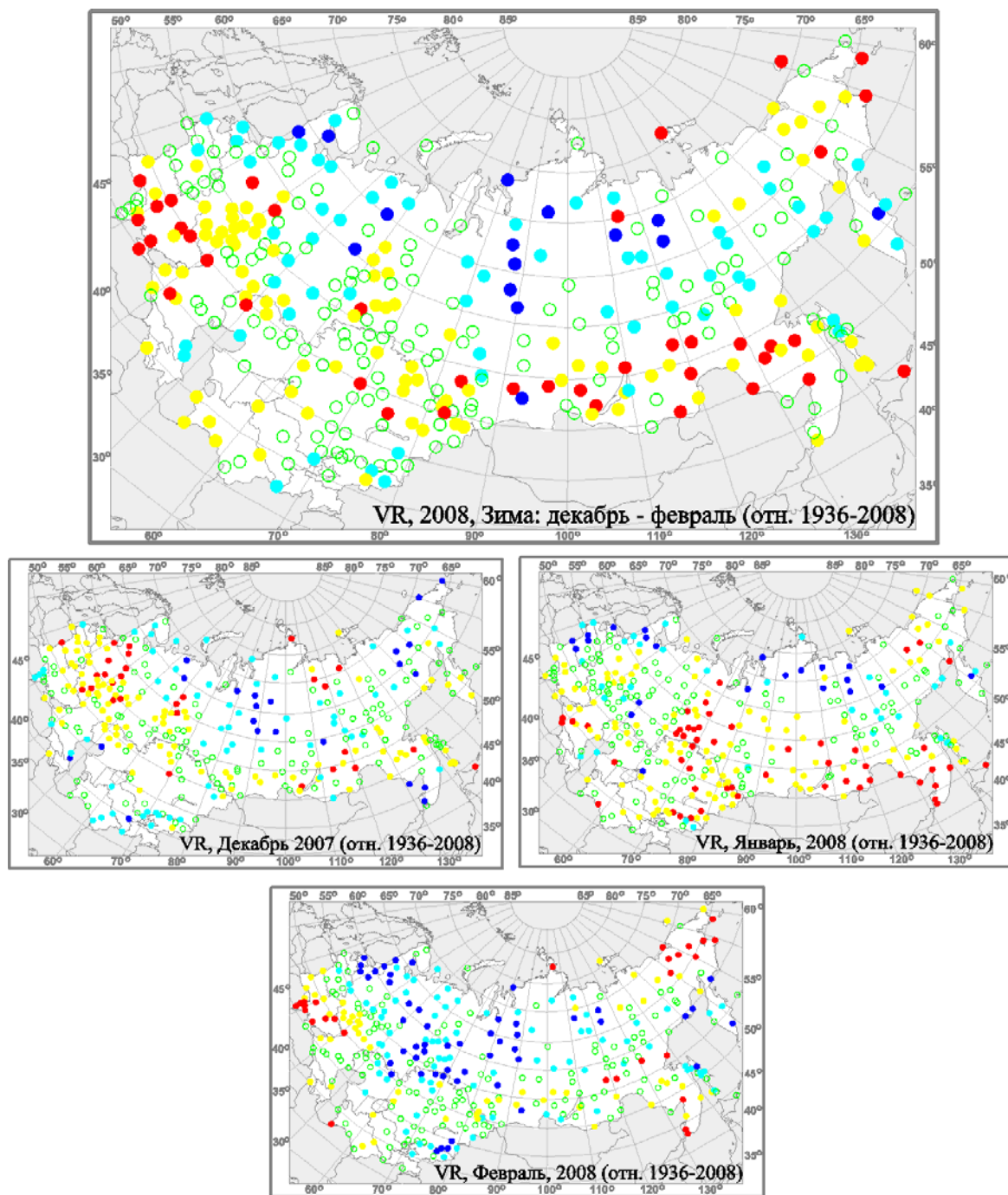


Рис. 8. Вероятности непревышения  $P(r \leq R_{2008})$  средних за сезон (зима: декабрь 2007 – февраль 2008) и за месяцы месячных сумм атмосферных осадков, наблюдавшихся в 2008 г., относительно периода 1936-2007 гг.:

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

**Февраль.** На большей части страны наблюдался избыток осадков. Особенно много осадков выпало на территории европейской части (севернее 45 ° с.ш.), на Урале и в бассейне Енисея. Здесь на многих станциях февраль был среди 10% самых снежных с 1936 года, выпало более 180% нормы осадков.

Дефицит осадков наблюдался на Чукотке (выпало около 20% нормы), в Приамурье и Приморье (второй месяц подряд выпало 40%-20% нормы). На большинстве станций перечисленных районов февраль был среди 10% самых сухих февралей с периода наблюдений с 1936 года.

### 3. ЭКСТРЕМУМЫ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ НА ТЕРРИТОРИИ РФ ЗИМОЙ 2007 – 2008 гг

На рис. 9 схематично представлены ареалы наиболее крупных аномалий температуры воздуха и атмосферных осадков, осуществившихся в исследуемом зимнем сезоне.

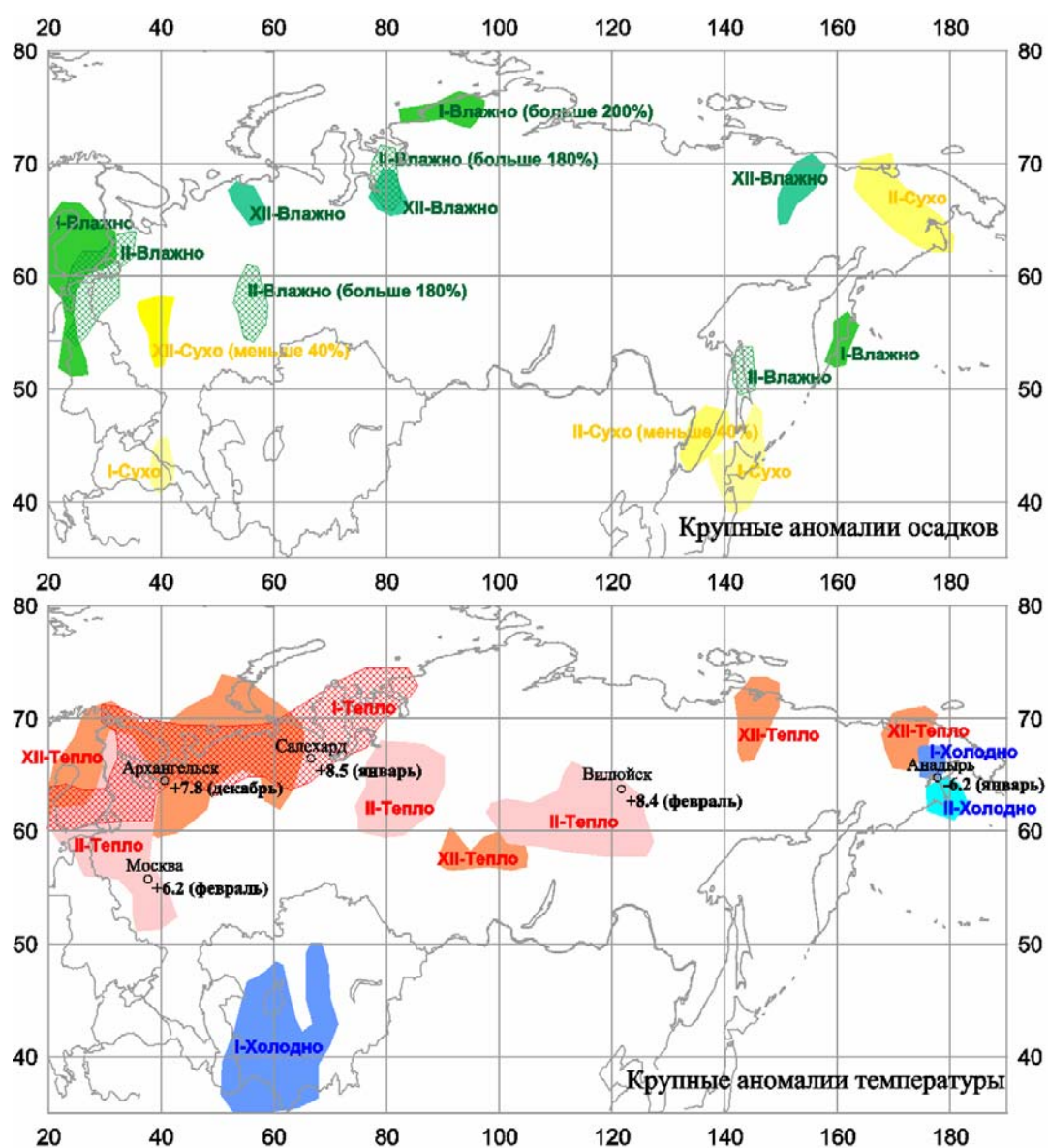


Рис. 9. Районы осуществления крупных аномалий (среди 5%-ых «хвостовых» квантилей за период наблюдений с 1936 по 2008 гг.) приземной температуры воздуха и осадков в отдельные месяцы зимнего сезона (декабрь 2007– февраль 2008).

Совместный анализ карт показывает, что:

- зимой 2007-2008 года экстремально теплые условия преобладали над экстремально холодными;
- *в декабре, январе и феврале* было тепло на севере европейской части РФ;
- экстремально снежные условия наблюдались во все месяцы зимы в северных районах страны;
- *в январе и феврале* в Приморье количество выпавшего снега было намного меньше нормы .

#### 4. СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

На рисунке 10 представлен фрагмент карты, иллюстрирующий физико-географическое положение региона Республики Беларусь и сопредельные территории. На карте показана сеть расположенных здесь метеорологических станций, ежемесячно передающих сводки «КЛИМАТ» и входящих в базовую сеть станций климатического мониторинга, выполняемого в ИГКЭ (сеть из 1383 станций). Список этих станций и основные данные о них приводятся в таблице 5.



Рис. 10. Физико-географическое положение республики Беларусь.

Таблица 5

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	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	138

На рисунках 11, 12 показаны временные ряды регионально осредненных зимних аномалий температуры воздуха и осадков с 1936 по 2008 гг. Аномалии рассчитаны относительно базового периода 1961-1990 гг. Зимой 2007-2008 гг. аномалия температуры воздуха, осредненная по территории республики Беларусь составила  $+4.3^{\circ}\text{C}$ . Это четвертая величина в ранжированном ряду наблюдений с 1936 года.

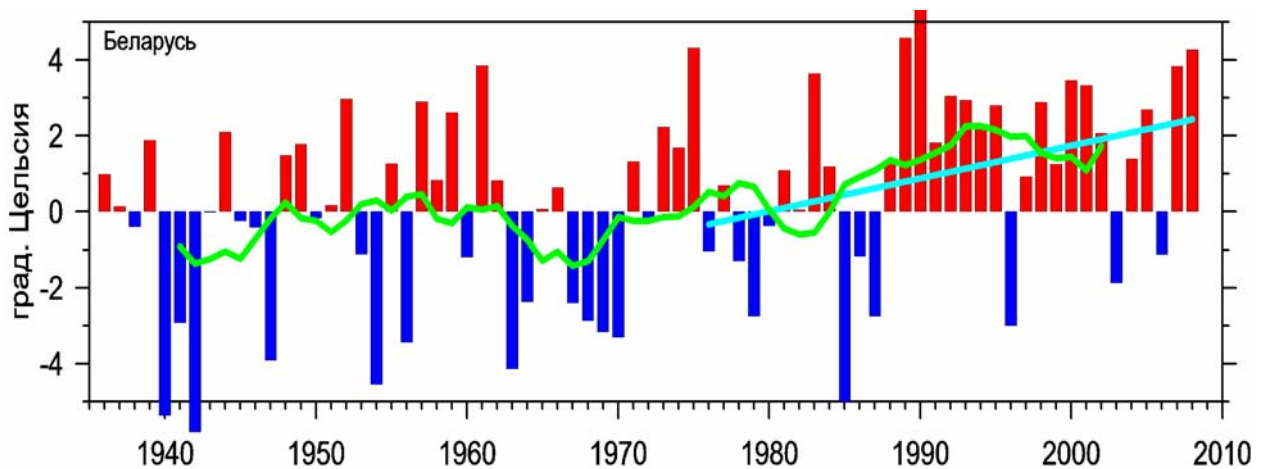


Рис. 11. Ход средней сезонной аномалии температуры приземного воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ ), осредненной по территории республики Беларусь: зима (декабрь – февраль), 1936-2008 гг. Аномалии рассчитаны относительно базового периода 1961-1990 гг. Столбцы представляют аномалии – отклонения от средней температуры базового периода 1961 – 1990. Показаны 11-летняя скользящая средняя и линейный тренд температуры за период 1976 – 2008 гг.

Тренд потепления за 1976-2008 гг. для Беларуси составил  $+0.86^{\circ}\text{C}/10$  лет (объясненная трендом дисперсия – 10.8%). Так как процент объясненной трендом дисперсии для Беларуси больше 10%, то это дает возможность достоверно говорить на уровне 5% значимости о неслучайном его характере.

Аномалия осадков, осредненная по территории Беларуси, составила -4.9мм. Это 43-ая величина в ранжированном ряду наблюдений с 1936 года.

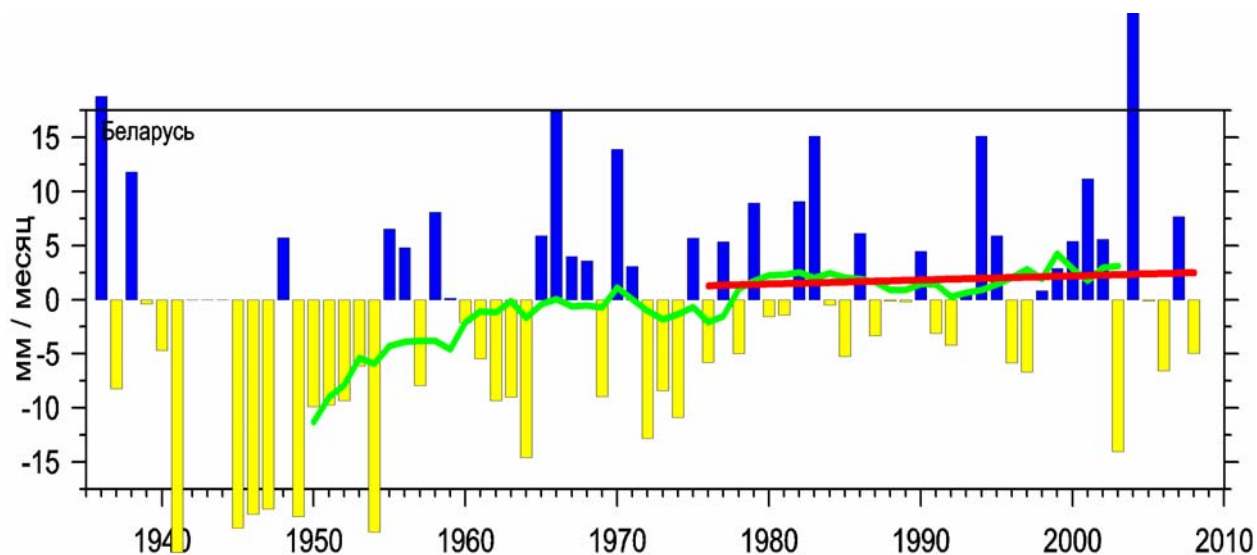


Рис. 12. Средние сезонные аномалии (зима: декабрь 2007 – февраль 2008, 1936 – 2008 гг.) месячной суммы осадков (мм/месяц) для республики Беларусь.

Столбцы представляют аномалии – отклонения от средней температуры базового периода 1961 – 1990. Показаны 11-летняя скользящая средняя и линейный тренд температуры за период 1976 – 2008 гг.

Тренд осадков за период 1976-2008 составил 0.37мм/10лет. Но процент объясненной трендом дисперсии ряда составляет 0%, что не позволяет определенно говорить о наличии значимых тенденций изменения осадков за этот период времени.

В таблице 6 приведены числовые стационарные данные о наблюдаемой температуре для каждого из трех месяцев рассматриваемого зимнего сезона и для сезона в целом, а на рисунке 13 – соответствующие этим данным пространственные распределения аномалий (поля изолиний), также ежемесячно и для сезона в целом.

Таблица 6

Средние месячные и сезонные температуры и аномалии температуры на станциях Беларусь зимой 2007-08гг.

	<i>Витебск</i> 26666	<i>Минск</i> 26850	<i>Могилев</i> 26863	<i>Брест</i> 33008	<i>Пинск</i> 33019	<i>Василевичи</i> 33038	<i>Гомель</i> 33041
а) температура (град. Цельсия)							
<b>Зима 2007-2008</b>	<b>-1.6</b>	<b>-1.1</b>	<b>-2.0</b>	<b>+0.4</b>	<b>-0.4</b>	<b>-1.2</b>	<b>-1.5</b>
Дек.07	-1.4	-1.1	-1.7	-0.5	-0.9	-1.0	-0.9
Янв.08	-3.3	-2.6	-3.7	-0.5	-1.7	-3.0	-3.5
Фев.08	-0.1	+0.5	-0.6	+2.3	+1.5	+0.3	-0.1
а) аномалия температуры (град. Цельсия)							
<b>Зима 2007-2008</b>	<b>+5.0</b>	<b>+4.4</b>	<b>+4.2</b>	<b>+3.5</b>	<b>+3.9</b>	<b>+3.9</b>	<b>+4.0</b>
Дек.07	+3.3	+2.6	+2.2	+1.1	+1.6	+2.2	+2.5
Янв.08	+4.9	+4.3	+4.3	+3.8	+4.0	+3.8	+3.8
фев.08	+6.7	+6.3	+6.0	+5.5	+5.9	+5.6	+5.7

Зима в целом была экстремально теплой, особенно в феврале. (Средние месячные аномалии температуры воздуха достигали  $+6^{\circ}\text{C}$ .). Характерной особенностью сезона было увеличение аномалий температуры воздуха во все зимние месяцы с юга на север.

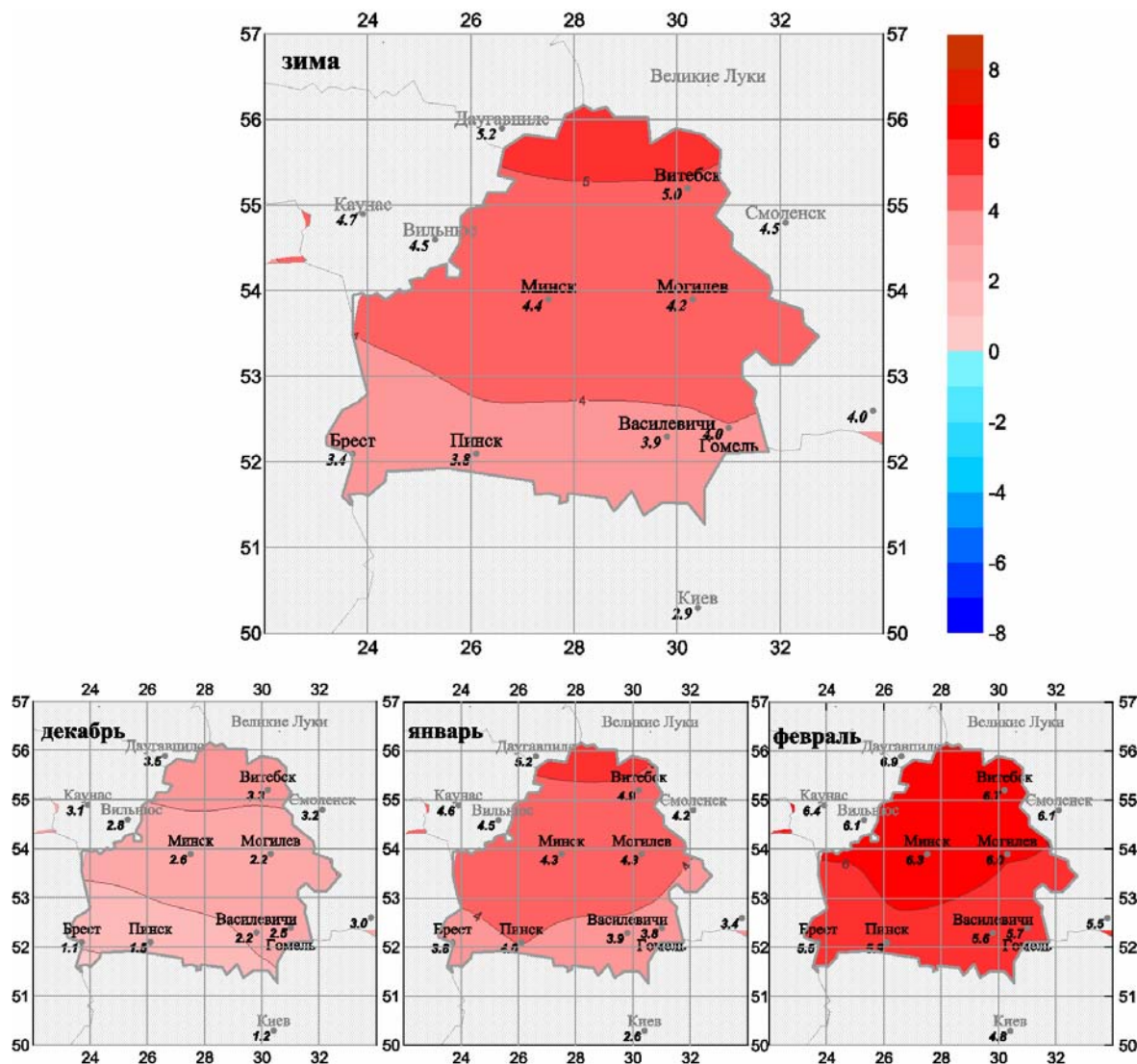


Рис. 13. Средняя сезонная и средние месячные аномалии температуры приземного воздуха (отклонения от средних за 1961-1990 гг., град. Цельсия) на территории республики Беларусь: зима, декабрь 2007 – февраль 2008.  
Цифрами приведены значения аномалий (в градусах Цельсия) на станциях.

В таблице 7 и на рис.14 аналогичные данные приведены для количества выпавших за сезон (месяц) осадков.

В целом за сезон количество выпавших осадков было близко к сезонной норме. При этом дефицит осадков наблюдался в декабре – 30% от месячной нормы на юге и около 60% от месячной нормы - на севере республики.

Избыточное количество осадков наблюдалось в январе на западе Беларуси (в Бресте и Пинске количество выпавших осадков превысило норму более, чем на 30 мм/месяц), а в феврале – на севере республики (в Витебске количество выпавших осадков превысило норму на 26 мм/месяц).

Таблица 7

Месячные и сезонные суммы осадков на станциях Беларуси зимой 2007 - 2008 гг.

	<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
<b>а) Сумма осадков за месяц /сезон / (мм)</b>							
<i>Зима 2007-2008</i>	<i>121</i>	<i>98</i>	<i>97</i>	<i>101</i>	<i>107</i>	<i>110</i>	<i>88</i>
дек.07	22	19	31	12	17	23	17
янв.08	43	43	30	74	64	56	43
фев.08	56	36	36	15	26	31	28
<b>б) Аномалия сумм осадков за месяц /сезон / (мм/месяц)</b>							
<i>Зима 2007-2008</i>	<i>+2.4</i>	<i>-28.6</i>	<i>-11.0</i>	<i>-12.8</i>	<i>+4.7</i>	<i>-7.6</i>	<i>-19.4</i>
дек.07	-29.4	-33.6	-14.0	-32.3	-23.7	-23.8	-27.4
янв.08	+5.3	+3.0	-5.4	+37.0	+30.1	+17.3	+7.2
фев.08	+26.5	+1.9	+8.4	-17.5	-1.7	-1.1	+0.9

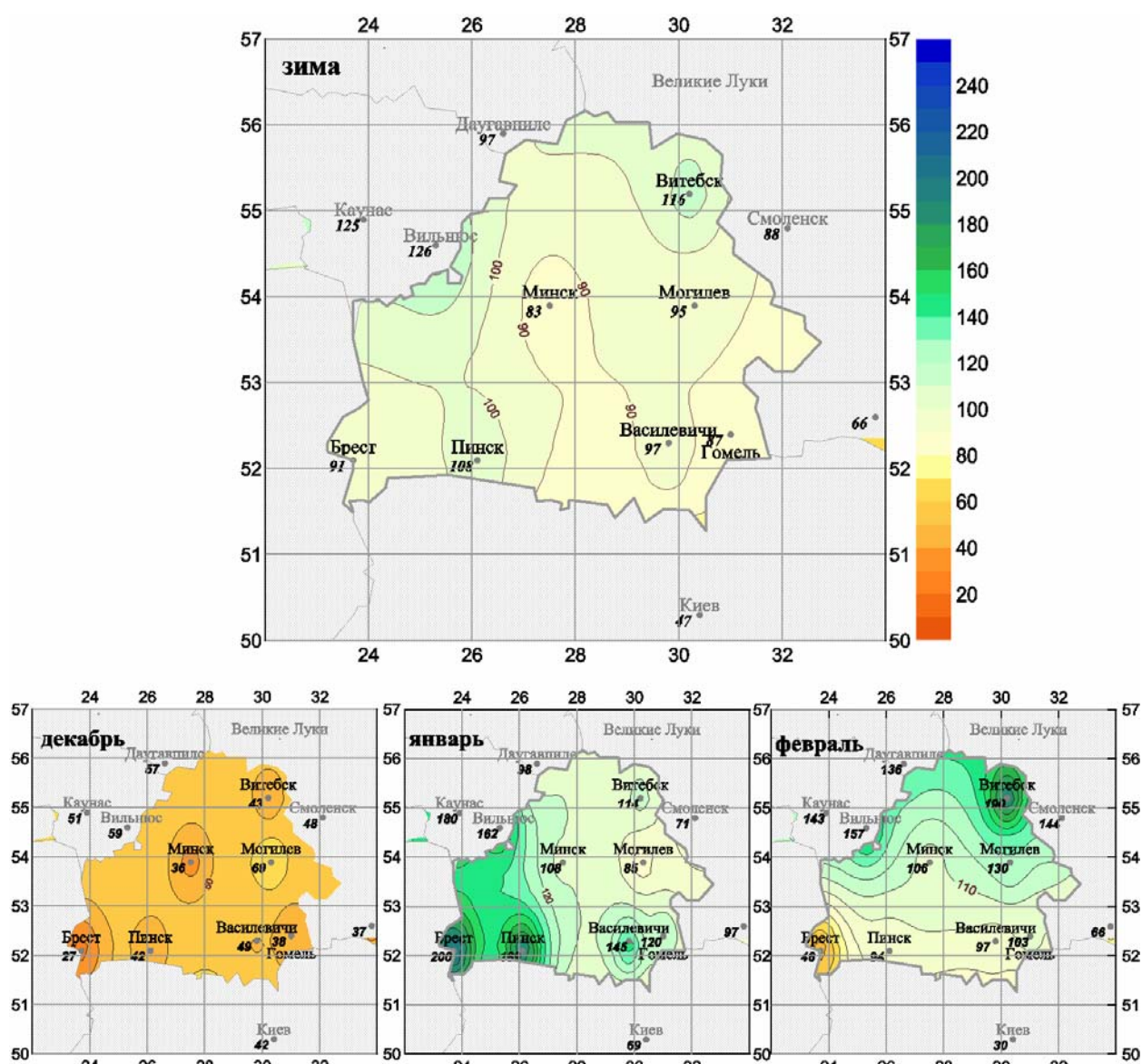


Рис. 14. Средняя сезонная и средние месячные аномалии атмосферных осадков (в процентах от норм за 1961-1990 гг.) на территории республики Беларусь: зима, декабрь 2007-февраль 2008.

Цифрами приведены значения аномалий осадков в процентах от нормы на станциях.

## 5. ОПАСНЫЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*В декабре 2007 года* на территории России наблюдалось 20 опасных гидрометеорологических явлений и 2 неблагоприятных гидрометеорологических явлений.

КНЯ	Районы осуществления
Снег, метель, ветер, образование корки на поверхности почвы	Чукотский АО
Метель, ветер	Таймырский АО
Налипание мокрого снега, гололедно-изморозевое отложение	Южном ФО, Ставропольский край (трижды)
Сильные снегопады, ветер, налипание мокрого снега, снежный накат на дорогах	Дальневосточный ФО (дважды), Читинская область
Сильные снегопады, ветер, метель, ухудшение видимости	Новосибирская, Томская, Кемеровская области, Алтайский край (дважды), Республика Алтай
Резкое усиление ветра	Мурманская область
Резкое усиление ветра, большая высота волн на побережье	Мурманская область (дважды)
Сильный мороз	Таймырский АО

*В январе 2008 года* на территории России наблюдалось 29 опасных гидрометеорологических явлений и 8 неблагоприятных гидрометеорологических явлений.

КНЯ	Районы осуществления
Снег, метель, ветер, ухудшение видимости	Дальневосточный, Приволжский, Сибирский ФО, Магаданская, Таймырский (четырежды), Чукотский АО
Резкое усиление ветра	Краснодарский край, Таймырский АО, Карелия, Калининградская область
Резкое усиление ветра, метель	Таймырский АО
Сильный снег, сход снежных лавин	Республика Северная Осетия – Алания
Сильный мороз	Центральный, Сибирский ФО, Красноярский край, Татарстан, Дагестан
Налипание мокрого снега	Республика Адыгея
Гололед, изморозь, ледяной дождь	Ставропольский край (дважды)



*В феврале 2008 года* на территории России наблюдалось 25 опасных гидрометеорологических явлений и 6 неблагоприятных гидрометеорологических явлений.

<b>КНЯ</b>	<b>Районы осуществления</b>
Сильный снег, метель, ветер, ухудшение видимости	Дальневосточный, Приволжский, Уральский, Сибирский ФО, Сахалин, Ямало-Ненецкий, Таймырский АО, Калининградская, Мурманская, Новосибирская, Томская, Кемеровская области, Алтайский край
Сильные морозы	Красноярский край
Резкое усиление ветра	Калининградская, Курганская области, Чукотский АО
Сильные снегопады	Республика Северная Осетия-Алания

## **ВЫВОДЫ**

Потепление за период с 1976 г. в зимний сезон продолжается в масштабе Северного полушария (+0.41°C/10 лет), России в целом (+0.49°C/10 лет) и во всех ее регионах, кроме Северо-Востока, где наблюдается слабое похолодание. Следует отметить, что темпы потепления на территории РФ уменьшились со второй половины 1990-х гг.

Зима для Северного полушария в целом была теплой, средняя сезонная аномалия температуры приземного воздуха была +0.96°C. Это лишь 15-ая аномалия в ряду наблюдений с 1887 года.

Аномалия зимней температуры для России в целом составила +2.7°C (11-ая по величине аномалия в ранжированном ряду наблюдений с 1887 года).

Зима в целом была теплой во многих регионах страны. Крупные положительные аномалии наблюдались на большой территории страны во все месяцы сезона. Экстремально теплой зима была на территории Средней Сибири и на станциях Заполярья. В этих регионах зима 2007-08гг. была седьмой в ряду наблюдений с 1887 года.

Следует отметить февраль, когда экстремально тепло было на всей территории страны, за исключением Чукотки.

Избыток осадков по отношению к норме за сезон наблюдался в Западной и Средней Сибири и в Заполярье. В Средней Сибири количество осадков больше сезонной нормы составило 3 мм/месяц (зима в этом регионе очень снежная - это 6-ое значение в ранжированном ряду наблюдений с 1887 года). В Приамурье и Приморье на Северо-Востоке, в Европейской части РФ – наблюдался дефицит осадков.

Особенно много осадков выпало в бассейне Енисея, низовьях Лены, на Камчатке (выпало более 180% от нормы осадков, зима на многих станциях этих районов была среди 10% самых влажных). Дефицит осадков наблюдался в Дальневосточном ФО: на юге округа и на Чукотке (менее 40% от нормы); на юге и в центре европейской части РФ.