

Погода на территории Российской Федерации в 2013 году.

О.Н.Булыгина, Н.Н.Коршунова

Отдел климатологии

Обзор погодных условий в России и на территории ее регионов в 2013 году, оценки аномальности климата получены на основе данных гидрометеорологических наблюдений на станциях государственной наблюдательной сети Росгидромета.

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

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 2013 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». Данные для этой цели получены с помощью выборки оперативных данных в Системе обслуживания гидрометеорологической информации [CliWare](#).

Исследование режима атмосферных осадков на территории России проводилось по данным инструментальных наблюдений месячного разрешения, с 1936 по 2013 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 \(карта\)](#).

2013 год в целом был теплым: средняя годовая температура воздуха, осредненная по территории России, превысила норму за 1961-1990 гг. на 1.52оС (рис. 1). Этот год стал шестым в ряду самых теплых лет с 1939 года.

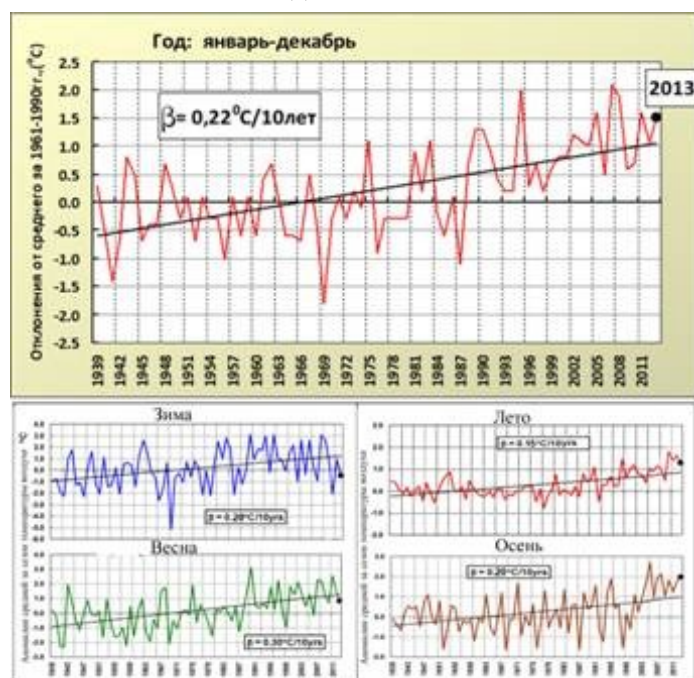


Рис.1. Аномалии среднегодовой и среднесезонной температуры воздуха, осредненной по территории России за период 1939-2013 гг. (от норм за период 1961-1990 гг.)

Во все сезоны года, кроме зимы, средняя за сезон температура воздуха превышала климатическую норму, но особенно теплой выдалась осень за счет рекордно теплого ноября практически на всей территории страны.

Для России в целом средняя температура зимы оказалась близкой к климатической норме, сезонная аномалия составила -0,50оС. Аномальное тепло на европейской территории страны в феврале компенсировалось декабрьскими сильными морозами в Сибири. На большей части Сибири зима была холоднее

климатической нормы на 2-3° и стала одной из самых холодных зим XXI столетия. В Сибири, Якутии, на Колыме и Чукотке в течение зимы неоднократно фиксировались рекордно низкие температуры воздуха, в том числе и на арктическом побережье. Температура воздуха в ночные часы опускалась до -55° и ниже.

На рис.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. На юге Сибири (районы V, VI, VIII) зима выдалась холодной с аномалиями среднесезонной температуры - 1.5...-2.1оС. На территории остальных квазиоднородных районов средняя за зиму температура воздуха близка к климатической норме с небольшими отклонениями обоих знаков.

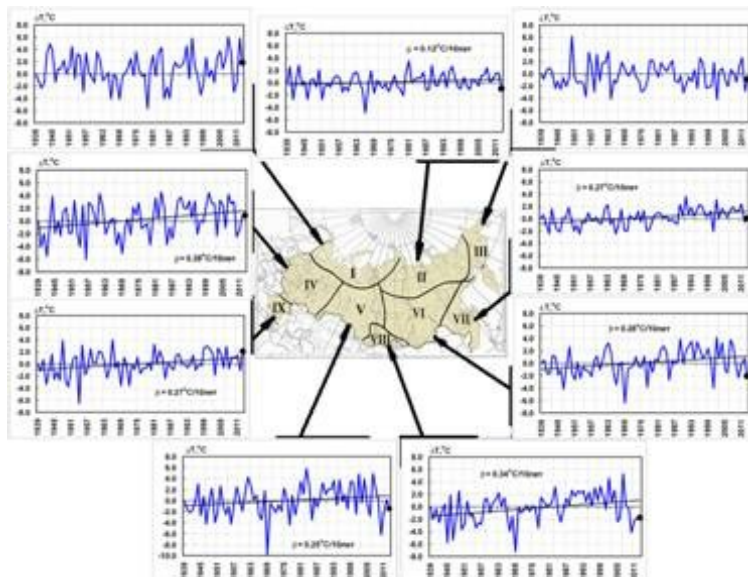


Рис.2. Аномалии (отклонения от средних за период 1961-1990 гг.) осредненной по территории квазиоднородных климатических районов средней за зиму (декабрь - февраль) температуры воздуха за период 1939-2013 гг.

В январе на всей ЕТР преобладали аномалии положительных знаков, кроме северо-восточных районов Республики Коми. Особенно теплым январь выдался на Кольском полуострове, в Республике Карелия и в Краснодарском крае, где аномалия среднемесячной температуры составляла 4-6°С. Вся Азиатская часть России (кроме Алтайского края, островов

Северная земля, Магаданской области, восточной части Якутии и Камчатского края) находилась во власти холода. Очаги максимальных отрицательных аномалий были сформированы в центре Западной Сибири, в Восточной Сибири (юг Якутии, Иркутская область) и на юге Чукотки, где аномалия среднемесячной температуры воздуха составляла от -4 до -6°С. В Восточной Сибири самые сильные морозы отмечались в первой декаде. В антициклоне с центром над Красноярским краем и Байкалом по ночам температура понижалась до -40...-43°С, в Эвенкии - почти до -50°С. В последнюю неделю января господство антициклона над Западной Сибирью нарушил активный атлантический циклон, который принес на юг региона значительное потепление. Температура воздуха повысилась практически до 0°С, 23 января в ряде городов были побиты температурные рекорды, державшиеся еще с середины прошлого века. Так, в Омске в этот день столбики термометров поднялись до отметки -2°С, что почти на 1°С выше прошлого рекорда, зафиксированного 1952 году.

На ЕТР месячная норма осадков была превышена в юго-западных областях Центрального ФО и в Южном ФО. 17-18 января в зоне контрастных фронтальных разделов отмечались сильные снегопады: в Калужской (до 23 мм осадков), Тульской (до 32 мм), Московской (до 18 мм) областях. Месячная норма осадков значительно превышена на северо-востоке Республики Бурятия и в Читинской области (240-280%). Осадков больше нормы наблюдалось также в Новосибирской, Кемеровской областях и в Алтайском крае, где выпало 200-240% от нормы. Большую часть Дальневосточного ФО охватила обширная зона недобора осадков. Максимальный дефицит осадков наблюдался на северо-западе Якутии, на севере и в центре Хабаровского края и на западе Чукотского АО (8-30% месячной нормы). А на некоторых станциях Чукотского АО отмечено полное отсутствие осадков.

На большей части территории России в феврале наблюдались аномалии положительных знаков. Обширный очаг тепла сформировался на всей ЕТР и распространился далеко на восток до центральной части Восточной Сибири. Особенно теплым февраль оказался на севере ЕТР, где аномалии среднемесячной температуры составляли 6-8°С. Основной вклад в эту аномалию внесла очень теплая первая декада, когда над ЕТР господствовали средиземноморские и атлантические

воздушные массы. Прохождение системы атмосферных фронтов обширного атлантического циклона 5 февраля в Центре Европейской России (ЦФО) сопровождалось снегопадами, которые стали одними из самых сильных за эту зиму, выпало 18-31мм, что местами превысило месячную норму. В Москве выпало до 19-21 мм осадков, или немногим более полумесячной нормы. А в это же время на Азиатской территории страны удерживались очень сильные морозы: в Эвенкии в утренние часы температура воздуха опускалась до -53°C , в Иркутской области - до -50°C . В этих районах температура воздуха была ниже климатических показателей на $8-10^{\circ}\text{C}$. Мощный очаг холода, в центре которого аномалии достигали $-8...-10^{\circ}\text{C}$, сформировался на северо-востоке страны. В северо-восточных районах Якутии температура воздуха опускалась до -56°C , пятидесятиградусные морозы наблюдались в континентальных районах Магаданской области. С этим очагом холода была связана обширная зона дефицита осадков (менее 40% месячной нормы). Осадков более двух месячных норм выпало на севере и юго-востоке Западной Сибири, а также в Амурской области (240-360%).

Весна на большей части России была теплой, аномалия сезонной температуры составила $+0,85^{\circ}\text{C}$. Теплым весенний сезон оказался на Северном Кавказе, Алтае и северо-востоке страны (районы III, VIII и IX). В остальных квазиоднородных районах средняя за сезон температура воздуха близка к климатической норме.

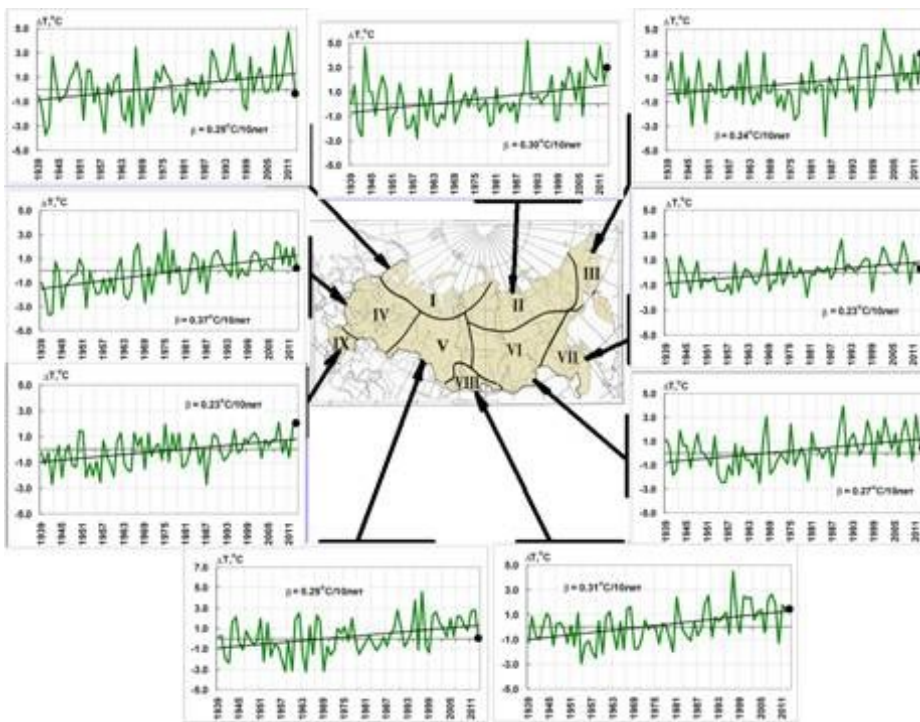


Рис.3. Аномалии осредненной по территории квазиоднородных климатических районов средней за весну температуры воздуха за период 1939-2013 гг.

Март выдался очень холодным для большей части территории России (рис.4). Обширный очаг холода сформировался на севере ЕТР и Западной Сибири и распространился далеко на восток, захватывая Урал и большую часть Сибири. На севере ЕТР март стал самым холодным за последние 50 лет. Средняя месячная температура в Архангельской

области и Республике Коми ниже нормы на $8-10^{\circ}\text{C}$. Начало марта ознаменовалось январскими морозами в центральных областях ЕТР. Во многих городах Московской области зафиксирована рекордно низкая температура воздуха, столбики термометров в ночные часы в условиях безоблачной погоды опускались до $-24...-28^{\circ}\text{C}$. На Европейской территории России, за исключением южных областей, март оказался холоднее февраля, что произошло впервые с 1957 года.

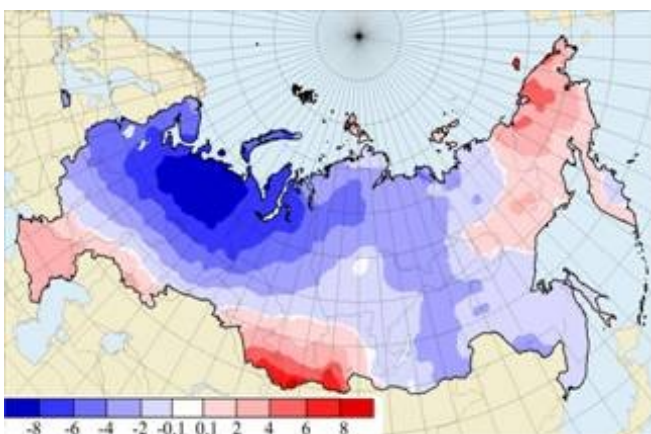


Рис. 4. Аномалии средней месячной температуры воздуха на территории России в марте 2013 года.

Максимальные положительные аномалии среднемесячной температуры воздуха наблюдались на юге Сибири (Алтайский край, Республика Тыва) и составили $6-10^{\circ}\text{C}$. Теплым

март был и на юге ЕТР, где среднемесячная температура превысила климатическую норму на 2-4°C. Аномально теплая погода в Южном и Северо-Кавказском ФО наблюдалась в середине месяца. 14 марта в Краснодаре перекрывался исторический температурный максимум, было 20,5 °С. 15 марта в Краснодарском крае температура воздуха поднималась до 28°C. В поле осадков выделяется зона переувлажнения в центральных и южных частях ЕТР, Урале и большей части Сибири и Дальнего Востока (рис. 5). В ЦФО особенно сильные снегопады, связанные с прохождением активных фронтальных зон, наблюдались в середине и конце месяца.

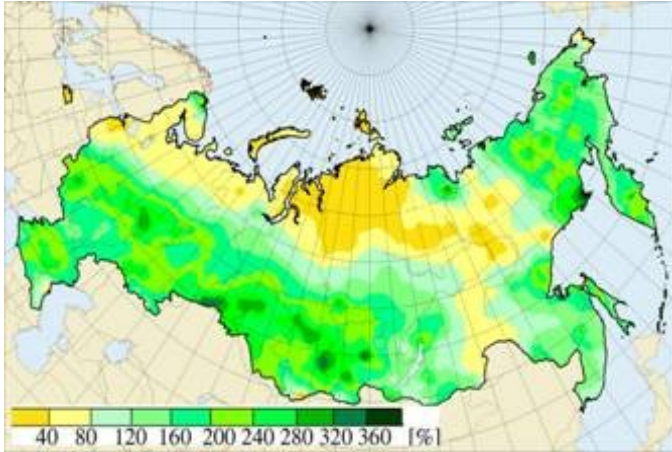


Рис. 5. Отношение к норме месячной суммы осадков на территории России в марте 2013 года.

После рекордно холодного марта апрель оказался аномально теплым почти на всей территории России и вошел в первую десятку самых теплых с момента начала регулярных метеонаблюдений в стране в 1891 г. На ЕТР в первую декаду апреля еще удерживалась холодная мартовская погода. Однако во второй декаде пришло весеннее тепло. В Центральной России среднедекадные температуры воздуха превысили нормы на 2...3°C. Чередование на

ЕТР теплой и холодной погоды привело к тому, что среднемесячная температура воздуха оказалась близкой к норме или немного выше. Очаги тепла сформировались над северными районами Западной Сибири и арктическими островами, где аномалии среднемесячной температуры составляли от 4 до 8°C, и на северо-востоке страны, где климатическая норма была превышена на 6-10°C. Осадков очень много выпало в прибрежных районах Дальневосточного федерального округа. Причем на Сахалине, Камчатке и Колыме это еще были снегопады. Местами нормы осадков перекрыты в 3 раза. В Северо-Западном и на севере Центральных федеральных округов месячная сумма осадков близка к климатической норме, а южнее осадков выпало мало, особенно в ЦЧО.

Май, также как и апрель, на всей территории России, за исключением юга Урала и Западной Сибири, был очень теплым. Во второй декаде мая аномальное тепло пришло на ЕТР. В Центральном и Центрально-черноземном районах, в Поволжье были во множестве перекрыты суточные рекорды температуры, которая неоднократно переходила отметку в 30°C. В третьей декаде потеплело и на севере ЕТР. В Мурманске был установлен абсолютный максимум температуры воздуха для мая – +29,5°C. Особенно жарким май оказался на севере Восточной Сибири и северо-западе Якутии, где температура превысила климатическую норму на 6-10°C. Только на юге Сибири и Урала, а также на Сахалине погода в мае оказалась холоднее обычной. Местами здесь были зарегистрированы суточные минимумы температуры воздуха. На значительной территории страны май был не только экстремально жарким, но и сопровождался обильными осадками. На северо-западе ЕТР выпало от 2-х до 4-х месячных норм (в Псковской области 280-320%, Новгородской области более 320%). 21-23 мая через ЦФО с юго-запада на северо-восток перемещался атмосферный фронт. В зоне фронта прошли сильные грозовые дожди с шквалистым усилением ветра, местами наблюдались смерчи. 22 мая смерч нанес значительные разрушения в г. Ефремов Тульской области, были раненые, среди них – дети. 23 мая смерч наблюдался в Обнинске Калужской области, где ущерб был незначительный. Недостаточное увлажнение отмечалось в северных областях, на Южном Урале, Нижней Волге, в Краснодарском крае. В большинстве областей Поволжья и Южного Урала сухая и жаркая погода вызвала нарастание пожароопасности, а в отдельных областях началась почвенная засуха. В Западной Сибири в мае частым явлением были снегопады. Так, 12 мая снег прошел не только на Ямале, но и в южных областях. Сформировался временный снежный покров высотой до 7-13 см в Томской области, и местами до 3 см на остальной территории.

Средняя температура лета в России имеет 4-ый ранг, уступая только трем своим предшественникам 2010, 2011 и 2012 гг. (рис. 6). В Северо-Западном федеральном округе (район I) средняя температура лета достигла абсолютного максимума, превысив прежнее рекордное значение, установленное летом 1972 г., сразу на 0.5°. Также очень теплым лето выдалось в центральных областях ЕТР (район IV) и на дальневосточном юге (район VII). В остальных районах лето было умеренно теплым, а на Алтае (район VIII) средняя за лето температура воздуха близка к норме.

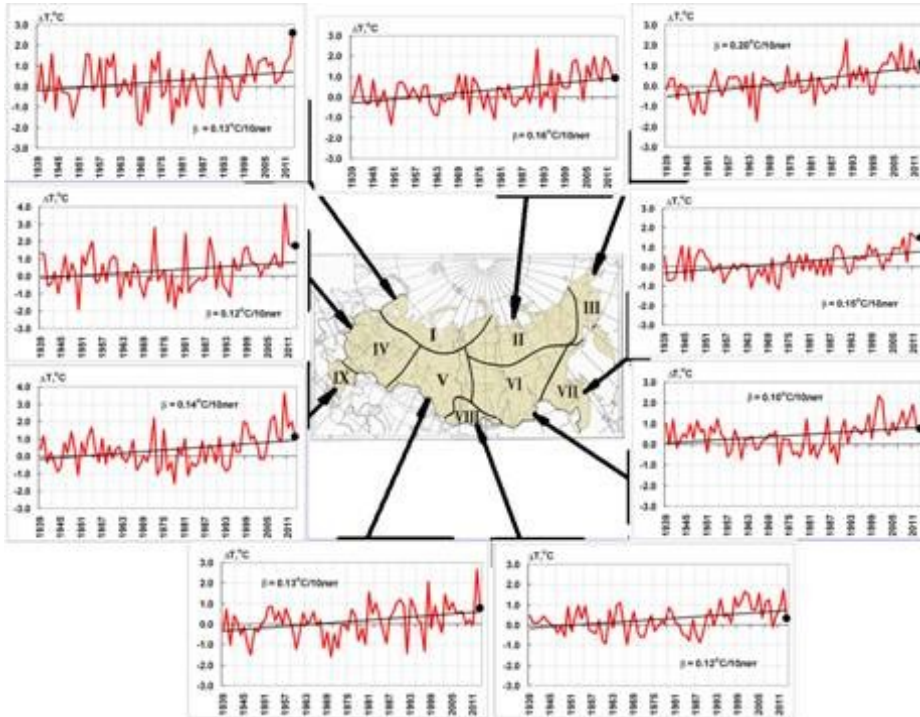


Рис. 6. Аномалии осредненной по территории квазиоднородных климатических районов средней за лето температуры воздуха за период 1939-2013 гг.

Среднемесячная температура воздуха июня на большей части страны на 2-4°С превышала климатическую норму. Исключение составили южные области Западной Сибири, юг Красноярского края, Хакасия и Тыва, где отмечались отрицательные аномалии среднемесячной температуры воздуха. В Кемерово 2 июня наблюдался снег при

температуре воздуха, близкой к 0°С. На Европейской территории очень жаркой была третья декада, особенно в северных областях, где температура в дневные часы превышала 30-градусную отметку. В течение нескольких дней обновлялись температурные рекорды в Республике Коми: в Сыктывкаре воздух 24 июня прогревался до 32,7°С, еще жарче было в Ухте – до 33,5°С. Максимальные положительные аномалии среднемесячной температуры воздуха отмечены на Кольском полуострове (более 6°С). Жаркую погоду обеспечивал высокий антициклон, который стационарировал над ЕТР. Воздушные массы, замедлявшие свое перемещение, продолжали очень хорошо прогреваться над континентом в условиях продолжительного светового дня. Еще один очаг тепла, аномалии в центре которого превышали 6°С, сформировался на территории муниципальных районов Красноярского края. Теплым июнь оказался и в Дальневосточном ФО, где среднемесячная температура воздуха на 2-4°С превысила климатическую норму. При всей неоднородности поля осадков можно отметить, что на ЕТР месячная норма превышена в крайних западных областях и Южном ФО. Дневной зной с температурой 30-35°С и выше, суховеи, почвенная засуха, высокая пожарная опасность, сильные ливни, град, - все это соседствовало на территории Южного ФО. 15 июня в зоне активного атмосферного фронта на юге Ростовской области и в Краснодарском крае буквально за час выпало до 65 мм осадков, в Майкопе сильнейший ливень принес до 110 мм осадков. Дожди сопровождалась грозами и градом. Диаметр градин достигал 6-12 мм, а в северо-западных районах Адыгеи – 20-40 мм. В восточной половине ЕТР осадков выпало меньше нормы, а на Южном Урале и в южных областях Западной Сибири наблюдался значительный дефицит осадков (6-30% месячной нормы).

В июле мощный очаг тепла сформировался над северными районами Западной Сибири и северо-востоком ЕТР. Аномалии среднемесячной температуры в центре этого очага превышали 6°С. Во второй декаде распределение длинных волн в атмосфере (волн Россби) сложилось таким образом, что температурный фон в северных районах ЕТР и Сибири был гораздо выше, чем на юге. В

условиях длинного летнего дня воздух прогревался до 30-34°C. Воркута, Салехард, Диксон, Норильск, Архангельск и многие другие метеостанции зафиксировали рекорды максимальной температуры. В Туруханском муниципальном районе Красноярского края в п. Янов Стан температура повысилась до 36,2°C.

Но главным климатическим событием июля, конечно, явилось начало катастрофического наводнения на юге Дальневосточного ФО. Причиной наводнений явились аномальные изменения циркуляции воздушных масс над югом российской Сибири и Дальним Востоком (увеличение амплитуды [волн Россби](#)). Это способствовало формированию мощных циклонов с более длительным периодом существования. Кроме того, над западными районами Тихого океана установился блокирующий антициклон, который перекрывал путь циклонам, останавливая их над Приамурьем. Таким образом, к началу июля над Приамурьем сформировалась стационарная высотная фронтальная зона, вдоль которой в течение двух месяцев один за другим перемещались глубокие, насыщенные тропической влагой [циклоны](#), сопровождавшиеся сильными ливневыми дождями. В Амурской области, на юге Хабаровского края выпало 2-2,5 месячных нормы осадков. В результате активизировались одновременно все паводочные области бассейна [Амура](#): верхний Амур, [Зeya](#), [Бурea](#), [Уссуря](#) и [Сунгари](#). В конце июля паводковая ситуация образовалась на верхнем Амуре и Бурее. Другой причиной стала очень снежная зима в районе бассейна Амура (см. раздел «Снежный покров») и поздняя весна. Вследствие этого, когда начался паводок в середине июля, почва была уже насыщена влагой на 70—80%, что способствовало формированию паводков практически без потерь.

В августе практически на всей территории страны преобладала умеренно теплая погода, среднемесячная температура воздуха на 1-3°C превысила климатическую норму.

Сильные дожди на юге Дальневосточного ФО продолжились и в августе, выпало 2-3 месячные нормы осадков. Это привело к тому что масштабное наводнение охватило бассейн Среднего и Нижнего Амура, включая крупнейший правобережный приток р.Сунгари. Наблюдавшиеся уровни воды на 1,5-2 м превзошли исторические максимумы, ширина разлива рек местами составила 15-30 км. Затоплению последовательно подверглись даже самые крупные города региона — Благовещенск, Хабаровск, Комсомольск-на-Амуре.

Осень оказалась очень теплой с аномалией среднесезонной температуры +1.27°C (5-й ранг) благодаря рекордно теплоте практически на всей территории России ноябрю. Средняя за сезон температура воздуха значительно превышала климатическую норму во всех квазиоднородных районах, кроме Северного Кавказа (район IX) и северо-востока страны (район III).

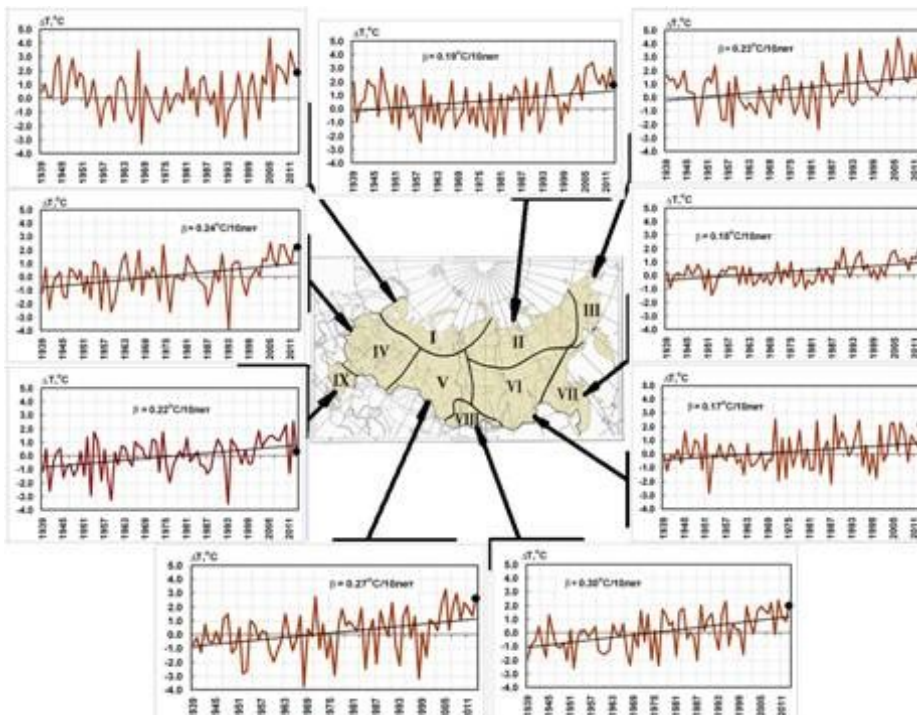


Рис.7. Аномалии осредненной по территории квазиоднородных климатических районов средней за осень температуры воздуха за период 1939-2013 гг.

Начало осени ознаменовалось прохладной и очень дождливой погодой в центральных и южных районах ЕТР. В Москве сентябрь с 187,1 мм осадков (данные ВВЦ) установил абсолютный рекорд по количеству осадков. Это самый влажный сентябрь в истории города (прежний рекорд равнялся 171 мм и

отмечался в 1885 году). Самый сильный дождь отмечался в Москве в первые сутки сентября, тогда выпало 31 мм, что стало рекордом дня. За месяц было 5 дней, когда количество осадков превышало 15 мм. На всей Европейской территории, за исключением северных областей, осадков выпало в 2-4 раза больше нормы. Рекордсменом стал Волгоград, где норма превышена в 4 раза. На будущую олимпийскую столицу Сочи за несколько дней (4-8 сентября) вылилась трехмесячная норма дождей (260мм). Адвекция холодных и влажных масс воздуха в условиях стационарного циклона обусловила в конце второй декады в южных районах Западной Сибири выпадение осадков в виде мокрого снега и снежной крупы. Это был первый снег в этом районе. Первый снег в Москве увидели 25 сентября - это самая ранняя дата появления твердых осадков. Для распределения среднемесячной температуры в сентябре характерно чередование зон с отрицательными и положительными аномалиями. Самым теплым сентябрь оказался на Кольском полуострове и архипелаге Северная Земля, где аномалия среднемесячной температуры воздуха в среднем за месяц превысила норму на 2-4°C. В Сибири, за исключением арктического побережья, среднемесячная температура на 1-3°C ниже климатической нормы. В Дальневосточном ФО отрицательные аномалии среднемесячной температуры воздуха отмечены на востоке Якутии и Чукотского АО.

В целом октябрь для большей части территории России оказался довольно теплым. На ЕТР после чередования волн тепла и холода в последних числах месяца установилась исключительно теплая погода, которая не наблюдалась уже более 100 лет. Аномально теплую погоду обеспечивали теплые воздушные массы, поступающие в регион с запада и юго-запада. Во многих городах в эти дни были перекрыты абсолютные максимумы температуры. В Москве 29 октября установлен суточный максимум температуры +15,1°C. Необычно теплым октябрь выдался на арктическом побережье Якутии, где аномалии среднемесячной температуры превышали 6-8°C. А на северо-востоке Дальневосточного федерального округа прошедший октябрь стал самым холодным с 1976г. и вошел в первую тройку экстремально холодных за всю историю регулярных метеонаблюдений, т.е. с 1891г. Среднемесячная температура воздуха на востоке Якутии и в Магаданской области оказалась на 5-7°C ниже климатической нормы. Очень сильные ливни в октябре наблюдались в Южном ФО. На западе Ростовской области, где уже в первой декаде количество выпавших осадков, вызванных малоподвижным циклоном, достигло двух месячных норм, к концу месяца нормы оказались превышены в 3-4 раза. Сильные дожди, которые прошли в начале месяца на Северном Кавказе, вызвали сход селевых потоков в горных районах Большого Сочи и Дагестана. На Азиатской территории России в поле осадков выделяются зоны переувлажнения на севере Западной Сибири и на востоке Чукотки, где месячная сумма осадков заметно превысила климатическую норму (200-280%).

Ноябрь для России в целом оказался самым теплым за всю историю регулярных метеорологических наблюдений (с 1891г). Средняя аномалия за месяц составила почти +5°C. На ЕТР большую часть месяца преобладали западные и юго-западные потоки, которые поставляли теплый воздух с Атлантики. 5-6 ноября температура воздуха превысила абсолютные максимумы этих дней во многих городах Центрального и Приволжского ФО. Но максимальные аномалии среднемесячной температуры воздуха (8-10°C) отмечены в Западной Сибири (рис. 8). В течение всего месяца даже минимальная температура воздуха превышала норму, а в конце первой декады на многих станциях региона превышены абсолютные максимумы температуры. В Челябинске 7 ноября абсолютный максимум был перекрыт сразу на 4°C (см. врезку рис. 8). Вторая волна тепла на Южном Урале и в Западной Сибири наблюдалась в третьей декаде, когда в отдельные дни максимальная температура воздуха приближалась к рекордным отметкам. Единственным районом с отрицательными аномалиями среднемесячной температуры воздуха (-2...-4°C) оказался Чукотский АО. Ноябрь для России оказался не только очень теплым, но и довольно влажным. На севере и в центре ЕТР осадков выпало более нормы (160-200%). Преимущественно это был дождь, так как большую часть месяца на регион оказывали влияние североатлантические циклоны с теплым прогретым воздухом, насыщенным влагой. Очень много осадков выпало на севере и востоке ЯНАО, на юге Хабаровского края, а также в Якутии (320-360%) и Магаданской области (280-320%).

Декабрь также стал для России в целом самым теплым за всю историю метеорологических наблюдений, среднемесячная температура воздуха на 4°C превысила климатическую норму. Мощный очаг тепла охватил практически всю Азиатскую часть страны, за исключением арктического побережья Западной Сибири и восточных районов Таймыра. Максимальные положительные аномалии среднемесячной температуры воздуха (более 10°C) отмечены в центральных районах Красноярского края и в Чукотском АО (рис. 9). Структура аномалий в этих очагах тепла имеет различия. В центральных районах Красноярского края (см. Енисейск на врезке рис. 9) в течение всего месяца, за исключением нескольких дней в середине третьей декады, температура воздуха значительно превышала норму (на $10\text{-}15^{\circ}\text{C}$), но ни разу максимальная температура не превысила абсолютного максимума. В Магаданской области основной вклад в температурную аномалию внесла экстремально теплая первая половина месяца (см. Омолон на врезке рис. 9). В Омолоне 11 декабря абсолютный максимум температуры превышен на $6,9^{\circ}\text{C}$. Сибирский антициклон, который обычно в это время господствует над остывающим континентом, никак не мог установиться из-за активного западно-восточного переноса. В первой декаде отмечены рекорды максимальной температуры в юго-восточных районах Западной Сибири, где максимальные температуры достигали $-3\text{...}3^{\circ}\text{C}$, по Алтаю и югу Кемеровской области температура повышалась до $5\text{-}13^{\circ}\text{C}$. На большей части ЕТР декабрь также был теплым, хоть и менее аномальным, чем на АТР.

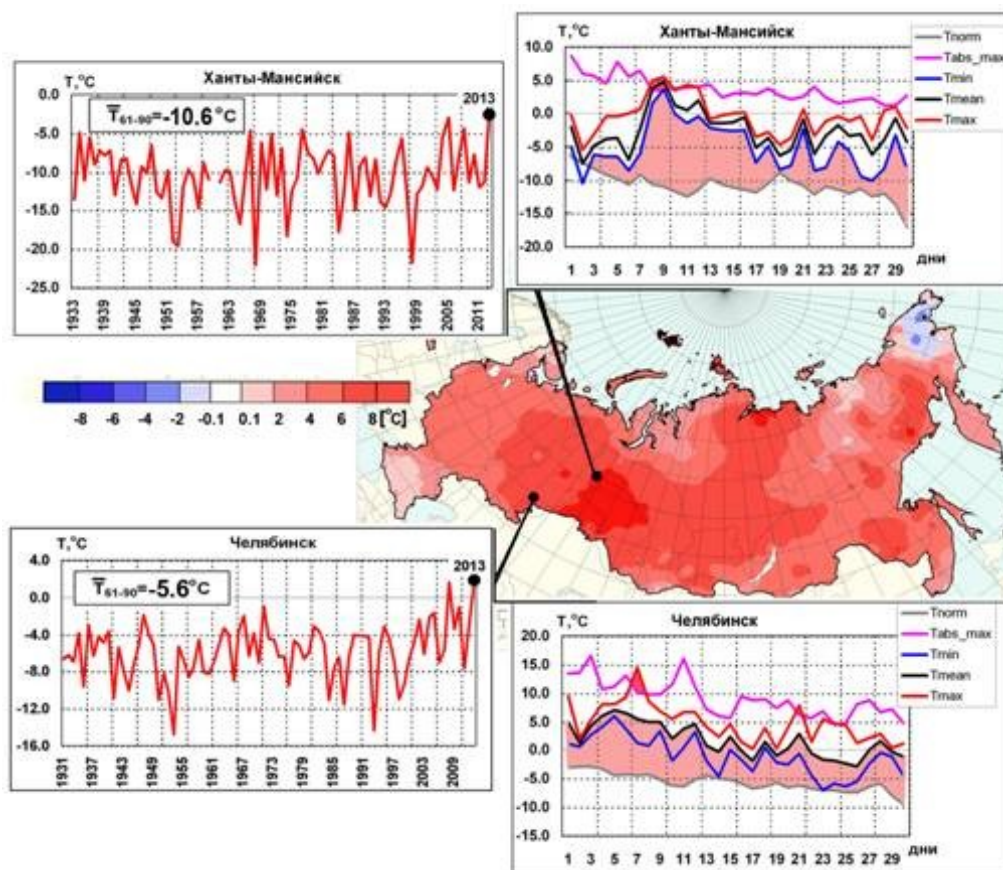


Рисунок 8. Аномалии температуры воздуха в ноябре 2013 г. На врезках ряды среднемесячной температуры воздуха и среднесуточной температуры воздуха в ноябре 2013 г. на метеостанциях в очагах максимальных положительных температурных аномалий: Челябинск и Ханты-Мансийск

Наибольший вклад в положительную месячную аномалию внесла третья декада, которая выдалась необычно теплой в

Северо-Западном, Центральном и Приволжском ФО. 24-28 декабря обновились температурные рекорды во многих городах запада и центра ЕТР. 25 декабря в Москве был перекрыт рекорд более чем 100-летней давности, максимальная температура воздуха составила $3,5^{\circ}\text{C}$ (против $3,1^{\circ}\text{C}$ в 1910 году). Рекордно теплым день 25 декабря оказался и в Санкт-Петербурге, где температура повышалась до $5,4^{\circ}\text{C}$ (прежний рекорд $4,0^{\circ}\text{C}$, 1974 г.) И только в Северо-Кавказском ФО и Краснодарском крае среднемесячная температура воздуха оказалась на $1\text{-}3^{\circ}\text{C}$ ниже климатической нормы.

Значительный дефицит осадков в декабри испытывали юго-западные области ЕТР, где выпало менее 40% месячной нормы. Меньше нормы осадков выпало также на Северном Кавказе, однако в

горных районах сохранялась лавиноопасная обстановка, в районе Большого Сочи наблюдался сход снежных лавин небольшого объема. В северных областях осадков выпало больше нормы, а на Кольском полуострове, где в течение месяца часто бушевали сильные метели, месячная норма была превышена в 2 раза. Месячная норма осадков значительно превышена на востоке Западной Сибири и в центре Красноярского края (280-360%). На Дальнем Востоке большое количество осадков было связано с приходом Тихоокеанских циклонов, которые приносили метели с огромным количеством снега. Так, в середине месяца на Сахалине в течение трех дней выпала месячная норма осадков.

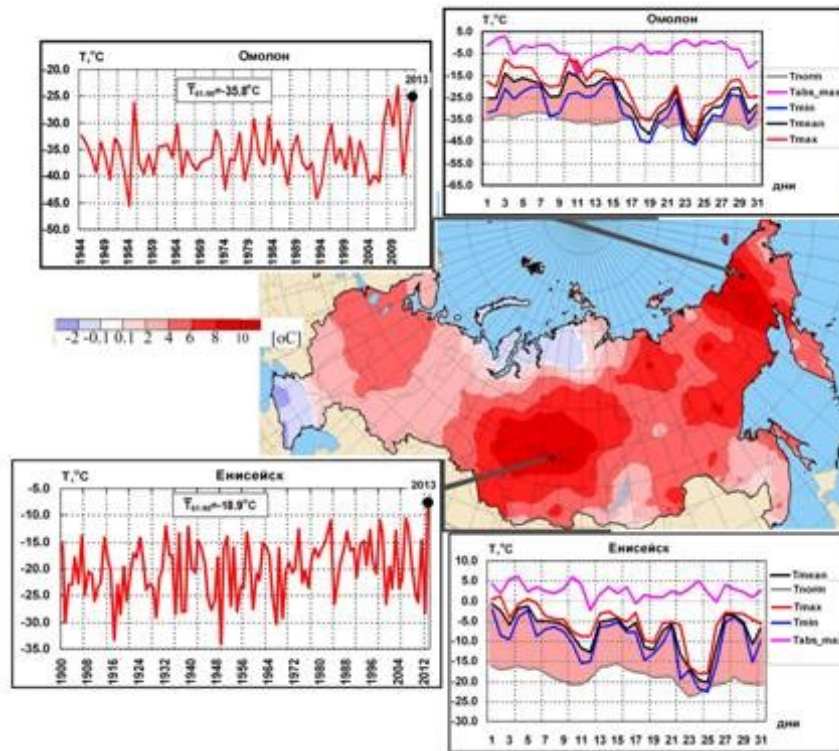


Рисунок 9. Аномалии температуры воздуха в декабре 2013 г. На врезках ряды среднемесячной декабрьской температуры воздуха и среднесуточной температуры воздуха в декабре 2013 г. на метеостанциях в очагах максимальных положительных температурных аномалий: Омолон и Енисейск

СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ ЗИМОЙ 2012/2013 г.

Для описания состояния снежного покрова использовались следующие характеристики:

● число дней с покрытием снегом более 50 % территории вокруг метеостанции по данным ежедневных наблюдений (для

оценки продолжительности залегания снежного покрова);

- дата появления первого снега;
- максимальная за зимний сезон высота снежного покрова;
- запас воды в снеге по данным маршрутных снегосъемок.

Анализ изменений характеристик снежного покрова проводился по данным в точке и по рядам средних для 9 квази-однородных климатических регионов характеристик. Региональный анализ проводился по регионам, выбранным на основании классификации Алисова (Алисов, 1956). Средние для регионов значения характеристик получены следующим способом. Аномалии на метеостанциях арифметически осреднялись по квадратам сетки ($1^\circ \text{N} \times 2^\circ \text{E}$), а затем с весовыми коэффициентами в зависимости от широты квадрата проводилось осреднение по регионам, показанным на рис. 10, 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 г.

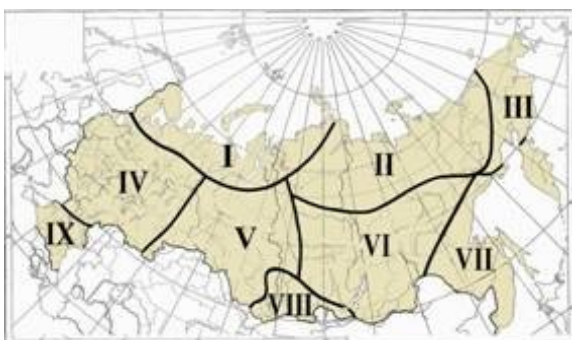


Рис. 10. Квази-однородные климатические регионы: I - Север ЕТР и Западной Сибири, II - Северная часть Восточной Сибири и Якутии, III - Чукотка и север Камчатки, IV - Центр ЕТР, V - Центр и юг Западной Сибири, VI - Центр и юг Восточной Сибири, VII - Дальний Восток, VIII- Алтай и Саяны, IX- Юг ЕТР.

В табл. 1 приведены значения пространственно осредненных аномалий характеристик снежного покрова зимой 2012-2013 гг. для регионов России и их ранги по данным за 1966-2013 гг.

Особенности состояния снежного покрова зимой 2012-2013гг..

Зимой 2012-2013 продолжительность залегания снежного покрова в среднем по России была на 3.8 дня больше нормы (табл. 1). На огромной территории, охватывающей северные области России, при этом, число дней со снежным покровом было меньше, чем в среднем многолетнем (рис. 11). Так, на метеостанции Хатанга снежный покров лежал на 20 дней меньше, чем в среднем многолетнем. Аномально теплый сентябрь в этом регионе явился причиной того, что снег здесь появился на 10 дней позже обычного, аномальное тепло в мае обусловило более ранний сход снега. В южной половине России, исключая юг Европейской территории, снег лежал дольше обычного. Снежный покров появился в северных и центральных районах ЕТР в соответствии с нормой в конце октября 2012 г. Однако, вследствие теплой погоды его граница быстро отступила на северо-восток и в течение ноября колебалась около линии Петрозаводск, Казань, Оренбург. Так, в Твери первый снег появился в срок, соответствующий норме – 27 октября, но из-за положительных температурных аномалий устойчивый снежный покров установился только 26 ноября (рис. 11). В Москве снежный покров установился 28 ноября 2012 г.(рис.12).

Таблица 1 – Средние за зимний период (2012-2013гг.) аномалии характеристик снежного покрова, осредненные по территории квази-однородных климатических регионов России:

D- отклонения от средних за 1961-1990 гг.;
R – ранг текущих значений в ряду убывающих характеристик за 1966-2013 гг.;
s- среднеквадратическое отклонение.

Регион	Максимальная высота			Число дней со снегом		
	D	R	s	D	R	s
Россия	8.9	2	3.6	3.8	20	6.4
Север ЕТР и Западной Сибири	-0.2	34	6.2	-5.7	37	9.9
Сев. часть Восточной Сибири и Якутии	-7.6	48	4.8	-9.0	41	11.3
Чукотка и север Камчатки	5.8	28	9.9	-2.9	34	12.3
Центр ЕТР,	8.7	11	6.8	3.1	25	10.5
Центр и юг Западной Сибири	15.6	3	9.9	2.8	22	11.3
Центр и юг Восточной Сибири	3.4	13	4.2	8.5	10	6.7
Дальний Восток	21.9	4	8.2	14.4	15	10.0
Алтай и Саяны	14.3	4	6.8	15.8	6	12.4
Юг ЕТР,	-2.3	39	3.6	-8.5	39	13.0

Примечание: Жирным шрифтом выделены аномалии, попавшие в 10 самых больших положительных или отрицательных значений за 1966-2013

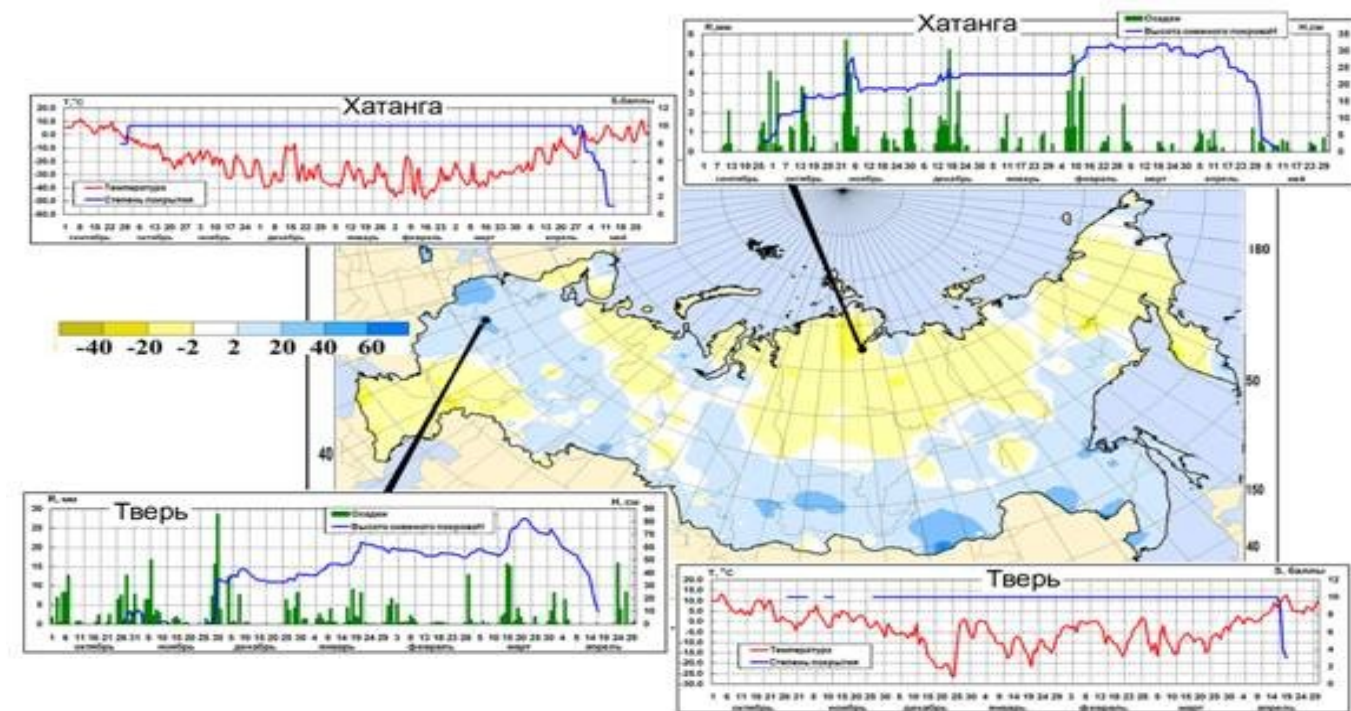


Рисунок 11. Аномалии числа дней с покрытием снегом более 50 % территории вокруг метеостанции зимой 2012-2013 гг. (от среднемноголетних значений за период 1961-1990 гг.). На врезках среднесуточные значения температуры воздуха, степени покрытия снегом окрестности метеостанции, высоты снежного покрова и сумма осадков за сутки на метеостанциях Тверь и Хатанга.

Положительные аномалии числа дней со снегом на ЕТР объясняются более поздним сходом снега из-за экстремально холодной весенней погоды, таяние снега задержалось здесь до 1 апреля, что почти на две недели позже нормальных сроков. На Чукотке временный снежный покров появился в конце сентября 2012 г. К 10 октября снежный покров на азиатской территории распространился на запад до Енисея и на юг – до 60° с.ш. В начале ноября снег покрыл Урал и всю Сибирь, На Дальнем Востоке устойчивый снежный покров лег только 18 ноября 2012 г. Положительные аномалии числа дней со снегом в VI (Центр и юг Восточной Сибири) и VIII (Алтай и Саяны) районах вошли в 10 самых больших с 1966 года

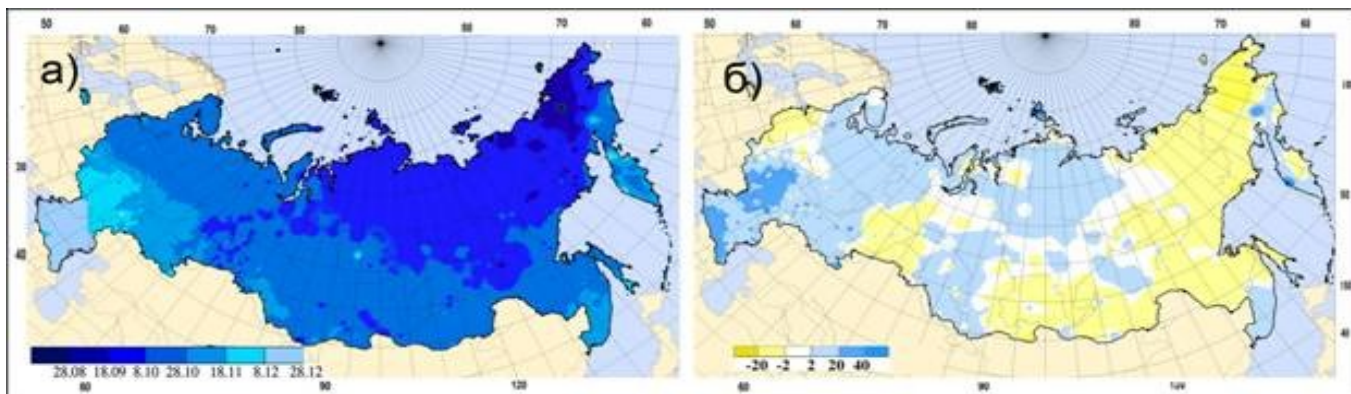


Рисунок 12 а) Даты появления первого снега на территории России в зимний период 2012-2013 гг. **б)** Аномалии в датах появления первого снега (положительные аномалии соответствуют более поздним датам) на территории России в зимний период 2012-2013 гг. (от норм 1961-1990 гг.)

В зимний период 2012-2013 гг максимальная высота снежного покрова в среднем по России была

на 8.9 см выше нормы (рис. 13). Это 2 по величине значение за период с 1966 года. В число 10 самых снежных эта зима попала в 3-х квазиоднородных районах – в Центре и на юге Западной Сибири (3 ранг), на Дальнем Востоке (4-е значение в ранжированном ряду) и на Алтае и Саянах (4 ранг) (табл. 1). Во II-ом квазиоднородном районе эта зима была самой малоснежной (рис.14). На отдельных станциях высота снежного покрова на 20-30 см была ниже среднееголетних значений. И на юге ЕТР высота снежного покрова была значительно ниже нормы (10-я по величине отрицательная аномалия). В очагах наибольших положительных аномалий максимальной за зиму высоты снежного покрова на многих станциях были достигнуты рекордные значения высоты снежного покрова (рис. 15). Так, в Москве его высота значительно превышала норму и в марте 2013 г. достигла рекордного значения за весь период наблюдений 77 см; 18 марта рекордное значение в 98 см зарегистрировано в Томске, 31 марта высота снега в Усть-Камчатске достигла рекордного значения в 165 см.

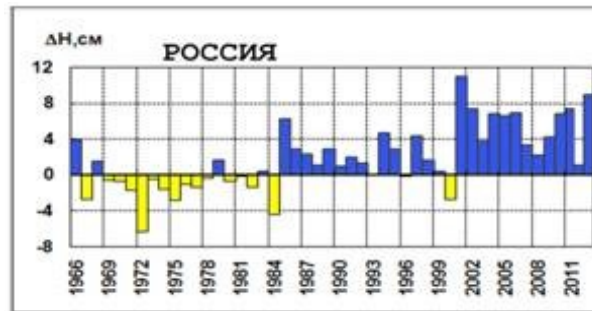


Рисунок 13 – Аномалия максимальной за зимний период высота снежного покрова, осредненная по территории Российской Федерации, 1966-2013 гг.

Аномалии рассчитаны как отклонения от среднего за 1961-1990 гг.

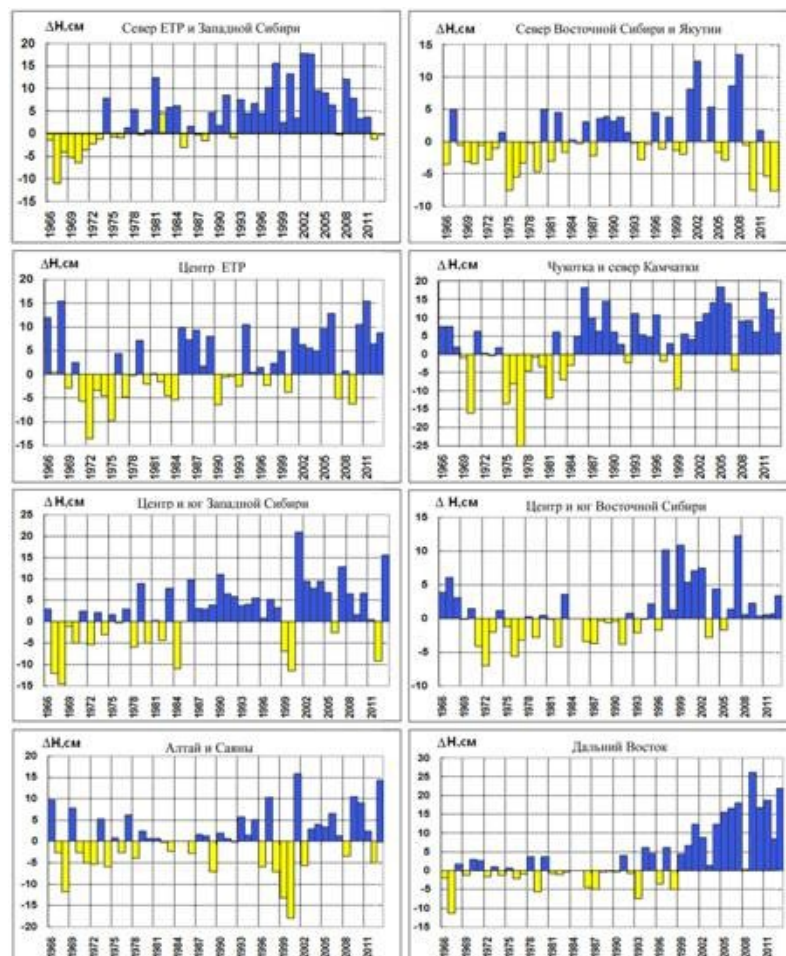


Рисунок 14 – Аномалии максимальной за зимний период высоты снежного покрова, осредненные по территории квази-однородных климатических районов Российской Федерации, 1966-2013гг. Аномалии рассчитаны как отклонения от среднего за 1961-1990 гг.

Еще одной важной характеристикой является запас воды в снеге. Наблюдения за этой характеристикой осуществляются по программе маршрутных снегомерных съемок в поле и в лесу. Регулярные наблюдения маршрутных снегомерных съемок доступны с 1966 года, поэтому в качестве норм использованы средние многолетние значения запаса воды в снеге за период 1971-2000гг.

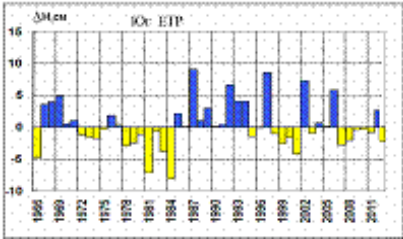


Рисунок 15. Аномалии максимальной высоты снежного покрова зимой 2012-2013 гг. (от среднемноголетних значений за период 1961-1990 гг.).

Кружками красного цвета показаны станции, на которых зарегистрирован абсолютный максимум высоты снежного покрова. На врезках среднесуточные значения температуры воздуха, степени покрытия снегом окрестности метеостанции, высоты снежного

покрова и сумма осадков за сутки на метеостанциях Москва, Томск и Усть-Камчатск.

Прошедшая зима по данным маршрутных снегомерных съемок в поле стала рекордной по максимальному за зиму запасу воды в снеге (табл. 2). Во всех квазиоднородных районах (кроме Iи IX) положительные аномалии по величине попали в десятку самых больших с 1967 года, причем в центре и на юге Западной Сибири она стала первой в ранжированном ряду, на Алтае и Саянах – второе значение, а в центре и на юге Восточной Сибири – третье. Ниже нормы значения запаса воды в снеге в поле, осредненные по территории регионов, оказались только в I (Север европейской части и Западной Сибири) и в IX (Юг европейской части России) регионах.

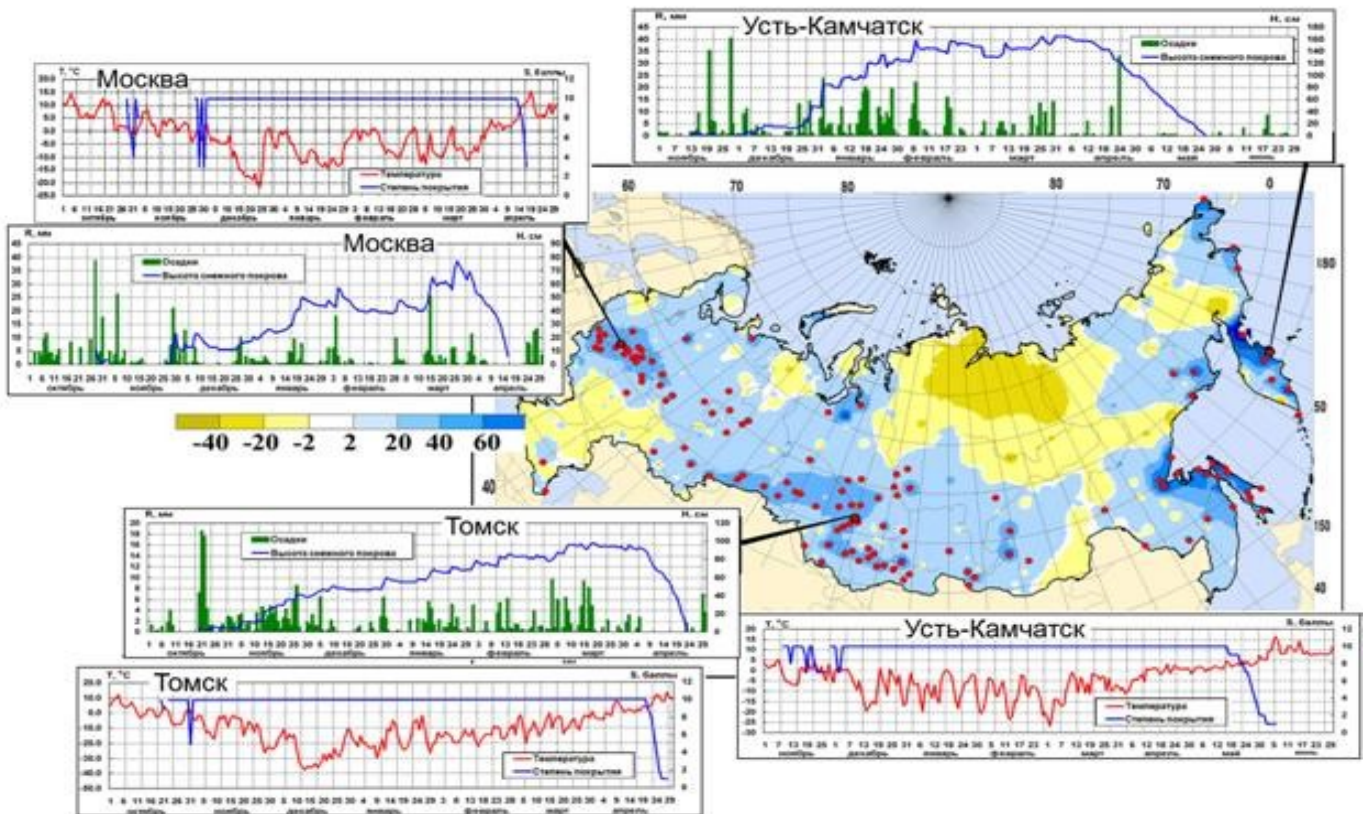


Рисунок 16. Аномалии максимального запаса воды в снеге (мм) зимой 2012-2013 гг. (от среднемноголетних значений за период 1971-2000 гг.) в поле (а) и в лесу (б).

Таблица 2 – Аномалии максимального за зимний период (2012-2013 гг.) запаса воды в снеге, осредненные по территории квази-однородных климатических регионов России **D**- отклонения от средних за 1971-2000 гг.; **R** – ранг текущих значений в ряду убывающих характеристик за 1967-2013 гг.; **s**- среднеквадратическое отклонение.

Регион	Запас воды в снеге (поле)			Запас воды в снеге (лес)		
	D	ранг	s	D	ранг	s
Россия	21.0	1	8.5	6.3	9	7.7
Север европейской части и Западной Сибири	-7.4	28	16.7	-21.3	33	25.7
Северная часть Восточной Сибири и Якутии	-	-	-	-25.9	47	12.8
Чукотка и север Камчатки	-	-	-	32.6	6	24.6
Центр европейской части России, Центр и юг Западной Сибири	20.7	8	17.9	3.7	16	18.6
Центр и юг Восточной Сибири	44.9	1	16.4	-2.6	18	23.0
Дальний Восток	11.8	3	6.8	-0.1	22	8.3
Алтай и Саяны	28.2	7	19.9	50.4	2	22.8
Юг европейской части России	31.8	2	13.5	37.4	7	30.4
	-7.5	37	10.8	-	-	-

Примечание: Жирным шрифтом выделены аномалии, попавшие в 10 самых больших положительных или отрицательных значений за 1967-2013

Средняя по территории России аномалия максимального за зимний период запаса воды в снеге по данным маршрутных снегосъемок в лесу также попала в десятку самых больших значений. При этом в северных регионах (I и II) запас воды в снеге был существенно ниже нормы, а в северной части Восточной Сибири и Якутии аномалия стала первой по величине отрицательной аномалией с 1967 года. На Дальнем Востоке осредненная по региону аномалия запаса воды в снеге стала второй в ранжированном ряду.

Многолетние изменения характеристик снежного покрова

Пространственное распределения локальных оценок трендов, характеризующих тенденцию (среднюю скорость) изменений **максимальных за зимний период значений высоты снежного покрова** на интервале 1976 - 2013 годов, рассчитанных непосредственно по данным станционных наблюдений на территории России, показано на рисунке 17 Тренд рассчитан методом наименьших квадратов и выражен в см за десятилетие (см/10 лет). Как и в период с 1976 по 2012 гг., наблюдается увеличение максимальной за зиму высоты снежного покрова на севере Западной и на значительной части Восточной Сибири, на побережье Охотского моря и дальневосточном юге, в центральных областях Европейской территории. Сохраняется тенденция уменьшения максимальной за зиму высоты снежного покрова на северо-востоке Республики Саха (Якутия) (рисунок 3.8а).

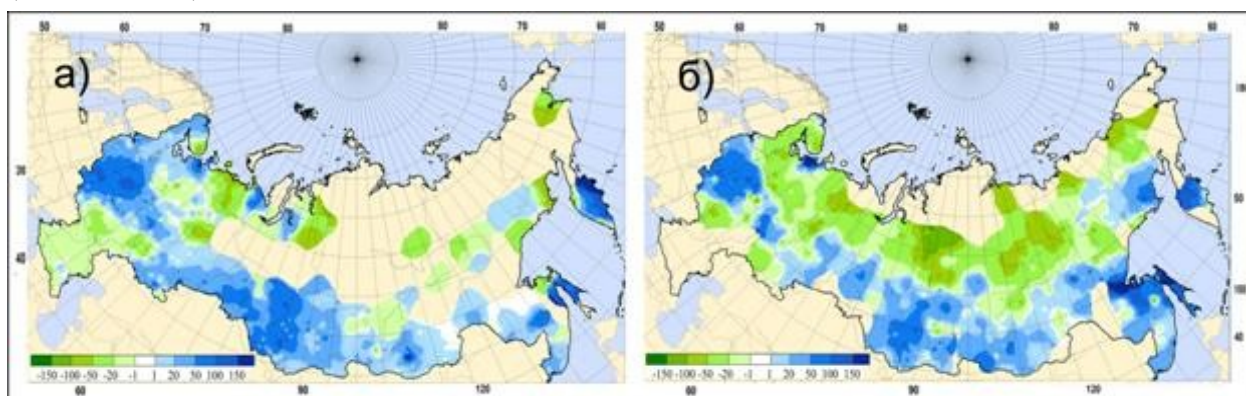


Рисунок 17.а) Коэффициенты линейного тренда (см/10лет) в рядах максимальной за зимний период высоты снежного покрова. б) Коэффициенты линейного тренда (дни/10лет) в рядах числа дней со степенью покрытия окрестностей станции снегом более 50%. 1976-2013.

Пространственное распределение коэффициентов линейного тренда в рядах числа дней с покрытием снегом более 50 % территории вокруг метеостанции приведено на рисунке 17б (в анализе использованы оценки, статистически значимые на 5%-уровне значимости). В период с 1976 по 2013 гг. обнаружена тенденция уменьшения продолжительности залегания снежного покрова на ЕТР, в Западной Сибири, на Таймыре, на северо-востоке Республики Саха (Якутия). Увеличилась продолжительность залегания снежного покрова на юге Восточной Сибири, в Забайкалье, Приморье и на восточном побережье Камчатки. В отличие от предыдущего периода выявлена тенденция увеличения числа дней со снежным покровом на южном и центральном Урале. Однако при осреднении по регионам, статистически значимые на 5%-уровне значимости коэффициенты линейного тренда получены только для V, VI и VII квази-однородных регионов России (табл. 4)

Тенденции изменений максимального за зиму запаса воды в снеге в последние десятилетия (1976-2013гг.) по данным маршрутных наблюдений в поле во многом совпадают с тенденциями изменений максимальной за зиму высоты снежного покрова. Наблюдается увеличение в центральных районах Европейской территории, на Камчатке, на острове Сахалин и в Приморье (рис.18а).

По данным маршрутных наблюдений в лесу (рис. 18б) на большей части Европейской территории и Западной Сибири наблюдается уменьшение максимального за зиму запаса воды в снеге. В Восточной Сибири, на северо-востоке Якутии, в Приморье и на Сахалине выделяются области с положительными значениями коэффициентов линейного тренда.

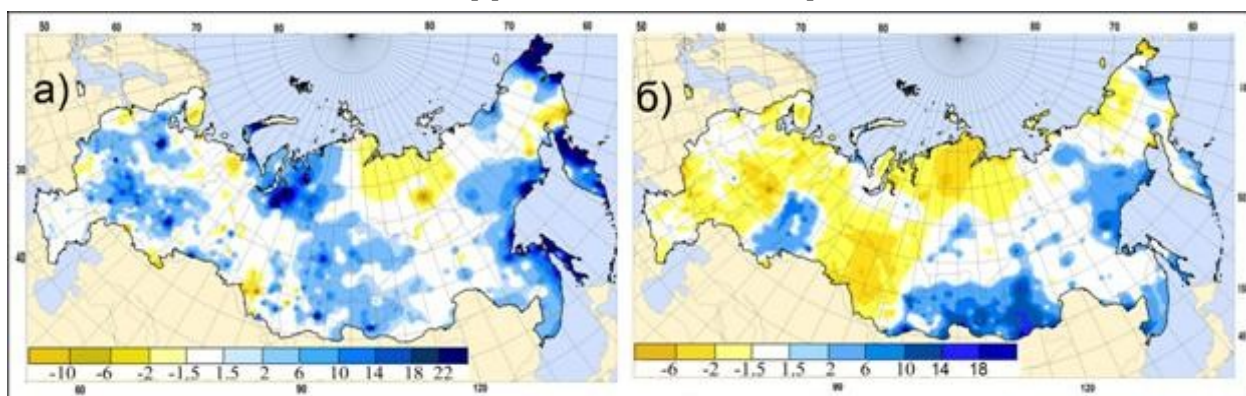


Рисунок 18. Коэффициенты линейного тренда (мм/10лет) в рядах запаса воды в снеге за зимний период в поле (а) и в лесу (б). 1976-2013

Таблица 4 – Оценки линейного тренда (статистически значимые на 5%-уровне значимости) регионально осредненных характеристик снежного покрова для регионов России за 1976-2013гг.:

H_{max} , см/10 лет – максимальная за зимний период высоты снежного покрова

N_d , дни/10лет – число дней со снежным покровом

SWE_n , мм/10лет – запас воды в снеге (в поле)

SWE_l , мм/10лет – запас воды в снеге (в лесу)

Регион	H_{max}	N_d	SWE_n	SWE_l
Россия	1.94	-	-	-2.59
Север ЕТР и Западной Сибири	1.38	-	-	-
Сев. Восточной Сибири и Якутии	-	-	-	-
Чукотка и север Камчатки	4.78	-	-	-
Центр ЕТР,	1.75	-	-	-
Центр и юг Западной Сибири	-	-2.23	-	-
Центр и юг Восточной Сибири	1.76	2.07	1.87	-

Дальний Восток
Алтай и Саяны
Юг ЕТР,

5.75	3.07	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-

Выводы

В период 1976 – 2013 гг. обнаружена тенденция увеличения максимальной за зиму высоты снежного покрова на севере Западной и на значительной части Восточной Сибири, на побережье Охотского моря и дальневосточном юге, в центральных областях Европейской территории. Сохраняется тенденция уменьшения максимальной за зиму высоты снежного покрова на северо-востоке Республики Саха (Якутия).

Уменьшается продолжительность залегания снежного покрова на ЕТР, в Западной Сибири, на Таймыре, на северо-востоке Республики Саха (Якутия). Увеличилась продолжительность залегания снежного покрова на юге Восточной Сибири, в Забайкалье, Приморье и на восточном побережье Камчатки.

Зимой 2012-2013 **продолжительность залегания снежного покрова** в среднем по России была на 3.8 дня больше нормы. На огромной территории, охватывающей северные области России, при этом, число дней со снежным покровом было меньше, чем в среднем многолетнем. В южной половине России, исключая юг Европейской территории, снег лежал дольше обычного. Положительные аномалии числа дней со снегом на ЕТР объясняются более поздним сходом снега из-за экстремально холодной весенней погоды. Положительные региональные аномалии числа дней со снегом в VI (Центр и юг Восточной Сибири) и VIII (Алтай и Саяны) квазиоднородных районах вошли в 10 самых больших с 1966 года.

В зимний период 2012-2013 гг **максимальная высота снежного покрова** в среднем по России была на 8.9 см выше нормы. Это 2 по величине значение за период с 1966 года. В число 10 самых снежных эта зима попала в 3-х квазиоднородных районах – в Центре и на юге Западной Сибири (3 ранг), на Дальнем Востоке (4-е значение в ранжированном ряду) и на Алтае и Саянах (4 ранг). В очагах наибольших положительных аномалий максимальной за зиму высоты снежного покрова на многих станциях были достигнуты рекордные значения высоты снежного покрова. В северной части Восточной Сибири и Якутии (II-й квазиоднородный район) эта зима была самой малоснежной. На отдельных станциях высота снежного покрова на 20-30 см была ниже среднемноголетних значений. И на юге ЕТР высота снежного покрова была значительно ниже нормы. Прошедшая зима стала рекордной **по максимальному за зиму запасу воды в снеге** (в поле). Во всех квазиоднородных районах (кроме I и IX) положительные аномалии по величине попали в десятку самых больших с 1967 года. Средняя по территории России аномалия максимального за зимний период запаса воды в снеге по данным маршрутных снегосъемок в лесу также попала в десятку самых больших значений. При этом в северных регионах (I и II) запас воды в снеге был существенно ниже нормы, а в северной части Восточной Сибири и Якутии аномалия стала первой по величине отрицательной аномалией с 1967 года. По состоянию на 31 марта 2013 года в большинстве речных бассейнов европейской территории России накопленные запасы воды в снеге были значительно выше нормы. На азиатской части страны в бассейнах большинства крупных рек и водохранилищ запасы воды в снеге на 20 апреля 2013 г. преимущественно составили 122 – 141% нормы. В бассейне р. Амур накопленные за зиму запасы воды в снеге составляли 70-130% нормы, местами 170 - 230%. Повышенные снеготопасы (более 200% нормы) отмечались в бассейнах рек Большой Невер, Гиллой, Большая Бира и Уда.