

Погода на территории Российской Федерации в 2018 году

Н.Н. Коршунова, Т.В. Дементьева, Л.К. Клещенко, С.Г. Давлетшин

Отдел климатологии

Обзор погодных условий в России и на территории ее регионов в 2018 году, оценки аномальности климата получены на основе данных гидрометеорологических наблюдений на станциях государственной наблюдательной сети Росгидромета.

Для расчета аномалий (отклонений наблюденных значений от «нормы») в качестве «нормы» используются многолетние средние за период 1961-1990 гг. (по рекомендации ВМО) значения метеозлементов.

Для построения карт пространственного распределения среднемесячных аномалий температуры воздуха использованы данные, [поступающие по каналам связи в виде телеграмм «КЛИМАТ»](#).

Пространственное осреднение (для территории России в целом и для семи квазиоднородных регионов) за период с 1936 по 2018 гг. выполнено по данным [383 станций России](#).

Детализация структуры месячных аномалий выполнена по данным 8-ми срочных наблюдений, поступающим по каналам связи в виде сообщений «СИНОП».

Исследование режима атмосферных осадков на территории России проводилось по данным инструментальных наблюдений месячного разрешения, с 1936 по 2017 гг., на тех же станциях государственной наблюдательной сети России, которые привлекались для анализа температурного режима.

Состояние снежного покрова исследовалось по данным регулярных ежедневных наблюдений за снежным покровом на [606 метеорологических станциях России](#) и по данным маршрутных снегомерных съемок на [958 станциях](#).

Для анализа режима ветра использовались срочные данные с метеорологических станций (более 1339 станций) Российской Федерации. Используются данные архивов Госфонда и данные оперативного потока, собираемые с каналов связи в ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД». Для анализа аномальности характеристик режима ветра в качестве норм использовались средние многолетние значения характеристик ветра за период с 1981 по 2010 годы.

Для анализа распределения продолжительности солнечного сияния по территории РФ использовались данные гидрометеорологических наблюдений на 319 станциях государственной наблюдательной сети Росгидромета, поступающие по каналам связи в виде телеграмм «КЛИМАТ».

1. ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ

2018 год в целом был теплым: средняя годовая температура воздуха, осредненная по территории России, превысила норму за 1961-1990 гг. на 1.58°C (рис. 1.1). Это девятая величина в ранжированном ряду наблюдений с 1936 года. Во все сезоны среднесезонная температура воздуха превышала климатическую норму, но особенно теплой выдалась осень, которая оказалась второй самой теплой за рассматриваемый период.

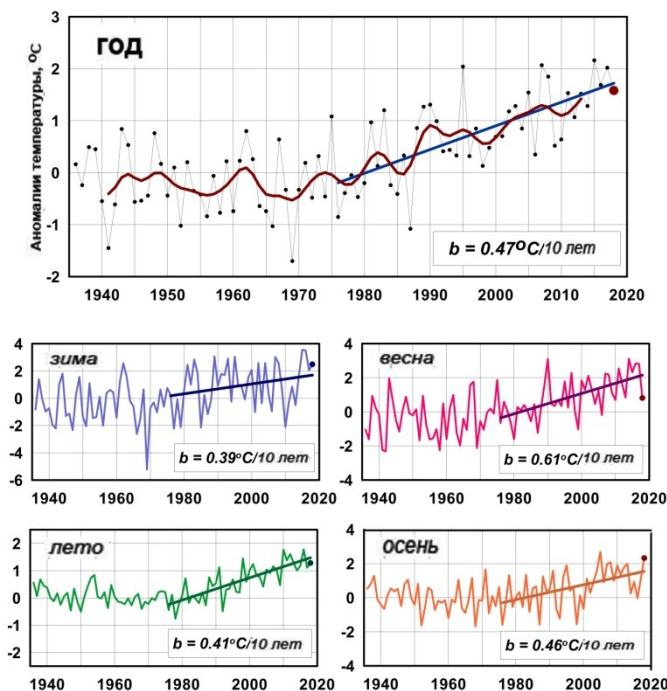


Рис. 1.1. Аномалии среднегодовой и среднесезонной температуры воздуха, осредненной по территории России, за период 1936-2018 гг. (от норм за период 1961-1990 гг.)

1.1. Зима

На рисунке 1.2 представлены аномалии осредненной по территории квазиоднородных климатических районов (I - Север европейской части и Западной Сибири, II - Северная часть Восточной Сибири и Якутии, III - Чукотка и Камчатка, IV - Центр и юг европейской части России, V - Центр и юг Западной Сибири, VI - Центр и юг Восточной Сибири, VII - Дальний Восток, VIII - Алтай и Саяны, IX – Северный Кавказ) средней за зиму (декабрь - февраль) температуры воздуха.

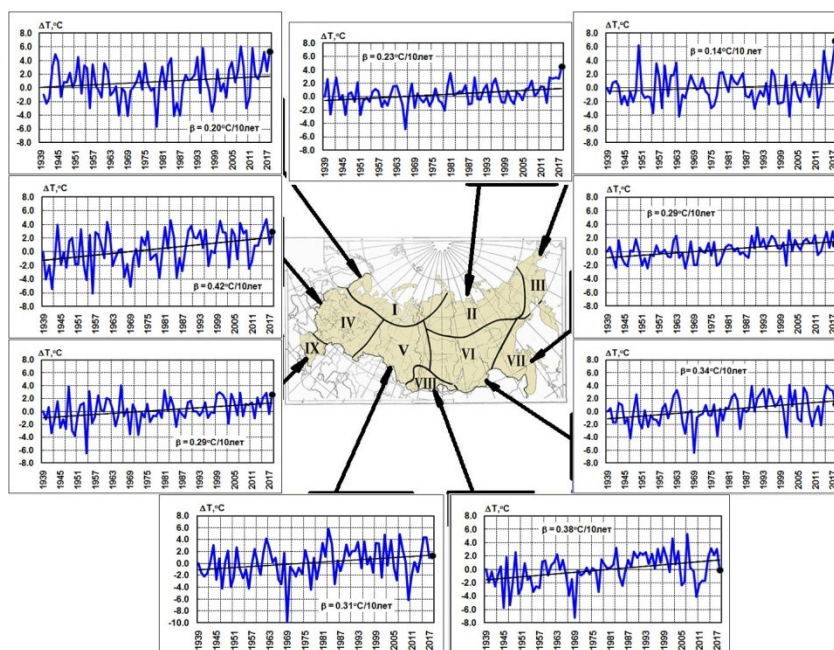


Рис. 1.2. Аномалии (отклонения от средних за период 1961-1990 гг.) осредненной по территории квазиоднородных климатических районов средней за зиму (декабрь - февраль) температуры воздуха за период 1939-2018 гг.

Во всех квази-однородных климатических районах, за исключением Алтая и Саян Кавказа (район VIII) среднесезонная температура воздуха выше климатической нормы, но наиболее теплой зима выдалась на Чукотке и Камчатке (район III) и в северной части Восточной Сибири и Якутии (район II), где зимняя аномалия температуры нынешнего года стала рекордной с 1939 года.

В **январе** на всей территории страны наблюдались значительные изменения температурного режима от декады к декаде. На Европейской территории мощный очаг тепла с аномалиями среднемесячной температуры в центре более 10°C сформировался над северными районами. Аномально теплой выдалась первая декада, когда в теплом секторе циклона в регион поступал теплый и влажный атлантический воздух. Аномалии среднедекадной температуры составили $6\text{--}13^{\circ}\text{C}$. Атлантическое тепло распространилось далеко на северо-восток, захватив Северный Урал и автономные округа Западной Сибири. Это была наиболее продолжительная волна тепла. А в течение месяца в северных районах ЕТР таких волн было три (см. врезки на рис. 1.3). В первую и вторую декады заток тепла был настолько сильным, что даже средняя температура приближалась к абсолютным отметкам, а в Амдерме 15 октября средняя суточная температура на $0,1^{\circ}\text{C}$ превысила абсолютный максимум этого дня.

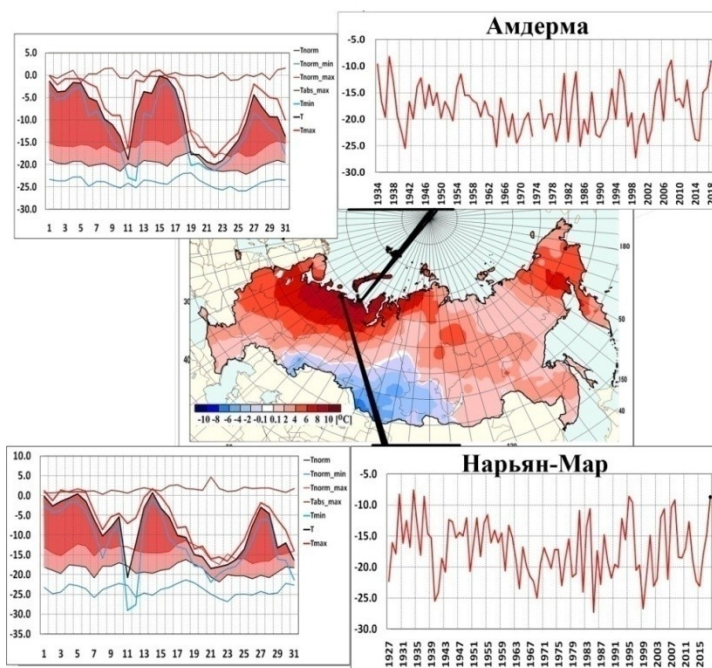


Рис. 1.3 Аномалии температуры воздуха в январе 2018 г. На врезках ряды среднемесячной январской температуры воздуха и среднесуточной температуры воздуха в январе 2018 г. на метеостанциях в очагах максимальных температурных аномалий: Нарьян-Мар и Амдерма.

И если на севере Западной Сибири аномалии среднесуточной температуры достигали 16°C , то в Новосибирской, Кемеровской областях, на Алтае среднесуточная температура была на $5\text{--}10^{\circ}\text{C}$ ниже климатической нормы. Во второй декаде тепло на ЕТР сохранилось, хотя положительные аномалии стали меньше ($4\text{--}9^{\circ}\text{C}$).

Азиатскую территорию России со второй декады захватил очень холодный арктический воздух. В Сибири и Якутии морозы достигли -60°C . Обучение в школах Якутии перевели на дистанционный режим. Холодный якутский воздух в системе сибирского антициклона, перемещаясь на юго-запад, в начале третьей декады достиг Алтайского края, где и задержался почти до конца месяца. 23 января рекорды минимальной температуры

перекрыты в Новокузнецке, Чемале. Специалисты Алтайского гидрометцентра зафиксировали обновление 13 абсолютных минимумов температуры, на 23 из 33 метеостанций края ночные морозы были сильнее -35°C , на 7 метеостанциях температура опускалась ниже -40°C . Очень холодно в третьей декаде было в южных районах ЕТР и на дальневосточном юге: в Крыму столбики термометров опускались до -15°C , а в Приморье до -40°C .

А в северные районы страны в третьей декаде вновь вернулось тепло, среднедекадная температура воздуха превысила климатическую норму на $10-12^{\circ}\text{C}$. Рекорды максимальной температуры устанавливались как на северо-западе (Ленинградская, Архангельская обл.), так и на северо-востоке. Под влиянием адвекций в теплых секторах циклонов положительные аномалии температуры воздуха отмечались на Камчатке, севере Хабаровского края, западе Чукотки.

В результате максимальные положительные аномалии среднемесячной температуры воздуха ($10-11^{\circ}\text{C}$) отмечены в Ненецком АО, максимальные по абсолютной величине отрицательные ($-6...-7^{\circ}\text{C}$) – в Алтайском крае и Республике Алтай. Но в целом по России из-за большой внутримесячной изменчивости средняя температура воздуха за январь 2018 года находится во втором десятке самых высоких значений.

На Европейской территории России в **феврале** область отрицательных аномалий среднемесячной температуры воздуха ($-1...-2^{\circ}\text{C}$) протянулась от северо-западных областей до Поволжья. Основной вклад в эту аномалию внесла очень холодная третья декада. Над регионом стабилизировался антициклон, и в ночные часы столбики термометров в центральных районах ЕТР опускались до $-20...-27^{\circ}\text{C}$, местами при прояснениях – до -33°C . В Москве 27 февраля термометры показывали $-21,7^{\circ}\text{C}$. Аномалии среднедекадной температуры воздуха составили $-4...-10^{\circ}\text{C}$. Аномально холодная погода в третьей декаде наблюдалась также на Верхней Волге и Урале. В Южном и Северо-Кавказском ФО, включая Крым, февраль выдался теплым со среднемесячной температурой воздуха на $2-4^{\circ}\text{C}$ выше климатической нормы. Особенно тепло в южных областях было в первой декаде месяца, температурные рекорды фиксировались в Краснодарском крае и Крыму. Более теплым, чем обычно, февраль оказался на Урале и северо-восточных районах ЕТР, аномалии среднемесячной температуры воздуха составили $-1...-2,5^{\circ}\text{C}$.

На большей части Азиатской территории, за исключением восточных районов Забайкалья и дальневосточного юга, среднемесячная температура воздуха превышала климатическую норму. Максимальные положительные аномалии отмечались в северо-восточных районах Дальневосточного ФО – на Чукотке, Камчатке, в бассейне Колымы. Аномалии среднемесячной температуры воздуха на востоке Чукотского АО составили $10-11^{\circ}\text{C}$, а на мс Уэлен превысили 15°C . В течение всего месяца атлантические циклоны смещались по более северным траекториям и несли большое количество тепла, которое усиливалось преобладавшим южным выносом по западной периферии Сибирского максимума. В результате средняя суточная температура воздуха в течение всего месяца значительно превышала климатическую норму, но наиболее мощная волна тепла наблюдалась в первые дни (см. врезки рис. 1.4). В Сусумане 1 февраля даже минимальная температура воздуха превысила абсолютный максимум этого дня. На дальневосточном юге во второй половине месяца погода долгое время определялась холодным гребнем антициклона из Якутии, поэтому удерживались температуры ниже нормы.

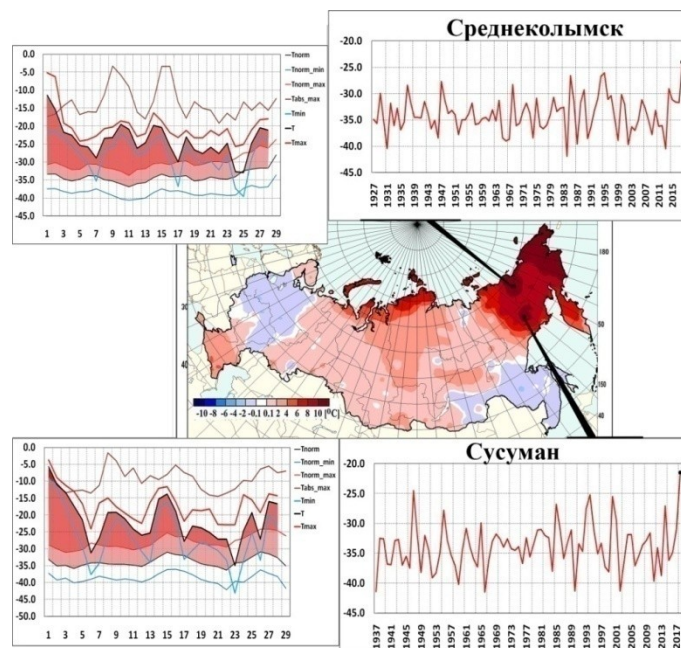
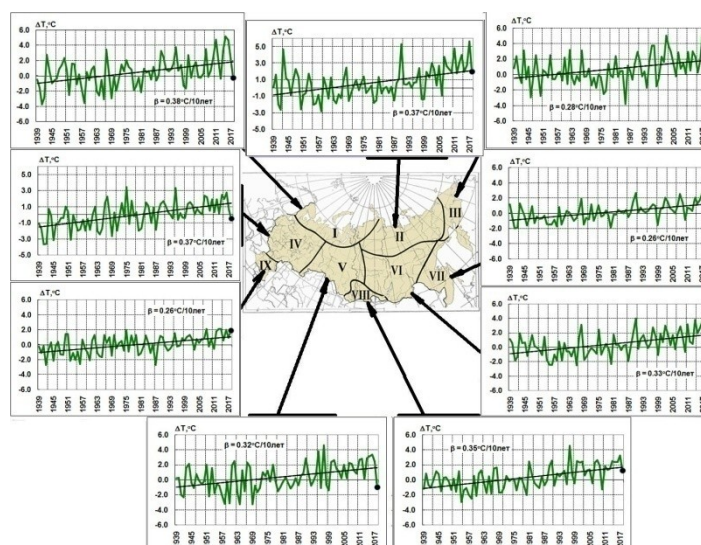


Рис. 1.4. Аномалии температуры воздуха в феврале 2018 г. На врезках ряды среднемесячной февральской температуры воздуха и среднесуточной температуры воздуха в феврале 2018 г. на метеостанциях в очагах максимальных температурных аномалий: Среднеколымск и Сусуман

1.2. Весна

Средняя за весенний период температура воздуха оказалась ниже климатической нормы в I, IV и V квазиоднородных районах. Наиболее теплой весна выдалась на Чукотке и Камчатке (район III), где аномалия среднесезонной температуры стала пятой в ранжированном ряду с 1939 года.



Рисю 1.5. Аномалии (отклонения от средних за период 1961-1990 гг.) осредненной по территории квазиоднородных климатических районов средней за весну (март - май) температуры воздуха за период 1939-2018 гг.

На большей части ЕТР **март** оказался по-настоящему зимним месяцем, от Новой Земли до Нижней Волги среднемесячная температура воздуха ниже климатической нормы. Максимальные по абсолютной величине отрицательные аномалии ($-6...-7^\circ\text{C}$) отмечены в Республике Коми. Причиной столь холодной погоды стал скандинавский антициклон, который надолго задержался над регионом. Весна по календарю пришла только в

южные области ЕТР. В середине месяца в теплом секторе активного южного циклона в Крым и на Северный Кавказ поступал теплый воздух. В степных районах Крыма и Краснодарском крае воздух в дневные часы прогревался до 17-20°C. 17 марта абсолютные максимумы дня обновлены в Ялте, Феодосии, Краснодаре. Во Владикавказе теплый фен довел дневные температуры почти до летних значений, столбик термометра остановился на отметке 24,7°C, что значительно выше прежнего рекорда (22,2°C в 2008 году).

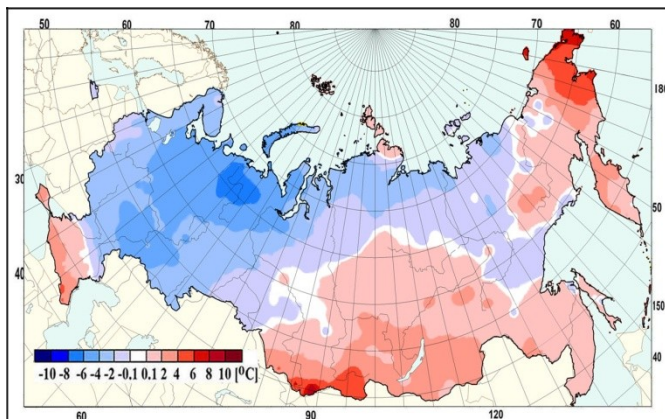


Рис. 1.6. Аномалии среднемесячной температуры воздуха на территории РФ в марте 2018 года.

В Западной Сибири сложилось почти такое же пространственное распределение аномалий среднемесячной температуры воздуха. В северных и западных районах среднемесячная температура оказалась на 2-4°C ниже климатической нормы, в отдельных районах автономных округов отрицательные аномалии превысили по абсолютной величине 5°C. Активная циклоническая деятельность на территории Сибири привела к значительному ослаблению Сибирского антициклона и его смещению к востоку, поэтому его влияние на Западную Сибирь оказалось очень слабым. В связи с этим в южных районах сформировался очаг тепла, в центре которого аномалии среднемесячной температуры превышали 5°C. Этот очаг тепла распространился и на большую часть Восточной Сибири и Забайкалья. Максимальные положительные аномалии (5-6°C) отмечены в Республике Тыва. Очень теплой выдалась последняя пятидневка в южных районах Забайкалья. В системе циркуляции циклонов сюда поступал теплый сухой воздух из континентальных районов Китая, в Чите температура поднималась до 14°C. В Таймырском муниципальном районе, за исключением мыса Челюскина и архипелага Северная Земля, и северных районах Красноярского края среднемесячная температура на 2-4°C ниже климатической нормы.

Таким же холодным март выдался в северных и юго-восточных районах Республики Якутия-Саха, аномалии среднемесячной температуры составили -1...-2°C. На остальной территории Дальневосточного ФО среднемесячная температура воздуха оказалась выше климатической нормы. В конце месяца температурными рекордами отметилась Амурская область, в Благовещенске 26 марта зафиксировано почти 18°C. Максимальные положительные аномалии (6-8°C) отмечены в Чукотском АО, который часто испытывал влияние адвекций в теплых секторах тихоокеанских циклонов. Следует отметить, что очаг тепла на северо-востоке региона, усиливаясь или ослабляясь, сохраняется с октября 2017 года.

Средняя температура воздуха в **апреле** на большей части страны выше нормы. На Европейской территории заметно теплее апрель оказался в западных и северных областях, в Калининградской области и Крыму, где среднемесячная температура воздуха на 2-5°C превысила климатическую норму. В Мурманской области и Ненецком АО основной вклад в месячную аномалию внесла очень теплая первая декада.

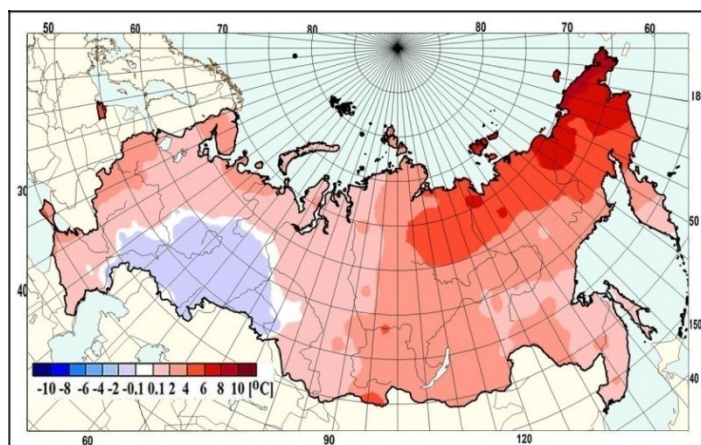


Рис. 1.7. Аномалии среднемесячной температуры воздуха на территории РФ в апреле 2018 года.

В Поволжье, Прикамье и на Урале апрель выдался прохладным со среднемесячной температурой воздуха на $0,5-1^{\circ}\text{C}$ ниже нормы. На остальной территории региона среднемесячная температура воздуха оказалась близкой к норме, однако в отдельные дни в центральных и Центрально-Черноземных областях в ночные часы температура опускалась до -4°C . Заморозки отмечались и на юге (Волгоградская область, Краснодарский край).

В Западной Сибири среднемесячная температура воздуха близка к климатической норме с небольшими аномалиями обеих знаков. Более прохладная погода преобладала в Тюменской и Омской областях, западных районах Ханты-Мансийского АО. Максимальные положительные аномалии среднемесячной температуры воздуха (более 2°C) отмечены в Кемеровской области.

На остальной территории азиатской части России апрель оказался очень теплым. Центр очага тепла с аномалиями среднемесячной температуры более 9°C вновь расположился над Чукоткой. В Чукотском АО и восточных районах Якутии в первой декаде неоднократно превышались абсолютные суточные максимумы температуры воздуха. Так, 8 апреля новый температурный рекорд был установлен в Оймяконе, воздух прогрелся до $0,6^{\circ}\text{C}$ (прежний рекорд $0,2^{\circ}\text{C}$, 1991 год). Такая теплая для этих мест погода обусловлена влиянием атлантических циклонов, особенно активных и глубоких в середине месяца, с преобладанием южных адвекций практически на всей территории АТР. Во второй и третьей декадах тепло распространилось и на южные районы Сибири и Дальнего Востока. В результате в Иркутской, Амурской областях, Забайкалье среднемесячная температура воздуха на $2-4^{\circ}\text{C}$ превысила норму, а в Тыве аномалии среднемесячной температуры превысили 5°C . В Приморском крае и Сахалинской области среднемесячная температура воздуха близка к климатической норме.

На европейской территории России, за исключением крайних северо-восточных районов и Урала, **май** был теплым (рис. 1.7). Максимальные положительные аномалии (более 4°C) отмечены в Мурманской и Калининградской областях, Республике Карелия. Причиной таких аномалий стал обширный скандинавский антициклон, который задержался над ЕТР на продолжительное время. В северо-западные районы ЕТР поступали теплые воздушные массы с юго-востока Европы, что привело к установлению аномально жаркой, не свойственной маю, погоды. Особенно жаркой выдалась вторая декада месяца, когда во многих городах Республики Карелия и Ленинградской области были перекрыты абсолютные дневные максимумы (Калевала, Выборг, Кингисепп). В Санкт-Петербурге температурные рекорды обновлялись два дня подряд – 13 и 14 мая. 14 мая столбики термометров в северной столице достигли отметки $29,4^{\circ}\text{C}$ (предыдущий рекорд $27,7^{\circ}\text{C}$ принадлежал 2010 году), причем в этот день Санкт-Петербург вошел пятерку самых аномально теплых мест на планете (аномалия среднесуточной температуры составила $11,3^{\circ}\text{C}$).

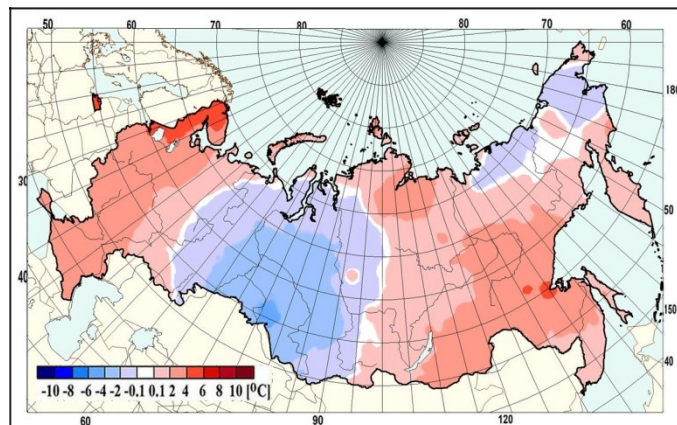


Рис. 1.8. Аномалии среднемесячной температуры воздуха на территории РФ в мае 2018 года.

В это же время на Урал и Западную Сибирь поступал холодный арктический воздух, повсеместно отмечались заморозки различной интенсивности. В Тюменской области воздух в ночные часы выхолаживался до -7°C . 17 мая в Омске был на $1,2^{\circ}\text{C}$ перекрыт абсолютный минимум температуры воздуха 1978 года, и теперь он составляет $-4,4^{\circ}\text{C}$. В результате огромную территорию от Урала до западных районов Восточной Сибири охватила зона отрицательных аномалий среднемесячной температуры воздуха ($-1...-4^{\circ}\text{C}$). Очень холодным май выдался на Алтае, в отдельные дни столбики термометров в ночные часы опускались до $-8...-12^{\circ}\text{C}$, обновлялись абсолютные минимумы температуры. В южных районах Красноярского края только первый день мая выдался по летнему теплым. В краевом центре воздух прогрелся до $25,5^{\circ}\text{C}$, что выше прежнего абсолютного максимума. Температурные рекорды в этот день обновились и в других городах края (Ванавара, Богучаны).

На остальной территории Восточной Сибири и большей части Дальневосточного ФО среднемесячная температура воздуха на $1-4^{\circ}\text{C}$ превышала климатическую норму. В восточных районах Сибири и Забайкалье среднемесячную температуру значительно снизила очень холодная третья декада. В Забайкалье отмечались сильные заморозки (до -10°C). В последние дни месяца на Дальневосточный ФО распространилась мощная волна тепла. В Камчатском крае, Магаданской, Амурской, Сахалинской областях фиксировались новые суточные температурные рекорды. В северо-восточных районах Республики Саха-Якутии и на большей части Чукотского АО среднемесячная температура воздуха оказалась близкой или чуть ниже нормы, отрицательные аномалии не превысили по абсолютной величине $1-1,5^{\circ}\text{C}$.

1.3. Лето

Наиболее теплым лето 2018 года оказалось на Северном Кавказе (IX квази-однородный район), это второе самое теплое лето с 1939 года. Но еще в двух районах – VI и VIII – аномалии средней за летний сезон температуры воздуха попали в первую десятку самых больших в ранжированном ряду с 1939 года.

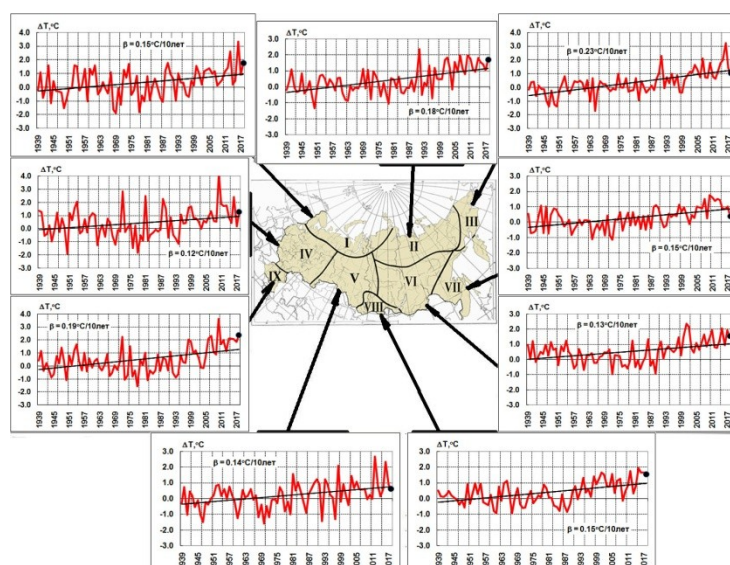


Рис. 1.9. Аномалии (отклонения от средних за период 1961-1990 гг.) осредненной по территории квазиоднородных климатических районов средней за лето (июнь-август) температуры воздуха за период 1939-2018 гг.

На Европейской территории **июнь** оказался теплым на крайнем севере, от Кольского полуострова до Полярного Урала, и юге. Максимальные положительные аномалии среднемесячной температуры воздуха (3-4°C) отмечены в Краснодарском крае и Крыму. Очень жаркой в южных областях ЕТР была третья декада из-за выноса жаркого субтропического воздуха с востока Средиземноморья. Обширная зона отрицательных аномалий среднемесячной температуры воздуха протянулась от северо-западных областей до Южного Урала. В центральных областях ЕТР особенно холодной выдалась первая декада, во многих городах обновлены абсолютные суточные минимумы температуры воздуха. Так, 7 июня столбики термометров опустились ниже прежних рекордов в Рязани, Орле, Тамбове, Туле и др.

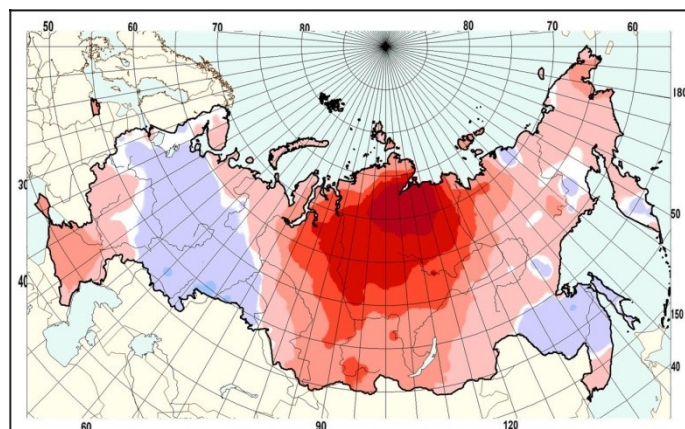


Рис. 1.10. Аномалии среднемесячной температуры воздуха на территории России в июне 2018 года.

На Урале и в Тюменской области, где большую часть месяца господствовали циклоны, среднемесячная температура воздуха оказалась на 1-2°C ниже климатической нормы.

Мощный очаг тепла, в центре которого аномалии среднемесячной температуры воздуха достигали 8-9°C, сформировался над северными районами Сибири. На арктических островах, в Хатанге обновлены абсолютные суточные максимумы температуры. Большую часть месяца погоду в Сибири определяли антициклоны: полярные - на севере, антициклоны с Тихого океана - в центре и на юге. Сибирское тепло распространилось и

на большую часть Дальневосточного ФО. Максимальные положительные аномалии (8-9°C) отмечены в северо-западных районах Республики Саха-Якутия, где очень теплыми были вторая и третья декады. К юго-востоку региона аномалии среднемесячной температуры воздуха уменьшаются, меняя знак на дальневосточном юге. В Амурской области, на юге Хабаровского края и Сахалине среднемесячная температура воздуха оказалась на 1-2°C ниже климатической нормы.

На ЕТР **июль** выдался очень теплым, на большей части региона среднемесячная температура воздуха на 2-3°C превысила климатическую норму. Эпицентром тепла стали северо-западные области, которые продолжительное время находились под влиянием обширного Скандинавского антициклона. Преобладала солнечная сухая погода, и даже за Полярным кругом, в Мурманской области, столбики термометров в дневные часы превышали 30-градусную отметку. В Мурманске обновлено 3 суточных абсолютных максимума, а максимальная температура 32,2°C, отмеченная 18 июля, стала рекордом лета. На Кольском полуострове отмечены максимальные аномалии среднемесячной температуры воздуха (более 5°C). Кроме циркуляционных факторов, значительный вклад в эту аномалию внес продолжительный световой день, ведь за Полярным кругом летом Солнце не опускается за горизонт. В третьей декаде влияние антициклона распространилось и на южную половину ЕТР. Очень жаркая погода наблюдалась в Поволжье, на Урале, Северном Кавказе и в Крыму. В последний день месяца температура воздуха в Дагестане прогревалась до 40°C, в Черноморском (Крым) был перекрыт суточный максимум температуры (33.8°C против прежнего 32.9°C, отмеченного в 2005 году).

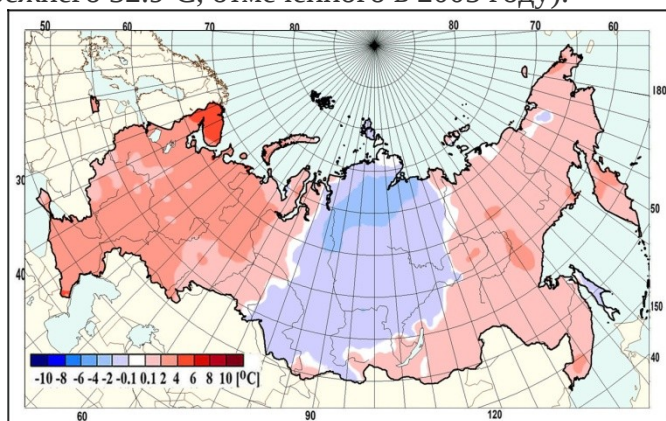


Рис. 1.11. Аномалии средней месячной температуры воздуха на территории России в июле 2018 года

Восточные и южные районы Западной Сибири, а также большую часть Восточной Сибири охватила обширная зона отрицательных аномалий среднемесячной температуры воздуха. Особенно холодным июль выдался на Таймыре и в северных районах Красноярского края, где среднемесячная температура воздуха оказалась на 2-3°C ниже климатической нормы. В районе Норильска в третьей декаде температура воздуха приближалась к 0°C, выпадал снег. На некоторых метеорологических станциях фиксировались суточные рекорды минимальной температуры воздуха. Так, 22 июля в поселке Ванавара Эвенкийского муниципального района Красноярского края столбики термометров опустились до -0.1°C, что на 0.6°C ниже прежнего рекорда 1977 года. В Забайкалье июль был теплее со среднемесячной температурой воздуха близкой к климатической норме, но с небольшими положительными аномалиями (не более 1°C).

В Дальневосточном ФО, за исключением западных районов Якутии и большей части Сахалина, среднемесячная температура воздуха оказалась на 0.5-2°C выше климатической нормы. Максимальные положительные аномалии отмечены в отдельных районах Якутии и Камчатского края (более 2°C). Наибольший вклад в эту аномалию внесла очень жаркая первая декада, когда на многих якутских метеостанциях (Якутск, Усть-Мая, Оймякон) фиксировались новые суточные рекорды максимальной температуры воздуха.

На всей территории ЕТР среднемесячная температура воздуха в **августе** на 1-3°C превышала климатическую норму. Максимальные аномалии среднемесячной температуры воздуха (3.3-3.9°C) отмечены в Крыму. В Оренбургской области и Республике Башкортостан особенно жаркой была первая декада, температура воздуха в дневные часы превышала 30°C. Повышенный температурный фон в сочетании с сильным ветром (9-14 м/с) и низкой относительной влажностью (17-26%) обусловили возникновение суховеев различной интенсивности. На юге ЕТР очень жарко было во второй декаде, температура воздуха нередко превышала 35°C. Причиной жаркой погоды в первой половине месяца стал мощный антициклон. В Москве 10 августа отмечено рекордно высокое атмосферное давление – 758 мм ртутного столба. В Центральном и Южном ФО сохранялась высокая пожарная опасность. В связи с этим в некоторых областях было объявлено штормовое предупреждение, а власти Севастополя запретили посещать леса и прилегающие к ним территории.

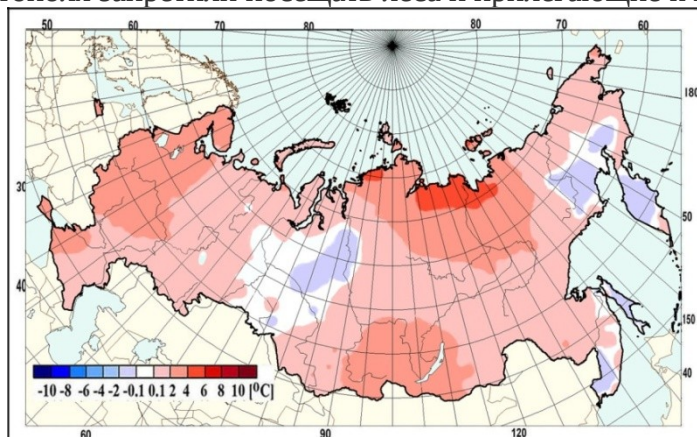


Рис. 1.12. Аномалии среднемесячной температуры воздуха на территории РФ в августе 2018 года.

В северных и южных районах Западной Сибири среднемесячная температура воздуха на 0.5-1.5°C выше климатической нормы. Частые вторжения холодного арктического воздуха в тылу перемещающихся через регион циклонов привели к тому, что в центральных областях Западной Сибири среднемесячная температура оказалась близкой к норме, а на востоке автономных округов Тюменской области – ниже нормы. В последние дни месяца в отдельных районах Ханты-Мансийского АО наблюдались первые заморозки.

На большей части Восточной Сибири и Дальнего Востока август выдался теплым. Максимальные аномалии среднемесячной температуры (более 4°C) отмечены в северных районах Якутии. В Тыве, Иркутской области, Бурятии и отдельных районах Забайкальского края аномалии среднемесячной температуры превысили 2°C. Прохладная погода преобладала в Камчатском крае, на Сахалине и в Приморье. На эти районы в течение месяца не раз выходили южные тайфуны, принося с собой проливные дожди, сильный ветер и значительно понижая температуру воздуха.

1.4. Осень

Во всех квази-однородных климатических районах среднесезонная температура воздуха выше климатической нормы. Рекордной с 1939 года стала осенняя аномалия на юге Дальнего Востока (район IX). На севере Восточной Сибири и Якутии (район II) нынешняя осень стала второй самой теплой за рассматриваемый период, а на севере европейской территории и Западной Сибири (район I) и на Чукотке и Камчатке (район III) вошла в пятерку самых теплых.

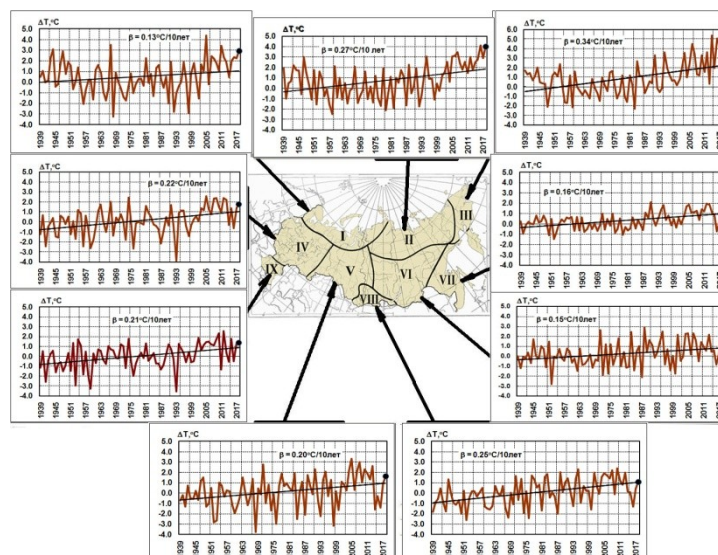


Рис. 1.13. Аномалии (отклонения от средних за период 1961-1990 гг.) осредненной по территории квазиоднородных климатических районов средней за осень (сентябрь-ноябрь) температуры воздуха за период 1939-2018 гг.

Сентябрь выдался очень теплым практически на всей территории страны, в результате среднемесячная температура для всей территории страны оказалась третьей величиной в ряду самых высоких.

На Европейской территории особенно теплыми, практически летними, выдались первые две декады. В первой декаде в южных районах Центрального федерального округа, Южном ФО и Крыму столбики термометров поднимались выше 30°C , неоднократно фиксировались суточные рекорды максимальной температуры. В третьей декаде на смену малоподвижному антициклону, который продолжительное время определял характер погоды над регионом, пришли атлантические циклоны, и температура воздуха в большинстве областей приблизилась к нормальным осенним показателям. Первые осенние заморозки отмечались даже на юге – в Ростовской и Волгоградской областях. В результате среднемесячная температура воздуха на большей части ЕТР оказалась на $2\text{--}3^{\circ}\text{C}$ выше климатической нормы, а в Центрально-Черноземных областях аномалии среднемесячной температуры воздуха превысили 4°C .

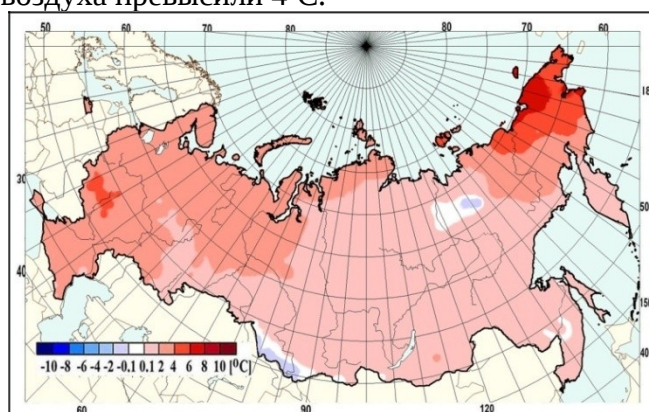


Рис.1.14. Аномалии среднемесячной температуры воздуха на территории РФ в сентябре 2018 года.

В Западной Сибири и на Урале среднемесячная температура выше нормы везде, кроме крайних южных районов. В отдельных районах Алтайского края и Республики Алтай сентябрь был холоднее обычного, но аномалии среднесуточной температуры воздуха не превысили -1°C . В автономных округах Тюменской области и на Урале аномалии среднемесячной температуры в $2\text{--}3^{\circ}\text{C}$, в основном, обеспечила очень теплая третья декада. Те

плая погода сохранялась благодаря притоку теплого воздуха с юга в системе обширного антициклона с центром над Северным Казахстаном. Во многих населенных пунктах региона обновлялись абсолютные рекорды температуры. Так, 25 сентября температурными рекордами отметились Ханты-Мансийск (22,2°C против рекорда этого дня 20,9°C в 1970 году), Тюмень (24,5°C против 24,0°C в 1991 году), Курган (24,8°C против 23,4°C в 1968 году).

На всей территории Восточной Сибири сентябрь выдался теплее обычного, но аномалии среднемесячной температуры лишь на арктическом побережье Таймыра превысили 2°C. На остальной территории региона аномалии среднемесячной температуры воздуха составляли 0,5-1,5°C. В Дальневосточном ФО мощный очаг тепла сформировался над северо-восточными районами, аномалии среднемесячной температуры воздуха в центре превышали 7°C. Особенно теплыми выдались первая и третья декады, когда в дневные часы максимальная температура воздуха нередко поднималась до рекордных отметок. На остальной территории региона среднемесячная температура близка к климатической норме с небольшими положительными аномалиями. В конце месяца в Приморском крае отмечались заморозки.

Нынешний **октябрь** оказался для России самым теплым за всю историю регулярных метеорологических наблюдений (с 1891 года). На всей территории страны среднемесячная температура воздуха превышала климатическую норму. На европейской территории аномалии среднемесячной температуры составили 1,5-3,5°C, лишь в районе Канда拉克ши на Кольском полуострове среднемесячная температура воздуха оказалась близкой к норме, хотя вторая декада на Кольском полуострове выдалась теплее обычного. В Мурманске 14 и 15 октября обновлены суточные абсолютные максимумы температуры. Увеличиваясь к востоку и югу, аномалии среднемесячной температуры достигли максимальных значений в Краснодарском крае и Дагестане. Однако в первой декаде на большей части региона отмечались ночные заморозки. Заморозки наблюдались даже в Южном ФО, но особенно сильными были на Урале (до -7°C). В центральных областях наиболее теплой оказалась вторая декада. В Москве 18 октября температура воздуха повысилась до 17,9°C, превывсив рекорд почти полувековой давности, установленный в 1967 году.

На азиатской территории мощный очаг тепла сформировался с центром над северными районами Восточной Сибири и северо-западом Якутии. Аномалии среднемесячной температуры воздуха в этих районах превышали 9-10°C. Во многих пунктах столбики термометров поднимались выше рекордных отметок (см.врезки на рис. 3). На всех представленных станциях в течение всего месяца среднесуточная температура значительно превышала норму. Но особенно теплой выдалась третья декада, когда даже средняя температура приближалась к рекордным отметкам. В результате среднемесячная температура октября 2018 стала рекордной за весь период наблюдений на станциях. Виновниками столь теплой погоды были атлантические циклоны, смещавшиеся по арктическим морям, чаще всего затем выходили на территорию Западной Сибири или стационарировали в море Лаптевых. Сложившийся в октябре характер атмосферной циркуляции способствовал тому, что практически на всей территории Сибири господствовали либо западные, либо южные адвекции.

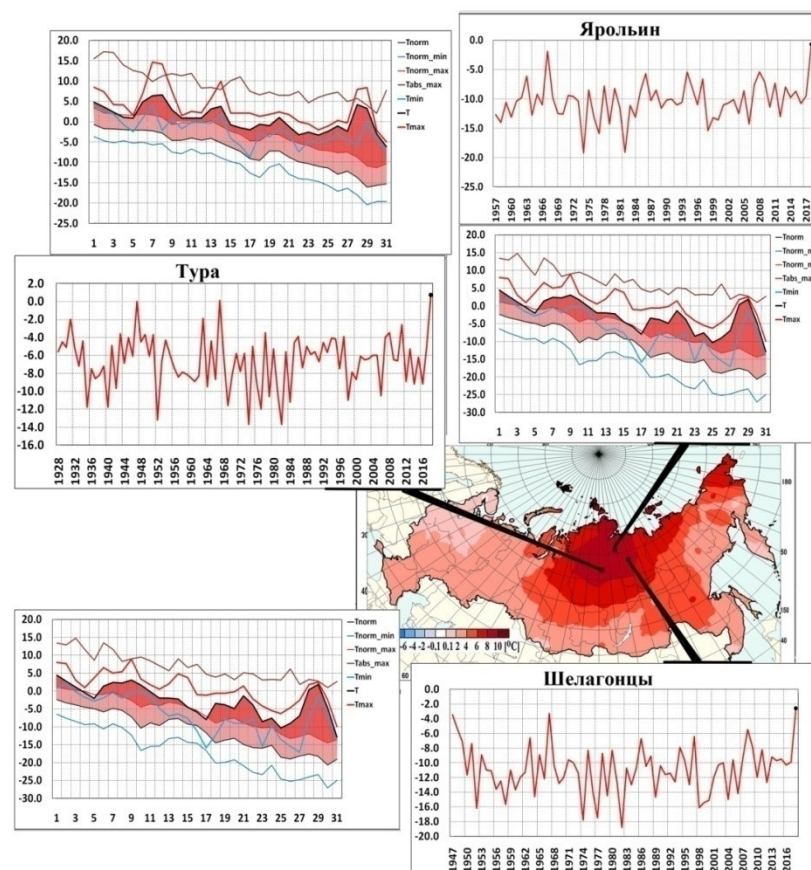


Рис. 1.15. Аномалии температуры воздуха в октябре 2018 г. На врезках ряды среднемесячной октябрьской температуры воздуха и среднесуточной температуры воздуха в октябре 2018 г. на метеостанциях в очагах максимальных температурных аномалий: Тура, Ярлыин и Шелагонцы.

В первой декаде **ноября** на Европейской территории России наблюдалась довольно теплая погода. На северо-западе России среднедекадная температура воздуха оказалась выше нормы на 2-5°C, отмечались новые суточные рекорды температуры воздуха. Во второй декаде на ЕТР, за исключением северных районов, установилась холодная погода. В третьей декаде месяца уже вся европейская территория России была охвачена холодом, средняя температура воздуха за декаду была ниже нормы на 3-6°C. В результате, среднемесячная температура воздуха в Центральном, Южном и на юге Приволжского федеральных округов оказалась ниже нормы на 1-3°C.

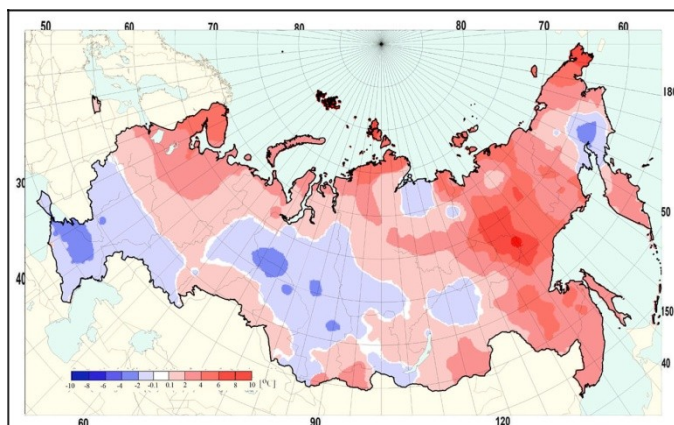


Рис.1.16. Аномалии среднемесячной температуры воздуха на территории РФ в ноябре 2018 года.

В Сибири температура воздуха в среднем за месяц оказалась ниже нормы на 1-2°C. Однако, на арктическом побережье региона отмечалась теплая погода, аномалия средне-месячной температуры воздуха составила 4-6°C. В Дальневосточном ФО на протяжении всего месяца наблюдалась аномально теплая погода. Отмечались новые суточные рекорды температуры на Сахалине, Чукотке и в Хабаровском крае. В итоге, средняя за месяц температура воздуха на большей части Дальневосточного ФО превысила норму на 2-4°C, а в центральных районах Якутии и на востоке Чукотки - на 6-8°C.

На ЕТР в **декабре** почти повсюду, за исключением Северо-Западного ФО и юго-востока Приволжского ФО, среднемесячная температура воздуха лишь немного превышала климатическую норму. На северо-востоке ЕТР сформировалась область тепла с аномалиями среднемесячной температуры воздуха 4-9°C. В Республике Коми отмечались суточные рекорды температуры, например, в Воркуте 2 декабря воздух прогрелся до +0,8°C (предыдущий рекорд этого дня отмечался в 1996 году +0,2°C).

В Сибири тепло и холод на протяжении месяца сменяли друг друга. Аномально холодная погода в южных областях, которые находились под влиянием Сибирского антициклона, отмечалась в первую и третью декады. Во многих пунктах температура воздуха опускалась до -40°C и ниже. Так, в Усть-Кане (Республика Алтай) несколько дней подряд в первой декаде обновлялись абсолютные минимумы температуры (см. врезку на рис. 4). Среднесуточная температура воздуха была ниже климатической нормы на 10-20°C. В итоге, в среднем за месяц мощный очаг холода сформировался на юго-западе Сибири, где отрицательные аномалии среднемесячной температуры воздуха составили -4...-6°C.

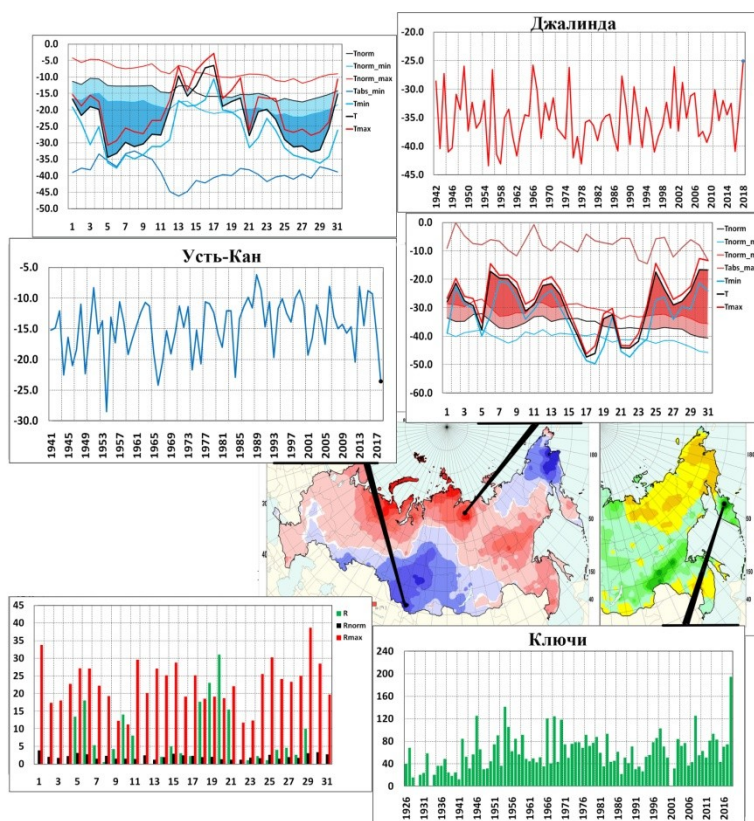


Рис. 1.17. Аномалии температуры воздуха и отношение к норме месячной суммы осадков в декабре 2018 г. На врезках ряды среднемесячной декабрьской температуры воздуха и среднесуточной температуры воздуха в декабре 2018 г. на метеостанциях в очагах максимальных температурных аномалий Джалинда и Усть-Кан, а также ряды декабрьских сумм осадков и суточных сумм осадков в декабре 2018 года в зоне значительного переувлажнения на мс Ключи.

Напротив, в северных районах ЕТР и Сибири, куда часто смещались активные атлантические циклоны, среднемесячная температура воздуха оказалась выше нормы на 4-8°C. Но и этого хватило, чтобы среднемесячная температура декабря 2018 года стала рекордной на некоторых метеорологических станциях этого района. В Джалинде (северо-запад Республики Саха-Якутия) наибольший вклад в рекордную среднемесячную температуру внесла аномально теплая третья декада, в отдельные дни которой температура воздуха приближалась к рекордным отметкам.

2. АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ

Годовое количество осадков в целом для России составило 104% от нормы 1961-1990гг.(рис. 2.1).

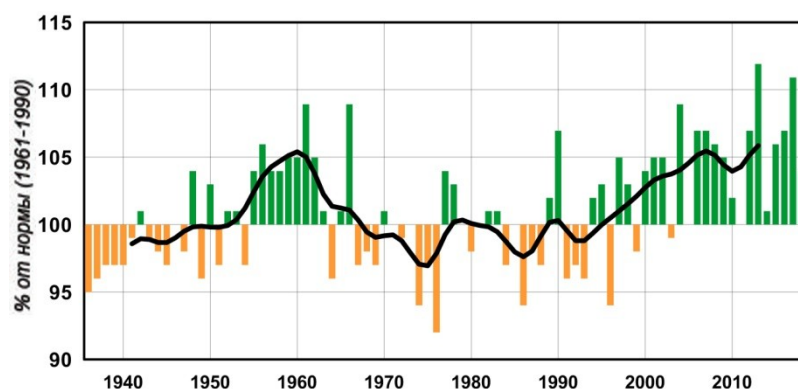


Рис. 2.1. Отношение к норме (1961-1990гг.) годового количества осадков для территории России за период 1936-2018 гг.

В январе на большей части ЕТР осадков выпало в пределах нормы или немногим больше, лишь в отдельных районах Карелии и Дагестана месячная норма осадков была превышена вдвое. Обширная зона недобора осадков охватила Поволжье, Урал, западные и южные районы Западной Сибири. В Челябинской области на отдельных станциях выпало всего 5-6% месячной нормы осадков.

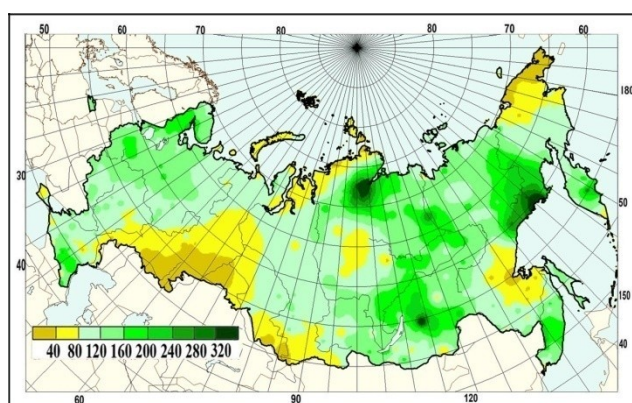


Рис. 2.2. Отношение к норме месячной суммы осадков на территории России в январе 2018г.

В Восточной Сибири месячная норма осадков значительно превышена на юго-востоке Таймырского муниципального района Красноярского края и северных районах Забайкалья (200-230% месячной нормы). Еще одна обширная зона переувлажнения охватила северное побережье Охотского моря и континентальные районы Магаданской области. Месячная норма осадков в отдельных районах Магаданской области превышена в 2-2,5 раза, а в Магадане более чем в 4 раза. Наиболее сильные снегопады в начале третьей дека-

ды принес циклон, который перемещался вдоль побережья на север. Снегопады сопровождалось усилением ветра до 24-28м/с. Дефицит осадков наблюдался в центральных районах Хабаровского края и на большей части Чукотского АО, что обусловлено преобладанием в этих районах антициклонального характера погоды.

Основной погодной аномалией **февраля** стали экстремальные осадки, которые выпали 3-5 февраля в центральных районах ЕТР. Особенно сложная ситуация сложилась в столичном регионе, где снегопад продолжался непрерывно с 3 февраля до ночи 5 февраля, практически парализовав работу городского транспорта и столичных аэропортов. На мс Москва, ВДНХ за период снегопада выпало больше месячной нормы осадков, которая в феврале составляет 36мм. Количество осадков, выпавших 3 и 4 февраля превысили прежние максимумы этих дней, которые составляли 11.2мм (1957) и 18мм (2013) соответственно. Высота снежного покрова 5 февраля составила 55 см, что выше нормы на 19 см.

Таблица 2.1_ Сведения о сильных снегопадах в Московской области в феврале 2018 года

Индекс ВМО	Название станции	Сумма осадков, мм				Высота снежного покрова, см
		3 февраля	4 февраля	5 февраля	всего	
27612	Москва, ВДНХ	14.5	25.0	6.0	45.5	55
27605	Москва, Балчуг	16.0	21.0	6.0	43.0	43
27417	Клин	11.0	15.0	6.0	32.0	47
27509	Можайск	18.0	9.0	2.0	29.0	43
27523	Павловский Посад	8.0	21.0	3.0	32.0	42
27538	Черусти	0.3	26.0	8.0	34.3	46
27611	Наро-Фоминск	16.0	19.0	5.0	40.0	44
27625	Коломна	0.4	25.0	4.0	29.4	41

В северных районах ЕТР, в отдельных районах Прикамья и Южного Урала отмечался недобор осадков (30-80% месячной нормы). Мало осадков выпало и на большей части Западной Сибири, а в Алтайском крае и Республике Алтай отмечался значительный дефицит осадков (13-30% месячной нормы, что обусловлено преобладанием антициклонального характера погоды.

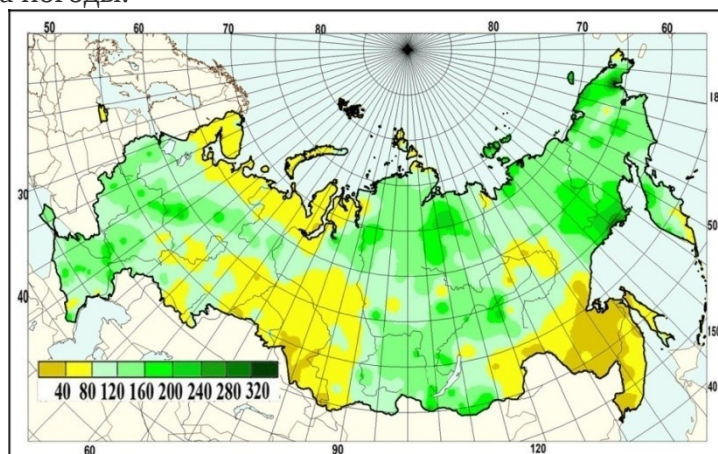


Рис. 2.3. Отношение к норме месячной суммы осадков на территории России в феврале 2018г.

Еще одна обширная зона дефицита осадков связана с очагом холода на дальневосточном юге. А на северо-востоке АТР на фоне повышенных температур воздуха осадков выпало много, в отдельных районах Магаданской области и Чукотского АО месячная норма была превышена в 2-3 раза. Обусловлено это тем, что район находился под двойным влиянием: сюда часто доходили атлантические циклоны, а также оказывали влияние тихоокеанские циклоны, вынужденные смещаться на север из-за блоков в Тихом океане.

На Европейской территории в *марте* обширная зона переувлажнения охватила южные и восточные области, где месячная норма осадков была превышена в 2-3 раза, а в отдельных районах Северо-Кавказского ФО – в 3,5-4 раза. 3-4 марта активный циклон принес сильные дожди в Крым (26-50мм), а в южных областях Центрального ФО прошли сильные снегопады (16-24мм). Дефицит осадков отмечен в центральных и западных областях (30-80% месячной нормы), что обусловлено преобладанием во второй половине месяца антициклонального характера погоды.

Урал и Западная Сибирь в течение месяца постоянно находились под влиянием атлантических или европейских циклонов, смещавшихся на восток и северо-восток, поэтому практически везде наблюдался избыток осадков. На Урале, в Тюменской области и ХМАО месячная норма осадков превышена в 2-3 раза. Но наибольшее количество осадков досталось Алтайскому краю, Республике Алтай, Кемеровской области, Хакасии и Тыве (см. рис. 2.4), что обусловлено активной циклонической деятельностью на западной периферии ослабленного Сибирского антициклона. В отдельных районах месячные нормы были превышены в 7-9 раз. Мартовские нормы осадков в этих районах невелики, поскольку обычно в марте еще в значительной степени сказывается влияние Сибирского антициклона, и преобладает антициклональный тип погоды. 26 марта в Абакане перекрыт суточный максимум осадков на 8,7 мм и составил 11,0 мм. На остальной территории Восточной Сибири осадков выпало также достаточно (130-200% месячной нормы). Отдельные небольшие очаги дефицита осадков отмечены в центральных районах Красноярского края, на Таймыре, севере Забайкальского края.

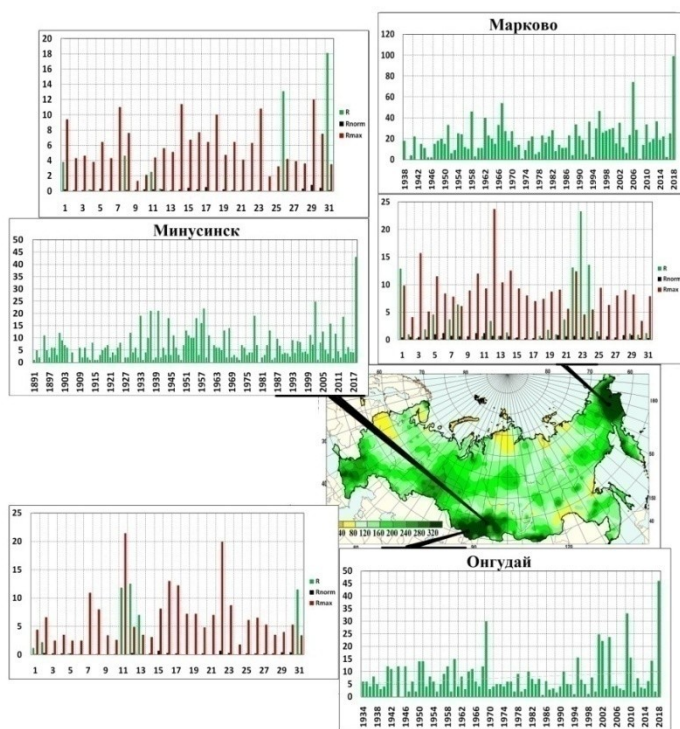


Рис. 2.4. Отношение к норме месячной суммы осадков на территории России в марте 2018г. На врезках ряды мартовских сумм осадков и суточных сумм осадков в марте 2018 года на метеорологических станциях в зонах значительного переувлажнения Марково, Минусинск, Онгудай.

В Дальневосточном ФО выделяется обширная зона переувлажнения на северо-востоке региона, где выпало 3-5 месячных нормы осадков. Район находился под сильным влиянием Алеутского минимума, центр которого сместился на северо-запад и находился у побережья Камчатки. В теплых секторах тихоокеанских циклонов на Чукотку поступал

влажный воздух с океана, принося обильные осадки. Много осадков (2-3 месячные нормы) досталось также западному побережью Камчатки, Курилам и Сахалину.

В **апреле** недостаток влаги испытывали южные области ЕТР. Значительный дефицит осадков (10-30% месячной нормы) отмечался в Крыму, Ростовской области, отдельных районах Краснодарского края и Северо-Кавказского ФО. Недобор осадков (менее 80% месячной нормы) наблюдался также в Брянской, Орловской, Курской областях, отдельных районах Архангельской, Вологодской областей, Республики Коми. На остальной территории региона осадков выпало в пределах или больше климатической нормы. Особенно дождливым апрель выдался на Средней Волге, где местами осадков выпало более двух месячных норм.

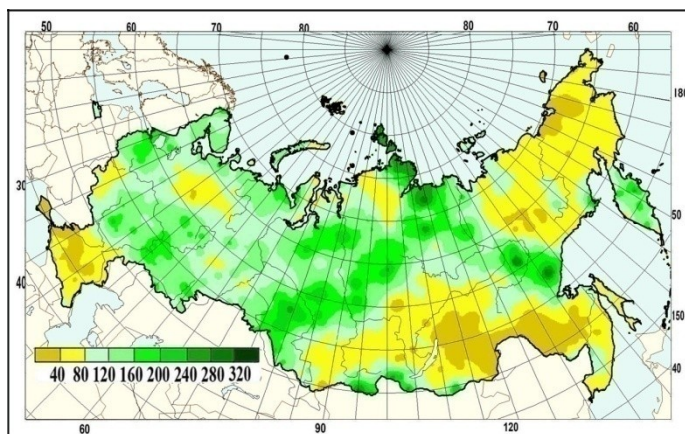


Рис. 2.5. Отношение к норме месячной суммы осадков в апреле 2018 года на территории России

На большей части Западной Сибири осадков выпало в пределах или выше нормы. В Томской области месячная норма осадков была превышена в 2-2,5 раза. Много осадков выпало также в центральных районах Красноярского края и Эвенкии, Тыве, северо-западных и юго-восточных районах Якутии. На юге Красноярского края, в Иркутской области, Забайкалье, на юге Дальневосточного ФО из-за преобладания антициклонального характера погоды наблюдался дефицит осадков. Особенно тяжелая ситуация сложилась в Амурской области, где во многих районах выпало всего 1-2 мм осадков, что на фоне повышенных температур привело к нарастанию пожароопасности до чрезвычайной. Недобор осадков отмечался также в Магаданской области, Чукотском АО и восточных районах Якутии.

На европейской территории, за исключением южных районов Республики Коми, осадков в **мае** выпало в пределах климатической нормы или менее ее. На Нижней Волге отмечался значительный дефицит осадков (менее 40% месячной нормы), а на некоторых метеорологических станциях (например, Эльтон) осадки не фиксировались вовсе. Засушливым май выдался и в Крыму. В Центральном ФО большая часть осадков пришлась на конец первой – начало второй декады, когда выпало до 2/3 месячной нормы осадков.

В Сибири в течение всего месяца господствовали циклоны: на север влагу поставляли атлантические циклоны, на юг – европейские и южные. В результате на большей части региона осадков выпало в пределах или больше климатической нормы. В южных областях Западной Сибири и в районе озера Байкал месячная норма осадков превышена в 2 раза и более. В Тюмени в первой декаде дважды (4 и 9 мая) обновлялись суточные максимумы осадков, а в Омске рекордное количество осадков (22,2 мм) выпало 26 мая. На Алтае особенно дождливой оказались первые две декады месяца, причем осадки выпадали не только в виде дождя, но и в виде снега. А в Иркутской области сильные снегопады, которые привели к образованию снежного покрова высотой до 10см, наблюдались в конце месяца.

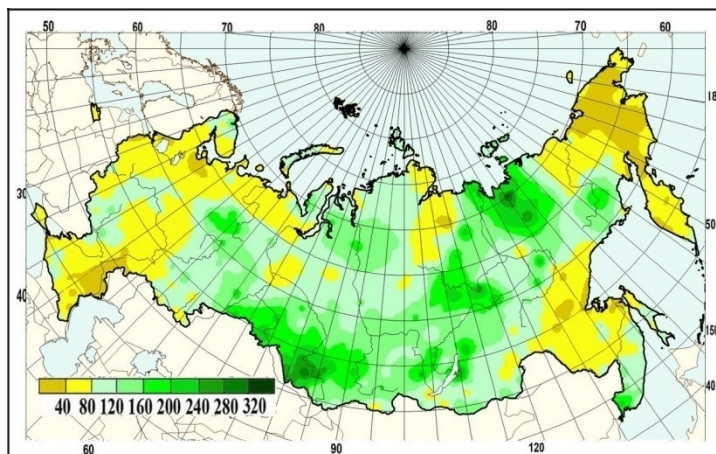


Рис. 2.6. Отношение к норме месячной суммы осадков на территории России в мае 2018 года.

В Дальневосточном ФО достаточно осадков досталось только Республике Саха-Якутия и прибрежным районам Магаданской области. На юго-западе Якутии и в бассейне реки Алазея месячная норма осадков превышена в 2-2,5 раза. Много осадков выпало также в южных районах Приморского края. Обширные зоны недобора осадков охватили крайние северо-восточные районы Якутии, Чукотский АО, Камчатский край и Амурскую область, центральные районы Хабаровского края. Особенно острый дефицит осадков испытывал Чукотский АО, где в некоторых районах выпало всего 1-2 мм осадков (6-10% месячной нормы), что обусловлено преобладанием в округе антициклонального характера погоды.

Южные районы Европейской территории и Южный Урал испытывали в **июне** значительный дефицит осадков. В Центрально-Черноземных областях и Поволжье осадков выпало менее 40% месячной нормы. Но особенно остро проблема недостатка влаги встала на Нижней Волге, Калмыкии и Ростовской области, где месячная сумма осадков составила всего 3-7% от климатической нормы. В третьей декаде почвенная засуха наблюдалась в Ростовской области, отдельных районах Краснодарского края и Волгоградской области. В отдельных районах Волгоградской и Астраханской областей, Калмыкии отмечались сильные суховеи. Засушливым июнь выдался и в Крыму.

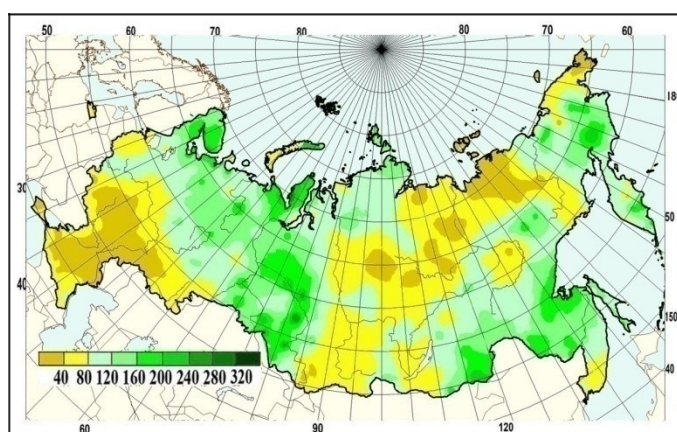


Рис. 2.7. Отношение к норме месячной суммы осадков на территории России в июне 2018 года.

В Западной Сибири осадков выпало много, поскольку большую часть месяца регион находился под влиянием циклонов. В Новосибирской, Кемеровской областях, Алтайском крае месячная норма осадков была превышена в 2-2,5 раза, а в отдельных районах Томской области осадков выпало более 3 месячных норм. С очагом тепла в Восточной Си-

бири связана обширная зона недобора осадков, которая протянулась от Республики Алтай до арктического побережья Республики Саха-Якутия. Значительный дефицит осадков отмечался в восточных районах Эвенкии, западных и северных районах Якутии. В Забайкальском крае и на дальневосточном юге из-за активной циклонической деятельности особенно дождливой выдалась первая декада, в результате месячная норма осадков была превышена в 2-2,5 раза. Много осадков выпало также в северных и южных районах Камчатского края (180-240% месячной нормы).

Преобладание антициклонального характера погоды в **июле** обусловило недобор осадков на севере ЕТР, Верхней Волге и Урале (30-80% месячной нормы). Значительный дефицит осадков испытывали отдельные районы Ненецкого АО, где за месяц выпало всего 3-4мм осадков (8-9% месячной нормы). Обширный малоподвижный циклон, установившийся над Центрально-Черноземными областями в середине месяца, стал виновником сильных ливневых дождей, прошедших 15-17 июля практически повсеместно в центральных и южных областях ЕТР. Но наибольшее количество осадков досталось Ростовской области, где выпало 93мм осадков, что почти в 2 раза больше месячной нормы. Кроме синоптической ситуации в режиме летних осадков большую роль играют конвективные процессы. Именно активная конвективная деятельность стала причиной сильнейшего ливня 15 июля в Волгограде: за 1 час выпало до 70 мм осадков, ливень сопровождался сильной грозой, усилением ветра и градом диаметром до 11 мм. В результате в отдельных районах на юге Центрального ФО, Южного и Северо-Кавказского ФО месячная норма осадков была превышена в 3-4 раза.

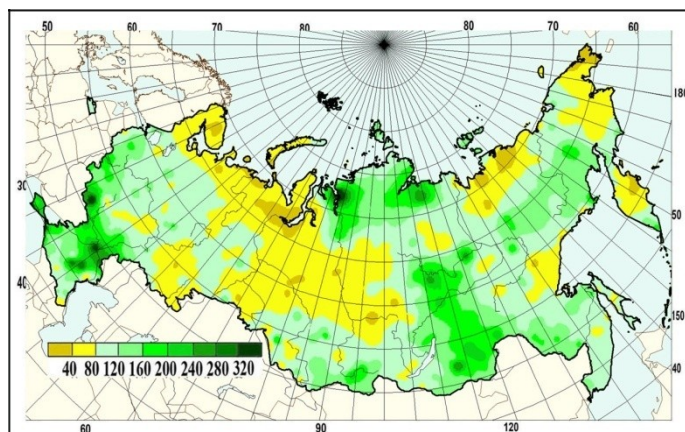


Рис. 2.8. Отношение к норме месячной суммы осадков на территории РФ в июле 2018 года.

На большей части Западной Сибири июль выдался засушливым. Значительный дефицит осадков испытывал север региона, в районе Обской Губы осадков выпало всего 7-35% месячной нормы. Меньше нормы осадков выпало также в центральных районах Красноярского края и Эвенкии. А на Таймыре июль оказался не только холодным, но и очень богатым на осадки, причем осадки выпадали не только в виде дождя, но и в виде снега. В первой декаде июля самым дождливым местом в России стала Чита, выпало 166 мм осадков, что почти вдвое больше месячной нормы. Частые дожди в Забайкалье стали причиной подъема уровня воды в реках Витим, Шилка, Ингода. С 9 июля в Забайкальском крае был введен режим ЧС из-за разлива рек: подтоплены 23 населенных пункта, в том числе город Чита, повреждены и разрушены десятки автомобильных дорог и железнодорожный мост, прервано автомобильное сообщение со многими населенными пунктами.

В Дальневосточном ФО месячная сумма осадков была превышена в западных и восточных районах Республики Саха-Якутия, Амурской области и на юге Хабаровского края (180-220% месячной нормы). К 23 июля гребень паводка, сформировавшегося из-за выпавших дождей и смещения паводка с верхнего течения Амура, подошел к Благовещенску. Локальные дождевые паводки, вызванные сильными ливневыми дождями, формиро-

вались также на малых реках северных районов Приморского края. Недобор осадков (13-70% месячной нормы) отмечался на севере Якутии, в Чукотском АО, центральных районах Камчатского края и на севере Хабаровского края.

Значительный дефицит осадков (менее 30% месячной нормы) в **августе** отмечался в южной половине ЕТР, за исключением Дагестана, и Крыму. В Центральном ФО месячная сумма осадков также оказалась меньше климатической нормы, хотя в отдельные дни отмечались сильные дожди, связанные с прохождением фронтальных разделов и активной конвективной деятельностью. Так, 16 августа под влиянием атмосферных фронтов циклона, центр которого быстро перемещался севернее Москвы, очень сильные дожди прошли в центральном регионе. В Можайске за 2 часа выпало 60 мм осадков. В северных областях ЕТР осадков выпало в пределах нормы, а в отдельных районах Архангельской области месячная норма была превышена в 2 раза.

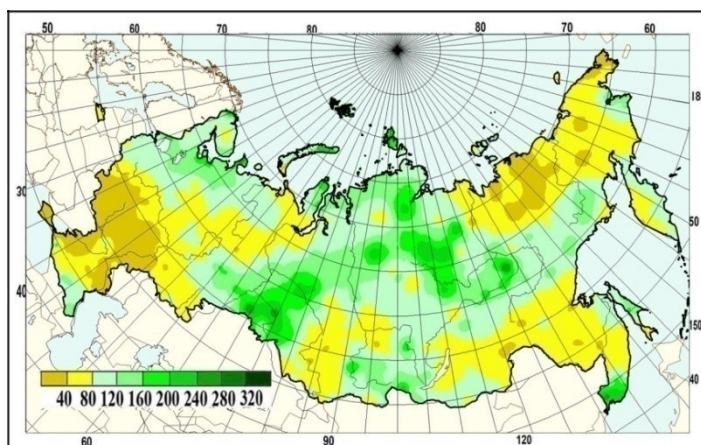


Рис. 2.9. Отношение к норме месячной суммы осадков на территории РФ в августе 2018 года.

В центральных районах Западной Сибири прохладная погода сопровождалась частыми дождями, в результате на юге Тюменской, в Омской областях, отдельных районах Томской области и Ханты-Мансийского АО месячная норма осадков была превышена в 2-2,5 раза. Также дождливым август был на Таймыре и северных районах Красноярского края. На большей части Забайкалья отмечался недобор осадков (40-80% месячной нормы).

На севере Дальневосточного ФО обширная зона дефицита осадков протянулась от низовий Лены до Чукотского п-ва. Меньше нормы осадков выпало в Амурской области, на западном побережье Камчатки и в южных районах Хабаровского края. Однако, первая декада на юге Хабаровского края и в Еврейской АО выдалась дождливой. Частые дожди вызвали формирование дождевого паводка на р. Амур, гребень которого подошел к Хабаровску 6 августа. На территорию Приморского края и Сахалина несколько раз в течение месяца выходили южные тайфуны, принося с собой проливные дожди. В отдельных районах Приморья месячная норма осадков превышена в 2-2,5 раза. После дождей на реках края формировались дождевые паводки.

На большей части ЕТР в **сентябре** продолжительное время преобладал антициклонный характер погоды, поэтому осадков выпало меньше или в пределах климатической нормы. Исключение составил Крым, где месячная норма осадков значительно превысила норму уже в первой декаде. 6-7 сентября в Крыму прошли сильные грозовые дожди, которые сопровождались шквалистым усилением ветра. В Феодосии и Ялте за сутки выпало более 2 месячных норм осадков. В Ялте был обновлен суточный максимум осадков, установленный еще в XIX веке (64 мм в 1893 году), теперь он составляет 83 мм. Дожди спровоцировали быстро развивающиеся наводнения на малых реках и образование селевых потоков. В центральные области ЕТР сильные дожди 24 сентября принесли мощный

атлантический циклон, который в Европе получил имя «Фабьен». Наибольшее количество осадков 31-44мм выпало в Тверской, Московской и Смоленской областях.

На Урале и большей части Тюменской области осадков отмечался недостаток осадков (30-70% месячной нормы). На остальной территории Западной Сибири осадков выпало в пределах климатической нормы. В Восточной Сибири между двумя зонами переувлажнения - на Таймыре (190-260% месячной нормы) и в южных районах Красноярского края и Хакасии (160-220%) – расположилась зона недостатка осадков, которая охватила северные районы Красноярского края и Эвенкию. Дождливый сентябрь выдался в Забайкалье. В отдельных районах Бурятии месячная норма осадков превышена в 2,5-3 раза.

В Дальневосточном ФО обширная зона избыточного увлажнения протянулась от бассейна р. Яны до восточного побережья Чукотки: в северо-западных районах Якутии выпало более 3 месячных норм осадков, в Чукотском АО, Магаданской области и северных районах Хабаровского – более 2. Восточные районы Якутии испытывали недостаток влаги (25-70 % месячной нормы). Недобор осадков отмечался также в Амурской области, отдельных районах Камчатского края, Сахалинской области и на арктическом побережье Чукотки.

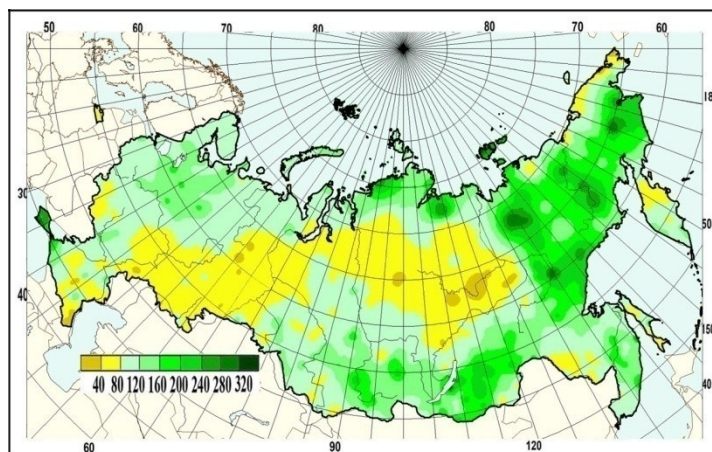


Рис.. 2.10. Отношение к норме месячной суммы осадков на территории РФ в сентябре 2018 года.

В **октябре** недостаток влаги (менее 80% месячной нормы) испытывали Ленинградская, Тверская, Мурманская области, Заволжье, Южный Урал и республики Северного Кавказа. В Саратовской и Оренбургской областях только в третьей декаде октября прекратилась почвенная засуха, начавшаяся еще в середине августа. В Оренбургской области отмечена гибель сельскохозяйственных культур на площади 249 тыс. га. Много осадков выпало на северо-востоке региона. Но главной аномалией режима осадков в регионе стали проливные дожди, прошедшие в Краснодарском крае 24-25 октября: в Туапсе выпало 215 мм; в Большом Сочи – 233 мм; в Горном – до 320 мм. В результате месячные нормы осадков в отдельных районах края были превышены в 2-3 раза. Причиной сильных дождей стал контрастный холодный фронт, проходивший над южными районами ЕТР. Ливни вызвали паводки на малых реках. Особенно сильно от наводнения пострадали Туапсинский, Апшеронский и Лазаревский районы. Только в Туапсинском районе в зоне затопления оказалось более 72 тысяч человек, было нарушено электро-, газо- и водоснабжение, размыты железные и автодороги, разрушены мосты.

29 октября в центральных областях выпал первый снег. Самые высокие сугробы образовались в Тверской, Смоленской и Калужской областях - до 10-14 см.

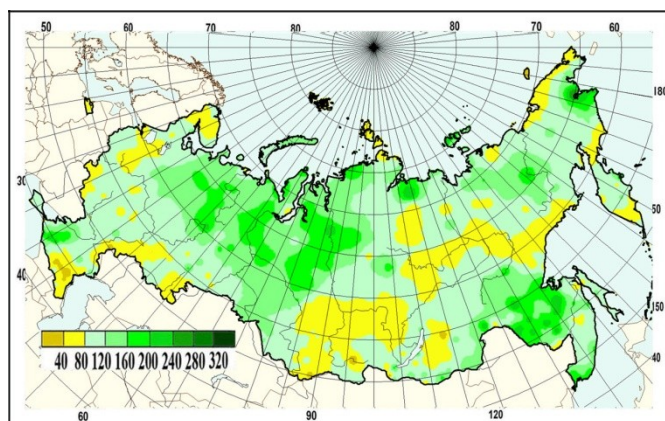


Рис. 2.11. Отношение к норме месячной суммы осадков на территории России в октябре 2018 года.

На всей территории Западной Сибири, за исключением Кемеровской области и Республики Алтай, осадков выпало в пределах климатической нормы или больше нее. Первый снег в южных областях региона появился уже 14 октября. Богатым на осадки выдался октябрь в северных районах Красноярского края (170-220% месячной нормы), а на юге Восточной Сибири осадков выпало мало (40-70% месячной нормы). На мс Тора-Хем (Республика Тыва) осадки отсутствовали в течение всего месяца. Это обусловлено тем, что в течение продолжительного времени в этих районах погоду определял малоподвижный антициклон с центром в районе Байкала.

На дальневосточный юг в течение месяца неоднократно выходили южные циклоны, принося обильные осадки. В результате в Амурской области, южных районах Хабаровского края и Приморье месячная сумма осадков превышена в 2- 2,5 раза. Месячная норма осадков была также значительно превышена на побережье Анадырского залива, в восточных и южных районах Якутии. В центральных районах Якутии и на северном побережье Охотского моря отмечался недобор осадков.

В последний месяц осени на европейской территории России осадков выпало меньше нормы, за исключением северных и восточных районов Северо-Западного ФО и центральных районов Южного ФО. Суммы осадков за месяц в этих регионах превысили норму в 1,5 раза. Сильный снегопад во второй декаде месяца обрушился на южные районы страны. В Ростовской области и на севере Краснодарского края за несколько часов выпала треть месячной нормы осадков. Высота снежного покрова во многих регионах превысила 20см, что редко бывает даже зимой. А в конце месяца Средиземноморский циклон со своей системой фронтов вызвал сильные ливни в Южном ФО. Рекордные суммы осадков отмечались в Краснодарском крае и Республике Калмыкия. На многих реках из-за дождей начались дождевые паводки, были затоплены улицы и здания.

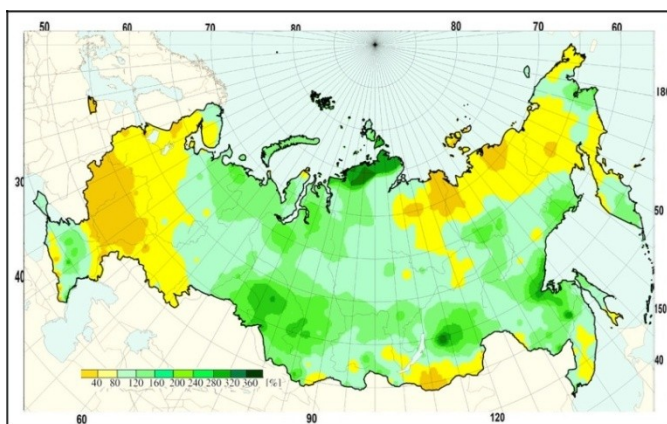


Рис. 2.12. Отношение к норме месячной суммы осадков на территории России в ноябре 2018 года.

Изобилие осадков досталось Уралу и Сибири, где суммы осадков за месяц достигли нормы или превысили ее в 1,5-2,5 раза. Особенно много осадков выпало на Таймыре (280-320% от месячной нормы). Во многих регионах отмечались обильные снегопады. Так, 6 ноября мощный циклон принес сильные снегопады в Красноярский край. В Красноярске был перекрыт абсолютный максимум количества осадков, который составил 27 мм за сутки (предыдущий рекорд этого дня - 19,9 мм). В большинстве областей наблюдались метели с ветром до 28 м/с. В результате непогоды, отмечались серьезные затруднения в работе аэропортов, возникали проблемы в электроснабжении, на дорогах снежные заносы. Новые абсолютные значения максимального суточного количества осадков зафиксированы также 16 ноября в Кызыле (3,9 мм против прежних 2,9 мм) и 21 ноября в Салехарде (6,8 мм вместо 6,6 мм 1955 года).

Осадков больше нормы выпало также в Хабаровском и на юге Камчатского края, в Магаданской и Амурской областях (120-240% от месячной нормы). В начале месяца осадки выпадали в виде ливней, а к концу месяца отмечались сильнейшие снегопады. Недобор осадков отмечался в северных районах Дальневосточного ФО, суммы осадков за месяц составили здесь около половины нормы и менее.

На европейской территории России в **декабре** выделяется зона дефицита осадков на большей части Северо-Западного и на востоке Приволжского федеральных округов (40-80% месячной нормы). Осадков больше нормы выпало на юго-западе Центрального и Приволжского ФО, на востоке Южного ФО и в Республике Крым. В Крыму сумма осадков за месяц была превышена в 2-3 раза, причем иногда дожди переходили в снег, с образованием временного снежного покрова. В Калужской, Тульской и Рязанской областях в конце месяца отмечались сильные снегопады, и высота свежевыпавшего снега достигала полуметра. В Москве сумма осадков за месяц равна 53мм, что примерно составляет норму. В южных районах Западной Сибири отмечался недобор осадков, а в отдельных районах Восточной Сибири месячная сумма осадков превышена в 1,5 раза, и только на западе Таймыра выпало больше 2-х месячных норм (см. рис.1.17).

В Дальневосточном ФО выделяется значительная зона дефицита осадков на востоке Якутии, Чукотке, в Магаданской области, на севере Камчатского края, а также небольшая зона на юге Хабаровского края (40-80% от месячной нормы и менее). Изобилие осадков досталось Амурской области, центральным районам Хабаровского и Камчатского краев (200-320% от месячной нормы).

3. СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ ЗИМОЙ 2017/2018 г.

Анализ изменений характеристик снежного покрова проводился по данным в точке и по рядам средних для 9 квази-однородных климатических регионов характеристик. Средние для регионов значения характеристик получены следующим способом. Аномалии на метеостанциях арифметически осреднялись по квадратам сетки (1°N x 2°E), а затем с весовыми коэффициентами в зависимости от широты квадрата проводилось осреднение по регионам, показанным на рис. 3.1, и территории России. Методика наблюдений за характеристиками снежного покрова неоднократно изменялась. После 1965 года нарушений однородности, вызванных изменением процедуры наблюдений, не было, поэтому исследование многолетних характеристик снежного покрова проведено по данным за период с 1966 года. Используются нормы (среднемноголетние значения) характеристик снежного покрова за период 1971-2000 гг.

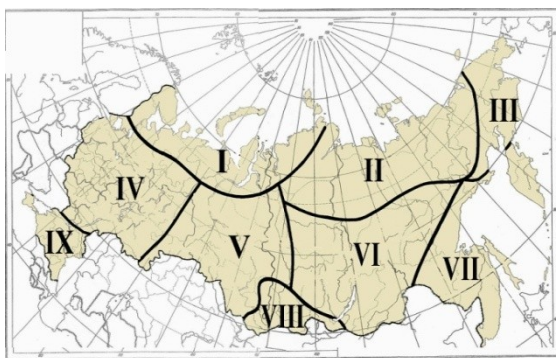


Рис. 3.1. Квази-однородные климатические регионы:

I - Север ЕТР и Западной Сибири, II - Северная часть Восточной Сибири и Якутии, III - Чукотка и север Камчатки, IV - Центр ЕТР, V - Центр и юг Западной Сибири, VI - Центр и юг Восточной Сибири, VII - Дальний Восток, VIII - Алтай и Саяны, IX - Юг ЕТР.

В табл. 3.1 приведены значения пространственно осредненных аномалий характеристик снежного покрова зимой 2017-2018 гг. для регионов России и их ранги по данным за 1967-20178 гг. Анализ состояния снежного покрова каждого зимнего сезона осуществляется по данным с 1 июля прошедшего года по 30 июня текущего года.

Особенности состояния снежного покрова зимой 2017-2018гг.

Первый снег зимой 2017-2018 гг. на европейской территории выпал позже средне-климатических сроков на 5-10 дней в северных и северо-восточных районах, Прикамье, а также на большей части Южного и Северо-Кавказского ФО. В Поволжье снег появился на 10-20 дней раньше (рис. 3.2, б). На азиатской территории раньше обычных сроков снежный покров выпал на большей части Западной Сибири, Красноярского края, в Иркутской и Амурской областях, южных районах Якутии и на севере Камчатского края. В Омской области первый снег лег уже 4-6 октября, что на 12-20 дней раньше климатических сроков (рис. 3.2, а). На арктическом побережье Ямала и Таймыра, севере Якутии, в Чукотском АО и Магаданской области из-за очень теплой погоды в октябре-ноябре снежный покров появился гораздо позже климатических сроков. На севере и юго-западе Якутии, Иркутской и Амурской областях, Забайкальском крае снег сошел раньше обычного (рис. 3.2, в).

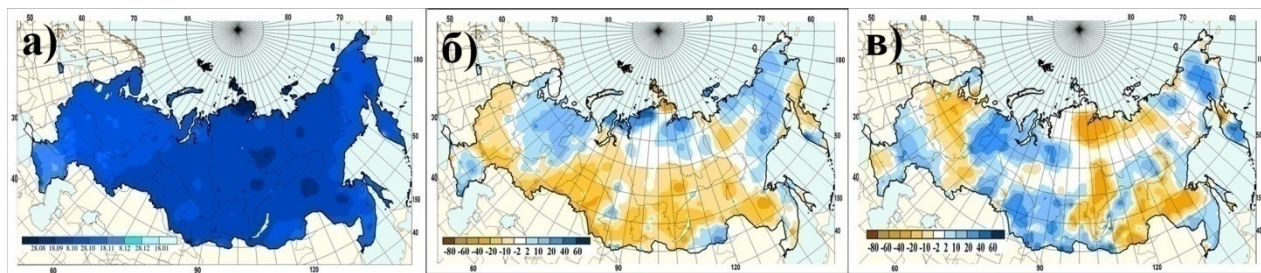


Рис. 3.2 а) Даты появления первого снега на территории России в зимний период 2016-2017 гг. б) Аномалии в датах появления первого снега (положительные аномалии соответствуют более поздним датам) на территории России в зимний период 2017-2018 гг. (от норм 1971-2000 гг.) в) Аномалии в датах схода снега (положительные аномалии соответствуют более поздним датам) на территории России в зимний период 2017-2018 гг. (от норм 1971-2000 гг.)

Продолжительность залегания снежного покрова в среднем по России оказалась близкой к климатической норме, всего на 1.32 дня меньше (табл. 3.1). Максимальные отрицательные аномалии продолжительности залегания снежного покрова отмечены на арктическом побережье ЕТР, Таймыре и Чукотке (рис. 3.3,а). Отрицательные аномалии продолжительности залегания снежного покрова в северных областях ЕТР и на Таймыре обусловлены более поздним установлением и ранним сходом снежного покрова. В центре и на юге Западной Сибири, а также на Алтае и в Саянах (районы V и VIII) снег пролежал дольше обычного из-за более раннего его появления и более позднего схода.

Таблица 3.1 – Средние за зимний период (2017-2018гг.) аномалии характеристик снежно-го покрова, осредненные по территории квази-однородных климатических регионов Рос-сии:

□ - отклонения от средних за 1971-2000 гг.;

R - ранг текущих значений в ряду убывающих характеристик зимнего периода

за 1967-2018 гг.;

□□□ среднееквадратическое отклонение.

Регион	Максимальная высота			Число дней со снегом		
	□	R	□	□	R	□
Россия	7.52	1	2.99	-1.32	29	4.94
Север ЕТР и Западной Сибири	14.82	2	7.92	-12.31	42	9.38
Сев. часть Восточной Сибири и Якутии	14.45	1	5.20	-5.89	37	7.68
Чукотка и север Камчатки	29.16	1	10.75	-9.13	41	10.68
Центр ЕТР	5.06	17	6.64	-2.47	25	10.13
Центр и юг Западной Сибири	0.78	27	6.93	6.65	8	8.37
Центр и юг Восточной Сибири	16.83	3	6.53	-0.56	33	5.99
Дальний Восток	7.66	15	7.10	-3.24	38	6.83
Алтай и Саяны	-0.73	29	6.52	6.99	16	9.39
Юг ЕТР	-2.18	39	4.70	-8.67	37	21.72

Примечание: Жирным шрифтом выделены аномалии, попавшие в 10 самых больших положительных или отрицательных значений за зимы 1967-2018гг.

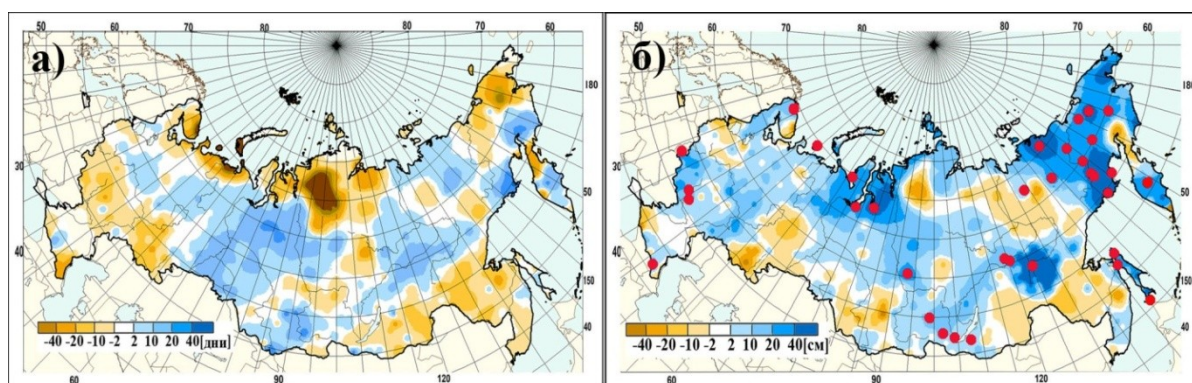


Рис. 3.3.а) Аномалии числа дней с покрытием снегом более 50 % территории во-круг метеостанции зимой 2017-2018 гг. (от среднемноголетних значений за период 1971-2000 гг.); б) Аномалии максимальной высоты снежного покрова зимой 2017-2018 гг. (от средних многолетних значений за период 1971-2000 гг.). Кружками красного цвета пока-заны станции, на которых зарегистрирован абсолютный максимум высоты снежного по-крова

В зимний период 2017-2018гг. максимальная высота снежного покрова в среднем по России значительно превысила климатическую норму (табл.3.1). Эта величина оказа-лась рекордной за рассматриваемый период. Максимальная высота снежного покрова пре-высила норму на большей части европейской территории, на некоторых станциях превы-шен абсолютный максимум. На азиатской территории страны значительные положитель-ные аномалии максимальной высоты снежного покрова отмечены на севере Западной Си-бири, в южных и восточных районах Якутии, Магаданской области, на Чукотке, Сахалине и юге Камчатки. В этих районах также на многих метеорологических станциях превышен абсолютный максимум. На рис. 3.4 представлена более подробная иллюстрация сложив-шейся ситуации. На северо-востоке Дальневосточного ФО очень много осадков выпало в октябре-ноябре, когда температура воздуха уже устойчиво опустилась ниже 0°C (см. врез-ку, Чокурдах), что способствовало значительному увеличению высоты снежного покрова. В ноябре в Чукотском АО, Магаданской области и Камчатском крае месячная норма осад

ков была превышена в 3-4 раза, на многих метеорологических станциях ноябрьские суммы осадков стали рекордными за всю историю наблюдений. На Южном Урале первый снег появился даже раньше климатических сроков, но очень теплая погода в октябре приводила к тому, что часто отмечались жидкие и смешанные осадки, а выпавший снег таял (см. врезку, Тукан). В связи с этим высота снежного покрова в первую половину зимы в этом районе увеличивалась очень медленно, и по итогам зимнего сезона оказалась значительно меньше климатической нормы. При ослабленном Сибирском антициклоне далеко на восток прорывались атлантические циклоны, принося с собой обильные снегопады. Положительные аномалии максимальной высоты снежного покрова получены для всех квази-однородных регионов, за исключением VIII и IX (табл. 3.1).

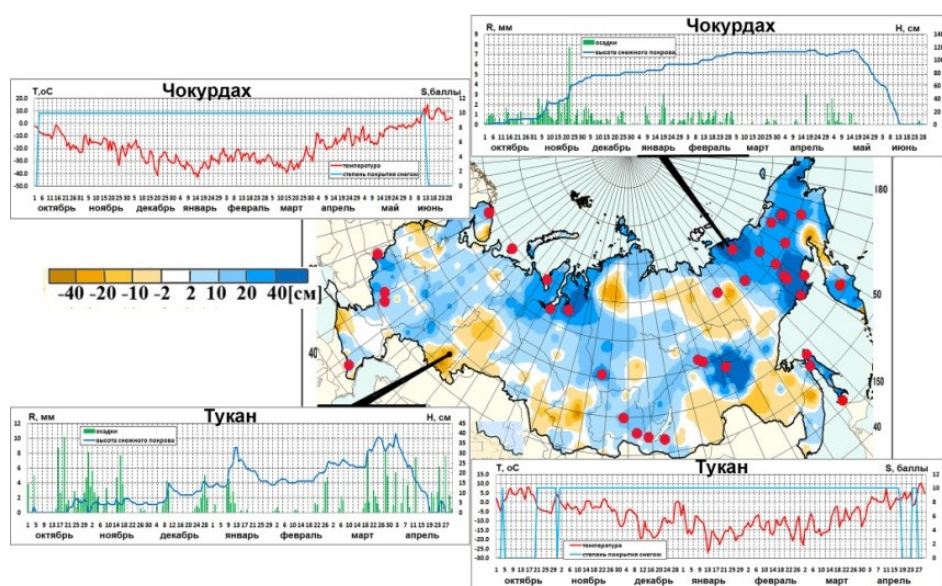


Рис. 3.4. Аномалии максимальной высоты снежного покрова зимой 2017-2018 гг. (от средних многолетних значений за период 1971-2000 гг.). На врезках сумма осадков за сутки, высота снежного покрова, средняя суточная температура воздуха и степень покрытия снегом окрестностей станции в очагах максимальных положительных и отрицательных аномалий.

Максимальный за прошедшую зиму запас воды в снеге по данным маршрутных снегосъемок в среднем по России оказался выше нормы и в поле, и лесу (табл. 3.2). Значительные положительные аномалии запаса воды в снеге в поле отмечены во всех районах, за исключением центральных и южных районов Западной Сибири и юга ЕТР (районы V и IX). В I, II, VI и VII районах значения максимального запаса воды в снеге на полевом маршруте попали в первую десятку наибольших значений. Наиболее значительные отрицательные аномалии запаса воды в поле получены на Южном Урале (рис. 3.5, а). В лесу максимальный запас в снеге значительно превысил норму во II, III, VI и VII квази-однородных районах, причем эти значения также вошли в первую десятку наибольших значений, а во II и III районах значение максимального запаса воды в снеге стало рекордным. Отрицательные аномалии запаса воды в снеге на лесном маршруте отмечены в северо-западных областях ЕТР, автономных округах Западной Сибири, на севере Красноярского края, центральных и юго-западных районах Якутии и на юге Хабаровского края (рис. 3.5, б).

Таблица 3.2 – Аномалии максимального за зимний период (2017-2018 гг.) запаса воды в снеге, осредненные по территории квази-однородных климатических регионов России

□ - отклонения от средних за 1971-2000 гг.;

R - ранг текущих значений в ряду убывающих характеристик за 1967-2018 гг.;

□□□среднеквадратическое отклонение.

Регион	Запас воды в снеге (поле)			Запас воды в снеге (лес)		
	□	ранг	□	□	ранг	□
Россия	11.20	8	8.84	4.97	12	8.06
Север европейской части и Западной Сибири	32.89	2	17.38	4.77	15	24.90
Северная часть Восточной Сибири и Якутии	48.40	4	25.13	41.80	1	14.00
Чукотка и север Камчатки	16.04	10	29.04	104.32	1	31.25
Центр европейской части России,	9.91	19	17.60	-10.77	39	18.81
Центр и юг Западной Сибири	-6.74	36	17.73	-14.97	35	22.65
Центр и юг Восточной Сибири	10.49	6	6.62	8.12	8	8.14
Дальний Восток	38.06	5	20.65	25.72	9	24.71
Алтай и Саяны	7.75	18	14.06	-9.09	31	29.54
Юг европейской части России	-4.35	33	10.37	-	-	-

Примечание: Жирным шрифтом выделены аномалии, попавшие в 10 самых больших положительных или отрицательных значений за 1967-2018гг.

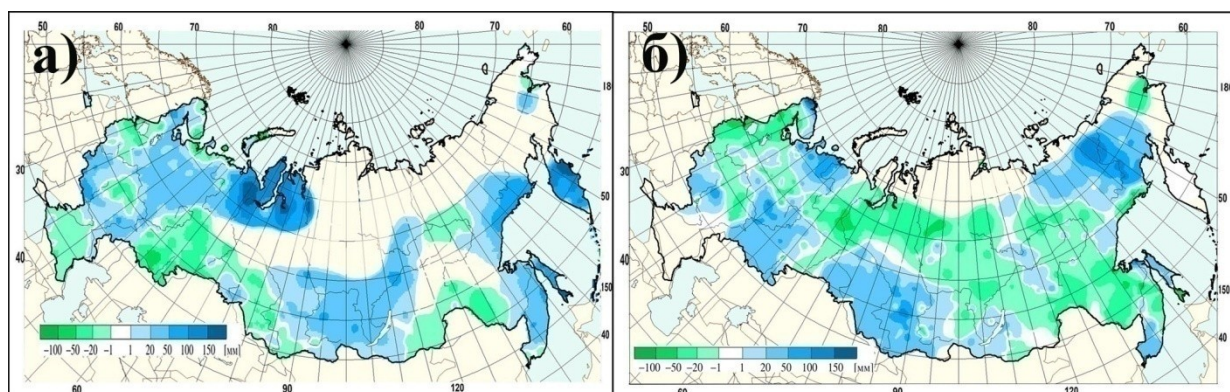


Рис. 3.5. Аномалии максимального запаса воды в снеге (мм) зимой 2017-2018 гг. (от сред-немноголетних значений за период 1971-2000 гг.) в поле (а) и в лесу (б).

В таблице 3.3 приведены подробные данные о запасах воды в снежном покрове по бассейнам крупных рек и водохранилищ РФ.

На европейской территории в бассейне Волги накопленные к началу марта запасы воды в снежном покрове в целом были на 47 мм меньше, чем в 2017 году, и составили 81% нормы. Больше нормы на 26% были накоплены запасы воды в снеге в бассейнах Костромы, Унжи и Ветлуги. В бассейнах Рыбинского, Куйбышевского, Волгоградского водохранилищ, реки Вятки снеготзапасы были близки к норме. В остальных речных бассейнах в пределах бассейнов Волги и Камы накопленные запасы воды в снеге были на 15 – 47% меньше нормы. В бассейнах Дона выше Цимлянского водохранилища и Хопра запасы воды в снеге в начале марта были близкими к норме, но на 25-30% меньше, чем в 2017 году. На северо-западе страны снеготзапасы в бассейнах Нарвы и Волхова составили 92% нормы. На севере европейской части страны в бассейнах Северной Двины, Вычегды, Сухоны, Онеги снеготзапасы в начале марта оказались меньше прошлогодних на 6 – 27 мм и составили 90 – 110%, в бассейне р. Уса и на востоке Ненецкого автономного округа – до 140% нормы.

В бассейнах рек и водохранилищ Сибири запасы воды в снеге в начале марта преимущественно составляли 113 – 152% нормы, лишь в бассейнах Верхней Оби и Тобола

66% и 68% нормы соответственно. К началу марта значительные запасы воды в снеге были накоплены на северо-востоке, западе и юго-западе Якутии (110 – 200% нормы). В низовьях Индигирки и Колымы запасы воды в снеге были экстремально высокими - более 200% нормы. В центральных районах Красноярского края запасы воды в снежном покрове были близки к наибольшим за период наблюдений и составляли 150 – 220% нормы. Высокие снегозапасы наблюдались на юге Таймыра (110–150% нормы), а в районе г. Норильска они были наибольшие за период наблюдений и составляли 300% нормы.

Таблица 3.3 – Сведения о запасах воды в снежном покрове по бассейнам крупных рек и водохранилищ Российской Федерации по состоянию на 31 марта 2018* г. (в сравнении с нормой и с влагозапасами 2017 г.): **w2017, w2018** – запасы воды в снеге в 2017 и 2018 гг.

№ п/п	Бассейны рек	Запасы воды в снеге на 31 марта 2018 г.				
		норма мм	w2017 мм	w2018 мм	% от нормы	% от w2017
1	ВОЛГА, в т.ч.	109	105	118	108	112
2	до Рыбинского водохр.	89	46	99	111	215
3	р. Кострома и Унжа	116	85	158	136	186
4	р. Москва	74	1	98	132	-
5	р. Ока, включая бассейн р.Москвы	54	8	92	170	-
6	р. Сура	75	45	94	125	209
7	р. Ветлуга	130	159	171	132	108
8	Чебоксарское водохранилище	69	36	103	149	286
9	р. Вятка	139	185	158	114	85
10	Куйбышевское водохранилище	119	152	146	123	96
11	Саратовское водохранилище	64	84	95	148	113
12	Волгоградское водохранилище	37	20	103	278	-
13	р. Кама	183	217	141	77	65
14	р. Белая	127	170	102	80	60
15	ДОН, в т.ч.	22	с/нет	70	318	-
16	Хопер	28	с/нет	83	296	-
17	Медведица	27	с/нет	85	315	-
Реки севера						
18	Северная Двина	118	155	184	156	119
19	Сухона	120	137	156	130	114
20	Вага	123	134	154	125	115
21	Юг	112	147	185	165	126
22	Пинега	100	146	179	179	123
23	Вычегда	135	180	201	149	112
24	Мезень	140	185	178	127	96
25	Нарва (28 февраля)	54	17	49	91	288
26	Волхов (28 февраля)	63	71	58	92	82
Реки и водохранилища Сибири						
27	Верхняя Обь	85	97	60	71	62
28	Тобол	50	81	52	104	64
29	Енисей (С.Шушенск. водохранилище)	116	146	204	176	140
30	Енисей (Красноярское водохранилище)	132	157	154	117	98
31	Ангара (оз. Байкал)	82	88	103	126	117
32	Ангара (Братское водохранилище)	71	70	112	158	160
33	Ангара (Усть-Илимск. водохранилище)	120	101	138	115	137

На Европейской территории России весна запоздала почти на месяц. На Азиатской территории, наоборот, немного опережала многолетние сроки. Поэтому повсеместно анализировались сведения о снежном покрове на 31 марта 2018 г.

Многолетние изменения характеристик снежного покрова

Пространственное распределение локальных оценок трендов, характеризующих знак и среднюю скорость изменений максимальных за зимний период значений высоты снежного покрова на интервале 1976 - 2018 гг., рассчитанных по данным станционных наблюдений на территории России, показано на рисунке 3.6,а. Тренд выражен в см/10 лет. Как и в период 1976 - 2017 гг., наблюдается увеличение максимальной за зиму высоты снежного покрова на севере Западной Сибири, на побережье Охотского моря и дальневосточном юге, в центре ЕЧР, в Чукотском АО и на юге Камчатки. В отличие от предыдущего периода усилилась тенденция увеличения максимальной высоты на юго-западе Якутии. Уменьшение максимальной за зиму высоты снежного покрова наблюдается на северо-западе и отдельных станциях на севере ЕЧР, севере Камчатского края, северо-западе Республики Саха-Якутия. На юго-западе Таймырского муниципального района Красноярского края выявлена тенденция уменьшения максимальной высоты снежного покрова. При осреднении по регионам, статистически значимые на 5%-уровне положительные коэффициенты линейного тренда получены как для России в целом, так и для всех квазиоднородных районов, кроме I, II, VIII и IX (табл. 3.4)

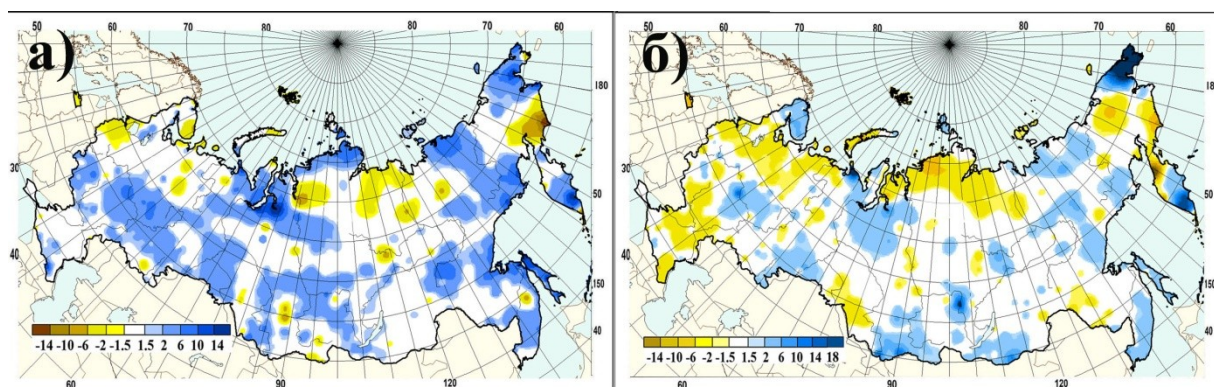


Рис. 3.6.а) Коэффициенты линейного тренда (см/10лет) в рядах максимальной за зимний период высоты снежного покрова. б) Коэффициенты линейного тренда (дни/10лет) в рядах числа дней со степенью покрытия окрестностей станции снегом более 50%. 1976-2017гг.

Пространственное распределение коэффициентов линейного тренда числа дней с покрытием снегом более 50 % территории вокруг метеостанции приведено на рисунке 3.6, б (в анализе использованы оценки, статистически значимые на 5%-уровне). В период с 1976 по 2018 гг. на значительной части страны обнаружена тенденция уменьшения продолжительности залегания снежного покрова: на большей части ЕЧР, на арктическом побережье Восточной Сибири (Гыданский п-ов и Таймыр), юге Западной Сибири, северо-западе Республики Саха-Якутия и севере Камчатского края. При этом, по сравнению с предыдущим периодом, тенденция уменьшения продолжительности залегания снежного покрова усилилась на севере Камчатского края и в западных районах Чукотского АО, что в значительной степени обусловлено рекордными аномалиями последних двух зим. В среднем для России число дней со снегом сокращается на 0.75 дня за 10 лет (табл. 3.4). Сохраняется тенденция увеличения числа дней со снежным покровом в Забайкалье, на северном и западном побережье Охотского моря, на южном и центральном Урале, в Приморье и южных районах Камчатки.

Тенденции изменений максимального за зиму запаса воды в снеге с 1976 по 2018 гг. по данным маршрутных наблюдений в поле остались практически такими же, как и за период 1976-2017гг. Наблюдается увеличение в центральных районах ЕЧР, северных и южных районах Западной Сибири, на Камчатке, Сахалине и в Приморье (рис.3.7,а). Сохраняется тенденция уменьшения на северо-западе и севере ЕТР. Средний для страны в целом запас воды в снеге по данным маршрутных снегосъемок в поле увеличивается на 2.39 мм за 10 лет. По данным маршрутных наблюдений в лесу (рис. 3.7,б) на территории России преобладают тенденции уменьшения максимального за зиму запаса воды в снеге. В Прикамье, Восточной Сибири, на севере Якутии выделяются отдельные области с положительными значениями коэффициентов линейного тренда. Наиболее обширная зона положительных коэффициентов линейного тренда охватывает северное и западное побережье Охотского моря, южные районы Хабаровского края, Приморье и Сахалин. При оценке региональных изменений получено, что на Дальнем Востоке (район VII) запас воды в снеге в лесу увеличивается на 6.89 мм за 10 лет (табл.3.4). В центре ЕТР (IV район) получены значимые отрицательные тренды запаса воды в снеге по данным снегосъемок по лесным маршрутам. И в целом по России запас воды в снеге в лесу уменьшается примерно на 1.4мм за 10 лет, т.е. уменьшение замедлилось по сравнению с прошлым годом.

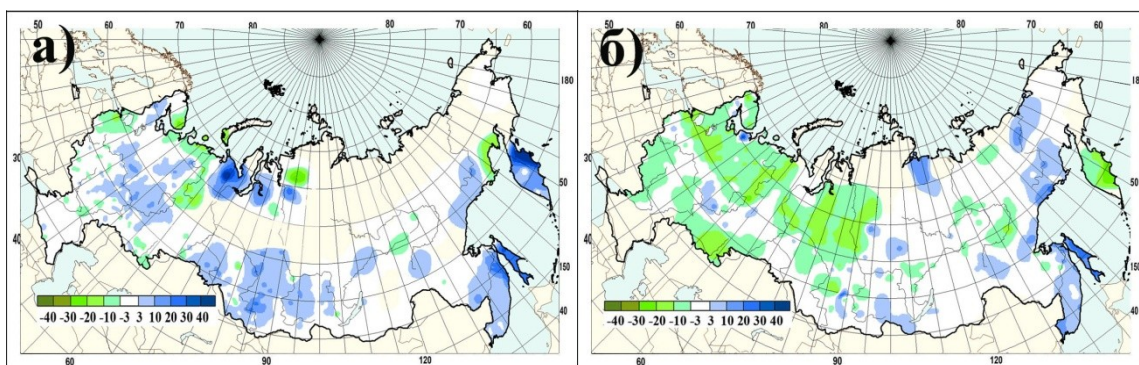


Рис. 3.7. Коэффициенты линейного тренда (мм/10лет) в рядах запаса воды в снеге за зимний период в поле (а) и в лесу (б). 1976-2018гг.

Таблица 3.4 – Оценки линейного тренда (статистически значимые на 5%-уровне значимости) регионально осредненных характеристик снежного покрова для регионов России за 1976-2018гг.:

Hmax, см/10 лет - максимальная за зимний период высоты снежного покрова

Nd, дни/10лет - число дней со снежным покровом

SWEn, мм/10лет - запас воды в снеге (в поле)

SWEл, мм/10лет - запас воды в снеге (в лесу)

Регион	<i>Hmax</i>	<i>Nd</i>	<i>SWEn</i>	<i>SWEл</i>
Россия	1.82	-0.75	2.39	-1.40
Север ЕТР и Западной Сибири	-	-	-	-
Сев. Восточной Сибири и Якутии	-	-	-	-
Чукотка и север Камчатки	3.23	-	-7.72	-
Центр ЕТР	1.53	-2.78		-5.73
Центр и юг Западной Сибири	1.73	-	-	-
Центр и юг Восточной Сибири	1.50	-	-	-
Дальний Восток	3.76	-	9.21	6.89
Алтай и Саяны	-	-	4.33	-
Юг ЕТР,	-	-	-	-

4. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СОЛНЕЧНОГО СЯНИЯ

Приведенные в настоящем разделе бюллетеня оценки получены по данным о продолжительности солнечного сияния (ПСС), поступившим в 2018 году от 304 метеорологи-

ческих станций сети Росгидромета в виде телеграмм «КЛИМАТ». При проведении расчетов используется информация из созданной во ВНИИГМИ-МЦД базы данных «Суммарная за месяц продолжительность солнечного сияния на станциях России» (meteo.ru), которая содержит месячные обобщения ежесуточных наблюдений за солнечным сиянием по гелиографу. В расчеты включены данные с 1961 г., когда с увеличением числа станций, представленных в информационной базе, существенно улучшилась территориальная освещенность данными.

По месячным значениям ПСС для каждой станции рассчитываются сезонные суммы, если присутствуют данные за все три месяца календарного сезона (сезон «зима» включает декабрь предыдущего года), и годовые – при наличии данных для всех 12 месяцев года (январь-декабрь).

Рассматривается как суммарная за месяц/сезон/год продолжительность солнечного сияния (SS , часы), так и ее аномалии: отклонение от нормы (VS , часы) и относительная аномалия (RS , %) – отношение к норме, выраженное в процентах. Под нормой понимается среднее многолетнее значение ПСС за период 1981-2010 гг. В качестве дополнительных характеристик аномалий используются показатели, основанные на функции распределения (процентили и вероятности неперевышения $P(SS \leq SS_{2018})$ – доля наблюдений в прошлом, когда значение переменной было не больше текущего) и порядковые статистики (ранги – порядковые номера в упорядоченном ряду значений). Расчет этих характеристик осуществляется по данным за период, начинающимся 1961-м и заканчивающимся прошедшим годом.

Полученные по данным метеорологических станций оценки представлены в виде карт для территории России, а также в виде региональных средних: для территории РФ в целом, ее европейской (ЕЧР) и азиатской (АЧР) частей, девяти физико-географических районов (их расположение показано в разделе 3) и восьми Федеральных округов РФ. Пространственное осреднение осуществляется с использованием основных принципов методики ИГКЭ (climatechange.igce.ru), позволяющих уменьшить смещение средних вследствие пропусков в рядах наблюдений. Первоначально территория региона покрывается регулярной сеткой 5° широты * 5° долготы, и в каждой ячейке сетки рассчитывается среднее арифметическое из попавших в эту ячейку станционных аномалий. Затем выполняется осреднение средних для ячеек аномалий с весами, пропорциональными их площади территории региона. Аналогично для каждого региона по данным о станционных нормах рассчитываются регионально осредненные нормы. Средние региональные значения ПСС получаются суммированием регионально осредненных норм и регионально осредненных аномалий, а относительные аномалии – делением текущего значения региональной средней ПСС на региональную норму.

Приводимые в бюллетене временные ряды аномалий ПСС дополняются скользящими 11-летними средними и линейным трендом, характеризующим тенденцию (среднюю скорость) изменений рассматриваемой величины на заданном отрезке времени. Тренд рассчитывается методом наименьших квадратов и выражен в часах или процентах за десятилетие (ч/10лет, %/10лет). На рисунках он представлен для периода с 1976 года, условно принятого за начало современного глобального потепления. Оценки углового коэффициента тренда, как правило, сопровождаются оценкой его вклада в суммарную дисперсию ряда. Уровень статистической значимости тренда определяется с помощью критерия Стьюдента.

При анализе карт пространственного распределения аномалий месячных сумм ПСС используются публикации Гидрометцентра РФ «Карты среднемесячных значений и аномалий метеовеличин по Северному полушарию за прошедший месяц» (meteoinfo.ru).

Продолжительность солнечного сияния на территории России в 2018 г.

В целом за 2018 год на территории РФ преобладали положительные аномалии ПСС

(рис. 4.1). Небольшой дефицит солнечного сияния наблюдался главным образом на юге Западной Сибири и в Дальневосточном регионе. Средняя для территории страны ПСС в 2018 г. оказалась выше 95-го перцентиля (табл. 4.1) и имела ранг 3 в убывающем ряду. Средняя за год ПСС для ЕЧР является наибольшей с 1961 г. (ранг 1 в убывающем ряду), а все сезоны, за исключением зимы, попали в пять максимальных. При этом осень 2018 г. оказалась в числе пяти максимальных и для всей территории РФ. Наиболее солнечно в этот сезон было в Центральном ФО (136% от нормы).

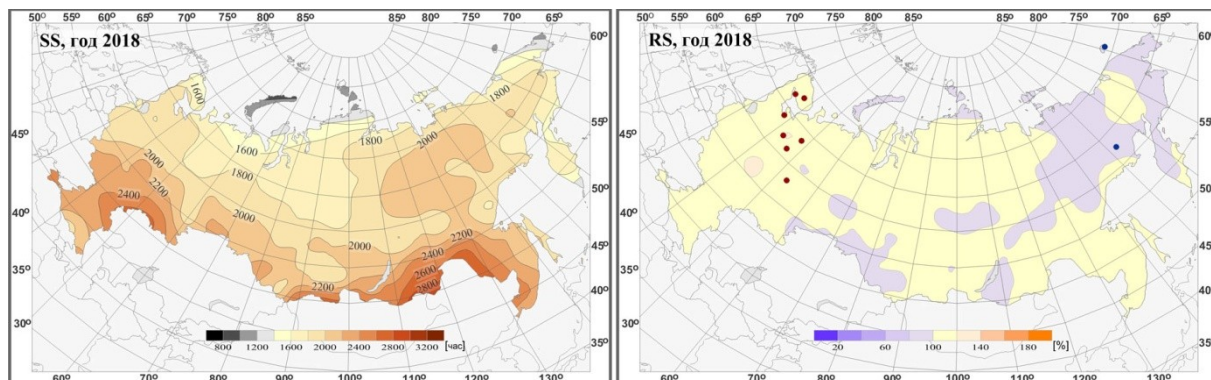


Рис. 4.1. Пространственное распределение суммарной за год продолжительности солнечного сияния (SS, часы) и ее относительных аномалий (RS, %) на территории РФ в 2018 г. (январь – декабрь). Кругами синего цвета показано местоположение станций с экстремумами ниже 5-го перцентиля, коричневого цвета – выше 95-го перцентиля.

Таблица 4. 1

Относительная аномалия суммарной за год и сезоны продолжительности солнечного сияния (RS, %) в регионах России и вероятность ее непревышения (P, %) в 2018 г.

Регион	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	RS	P	RS	P	RS	P	RS	P	RS	P
РФ	105	96	101	51	104	89	103	91	108	95
ЕЧР	110	100	95	30	113	98	108	93	118	98
АЧР	102	82	103	63	101	67	101	63	104	68
Физико-географические регионы РФ										
Север ЕЧР и Западной Сибири	111	98	101	61	108	86	108	74	120	89
Север Восточной Сибири и Якутии	99	30	94	32	100	46	102	72	94	26
Чукотка и север Камчатки	96	33	77	19	90	19	102	70	107	70
Центр ЕЧР	111	95	102	44	114	96	106	82	124	93
Центр и юг Западной Сибири	102	63	128	93	92	16	102	67	104	56
Центр и юг Восточной Сибири	102	70	97	42	104	86	98	33	103	65
Дальний Восток	105	98	100	49	110	96	99	47	107	88
Алтай и Саяны	102	63	102	58	94	18	106	88	100	49
Юг ЕЧР	106	91	87	14	113	89	110	96	110	82
Федеральные округа РФ										
Центральный	114	95	90	37	116	93	108	81	136	95
Южный	107	91	91	26	113	89	111	98	110	86
Северо-западный	111	96	89	33	115	95	107	75	123	95
Дальневосточный	102	79	98	33	104	82	99	35	104	75
Сибирский	102	74	108	82	98	37	102	74	102	54
Уральский	105	82	119	79	100	54	102	56	110	74
Приволжский	111	96	113	70	111	91	107	88	123	89
Северо-Кавказский	105	79	79	5	111	89	108	84	117	93

Примечания. Желтым цветом выделены значения, попавшие в 5 максимальных, серым – в 5 минимальных.

Зимой 2017-2018 гг. ПСС (рис. 4.2) на территории РФ наблюдались ярко выраженные как положительные, так и отрицательные аномалии. Наиболее значительные положительные аномалии отмечались в АЧР (Западная Сибирь, Красноярский край), как ре-

зультат – регион «Центр и юг Западной Сибири» попал в пять максимальных. Наибольший дефицит солнечного сияния отмечался в западных и южных районах ЕЧР (Северо-Кавказский ФО попал в пять минимальных) и на северо-востоке страны, где составили менее 40% от нормы. Отрицательные аномалии ПСС отмечались также в Ненецком а. о. и на юге Восточной Сибири.

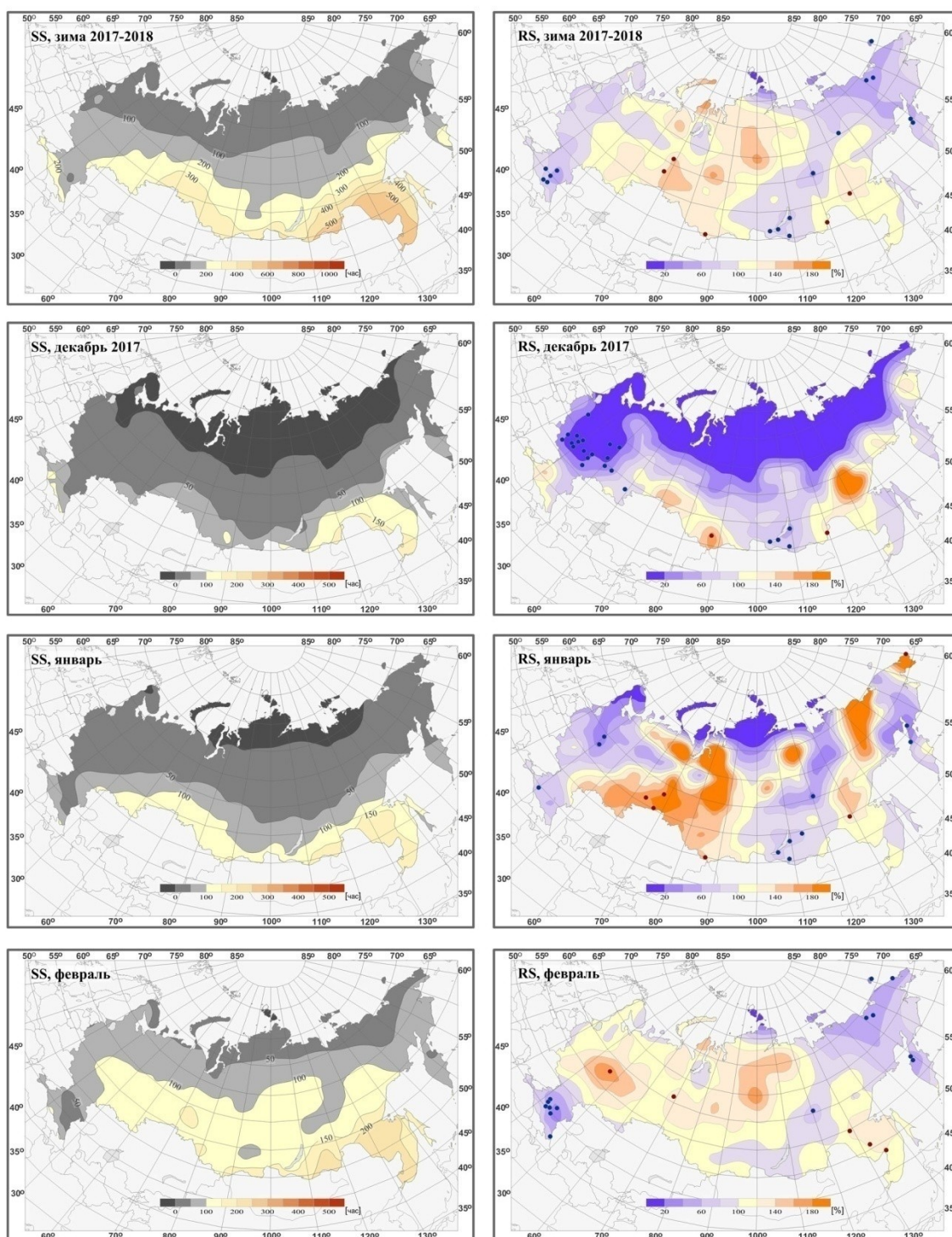


Рис. 4.2. То же, что на рис. 4.1, но для зимы 2017-2018 гг.

В декабре 2017 г. на территории РФ преобладали отрицательные аномалии ПСС. Наибольший дефицит солнечного сияния отмечался в Северо-западном и Центральном ФО (до 15% от нормы). На ряде станций центральной части европейской территории РФ суммарная за месяц ПСС была меньше наблюдавшихся ранее минимумов (Тульская, Ли-

пецкая, Рязанская и др. области). Очаги положительных аномалий ПСС сформировались на крайнем юге ЕЧР, в южных районах Западной Сибири и на востоке страны.

В январе 2018 г. дефицит солнечного сияния на территории РФ несколько уменьшился, тем не менее в пяти (из восьми) федеральных округов в среднем наблюдались отрицательные аномалии ПСС (табл. 4.2). На юго-востоке ЕЧР и в южных районах Западной Сибири, где на среднемесячной карте давления располагался мощный очаг положительных аномалий, сформировалась обширная область положительных аномалий ПСС. В Уральском ФО средняя аномалия составила 148%. Положительные аномалии наблюдались также в других районах АЧР (в Якутии, Хабаровском крае, на Чукотке).

В феврале в ЕЧР отрицательные аномалии ПСС сохранились только на юге, но при этом несколько усилились. В Северо-Кавказском ФО средняя аномалия составила -38 часов (61% от нормы). В центральных районах ЕЧР сформировался очаг значительных положительных аномалий (на отдельных станциях аномалии достигали 180% от нормы). Средние аномалии в Центральном и Приволжском ФО составили более 135%. В АЧР наиболее существенные положительные аномалии ПСС отмечались в центральных районах Красноярского края, а наиболее существенные отрицательные аномалии – на северо-востоке страны (в Корякском а. о. до 50% от нормы).

Т а б л и ц а 4.2

**Средняя продолжительность солнечного сияния (SS, часы)
и ее аномалия (AS, часы) в регионах России зимой 2017-2018 гг.**

Регион	Зима		Декабрь 2017		Январь		Февраль	
	SS	AS	SS	AS	SS	AS	SS	AS
Российская Федерация	201	3	40	-2	58	2	104	3
ЕЧР	145	-8	28	-6	39	-4	78	2
АЧР	225	7	45	-1	66	4	114	4
Физико-географические регионы РФ								
Север ЕЧР и Западной Сибири	51	0	1	-1	4	-2	46	3
Сев. часть Восточной Сибири и Якутии	77	-5	2	-0	10	2	67	-6
Чукотка и север Камчатки	89	-26	5	-1	20	-4	62	-25
Центр ЕЧР	145	2	12	-15	40	1	93	17
Центр и юг Западной Сибири	234	51	36	4	77	27	121	19
Центр и юг Восточной Сибири	250	-7	47	-5	69	-4	135	2
Дальний Восток	365	1	96	-3	113	-4	155	8
Алтай и Саяны	304	5	69	-3	107	12	128	-5
Юг ЕЧР	220	-32	83	11	65	-15	72	-28
Федеральные округа РФ								
Центральный	124	-13	5	-24	23	-15	96	25
Южный	224	-22	78	10	68	-9	78	-23
Северо-западный	67	-8	1	-6	8	-7	59	5
Дальневосточный	221	-4	47	-1	61	-1	114	-1
Сибирский	251	20	49	-1	79	11	123	9
Уральский	152	25	18	-1	44	14	89	11
Приволжский	179	20	14	-17	51	7	114	30
Северо-Кавказский	204	-54	82	6	62	-22	60	-38

Весной 2018 г. вся европейская территория РФ была занята положительными аномалиями ПСС (рис. 4.3). Средняя аномалия составила 76 часов (табл. 4.3). При этом весенний сезон в ЕЧР имеет ранг 2 в убывающем ряду. Наиболее существенные аномалии отмечались в центральных и северо-западных районах ЕЧР (в Архангельской и Нижегородской областях были превышены наблюдавшиеся ранее максимумы). Средняя ПСС для АЧР в целом была близка к норме, при том что в ее юго-восточных районах наблюдались существенные положительные аномалии и целый ряд станций попал в 95%-й квантиль (Амурская и Читинская области, Хабаровский край и др.), а на юго-западе

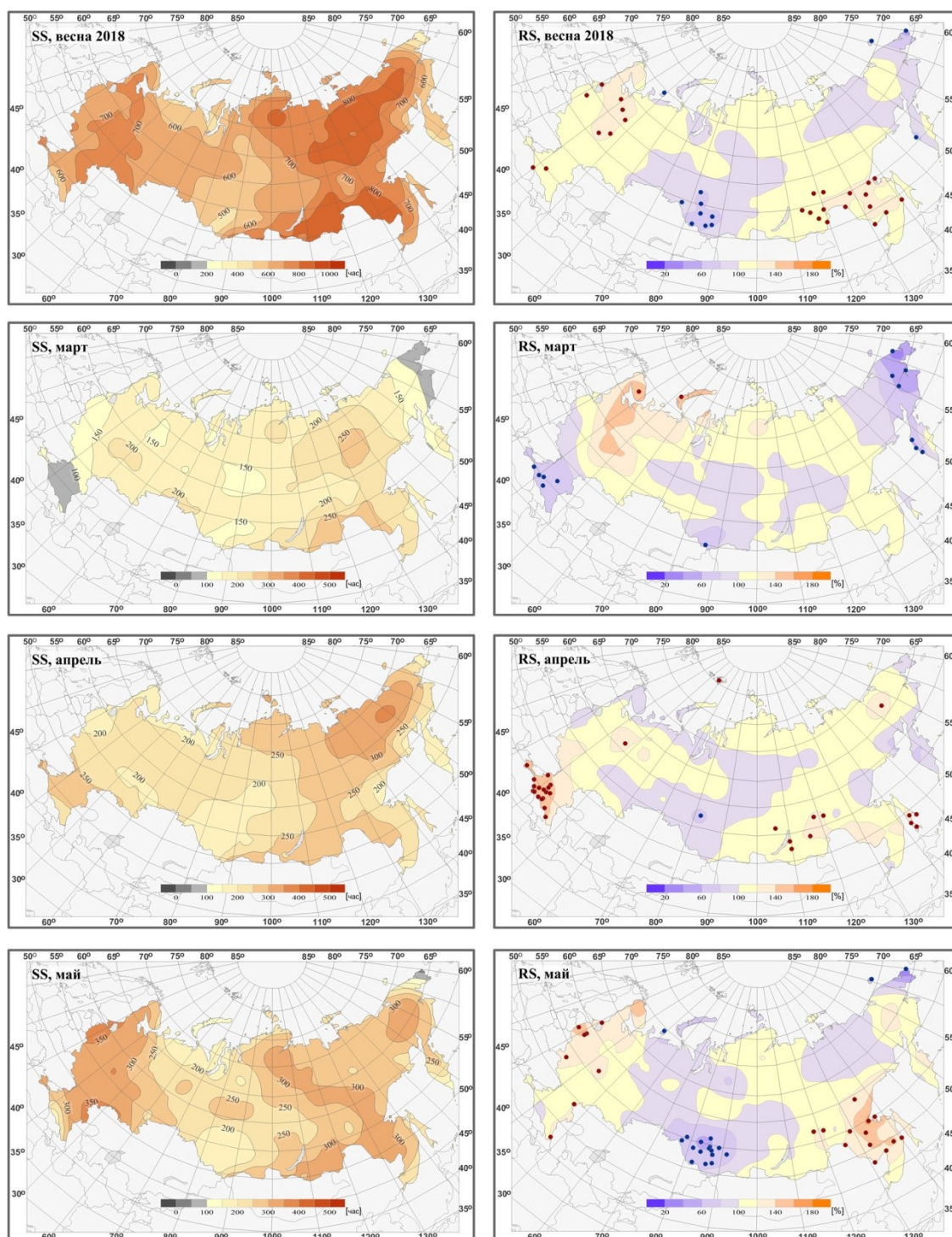


Рис. 4.3. То же, что на рис. 4.1, но для весны 2018 г.

сформировался очаг существенных отрицательных аномалий, где многие станции не только попали в 5%-й квантиль, но и обновили сезонные минимумы (Томская, Новосибирская, Кемеровская и др. области).

В **марте** положительные аномалии ПСС наблюдались на большей части европейской территории РФ, но по сравнению с февралем они несколько ослабели, а очаг с наибольшими значениями сместился к северу. В среднем в северо-западном регионе аномалия составила 130% от нормы. В южных районах сохранились отрицательные аномалии ПСС. Они хоть и ослабели, но тем не менее попали в 5%-й квантиль. В АЧР дефицит сол-

нечного сияния наблюдался в южной половине и на крайнем северо-востоке (на Чукотке до 50% от нормы). Существенных положительных аномалий не отмечалось.

В **апреле** по-прежнему положительные аномалии преобладали как в европейской, так и в азиатской части России. Очаг наиболее значительных положительных аномалий (на отдельных станциях до 160% от нормы) располагался на юге ЕЧР. На ряде станций (главным образом Краснодарского и Ставропольского краев) были обновлены наблюдавшиеся ранее месячные максимумы ПСС. Новые максимумы появились также на ряде южных станций АЧР (Амурская, Читинская, Сахалинская области и др.). Средняя аномалия с отрицательным знаком наблюдалась только в регионе, включающем центр и юг Западной Сибири.

В **мае** преобладание положительных аномалий ПСС на территории РФ сохранилось. Наиболее заметные из них располагались на северо-западе ЕЧР, а также на юго-востоке АЧР (Хабаровский край, Амурская обл.), где многие станции попали в 95%-й квантиль, а на некоторых из них были превышены наблюдавшиеся ранее месячные максимумы. Наиболее заметные отрицательные аномалии наблюдались на Чукотке и на юге Красноярского края. При этом целый ряд южно-сибирских станций попал в 5%-й квантиль и на многих из них были обновлены наблюдавшиеся ранее минимумы ПСС (Кемеровская и Новосибирская области, Алтайский край).

Т а б л и ц а 4.3

**Средняя региональная продолжительность солнечного сияния (SS, часы)
и ее аномалия (VS, часы) весной 2018 г.**

Регион	Весна		Март		Апрель		Май	
	SS	AS	SS	AS	SS	AS	SS	AS
Российская Федерация	668	28	175	-1	234	15	259	13
ЕЧР	658	76	147	11	226	32	285	33
АЧР	672	7	187	-6	237	8	248	4
Физико-географические регионы РФ								
Север ЕЧР и Западной Сибири	584	43	160	37	208	1	216	5
Сев. часть Восточной Сибири и Якутии	754	2	199	-1	288	12	271	-5
Чукотка и север Камчатки	593	-64	99	-91	245	5	241	13
Центр ЕЧР	699	88	166	25	219	20	314	44
Центр и юг Западной Сибири	599	-54	169	-4	203	-14	227	-36
Центр и юг Восточной Сибири	749	32	213	0	259	19	278	13
Дальний Восток	647	60	197	1	206	13	244	46
Алтай и Саяны	625	-37	183	-8	219	5	223	-34
Юг ЕЧР	654	77	101	-39	272	90	280	27
Федеральные округа РФ								
Центральный	696	98	150	11	221	30	325	56
Южный	689	81	109	-40	284	92	296	28
Северо-западный	619	80	155	38	199	9	264	33
Дальневосточный	697	26	191	-11	246	12	260	25
Сибирский	654	-16	184	-2	229	4	240	-18
Уральский	613	3	171	12	216	-1	227	-8
Приволжский	713	72	187	34	222	12	304	25
Северо-Кавказский	582	60	90	-39	243	75	250	23

Лето 2018 г., также как и весна, в среднем за сезон на территории РФ характеризуется слабыми аномалиями ПСС, при том, что месячные аномалии обоих знаков были довольно существенными (рис. 4.1). Сохранилось преобладание положительных аномалий. На юго-востоке ЕЧР ряд станций попал в 95%-й квантиль. Дефицит солнечного сияния наблюдался преимущественно в АЧР: южные районы Западной Сибири, Таймыр, Чукотка, но самая обширная область с отрицательными аномалиями ПСС сформировалась на юго-востоке азиатской территории страны.

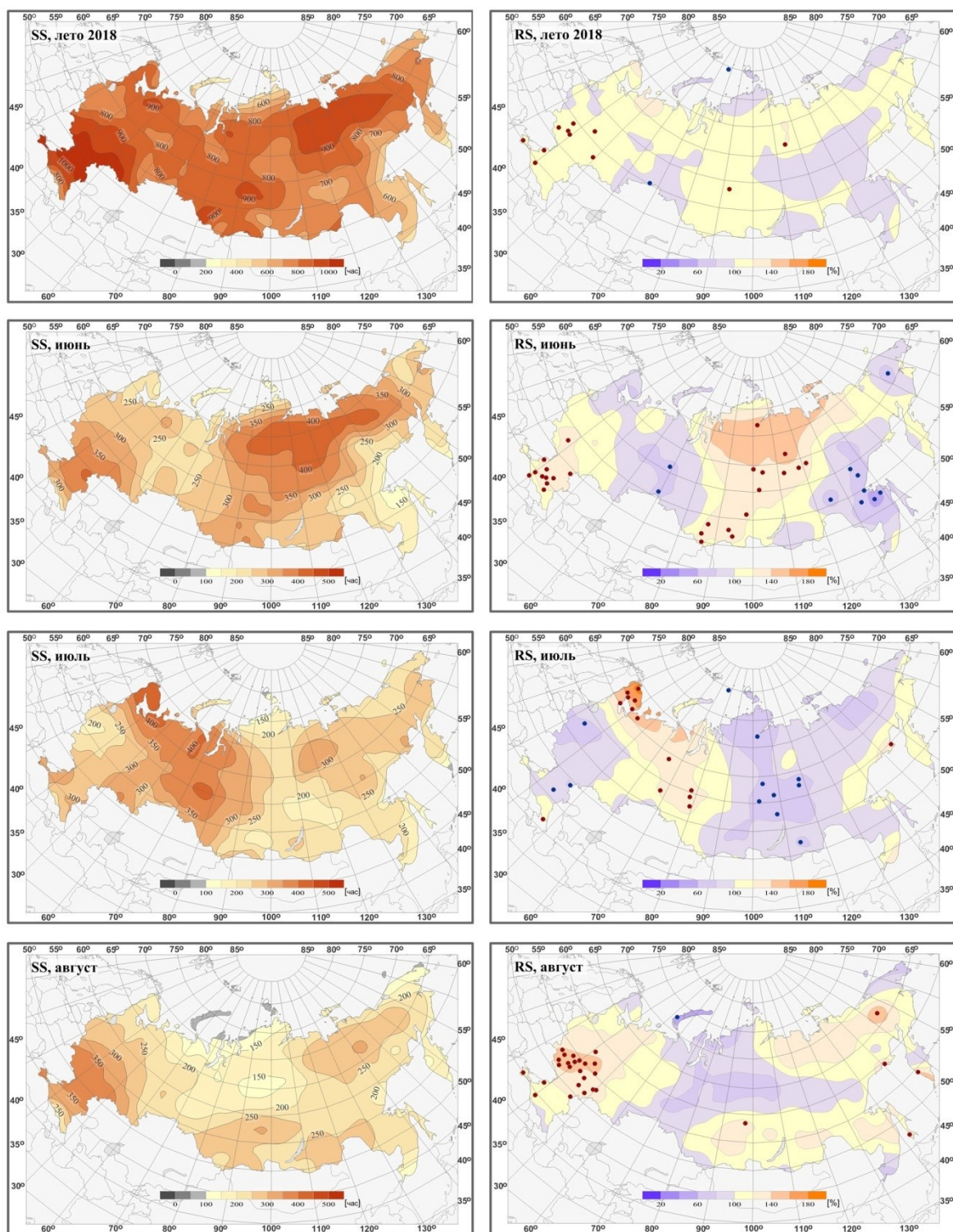


Рис. 4.4. То же, что на рис. 4.1, но для лета 2018 г.

В **июне** центральные районы Сибири практически постоянно занимали интенсивные гребни, в результате чего на севере Красноярского края сформировалась обширная область значительных положительных аномалий ПСС. Суммарная за месяц продолжительность солнечного сияния составила здесь более 400 часов, при этом на многих сибирских станциях были превышены наблюдавшиеся ранее максимумы. Положительные аномалии ПСС наблюдались и в южной половине ЕЧР, где также были обновлены исторические максимумы. Отрицательные аномалии ПСС сформировались на северо-западе ЕЧР, в Приуралье, на юге Западной Сибири, Чукотке. Наибольший дефицит солнечного сияния

отмечался в Хабаровском крае, где на ряде станций обновились наблюдавшиеся ранее минимумы ПСС.

В **июле** распределение аномалий ПСС по сравнению с июнем претерпело существенные изменения. В результате активной антициклонической деятельности на севере Европы сформировалась обширная область положительных аномалий геопотенциала (на уровне $H500$ до +17 дам), влияние которой распространялось на северную половину европейской части России, Поволжье, Урал и Западную Сибирь. Вся эта территория была занята положительными аномалиями ПСС с максимумом более 180% на Кольском полуострове. При этом на станциях Мурманской области обновились наблюдавшиеся ранее максимумы. В южной половине ЕЧР, где на среднемесечной карте приземного давления располагалась область отрицательных аномалий, наблюдался дефицит солнечного сияния. Отрицательными аномалиями ПСС была также занята вся территория АЧР восточнее 90° в. д. за исключением тихоокеанского побережья, где отмечались положительные аномалии давления и соответственно положительные аномалии ПСС (более 130%).

В **августе** территория страны, занятая отрицательными аномалиями ПСС, существенно сократилась и преобладающими стали положительные аномалии. Наиболее обширная область с существенными положительными аномалиями сформировалась на европейской территории страны. Средняя аномалия в Центральном ФО составила 96 часов (табл. 4.4). На многих станциях Центрального и Приволжского ФО были превышены наблюдавшиеся ранее месячные максимумы ПСС.

Т а б л и ц а 4.4

**Средняя региональная продолжительность солнечного сияния (SS, часы)
и ее аномалия (VS, часы) летом 2018 г.**

Регион	Лето		Июнь		Июль		Август	
	SS	AS	SS	AS	SS	AS	SS	AS
Российская Федерация	768	23	277	11	266	-2	226	15
ЕЧР	862	64	291	19	299	9	272	38
АЧР	729	6	271	8	252	-7	207	5
Физико-географические регионы РФ								
Север ЕЧР и Западной Сибири	709	53	227	-9	331	72	157	-5
Сев. часть Восточной Сибири и Якутии	803	16	344	47	258	-36	210	16
Чукотка и север Камчатки	737	15	265	-27	266	9	183	9
Центр ЕЧР	871	52	300	16	281	-18	290	55
Центр и юг Западной Сибири	852	17	287	-10	346	40	220	-11
Центр и юг Восточной Сибири	775	-14	304	23	231	-49	239	10
Дальний Восток	547	-3	177	-23	188	10	181	10
Алтай и Саяны	777	42	294	38	235	-16	248	20
Юг ЕЧР	958	87	325	47	315	9	318	31
Федеральные округа РФ								
Центральный	880	64	312	32	228	-64	340	96
Южный	1012	97	350	59	314	-7	348	45
Северо-западный	759	52	244	-8	309	41	206	21
Дальневосточный	678	-7	253	-2	227	-13	198	8
Сибирский	782	17	301	30	259	-15	223	3
Уральский	777	12	250	-19	341	46	185	-14
Приволжский	911	59	307	10	307	-5	297	54
Северо-Кавказский	833	65	294	46	278	9	261	10

Осенью 2018 г. на территории РФ сохранилось преобладание положительных аномалий ПСС (рис. 4.5), причем в ЕЧР наблюдалось их существенное усиление по сравнению с летним сезоном (в среднем по региону от 108 до 118%, на отдельных станциях до 150% от нормы). При этом осенний сезон в ЕЧР, как и весенний, получил ранг 2 в убывающем ряду сезонных значений ПСС, а ПСС в Северо-западном, Центральном и Приволжском ФО попала в пять максимальных. Средняя аномалия ПСС для АЧР составила 104%, в Чукотском а. о. и на Сахалине наблюдались аномалии с 5%-м квантилем. В то же время

на востоке АЧР несколько усилились по сравнению с летом отрицательные аномалии – на отдельных станциях они составляли менее 70% от нормы.

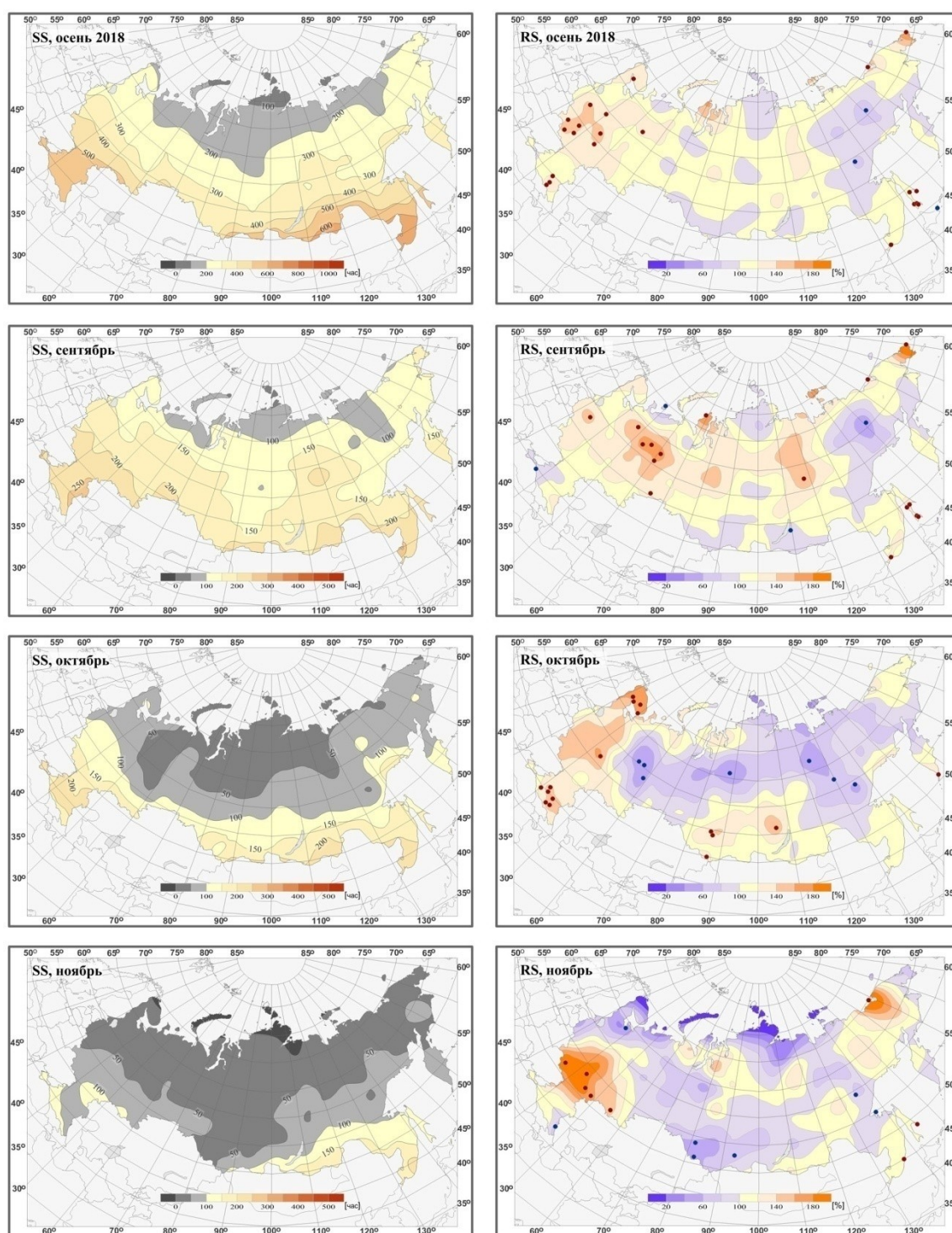


Рис. 4.5. То же, что на рис. 4.1, но для осени 2018 г.

В **сентябре**, по сравнению с августом, территория с дефицитом солнечного сияния еще более сократилась. Наиболее обширная область отрицательных аномалий ПСС наблюдалась на востоке страны вблизи побережья Охотского моря. В ЕЧР дефицит солнечного сияния отмечался главным образом в Южном ФО. Наиболее существенные положительные аномалии наблюдались в районе Урала, где на среднемесячной карте геопотенциала *H500* сформировались аномалии до +9 дам. Средняя аномалия в Уральском ФО соста-

вила 132% от нормы (табл. 4.6). На отдельных станциях респ. Коми, Ханты-Мансийского а. о. и др. были превышены наблюдавшиеся ранее максимумы ПСС.

В **октябре** наиболее значительные положительные аномалии ПСС наблюдались в западной половине ЕЧР. Средняя аномалия ПСС в Северо-Кавказском ФО составила 58 часов (140% от нормы), в Центральном – 43 часа (148% от нормы). Как на севере ЕЧР (Кольский полуостров), так и на юге (Ставропольский край) на ряде станций были превышены наблюдавшиеся ранее максимумы. В АЧР заметные положительные аномалии отмечались в Ямало-Ненецком а. о. и в южной половине Сибирского ФО. Наиболее существенные отрицательные аномалии ПСС наблюдались на востоке ЕЧР (в Коми-Пермяцком а. о. был обновлен исторический минимум для этого месяца). В АЧР дефицит солнечного сияния отмечался в восточных районах Красноярского края и центре Якутии.

В **ноябре** на европейской территории страны, где располагалась обширная область больших положительных аномалий давления, положительные аномалии ПСС усилились. Очаг с наибольшими значениями переместился в центральные районы ЕЧР. Средняя аномалия для Центрального ФО составила 171% от нормы. В северных районах ЕЧР наблюдался дефицит солнечного сияния – в Северо-западном ФО средняя аномалия составила 82%. В АЧР преобладали отрицательные аномалии ПСС (средняя аномалия 97%). Очаги наиболее существенных отрицательных аномалий располагались на севере Восточной Сибири, а также в Алтайском крае, где на отдельных станциях дефицит солнечного сияния составил более 50% от нормы. Очаг положительных аномалий наблюдался на Чукотке.

Т а б л и ц а 4.5

**Средняя региональная продолжительность солнечного сияния (SS, часы)
и ее аномалия (VS, часы) осенью 2018 г.**

Регион	Осень		Сентябрь		Октябрь		Ноябрь	
	SS	AS	SS	AS	SS	AS	SS	AS
Российская Федерация	336	24	162	15	111	8	63	1
ЕЧР	360	55	179	22	122	24	56	8
АЧР	326	11	155	12	106	1	66	-2
Физико-географические регионы РФ								
Север ЕЧР и Западной Сибири	166	27	103	15	49	9	9	-2
Сев. часть Восточной Сибири и Якутии	199	-12	110	-2	62	-13	29	4
Чукотка и север Камчатки	253	17	142	16	76	-1	36	1
Центр ЕЧР	331	63	182	36	98	15	51	12
Центр и юг Западной Сибири	288	11	164	28	81	-6	43	-11
Центр и юг Восточной Сибири	366	10	166	10	119	2	80	-2
Дальний Восток	463	28	184	13	159	9	119	5
Алтай и Саяны	409	2	174	-3	157	19	77	-14
Юг ЕЧР	548	49	232	1	213	43	102	4
Федеральные округа РФ								
Центральный	385	102	188	32	132	43	66	27
Южный	567	53	236	-5	218	41	113	17
Северо-западный	212	40	130	26	64	14	14	-3
Дальневосточный	339	13	156	11	109	-2	75	4
Сибирский	330	5	154	7	115	8	62	-9
Уральский	245	23	152	37	59	-12	35	-3
Приволжский	338	62	189	39	90	7	59	16
Северо-Кавказский	514	75	220	20	205	58	87	-5

В **декабре** (рис. 4.6) в распределении ПСС на территории РФ произошли существенные изменения. В ЕЧР после продолжительного периода с преобладанием положительных аномалий (табл. 4.6) наблюдался существенный дефицит солнечного сияния, который для этого региона стал экстремальным с 1961 г. На ряде станций суммарная за месяц ПСС была меньше наблюдавшихся ранее минимумов (Липецкая, Пензенская и др. области). В то же время мощный очаг положительных аномалий сформировался в южной

половине Западной Сибири. Здесь на некоторых станциях ПСС почти вдвое превысила норму и были обновлены исторические максимумы (Томская, Новосибирская и Кемеровская области, Алтайском край, респ. Хакасия). Очаги положительных аномалий ПСС сформировались также в восточных районах Дальневосточного ФО.

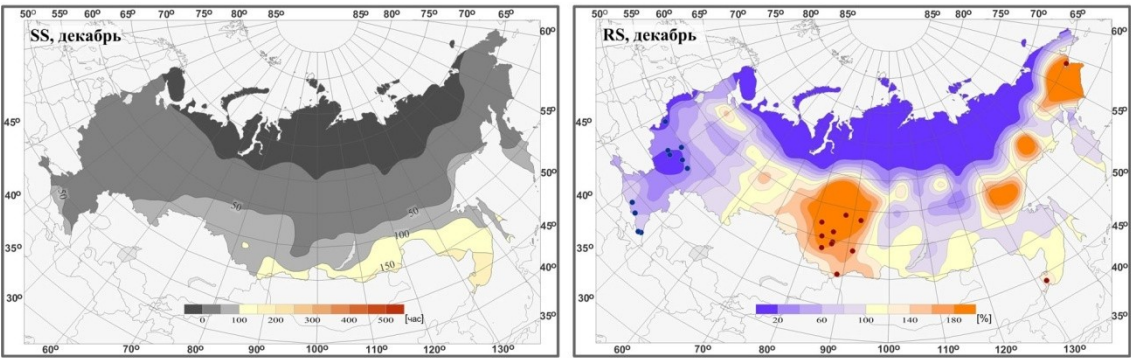


Рис. 4.6. То же, что на рис. 4.1, но для декабря 2018 г.

Т а б л и ц а 4.6

**Относительная аномалия (%) суммарной за месяц продолжительности
солнечного сияния, осредненной по регионам России; 2018 г.**

Регион	М е с я ц ы											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Российская Федерация	103	103	100	107	105	104	99	107	110	107	102	99
ЕЧР	91	103	108	117	113	107	103	116	114	125	115	56
АЧР	107	103	97	103	102	103	97	103	109	101	97	113
Физико-географические регионы РФ												
Север ЕЧР и Зап. Сибири	68	107	130	100	102	96	128	97	118	123	80	104
Север Вост. Сиб. и Якутии	126	92	100	104	98	116	88	108	98	83	117	187
Чукотка и север Камчатки	82	72	52	102	106	91	104	105	113	99	104	224
Центр ЕЧР	102	122	117	110	116	105	94	123	125	119	130	60
Центр и юг Зап. Сибири	154	119	97	93	86	97	113	95	120	94	79	156
Центр и юг Вост. Сибири	95	102	100	108	105	108	83	104	106	101	98	99
Дальний Восток	97	105	100	107	124	88	105	106	107	106	104	102
Алтай и Саяны	112	96	96	102	87	115	94	109	98	114	84	131
Юг ЕЧР	82	72	72	149	111	117	103	111	100	125	104	55
Федеральные округа РФ												
Центральный	61	136	108	116	121	112	78	139	120	148	171	40
Южный	88	77	73	148	111	120	98	115	98	123	117	55
Северо-западный	52	110	132	105	114	97	115	111	125	127	82	52
Дальневосточный	98	99	95	105	110	99	95	104	108	98	106	104
Сибирский	117	108	99	102	93	111	94	101	105	107	87	123
Уральский	148	114	107	100	97	93	116	93	132	83	92	123
Приволжский	117	135	122	106	109	103	98	122	126	108	138	67
Северо-Кавказский	74	61	70	145	110	119	103	104	110	140	94	57

Примечания. Желтым цветом выделены месяцы с относительной аномалией более 120%, серым – менее 80%.

Приведенные на рис. 4.7 оценки из табл. 4.6 наглядно показывают, что для территории РФ в целом месяцев с заметным дефицитом солнечного сияния не отмечалось. Наиболее солнечным по сравнению с нормой был сентябрь. На европейской территории страны положительные аномалии преобладали в течение всего года за исключением января и декабря. Наиболее солнечно в этом регионе было в октябре – средняя аномалия ПСС составила 125%. В то же время декабрь 2018 г. отличился очень большим дефицитом солнечного сияния (аномалия составила 56%) и является экстремальным в ряду с 1961 г. (имеет ранг 1 в ряду возрастающих значений ПСС). В АЧР, по сравнению с ЕЧР, и отрицатель-

ные, и положительные средние региональные месячные аномалии меньше по величине. Наиболее существенными были положительные аномалии в сентябре и декабре.

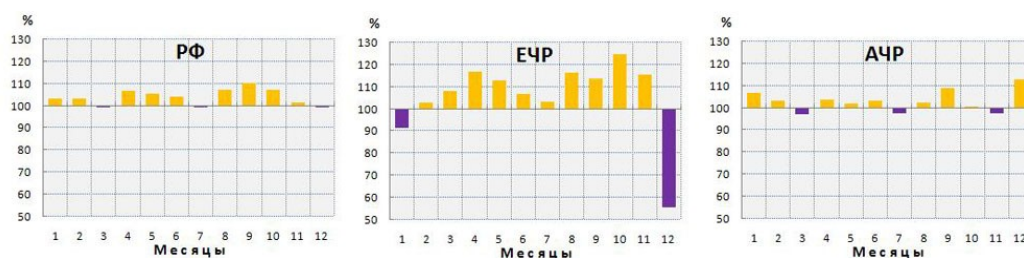


Рис. 4.7. Относительные аномалии суммарной за месяц продолжительности солнечного сияния, осредненной по территории РФ, ее европейской (ЕЧР) и азиатской (АЧР) частей; 2018 г. Аномалии рассчитаны как отношение к среднему за период 1981–2010 гг.

Тенденции современных изменений продолжительности солнечного сияния на территории России

Оценки линейного тренда (угловой коэффициент b и вклад в общую дисперсию ряда D) получены по временным рядам сезонных и годовых аномалий ПСС на станциях, а затем их географическое распределение показано на картах в виде полей изолиний. Как видно на рис. 4.8, преобладающей тенденцией на территории РФ в период 1976–2018 гг. продолжает оставаться рост ПСС. Тренд годовых сумм ПСС в среднем для территории России составляет около 1% в 10 лет, а его вклад в суммарную дисперсию ряда – 32% (табл. 4.7). В отдельных районах вклад положительного тренда в дисперсию ряда достигает более 40 % (юг ЕЧР, Восточная Сибирь).

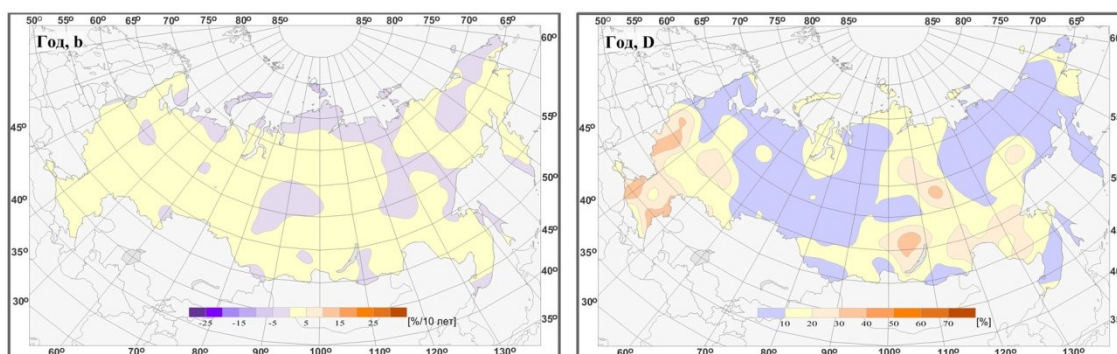


Рис. 4.8. Оценки параметров линейного тренда относительных аномалий суммарной за год продолжительности солнечного сияния на территории РФ за период 1976–2018 гг.: угловой коэффициент b (слева) и вклад тренда в полную дисперсию ряда D (справа)

На рис. 4.9 представлено географическое распределение параметров трендов сезонных аномалий продолжительности солнечного сияния, рассчитанных для периода 1976–2018 гг. Существенных изменений по сравнению с оценками за 1976–2017 гг. не произошло. Зимой почти на всей территории РФ сохраняется рост продолжительности солнечного сияния. Наиболее существенное увеличение ПСС наблюдается в АЧР, где в регионе «Север Восточной Сибири и Якутия» составляет 10.2 ч/10лет, а вклад тренда в дисперсию ряда достигает 42% . В то же время на западе ЕЧР отмечается отрицательный тренд ПСС. В весенний сезон он сменяется положительным трендом. В целом весенний рост ПСС существенно меньше по величине. Вклад тренда в полную дисперсию ряда на большей части страны составляет менее 10%. В летний сезон вклад положительного тренда в дисперсию в ЕЧР возрастает до 40%, но в АЧР заметно увеличивается территория с отрицательным трендом. В осенний сезон отрицательным трендом занята существенная

часть территории страны, однако вклад тренда в полную дисперсию составляет менее 10% и он является статистически не значимым.

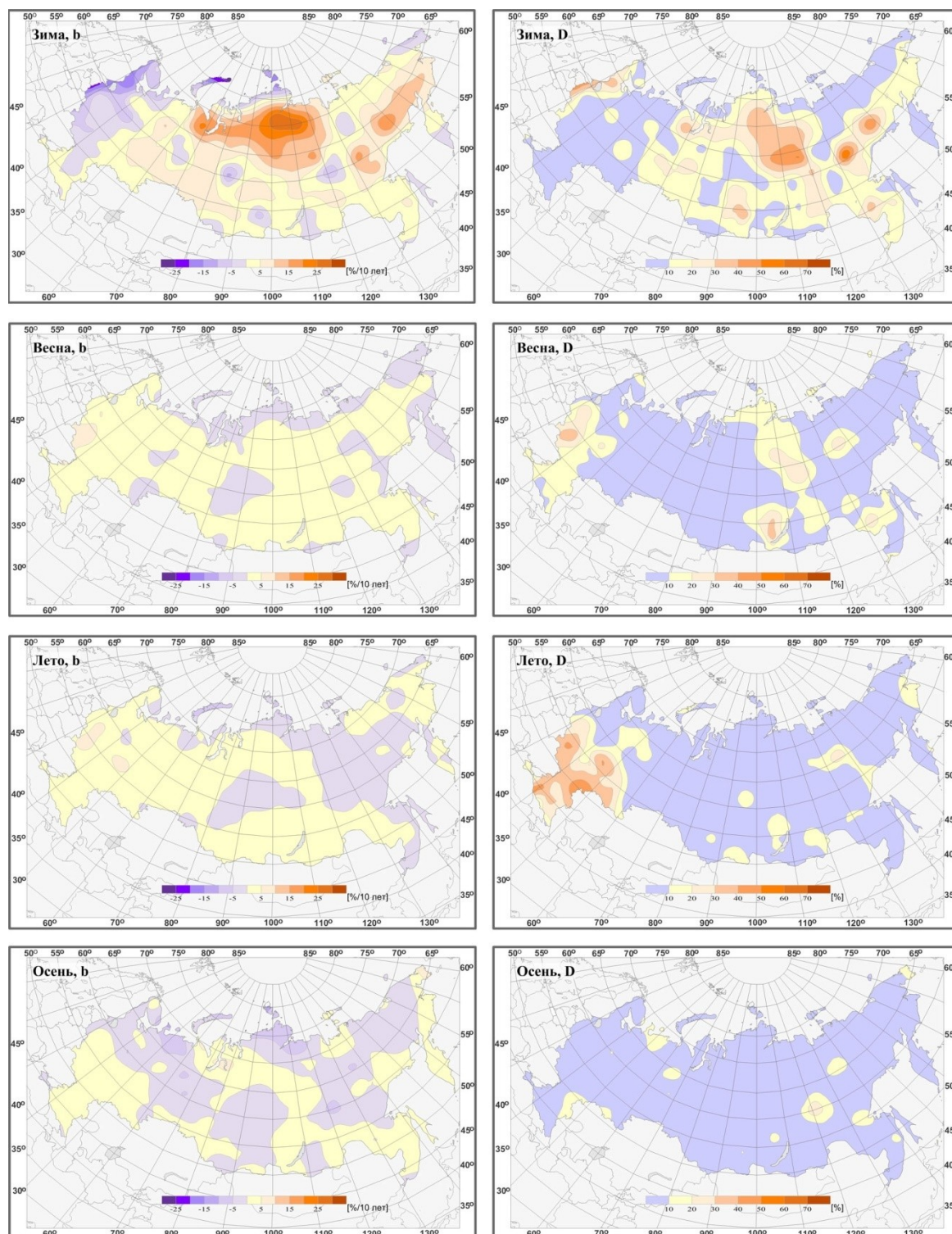


Рис. 4.9. Оценки параметров линейного тренда относительных аномалий суммарной за **сезон** продолжительности солнечного сияния на территории РФ за период 1976-2018 гг.: угловой коэффициент b (слева) и вклад линейного тренда в полную дисперсию ряда D (справа)

Таблица 4.7

Оценки линейного тренда относительных аномалий продолжительности солнечного сияния, осредненной по регионам России; 1976-2018 гг.

***b** – коэффициент линейного тренда (%/10 лет), **D** – вклад тренда в общую дисперсию ряда (%)*

Регион	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	<i>b</i>	<i>D</i>	<i>b</i>	<i>D</i>	<i>b</i>	<i>D</i>	<i>b</i>	<i>D</i>	<i>b</i>	<i>D</i>
Российская Федерация	1.2	32	2.7	22	1.0	16	0.9	27	0.2	0
ЕЧР	2.0	35	-0.1	0	2.1	19	2.7	44	0.6	1
АЧР	0.8	18	3.5	34	0.6	7	0.2	1	0.0	0
Физико-географические регионы РФ										
Север ЕЧР и Зап. Сибири	0.7	2	0.6	0	0.3	0	0.8	1	-1.4	2
Север Вост. Сибири и Якутии	0.9	12	10.2	42	0.9	6	-0.2	0	-0.3	0
Чукотка и север Камчатки	0.8	2	5.5	8	-1.6	4	1.7	4	0.8	0
Центр ЕЧР	2.1	19	-0.2	0	2.2	13	3.0	29	0.8	1
Центр и юг Зап. Сибири	0.7	3	5.4	14	0.4	0	0.2	0	-0.6	0
Центр и юг Вост. Сибири	1.2	23	3.7	35	1.6	22	0.4	1	-0.2	0
Дальний Восток	0.3	3	1.6	11	0.3	0	-0.7	2	0.5	1
Алтай и Саяны	0.9	9	1.2	4	0.8	3	1.0	8	0.1	0
Юг ЕЧР	2.5	40	1.0	1	3.0	17	3.3	47	1.0	3
Федеральные округа РФ										
Центральный	2.5	17	-4.4	4	3.9	21	3.3	24	1.1	1
Южный	3.1	49	1.5	2	3.3	18	3.8	51	2.0	8
Северо-западный	0.6	2	-4.9	7	1.2	4	1.0	3	-2.6	6
Дальневосточный	0.6	15	3.4	29	0.5	4	-0.3	1	0.2	0
Сибирский	0.9	14	3.2	21	0.9	6	0.4	3	-0.1	0
Уральский	1.0	5	5.6	13	-0.0	0	1.4	4	-0.6	0
Приволжский	2.4	17	3.2	3	1.4	4	3.5	28	1.3	1
Северо-Кавказский	1.9	25	0.1	0	2.3	11	3.1	35	0.7	1

Примечание. Тренд статистически значимый на 5%-м уровне показан жирным шрифтом.

Согласно полученным оценкам для территории России в целом за год и во все сезоны, за исключением осени, в период 1976-2018 гг. наблюдается статистически значимый (на 5%-м уровне) положительный тренд ПСС. Тренд осенних сумм ПСС тоже стал положительным (для периода 1976-2017 гг. он был отрицательным), но его вклад в дисперсию ряда нулевой.

Статистически значимым является положительный тренд годовых сумм ПСС и отдельно для ЕЧР и АЧР, однако его скорость (коэффициент *b*) в ЕЧР в 2.5 раза больше, чем в АЧР ($b_{ЕЧР}=2.0\%/10\text{лет}$, $b_{АЧР}=0.8\%/10\text{лет}$). При этом основной вклад в тренд годовых значений в ЕЧР вносит тренд ПСС летнего сезона, а в АЧР – зимнего. Обращает внимание, что в зимний сезон для ЕЧР в целом появился слабый отрицательный тренд, при этом заметное уменьшение ПСС наблюдается в Центральном и Северо-западном ФО (более 4%/10лет). Многолетние изменения годовых и сезонных аномалий ПСС для территории РФ в целом и отдельно для ЕЧР и АЧР показаны на рис. 4.10.

В оценках региональных трендов для периода 1976-2018 гг. по сравнению с периодом 1976-2017 гг. существенных изменений не произошло. По-прежнему во всех регионах наблюдается увеличение суммарной за год продолжительности солнечного сияния, которое в большинстве из них является статистически значимым. Наибольшая скорость роста отмечается на юге ЕЧР – для Южного ФО в среднем она составляет 3.1%/10лет. Временные ряды аномалий годовых сумм ПСС для физико-географических регионов и Федеральных округов РФ представлены на рис. 4.11 и рис. 4.12 соответственно.

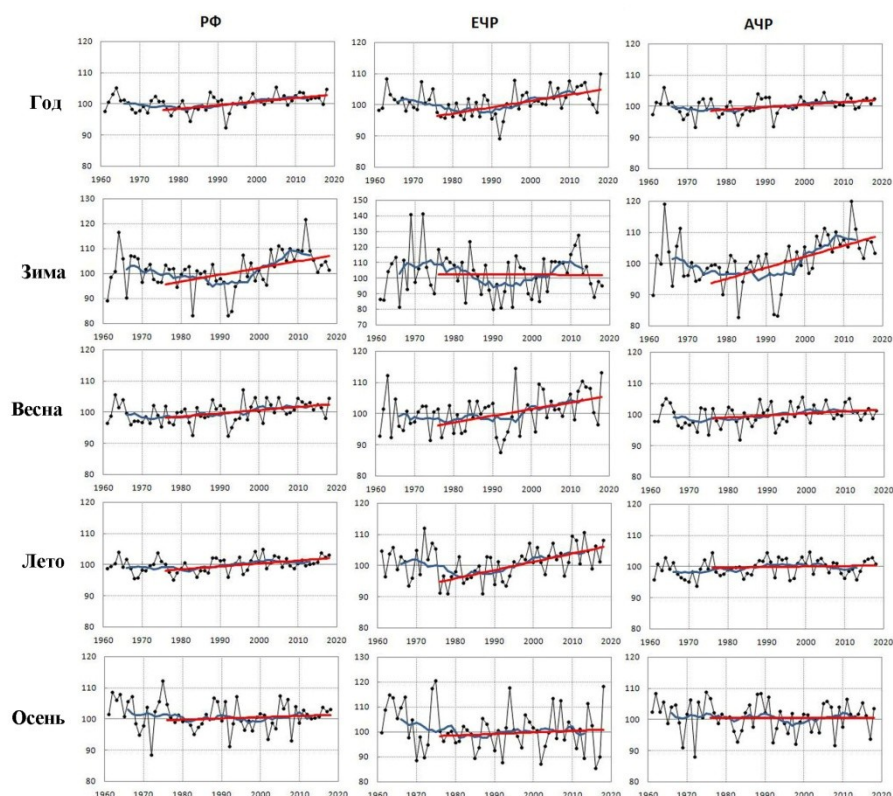


Рис. 4.10. Относительные аномалии (%) годовой и сезонной продолжительности солнечного сияния, осредненной по территории РФ, ее европейской (ЕЧР) и азиатской (АЧР) частей. Дополнительно показаны: 11-летние скользящие средние (синие кривые) и линейный тренд за 1976-2017 гг. (красные линии)

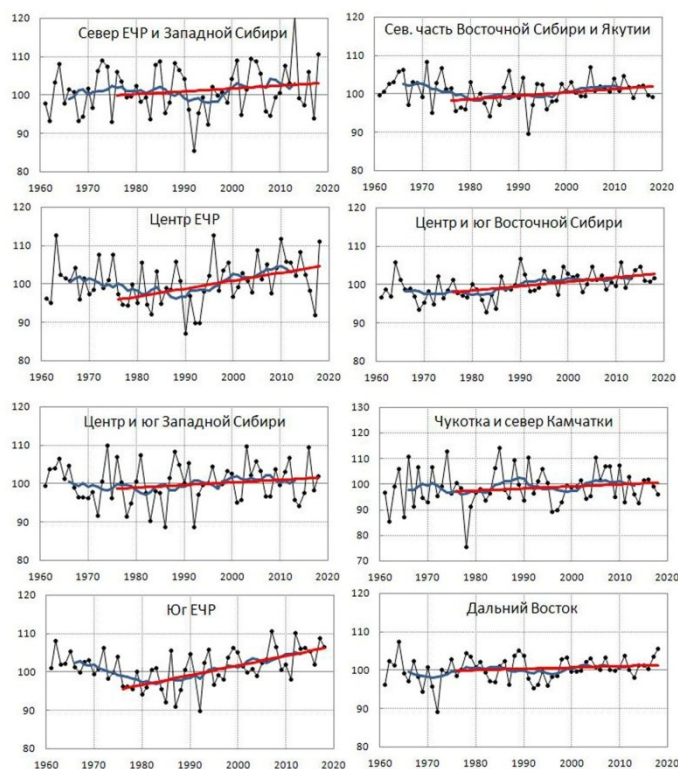


Рис. 4.11. Относительные аномалии суммарной за год продолжительности солнечного сияния, осредненной по физико-географическим регионам РФ, (%)

Согласно полученным оценкам (табл. 4.8) скорость увеличения годовых сумм ПСС в среднем для территории России в последнее тридцатилетие по сравнению с периодом 1976-2018 гг. практически не изменилась. При этом, если для весеннего и осеннего сезонов изменения в оценках не значительны, то в зимний сезон коэффициент линейного тренда в период 1989-2018 гг. вырос в два раза (от 2.7 до 5.4%/10лет), а в летний сезон почти в два раза уменьшился (от 0.9 до 0.5%/10лет) и тренд стал статистически не значимым.

Соотношения в изменениях параметров тренда в ЕЧР и АЧР несколько иные. В ЕЧР последний 30-летний период характеризуется более существенным ростом как зимних, так и весенних сумм ПСС, тогда как для летнего и осеннего сезонов в характеристиках тренда заметных изменений не произошло. В результате скорость роста годовых сумм ПСС в ЕЧР в период произошло. В результате скорость ро-

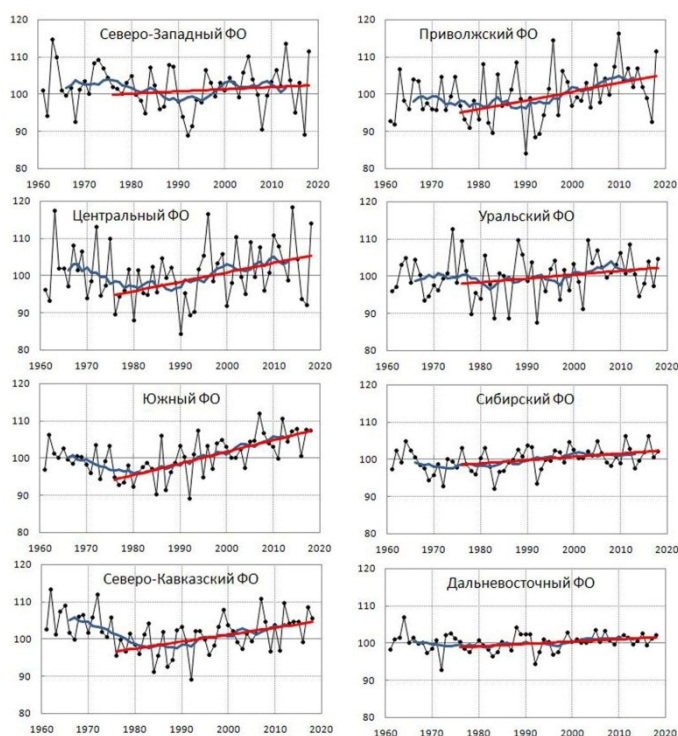


Рис. 4.12. Относительные аномалии суммарной за год продолжительности солнечного сияния, осредненной по Федеральным округам РФ, (%)

ста годовых сумм ПСС в ЕЧР в 1989-2018 гг. по сравнению с периодом 1976-2018 гг. увеличилась от 2.0 до 2.7%/10лет.

В АЧР в период 1989-2018 гг. в оценках сезонных трендов произошли следующие изменения: наблюдающийся положительный тренд в зимний сезон усилился (от 3.5 до 5.5%/10лет), весной тренд уменьшился (от 0.6 до 0.3%/10лет) и стал статистически не значимым, летом сменился на слабый отрицательный, а осенью немного вырос, но остался статистически не значимым. В итоге отмечающийся в период 1976-2018 гг. в АЧР статистически значимый положительный тренд годовых сумм ПСС в период 1989-2018 гг. уменьшился до 0.6%/10лет и потерял свою статистическую значимость.

Таблица 4.8

Оценки линейного тренда аномалий годовой и сезонной продолжительности солнечного сияния, осредненной по территории РФ, ее европейской (ЕЧР) и азиатской (АЧР) частей
b – коэффициент линейного тренда, *D* – вклад тренда в общую дисперсию ряда (%)

Сезон	1961-2018			1976-2018			1989-2018		
	<i>b</i> (ч/10л)	<i>b</i> (%/10л)	<i>D</i>	<i>b</i> (ч/10л)	<i>b</i> (%/10л)	<i>D</i>	<i>b</i> (ч/10л)	<i>b</i> (%/10л)	<i>D</i>
РФ									
Год	9.4	0.5	11	21.8	1.2	32	23.2	1.2	20
Зима	2.0	1.0	6	5.4	2.7	22	10.8	5.4	37
Весна	4.2	0.7	12	6.6	1.0	16	7.3	1.1	10
Лето	3.7	0.5	13	7.0	0.9	27	3.5	0.5	4
Осень	-1.4	-0.4	2	0.6	0.2	0	1.0	0.3	0
ЕЧР									
Год	11.5	0.6	7	36.9	2.0	35	49.7	2.7	28
Зима	-0.9	-0.6	0	-0.2	-0.1	0	7.9	5.1	13
Весна	7.0	1.2	12	12.4	2.1	19	20.0	3.4	21
Лето	6.4	0.8	7	21.2	2.7	44	21.2	2.7	26
Осень	-2.7	-0.9	3	1.9	0.6	1	1.4	0.5	0
АЧР									
Год	8.5	0.4	8	15.4	0.8	18	12.1	0.6	7
Зима	3.2	1.5	11	7.7	3.5	34	12.0	5.5	39
Весна	3.1	0.5	6	4.2	0.6	7	2.1	0.3	1
Лето	2.7	0.4	5	1.3	0.2	1	-3.7	-0.5	3
Осень	-0.8	-0.3	1	0.1	0.0	0	0.8	0.3	0

Примечание. Линейный тренд статистически значимый на 5%-м уровне показан жирным шрифтом.

Сравнение оценок линейного тренда, приведенных в табл. 4.8, с оценками, полученными годом ранее, показывает, что метеорологические условия 2018 года способство-

вали некоторому усилению положительных тенденций в многолетних изменениях ПСС на территории РФ – положительный тренд ПСС, наблюдавшийся в период 1961-2018 гг. для года в целом, а также для весеннего и летнего сезонов, по сравнению с периодом 1961-2017 гг. несколько увеличился, а отрицательный тренд для осеннего сезона ослабел. Исключение составляет зимний сезон, когда для России в целом положительный тренд несколько уменьшился из-за небольшого усиления отрицательного тренда в ЕЧР. Аналогичное соотношение оценок сохраняется для трендов, полученных для периодов 1976-2018 и 1976-2017 гг., а также для последних 30-ти летних периодов анализируемых многолетних рядов.

5. РЕЖИМ ВЕТРА

Для анализа режима ветра использовались срочные данные с метеорологических станций (1449 станций) Российской Федерации. Использованы данные архивов Госфонда и данные оперативного потока, собираемые с каналов связи ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД». Для анализа аномальности характеристик режима ветра в качестве норм использовались средние многолетние значения характеристик ветра за период **1981 - 2010** годы. Анализ изменений характеристик режима ветра проводился по рядам средних для 9 квазиоднородных климатических регионов характеристик. Регионы обозначены на рис. 3.1.

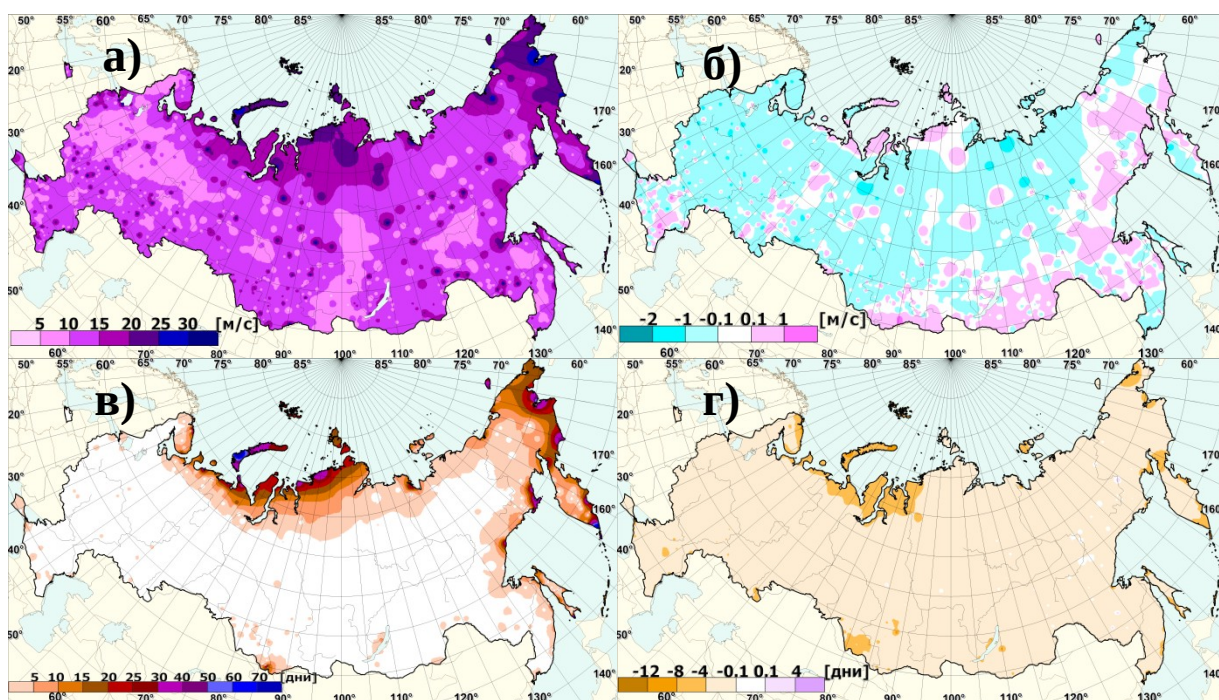


Рис. 5.1 а) Максимальная скорость ветра за 2018 год (без учета порывов); б) Аномалии среднегодовой скорости ветра в) Число дней со скоростью ветра ≥ 15 м/с в 2018 году; г) Аномалии (отклонение от средних многолетних значений) числа дней со скоростью ветра ≥ 15 м/с в 2018 году

На рис. 5.1,а представлено пространственное распределение максимальной за 2018 год скорости ветра, полученной из средних за 10-минутный интервал времени. Средняя скорость ветра 25 м/с и более наблюдалась в 2018 году повсеместно. Наибольшие скорости ветра без учета порывов, как и обычно, отмечались вдоль побережья Северного Ледовитого и Тихого океанов. В тех же районах сосредоточены точки с максимальным количеством дней со средней скоростью ветра 15 м/с и более (рис. 5.1,в). Максимальное количество таких дней (более 187) на территории РФ в 2018 году, как и в двух предыдущих, отмечалось на крайней южной точке полуострова Камчатка (метеостанция мыс Лопатка). На метеостанции мыс Крильон (Сахалин) наблюдалось 106 дней с сильным ветром. Помимо прибрежных районов высокое значение количества дней с ветром более 14 м/с отмечалось на Алтае (метеостанция Кара-Тюрек) и составило 58 дней.

Аномалии числа дней со скоростью ветра ≥ 15 м/с представлены на рис. 5.1,г. Максимальное отрицательное значение наблюдалось на метеостанции Дальне-Зеленецкая Мурманской области (-12,62 дней). Так же значительные отрицательные аномалии числа дней с сильным ветром отмечены на Курильских островах (Курильск). Положительные аномалии этой характеристики не превышают 0,3 дней, наблюдались они преимущественно на территории Дальнего Востока.

Аномалии скорости ветра, представленные на рисунке 5.1,б, на большей части территории РФ в 2018 году отрицательны. Максимальные по абсолютной величине отрицательные значения (более 2 м/с) отмечаются на метеостанциях Невельск (Саалинская область) и Курган (-2,08 м/с и -2 м/с соответственно). Положительные аномалии скорости ветра за год не превышают 1,4 м/с, наибольшие значения получены для метеостанции Южно-Сухокумск (Дагестан) и Хабаровск.

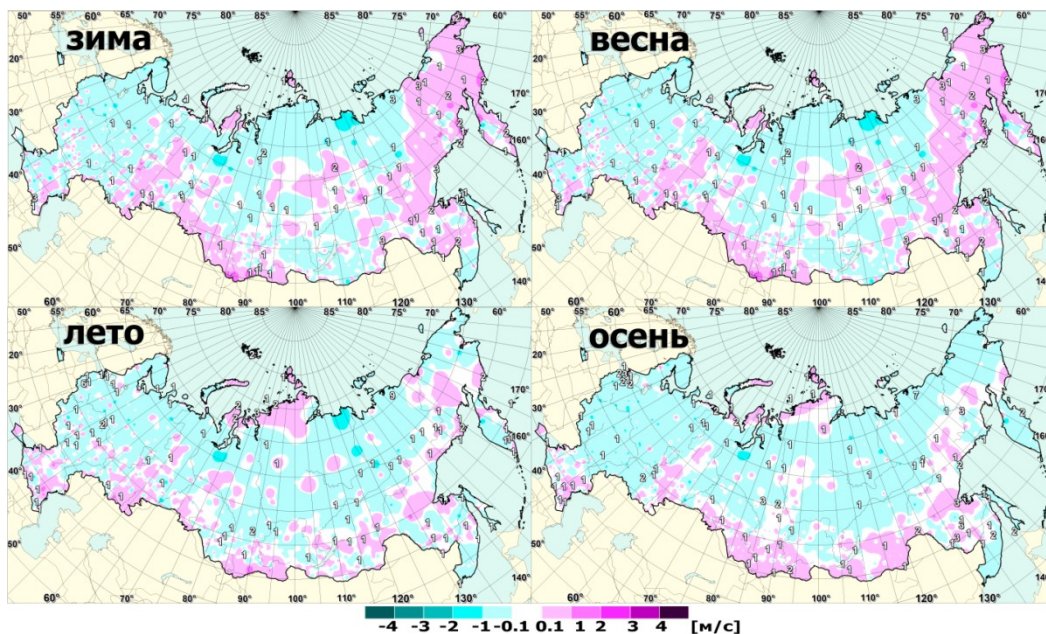


Рис. 5.2 - Аномалии средней скорости ветра. Цифрами обозначены станции, на которых скорость ветра превышала 95-й процентиль и число дней с экстремальной скоростью ветра.

Аномалии скорости ветра по сезонам в 2018 году на рис. 5.2 распределены таким образом, что картина зимне-весеннего периода отличается от летнего и осеннего большим количеством пунктов с положительными аномалиями на Дальнем Востоке. Отклонения от нормы редко превышают 2 м/с. Положительные аномалии более 2 м/с встречаются только весной на метеостанциях Кара-Тюрек (Алтай) и Усть-Воямполка (Камчатский край). Набольшие отрицательные аномалии (меньше -2 м/с) отмечались зимой и осенью на метеостанции Невельск Сахалинской области, а также на метеостанциях Орёл (осенью) и Курган и Здвинск Новосибирской области (зимой). Максимальные по абсолютной величине отрицательные значения этого параметра отмечаются в Невельске (весной) и Тюмети Республика Саха - Якутия (летом).

Количество дней с экстремальным ветром в 2018 году на территории РФ отмечено цифрами на рис. 5. 2. Максимальные значения наблюдались летом и осенью. Так, на метеостанции Чокурдах (Республика Саха - Якутия) летом отмечалось 9 таких дней, а осенью 7. В Сущево Псковской области количество дней с экстремальным ветром – 6. В другие сезоны количество таких дней не превышает 4 за сезон.

Поскольку направление ветра, помимо циркуляционных факторов, зависит от множества местных особенностей (рельеф, застройка и др.), оценки повторяемости направлений ветра предложено проводить по данным конкретной метеорологической станции, выбранной для каждого квази-однородного климатического района. Дополнительно выделены Республика Крым и Калининградская область как 10 и 11 районы. Результаты представлены на рисунке 5.3

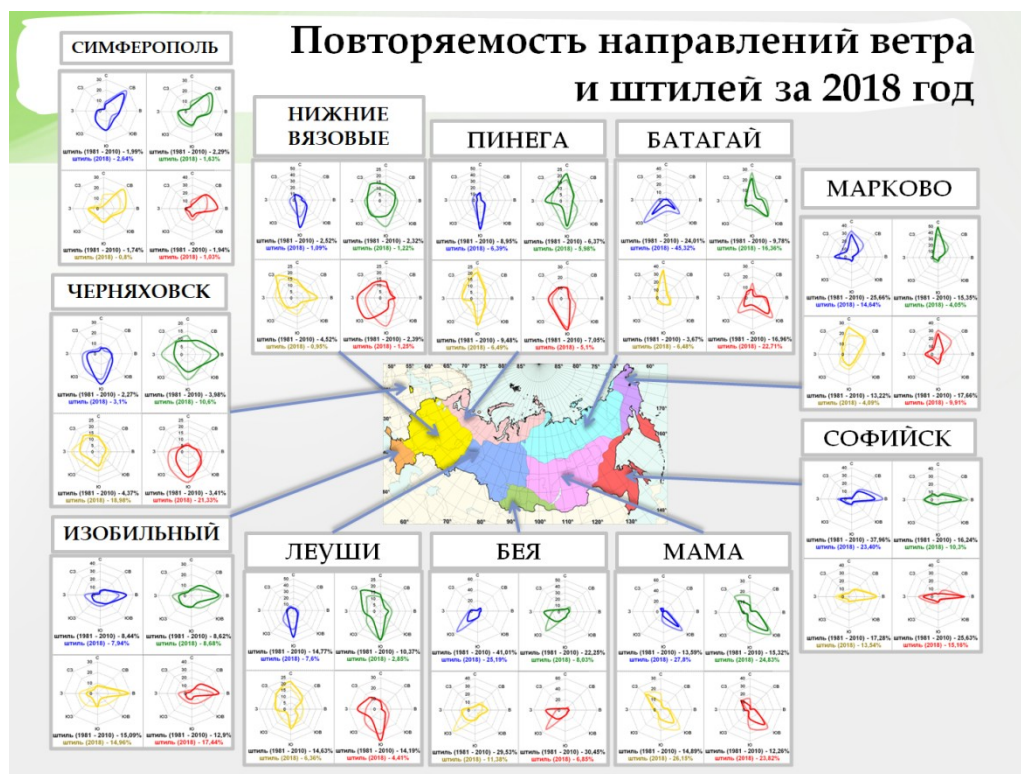


Рис. 5.3 – Повторяемость направления ветра и штилей на отдельных метеорологических станциях

Многолетние изменения характеристик ветра

Пространственное распределение локальных оценок трендов, характеризующих знак и среднюю скорость изменений средней по сезонам скорости ветра и числа дней с большими скоростями на интервале 1976 – 2018 гг., которые рассчитаны по данным станционных наблюдений, показано на рисунках 5.4 и 5.5. Тренд выражен в м/с за 10 лет и в днях за 10 лет соответственно.

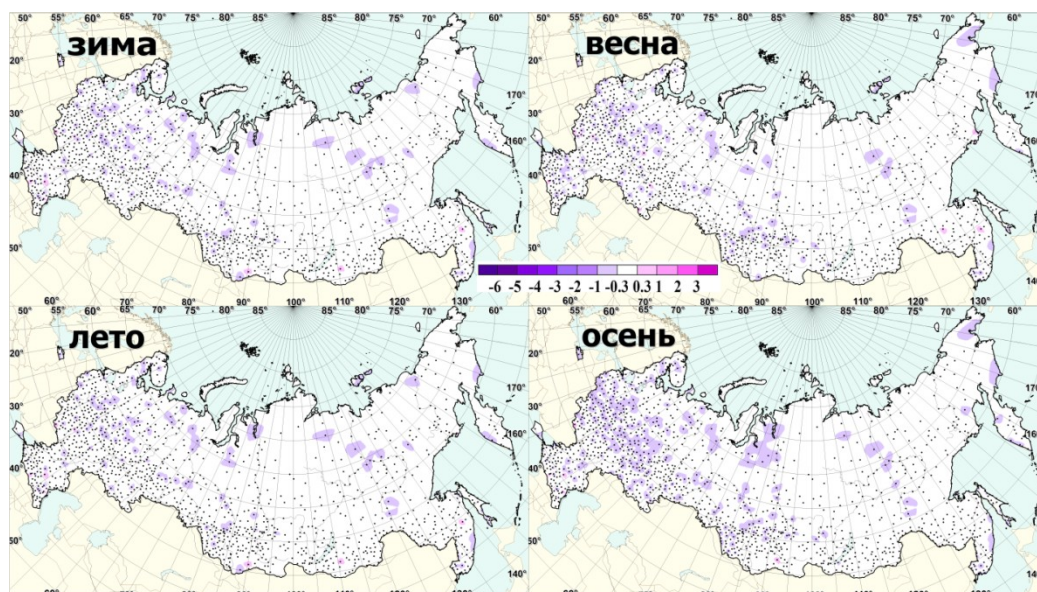


Рис. 5.4 – Коэффициенты линейного тренда ((м/с)/10лет) в рядах средней скорости ветра (статистически значимые на 5%-ом уровне значимости). 1976-2018гг.

Максимальный рост скорости ветра отмечается в Республике Дагестан (о. Тюлений) во все сезоны года. Рост не превышает 0,6 м/с за 10 лет. Наибольшая тенденция уменьшения скорости ветра отмечается в Невельске (Сахалинская обл.). Это единственный пункт, где скорость ветра во все сезоны уменьшалась больше, чем на 1 м/с за 10 лет. На мс Серафимович коэффициент линейного тренда также меньше -1 м/с за 10 лет, но только зимой.

В изменении числа дней с сильным ветром (более 15 м/с) также выявлена тенденция уменьшения на большей части территории РФ. Только в 19 пунктах наблюдений для всех сезонов был получен положительный коэффициент линейного тренда. Наибольшие значения получены за зимний период для метеостанций Малокурильское (Сахалинская область) и Уля (Хабаровский край), весной – для мс о. Тюлений (Дагестан). Во всех пунктах скорость изменения числа дней с сильным ветром превышает 2 дней/10 лет. Максимальный по абсолютной величине отрицательный коэффициент линейного тренда (-6,3 дней/10 лет) получен зимой на мс Ненастная (Республика Хакасия), весной, летом и осенью – на мс Невельск. В целом осенью, зимой и весной отрицательные тенденции более выражены, чем летом. В эти же сезоны заметное уменьшение числа дней с сильным ветром отмечено на мс Усть-Чарышская пристань (Алтайский край): -5,8 дней/10 лет – зимой, -4 дней/10 лет – весной, -4,4 дней/10 лет – осенью.

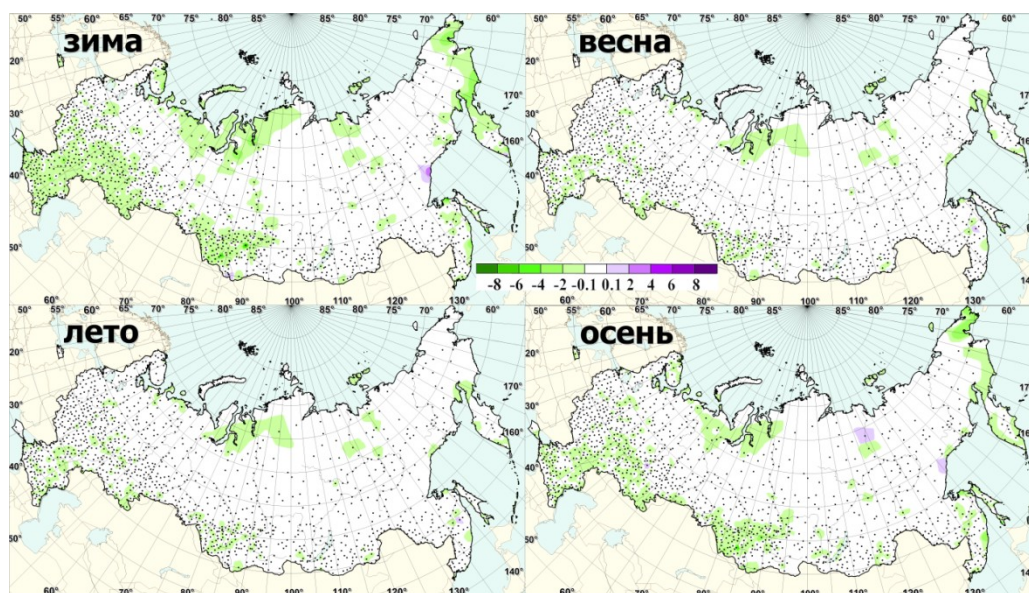


Рис. 5.5 – Коэффициенты линейного тренда (день/10лет) в рядах числа дней со скоростью больше 15 м/с (статистически значимые на 5%-ом уровне значимости). 1976-2018гг.

При оценке региональных изменений получено, что во все сезоны года средняя по территории России скорость ветра уменьшается (таблица 5.1). Скорости уменьшаются и в большинстве квазиоднородных регионов. Число дней с ветром более 15 м/с зимой и осенью также уменьшается в большинстве регионов, летом – на Европейской части России, на Чукотке и севере Камчатки. По двум представленным характеристикам положительные значимые оценки линейного тренда не получены.

Таблица 5.1 – Оценки линейного тренда (статистически значимые на 5%-уровне) регионально осредненных характеристик ветра для регионов России за 1976-2018гг.:

bV , (м/с)/10 лет – средней сезонной скорости ветра;

bNd , дни/10лет – числа дней со скоростью ветра больше 15 м/с

Регион	bV				bNd			
	зима	весна	лето	осень	зима	весна	лето	осень
Россия	-0.17	-0.12	-0.12	-0.16	- 0.34	-0.23		-0.25
Север ЕЧР и Западной Сибири	-0.26	-0.18	-0.21	-0.24	- 0.71	-0.37	- 0.2 2	-0.48
Сев. Восточной Сибири и Якутии	-0.11		-0.14	-0.12		-0.10		0.00
Чукотка и север Камчатки	-0.27	-0.17		-0.24	- 1.50	-0.72	- 0.1 2	-1.12
Центр ЕЧР	-0.25	-0.16	-0.16	-0.25	- 0.25	-0.12		-0.12
Центр и юг Западной Сибири	-0.24	-0.13	-0.13	-0.19	- 0.23	-0.17		-0.15
Центр и юг Восточной Сибири						-0.11		0.00
Дальний Восток	-0.12	-0.10	-0.10	-0.14	- 0.42	-0.34	- 0.1 4	-0.46
Алтай и Саяны					- 0.27	-0.31		-0.26
Юг ЕЧР	-0.17	-0.13		-0.13	- 0.70	-0.36	- 0.1 4	-0.29