**Климат России1)** на большей части ее территории является резко континентальным: его отличает большая амплитуда сезонных изменений температур от жаркого лета к очень холодной зиме.

Потепление климата в течение последних десятилетий является общемировой тенденцией его изменения, связанной с антропогенными выбросами парниковых газов. Несмотря на принимаемые в рамках Рамочной конвенции ООН по изменению климата меры по ограничению выбросов парниковых газов, рост их концентрации продолжается. Концентрация углекислого газа в атмосфере Земли неуклонно растет.
В 2021 году она достигла очередного максимума. Среднегодовое значение на станциях Российской Федерации, расположенных в фоновых условиях, приблизилось к значению 419 млн-1. Станции, подверженные влиянию региональных источников, также демонстрируют рост концентрации СО2. В 2021 году среднегодовые значения концентрации СО2 составили 422,5 млн-1, 425,4 млн-1, 431,3 млн-1 на станциях Новый Порт, Приокско-Террасный биосферный заповедник и Обнинск соответственно. Темпы роста концентрации СО2, снизившиеся в 2020 году, возможно, в результате введения ограничений, связанных с пандемией коронавирусной инфекции (COVID-19),
до значений 1,8-2,2 млн-1/год начинают восстанавливаться, составив в 2021 году –
2,6-2,8 млн-1/год на станциях Териберка и Тикси.

2021 год явился выдающимся по росту концентрации метана в атмосфере
(18,4 млрд-1/год и 20,5 млрд-1/год для станций Териберка и Тикси соответственно). Среднегодовая концентрация метана в фоновых условиях близка к 2000 млрд-1,
а на станции Тикси перешагнула этот рубеж. Аномально высокие значения метана (3000-4000 млрд-1) в приземном слое атмосферы зарегистрированы в 2021 году
на станции Обнинск, среднегодовая концентрация метана увеличилась на 76 млрд-1, что является рекордным для этой станции за весь период измерений начиная
с 1998 года.

Потепление продолжается на всей территории России в целом за год и во все сезоны. Скорость роста осредненной по России среднегодовой температуры за период 1976 – 2021 гг. составила 0,49°С/10 лет (вклад в общую изменчивость 54%). Наиболее быстрый рост наблюдается весной (0,66°С/10 лет), но на фоне межгодовых колебаний тренд больше всего выделяется летом (0,40°С/10 лет, описывает 67% суммарной дисперсии).

Наиболее быстро теплеет Арктическая зона Российской Федерации: в среднем
за год – 0,69°С/10 лет, весной – 0,94°С/10 лет. Минимум потепления в среднем за год отмечен на юге Сибири, где зимой наблюдается небольшая область убывания температуры (до – 0,1°С/10 лет). На юге Сибири летом рост температуры очень слаб (менее 0,2°С/10 лет).

Среднегодовая аномалия температуры воздуха (отклонение от среднего за 1961 – 1990 гг.) в 2021 году в среднем по территории России составила +1,35°С – 15-я величина в ряду с 1936 года. Температуры выше климатической нормы наблюдались практически на всей территории страны, кроме Чукотки. Тепло было на юге Европейской части России и в Дальневосточном федеральном округе: средняя
по региону Приамурья и Приморья аномалия +1,69°С – 5-я величина в ряду. Такие температурные условия в среднем за год сложились при экстремально теплом лете
и холодной зиме.

Зимой 2020 – 2021 гг. средняя по России аномалия температуры составила -0,46°С. Температуры ниже нормы наблюдались в центре и на востоке Европейской части России, в центральных районах Азиатской части России, наиболее холодные условия сложились в Западной Сибири (аномалии на станциях до -4°С, осредненная по региону аномалия – -2,38°С) и на востоке Средней Сибири (аномалии до -5°С). Температуры выше климатической нормы наблюдались на западе и юге Европейской части России,
в Саянах, на юге Дальневосточного федерального округа, на азиатском побережье Северного Ледовитого океана, на северо-востоке страны.

Весной средняя по России аномалия температуры составила +2,00°С – 13-я величина в ряду. На всей территории страны температуры были выше климатической нормы. Особенно тепло (аномалии температуры выше +3°С) на Южном Урале,
в Приморье, на юге Камчатки.

Лето было рекордно теплым за время наблюдений: средняя по России аномалия температуры составила +2,00°С – это на 0,15°С выше предыдущего максимума лета 2016 года и почти на 0,4°С выше, чем летом 2010 года. Рекордно теплым лето было также в Азиатской части России с аномалией +1,66°С, а в Европейской части России аномалия +2,92°С – 2-я в ряду. Прохладнее было в пограничных областях Уральского
и Сибирского федеральных округов и на Чукотке, где наблюдались небольшие отрицательные аномалии.

Осенью средняя по России аномалия составила +1,94°С – 7-я величина в ряду. Положительные аномалии наблюдались всюду на территории страны, кроме крайнего северо-востока страны и предгорий Кавказа. Аномально теплые условия наблюдались в центре и на юге Дальневосточного федерального округа, в целом
по Дальневосточному федеральному округу аномалия +2,65°С – 3-я величина в ряду.

В 2021 году температура в Российской Арктике была выше нормы на 1,19°С.
Это 22 – 24-я величина в ряду с 1936 года, она ниже температур предыдущих 10 лет. Температуры выше нормы наблюдались всюду, кроме побережья Анадырского залива. Зима была холодной в европейском (аномалия -0,58°С) и сибирском (-1,63°С) секторах и теплой в восточном секторе (1,74°С). Остальные сезоны были теплее нормы в целом
по Российской Арктике и во всех секторах, в особенности весна и лето в европейском (2,93°С, ранг 11, и 2,05°С, ранг 7) и осень в сибирском (2,84°С, ранг 10).

Площадь, занятая морским льдом на акватории Сибирских арктических морей,
в сентябре (минимальная за год) в 2021 году выросла по сравнению с рекордно низким уровнем 2020 года (26 тыс. км2) и достигла среднего за период с 2005 года уровня около 230 тыс. км2.

На территории России в целом преобладает тенденция к увеличению годовых сумм осадков: тренд за 1976 – 2021 гг. составляет 2,2%/10 лет, вклад в дисперсию 39% (статистически значим на уровне 1%). Тенденция роста осадков преобладает
в весенний сезон: 5,9% нормы/10 лет, увеличение осадков происходит практически повсеместно. Однако летом в центральных и южных регионах Европейской части России осадки убывают: в Приволжском федеральном округе – 4,5% в десятилетие.

Осадки в 2021 году в целом по России составили 107% нормы (среднего за 1961 – 1990 гг.) – 7-я величина в ряду с 1936 года Значительный избыток осадков наблюдался
на юге Европейской части России (в Южном федеральном округе: 126% нормы – вторая величина в ряду, в Север-Кавказском федеральном округе: 132% – максимальная величина в ряду), в среднем течении Амура. Заметный дефицит осадков (менее 80% нормы) наблюдался на Южном Урале, а также в Хабаровском крае.
По сезонам выделяется избыток осадков весной: в целом по России выпало 112% нормы – 3-я величина в ряду (особенно в Азиатской части России: 112% – 2-я величина в ряду) и дефицит летом: в целом по России выпало 93% нормы – среди трех-четырех летних сезонов с наибольшим дефицитом осадков с 1936 года (меньше всего осадков выпало в Восточной Сибири: 79% и в Приволжском федеральном округе: 71%).
Зимой экстремально много осадков выпало в Прибайкалье и Забайкалье (159% –
2-я величина в ряду).

На значительной части страны сохраняется тенденция уменьшения продолжительности залегания снежного покрова. В среднем для России число дней
со снегом сокращается на 1,26 дня за 10 лет. Как и в период 1976 – 2020 гг., наблюдается увеличение максимальной за зиму высоты снежного покрова на большей части страны, среднем для России – 1,45 см/10 лет. Максимальный за зиму запас воды в снеге с 1976 по 2021 гг. по данным маршрутных наблюдений в поле увеличивается
на 2,17 мм за 10 лет. По данным маршрутных наблюдений в лесу на территории России преобладают тенденции уменьшения максимального за зиму запаса воды
в снеге: -1,74 мм/10 лет в среднем по России и -6,09 мм/10 лет в центре Европейской части России.

Продолжительность залегания снежного покрова в среднем по России в холодный период 2020 – 2021 гг. была значительно (на 8,5 дней) меньше климатической нормы 1971 – 2000 гг. и вошла в десятку наименьших за период с 1967 года. В северных районах страны отрицательная аномалия продолжительности залегания снежного покрова оказалась рекордной. Максимальная высота снежного покрова везде, кроме севера Европейской части России и Западной Сибири, была больше нормы. В среднем
по России аномалия составила 4,2 см и попала в десятку наибольших значений. Максимальный запас воды в снеге по данным снегосъемок в среднем по России оказался значительно ниже нормы в лесу (аномалия -13,4 мм: 3-я наименьшая величина с 1967 года), но превысил норму в поле (аномалия 9,2 мм).

На большей части территории России преобладают положительные тренды минимальной температуры почвы за период 1976 – 2021 гг., не превышающие
0,4°С/10 лет на всех глубинах до 320 см.

В 2021 году на большей части территории России во всем слое почвы до 320 см преобладали положительные аномалии менее +2°С.

В 2021 году на территории России более чем на 70 % площадок значения мощности сезонно-талого слоя вечной мерзлоты превышают средние многолетние величины,
при этом сохраняется значительная изменчивость по регионам. Тренды практически
на всех площадках сохраняют положительные значения, что свидетельствует
об устойчивой тенденции увеличения глубины оттаивания вечной мерзлоты в ХХI веке.

В 2021 году в целом на территории России отмечалось 1 205 опасных гидрометеорологических явлений, включая агрометеорологические и гидрологические (на 205 явлений больше, чем в 2020 году). Из всех опасных гидрометеорологических явлений, наблюдавшихся в 2021 году, 417 нанесли значительный ущерб отраслям экономики и жизнедеятельности населения. В целом за год оперативно-прогностическими учреждениями Росгидромета было выпущено 2 833 штормовых предупреждений, оправдываемость которых достигла 96,8%.

В 2021 году на территории России было зарегистрировано 612 случаев (максимальная величина за 26 лет) возникновения метеорологических опасных гидрометеорологических явлений и комплексов метеорологических явлений. Высокой была повторяемость сильных осадков, сильного ветра, комплексов метеорологических явлений и заморозков. Это составляет более 65 % от всех опасных метеорологических явлений. Наибольшее количество опасных гидрометеорологических явлений отмечено на территории Сибирского федерального округа – 122 и Дальневосточного федерального округа – 110.

В целом режим солнечной радиации в 2021 году характеризовался пониженным приходом прямой радиации на большей части территории России. Зимой
2020 – 2021 гг. и летом 2021 года значения прямой радиации были близки к норме
за период 1961 – 1990 гг. В весенний сезон наблюдались пониженные значения прямой радиации. Среднее отклонение от нормы составило около 6%.

Изменения продолжительности солнечного сияния почти на всей территории России характеризуются положительным трендом: рост наблюдается на 71% станций. Положительный тренд для России в целом наблюдается во все сезоны и является статистически значимым (за исключением осени).

В 2021 году на территории России существенных аномалий годовых сумм продолжительности солнечного сияния не наблюдалось. Средняя для России годовая продолжительность солнечного сияния была близка к норме 1981 – 2010 гг. (102%),
в Европейской части России превысила норму (106%) (особенно в Приволжском федеральном округе (109% – ранг 4-й с 1961 года). В Азиатской части России значительные территории были заняты отрицательными аномалиями, особенно значительные на юге Восточной Сибири (95% нормы среди пяти минимальных).

Над территорией Российской Федерации в 2021 году среднегодовые значения общего содержания озона были близки к средним многолетним значениям за 1974 – 1984 гг. Отклонения среднегодовых значений общего содержания озона от нормы
в 2021 году для всех анализируемых станций лежат в интервале от -7 до +6%.

С начала 1980-х гг. и до середины 1990-х гг. наблюдалось заметное уменьшение озонового слоя. С конца 1990-х гг. наблюдается его относительная стабилизация. Тренд среднегодовых значений общего содержания озона по данным 1997 – 2021 гг.
в широтном поясе 60° – 90° с. ш. положительный и составляет 0,36 ед. Д.
за десятилетие. Тренд общего содержания озона в широтном поясе 30° – 60° с. ш. остается отрицательным и составляет -0,35 ед. Д. за десятилетие.

С начала 1980-х гг. и до середины 1990-х гг. наблюдалось заметное уменьшение озонового слоя. С конца 1990-х гг., наблюдается его относительная стабилизация. Тренд среднегодовых значений Общего содержания озона по данным 1997 – 2019 гг.
в широтном поясе 60° – 90° с. ш. положительный и составляет 2,87 ед. Д.
за десятилетие. Тренд Общего содержания озона в широтном поясе 30° – 60° с. ш. остается отрицательным и составляет -0,13 ед. Д. за десятилетие. Отклонения среднегодовых значений общего содержания озона в 2019 году от нормы для всех анализируемых станций Российской Федерации лежат в интервале от -5 до +6 %.

К **опасным гидрометеорологическим явлениям** относятся явления погоды, которые интенсивностью, продолжительностью, и временем возникновения представляют угрозу безопасности людей, а также могут нанести значительный ущерб отраслям экономики.

В **общем числе природных чрезвычайных ситуаций** учитывается характер превалирующих опасностей на объектах экономики, сельского хозяйства и объектах
их инфраструктуры при воздействии на них природных пожаров,
а также землетрясений и лавин.

———————

1) По данным Росгидромета.

**Парниковые газы** – газообразные составляющие атмосферы как природного,
так и антропогенного происхождения, которые поглощают и переизлучают инфракрасное излучение. К ним относятся диоксид углерода (СО2), метан (СН4), оксид диазота (N2O), гидрофторуглероды (ГФУ), перфторуглероды (ПФУ), гексафторид серы (SF6, элегаз), трифторид азота (NF3) и некоторые другие газы.

**Выбросы** – эмиссия парниковых газов и/или их прекурсоров в атмосферу
над конкретным районом и за конкретный период времени.

При классификации выбросов парниковых газов по секторам и видам деятельности использовалась пересмотренная классификация, принятая Межправительственной группой экспертов по изменению климата и одобренная для применения Рамочной Конвенцией ООН об изменении климата. Согласно этой классификации, к сектору «Энергетика» отнесены (независимо от того, в каких отраслях экономики
они происходят) – выбросы от сжигания всех видов ископаемого топлива,
а также от процессов, приводящих к утечкам и технологическим выбросам газообразных топливных продуктов в атмосферу. Выбросы от ископаемого топлива относятся к другим секторам, если топливо используется как сырье или материал
в процессах, не связанных с получением энергии.