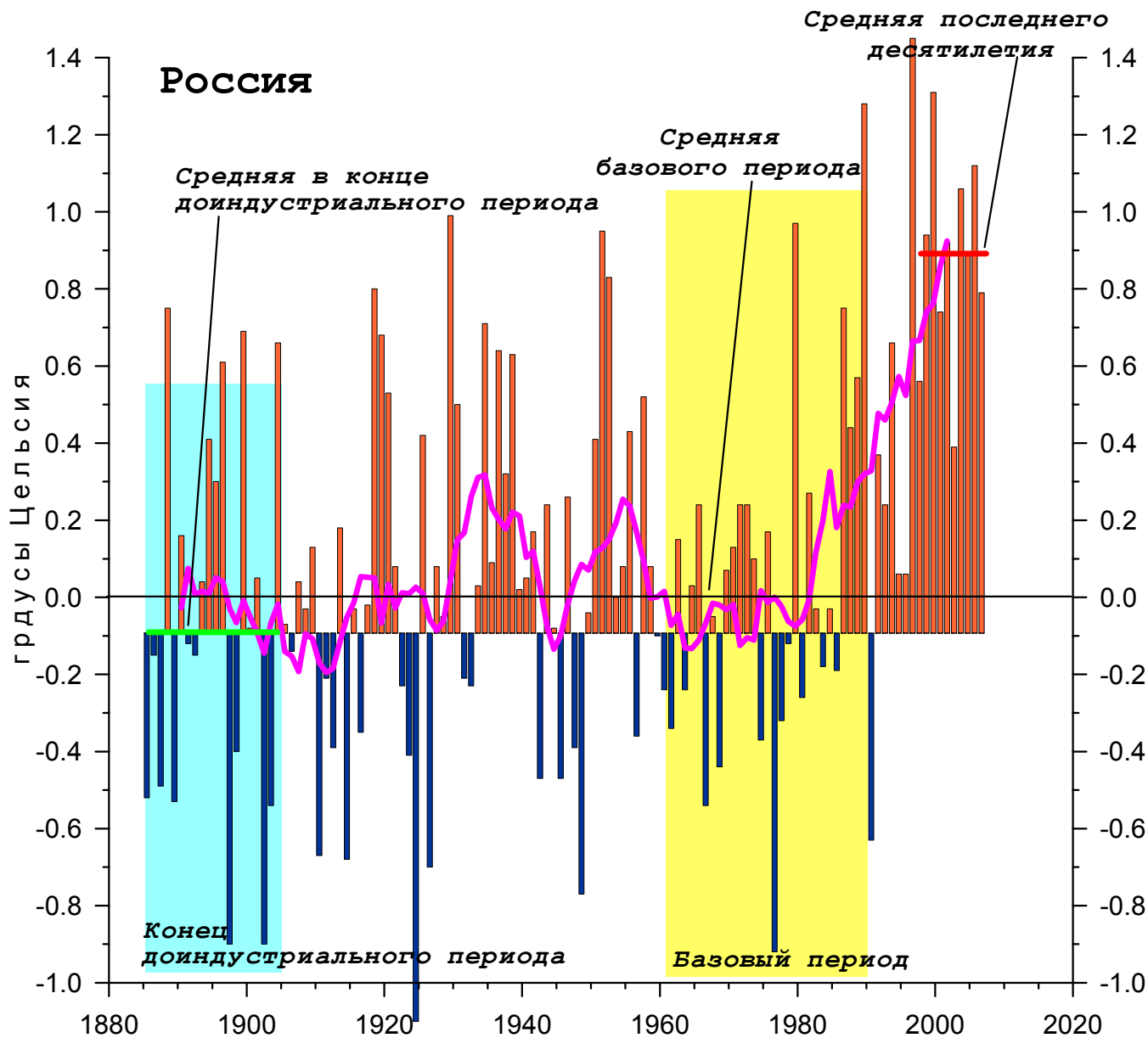


Институт Глобального Климата и Экологии



ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА 2008

ЛЕТО (ИЮНЬ – АВГУСТ)

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 летом 2008 г.....	8
2. АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ.....	12
2.1. Изменения осадков на территории России.....	12
2.2. Аномалии осадков на территории России летом 2008 г.....	12
3. ЭКСТРЕМУМЫ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ НА ТЕРРИТОРИИ РФ ЛЕТОМ 2008 г.	18
4. СЕЗОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	19
5. ОПАСНЫЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	24
ВЫВОДЫ.....	26

Примечание. На обложке приведен ход средней сезонной температуры приземного воздуха, осредненной по территории России, за 1887 – 2008гг. (лето: июнь - август). 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 станционных 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.

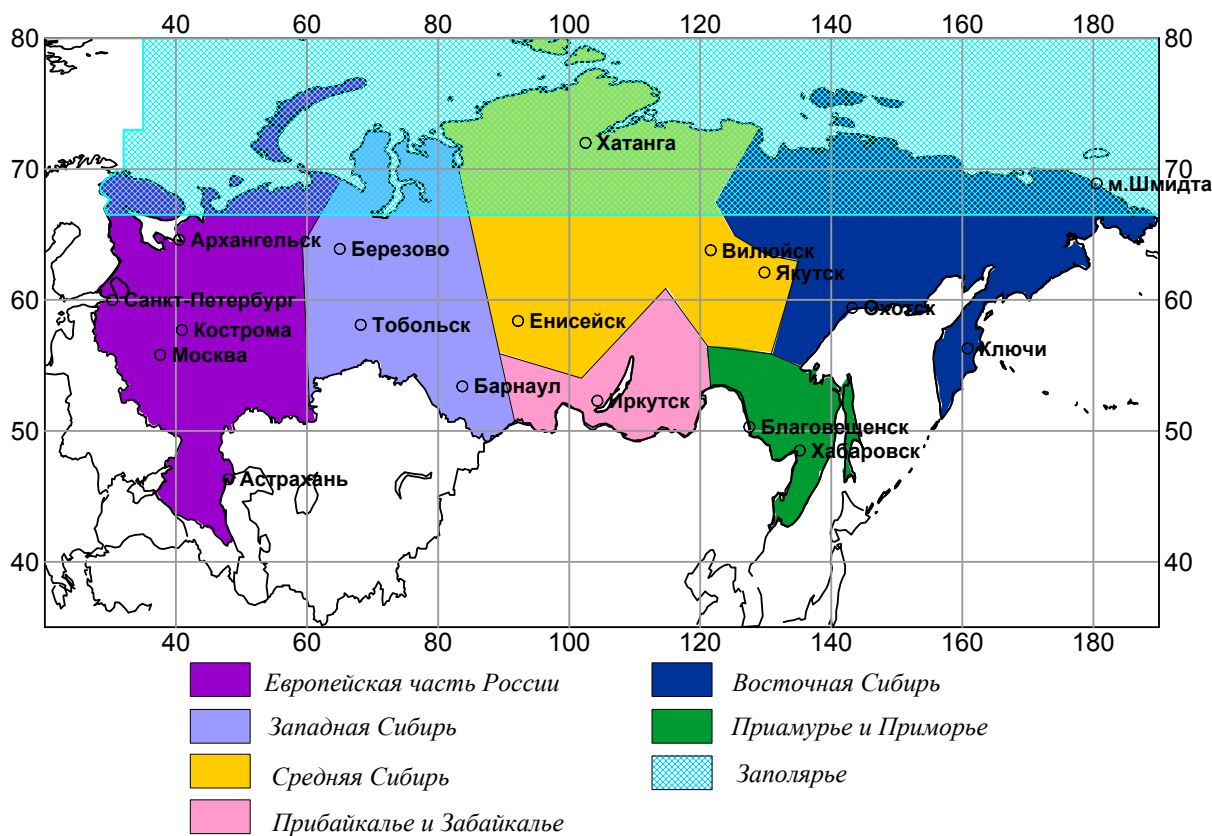


Рис. 1. Физико-географические регионы РФ

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.ru>

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). Они представляют данные об аномалии температуры воздуха на метеостанциях.

Осредненная за летний сезон 2008 года аномалия приземной температуры воздуха над сушей в целом для Северного полушария составила $+0.71^{\circ}\text{C}$. В результате, лето 2008 года было восьмым в ранжированном (убывающем) ряду наблюдений с 1936 года. Самым теплым был 1998 год, когда осредненная по территории Северного полушария аномалия температуры была равна $+0.94^{\circ}\text{C}$. Следует отметить, что в десять самых теплых лет вошли все годы 21 века за исключением 2004 года.

Начиная с 1979 года, аномалия летней температуры Северного полушария была больше значения -0.201°C (средней аномалии периода 1886-1905 гг., принятого здесь за «конец доиндустриального периода»). С 1993 года наблюдались лишь положительные аномалии температуры.

Таким образом, для Северного полушария в целом лето 2008 года было достаточно теплым.

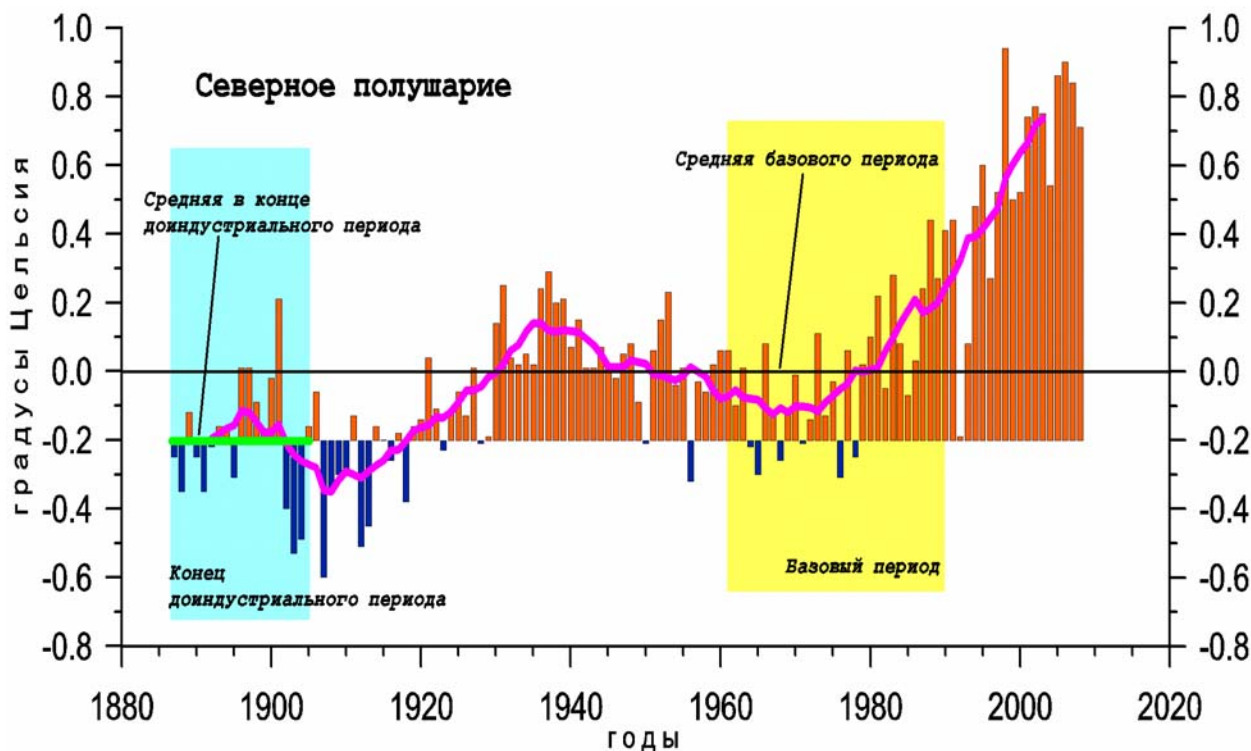


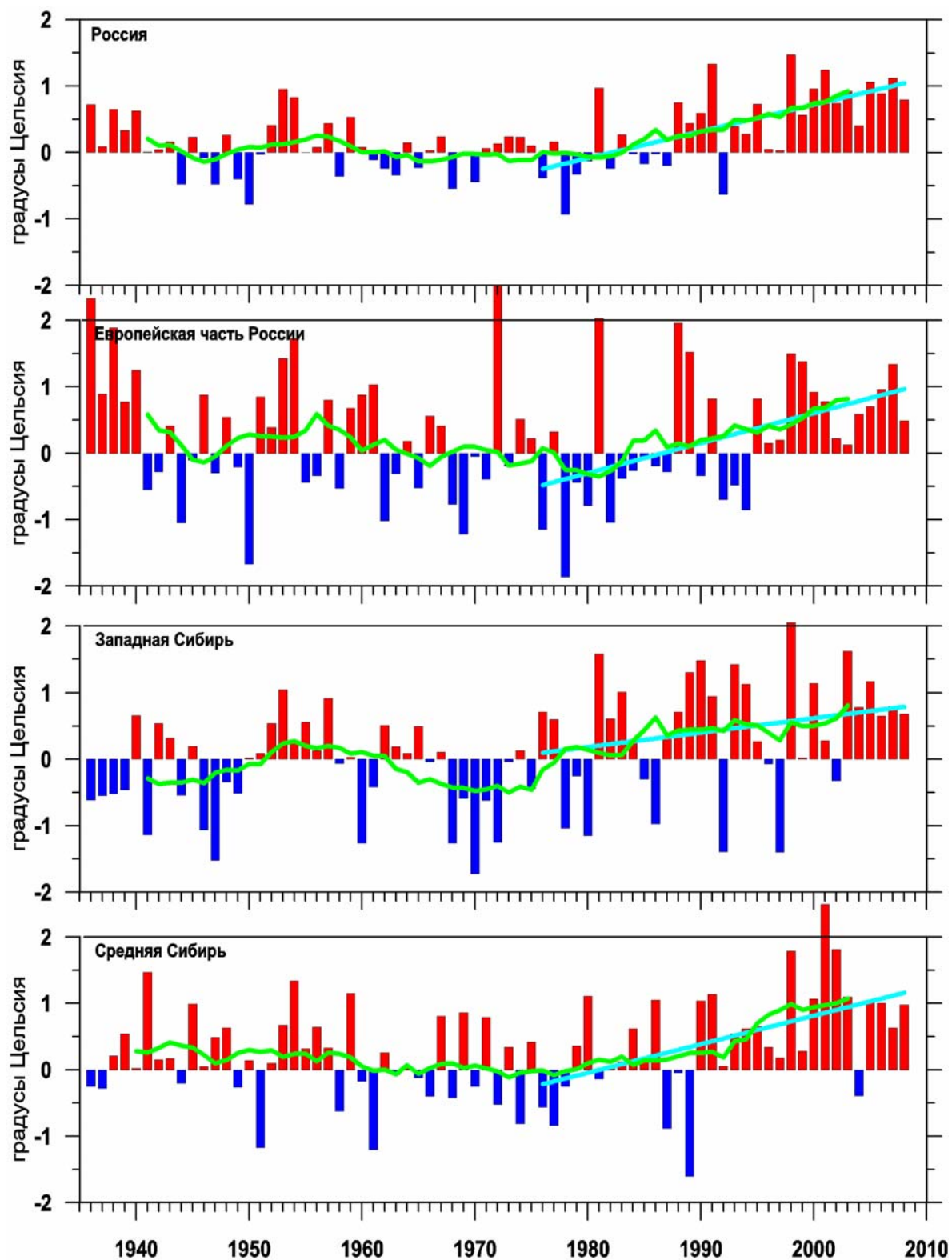
Рис. 2. Средняя сезонная аномалия (лето: июнь – август) температуры приземного воздуха ($^{\circ}\text{C}$) над сушей Северного полушария за 1887 – 2008 гг.

Аномалия температуры рассчитана, как отклонение от средней за 1961-1990 гг. Столбцы диаграммы представлены относительно средней за 1886 – 1905 гг. (конец «доиндустриального периода»). Сглаженная кривая соответствует 11-летнему скользящему осреднению. Данные представляют собой аномалию температуры воздуха на наземных станциях. Университет Восточной Англии, Центр Хэдли: www.cru.uea.ac.uk

1.2. Изменения температуры воздуха на территории России

Оценки линейных трендов регионально-осредненной температуры воздуха в зимний сезон для периода 1976-2008 гг. приведены в Таблице 1.

На рисунке 3 представлены временные ряды пространственно осредненных сезонных аномалий температуры воздуха (лето 2008 года: июнь - август) для регионов РФ.



Продолжение следует

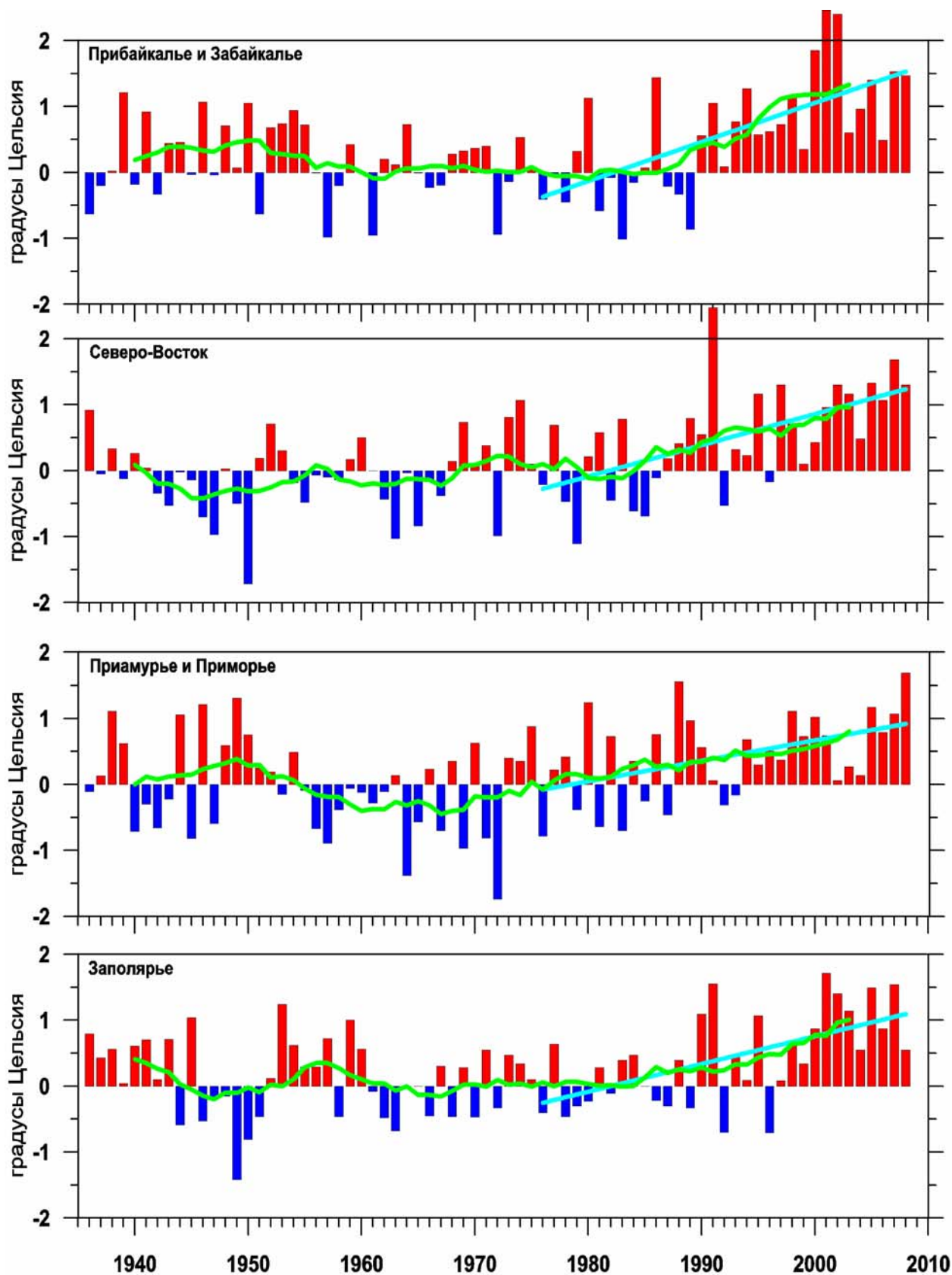


Рис. 3. Средние за сезон (лето: июнь – август) аномалии температуры приземного воздуха (°C) за 1936 – 2008 гг. для регионов РФ.

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.

Таблица 1.

Оценки линейного тренда регионально-осредненной сезонной температуры приземного воздуха (лето) 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	0.31	73
Россия	0.40	42
Европейская часть России	0.45	22
Западная Сибирь	0.22	5
Средняя Сибирь	0.43	25
Прибайкалье и Забайкалье	0.59	43
Северо-Восток	0.47	34
Приамурье и Приморье	0.31	22
Заполярье	0.42	34

Во всех регионах России в последние десятилетия наблюдается фактически монотонный рост температуры, хотя его начало различается для разных регионов: от конца 1960-х (Приамурье и Приморье) до середины 1980-х (Прибайкалье и Забайкалье).

Линейный тренд летних температур за 1976 – 2008 гг. (рассчитанный по методу наименьших квадратов) положительный для всех регионов. Для России в целом он составляет $+0.40^{\circ}\text{C}/10$ лет и объясняет около половины (42%) суммарной изменчивости. Для сравнения: величина **зимнего** тренда даже несколько больше ($+0.49^{\circ}\text{C}/10$ лет), но объясняет он лишь 8% дисперсии зимней температуры: это связано с очень значительной естественной климатической изменчивостью в зимний период в умеренных широтах по сравнению с летней. Тренд летней температуры значим во всех регионах, кроме Западной Сибири; объясненная трендом доля дисперсии для этих регионов колеблется от 22% до 42%.

1.3. Аномалии температуры воздуха на территории России летом 2008 года

В таблице 2 приведены аномалии температуры для Северного полушария, России в целом и для разных регионов России.

Таблица 2

Средние сезонные (лето 2008) аномалии температуры приземного воздуха в регионах России: νT – отклонения от средних за 1961-1990 гг.; R – ранг текущих значений в ряду убывающих температур за 1936-2008 гг.

	νT , °C	R
Северное Полушарие	+0.74	6
Россия	+0.79	12
Европейская часть России	+0.49	31
Западная Сибирь	+0.68	18
Средняя Сибирь	+0.98	16
Прибайкалье и Забайкалье	+1.47	5
Северо-Восток	+1.30	4
Приамурье и Приморье	+1.69	1
Заполярье	+0.55	24

В России в целом было тепло. Средняя сезонная аномалия температуры воздуха для России в целом составила $+0.79^{\circ}\text{C}$ – это 12-ая по величине аномалия температуры в ряду наблюдений с 1936 года. (Для сравнения – в 2007 году осредненная за лето аномалия температуры воздуха для России в целом составила $+1.12^{\circ}\text{C}$ – и была 3-ей в ряду наблюдений с 1936 года.) Для всех регионов РФ осредненные по регионам аномалии температуры были положительными и больше $+0.5^{\circ}\text{C}$. Экстремально тепло было на территории регионов: Приамурье и Приморье (аномалия температуры $+1.69^{\circ}\text{C}$ – рекордная первая величина в ряду наблюдений), Северо-Восток (аномалия температуры $+1.30^{\circ}\text{C}$ – 4-ая величина в ряду наблюдений), Прибайкалье и Забайкалье (аномалия температуры $+1.47^{\circ}\text{C}$ – 5-ая величина в ряду наблюдений).

Распределение тепла и холода по территории России летом 2008 года представлено на рисунках 4 и 5. Летом холодная погода с аномалиями температуры до -0.5°C наблюдалась на Кольском полуострове, в Ленинградской и Архангельской областях, на побережье Восточно-Сибирского моря. На территории Западно-Сибирской низменности наблюдались температуры немного меньше нормы (но аномалии температуры здесь не достигли -0.5°C). Наиболее теплая погода была в Дальневосточном Федеральном округе, в районе озера Байкал. Здесь на многих станциях лето было среди 10% самых теплых в ряду наблюдений с 1936 года. Особенно тепло было в бассейне Алдана, где аномалии температуры достигли величины $+2.5^{\circ}\text{C}$ - $+3^{\circ}\text{C}$.

Июнь. Холодно было на всей территории европейской части РФ, на побережье Восточно-Сибирского моря (особенно в низовьях Индигирки и Колымы) с аномалиями температуры до -1.5°C . На территории Сибирского и Дальневосточного (исключая побережье Северного Ледовитого океана) Федеративных Округов тепло и экстремально тепло. В среднем течении Лены и в бассейне Алдана аномалии температуры достигали $+4.5^{\circ}\text{C}$. На многих станциях Дальневосточного ФО июнь был среди 10% самых теплых в ряду наблюдений с 1936 года (на станциях: Благовещенск ($+3.5^{\circ}\text{C}$), Витим ($+4.8^{\circ}\text{C}$), Чара ($+3.1^{\circ}\text{C}$) такие аномалии температуры наблюдались впервые).

Июль. Холодно на территории Среднесибирского плоскогорья и Северо-Сибирской низменности. В районе Северо-Сибирской низменности аномалии температуры достигали -3°C и июль на многих станциях здесь был среди 10% самых холодных. Холодно было и в Карелии и на Кольском полуострове (аномалии температуры до -0.5°C). Экстремально тепло на Северном Урале и Новой Земле (на большинстве станций июль был среди 10% самых теплых с аномалиями температуры до $+3^{\circ}\text{C}$). Экстремально тепло в Хабаровском крае и на Сахалине (на многих станциях июль был среди 10% самых теплых с аномалиями температуры до $+2.5^{\circ}\text{C}$). На остальной территории страны температуры были близки или чуть выше нормы.

Август. Экстремально тепло на европейской части РФ южнее 55° с.ш. (в Волгоградской области аномалии температуры достигали $+3^{\circ}\text{C}$), в Якутии (с аномалиями температуры воздуха до $+4^{\circ}\text{C}$). В этих регионах на большинстве станций август был среди 10% самых теплых в ряду наблюдений с 1936 года, а на станциях: Верхоянск ($+4.8^{\circ}\text{C}$), Зырянка ($+3.9^{\circ}\text{C}$) такие аномалии температуры наблюдались впервые. Холодно и экстремально холодно на побережье Белого и Баренцева морей (аномалии температуры воздуха до -1°C). На остальной территории страны температуры были близки к норме.

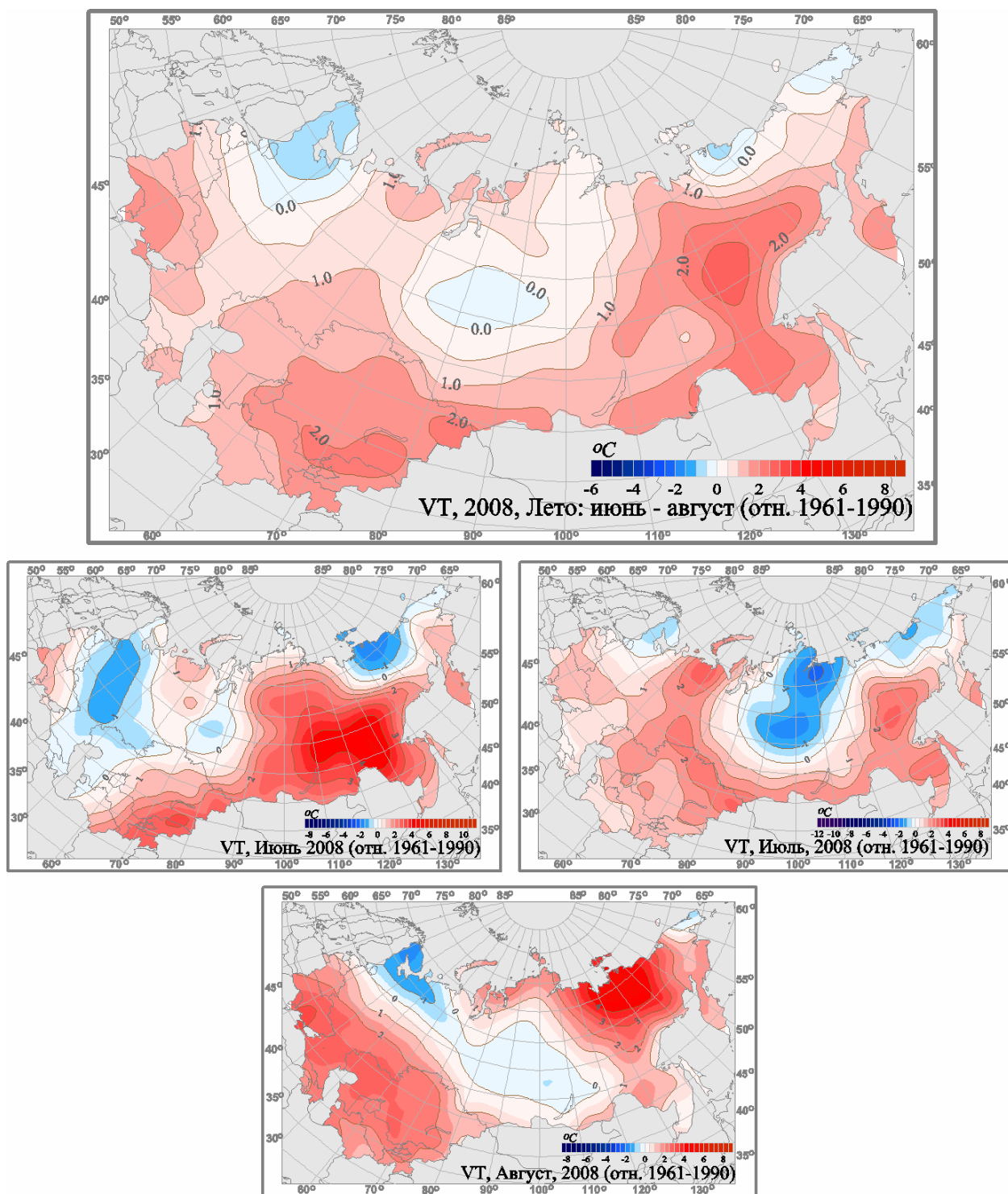


Рис.4. Поля аномалий средней сезонной (лето 2008: июнь – август) и месячных температур приземного воздуха на территории России. (отклонения от средних за 1961-1990 гг.)

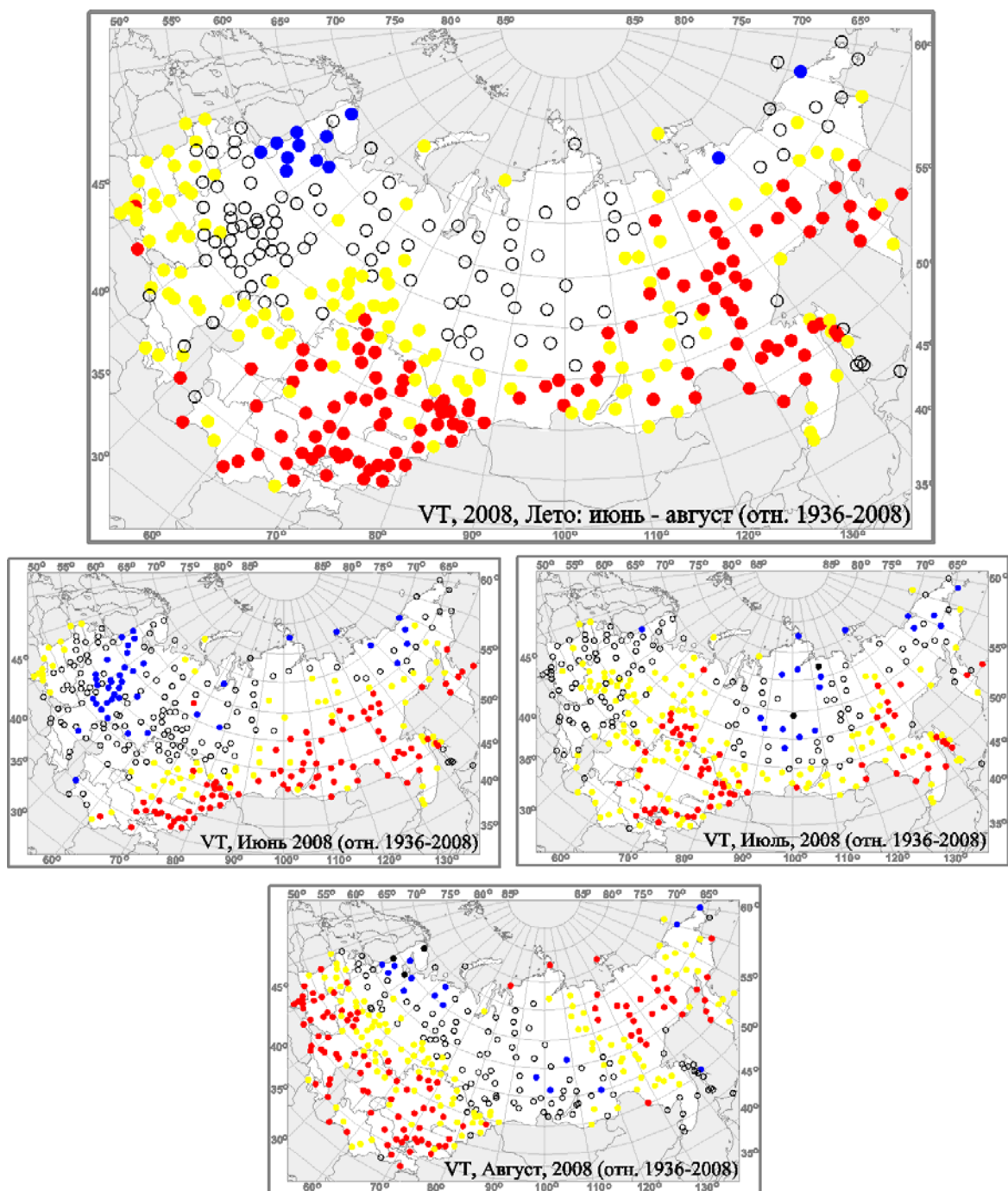


Рис. 5. Вероятности непревышения $P(t \leq T_{2008})$ средних сезонных (лето: июнь-август) и средних месячных значений аномалий температуры, наблюдавшихся в 2008 г., относительно периода 1936-2007 гг.:

- [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 в регионах РФ показаны на рисунке 6. Видно, что нельзя выделить явные однонаправленные тенденции изменения осадков в последние десятилетия. В каждом из рядов преобладают случайные колебания и изменения с характерным временным масштабом в несколько десятилетий.

В таблице 3 приведены значения коэффициента линейного тренда осадков летом для периода 1976 – 2008 гг.

Таблица 3

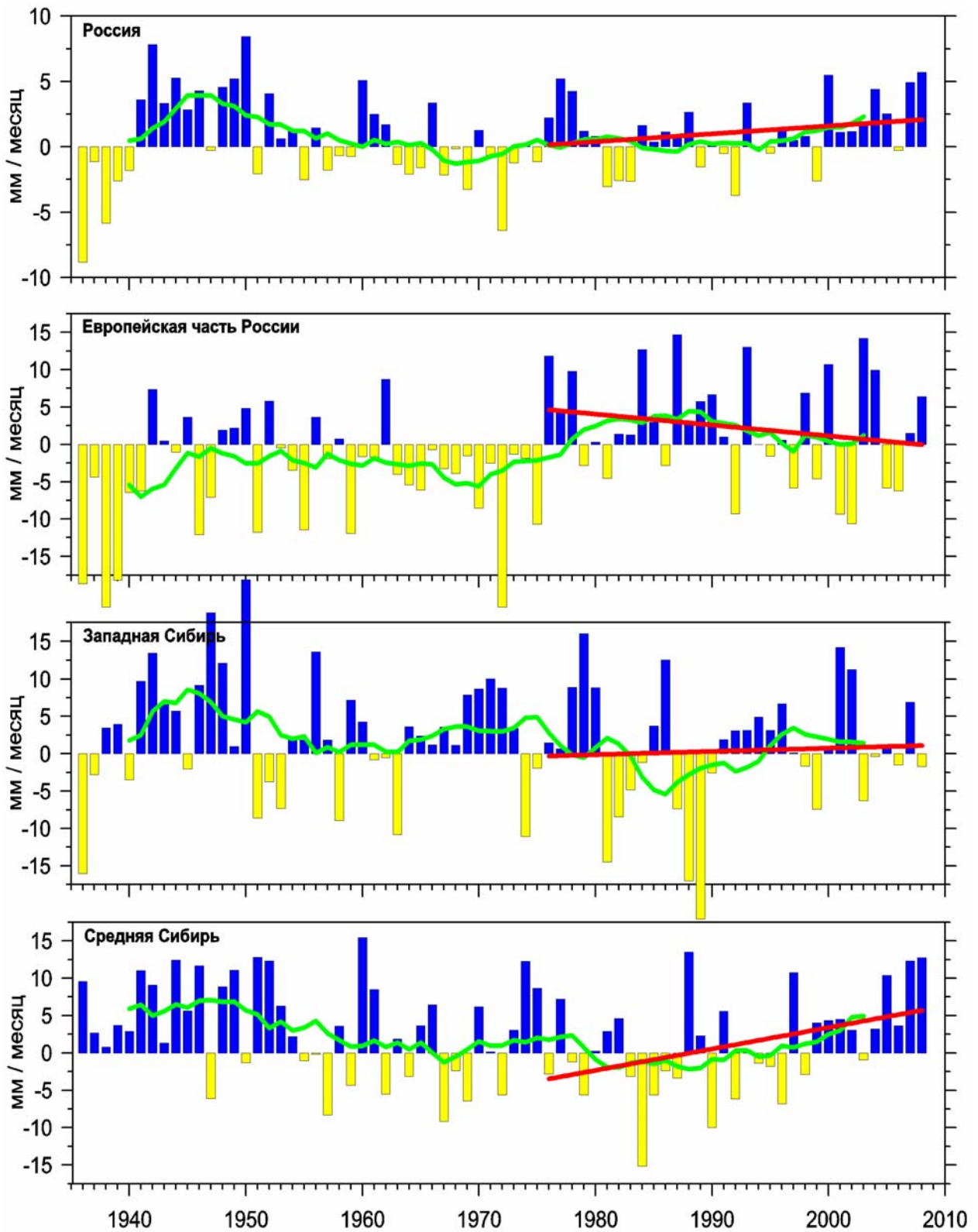
Оценки линейного тренда регионально осредненных месячных сумм атмосферных осадков (лето) для регионов России 1976-2008гг.:
b, мм/мес/10 лет – коэффициент линейного тренда, *D*% - вклад тренда в дисперсию

	b, мм/10 лет	D%
Россия	0.20	1
Европейская часть России	-1.68	4
Западная Сибирь	0.43	0
Средняя Сибирь	2.87	17
Прибайкалье и Забайкалье	1.77	3
Северо-Восток	-0.49	0
Приамурье и Приморье	-3.27	4
Заполярье	0.69	4

Из таблицы видно, что в последние десятилетия летом в регионах: Европейская часть России, Северо-Восток, Приамурье и Приморье, происходит уменьшение осадков, а в регионах: Средняя Сибирь, Прибайкалье и Забайкалье, Северо-Восток, Западная Сибирь происходит увеличение осадков. Следует отметить, что процент объясненной трендом дисперсии мал, это не дает возможности говорить о наличии неслучайных тенденций осадков летом для регионов РФ. Единственный формально значимый тренд (рост осадков) наблюдается в Средней Сибири.

2.2. Аномалии осадков на территории РФ летом 2008 года

Данные об аномалиях осадков в регионах приведены в таблице 4. Можно видеть, что для территории России в целом количество выпавших осадков было много больше нормы и лето 2008 года для этого региона было третьим в ряду наблюдений с 1936 года. Больше всего осадков выпало на территории регионов: Средняя Сибирь, Прибайкалье и Забайкалье, Европейская часть России. Значительный дефицит осадков наблюдался в регионе Приамурье и Приморье.



Продолжение следует

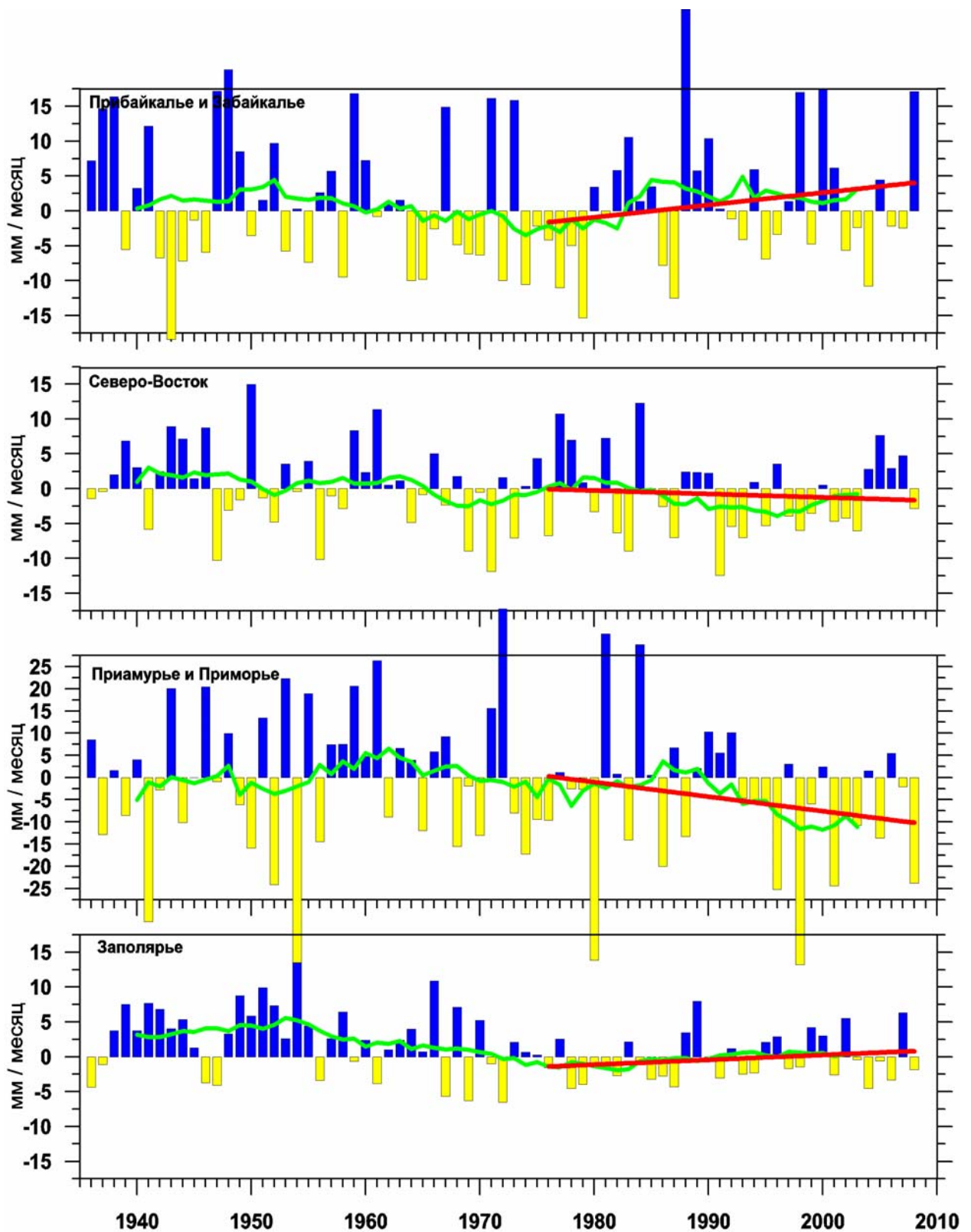


Рис. 6. Средние за сезон (лето: июнь – август) аномалии месячных сумм осадков (мм/месяц) за 1936 – 2008 гг. для регионов РФ.

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

Сезонные аномалии осадков месячных сумм осадков для регионов РФ летом 2008 года.
 νR (мм/месяц)- отклонения от средних за 1961-1990 гг.; R – ранг текущих значений в ряду убывающих осадков за 1936-2008 гг.

	$\nu R, ^\circ C$	R
Россия	5.69	3
Европейская часть России	6.38	13
Западная Сибирь	-1.73	54
Средняя Сибирь	12.75	4
Прибайкалье и Забайкалье	17.15	5
Северо-Восток	-2.84	48
Приамурье и Приморье	-23.75	67
Заполярье	-1.87	54

Пространственное распределение осадков представлено на рисунках 7, 8.

Летом на большей части страны было влажно. На 36 из 310 станций России лето было среди 10% самых влажных в ряду наблюдений с 1936 года. Особенно много осадков выпало в центре и на севере европейской части РФ (около 130% нормы), в бассейне Лены (более 160% нормы), в районе хр. Черского (около 140% нормы). В этих районах на многих станциях лето было среди 10% самых влажных в ряду наблюдений с 1936 года. Экстремально сухо в Хабаровском крае и Амурской области. Выпало около 40% нормы, на многих станциях лето среди 10% самых сухих.

Распределение осадков в отдельных месяцах сезона

Июнь. Экстремально сухо – в Амурской области и на юге Якутии (выпало менее 30% нормы), на многих станциях июнь среди 10% самых сухих. Экстремально влажно – в районе оз. Байкал, в бассейнах Яны и Индигирки, на некоторых станциях июнь был среди 10% самых влажных в ряду наблюдений с 1936 года. Влажно - в Приволжском ФО и в Карелии.

Июль. На многих станциях страны было влажно, на некоторых станциях - июль был среди 10% самых влажных. Сухо было лишь на юге Урала, в Тюменской области, на Таймыре; в Хабаровском крае и Амурской области.

Август. Сухо – на большей части территории Дальневосточного ФО, на европейской части РФ – южнее 55° с.ш. и на юге Сибири. На остальной территории страны - на большинстве станций влажно и экстремально влажно (особенно много осадков выпало в районе Алданского нагорья – более 180% нормы).

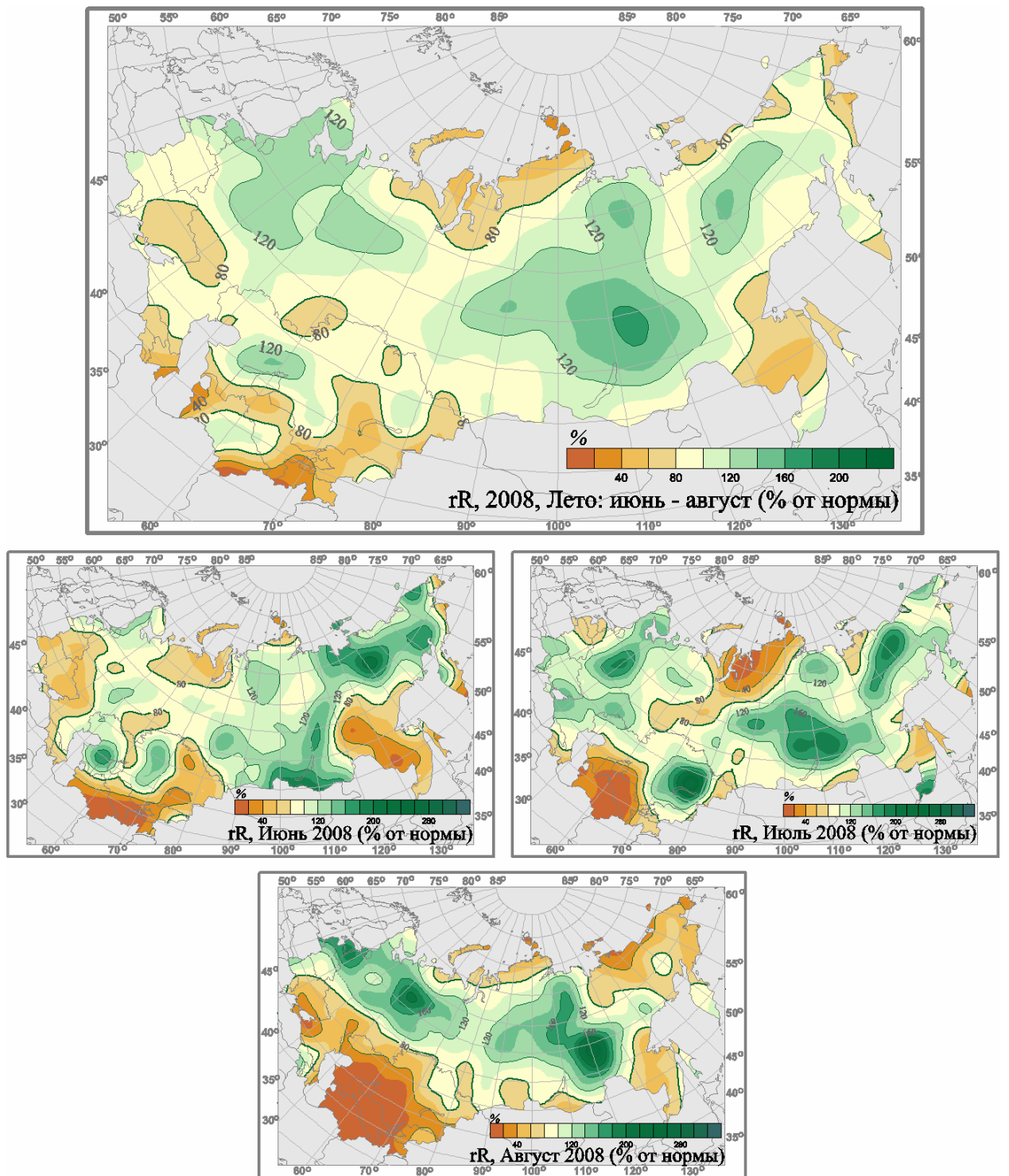


Рис. 7. Поля аномалий средних сезонных (лето 2008: июнь – август) и месячных сумм осадков (в процентах от нормы за 1961-1990 гг.) на территории России.

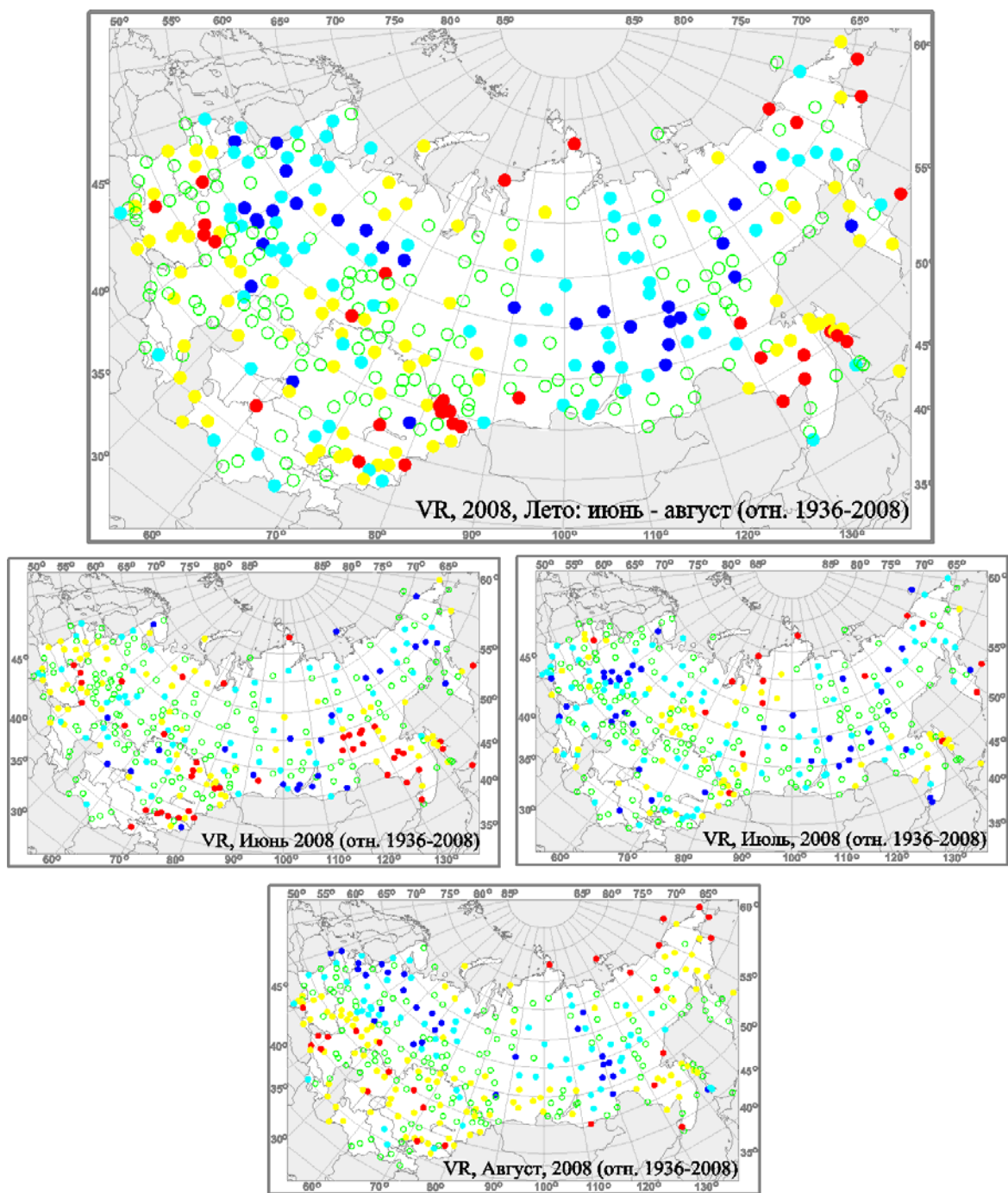


Рис. 8. Вероятности непревышения $P(r \leq R_{2008})$ средних за месяцы и за сезон (лето: июнь-август) месячных сумм атмосферных осадков, наблюдавшихся в 2008 г., относительно периода 1936-2007 гг.:

- [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)

3. ЭКСТРЕМУМЫ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ НА ТЕРРИТОРИИ РФ

Экстремальные аномалии температуры воздуха и атмосферных осадков, осуществившиеся летом 2008 года, схематично представлены на рисунке 9.

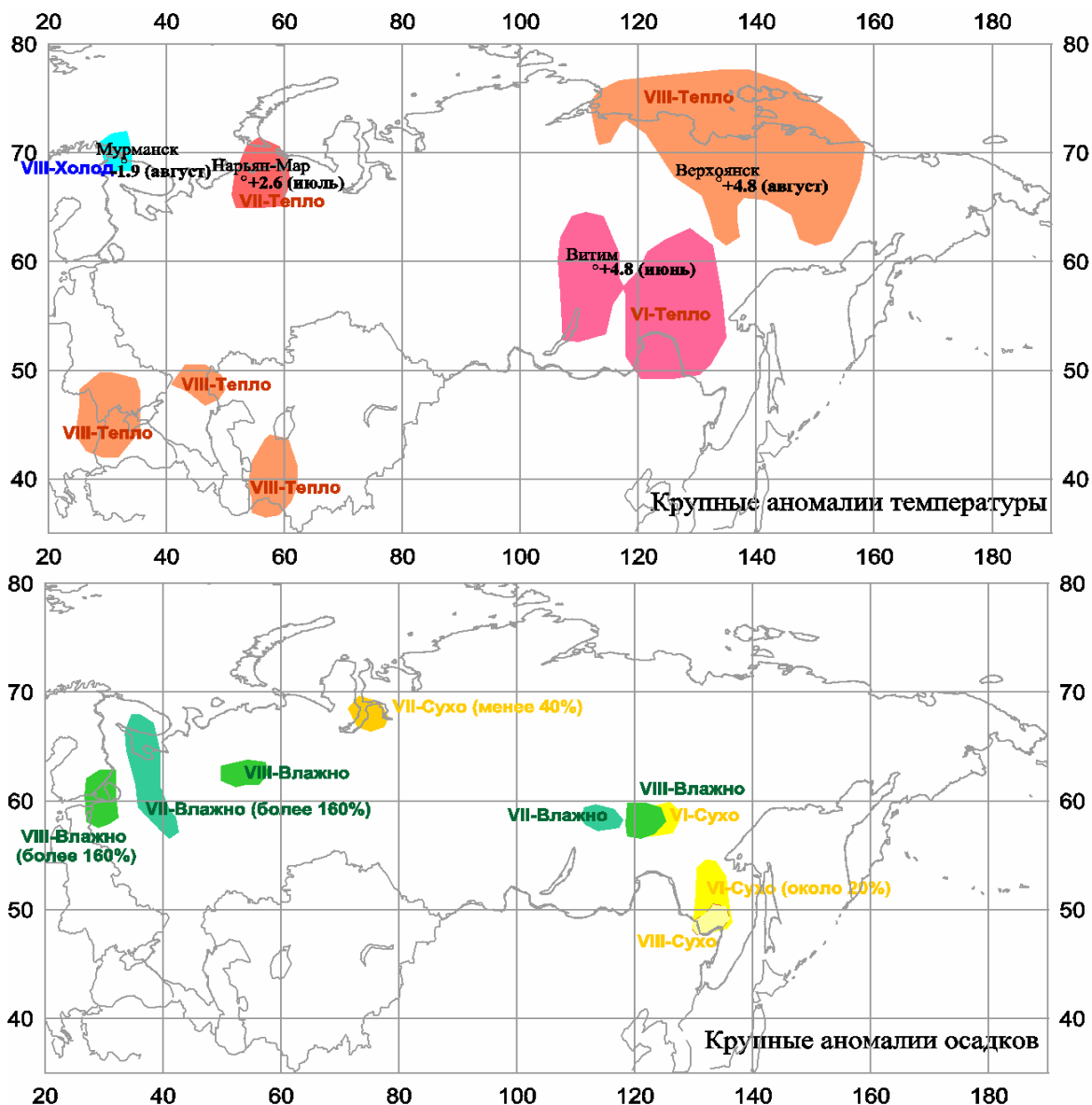


Рис. 9. Районы осуществления крупных аномалий (среди 5%-ых «хвостовых» квантилей – для температуры и среди 10%-ых «хвостовых» квантилей – для осадков за период наблюдений с 1936 по 2008 гг.) приземной температуры воздуха и осадков в отдельные месяцы летнего сезона (июнь – август 2008).

Как следует из рисунка 9:

- крупные аномалии наблюдались во все месяцы сезона, но они не имели обширного распространения;
- в течение июня экстремально теплая погода наблюдалась на юго-востоке Сибирского и на юго-западе Дальневосточного ФО;
- в течение июня и августа экстремально сухая погода наблюдалась в Приамурье;
- в августе экстремально теплая погода наблюдалась на севере Якутии.

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	144

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.

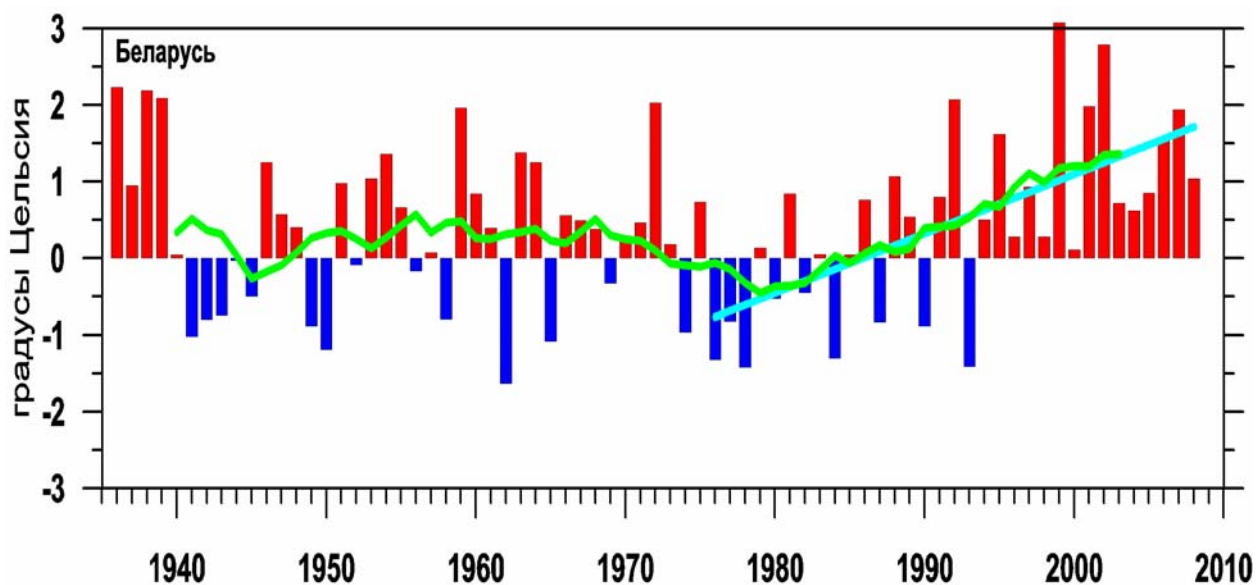


Рис. 11. Ход средней сезонной аномалии температуры приземного воздуха ($^{\circ}\text{C}$) за 1936-2008 гг., осредненной по территории республики Беларусь: лето: июнь – август. Аномалии рассчитаны относительно базового периода 1961-1990 гг. Столбцы представляют аномалии – отклонения от средней температуры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

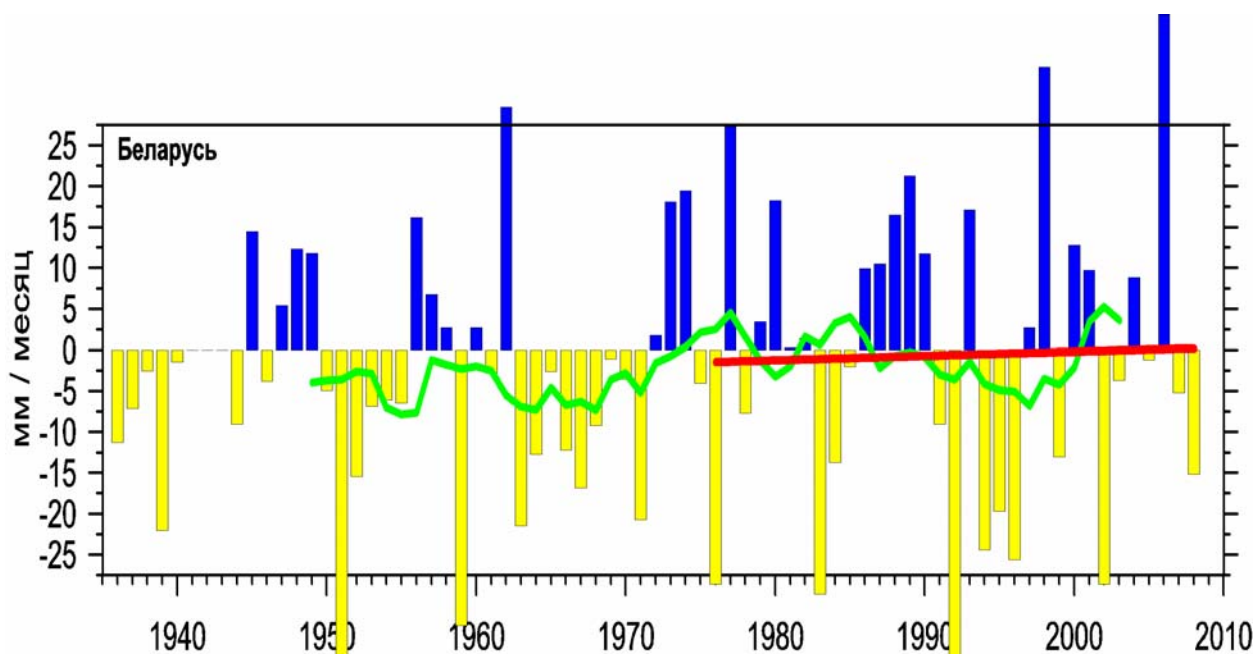


Рис. 12. Средние сезонные аномалии (лето: июнь – август, 1936 – 2007 гг.) месячной суммы осадков (мм) для республики Беларусь. Столбцы представляют аномалии – отклонения от средней температуры базового периода 1961 – 1990. Показаны 11-летняя скользящая средняя и линейный тренд температуры за период 1976 – 2008 гг.

В таблице 6 приведены данные об аномалиях температуры на станциях Беларуси в течение лета 2008 года. На рисунке 13 показано соответствующее пространственное распределение аномалий температуры по региону Беларуси, ежемесячно и за сезон в среднем. В таблице 7 и на рис. 14 аналогичные данные приведены для количества выпавших за сезон (месяц) осадков.

Таблица 6.

Средние месячные и сезонные температуры и аномалии температуры (°С) на станциях Беларусь летом 2008 года.

Станция	<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
Средняя месячная /сезонная / температура (град. Цельсия)							
Лето 2008	+17.47	+17.60	+17.30	+18.90	+18.43	+18.37	+19.43
июн.08	+16.0	+16.4	+15.5	+18.2	+17.7	16.8	17.7
июл.08	+18.1	+18.1	+18.2	+19.1	+18.8	+19.2	+20.4
авг.08	+18.3	+18.3	+18.2	+19.4	+18.8	+19.1	+20.2
Аномалии средней месячной /сезонной / температуры (град. Цельсия)							
Лето 2008	+1.17	+0.94	+0.69	+1.57	+1.42	+0.92	+1.67
июн.08	+0.00	+0.24	-0.70	+1.58	+1.17	-0.34	+0.36
июл.08	+1.05	+0.79	+0.88	+1.08	+1.19	+1.14	+1.97
авг.08	+2.42	+1.80	+1.90	+2.04	+1.91	+1.95	+2.68

Таблица 7.

Количество осадков, выпавших на станциях Беларуси летом 2008 года

	<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 месяцы и сезон (мм)							
Лето 2008	215	193	128	146	242	242	172
июн.08	36	40	39	39	39	57	24
июл.08	84	90	43	54	115	127	75
авг.08	95	63	46	53	88	58	73
б) Аномалия сумм осадков за месяцы и сезон (мм/месяц)							
Лето 2008	-10.0	-16.7	-33.8	-27.3	8.1	0.1	-17.9
июн.08	-42.4	-42.7	-41.6	-32.5	-40.2	-22.4	-60.4
июл.08	-9.5	1.9	-41.8	-26.2	40.7	38.3	-7.1
авг.08	21.9	-9.4	-18.0	-23.2	23.9	-15.6	13.8
в) Аномалия сумм осадков за месяцы и сезон (% от нормы)							
Лето 2008	88%	79%	56%	64%	111%	100%	76%
июн.08	46%	48%	48%	55%	49%	72%	28%
июл.08	90%	102%	51%	67%	155%	143%	91%
авг.08	130%	87%	72%	70%	137%	79%	123%

Лето 2008 года в целом на территории республики Беларусь было теплое и относительно сухое.

Аномалия температуры приземного воздуха (в среднем за сезон) равна $+1.04^{\circ}\text{C}$ (18-ая в ряду наблюдений с 1936 года). Линейный тренд за период 1976-2008, рассчитанный методом наименьших квадратов, составил $+0.77^{\circ}\text{C}$ за 10 лет. Процент объясненной трендом дисперсии ряда 40%. Максимальные аномалии температуры не превышали $+1.6$, 1.7°C .

Осадков на большей части республики выпало незначительно ниже нормы. Средняя по территории республики Беларусь аномалия осадков летом 2008 года составила -15.2 мм (57-ое значение в ряду наблюдений с 1936 года). Линейный тренд за период 1976-2008 гг. составил 0.51 мм за десять лет.

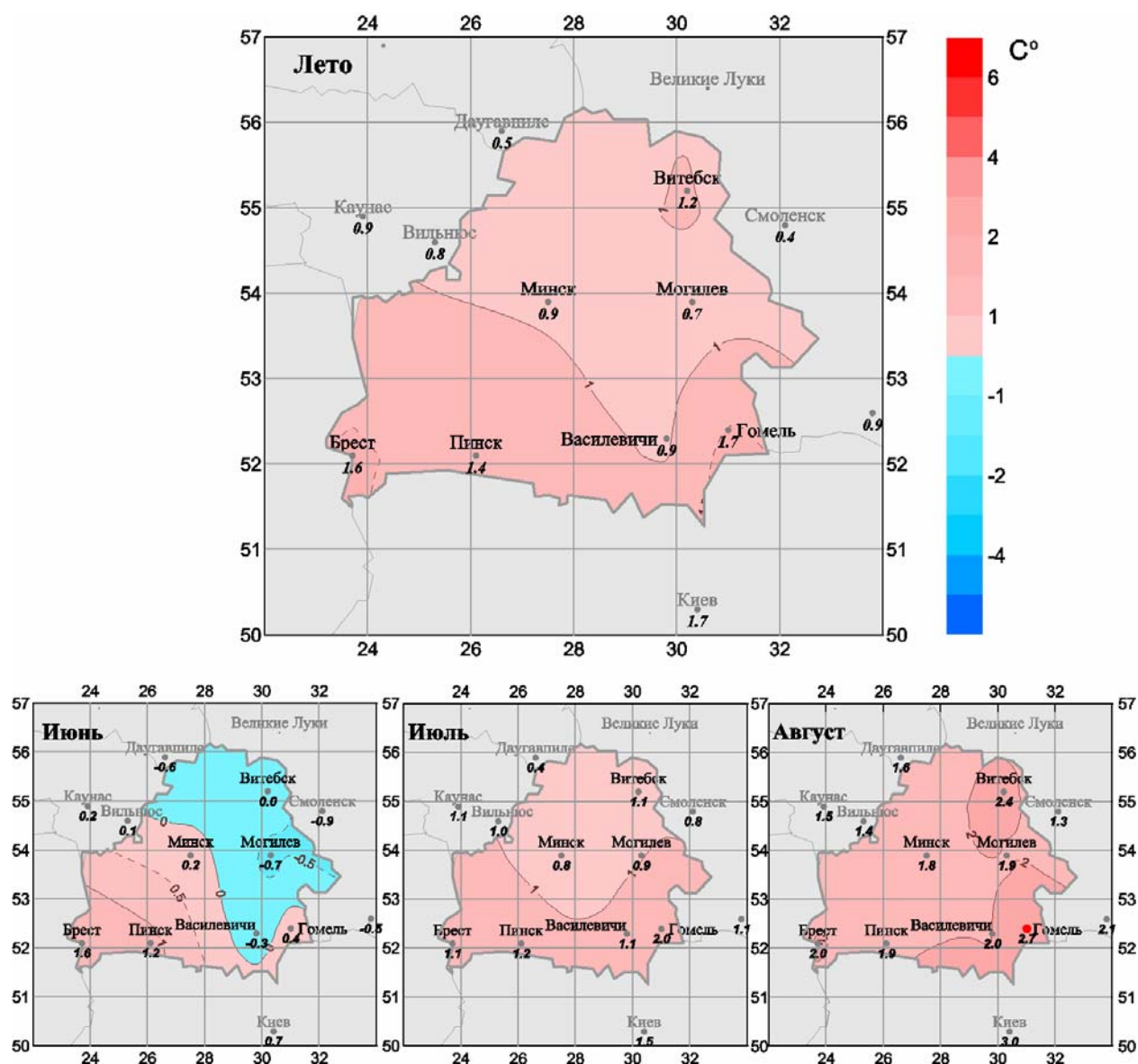


Рис. 13. Средняя сезонная и средние месячные аномалии температуры приземного воздуха (отклонения от стационарных средних за 1961-1990 гг., град. Цельсия) на территории республики Беларусь за лето: июнь - август 2008.

Красным кружком показана станция, где наблюдалась экстремально теплая (среди 5% самых теплых) температура в августе (за период наблюдений с 1936 по 2008 гг.). Цифрами приведены значения аномалий (в градусах Цельсия) на станциях.

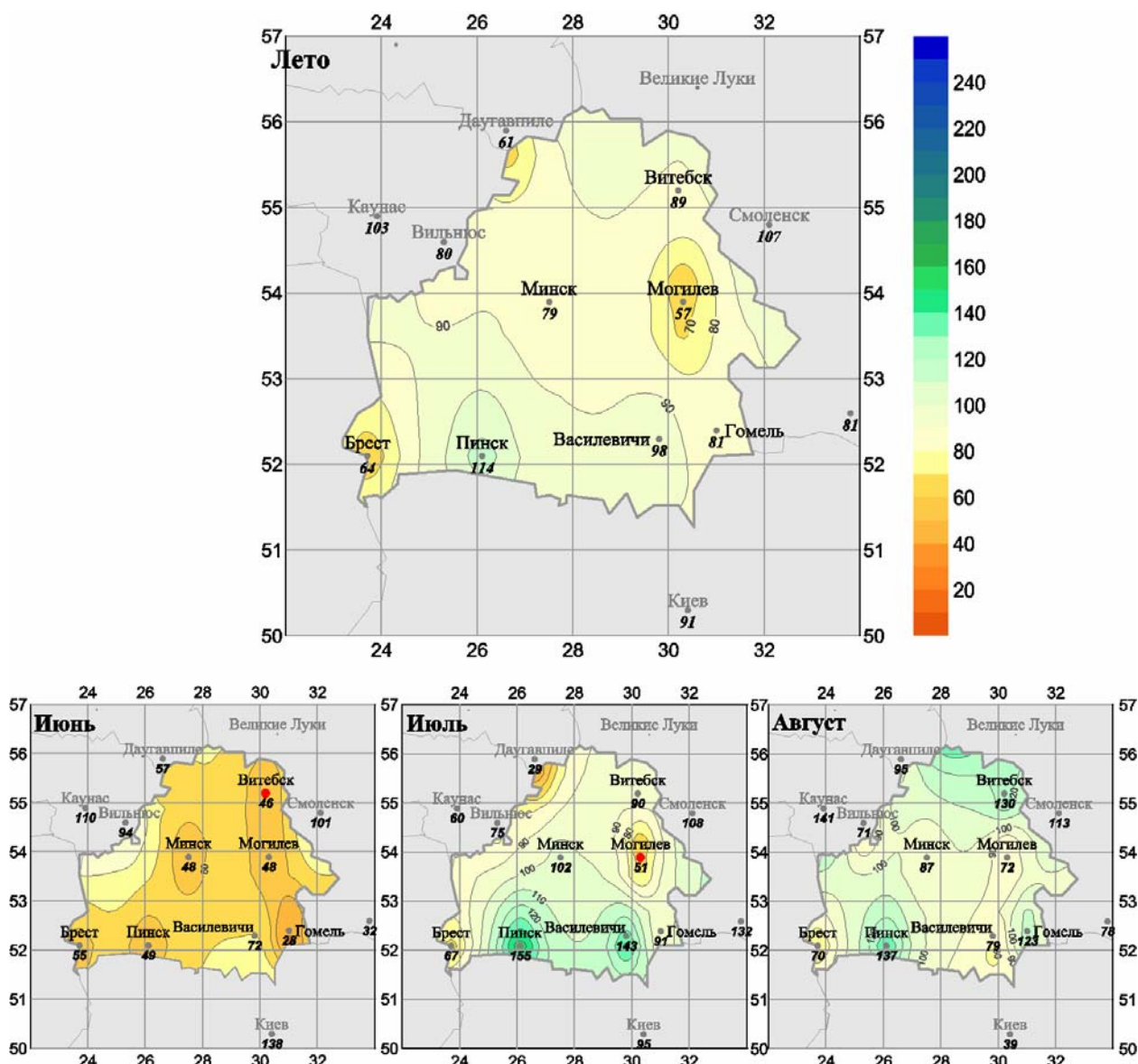


Рис. 14. Средняя сезонная и средние месячные аномалии атмосферных осадков (в процентах от станционных норм за 1961-1990 гг.) на территории республики Беларусь: лето 2008.

Красными кружками показаны станции, где наблюдались экстремально сухие (среди 5% самых сухих) условия выпадения осадков в отдельные месяцы летнего сезона (за период наблюдений с 1936 по 2008 гг.). Цифрами приведены значения аномалий осадков в процентах от нормы на станциях.

Самым холодным и сухим месяцем в сезоне был июнь:

- в восточной части республики наблюдались слабые отрицательные аномалии температуры;
- количество выпавших осадков на большей части территории составило лишь 60% - 70% нормы.

Самым теплым месяцем был август с аномалиями на станциях от +1.5°C до 2.5°C. В июле наблюдалась «пестрая» картина выпадения осадков. В августе количество выпавших осадков на большей части республики было около нормы.

5. ОПАСНЫЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В июне 2008 года на территории России наблюдалось 47 опасных гидрометеорологических явлений и 3 неблагоприятных гидрометеорологических явлений.

КНЯ	Районы осуществления
Заморозки	Северо-Западный (дважды), Центральный (дважды), Приволжский (трижды), Южный, Уральский ФО, Забайкалье, Алтайский край, Приморье, Томская (дважды), Новосибирская области
Крупный град	Ставропольский край, Дагестан
Шквал, гроза, пыльная буря	Забайкалье
Ветер	Амурская, Ленинградская области
Понижение температуры, снег	Чукотка
Ливневые дожди	Южный ФО, Ставропольский, Краснодарский край, Красноярский край (дважды), Приморье, Бурятия, Коми, Мордовия Воронежская, Свердловская области
Сильный дождь, ветер, гроза, град	Приволжский ФО (дважды), Калмыкия, Алтайский, Забайкальский края Новосибирская область
Сильный дождь, грозы, шквалистые ветры	Сибирский, Южный ФО, Алтайский край (трижды), Республика Алтай, Нижегородской, Новосибирской (трижды), Томской (трижды), Кемеровской (четыре раза), Костромской области
Сильные осадки в виде дождя и снега, понижение температуры	Сибирский ФО, Пермский край, Свердловская область
Смерч	Адлер

В июле 2008 года на территории России наблюдалось 83 опасных гидрометеорологических явлений и 1 неблагоприятных гидрометеорологических явлений.

КНЯ	Районы осуществления
Заморозки	Якутия
Шквал	Южный ФО, Бурятия, республика Марий Эл, Новосибирская область
Ветер	Хакасия
Ливневые дожди, град	Южный ФО, Алтайский край, Челябинская, Курская, Орловская области
Сильный дождь, ливень	Дальневосточном ФО, Приморский, Краснодарский край, Республика Алтай, Татарстан, Якутия (дважды), Московская, Тверская, Амурская, Воронежская, Ивановская, Свердловская, Амурская области

Сильный дождь, ветер, град	Приволжский, Сибирский ФО, Ставропольский, Алтайский край (трижды), Республика Алтай (дважды), Башкортостан, Омская (дважды), Новосибирская (дважды), Томская, Орловская (дважды), Курская, Челябинская, Ивановская области
Сильный дождь, грозы, ветер, шквал	Южный ФО, Чувашия, Башкортостан (дважды), Бурятия, Приморье (дважды), Забайкалье, Алтайский край, Амурская, Кемеровская, Самарская области
Смерч	г.Новороссийск, г.Туапсе (дважды), мыс Кадош, п. Андоровка (Самарская область), п. Степное (Челябинская область)
Жара	Центральный (дважды), Южный, Уральский ФО, Якутия (дважды), Оренбургская область

В августе 2008 года на территории России наблюдалось 45 опасных гидрометеорологических явлений и 7 неблагоприятных гидрометеорологических явлений.

КНЯ	Районы осуществления
Заморозки	Северо-Западный, Приволжский, Сибирский (дважды), Карелия
Туман	Тверская область
Шквал	Башкортостан, Бурятия, Хабаровский край
Ливневые дожди, ветер	Чечня, Липецкая, Воронежская, Тамбовская, Курская области
Ливневые дожди, град	Краснодарский край
Ливневые дожди	Дальневосточный ФО, Приморский край, Дагестан (дважды), Забайкальский край, Тверская, Амурская область, г. Южно-Сахалинск
Сильный дождь, ветер, гроза, град	Сибирский, Приволжский (дважды) ФО, Краснодарский край, республика Алтай, Свердловская, Челябинская области,
Сильный дождь, грозы, шквалистые ветры	Сибирский, Дальневосточный ФО, Ханты-Мансийский АО, Иркутская, Челябинская, Свердловская области
Жара	Южный (дважды), Центральный (дважды), Южном ФО, Алтайский край

ВЫВОДЫ

В последние десятилетия повышение летних температур наблюдается как в масштабе Северного полушария, так и для территории России (в том числе, во всех ее физико-географических регионах). Скорость потепления (линейный тренд) за период 1976-2008 гг. в летний сезон составила для СП $+0.32^{\circ}\text{C}/10$ лет, для территории РФ $+0.40^{\circ}\text{C}/10$ лет. Максимум потепления наблюдался в Прибайкалье и Забайкалье ($+0.59^{\circ}\text{C}/10$ лет).

Для Северного полушария в целом аномалия приземной температуры воздуха составила $+0.74^{\circ}\text{C}$ - шестое значение в ряду наблюдений с 1936 года.

Средняя сезонная аномалия температуры воздуха для России в целом составила $+0.79^{\circ}\text{C}$ – это 12-ая по величине аномалия температуры в ряду наблюдений с 1936 года.

Для всех регионов РФ осредненные по регионам аномалии температуры были положительными и составляли более $+0.5^{\circ}\text{C}$. Экстремально тепло было на территории региона Приамурье и Приморье (аномалия температуры $+1.69^{\circ}\text{C}$ – рекордная по величине в ряду наблюдений с 1936 г.).

Среди месяцев выделяются:

- июнь - на многих станциях Дальневосточного ФО был среди 10% самых теплых в ряду наблюдений с 1936 года;

- август - в Якутии на большинстве станций был среди 10% самых теплых.

Летом на большей части страны было влажно. На 36 из 310 станций России лето было среди 10% самых влажных в ряду наблюдений с 1936 года. По количеству выпавших осадков в России лето 2008 года было третьим в ряду наблюдений с 1936 года. Больше всего осадков выпало на территории регионов: Средняя Сибирь, Прибайкалье и Забайкалье, Европейская часть России.

В течение июня и августа экстремально сухая погода наблюдалась в Приамурье – такие сухие условия наблюдаются один раз в 20 лет.