

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
(РОСГИДРОМЕТ)

**ДОКЛАД  
ОБ ОСОБЕННОСТЯХ КЛИМАТА НА ТЕРРИТОРИИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ЗА 2014 ГОД**

**ОБЩЕЕ РЕЗЮМЕ**

Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации является официальным изданием Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и выпускается ежегодно.

В Докладе приводится информация о состоянии климата на территории Российской Федерации и ее регионов за прошедший год. В частности, приводятся данные об основных климатических аномалиях температуры и осадков, об особенностях радиационного режима и агроклиматических условий, о состоянии снежного покрова, о сроках вскрытия и замерзания рек, об экстремальных погодных и климатических явлениях. Представлены данные о современном состоянии вечной мерзлоты и озонового слоя, о тенденциях изменения содержания в атмосфере двуокиси углерода и метана. Все основные оценки, приведенные в Докладе, получены с использованием данных гидрометеорологических наблюдений на станциях государственной наблюдательной сети Росгидромета. В большинстве случаев в качестве базового используется период 1961-1990 гг.; в некоторых случаях, когда это было по тем или иным причинам невозможно, выбор базового периода специально оговорен в тексте.

Доклад подготовлен на основе данных регулярного мониторинга климата, ведущегося НИУ Росгидромета: ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН», ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», ФГБУ «Гидрометцентр России», ФГБУ «ААНИИ», ФГБУ «ГГО», ФГБУ «ВНИИСХМ», ФГБУ «ГГИ», ФГБУ «ЦАО», ФГБУ НПО «Тайфун», ФГБУ «ВГИ», при координации и участии Управления специальных и научных программ Росгидромета, Управления наблюдательной сети и гидрометобеспечения Росгидромета.

Доклады за предыдущие годы можно найти на Интернет-сайте Росгидромета <http://www.meteorf.ru> и ИГКЭ: <http://climatechange.igce.ru>. Дополнительная информация о состоянии климата на территории РФ и бюллетени оперативного мониторинга климата регулярно размещаются на веб-сайтах НИУ, принимающих участие в регулярном мониторинге климата. В настоящем Резюме представлены *ключевые выводы Доклада об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2014 год*. Полная версия Доклада также будет размещена на Интернет-сайте Росгидромета.

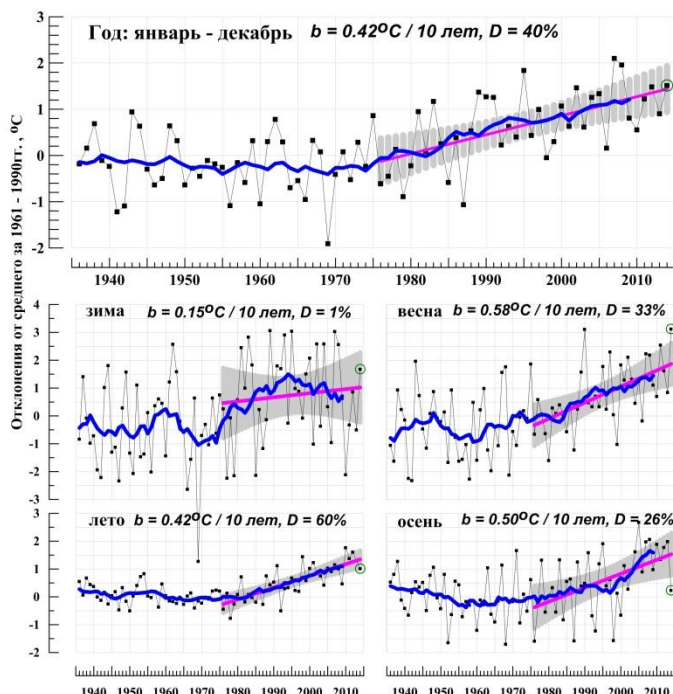


Физико-географические регионы РФ, рассматриваемые в Докладе

□ 2014 год был теплым на всей территории страны. Для России в целом среднегодовая аномалия температуры воздуха составила  $+1.28^{\circ}\text{C}$  – 8-ая величина в ряду наблюдений с 1936 г. Среди сезонов выделяется рекордно теплая весна: осредненная по территории России аномалия  $+3.12^{\circ}\text{C}$  – исторический максимум. Осредненные по физико-географическим регионам Российской Федерации аномалии температуры все (кроме

Восточной Сибири) попали в пять максимальных в соответствующих рядах. Очень теплым год оказался в регионе Восточная Сибирь: на 2-ом месте среди наиболее теплых лет, а зимний сезон здесь был рекордно теплым; каждый из остальных сезонов вошел в первую шестерку самых теплых.

Самыми теплыми месяцами, в целом по территории страны, оказались апрель и август (2-е значения в рядах с 1936 г.), самым холодным – октябрь (средняя по территории России аномалия составила  $-0.36^{\circ}\text{C}$ ).



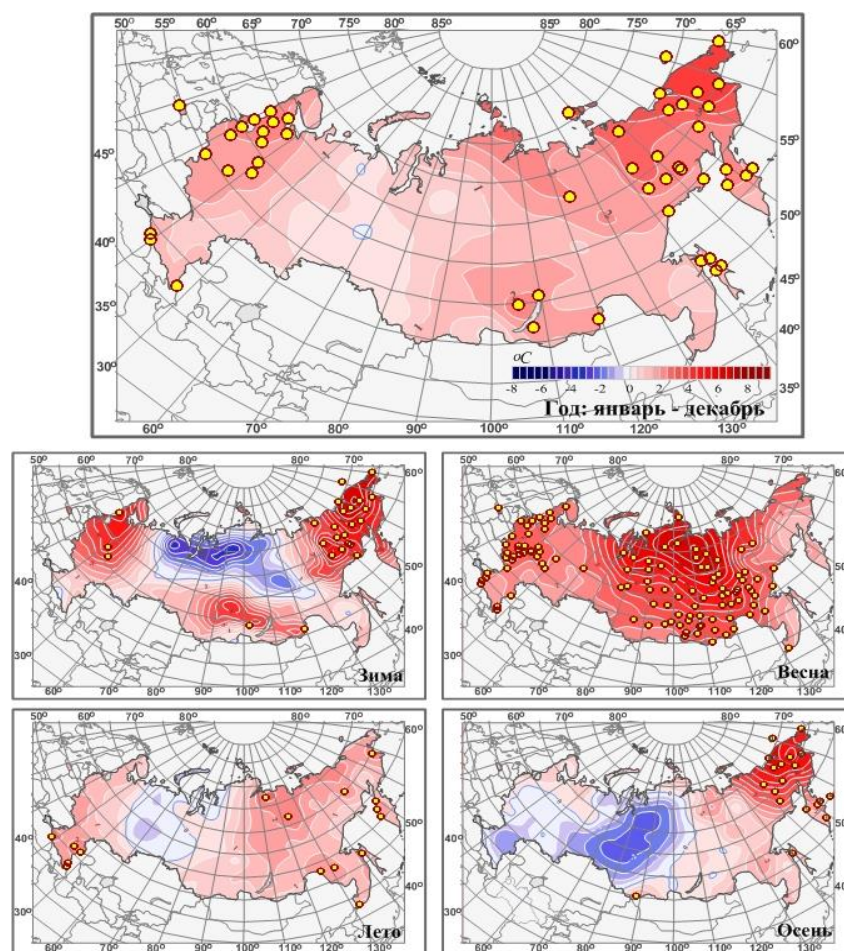
Средние годовые и сезонные аномалии температуры приземного воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ ), осредненные по территории России, 1936-2014 гг. Аномалии рассчитаны как отклонения от среднего за 1961-1990 гг. Показаны 11- летнее скользящее среднее, линейный тренд за 1976-2014 гг. с 95%-й доверительной полосой;  $b$  – тренд,  $^{\circ}\text{C}/10 \text{ лет}$ ,  $D$  – учтенная трендом доля дисперсии

лет на Таймыре). В среднем по России наиболее быстрый рост температуры наблюдается весной ( $+0.58^{\circ}\text{C}/10 \text{ лет}$ ). Зимой имеются области отрицательного тренда за 1976-2014 гг. на крайнем северо-востоке, на юге Сибири (до  $-0.54^{\circ}\text{C}/10 \text{ лет}$ ), в Забайкалье. Средняя по России зимняя температура росла до середины 1990-х гг., после чего наблюдается ее уменьшение.

В целом за год и во все сезоны, кроме зимы, потепление за период с 1976 г. наблюдается на всей территории Российской Федерации: тренд осредненной по РФ среднегодовой температуры за 1976-2014 гг. составил  $+0.42^{\circ}\text{C}/10 \text{ лет}^1$ .

Наибольшая скорость роста среднегодовой температуры наблюдается на побережье Северного Ледовитого океана (более  $+0.8^{\circ}\text{C}/10$

<sup>1</sup> Во Втором оценочном докладе Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации приведена оценка  $+0.43^{\circ}\text{C}/10 \text{ лет}$ , относящаяся к периоду 1976-2013 гг.

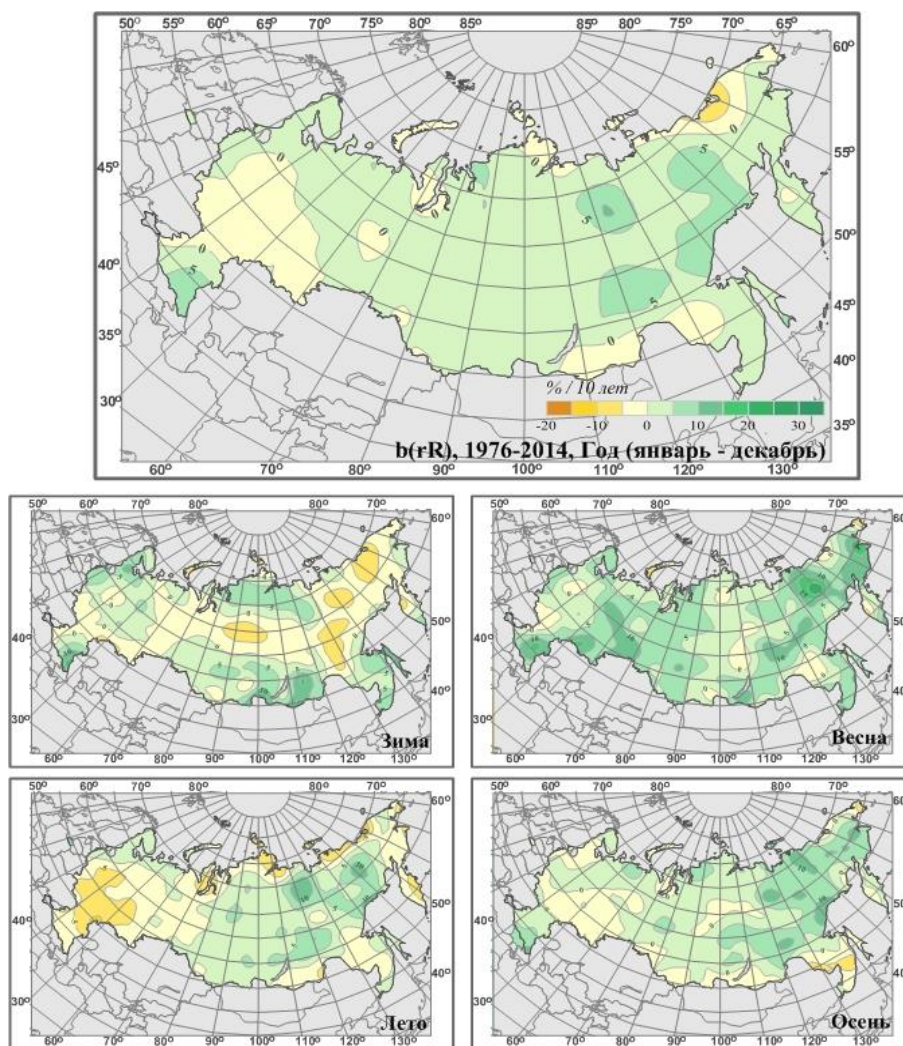


Аномалии средней годовой и сезонных температур приземного воздуха на территории РФ в 2014 г. (отклонения от средних за 1961-1990 гг.) с указанием 5%-х (белые кружки) и 95%-х (желтые кружки) экстремумов

□ В целом по территории России среднегодовые осадки были близки к норме 1961-90 гг. – 101%: это значительно меньше ожидавшегося при сохранении наблюдающейся с конца 1980 гг. тенденции роста осадков. За последнее десятилетие лишь две годовые суммы осадков были меньше текущей; остальные – значительно больше. Дефицит осадков во все сезоны наблюдался в европейской части России (ЕЧР); в ЦФО за год выпало 80% нормы – третья минимальная величина с 1936 г. Из сезонов выделяется сухая осень (92% нормы: такая или большая по величине отрицательная аномалия за последние 20 лет наблюдалась еще лишь дважды) – в основном за счет ЕЧР (68% нормы – самая сухая осень с 1936 г.) и влажная зима (113% нормы). В азиатской части России (АЧР) во все сезоны выпало больше или около нормы осадков, в особенности в Западной Сибири: в Уральском федеральном округе за год выпало 117% нормы осадков, больше за период наблюдений выпадало лишь дважды – в 2002 г. 122% и в 2001 г. 118% нормы. Выпавшие в Алтайском крае в мае экстремальные осадки привели к чрезвычайной ситуации: сильнейшему паводку с почти миллиардными убытками. Сухо в целом за год было на юге АЧР от Саян до Тихоокеанского побережья.

Тренд годовых осадков в целом по России за 1936 – 2014 гг. составил 2% нормы за 10 лет и значим на 1%-м уровне (вклад в общую изменчивость – 27%). В основном растут осадки весной: 5.7% нормы / 10 лет, вклад в дисперсию 29%. В остальные сезоны тренд также положителен, но статистически незначим. Зимой и летом на обширных территориях наблюдается убывание осадков, особенно заметное летом в ЕЧР (-2.6% нормы/ 10 лет; в ЦФО -5% и в ПФО -4.6% нормы/ 10 лет).





Пространственные распределения коэффициентов линейного тренда годовых и сезонных сумм атмосферных осадков за 1976-2014 гг. на территории РФ (% от нормы за 10 лет).

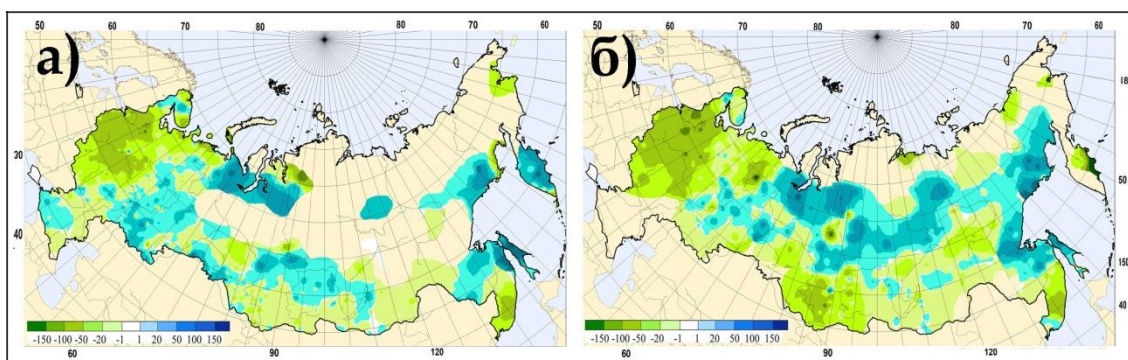
□ В период 1976 – 2014 гг. продолжительность залегания снежного покрова уменьшается в ЕЧР, в Западной Сибири, в Республике Саха (Якутия), однако растет в некоторых регионах на юге Дальнего Востока.

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. Средняя для территории России максимальная высота снежного покрова увеличивается на 0.89 см за 10 лет.

Зимой 2013-2014 гг. продолжительность залегания снежного покрова в среднем по России была на 10.8 дня меньше нормы: 3-я по величине отрицательная аномалия с 1966 года. В центре ЕЧР снег лежал на 23 дня меньше, чем обычно (2-я отрицательная аномалия с 1966 года). Установление снежного покрова на территории России началось позже обычных сроков: на Европейской части страны – на 30-50 дней, а на Азиатской – на 15-30 дней. Максимальная высота снежного покрова в среднем по России была на 2.9 см ниже нормы (3-я по величине отрицательная аномалия с 1966 года). В центре ЕТР максимальная высота снега оказалась почти на 9 см ниже нормы: меньшее значение наблюдалось только в 1984 году (на 12 см ниже нормы) и в 2009 году (на 10 см ниже нормы). На многих станциях региона наблюдаемая высота снежного покрова была в 2-3

раза меньше нормы. Однако в отдельных регионах Сибири и Дальнего Востока наблюдались рекордные значения максимальной за зиму высоты снежного покрова.

Максимальный за прошедшую зиму *запас воды в снеге* по данным маршрутных снегоисчислений в среднем по России оказался значительно ниже нормы (среди 5 наименьших с 1967 г.). На Европейской территории преобладал дефицит запаса воды в снеге по бассейнам рек. В АЧР в бассейнах рек снеготопливы по большей части были выше нормы. Повышенные снеготопливы (более 200% нормы) отмечены в бассейне Среднего Амура. Запасы воды в снеге на начало марта в бассейнах большинства крупных рек и водохранилищ в Сибири преимущественно составляли 106 – 131% нормы, лишь в бассейне Новосибирского водохранилища - 91% нормы.



Аномалии максимального запаса воды в снеге (мм) зимой 2013-2014 гг. (от среднеевропейских значений за период 1971-2000 гг.) в поле (а) и в лесу (б)

□ На реках Европейской части России вскрытие рек произошло в основном раньше обычного до 3-4 недель, во многих случаях в сроки, близкие к наиболее ранним за время наблюдений, а на некоторых реках - раньше самых ранних сроков за период наблюдений (из крупных - на р. Кама у г. Сарапул). В Азиатской части страны, хотя в основном вскрытие также происходило раньше обычного, но отклонения от нормы преимущественно были не так велики. На Нижнем Амуре вскрытие проходило с затоплением поймы, подтоплением линий связи, дорог, населенных пунктов. На некоторых реках (в том числе, Колыме) вскрытие произошло на 2-7 суток позже нормы.

Ледообразование на большей части территории России происходило раньше обычного, но на ряде рек (Нева, Колыма, Белая, Иртыш) – позже. В некоторых случаях (Нижняя Волга, Нижний Дон) появившийся значительно, на 2-3 недели раньше нормы (в конце ноября – начале декабря) лед растаял в середине декабря.

□ Значение осредненной по Северной полярной области (СПО) аномалии среднегодовой (декабрь 2013г. – ноябрь 2014 г.) температуры воздуха составило 2.2°C – ранг 3 за период с 1936 г. (наиболее теплым был 2011 г.: аномалия 2.3°C).

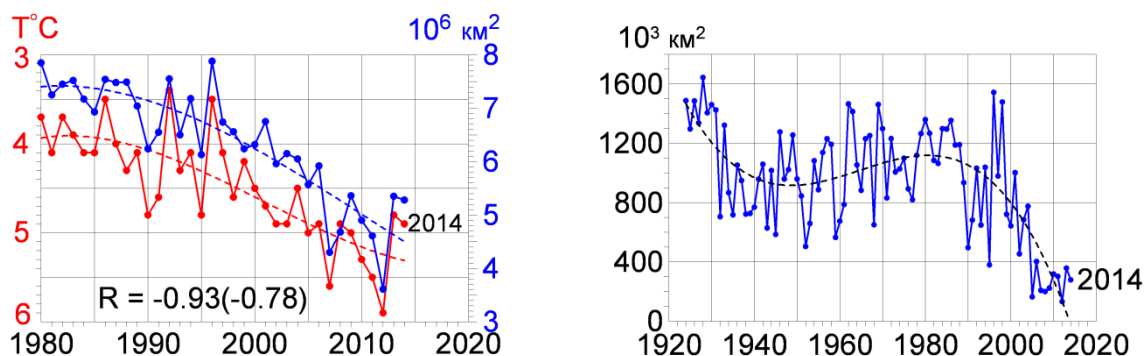
В 2014 г. году области крупных положительных аномалий температуры располагались преимущественно в приатлантическом и притихоокеанском секторах, на территории Атлантического, Чукотского и Аляскинского районов. Самые крупные аномалии наблюдались в районе Чукотского моря.

В целом для СПО в 2013/14 г. годовая сумма осадков была выше нормы (на 5.1%) – главным образом, за счет более влажного холодного периода (на 6.7%). Наибольшее количество осадков за год выпало в Западносибирском районе (на 19.5% выше нормы).

В течение последних тридцати лет (1985-2014 гг.) температура росла во всех регионах СПО. В целом для СПО линейный рост среднегодовой температуры составил около 2.0 °C за 30 лет (или 0.66 °C/10 лет). Результаты мониторинга состояния приземной атмосферы в Северной полярной области позволяют сделать вывод о сохранении в последние годы тенденции к потеплению в высоких широтах.

В результате усиления потепления с конца 1990-х годов сентябрьская площадь арктического морского льда к 2012 году сократилась почти в два раза по сравнению с 1980-ми годами. В сентябре 2012 года средняя площадь льда в Арктике составила 3.61 млн. кв. км с минимальным значением 3.37 млн. кв. км 22-25 сентября. В сентябре 2013 г. средняя площадь льда увеличилась до 5.35 млн. кв. км, а в сентябре 2014 года несколько уменьшилась до 5.28 млн. кв. км.

В Сибирских арктических морях (Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское и Чукотское моря) сентябрьская площадь льда после 1998 года сокращалась еще более быстрыми темпами до 2005 года. В последующие годы площадь льда в Сибирских морях колебалась около 250 тыс. кв. км в пределах от 360 до 130 тыс. кв. км. В сентябре 2014 года ее значение составило 279 тыс. кв. км.



Слева: средняя площадь морского льда в сентябре по данным Национального центра данных по снегу и льду (США) и летняя приповерхностная температура воздуха в морской Арктике (ось температуры нисходящая) в 1979-2014 гг. Справа: средняя площадь морского льда в сентябре в Сибирских арктических морях по данным ААНИИ в 1924-2014 гг.

□ Сравнение многолетних данных с данными 2014 г. показывает, что на большей части криолитозоны сезонно-талый слой (СТС) был в пределах климатической нормы. Используя отрывочные данные за более ранние годы, можно констатировать продолжающуюся тенденцию к увеличению мощности СТС на большей части криолитозоны по сравнению с серединой 1990-х годов. Наиболее сильно тенденция проявляется на Европейском Севере, где, несмотря на замедление темпов роста СТС, тренд достигал 47 см/10 лет.

По сравнению с предыдущим годом в ЕЧР и в Западной Сибири произошло уменьшение СТС (соответственно 2 - 22 см и 8-15 см), а в восточных регионах - увеличение. При этом в 62% случаев СТС в 2014 г. был выше средних многолетних значений, что может свидетельствовать о продолжении тенденции его увеличения в 21 веке, особенно выраженной в Западных и южных районах криолитозоны.

□ Теплообеспеченность сельскохозяйственных культур в 2014 г. была по большинству показателей ниже, чем в среднем за предыдущее десятилетие, причем в АЧР ниже, чем в ЕЧР (здесь показатель биоклиматического потенциала - средней температуры теплого периода года от даты устойчивого перехода через 5°C весной до даты устойчивого перехода через 5°C осенью – был выше, чем в среднем за 2004-2013 гг.).

Аномалии оценок увлажненности сельскохозяйственного года в целом, в сравнении со средними показателями за последнее десятилетие 2004-2013 гг., отрицательны практически на территории всех ФО и составляют по России в целом -13%.

На большей части рассматриваемой территории в течение вегетационного периода преобладала отрицательная динамика запасов влаги почвы в пахотном слое.

Однако по сравнению с периодом 2009-2013 гг. на большей части сельскохозяйственных площадей условия произрастания яровой пшеницы в 2014 г. оказались лучше, в том числе в основных регионах ее возделывания – Приволжском и Центральном федеральных округах.

Следует отметить основные тенденции изменения агроклиматических показателей:

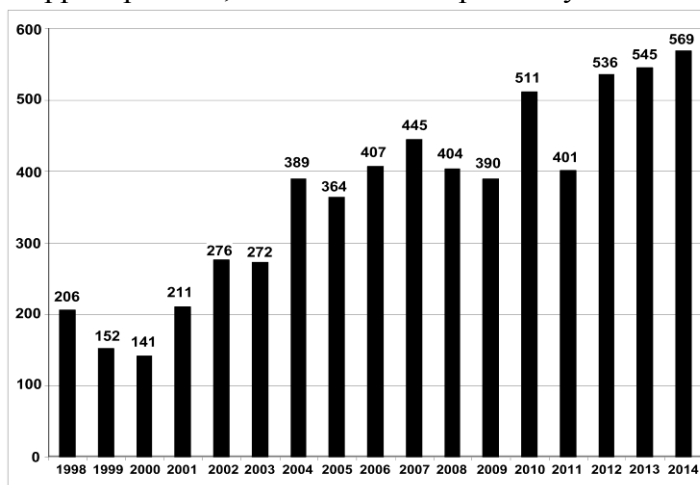
- общий рост теплообеспеченности сельскохозяйственных культур: в среднем для территории России линейный тренд сумм активных температур воздуха за 1976-2014 гг. составляет  $+90^{\circ}\text{C}/10$  лет, а число дней с температурой  $>10^{\circ}\text{C}$   $+3.6$  сут/10 лет;
- тренды весенних и осенних осадков положительны в пределах земледельческой зоны (исключая ПФО);
- тренды летних осадков отрицательны во всех федеральных округах, за исключением Сибирского и Дальневосточного.

Оценки увлаженности пахотного слоя почвы (0-20 см) под озимыми зерновыми культурами в осенний период в южных регионах ЕЧР в 2014 г. показывают, что для урожая 2015 года недостаточная влагообеспеченность в предпосевной и осенний периоды может быть сдерживающим их развитие фактором на начальной стадии вегетации.

□ По данным Росгидромета о динамике количества гидрометеорологических ОЯ, которые нанесли значительный ущерб отраслям экономики и жизнедеятельности населения, за 1996 – 2014 гг., прошедший год стал седьмым по количеству таких ОЯ (всего за год 368: в два предыдущих года их было больше 450).

Одним из самых опасных явлений в 2014 г. был сильнейший паводок в Алтайском крае, где пострадали 17 районов на территории 16,5 тыс. га. По-прежнему наиболее сложным в части отмечавшихся ОЯ был весенне-летний период с мая по август, что объясняется большим числом гидрологических ОЯ, связанных с паводками. В мае-июне 30% ОЯ, нанеших ущерб, приходилось на гидрологические явления.

Распределение  
метеорологических ОЯ по  
годам



Из метеорологических ОЯ значительный ущерб был нанесен сильными ливнями, градом и шквалами. Ущерб от таких явлений в ряде случаев был многомиллионный (в мае в Республике Алтай – 850 млн. рублей).

Статистика отдельно только опасных **метеорологических** явлений показывает, что в 2014 году отмечалось 569 метеорологических ОЯ. Это **наибольшее** количество ОЯ за все 16 лет наблюдений. По сравнению с 2013 годом количество зарегистрированных метеорологических ОЯ в 2014 г. **увеличилось** на 24 случая.

□ Величины приходящей радиации 2014г. характеризуются значительными региональными различиями с небольшим преобладанием пониженных значений радиации в целом по России во все сезоны.

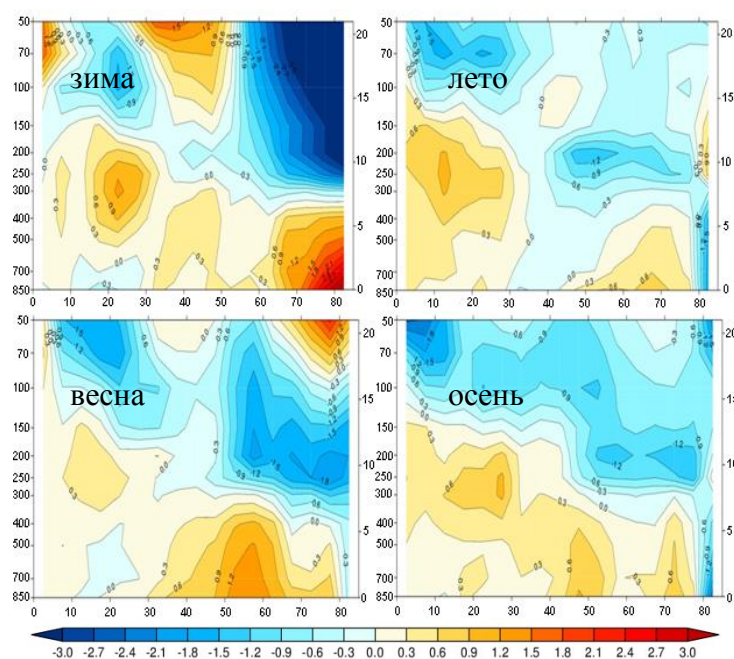
Наибольшие аномалии радиационных характеристик наблюдались в весенний сезон. Глубокая и очень устойчивая отрицательная аномалия в поле прямой радиации,



которая сохранялась на протяжении трех месяцев, охватывала обширную территорию - северо-восточные районы ЕЧР, Урал, Западную Сибирь, восточные районы Средней Сибири. Одновременно на европейской и азиатской территории сформировались области положительных аномалий прямой солнечной радиации, связанные с антициклональными центрами действия атмосферы. Весной были зафиксированы как рекордно низкие значения прямой радиации (в Средней Сибири – до 50% от нормы), так и рекордно высокие положительные аномалии в южных районах Центральной России.

В многолетнем режиме на территории ЕЧР наблюдается сохранение положительной тенденции, наиболее выраженное в южных районах. На территории Средней Сибири, а также в прибрежных районах дальневосточных морей и в Приамурье, в последнее десятилетие наметилась тенденция к снижению радиации.

□ В зоне умеренных широт (30-60° с.ш.) и в Северном полушарии в целом весна 2014 г. в тропосфере оказалась одной из самых теплых за все весенние сезоны. В нижней стратосфере 2014 г. стал одним из самых холодных в зоне низких широт (0-30° с.ш.), во всех сезонах кроме зимнего; осень 2014 г. стала одной из самых холодных в зоне умеренных широт и в Северном полушарии в целом (второе место в соответствующих рядах аномалий).



Вертикально-широтная структура сезонных аномалий температуры свободной атмосферы в 2014 году. Горизонтальная ось – широты, левая вертикальная ось – давление на стандартных изобарических поверхностях, правая вертикальная ось – высоты над уровнем моря в км. Нормы за период 1981-2010 гг.

Тенденция похолодания в нижней стратосфере очевидно продолжилась в 2014 году. Это имело место для подавляющего большинства рассмотренных широтных зон и сезонов.

Структура климатических трендов температуры, исследованных за период с 1981 г по 2014 г, подтверждает тенденции потепления в тропосфере и тенденции значительного похолодания в нижней стратосфере. Добавление оценок аномалий за 2014 г к соответствующим рядам привело к тому, что положительные тренды в тропосфере в зоне высоких широт в зимний и весенний периоды стали значимыми статистически, так же, как и годовой отрицательный тренд в нижней стратосфере в зоне высоких широт.



□ Уровень концентрации  $\text{CO}_2$ , для которого наблюдается устойчивый рост, в атмосфере северных широт достиг в 2014г. нового максимума. Среднегодовое значение превысило  $400 \text{ млн}^{-1}$  для всех представленных станций. Рост  $\text{CO}_2$  в 2014г. по сравнению с 2013 г. по данным российских фоновых станций составил около  $2 \text{ млн}^{-1}$ . Межгодовые изменения концентрации метана неустойчивы и принимают как положительные, так и отрицательные значения в разные годы на разных станциях от  $-30$  до  $+24 \text{ млрд}^{-1}$ . В 2014 г. на всех северных станциях наблюдался рост концентрации метана, особенно ярко выраженный на станции Тикси:  $+17.4 \text{ млрд}^{-1}$ .

Тренд концентрации  $\text{CO}_2$ , оцененный по скользящим десятилетиям для станций Териберка и Барроу (Аляска), составлявший в конце 20-го столетия около  $1.5 \text{ млн}^{-1}/\text{год}$  быстро рос в 21-м столетии и для периода 2005-2014 гг. составил для ст. Териберка более  $2.1 \text{ млн}^{-1}/\text{год}$  (для Барроу за 2004-2013 гг. немного меньше  $2.1 \text{ млн}^{-1}/\text{год}$ ).

Результаты измерений содержания и изменений диоксида углерода и метана в центральной части ЕЧР (станции Обнинск и станция Приокско-Террасного заповедника) свидетельствуют о превышении уровня концентраций измеряемых парниковых газов в 2014г. по сравнению с соответствующими значениями, полученными в 2013 году. На ст. Обнинск наблюдался экстремальный рост концентрации метана:  $158 \text{ млрд}^{-1}$ , при том что межгодовые изменения прошлых лет не превосходили по абсолютной величине  $50 \text{ млрд}^{-1}$ . Наблюдался также пиковый рост концентрации  $\text{CO}_2$  (второй после 2012 г.). Средние годовые значения диоксида углерода и метана в 2014г. для станций Обнинск и ПТЗ превышают данные, полученные на полярных станциях Териберка и Тикси. Различие результатов измерений, полученных в северных районах и центральной части ЕЧР, связано с более высокой степенью урбанизации в центре ЕТР, так и с возможным влиянием процессов дальнего переноса, включая трансграничный атмосферный перенос метана и диоксида углерода в районы размещения станций.

На всех станциях мониторинга парниковых газов (полярных и в ЕЧР) регистрировалась сезонная изменчивость метана и диоксида углерода, минимальные значения измеряемых газов наблюдались в летний период года. Повышенные уровни концентрации парниковых газов и амплитуда их сезонного хода на станции Новый Порт свидетельствуют о влиянии региональных источников.

□ Уровень общего содержания озона практически над всей территорией России в течение 2014 г. был ниже наблюдаемого в конце 1970-х гг. примерно на 3 % и близок к среднему, наблюдаемому в последние полтора десятилетия. Как и в два предыдущих года, весенняя аномалия ОСО в умеренных и высоких широтах над территорией России была неглубокой. Весенняя Антарктическая озоновая аномалия 2014 г. примерно соответствовала средней за предыдущее десятилетие. Такая динамика изменений озонового слоя указывает, по-видимому, скорее, на стабилизацию планетарного озонового слоя, чем на его восстановление.