



МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ
РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДОКЛАД

о состоянии и об охране окружающей
среды Российской Федерации

2021

Министерство природных ресурсов и экологии
Российской Федерации

ПРОЕКТ ГОСУДАРСТВЕННОГО ДОКЛАДА

**О состоянии
и об охране окружающей среды
Российской Федерации
в 2021 году**

Москва
2022

О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2021 году. Государственный доклад. — М.: Минприроды России; МГУ имени М.В.Ломоносова, 2022. — 685 с.

Ежегодный Государственный доклад представляет собой информационно-аналитический материал, содержащий систематизированные данные о фактическом состоянии окружающей природной среды Российской Федерации в 2021 году, в т. ч. информацию о состоянии отдельных компонентов природной среды и видов природных ресурсов, естественных экосистем, о происходящих процессах и явлениях, о природных и антропогенных факторах, включая сведения об основных отраслях экономической деятельности, влияющих на состояние окружающей среды, анализ, тенденции и прогноз их воздействия на окружающую среду, об основных достижениях в государственном регулировании охраны окружающей среды и природопользования.

Государственный доклад предназначен для обеспечения государственных органов управления, научных, общественных организаций и населения Российской Федерации объективной систематизированной информацией о состоянии окружающей среды, природных ресурсов, об их охране.

Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2021 году» подготовлен Минприроды России совместно с заинтересованными министерствами, федеральными службами, федеральными агентствами, другими организациями и учреждениями.

Научно-техническое сопровождение подготовки научно-информационных и информационно-аналитических материалов в области состояния и охраны окружающей среды и экологической безопасности за 2021 г. и анализ изменения состояния окружающей среды под влиянием природных и антропогенных факторов осуществлены ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

03

**КЛИМАТИЧЕСКАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА**

3.1. Особенности климата 2021 г.

3.1.1. Температура воздуха

2021 г. для Российской Федерации в целом занял 15-е место в ранжированном по убыванию ряду среднегодовых температур с 1936 г. Осредненная по территории Российской Федерации среднегодовая аномалия температуры воздуха (отклонение от среднего за 1961-1990 гг.) 1,35°C (см. Рисунок 3.1). Доля площади страны, занятая аномалиями выше двух стандартных отклонений (>2σ), составила 54%. Аномально теплым сезоном было лето: осредненная по Российской Федерации аномалия температуры составила 2,00°C – максимальная величина в ряду. Также самой теплой была АЧР (1,66°C), а ЕЧР с аномалией 2,92°C – ранг 2.

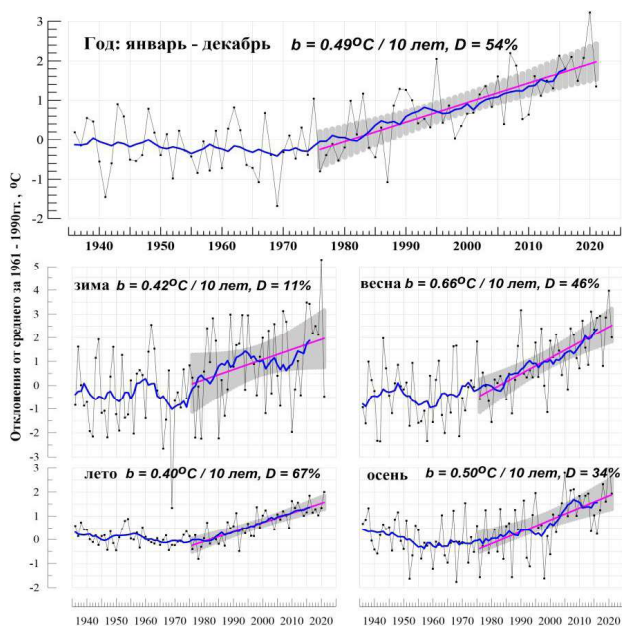


Рисунок 3.1 – Средние годовые и сезонные аномалии температуры приземного воздуха, осредненные по территории Российской Федерации за 1936-2021 гг., °C

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г. Росгидромет

Зимой 2020-2021 гг. средняя по Российской Федерации аномалия составила -0,46°C. Температуры ниже нормы наблюдались в центре и на востоке ЕЧР, в центральных районах АЧР, наиболее холодные условия сложились в Западной Сибири (осредненная по региону аномалия составила -2,38°C) (см. Рисунок 3.2).

В таблице 3.1 отражены средние годовые и сезонные аномалии температуры воздуха в разрезе федеральных округов Российской Федерации.

Средняя по Российской Федерации аномалия температуры в декабре 2020 г. составила 0,51°C. Температуры выше климатической нормы наблюдались в северных районах страны (аномалии более 3°C), крупные области температур ниже нормы сформировались в ЮФО и ПФО (до -5°C и ниже) на востоке УФО и западе СФО, в Хабаровском крае.

В январе средняя по Российской Федерации аномалия температуры составила -1,28°C – самый холодный январь последнего десятилетия.

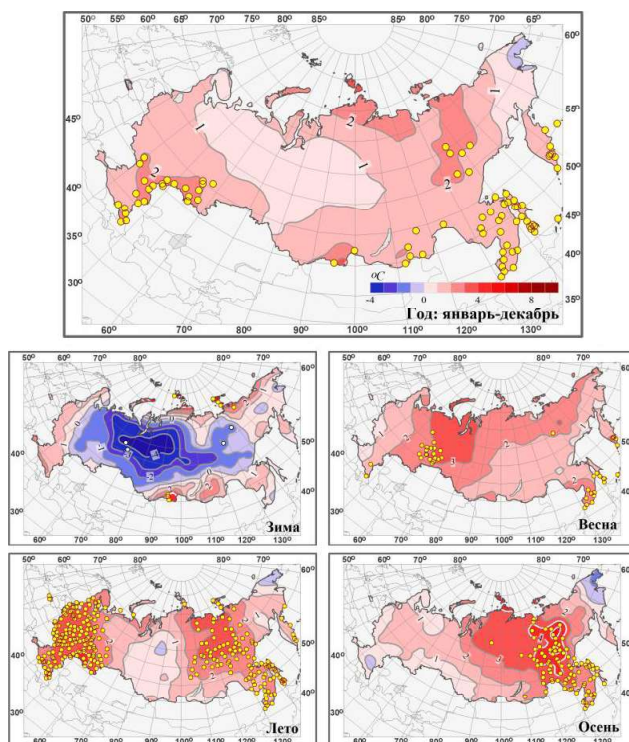


Рисунок 3.2 – Аномалии средней годовой и сезонных температур приземного воздуха на территории Российской Федерации в 2021 г. (отклонения от средних за 1961-1990 гг.) с указанием локализации 95%-х экстремумов (желтые кружки)

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г. Росгидромет

Таблица 3.1 – Средние годовые (январь-декабрь) и сезонные аномалии температуры приземного воздуха для физико-географических регионов и федеральных округов Российской Федерации в 2021 г. (красным цветом выделены значения, попавшие в число трех наибольших)

Регион	Год		Зима		Весна		Лето		Осень	
	vT,оС	s,оС	vT,оС	s,оС	vT,оС	s,оС	vT,оС	s,оС	vT,оС	s,оС
Российская Федерация	1,35	0,76	-0,46	1,81	2,00	1,20	2,00	0,34	1,94	0,90
ЕЧР	1,34	0,96	-0,16	2,35	1,95	1,45	2,92	1,01	0,88	1,04
АЧР	1,35	0,80	-0,57	1,86	2,01	1,86	1,66	0,34	2,33	1,09
Федеральные округа										
СЗФО	0,86	1,19	-0,91	2,82	2,48	1,62	2,41	1,22	0,98	1,28
ЦФО	1,50	1,05	0,77	2,72	1,18	1,68	3,42	1,21	1,09	1,13
ПФО	1,70	1,02	-0,69	2,58	2,16	1,68	3,35	1,18	1,02	1,27
ЮФО	1,85	0,88	1,44	2,08	1,05	1,48	3,12	1,03	0,39	1,04
СКФО	1,72	0,69	1,83	1,63	1,32	0,99	2,84	0,78	0,11	0,89
УФО	0,90	1,16	-2,85	3,09	3,34	1,79	1,47	1,02	1,56	1,65
СФО	1,14	1,04	-0,67	2,53	1,99	1,54	1,02	0,52	2,05	1,61
ДВФО	1,58	0,71	0,18	1,43	1,70	1,22	2,05	0,44	2,65	0,98

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г. Росгидромет
Примечания: vT – отклонения от средних за 1961-1990 гг. s – среднее квадратическое отклонение за 1961-1990 гг.

На большей части АЧР (кроме Таймыра, Саян и Забайкалья) и на северо-востоке ЕЧР наблюдались температуры ниже климатической нормы (аномалии от -8°C до -7°C), при этом на многих станциях Урала, Якутии, Хабаровского края температуры были ниже 5-го перцентиля. На большей части ЕЧР аномалии температуры были положительными, на станциях юга ЮФО и СКФО отмечались 95% экстремумы температуры (аномалии до $5,8^{\circ}\text{C}$).

В феврале средняя по Российской Федерации аномалия температуры составила $-0,62^{\circ}\text{C}$, по – ЕЧР $-3,20^{\circ}\text{C}$ (минимальная величина 2012 г.). Температуры ниже нормы наблюдались от западных границ до течения Лены. На многих станциях севера ЕЧР фиксировались 5%-е экстремумы холода, осредненная по СЗФО аномалия температуры $-5,69^{\circ}\text{C}$ – среди пяти самых холодных февралей в ряду. Температуры выше нормы наблюдались на юге ЕЧР, на юге СФО и на большей части ДВФО.

Весной средняя по Российской Федерации аномалия составила $2,00^{\circ}\text{C}$ (ранг 13). На всей территории страны температуры были выше климатической нормы. Экстремально тепло (аномалии температуры выше 3°C , на большинстве станций отмечались 95%-е экстремумы) на Южном Урале, в Приморье, на юге Камчатки.

В марте средняя по Российской Федерации аномалия составила $1,25^{\circ}\text{C}$. Температуры ниже климатической нормы наблюдались на востоке ЕЧР, на севере Западной Сибири и на севере Средней Сибири, на Чукотке (на Таймыре аномалии достигали $-4,5^{\circ}\text{C}$). Температуры выше климатической нормы наблюдались на западе и в центре ЕЧР, в центре и на юге АЧР. Экстремально теплые условия сложились лишь в Приамурье и Приморье, где на большинстве станций фиксировались 95%-е экстремумы, аномалии на станциях до $5,6^{\circ}\text{C}$).

В апреле осредненная по Российской Федерации аномалия температуры составила $2,29^{\circ}\text{C}$ – вторая величина в ряду. На всей территории страны (кроме юга Якутии и некоторых районов Приамурья) температуры были выше климатической нормы. Аномально тепло (на большинстве станций фиксировались 95%-е экстремумы) наблюдалось на севере ЕЧР (осредненная по СЗФО аномалия составила $4,07^{\circ}\text{C}$ – пятая величина в ряду).

В мае осредненная по Российской Федерации аномалия температуры составила $2,44^{\circ}\text{C}$ – вторая величина в многолетнем ряду. Осредненная по ЕЧР аномалия температуры составила $2,98^{\circ}\text{C}$ (ранг 2), по АЧР: $2,24^{\circ}\text{C}$ (ранг 5). Температуры выше климатической нормы наблюдались на большей части страны. Крупные очаги аномалии тепла сложились на востоке ЕЧР, на Урале (ПФО: $3,90^{\circ}\text{C}$ – максимум в ряду; УФО: $3,99^{\circ}\text{C}$ – ранг 2), и на западе Сибири, а также на севере АЧР. Температуры ниже климатической нормы наблюдались в районе Байкала и в бассейне Амура (аномалии до -2°C).

Лето было рекордно теплым: осредненная по Российской Федерации в целом аномалия температуры составила $2,00^{\circ}\text{C}$, также рекордная аномалия в АЧР: $1,66^{\circ}\text{C}$, а в ЕЧР $2,92^{\circ}\text{C}$ – ранг 2. 95%-е экстремумы отмечались на большей части ЕЧР (кроме северо-востока), на юге Западной Сибири, в западных областях ДВФО (средняя по ДВФО аномалия $2,05^{\circ}\text{C}$ – ранг 3). Температуры ниже климатической нормы наблюдались на Чукотке (аномалии до $-0,9^{\circ}\text{C}$). Во все месяцы сезона

наблюдались обширные области с экстремальными температурами (в ЕЧР и в ДВФО во все месяцы сезона, в Западной Сибири – в августе).

Осредненная по Российской Федерации аномалия температуры **июня** составила $2,32^{\circ}\text{C}$ – вторая величина в ряду. Температуры на $2-3^{\circ}\text{C}$ выше климатической нормы (на станциях повсеместно отмечались 95%-е экстремумы) наблюдались в ЕЧР ($3,59^{\circ}\text{C}$ – рекордная величина в ряду регионально осредненных аномалий, температуры в СЗФО, ЦФО, ПФО – среди четырех самых высоких в соответствующих рядах), и к востоку от р. Енисей (аномалия температуры, осредненная по ДВФО: $2,71^{\circ}\text{C}$ – рекордная величина в ряду). Аномалии связаны с малоподвижными областями антициклонической циркуляции, сформировавшимися на юге ЕЧР – Урала и на востоке АЧР во второй половине месяца. Температуры ниже климатической нормы наблюдались в южной половине Сибири (аномалии до $-1,3^{\circ}\text{C}$ на Алтае и в предгорьях Саян).

В июле осредненная по Российской Федерации аномалия температуры составила $1,57^{\circ}\text{C}$ – третья величина в ряду. Экстремальные температуры (95%-е экстремумы) отмечались на западе и юге ЕЧР (в ЮФО аномалия температуры составила $3,33^{\circ}\text{C}$ (ранг 4)), а в АЧР ($1,36^{\circ}\text{C}$ – ранг 4) – всюду восточнее 90° в. д. (кроме части Чукотки). В среднем по ДВФО аномалия температуры составила $1,99^{\circ}\text{C}$ (ранг 4). Температуры ниже климатической нормы наблюдались на северо-востоке ЕЧР и, далее, в нижнем и среднем течении Оби и Енисея.

Осредненная по Российской Федерации аномалия температуры **в августе** составила $2,11^{\circ}\text{C}$: максимум в ряду. В АЧР также максимум аномалии температуры в августе – $1,76^{\circ}\text{C}$, а в ЕЧР – $3,03^{\circ}\text{C}$ – пятая величина в ряду. Экстремальные температуры (95%-е экстремумы) отмечались в центре и на юге ЕЧР, в центральных районах СФО и ДВФО. Во всех федеральных округах ЕЧР, кроме СЗФО, и в Западной Сибири региональные аномалии температуры были среди пяти самых крупных, экстремальные аномалии в ЕЧР и на востоке АЧР определялись блокирующими антициклоническими режимами, сформировавшимися в начале месяца и просуществовавшими почти три недели. Температуры ниже климатической нормы наблюдались на северо-востоке страны (аномалии до $-1,8^{\circ}\text{C}$).

Осенью осредненная по Российской Федерации аномалия температуры составила $1,94^{\circ}\text{C}$ – 7-8-я величина в ряду. Положительные аномалии наблюдались всюду на территории страны, кроме крайнего северо-востока страны и предгорий Кавказа. Аномально тепло (на большинстве станций фиксировались 95%-е экстремумы) было в восточной части ДВФО (в целом по округу аномалия $2,65^{\circ}\text{C}$ – ранг 3, станционные аномалии выше 2°C), а также в центре ЕЧР (аномалии здесь около 2°C).

Средняя по Российской Федерации температурная аномалия **в сентябре** составила $0,42^{\circ}\text{C}$. Отрицательные аномалии температуры наблюдались в ЕЧР, на юге Западной и Средней Сибири, на северо-востоке страны. Температуры выше климатической нормы наблюдались на севере Западной и Средней Сибири, в течении Лены, в Приамурье и Приморье (региональная аномалия $1,99^{\circ}\text{C}$ – ранг 5, на многих станциях зафиксированы 95%-е экстремумы температуры).

Средняя по Российской Федерации

температурная аномалия в октябре составила 2,27°C. Теплее климатической нормы было на большей части страны (кроме юга ЕЧР и северо-востока страны). На многих станциях центра АЧР фиксировались 95%-е экстремумы, осредненная по региону Средняя Сибирь аномалия составила 4,43°C – пятая величина в ряду.

Осредненная по Российской Федерации ноябрьская аномалия температуры 2,27°C – шестая величина в ряду. Экстремально тепло (аномалии до 9°C, повсеместно фиксировались 95%-е экстремумы) в ДВФО (в целом по округу аномалия 4,70°C – ранг 2). Очень теплые условия (аномалии выше 2°C) наблюдались также в СФО и в центре ЕЧР. Температуры ниже климатической нормы наблюдались лишь на Чукотке и в Мурманской обл.

Средняя по Российской Федерации температурная аномалия в декабре 2021 г. составила 0,21°C. Температуры выше климатической нормы наблюдались на юге страны, особенно на юге Красноярского края и в Забайкалье (до 6°C). Холодно было на севере страны (аномалии на севере ЕЧР до -4,0°C, на Среднесибирском плоскогорье (до -6,2°C) и на побережье Восточно-Сибирского моря (до -9,7°C) (см. Рисунок 3.3).

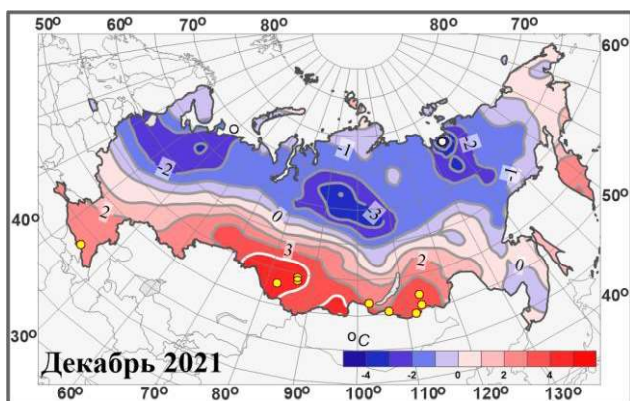


Рисунок 3.3 – Аномалии среднемесячной температуры воздуха в декабре 2021 г.

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г. Росгидромет

Скорость роста осредненной по Российской Федерации среднегодовой температуры (линейный тренд) составила 0,49°C/10 лет (вклад в общую изменчивость 54%). Наиболее быстрый рост наблюдается для весенних температур (0,66°C/10 лет), но на фоне межгодовых колебаний тренд больше всего выделяется летом (0,40°C/10 лет: описывает 67% суммарной дисперсии).

Максимум летнего потепления отмечается на юге ЕЧР: (0,74°C/10 лет для ЮФО). Минимум потепления в среднем за 2021 г. отмечен на юге Сибири, где зимой все еще наблюдается область убывания температуры, хотя и на существенно меньшей территории и значительно более слабо, чем в период 1976–2014 гг. Потепление зим за период 1994–2010 гг. наблюдалось в основном в АЗРФ, на остальной территории зимние температуры убывали, слабо на ЕЧР (до -0,2°C/10 лет) и значительно в АЧР, до -2°C/10 лет на юге Сибири. Тенденция похолодания прекратилась после 2010 г. Летом и осенью рост температуры на юге Сибири (осенью также в центре) очень слаб.

Наибольшая скорость роста среднегодовой температуры отмечается на побережье Северного Ледовитого океана, особенно в АЧР (0,8°C/10 лет – 1,1°C/10 лет на Таймыре и на побережье Восточно-Сибирского моря). Весной и осенью максимум потепления – на побережье Восточно-Сибирского моря, а зимой – на северо-западе ЕЧР.

Летом самое быстрое потепление происходит в ЕЧР южнее 55° с. ш. Кроме того, необходимо отметить следующие особенности: весной интенсивное потепление наблюдается в Западной (0,78°C/10 лет) и Средней Сибири (0,85°C/10 лет). Также быстрое потепление происходит в Восточной Сибири весной (0,76°C/10 лет) и осенью 0,82°C/10 лет, летом в ЮФО, ЦФО и СКФО (0,74°C/10 лет, 0,59°C/10 лет и 0,63°C/10 лет). Осенью незначимые тренды (даже на 5% уровне) отмечаются в Западной Сибири, в Прибайкалье и Забайкалье.

Не считая зимы, во все сезоны для почти всех регионов тренд потепления значим на уровне 1%. Зимой из-за сильных колебаний масштаба нескольких десятилетий оценки тренда очень неустойчивы. Оцененный за период 1976–2014 гг. зимний тренд по Российской Федерации был 0,15°C/10 лет и незначим даже на уровне 5%, а для 1976–2020 гг. увеличился до 0,48°C/10 лет и стал формально значим благодаря выдающейся зиме 2019–2020 гг. – на 1,5°C выше предыдущего (2014–2015 гг.). Достаточно холодные условия зимы 2020–2021 гг. привели к уменьшению оценок тренда зимней температуры по сравнению с предыдущим годом, но он остается значимым на уровне 5%.

3.1.2. Атмосферные осадки

В 2021 г. средняя по Российской Федерации годовая сумма осадков составила 107% нормы (ранг 7–12). Доля площади с избытком осадков (более 80-го процентиля) составила 23%, с дефицитом осадков – 10% (см. Рисунок 3.4).

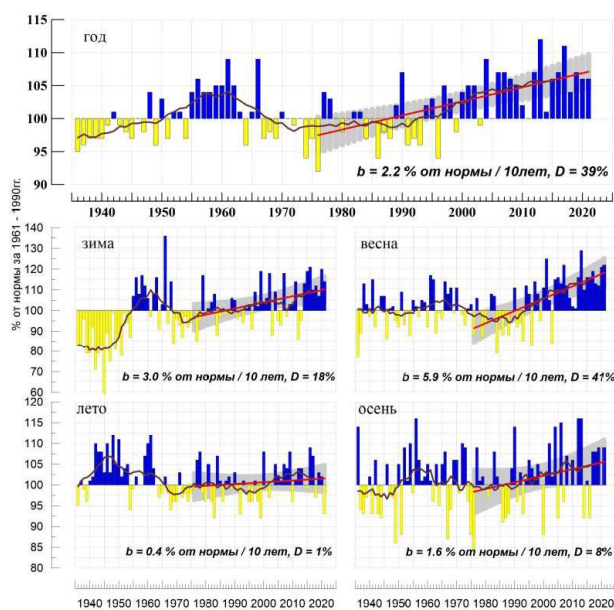


Рисунок 3.4 – Средние годовые и сезонные аномалии осадков (мм/месяц), осредненные по территории Российской Федерации за 1936–2021 гг., % от нормы

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г. Росгидромет

Значительный избыток осадков наблюдался в Забайкалье (значительный избыток осадков зимой и весной), на юге ЕЧР (в ЮФО: 126% нормы – ранг 2-3, в СКФО: 132% – ранг 1, значительный избыток осадков зимой и летом), в Карелии, в нижнем течении Оби и Енисея. Сильный дефицит осадков (менее 80% нормы) наблюдался на Южном Урале (за счет осадков весны и лета), а также в Хабаровском крае. Из сезонов выделяется «влажная» весна: в целом по Российской Федерации выпало 112% нормы – третья величина в ряду (особенно «влажно» в АЧР (112% – ранг 2)). «Сухое» лето: в целом по Российской Федерации выпало 93% нормы – среди трех-четырех самых «сухих» летних сезонов с 1936 г. (особенно «сухие» условия сложились в Восточной Сибири (79% в целом по региону) и в ПФО (71%)). Кроме того, следует выделить экстремально «снежную» зиму в Прибайкалье и Забайкалье (159% – ранг 2) (см. Рисунок 3.5 и Таблицу 3.2).

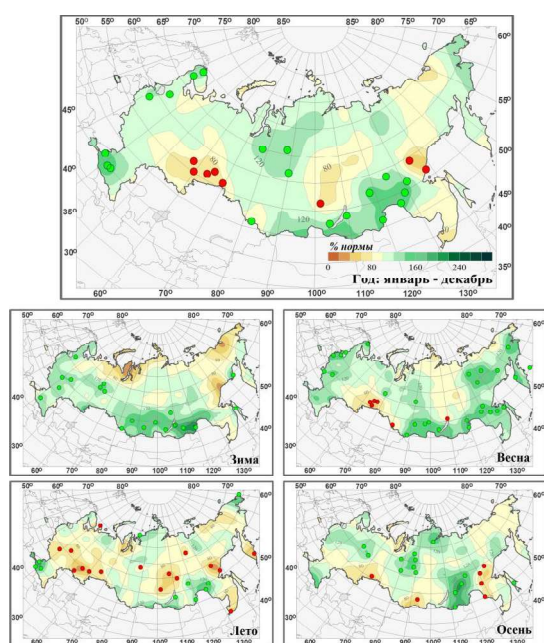


Рисунок 3.5 – Аномалии осадков на территории Российской Федерации в 2021 г., с указанием локализации 5%-х экстремумов (красные кружки) и 95%-х (зеленые кружки)

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г. Росгидромет

Таблица 3.2 – Годовые и сезонные суммы осадков в 2021 г., в % от нормы 1961-1990 гг. (зеленым цветом выделены значения, попавшие в число пяти наибольших (ранг 4 или 5), в ранжированных по убыванию рядах с 1936 г.)

Регион	Год	Зима	Весна	Лето	Осень
Российская Федерация	107	114	122	95	109
ЕЧР	110	115	122	91	109
АЧР	106	112	121	95	108
Федеральные округа					
СЗФО	111	106	162	96	116
ЦФО	110	125	162	76	109
ПФО	95	112	87	71	93
ЮФО	126	108	108	156	108
СКФО	132	148	116	142	140
УФО	102	113	107	85	101
СФО	106	128	106	94	108
ДВФО	107	99	118	95	110

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г. Росгидромет

Зимой 2020-2021 гг. осадки, осредненные в целом по Российской Федерации, составили 114% нормы (ранг 12-13), по ЕЧР – 115% нормы (ранг 15-16), по АЧР – 112% (ранг 13). Значительный избыток осадков (на ряде станций фиксировались 95%-е экстремумы) отмечался в центре и на юге страны, дефицит осадков – на севере. В среднем по Прибайкалью и Забайкалью осадки составили 159% нормы (ранг 2), по СФО – 148 (ранг 4).

Декабрь 2020 г. характеризовался преимущественно дефицитом осадков: осредненные по Российской Федерации осадки составили 88% нормы. Сильный дефицит осадков (менее 60% нормы) наблюдался в центральных и южных районах ЕЧР (в ПФО и ЮФО выпало лишь 46% нормы), на севере Урала и Западной Сибири, на юге СФО и ДВФО, в Восточной Сибири. В Бурятии и Забайкальском крае, на юге Приморского края количество выпавших осадков составило около 20% нормы и ниже. Значительный избыток осадков (более 120%) наблюдался в центральных районах АЧР, в предгорьях Кавказа (в СКФО выпало 170% – ранг 2).

В январе осредненные по Российской Федерации осадки составили 113% нормы, а по ЕЧР – 129%. Избыток осадков наблюдался на большей части ЕЧР: на многих станциях северо-запада и центра, фиксировались 95%-е экстремумы. Экстремально снежно было на Урале. Значительный избыток осадков наблюдался также в Прибайкалье и Забайкалье (в целом по региону 198% нормы – максимальная величина в ряду). Дефицит осадков (менее 80% нормы) наблюдался в районе Обской губы, на Среднесибирском плоскогорье, на Дальнем востоке страны (особенно в Хабаровском крае – на ряде станций выпало менее 40% нормы).

В феврале осредненные по Российской Федерации осадки составили 157% нормы – вторая величина в ряду, а по АЧР – 154% – также вторая величина в ряду. Значительный избыток осадков наблюдался в центральных и южных областях страны, на многих станциях центра и юга ЕЧР, на юге АЧР фиксировались 95%-е экстремумы, осредненные по Западной Сибири осадки составили 174% (ранг 3), по Прибайкалью и Забайкалью – 242% (ранг 2), по Приамурью и Приморью – 175% (ранг 5), по ПФО – 177% (ранг 5), по СФО – 187% (ранг 1). Распространение Сибирского антициклона в феврале было очень ограниченным. Дефицит осадков (40-80% нормы) наблюдался на севере страны, наиболее значительный на Новой Земле и в районе Обской губы.

Весной осредненные по территории Российской Федерации осадки составили 122% нормы (ранг 3). В ЕЧР выпало 122% (ранг 12), а в АЧР (121% – ранг 3), особенно много осадков выпало в Прибайкалье и Забайкалье (140% нормы – ранг 3) и в ДВФО (118% нормы – ранг 3). Дефицит осадков наблюдался на юго-востоке ЕЧР (в ПФО выпало 87% сезонной нормы), на юге Западной Сибири, на Алтае, на востоке Среднесибирского плоскогорья.

В марте осредненные по Российской Федерации осадки составили 135% нормы. Избыток осадков (более 120% нормы, на многих станциях фиксировались 95%-е экстремумы) наблюдался на юге ЕЧР (в СКФО выпало 177% – ранг 3), на юге Западной и Средней Сибири (в СФО выпало 166% нормы – ранг 5), на востоке ДВФО. Дефицит осадков (менее 80% нормы, местами 40-60%) наблюдался в центре ЕЧР, в районе Байкала,

на севере АЧР от п-ва Ямал до Чукотки.

В апреле осредненные по Российской Федерации осадки составили 116% нормы. Значительный избыток осадков (более 120% нормы, на ряде станций фиксировались 95%-е экстремумы) в центре ЕЧР (в ЦФО выпало 145% нормы – ранг 8), на Алтае, в ДВФО (133% – ранг 6). Дефицит осадков (60-80% нормы) наблюдался на северо-востоке ЕЧР, на юге Западной Сибири, на Алтае.

Осредненные по Российской Федерации осадки за **май** составили 119% нормы – десятая величина в ряду. Избыток осадков наблюдался на большей части ЕЧР (кроме ПФО, в СЗФО выпало 167% месячной нормы – ранг 2, в ЦФО – 162% – ранг 5) и, далее, на севере Западной Сибири, на западе Средней Сибири, в Прибайкалье и Забайкалье (167% нормы – ранг 3), в Приамурье и Приморье, на востоке Якутии. Сильный дефицит осадков (40-80% нормы, на многих станциях фиксировались 5%-е экстремумы) наблюдался в ПФО (за месяц выпало лишь 87% нормы), на юге Западной Сибири, на Алтае, на западе и юге Якутии, на Чукотке и Камчатке.

Летом осредненные по территории Российской Федерации осадки составили 93% (ранг 3-4 в ранжированном по возрастанию ряду). Сильный дефицит осадков наблюдался в центре и на юго-востоке ЕЧР (в ПФО выпало лишь 71% нормы, в ЦФО – 76%), а также в центральных областях СФО и ДВФО (в Восточной Сибири выпало 79% нормы – пятое самое «сухое» лето). Избыток осадков наблюдался на юге ЕЧР (в ЮФО (136%) и СКФО (142% – ранг 4)), в Саянах, в Забайкалье и в бассейне Амура. Во все месяцы сезона наблюдались большие области с сильным дефицитом осадков, особенно сильный дефицит наблюдался в июле и в августе. Летом атмосферные засухи наблюдались во многих областях ПФО, в ряде областей ЦФО, на Южном Урале. Этому способствовал сильный дефицит осадков летом и экстремальные температурные аномалии: летние аномалии, составили для ЦФО 3,42°C (3-я величина в ряду), для ПФО 3,33°C (2-я).

В июне осредненные осадки по Российской Федерации – 100% нормы. Избыток осадков наблюдался на большей части СФО и на юге ДВФО. Дефицит осадков наблюдался в ЕЧР (кроме ЮФО, в целом по ЕЧР выпало 87% месячной нормы), в Западной Сибири (93%), в Восточной Сибири (выпало 77% – среди шести самых «сухих» июней).

В июле осредненные осадки по Российской Федерации составили 89% нормы – среди 4-5-ти самых «сухих» июлей. Сильный дефицит осадков (5%-е экстремумы на станциях) наблюдался на западе и в центре ЕЧР (в ЦФО выпало 46% нормы – ранг 6), на Алтае, в Саянах, в Якутии, в Приморье. Избыток осадков наблюдался в Западной Сибири, в Забайкалье, на большей части Восточной Сибири.

В августе осредненные осадки по Российской Федерации составили 91% (ранг 5-8 в упорядоченном по возрастанию ряду с 1936 г.), а по АЧР – 85% нормы (ранг 3-4 в аналогично упорядоченном ряду). Сильный дефицит осадков (на станциях отмечались 5%-е экстремумы) наблюдался на юго-востоке ЕЧР (в ПФО выпало 41% нормы – август среди пяти самых «сухих»), на Южном Урале (в УФО выпало 56% нормы – среди двух самых «сухих», в центральных районах СФО, в Хабаровском крае, на Камчатке (в целом по Восточной Сибири выпало 61% – второй самый «сухой» август). Значительный избыток осадков

наблюдался на западе и юге ЕЧР (в ЮФО выпало 175% нормы, в СКФО – 212% (ранг 2), в среднем течении Лены (см. Рисунок 3.6).

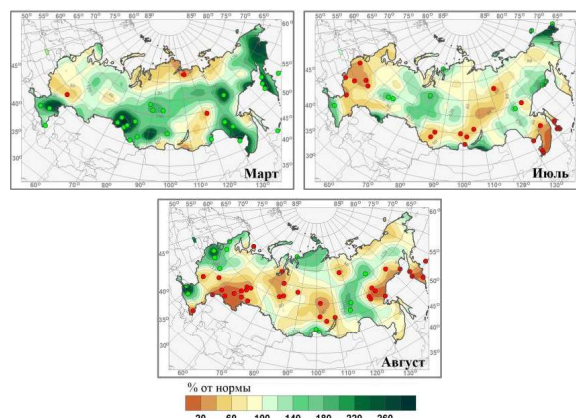


Рисунок 3.6 – Аномалии осадков в марте, в июле и в августе 2021 г.

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г. Росгидромет

Осенью осредненные по Российской Федерации осадки составили 109% нормы. Значительный избыток осадков (более 120%, на многих станциях отмечены 95%-е экстремумы) наблюдался на севере СФО, в Забайкалье. Дефицит осадков наблюдался на Южном Урале, в Западных Саянах, в нижнем течении Амура.

В сентябре осредненные по Российской Федерации осадки составили 115% нормы. Избыток осадков (более 120% нормы) наблюдался в центре и на юге ЕЧР (в ЮФО выпало 183% нормы – (ранг 3), в СКФО – 195% (ранг 2)), в среднем течении Енисея, в Забайкалье (осредненные осадки по Прибайкалью и Забайкалью – 156% нормы (ранг 2)). Дефицит осадков (менее 80% нормы, на ряде станций фиксировались 5% экстремумы) отмечался в центре Сибири (в СФО выпало 138% нормы – максимальная величина в ряду), в СЗФО (118%).

В октябре осредненные по Российской Федерации осадки составили 88% нормы. Дефицит осадков наблюдался в основном на юге страны, особенно сильный (на ряде станций фиксировались 5%-е экстремумы) в ЦФО (54%), в ЮФО (53%), ПФО (51%), в Прибайкалье и Забайкалье (66%). Значительный избыток осадков (на ряде станций отмечались 95%-е экстремумы) наблюдался на севере АЧР от дельты Оби до дельты Лены.

В ноябре осредненные по Российской Федерации осадки составили 124% нормы. Избыток осадков (более 120% нормы, на многих станциях фиксировались 95%-е экстремумы) наблюдался в центре и на севере ЕЧР (в СЗФО выпало 142% нормы – ранг 2), на востоке страны вдоль побережья Охотского моря (в Приамурье и Приморье выпало 198% нормы – ранг 1). Дефицит осадков наблюдался на побережье Северного Ледовитого океана (кроме Таймыра), особенно значительный (40-80%) на северо-востоке страны, на юге ЕЧР, на Южном Урале, в Западных Саянах.

В декабре 2021 г. осредненные по Российской Федерации осадки составили 117% нормы (ранг 8). Значительный избыток осадков (более 120%) наблюдался в УФО (168% нормы – ранг 2), на северо-востоке страны. Дефицит осадков (менее 80% нормы) наблюдался на большей части СФО (в среднем выпало 98%) и на западе ДВФО (см. Рисунок 3.7).

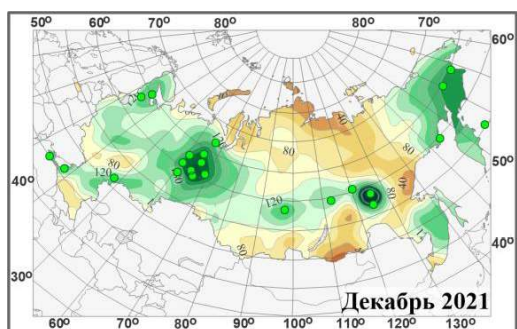


Рисунок 3.7 – Аномалии осадков в декабре 2021 г.

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г. Росгидромет

На территории Российской Федерации преобладает тенденция к увеличению годовых сумм осадков: тренд составляет 2,2% нормы/10 лет, вклад в дисперсию 39% (тренд статистически значим на уровне 1%). Тренд превышает 5%/10 лет лишь в ряде областей Сибири и Дальнего Востока. Выраженный рост годовых осадков наблюдается со второй половины 1980-х гг. Наиболее значительные тренды наблюдаются в регионах Средняя Сибирь (3,1%/10 лет, вклад в дисперсию 29%) и Восточная Сибирь (2,6%/10 лет, вклад в дисперсию 13%), и, соответственно, в СФО (2,8%/10 лет, 30%) и ДВФО (2,7%/10 лет, 26%) (см. Рисунок 3.8).

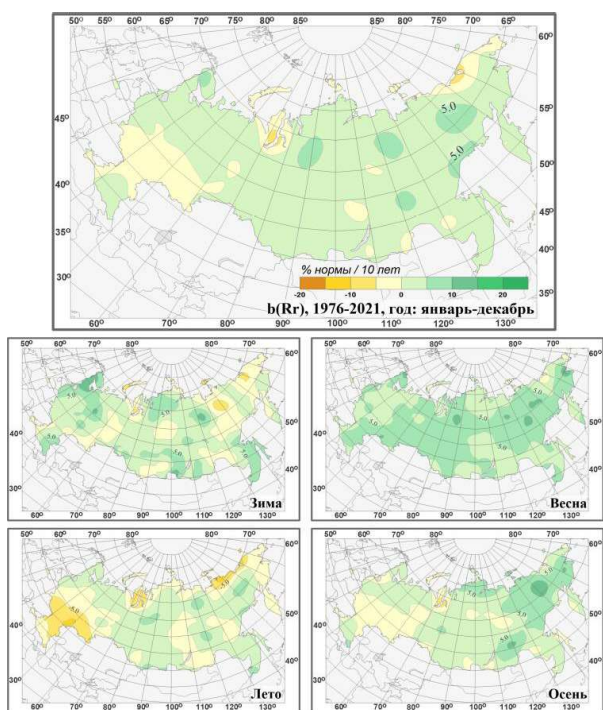


Рисунок 3.8 – Пространственные распределения локальных коэффициентов линейного тренда годовых и сезонных сумм атмосферных осадков за 1976-2021 гг. на территории Российской Федерации, %/10 лет)

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г. Росгидромет

Рост осадков наблюдается во все сезоны. Наиболее значительный рост сезонных сумм осадков в целом по территории Российской Федерации наблюдается весной (5,9% нормы/10 лет, вклад

в дисперсию 41%) – увеличение осадков происходит практически везде, особенно в АЧР, местами тренд превышает 10% нормы за десятилетие (на отдельных станциях до 14-17% за десятилетие). Значимый на 1%-м уровне тренд отмечен в УФО, СФО и ДВФО.

Зимой наиболее заметный рост осадков происходит в основном на севере и юге ЕЧР, севере и востоке Средней Сибири, Прибайкалье и Забайкалье, Приморском крае. Летом и осенью рост осадков наблюдается в основном в АЧР, осенью на севере ДВФО значительный: выше 5%, а местами 10% за десятилетие.

Зимой осадки уменьшаются на северо-востоке страны. Летом осадки убывают в центральных и южных регионах ЕЧР, особенно в ПФО: -4,5% нормы за десятилетие. Летние осадки убывают также на арктическом побережье АЧР. Осенние осадки незначительно убывают в центральных районах ЕЧР и Западной Сибири, а также в районе Обской губы.

3.1.3. Снежный покров в холодный период 2020-2021 гг.

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°Nx2°E), а затем с весовыми коэффициентами в зависимости от широты квадрата проводилось осреднение по регионам и по территории Российской Федерации. Методика наблюдений за характеристиками снежного покрова неоднократно изменялась. После 1965 г. нарушений однородности, вызванных изменением процедуры наблюдений, не было, поэтому исследование многолетних характеристик снежного покрова проведено по данным за период с 1966 г. Используются нормы (среднепогодные значения) характеристик снежного покрова за период 1971-2000 гг.

Первый снег зимой 2020-2021 гг. на большей части ЕЧР выпал позже среднеклиматических сроков на 5-10 дней, за исключением части ЮФО и СКФО. На АЧР раньше климатических сроков на 5-15 дней снежный покров появился на юге Сибири и в Забайкалье. В Хакасии первый снег выпал в последний день сентября, в Алтайском крае, южных районах Красноярского края и Республики Тыве – в первой декаде октября. Первый снег во второй декаде октября прошел в Новосибирской, Томской и Кемеровской областях. На остальной территории АЧР снежный покров установился позже климатических сроков. Особенно значительным сдвиг сроков появления снежного покрова оказался на побережье Таймыра и арктических о-вов (более 40 дней), что связано с очень теплой погодой в сентябре-октябре. На большей части страны сход снежного покрова наблюдался в более ранние сроки из-за необычно теплой погоды, которая преобладала в марте и апреле, что привело к быстрому таянию снега. Несмотря на теплую погоду, снежный покров задержался дольше климатических сроков в Нижнем Поволжье, Забайкалье, на юге Хабаровского края, отдельных районах Якутии и Чукотки. Это обусловлено сильными снегопадами, которые прошли в этих районах в феврале-марте (см. Рисунок 3.9).

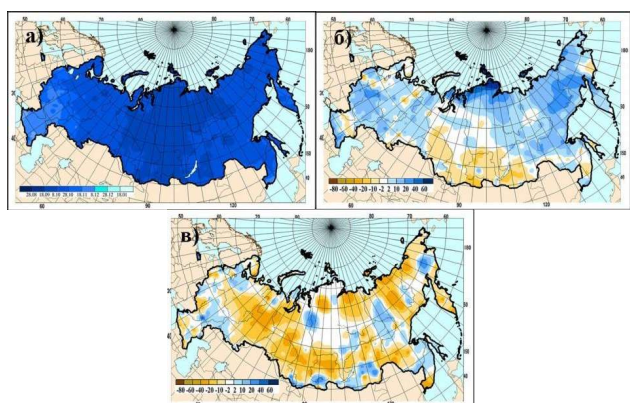


Рисунок 3.9 – а) Даты появления первого снега на территории Российской Федерации в зимний период 2020-2021 гг.; б) Аномалии в датах появления первого снега (положительные аномалии соответствуют более поздним датам) на территории Российской Федерации в зимний период 2020-2021 гг. (от норм 1971-2000 гг.); в) Аномалии в датах схода снега (положительные аномалии соответствуют более поздним датам) на территории Российской Федерации в зимний период 2020-2021 гг. (от норм 1971-2000 гг.)

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г. Росгидромет

Продолжительность залегания снежного покрова в среднем по Российской Федерации оказалась значительно меньше климатической нормы (см. Таблицу 3.3) и вошла в десятку наибольших отрицательных значений. На большей части страны отмечены отрицательные аномалии продолжительности залегания снежного покрова. Максимальные по абсолютной величине отрицательные аномалии продолжительности залегания снежного покрова отмечены на севере ЕЧР, севере Сибири и ДВФО. Во всех квази-однородных районах, за исключением Алтая и Саян (район VIII), снег лежал меньше климатических сроков. Отрицательные аномалии продолжительности залегания снежного покрова в I, II и III квази-однородных районах стали рекордными.

Таблица 3.3 – Средние аномалии характеристик снежного покрова за зимний период 2020-2021 гг., осредненные по территории квази-однородных климатических регионов Российской Федерации

Регион	Максимальная высота			Число дней со снегом		
	Δ	R	σ	Δ	R	σ
Российская Федерация	4,20	9	2,85	-8,48	49	5,17
Север ЕЧР и Западной Сибири (I)	-4,18	39	8,13	-26,82	55	9,67
Северная часть Восточной Сибири и Якутии (II)	4,89	8	5,11	-22,15	55	8,10
Чукотка и север Камчатки (III)	10,21	7	10,86	-63,07	55	13,65
Центр ЕЧР (IV)	4,51	20	7,02	-11,75	42	10,45
Центр и юг Западной Сибири (V)	6,43	10	6,96	-4,52	38	8,30
Центр и юг Восточной Сибири (VI)	4,63	10	5,68	-0,58	34	6,11
Дальний Восток (VII)	2,32	26	7,09	-7,19	46	6,94

Регион	Максимальная высота			Число дней со снегом		
	Δ	R	σ	Δ	R	σ
Алтай и Саяны (VIII)	12,95	5	6,48	5,54	20	9,25
Юг ЕЧР (IX)	1,69	20	4,51	-5,05	36	21,13

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г. Росгидромет

Примечания:

Δ – отклонения от средних за 1971-2000 гг. R – ранг текущих значений в ряду убывающих характеристик зимнего периода за 1967-2021 гг. σ – среднеквадратическое отклонение.

Зеленым цветом выделены аномалии, попавшие в 10 самых больших положительных или отрицательных значений за зимы 1967-2021 гг.

В 2021 г. максимальная высота снежного покрова в среднем по Российской Федерации оказалась значительно выше климатической нормы и попала в десятку наибольших значений в ранжированном ряду. Максимальная высота снежного покрова превысила норму в центре ЕЧР, на арктическом побережье и Чукотке, в центральных районах Якутии, на юге Западной Сибири и Красноярского края. Аномалии максимальной высоты снежного покрова в квази-однородных районах II, III, V, VI и VIII попали в десятку наиболее крупных положительных аномалий в ранжированном ряду. Дефицит снега отмечался только на севере ЕЧР и Западной Сибири. Максимальный за прошедшую зиму запас воды в снеге по данным маршрутных снегосъемок в среднем по Российской Федерации оказался значительно ниже нормы в лесу и вошел в десятку наименьших значений в ранжированном ряду (см. Рисунок 3.10).

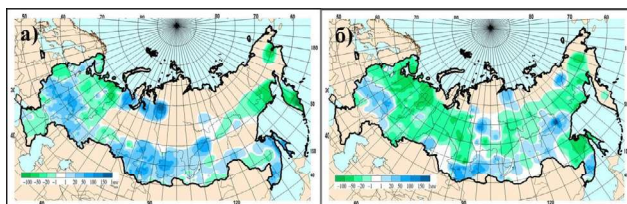


Рисунок 3.10 – Аномалии максимального запаса воды в снеге зимой 2020-2021 гг. (от среднемноголетних значений за период 1971-2000 гг.) в поле (а) и в лесу (б), мм

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г. Росгидромет

В таблице 3.4 приведены подробные данные о запасах воды в снежном покрове по бассейнам крупных рек и водохранилищ Российской Федерации. Отрицательные аномалии запаса воды в лесу получены во всех квази-однородных регионах, за исключением VI и VIII, при этом значения в I и III районах также попали в десятку наименьших. Положительные аномалии запаса воды в снеге на лесном маршруте отмечены в центральных районах ЕЧР, в Эвенкии, на Алтае, в Саянах, Приморье и на юго-западе Якутии. В поле значительные отрицательные аномалии запаса воды в снеге получены на севере ЕЧР и Западной Сибири, севере Восточной Сибири и Якутии, Чукотке и Камчатке (I, II и III районы соответственно), причем значения запаса воды в снеге на полевых маршрутах на Чукотке и Камчатке оказались рекордно низкими. Максимальные положительные аномалии запаса воды в снеге в поле отмечены в VIII квази-однородном районе (Алтай и Саяны). В поле максимальный запас воды в снеге

значительно превысил норму в центре ЕЧР, на Южном Урале, в северных и южных районах Западной Сибири, на юге Красноярского Края, Иркутской обл., в Приморском крае и на Сахалине. И в целом для Российской Федерации запас воды в снеге на полевом маршруте оказался выше климатической нормы.

Таблица 3.4 – Сведения о запасах воды в снежном покрове по бассейнам крупных рек и водохранилищ Российской Федерации по состоянию на 20.03.2021 в сравнении с нормой и с влагозапасами 2021 г.

№	Бассейны рек	Запасы воды в снеге на 20.03.2021				
		норма	w2020	w2021		
		мм	мм	мм	% от нормы	% от w2020
1	р. Волга, в т.ч.	113	53	129	114	47
2	до Рыбинского вдхр.	101	11	88	87	11
5	р. Кострома и р. Унжа	124	6	150	121	5
4	р. Москва	93	0	93	100	0
5	р. Ока, включая бассейн р. Москвы	65	0	109	168	0
6	р. Сура	77	10	135	175	13
7	р. Ветлуга	133	38	172	129	29
8	Чебоксарское вдхр.	77	7	123	160	9
9	р. Вятка	148	92	154	104	62
10	Куйбышевское вдхр.	132	53	147	111	40
11	Саратовское вдхр.	87	7	124	143	8
12	Волгоградское вдхр.	57	0	86	151	0
13	р. Кама	179	180	158	88	101
14	р. Белая	137	115	129	94	84
15	р. Дон, в т.ч.	38	0	47	121	0
16	Хоппер	49	0	79	161	0
17	Медведица	47	0	48	102	0
Реки Северо-Запада						
18	Нарва	47	0	8	17	0
19	Волхов	60	0	34	57	0
Реки Севера						
20	Северная Двина	121	147	124	102	121
21	Сухона	125	88	128	102	70
22	Вага	124	78	99	80	63
23	Юг	115	119	144	125	103
24	Пинега	101	192	102	101	190
25	Вычегда	139	196	138	99	141
26	Мезень	140	215	123	88	154
27	Верхняя Обь	83	119	118	142	143
28	Тобол	61	50	87	143	82
Реки и водохранилища Сибири весной 2021 г.						
29	Енисей (Саяно-Шушенское вдхр.)	118	169	168	142	143
30	Енисей (Красноярское вдхр.)	120	141	188	157	118
31	Ангара (о. Байкал)	79	88	101	128	111
32	Ангара (Братское вдхр.)	70	79	95	136	113
33	Ангара (Усть-Илимское вдхр.)	117	142	126	108	121

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г. Росгидромет

Примечание: w2020, w2021 – запасы воды в снеге в 2020 и 2021 гг.

В 2021 г. на большей части Российской Федерации зима была в целом холоднее нормы. На АЧР снег начал таять в экстремально ранние сроки, а на ЕЧР – в почти нормальные сроки, поэтому максимальные запасы воды в снеге наблюдались почти повсеместно 20.03.2021 г.

По состоянию на 20.03.2021 запасы воды в снежном покрове в бассейнах Костромы, Унжи, Оки, Москвы-реки, Суры, Ветлуги, Чебоксарского,

Саратовского и Волгоградского водохранилищ составили 121-175% нормы, на остальных территориях бассейна Волги – 87-111% нормы. Снегозапасы, сформировавшиеся в бассейне Камы оказались на 22 мм меньше, чем на аналогичную дату прошлого года, в остальных бассейнах – на 14-144 мм больше значений 20.03.2020.

В целом в бассейне Волги запасы воды в снеге составили 114% нормы (на 76 мм больше значений аналогичной даты прошлого года). В бассейне Дона (выше Цимлянского вдхр.) и Хопера снегозапасы составили 121-161%. В бассейне Медведицы снегозапасы составили 102% нормы и оказались на 47-79 мм больше аналогичных значений прошлого года. Снегозапасы в бассейнах рек севера ЕЧР составили 80-125% нормы. Запасы воды в снеге в бассейнах Северной Двины, Пинеги, Вычегды и Мезени оказались меньше прошлогодних значений на 23-92 мм. В бассейнах Сухоны, Ваги, и Юга – на 21-40 мм больше нормы. На северо-западе, в бассейнах Нарвы и Волхова, снегозапасы составили 17-57% нормы.

В Сибири запасы воды в снеге на 20.03.2021. составили 108-157% нормы. Запас воды в снеге в бассейнах Верхней Оби, Саяно-Шушенского и Усть-Илимского водохранилищ оказался на 1-16 мм меньше значений 20.03.2020. В бассейнах Тобола, Красноярского, Братского водохранилищ и о. Байкал запасы воды в снеге на 13-47 мм больше аналогичных значений 2020 г. Значительные снегозапасы (от 110 до 200% месячной нормы) наблюдались на севере, северо-востоке и на юге Республики Саха (Якутия) в бассейнах рек Оленек, Яна, Колыма, в верховьях Лены и в самом верхнем, горном участке р. Алдан. На остальной территории снегозапасы оказались в пределах средних многолетних значений и меньше. Запасы воды в снежном покрове по состоянию на начало весны в верхнем течении Колымы составили от 50 до 90%, в бассейнах рек Охотского побережья Магаданской обл. – 40-60% от среднемноголетних значений.

Пространственное распределение локальных оценок трендов, характеризующих знак и среднюю скорость изменений максимальных за зимний период значений высоты снежного покрова на интервале 1976-2021 гг., рассчитанных по данным стационарных наблюдений на территории Российской Федерации, показано на рисунке 3.11 (в анализе использованы оценки, статистически значимые на 5%-м уровне). Как и в период 1976-2020 гг., наблюдается увеличение максимальной за зиму высоты снежного покрова в северных, юго-западных и юго-восточных районах Западной Сибири, на побережье Охотского моря, в центре ЕЧР, на Урале, севере Таймыра, в центре и на юге Красноярского края, востоке Якутии, в Чукотском АО и на юге Камчатки. 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, юго-западе Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района Красноярского края. Рекордные высоты снежного покрова, отмеченные в прошедшем сезоне на Алтае, замедлили уменьшение в этом районе максимальной высоты снежного покрова. При осреднении по регионам, статистически значимые на 5%-уровне положительные коэффициенты линейного тренда получены как для Российской Федерации в целом, так и для всех квази-однородных районов.

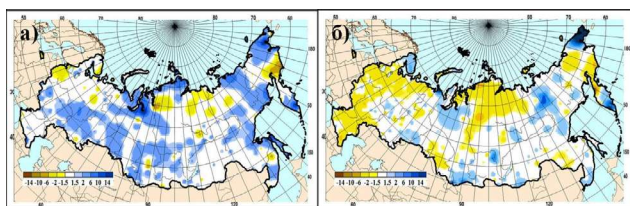


Рисунок 3.11 – а) Коэффициенты линейного тренда (см/10лет) в рядах максимальной за зимний период высоты снежного покрова; б) Коэффициенты линейного тренда (дни/10лет) в рядах числа дней со степенью покрытия окрестностей станции снегом более 50%. 1976–2021 гг.

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г. Росгидромет

По данным на полевых маршрутах наблюдается увеличение запаса воды в снеге в центральных районах ЕЧР, северных и южных районах Западной Сибири, на Камчатке, Сахалине и в Приморье. Сохраняется тенденция уменьшения запаса воды в снеге в поле на северо-западе и севере ЕЧР, Полярном Урале и в прибрежных районах Магаданской обл. Средний для страны в целом запас воды в снеге по данным маршрутных снегосъемок в поле увеличивается на 2,17 мм за 10 лет. На Дальнем Востоке (район VII), в горных районах Алтая и Саян (район VIII), в центре и юге Восточной Сибири (район VI), запас воды в снеге в поле увеличивается. По данным маршрутных наблюдений в лесу на территории Российской Федерации по-прежнему преобладают тенденции уменьшения максимального за зиму запаса воды в снеге, причем эта тенденция усилилась. (см. Рисунок 3.12). Средний для страны запас воды в снеге уменьшается на 1,74 мм за 10 лет, что значительно больше, чем в предыдущий период. Наиболее обширная зона положительных коэффициентов линейного тренда охватывает северное и западное побережье Охотского моря, восток Якутии, южные районы Хабаровского края, Приморье и Сахалин. При оценке региональных изменений получены значимые отрицательные тренды запаса воды в снеге по данным снегосъемок на лесных маршрутах в центре ЕЧР (IV район), на полевых маршрутах – на Чукотке и севере Камчатки (район III).

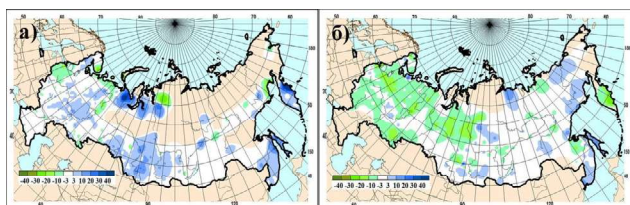


Рисунок 3.12 – Коэффициенты линейного тренда (мм/10 лет) в рядах запаса воды в снеге за зимний период в поле (а) и в лесу (б), 1976–2021 гг.

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г. Росгидромет

Продолжительность залегания снежного покрова в среднем по Российской Федерации зимой 2020–2021 гг. оказалась значительно меньше климатической нормы, отрицательная аномалия вошла в десятку наименьших за рассматриваемый период. На большей части страны отмечены

отрицательные аномалии продолжительности залегания снежного покрова. В северных районах страны отрицательная аномалия продолжительности залегания снежного покрова оказалась рекордной. Максимальная высота снежного покрова в среднем по Российской Федерации оказалась значительно выше климатической нормы и попала в десятку наибольших значений в ранжированном ряду, при этом значения максимальной высоты снега в II, III, V, VI и VIII квази-однородных регионах также вошли в десятку самых высоких значений. Максимальный за прошедшую зиму запас воды в снеге по данным маршрутных снегосъемок в среднем по Российской Федерации оказался значительно ниже нормы в лесу, но превысил норму в поле. Отрицательные аномалии запаса воды в лесу получены во всех квази-однородных регионах, за исключением VI и VIII, при этом значения в I и III районах, как и для Российской Федерации в целом, попали в десятку наименьших. В поле значительные отрицательные аномалии запаса воды в снеге получены на севере ЕЧР и Западной Сибири, севере Восточной Сибири и Якутии, на Чукотке и Камчатке (I, II и III регионы соответственно), причем значения запаса воды в снеге на полевых маршрутах на Чукотке и Камчатке оказались рекордно низкими.

3.1.4. Агроклиматические условия

3.1.4.1. Теплообеспеченность с/х культур

Зима на территории земледельческой зоны Российской Федерации в 2021 г. была холоднее на 0,6–2,6°C по сравнению с периодом 2001–2020 гг. за исключением южных регионов ЕЧР. Аномалии температуры весны колебались от -0,6°C в ЮФО до 1,6°C в УФО. В среднем по земледельческой зоне Российской Федерации аномалия температуры воздуха весной была положительной (0,4°C).

На ЕЧР дата возобновления вегетации (переход через 5°C весной) наблюдалась на 2–3 суток раньше, чем в среднем за последние двадцать лет, за исключением южных областей. Более поздние сроки начала вегетации наблюдались на территории Сибири и Дальнего Востока. Продолжительность периода вегетации (T>5°C) превышала среднюю продолжительность практически на всей рассматриваемой территории, за исключением СФО, где вегетационный период был в среднем короче на 3 суток (см. Таблицу 3.5).

Таблица 3.5 – Аномалии показателей термического режима в 2021 г. относительно средних значений за 2001–2020 гг.

Федеральный округ	Средняя температура воздуха (Т), °С				ТТ>5, ос	Тзери, ос	Дата перехода через 5°С весной, сут.	Сумма температур, °С		Продолжительность периода, сут.
	зима	весна	лето	осень				>5	>10	
СЗФО	-1,9	0,4	2,0	-0,2	-0,1	2,3	-5	155	68	7
ЦФО	-1,5	-0,2	2,2	-0,3	-0,3	1,2	-2	176	-1	15
ПФО	-2,5	0,8	2,4	-0,4	1,1	2,4	-5	284	231	6
ЮФО	0,6	-0,6	0,8	-0,8	-0,3	0,8	2	9	-74	7
СКФО	0,6	0,5	1,5	-1,2	-0,2	1,2	8	77	80	0
УФО	-2,6	1,6	1,3	-0,5	1,2	1,8	-5	228	274	1
СФО	-1,9	-0,2	-0,1	0,4	-0,1	0,2	2	-51	-57	-3
ДВФО	-0,6	0,4	0,9	1,1	0,4	0,5	2	58	65	-1
Российская Федерация	-1,6	0,4	1,2	0,1	0,3	1,2	-1	111	74	4

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г. Росгидромет

Аномалии средней температуры воздуха за период вегетации яровых зерновых культур от даты всходов до даты уборки были положительными на всей территории сельскохозяйственной зоны, колебались в интервале от 0,2°C (СФО) до 2,4°C (ПФО) и в среднем составили 1,2°C. Аномалии средней температуры теплого периода года (периода с температурой воздуха выше 5°C, TT>5) имели меньший размах – от -0,1°C до 1,2°C при среднем значении 0,3°C по сельскохозяйственной зоне.

Положительные аномалии сумм активных температур (выше 10°C) относительно двух последних десятилетий изменялись в широком диапазоне от 65°C (ДВФО) до 274°C (УФО). Отрицательные аномалии отмечались в Сибири (-57°C) и в ЮФО.

3.1.4.2. Влагообеспеченность с/х культур

Сумма осадков за период вегетации яровых зерновых культур в 2021 г. в среднем по территории сельскохозяйственной зоны Российской Федерации была ниже на 13% относительно средней величины за предшествующие два десятилетия. За этот период на ЕЧР осадков выпало на 15-37% меньше, за исключением самых южных областей, где осадков выпало на 10-18% больше среднего. На Урале и в Сибири также наблюдался дефицит атмосферных осадков – количество выпавших осадков ниже среднего на 38% и 10%, соответственно (см. Таблицу 3.6).

Таблица 3.6 – Аномалии показателей влажностного режима в 2021 г. относительно средних значений за 2001-2020 гг.

Федеральный округ	Сумма осадков, %				ΣR ₂₀₂₁ , %	ΣR ₂₀₀₁₋₂₀₂₀ , %	ГТК ₂₀₂₁₋₂₀₂₀ , ед.	ИС, ед.
	зима	весна	лето	осень				
СЗФО	-5	17	-9	9	15	-37	-0,15	0,00
ЦФО	15	24	-21	6	10	-15	-0,19	-0,05
ПФО	4	-11	-20	-4	-12	-25	-0,32	0,18
ЮФО	-8	13	56	4	53	18	0,50	-0,15
СКФО	22	13	-11	56	24	10	0,01	-0,25
УФО	14	-49	-32	-27	-38	-38	-0,63	0,48
СФО	27	3	-10	-5	-9	-10	-0,14	-0,01
ДВФО	6	15	-4	4	8	8	-0,16	-0,01
Российская Федерация	10	4	-9	0	-2	-13	-0,19	0,05

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г. Росгидромет

Отрицательные аномалии гидротермического коэффициента за май–август и положительные аномалии ИС свидетельствуют о том, что уровень увлажненности с/х угодий в 2021 г. на юго-востоке ЕЧР и на Урале был значительно ниже, чем в среднем за 2001-2020 гг. Например, в ПФО отрицательные аномалии гидротермического коэффициента достигли уровня ~ -0,30, что ниже климатической нормы на 20-30%. Исключительно засушливые условия наблюдались в УФО. На фоне роста температуры вегетационного периода зерновых (на 1,8°C), аномалия гидротермического коэффициента составила -0,63, или от 40 до 60% климатической нормы. Почвенная засуха (запасы

влаги в метровом слое ниже 50 мм) за период с июня по август распространилась на ряд регионов ПФО, ЮФО, СКФО и УФО.

3.1.5. Опасные природные явления

По данным Росгидромета в 2021 г. на территории Российской Федерации было отмечено 1205 опасных гидрометеорологических явлений, включая агрометеорологические и гидрологические. Это на 205 явлений больше, чем в 2020 г., когда их было 1000. Из всех 1205 опасных природных явлений, наблюдавшихся в 2021 г., 417 нанесли значительный ущерб отраслям экономики и жизнедеятельности населения (в 2020 г. было 1000 и 372 опасных природных явлений соответственно) (см. Рисунок 3.13).

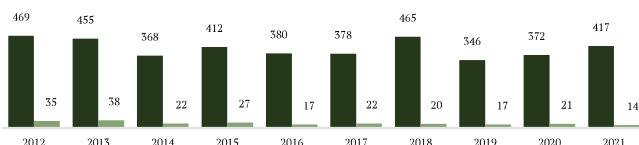


Рисунок 3.13 – Распределение гидрометеорологических опасных природных явлений по годам: общее количество (темно-зеленый) и количество непредусмотренных опасных природных явлений (светло-зеленый) за 2012-2021 гг., ед.

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г. Росгидромет

2021 г. стал шестым по количеству опасных природных явлений, нанеших значительный ущерб отраслям экономики и жизнедеятельности населения. Число непредусмотренных опасных природных явлений в 2021 г. составило 14. Предупрежденность опасных природных явлений, нанеших ущерб, в 2021 г. составила 96,6% (в 2020 г. – 94,4%).

В целом за 2021 г. оперативно-прогностическими учреждениями Росгидромета было выпущено 2833 штормовых предупреждений, оправдываемость которых достигла 96,8% (в 2020 г. – 2118 штормовых предупреждений, 95,5%).

В Гидрометцентре Российской Федерации ведется статистика отдельно только опасных метеорологических явлений. В 2021 г. на территории Российской Федерации было зарегистрировано 612 случаев возникновения метеорологических опасных природных явлений и комплексов метеорологических явлений.

По сравнению с 2020 г. количество зарегистрированных метеорологических опасных природных явлений в 2021 г. увеличилось на 142 случая. Высокой была повторяемость сильного ветра, сильных осадков, комплексов метеорологических явлений и заморозков (134, 142, 85 и 64 случая соответственно). Около 30,6% всех опасных метеорологических явлений и комплексов метеорологических явлений по своим параметрам не достигали критериев опасных природных явлений, но в значительной степени затрудняли хозяйственную деятельность регионов. Все эти явления, как правило, наносили наиболее значительный ущерб секторам экономики и частному сектору.

НП метеорологических опасных природных явлений и комплексов метеорологических явлений была в теплый период года (с мая по сентябрь) –

370 случаев (60,5%). Это связано с тем, что в этот период возрастает число опасных природных явлений, обусловленных активной конвекцией, которая наблюдается по всей территории Российской Федерации.

Периоды сильных морозов и аномально холодной погоды в 2021 г. отмечались в 60 случаях (4,2 раза больше, чем в 2020 г.). Периодов с сильной жарой и аномально жаркой погодой в 2021 г. было 58, что на 20,8%, больше, чем в 2020 г. В вегетационный период в 2021 г. наблюдалось 64 заморозков, что на 4,5% меньше, чем в 2020 г.

На территориях ДВФО, СФО и ЮФО зарегистрировано 319 случаев (52,1%) опасных метеорологических явлений и комплексов метеорологических явлений. Это связано с тем, что территории этих округов обладают наибольшими размерами и характеризуются очень активными атмосферными процессами. По сравнению с 2020 г. в 2021 г. количество опасных природных явлений и комплексов метеорологических явлений увеличилось в ЦФО (на 51,4%), ПФО (на 51,0%), УФО (на 1,2%), СЗФО (на 18,9%) и СФО (на 15,9%), и уменьшилось в ДВФО (на 18,5%).

3.1.6. Парниковые газы

Изменение среднемесячных значений концентрации CO_2 и CH_4 на российских арктических станциях в сравнении с данными ст. Барроу для последних пяти лет наблюдений показано на рисунке 3.14.

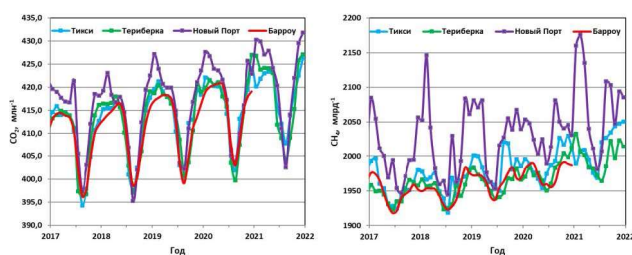


Рисунок 3.14 – Временной ход концентрации CO_2 и CH_4 на российских арктических станциях в сравнении с данными ст. Барроу (Национальное управление по исследованию океанов и атмосферы Министерства торговли Соединенных Штатов Америки)

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г. Росгидромет

Уровень концентрации CO_2 в атмосфере северных широт достиг в 2021 г. очередного максимума. Среднегодовое значение на фоновых станциях превысило 419 млн⁻¹, а максимальные за год концентрации, наблюдаемые в зимние месяцы, превысили значение 425 млн⁻¹. Уровень концентрации и амплитуда сезонного хода на российских станциях Териберка и Тикси близки к данным ст. Барроу. Темпы роста концентрации CO_2 , снизившиеся в 2020 г., скорей всего, в результате введения ограничений, связанных с пандемией COVID-19, начинают восстанавливаться в 2021 г., достигнув 2,6 млн⁻¹ в год. Сокращение выбросов в 2020 г. было зафиксировано как прямыми измерениями потоков CO_2 в семи городах Европы, так и инвентаризационными оценками. Результаты исследований влияния ограничений, связанных

с COVID-19, на содержание CO_2 в атмосфере обобщены в Бюллетене ВМО по парниковым газам № 16 от 23 ноября 2020 г.

Концентрация метана также продолжает увеличиваться. 2021 г. характеризуется значительным возрастанием CH_4 на станциях Териберка (18,7 млрд⁻¹) и Тикси (20,5 млрд⁻¹). Обращает на себя внимание трансформация от года к году сезонного хода метана, особенно ярко проявляющаяся на ст. Тикси (см. Рисунок 3.15).

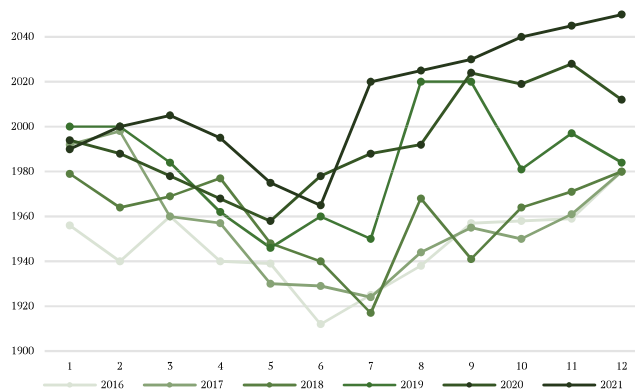


Рисунок 3.15 – Сезонный ход концентрации CH_4 на ст. Тикси, млрд⁻¹

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г. Росгидромет

Поступление метана в атмосферу происходит как от антропогенных, так и природных источников, при этом возрастание природной эмиссии может быть вызвано потеплением климата. Какая из этих причин является ответственной за изменение темпов роста концентрации метана пока не установлено. Особенности сезонного хода концентрации CO_2 и CH_4 на ст. Новый Порт связаны с влиянием региональных, как естественных, так и антропогенных источников.

3.1.7. Состояние озонового слоя

Анализ выполнен по данным отечественной сети фильтровых озонметров М-124 с привлечением результатов измерений мировой озонметрической сети, поступающих в WOUDC в Канаде, а также данных спутниковой аппаратуры OMI (США). Обобщены основные данные наблюдений ОСО за 2021 г.

В первом квартале 2021 г. средние за квартал значения ОСО над большей частью контролируемой территории были ниже средних многолетних значений за период 1974–1984 гг. Над северными районами Сибири снижение достигало 9–16%. Во втором квартале средние за квартал значения ОСО над большей частью контролируемой территории также были ниже средних многолетних значений. В третьем и четвертом кварталах 2021 г. средние за квартал значения ОСО над контролируемой территорией были близки к средним многолетним значениям. Отклонения среднегодовых значений ОСО от нормы в 2021 г. (см. Рисунок 3.16) для всех анализируемых станций лежат в интервале от -7% до 6%. Максимальный дефицит среднегодового значения ОСО (7%) зарегистрирован в Красноярске. Максимальное превышение среднегодового значения ОСО над нормой (6%) зарегистрировано в Томске.

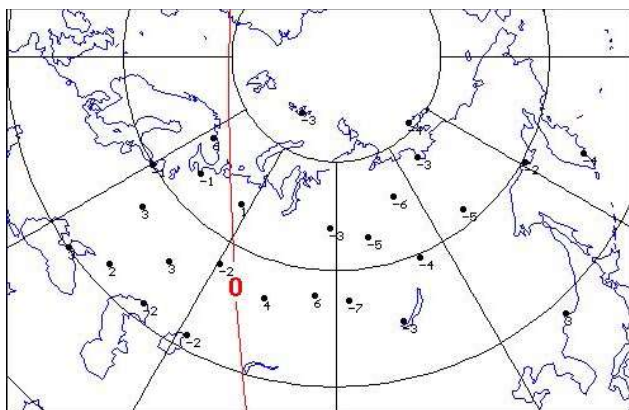


Рисунок 3.16 – Поле отклонений ОСО от многолетнего среднего в январе-декабре 2021 г.,

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г. Росгидромет

Аномальными считаются отклонения, превышающие 2,5 единицы среднеквадратического отклонения. В течение 2021 г. отдельные существенные аномальные отклонения ежедневных значений ОСО от нормы отмечались в январе-марте, мае, августе и ноябре:

- 15 и 16 января пониженные на 27-32% среднесуточные значения ОСО над югом Урала и Западной Сибири (239-265 ед. Д.);

- с 16 по 18 февраля повышенные на 25-45% среднесуточные значения ОСО над центральными и северными районами ЕЧР (517-551 ед. Д.);

- с 15 по 18 марта пониженные на 26-30% среднесуточные значения ОСО над северными районами Красноярского края, Эвенкией, Якутией и Магаданской обл. (322-357 ед. Д.);

- с 7 по 9 мая пониженные на 19-26% среднесуточные значения ОСО над северными районами Красноярского края, Якутией и Магаданской обл. (310-345 ед. Д.);

- с 22 по 24 мая пониженные на 20-22% среднесуточные значения ОСО над юго-востоком ЕЧР, Средним и Южным Уралом, Западной Сибирью (285-312 ед. Д.);

- с 1 по 3 августа повышенные на 23-34% среднесуточные значения ОСО над северными районами Красноярского края и Эвенкией (386-419 ед. Д.);

- 15 и 16 ноября повышенные на 40-41% среднесуточные значения ОСО над Северным Уралом и Западной Сибирью (372-397 ед. Д.).

Среднегодовые значения ОСО для широтных поясов рассчитаны по спутниковым данным, для станций – по оперативным данным фильтровых озонметров М-124. В широтном поясе 60-90° с. ш. линейный тренд, рассчитанный по данным с 1997 г., положительный 0,36 ед. Д. за декаду, а в широтном поясе 30-60° с. ш. – отрицательный -0,35 ед. Д. за декаду. На фоне сильной межгодовой изменчивости трудно однозначно утверждать о значимых трендах в поведении ОСО в умеренных и высоких широтах. Если сравнивать полученные оценки трендов с оценками 2020 г., то значения трендов немного выросли, при этом знаки трендов сохранились.

Вариации среднегодовых значений ОСО с 1997 г. на трех станциях российской озонметрической сети и в двух широтных поясах, в которых располагается территория Российской Федерации, проиллюстрированы на рисунке 3.17. Среднегодовые

значения ОСО для широтных поясов рассчитаны по спутниковым данным NASA, для станций – по оперативным данным фильтровых озонметров М-124. В широтном поясе 60-90° с. ш. линейный тренд, рассчитанный по данным с 1997 г., положительный 0,36 ед. Д. за декаду, а в широтном поясе 30-60° с. ш. – отрицательный -0,35 ед. Д. за декаду. На фоне сильной межгодовой изменчивости трудно однозначно утверждать о значимых трендах в поведении ОСО в умеренных и высоких широтах. Если сравнивать полученные оценки трендов с оценками 2020 г., то значения трендов немного выросли, при этом знаки трендов сохранились.

Рост площади циркумполярного вихря начался с первых чисел января 2021 г. К середине января, не затрагивая Северного полюса, вихрь растянулся от Канады до Якутии. Внутри большого вихря сформировались три более мелких вихря, наиболее интенсивный из которых располагался от Скандинавского п-ва до Западной Сибири (в это время над Уралом и Западной Сибирью была зарегистрирована отрицательная аномалия ОСО).

В середине февраля центр вихря располагался между Гренландией и северными о-вами Канады. В это время температура на уровне 50 гПа в центре вихря составляла около 200 К, а над северными районами ЕЧР превышала 220 К, где в это время была зарегистрирована положительная аномалия ОСО. Аномальное значение ОСО было также зарегистрировано 19.02.2021 г. на ст. Соданкюла, Финляндия (67,4° с.ш., 26,7° в.д.).

К концу февраля центр вихря, пройдя над Северным полюсом, перешел в восточное полушарие и 5 марта достиг п-ва Таймыр. Наиболее интенсивная часть вихря растянулась от Республики Карелии до Камчатского края. В середине марта, когда была зафиксирована отрицательная аномалия ОСО над северными районами Красноярского края, Эвенкией, Якутией и Магаданской обл., наиболее интенсивная часть вихря располагалась над этими территориями.

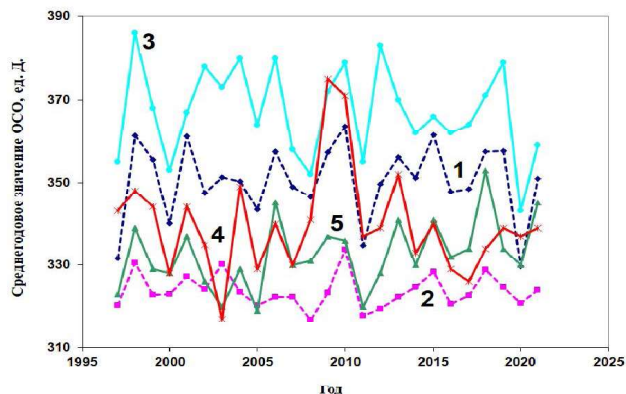


Рисунок 3.17 – Межгодовая изменчивость среднегодовых значений ОСО в интервалах широт 60-90° с. ш. (1), 30-60° с. ш. (2) и на станциях Якутск (3,62° с. ш., 130° в. д.), Екатеринбург (4,57° с. ш., 61° в. д.) и Санкт-Петербург (5,60° с. ш., 30° в. д.), ед. Д.

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г. Росгидромет

Рисунок 3.18 иллюстрирует поведение полярного арктического озона (среднее значение ОСО в поясе севернее 63° с. ш.) в 2021 г. Там же для сравнения

представлен годовой ход полярного арктического озона в 2020 г. В январе-апреле 2021 г. полярный арктический озон был в среднем на 62 ед. Д. больше, чем в тот же период 2020 г. Там же представлены значения полярного антарктического озона (среднее значение ОСО в поясе южнее 63° ю. ш.) за 2020 и 2021 гг. Длительное время наблюдавшиеся в Антарктике в зимне-весенний период 2021 г. низкие стратосферные температуры, создавшие условия для образования большого количества долгоживущих стратосферных облаков, и сильные зональные ветры привели, как и в 2020 г., к значительному и продолжительному снижению полярного антарктического озона. Коэффициент корреляции полярного антарктического озона в августе-декабре 2021 и 2020 гг. равен 0,89.

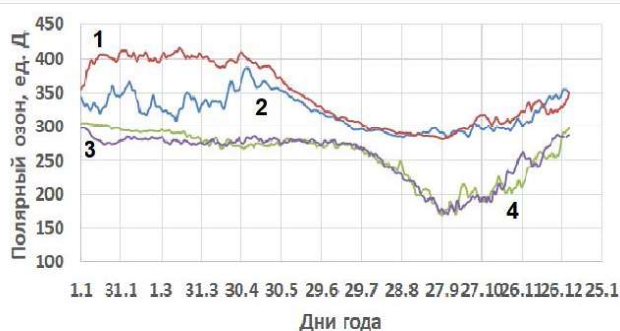


Рисунок 3.18 – Годовая изменчивость полярного озона в Арктике (1 – в 2021 г., 2 – в 2020г.) и в Антарктике (3 – в 2021 г., 4 – в 2020 г.), ед. Д.

Источник: Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 г. Росгидромет

Наблюдаемые аномалии были непродолжительными и не очень сильными, а также они были как отрицательными, так и положительными, они не оказали существенного влияния на среднегодовые значения ОСО, которые близки к средним многолетним значениям за 1974-1984 гг. Отклонения среднегодовых значений ОСО от нормы в 2021 г. для всех анализируемых станций лежат в интервале от -7% до 6%. Полученные оценки трендов среднегодовых значений ОСО в широтных поясах 30-60° и 60-90° с. ш. по сравнению с оценками 2020 г. немного выросли, при этом знаки трендов сохранились. Это связано с тем, что в январе-апреле 2021 г. полярный арктический озон был в среднем на 62 ед. Д. больше, чем в тот же период 2020 г. Годовой ход полярного антарктического озона в 2021 г. в среднем повторил ход 2020 г., то есть в Антарктике в зимне-весенний период 2021 г. наблюдалось значительное и продолжительное снижение полярного антарктического озона.

3.2. Климатические и антропогенные воздействия

3.2.1. Воздействия хозяйственной деятельности человека на климат

3.2.1.1. Выбросы парниковых газов

Повышение уровня ПГ в атмосфере является одним из основных факторов изменения климата.

Атмосферные концентрации ПГ отражают баланс между выбросом и поглощением газов. Глобальные концентрации диоксида углерода отражают баланс между его природными и антропогенными выбросами в атмосферу с одной стороны, и его поглощением биосферой и океаном с другой стороны.

Основными драйверами количественного и компонентного изменения выбросов ПГ в Российской Федерации являются общие тенденции развития экономики, особенности структуры ВВП, изменения в энергоэффективности и структуре топливного баланса. Определенный вклад в динамику выбросов вносят общий тренд и межгодовые колебания температуры воздуха на территории Российской Федерации, оказывающие влияние на выбросы опосредованно, через изменение энергопотребления (см. Таблицу 3.7).

Таблица 3.7 – Тенденции выбросов ПГ в Российской Федерации по секторам

Секторы	Выбросы, млн т CO ₂ -эquiv.					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Энергетика	1611,5	1606,1	1637,0	1688,7	1682,3	1597,7
Промышленные процессы и использование продукции	219,1	218,0	230,9	240,2	233,6	241,7
Сельское хозяйство	108,6	112,3	113,2	112,8	114,0	116,6
ЗИЗЛХ ¹	-590,0	-609,0	-605,5	-584,5	-559,0	-569,2
Отходы	85,0	87,0	89,1	91,0	92,9	95,4
Всего, с учетом ЗИЗЛХ	1434,0	1414,5	1466,8	1548,2	1563,8	1482,2

Источник: данные Национального доклада о кадастре антропогенных выбросов, их источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990-2020 гг. Росгидромет. М., 2022

Примечания:

1 – Знак «минус» соответствует абсорбции (поглощению) ПГ из атмосферы

Общая многолетняя динамика выбросов ПГ в секторе «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство» в период 1990-2020 гг. определялась следующими основными факторами: увеличением поглощения диоксида углерода на территории управляемых лесов вследствие сокращения объема лесозаготовки и увеличения площади управляемых лесов; аккумуляцией почвенного органического углерода на землях, переведенных из пахотных в кормовые угодья в связи с ростом их площадей.

3.2.2.1. Производство, импорт и экспорт ОРВ

Российская Федерация является Стороной Венской конвенции об охране озонового слоя и Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой и представляет в Секретариат Монреальского протокола отчет, содержащий статистическую информацию о производстве, потреблении, экспорте и импорте всех видов ОРВ. Объемы производства, импорта и экспорта ОРВ в Российской Федерации представлены в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Производство, импорт и экспорт ОРВ в Российской Федерации в 2021 г., метрических т

Наименование ОРВ / Год	ОРС	Импорт ОРВ	Экспорт ОРВ	Производство ОРВ
ХФУ-11	1,000	-	-	-
ХФУ-12	1,000	-	-	-
ГХФУ-21	0,040	-	-	-
ГХФУ-22	0,055	-	258,740	25208,660
ГХФУ-141b	0,110	-	-	-
ГХФУ-142b	0,065	-	0,00015	305,309
ХФУ-115	0,800	-	-	1635,058
Тетрахлорметан (CCl4)	1,100	-	905,800	4250,350
Галон-2402	0,020	-	-	15,941
Галон-1211	0,100	-	-	23,029

Источник: данные Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации

3.2.3. Воздействие климатических явлений на экономику и социальную сферу

Значительная часть территории Российской Федерации находится в области максимальных наблюдаемых и прогнозируемых изменений климата. Происходящие и ожидаемые изменения климата, в первую очередь негативные, и последствия этих изменений оказывают существенное воздействие на жизнь и здоровье граждан, социально-экономическое развитие страны в целом. Изменения климата проявляются, в частности, в изменении частоты и интенсивности климатических аномалий и экстремальных погодных явлений. ЧС природного характера повышают риски травматизма, болезней и преждевременной смертности населения из-за интенсивных волн тепла, ураганов, наводнений и лесных пожаров, негативно воздействуют на жилую, транспортную и энергетическую инфраструктуру, усиливают тенденцию увеличения потерь в агропромышленном комплексе, способствуют значительной утрате биоразнообразия и др.

Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий в 2021 г. зафиксировало 110 ЧС природного характера, в которых погибло 529 чел., пострадало 49698 чел., спасено 1898 чел.

По сравнению с 2020 г. количество ЧС природного характера увеличилось на 6 (в 2020 г. произошло 104 ЧС), количество погибших увеличилось более чем в 132 раза (в 2020 г. погибло 4 чел.), количество пострадавших увеличилось более чем в 11 раз (в 2020 г. пострадало 4366 чел.), количество спасенных увеличилось на 7,4% (в 2020 г. было спасено 1768 чел.).

В 2021 г. преобладали следующие ЧС природного характера:

- опасные гидрологические явления (28, в 2020 г. – 36);
- крупные природные пожары (24, в 2020 г. – 25);
- бури, ураганы, смерчи, шквалы (27, в 2020 г. – 20).

В 2021 г. произошло увеличение количества региональных ЧС природного характера – до 386 случаев (в 2020 г. – 30 случаев), количество федеральных ЧС увеличилось на одну единицу – 2 случая (в 2020 г. – 1 случай).

Среди ЧС в 2021 г. преобладали опасные гидрологические явления, крупные природные пожары, бури, ураганы, смерчи, шквалы. Подробные данные представлены на рисунке 3.19.

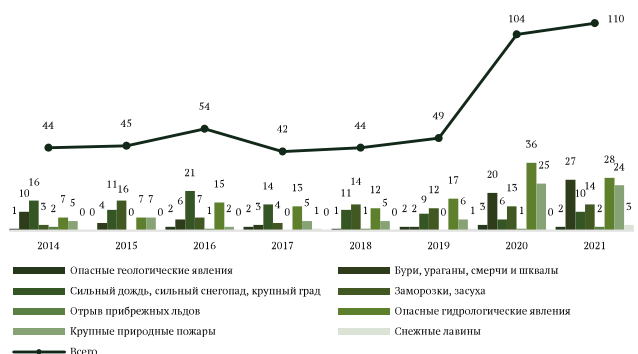


Рисунок 3.19 – Динамика зафиксированных ЧС природного характера, 2014-2021 гг.

Источник: данные Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий

Примечание:

1 – природные пожары с площадью очагов 25 га и более для наземной охраны, 200 га и более для авиаохраны лесов

В разрезе федеральных округов наибольшее число ЧС наблюдается в ДВФО, ЮФО и ПФО (см. Таблицу 3.9).

Таблица 3.9 – Количество ЧС природного характера в разрезе федеральных округов Российской Федерации в 2021 г.

Федеральный округ	Природные ЧС, ед.
ЦФО	8
СЗФО	5
ЮФО	14
СКФО	15
ПФО	30
УФО	6
СФО	17
ДВФО	16

Источник: данные Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий

Примечание: Решением ПКЧС и ОПБ чрезвычайная ситуация, обусловленная наводком, вызванным сильными дождями, прошедшими в мае-августе 2021 г. на территориях Хабаровского и Забайкальского краев, Амурской обл. и Еврейской автономной обл. отнесена к ЧС федерального характера (раздел III протокола заседания ПКЧС и ОПБ от 13.08.2021 № 3)

Согласно данным государственного доклада ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и ЧС МЧС России» «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от ЧС природного и техногенного характера», в 2022 г.

общее количество техногенных ЧС прогнозируется на уровне среднесуточных значений 2019–2021 гг. (менее 170 ЧС).

Условия для формирования паводковой ситуации в 2021 г. соответствуют среднесуточным параметрам: количество ЧС, связанных с прохождением паводка, не превысит среднесуточных значений (до 25 ЧС). В период прохождения летних максимумов горимости (июль–август) существует риск ухудшения экологической обстановки и задымления населенных пунктов на территориях СФО, ДВФО и ЮФО. Количество ЧС, вызванных опасными метеорологическими явлениями (сильный ветер, сильные осадки, град, налипание мокрого снега и др.), прогнозируется выше уровня последних 3 лет, но в пределах среднесуточных значений (менее 35 ЧС).

3.3. Мероприятия по предотвращению изменения климата и адаптации к климатическим изменениям

3.3.1. Меры по предотвращению изменения климата

В 2021 г. продолжена работа по реализации Климатической доктрины Российской Федерации. Реализованы мероприятия по информированию общественности о государственной политике в области климата, о необходимости энергосбережения, повышения энергетической эффективности и использования ВИЭ как методов решения проблемы антропогенного влияния на климат. Принят Федеральный закон от 2 июля 2021 г. № 296 «Об ограничении выбросов парниковых газов».

В субъектах Российской Федерации реализуются проекты по ограничению выбросов ПГ в промышленности и энергетике путем приоритетного использования технологий когенерации и увеличения использования ВИЭ для генерации электрической энергии, мероприятия по переводу транспорта на более экологичные виды топлива и обновлению подвижного состава, повышению энергоэффективности транспортного комплекса.

3.3.2. Меры по адаптации к климатическим изменениям

Согласно данным Росгидромета о плане мероприятий третьего этапа реализации Стратегии деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областей на период до 2030 года (с учетом аспектов изменения климата), а также о проекте Комплексного плана реализации Климатической доктрины Российской Федерации на период до 2030 года научно-исследовательские учреждения Росгидромета провели большую работу по формированию предложений к плану. Учреждения Росгидромета подготовили свои предложения к проекту Комплексного плана реализации Климатической доктрины Российской Федерации на период до 2030 года. Климатический центр Росгидромета на базе ФГБУ «Главная геофизическая обсерватория» сформировал

из предложений целостный проект плана.

При формировании мероприятий Комплексного плана на период до 2030 года особое внимание уделяется подготовке отраслевых, региональных и муниципальных планов реализации Климатической доктрины, утвержденной распоряжением Президента Российской Федерации от 17.12.2009 № 861-рп.

Последствия изменения климата отнесены к вызовам в Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года (указ Президента Российской Федерации от 19.04.2017 № 176), а наращивание международных усилий по реализации климатической политики и ускоренному переходу к «зеленой экономике» – к вызовам Доктрины энергетической безопасности Российской Федерации (указ Президента Российской Федерации от 13.05.2019 № 216). Направление по охране окружающей среды и противодействию изменениям климата вошло в Энергетическую стратегию Российской Федерации на период до 2035 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 09.06.2020 № 1523-р).

В 2021 г. продолжена работа по реализации Национального плана мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2022 года, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 декабря 2019 г. № 3183-р (далее – национальный план). Федеральными органами исполнительной власти, ответственным за реализацию мероприятий национального плана, осуществлялась подготовка отраслевых планов адаптации к изменениям климата.

3.3.3. Мониторинг и прогнозирование гидрометеорологических явлений

В 2022 г. наибольшая вероятность возникновения подтоплений населенных пунктов и объектов экономики прогнозируется:

- в результате весеннего половодья и снеготаяния на территории ДВФО (Республика Саха (Якутия), Чукотский АО, Приморский, Хабаровский, Камчатский края, Сахалинская обл.), СФО (Омской, Томской областях, Республика Хакасия, Тыва и Алтайском крае), УФО (Свердловская обл.), ПФО (Кировской обл., Республики Башкортостан и Пермского края), СЗФО (Республика Коми, Архангельская и Вологодская области), ЮФО (Волгоградская обл.);

- в результате дождевых, снежодождевых паводков, сильных и очень сильных осадков на территории ДВФО (Еврейская автономная обл., Амурская обл., Хабаровский, Забайкальский края, Республика Бурятия), СФО (Иркутская обл., Красноярский край, Томская обл., Алтайский край), ЮФО (Республика Крым, Краснодарский край и Республика Адыгея), СКФО (Ставропольский край, Республика Кабардино-Балкария, Карачаево-Черкесия и Дагестан).

По данным Росводресурсов уровни воды на большинстве рек Российской Федерации в декабре 2021 г. находятся в пределах среднесуточных значений. На реках ДВФО, СФО и СКФО наблюдалась высокая водность, на реках ЦФО, ПФО, ЮФО – низкая водность.

Формирование опасных затоплений льда в ЕЧР в 2022 г. возможно при вскрытии: нижнего течения

рек Великой, Шелони, Ловати, среднего и нижнего течения рек Мсты, Паши, Ояти, Сяси и Свири, рек Карелии (Ивина, Шуя, Олонка). Кроме того, опасные заторы льда формировались у р. Северная Двина в районе с. Красноборск, Сийских перекаатов и у д. Орлецы, в рукавах Холмогорского разветвления, в устьевой области и в дельте реки, нижнего течения рек Пинеги, Мезени и Сухоны. Среди заторов выделились р. Малая Северная Двина, р. Печора в районе д. Усть-Кожва и с. Ермицы.

Формирование опасных заторов льда в АЧР возможно при вскрытии: р. Обь на участках Барнаул – Камень-на-Оби, с. Никольское – с. Молчаново, Колпашево – с. Каргасок, отдельных участков рек Бия, Чарыш, Чумыш, Томь (в районе Томска), Мрассу, Кондома, Бердь, Иня, Бакса, Карасук, рек Иртыш и Северная Сосьва, рек ЯНАО (в т.ч. рек Обь, Надым, Пур, Таз), р. Енисей у Кызыла, а также на участке с. Ярцево – с. Селиваниха, рек Подкаменная Тунгуска (устьевой участок) и Нижняя Тунгуска (участок пгт. Тура – устье). Опасные заторы формировались на реках Абакан, Туба, Кан, Чулым и их притоках при дружном развитии половодья. Река Лена в пределах Ленского района, а также в пригороде Якутска образовывала опасные ледяные заторы. Река Алдан в пределах Томпонского района, среднего и нижнего течения р. Амга, р. Колыма в Верхнеколымском и Среднеколымском районах формировала опасные заторы льда. Также опасные заторы льда формировались на р. Тауй (участок с. Талон – с. Балаганное) Магаданской обл., на отдельных участках рек Забайкальского края (в т.ч. рек Аргунь, Шилка, Ингода, Нерча, Витим, Чикой, Хилок), а также р. Селенга, Верхнего и Нижнего Амура, рек Уда, Анюй, Хор, Тумнин, на реках Еврейской автономной обл., р. Тигиль Камчатского края.

Наибольшая вероятность возникновения ЧС и происшествий в связи с опасными метеорологическими явлениями прогнозируется

на территориях ДВФО (Приморский, Забайкальский, Камчатский, Хабаровский края, Республика Бурятия, Амурская, Сахалинская обл.), СФО (Алтайский и Красноярский края, Иркутская обл.), УФО (Челябинская обл.), ПФО (Республика Башкортостан, Пермский край, Оренбургская, Нижегородская области), ЦФО (Московская, Владимирская, Тверская области, г. Москва), ЮФО (Республики Адыгея, Крым, Краснодарский край, Ростовская обл.), СКФО (вся территория округа).

В 2021 г. противолавинная служба Росгидромета, в состав которой входят противолавинные подразделения Камчатского, Среднесибирского, Сахалинского, Колымского и Забайкальского УГМС, СЦГМС ЧАМ и ФГБУ «Северо-Кавказская военизированная служба», проводила работы по защите населения и объектов (населенные пункты, федеральные автомобильные дороги, ООПТ, линии электропередачи, объекты погранвойск ФСБ России, Министерства обороны Российской Федерации, Министерства внутренних дел Российской Федерации, Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, ФТС России) от схода снежных лавин в горных районах Камчатки, Сахалина, Колымы, Забайкалья, Республики Бурятия, Красноярского края, Краснополянского горного кластера и республик Северного Кавказа (Карачаево-Черкесская, Кабардино-Балкарская республики, республики Северная Осетия-Алания и Дагестан). Составлено и доведено 924 фоновых прогноза лавинной опасности, спущены 132 снежные лавины. Оправдываемость прогнозов лавинной опасности составила 98%, заблаговременность предупреждений – от 24 до 72 часов. Случаев неоправдавшихся прогнозов, повлекших экономический ущерб народнохозяйственным объектам, нанесение вреда здоровью людей или человеческие жертвы, не отмечено.