

продолжительные аномалии ОСО обычно наблюдаются в марте, реже в апреле. Аномалия в марте 2017 г. была средней по продолжительности и наблюдалась около двух недель.

Долговременные изменения ОСО над территорией Российской Федерации иллюстрируют ход среднегодовых значений ОСО (рисунок 2.33).

Рисунок 2.33 демонстрирует долговременные изменения толщины защитного озонового слоя, тренды и тенденции в содержании озона за 44-летний период:

- 1973–1993 гг. – значительное уменьшение ОСО (- 1,4 е.Д./год);
- 1992–1995 гг. – минимальная толщина озонового слоя;
- 1993–1999 гг. – значительный рост ОСО (3,0 е.Д./год);
- 1996–2017 гг. – значительные межгодовые колебания, средний уровень содержания озона (347 е.Д.) несколько ниже нормы, падение ОСО (- 0,4 е.Д./год).

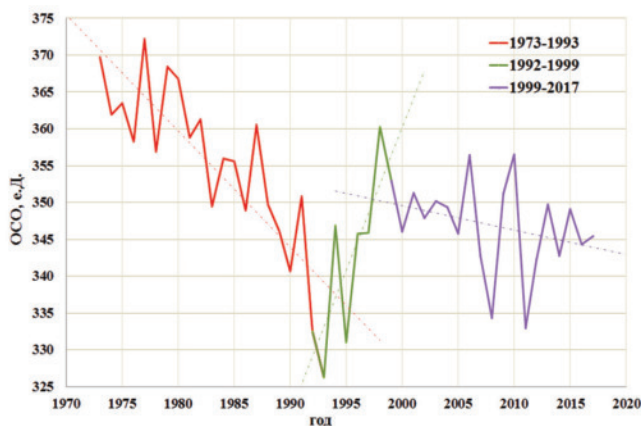


Рисунок 2.33 – Среднегодовые значения ОСО над территорией Российской Федерации, 1973-2017 гг.

Источник: данные Росгидромета.

Над всей территорией Российской Федерации в 2017 г. средняя за год толщина озонового слоя составила 346 е.Д. и оказалась ниже нормы (353 е.Д.) на 2%.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ И АНТРОПОГЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Согласно Климатической доктрине Российской Федерации, утвержденной распоряжением Президента Российской Федерации от 17.12.2009 № 861-рп, хозяйственная деятельность человека, связанная прежде всего с выбросами парниковых газов в результате сжигания ископаемого топлива, оказывает заметное влияние на климат. Изменения климата многообразны и проявляются, в частности, в изменении частоты и ин-

тенсивности климатических аномалий и экстремальных погодных явлений. В течение XXI века высока вероятность ускорения динамики наблюдаемых изменений климата. Ожидаемые изменения климата неизбежно отразятся на жизни людей, на состоянии животного и растительного мира во всех регионах планеты, а в некоторых из них станут ощутимой угрозой для благополучия населения и устойчивого развития.

Воздействие хозяйственной деятельности человека на климат

Выбросы парниковых газов. Пятый оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата⁷ констатирует, что антропогенные выбросы парниковых газов, вызванные в основном экономическим ростом и увеличением населения, возросли относительно доиндустриальной эпохи, и сейчас они как никогда значительны. Это привело к беспрецедентным, по крайней мере за последние 800 тысяч лет, уровням атмосферных концентраций диоксида углерода (CO₂), метана (CH₄) и закиси азота (N₂O). Их воздействия, совместно с воздействиями других антропогенных факторов, обнаружены во всей климатической системе и крайне вероятно (вероятность более 95%), что

именно антропогенные воздействия являются главной причиной потепления, наблюдаемого с середины XX века.

В мире в 2016 г. концентрации парниковых газов достигли новых максимумов: концентрация CO₂ составила 145%, CH₄ – 257%, N₂O – 122% по отношению к доиндустриальным уровням (до 1750 г.). Увеличение CO₂ с 2015 г. по 2016 г. было более значительным, чем среднее увеличение за последнее десятилетие – это был самый большой ежегодный прирост, наблюдавшийся в период после 1984 г. Увеличение концентрации CH₄ превысило средние темпы роста за последнее десятилетие, а концентрации N₂O были более низкими, чем средние темпы роста за последние 10 лет⁸.

⁷ Доклад опубликован на сайте Межправительственной группы экспертов по изменению климата: https://www.ipcc.ch/home_languages_main_russian.shtml

⁸ Заявление ВМО о состоянии глобального климата в 2017 году / Всемирная метеорологическая организация. 2018. В настоящем докладе данные о выбросах парниковых газов представлены за 2016 г. Данные за 2017 г. будут доступны в декабре 2018 г.

У Китая по-прежнему отмечены наибольшие объемы выбросов (27,3% от мировых), на втором месте США (16,0%), далее Индия (6,8%), Российская Федерация (4,5%), Япония (3,6%) (рисунок 2.34).

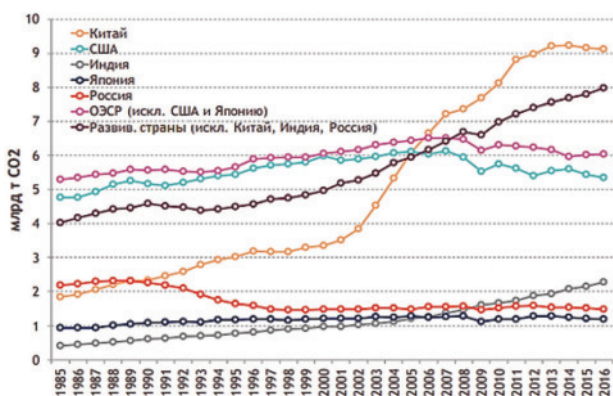


Рисунок 2.34 – Выбросы CO₂ по ведущим странам и регионам мира, 1985-2016 гг.

Источник: Экология и экономика: сокращение загрязнения атмосферы страны. Бюллетень о текущих тенденциях российской экономики. №28 / Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. 2017.

По сравнению с 1990 г. – базовым годом РКИК ООН и Киотского протокола – совокупные выбросы в Российской Федерации значительно снизились – на 48,4% с учетом сектора «Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство» (ЗИЗЛХ), и на 29,2% – без его учета (рисунок 2.35).

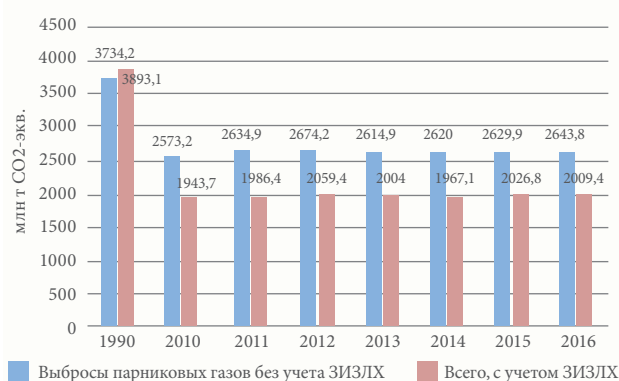


Рисунок 2.35 – Динамика выбросов парниковых газов в Российской Федерации, 1990-2016 гг.

Источник: Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990-2016 гг. М., 2018.

Основными драйверами количественного и компонентного изменения выбросов в Российской Федерации являются общие тенденции развития экономики (интегральным показателем которых является ВВП), изменение структуры ВВП, изменение энергоэффективности, а также общей эффективности экономики Российской Федерации, изменение структуры 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 энергопотребления¹⁰.

Наибольший вклад в антропогенные выбросы в 2016 г. внесли следующие парниковые газы: диоксид углерода (CO₂), метан (CH₄), оксид диазота (N₂O), гидрофторуглеродные (ГФУ) и перфторуглеродные (ПФУ) соединения, гексафторид серы (SF₆) (рисунок 2.36, таблица 2.6).

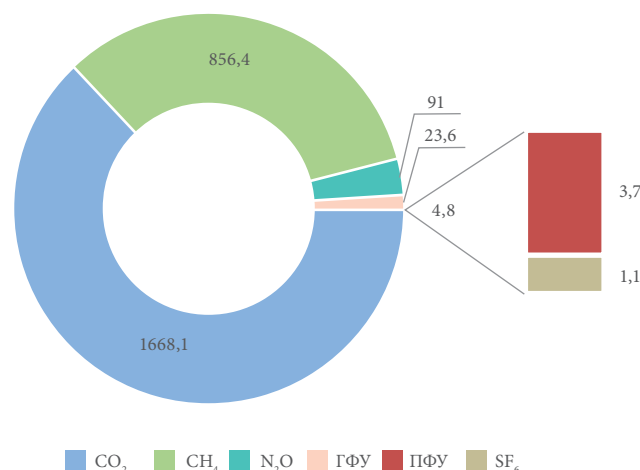


Рисунок 2.36 – Вклад различных парниковых газов в антропогенные выбросы в Российской Федерации в 2016 г. (млн т CO₂-экв.)

Источник: Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990-2016 гг. М., 2018.

Таблица 2.6 – Выбросы парниковых газов в 2016 г. с детализацией по видам экономической деятельности и по химическим веществам (млн т CO₂-экв.)

| Виды экономической деятельности (по классификации РКИК ООН) | Величина выбросов, млн т CO ₂ -экв. | | | | | |
|---|--|-----------------|------------------|------|-----|-----------------|
| | CO ₂ | CH ₄ | N ₂ O | ГФУ | ПФУ | SF ₆ |
| Энергетика | 1483,1 | 687,2 | 5,1 | - | - | - |
| Промышленные процессы и использование продукции | 182,8 | 0,6 | 6,8 | 23,6 | 3,7 | 1,1 |
| Сельское хозяйство | 2,2 | 55,7 | 76,2 | - | - | - |
| Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство (ЗИЗЛХ) | -670,9* | 22,9 | 13,5 | - | - | - |
| Отходы | - | 112,9 | 2,9 | - | - | - |
| Всего, с учетом вклада сектора ЗИЗЛХ** | 997,2 | 879,3 | 104,5 | 23,6 | 3,7 | 1,1 |
| Всего, без учета вклада сектора ЗИЗЛХ** | 1 668,1 | 856,4 | 91,0 | 23,6 | 3,7 | 1,1 |

* Знак (-) означает нетто-поглощение CO₂

** Значения могут не совпадать с результатами простого суммирования из-за округления

Источник: данные Росгидромета.

¹⁰ Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990-2016 гг. М., 2018.

Как и в 1990 г., доминирующую роль в совокупном выбросе продолжают играть выбросы энергетического сектора, при этом выбросы в 2016 г. по сравнению с базовым 1990 г. сократились на 28,6%. Значительно уменьшился вклад сельского хозяйства (на 58,6%), что связано с уменьшением поголовья сельскохозяйственных животных, сокращением посевных площадей в стране и снижением использования минеральных удобрений. Прослеживается снижение вклада промышленности (на 22,9%), связанное с падением промышленного производства в Российской Федерации по сравнению с базовым 1990 г. В противоположность другим секторам, выбросы, связанные с отходами, демонстрируют рост (на 42,7%), что связано с увеличением количества твердых коммунальных отходов, накапливаемых на свалках и полигонах, а также частично с увеличением объемов производства в некоторых отраслях промышленности, повлекшим за собой рост объемов очистки сточных вод. Динамика выбросов и абсорбции парниковых газов, связанных с землепользованием, изменениями в землепользовании и лесным хозяйством, определяется следующими факторами: уменьшением выброса от пахотных земель (обусловленным сокращением их площадей, увеличением средней урожайности большинства культурных растений в последние годы, и, в основном, снижением уровня микробного дыхания пахотных почв в результате низких доз внесения органических удобрений); увеличением поглощения на территории управляемых лесов (обусловленным сокращением объема лесозаготовки, увеличением площади управляемых лесов); аккумуляцией почвенного органического углерода на землях, переведенных из пахотных в кормовые угодья, в связи с ростом их площадей (рисунок 2.37, таблица 2.7).

В секторе «Энергетика» в 2016 г. основной вклад в суммарный выброс внесли выбросы парниковых газов от сжигания топлива и выбросы от утечки и испарения нефти и газа (рисунок 2.38а).

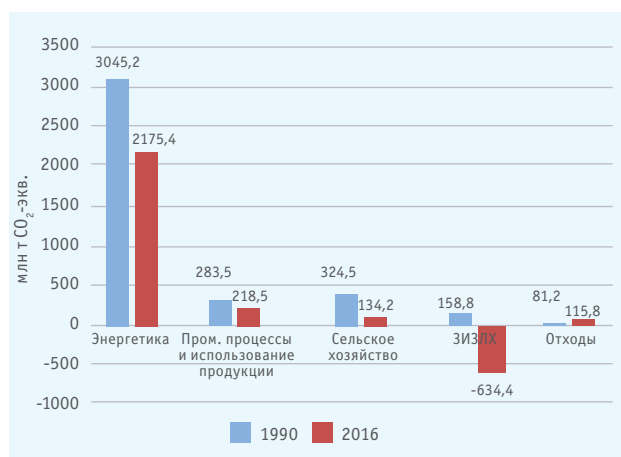


Рисунок 2.37 – Динамика выбросов парниковых газов в Российской Федерации по секторам экономики (1990 г., 2016 г.)

Источник: Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990-2016 гг. М., 2018.

В их составе преобладал CO_2 (67,8% всех выбросов по сектору), вклады CH_4 и N_2O составили 31,9% и 0,2% соответственно (рисунок 2.38б).

Данные о выбросах парниковых газов при транспорте природного газа за 2010-2016 гг. приведены в таблице 2.8. В таблице также приведена доля этого источника в совокупном выбросе Российской Федерации.

Наиболее значительным источником выбросов в секторе «Промышленные процессы и использование продукции» является металлургия. Ее вклад в суммарный выброс парниковых газов в промышленности в 2016 г. составил 49,1%. Следующим по значению источником является химическая промышленность – ее доля в суммарном выбросе – 26,2%. Доля выброса парниковых газов от производства минеральных продуктов составляет 16,7% (рисунок 2.39).

К наиболее значимым выбросам парниковых газов в секторе сельского хозяйства относятся прямой выброс N_2O от сельскохозяйственных почв (56 492 тыс. т CO_2 -экв.) и выбросы CH_4 от процессов

Таблица 2.7 – Динамика выбросов парниковых газов по секторам экономики, 2010-2016 гг.

| Сектор | Величина выбросов, млн т CO_2 -экв | | | | | | |
|--|---|--------|---------|---------|---------|---------|--------|
| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| Энергетика | 2137,9 | 2199,2 | 2 213,9 | 2 153,0 | 2 152,6 | 2 162,1 | 2175,4 |
| Промышленные процессы и использование продукции | 196,9 | 200,2 | 216,4 | 220,6 | 220,8 | 218,8 | 218,5 |
| Сельское хозяйство | 140,2 | 134,5 | 140,3 | 134,8 | 136,1 | 135,8 | 134,2 |
| Землепользование, изменение землепользования, лесное хозяйство | -629,5 | -648,5 | -614,9 | -610,9 | -652,0 | -603,0 | -634,4 |
| Отходы | 98,2 | 101,0 | 103,7 | 106,5 | 110,5 | 113,3 | 115,8 |
| Всего, с учетом вклада сектора ЗИЗЛХ | 1943,7 | 1986,4 | 2 059,4 | 2 004,0 | 1968,0 | 2 026,8 | 2009,4 |
| Всего, без учета вклада сектора ЗИЗЛХ | 2573,2 | 2634,9 | 2 674,2 | 2 614,9 | 2 620,0 | 2 629,9 | 2643,8 |

Источник: данные Росгидромета

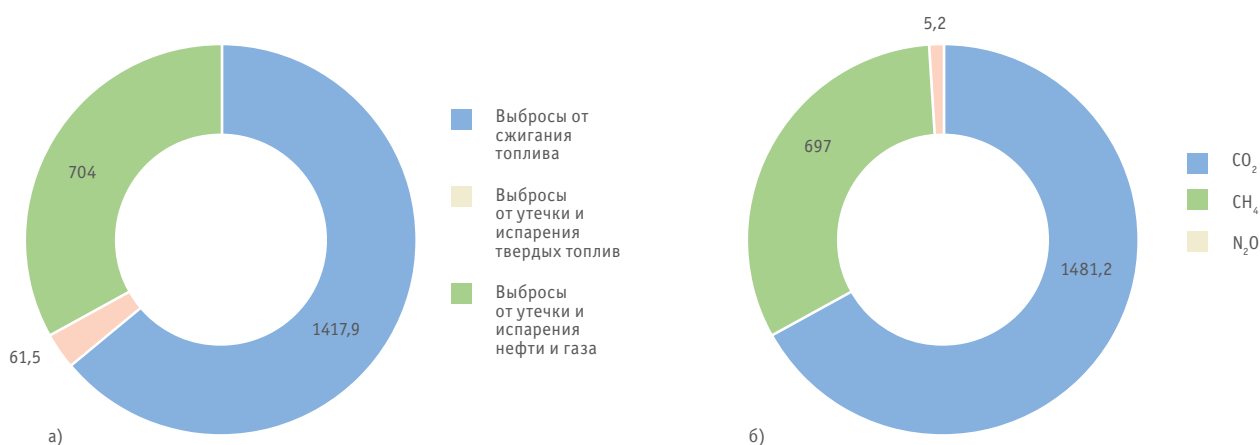


Рисунок 2.38 – Выбросы парниковых газов (а) от основных категорий источников сектора «Энергетика» (Тг CO₂-экв.) и (б) их состав (Тг CO₂-экв.) в 2016 г.

Источник: Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990-2016 гг. М., 2018.

Таблица 2.8 – Выбросы парниковых газов от транспорта природного газа, 2010-2016 гг.

| Показатель | Значения по годам | | | | | | |
|--|-------------------|-------|-------|-------|------|------|------|
| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| Выбросы парниковых газов от операций при транспорте природного газа, млн т CO ₂ экв. | 100,7 | 104,1 | 101,9 | 101,2 | 96,4 | 92,8 | 95,9 |
| Доля транспорта природного газа в совокупном выбросе парниковых газов в Российской Федерации без учета вклада сектора ЗИЗЛХ, % | 3,6 | 3,7 | 3,8 | 3,9 | 3,7 | 3,5 | 3,6 |
| Доля транспорта природного газа в совокупном выбросе парниковых газов в Российской Федерации с учетом вклада сектора ЗИЗЛХ, % | 4,5 | 4,6 | 4,9 | 5,1 | 4,9 | 4,6 | 4,8 |

Источник: данные Росгидромета.

внутренней ферментации домашних животных (49 336 тыс. т CO₂-экв.) (рисунок 2.40).

Динамика выброса при землепользовании, изменении в землепользовании и в лесном хозяйстве в значительной степени определяется лесозаготовками и лесными пожарами. Динамика выбросов диоксида углерода при землепользовании определяется в основном балансом углерода

на пахотных землях. В 2016 г. выброс CO₂ от пахотных земель составил 86,4 млн т, что на 72,3% меньше уровня 1990 г. в связи с сокращением площади пахотных угодий. Относительно небольшой вклад в выбросы парниковых газов вносят постоянные сенокосы и пастбища (органогенные почвы), известкование, осушение органических почв и торфоразработки. Показатели поглощения

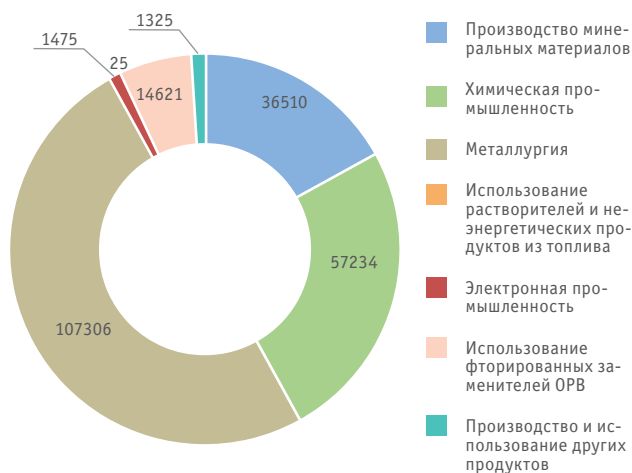


Рисунок 2.39 – Выбросы парниковых газов от сектора «Промышленные процессы и использование продуктов» в 2016 г., Гг CO₂-экв.

Источник: Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990-2016 гг. М., 2018.

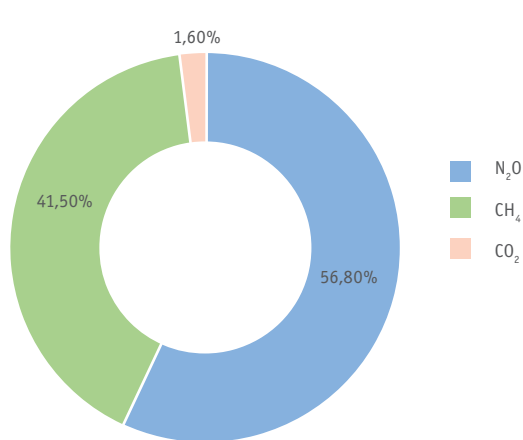


Рисунок 2.40 – Состав выбросов парниковых газов от сектора «Сельское хозяйство» в 2016 г.

Источник: Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990-2016 гг. М., 2018.

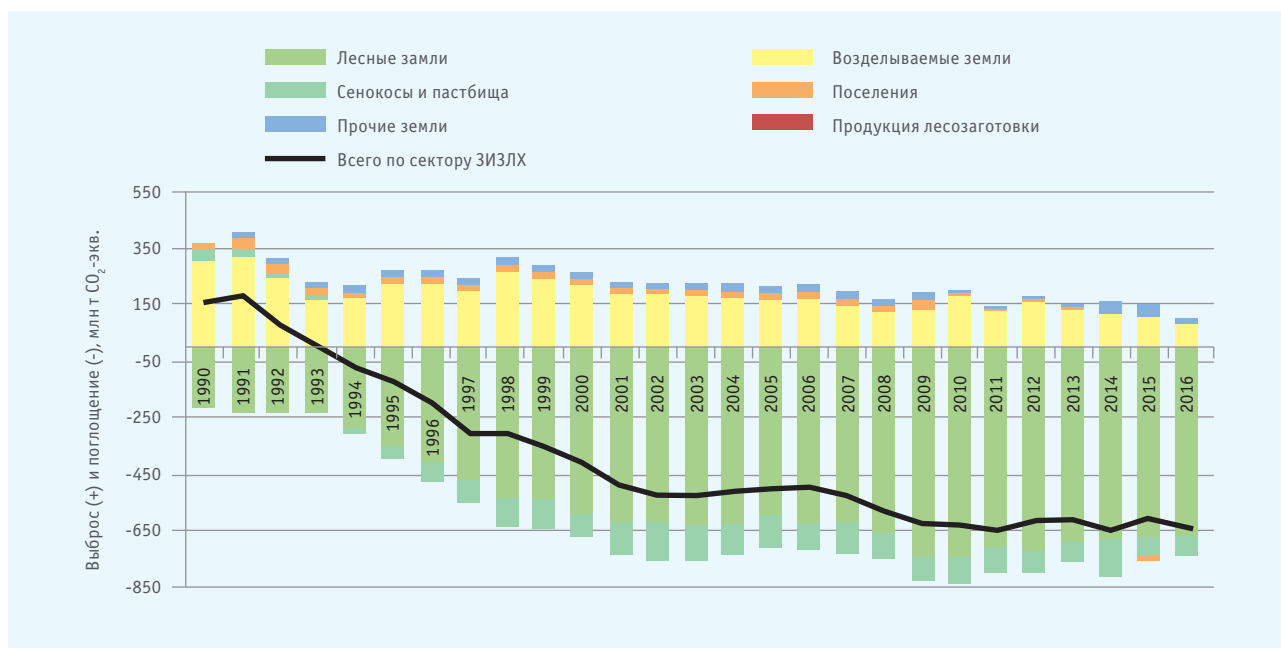


Рисунок 2.41 – Баланс парниковых газов в секторе «Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство», 1990-2016 гг.

Источник: Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990-2016 гг. М., 2018.

CO₂ и выбросов парниковых газов по источникам в секторе «Землепользование и изменения в землепользовании и лесное хозяйство» за период с 1990 по 2016 г. приведены на рисунке 2.41.

Наибольший вклад в общий выброс парниковых газов от сектора «Отходы» внесли эмиссии CH₄ от захоронения твердых отходов – около 75% (выбросы CH₄ от захоронения твердых коммунальных отходов и твердых промышленных отходов). Выбросы парниковых газов от процессов очистки сточных вод составили в 2016 г. около

25% всех выбросов от сектора «Отходы» (выбросы CH₄ от сточных вод ЖКХ и промышленных сточных вод, а также выбросы N₂O от фекальных сточных вод). Выбросы парниковых газов от биологической обработки отходов составили менее 1% (рисунок 2.42).

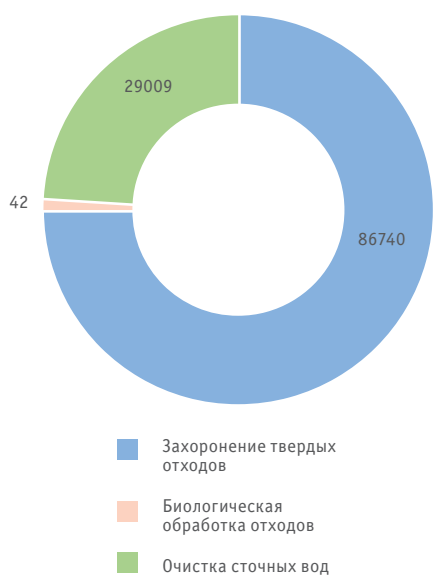


Рисунок 2.42 – Выбросы парниковых газов в секторе «Отходы» в 2016 г., Гт CO₂-экв.

Источник: Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1990-2016 гг. М., 2018.

Производство, импорт и экспорт озоноразрушающих веществ. Озоновый слой разрушается по нескольким причинам, самой главной и опасной среди которых является широкое применение синтезированных человеком химических веществ. В основе таких соединений – хлорированные, фторированные или бромированные углеводороды, обладающие потенциалом вступать в реакцию с молекулами озона. Озоноразрушающие вещества (ОРВ) широко используются в промышленности – машиностроение, радиоэлектроника, химическая, оборонная и космическая промышленности, используются как хладагенты в холодильной и климатической технике, вспенивающие агенты при производстве пен, в качестве чистящих растворителей в электронной промышленности и в химической чистке, распылителей в аэрозолях и в медицинских дозирующих аэрозольных ингаляторах, используемых для лечения легочных заболеваний, в качестве стерилизаторов в больницах, средств пожаротушения, фумигантов для контроля над вредителями и для карантинной обработки грузов перед отправкой, а также в качестве исходного сырья в химическом производстве.

Российская Федерация является Стороной Венской конвенции об охране озонового слоя и Монреальского протокола по веществам, раз-

Таблица 2.9 – Производство, импорт и экспорт озоноразрушающих веществ, метрических т

| Наименование ОРВ | 2010 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. |
|--|---------|----------|----------|-----------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Импорт | | | | | | | | |
| ХФУ-11* | 54 | 72 | 74 | 74 | 36 | – | – | |
| ХФУ-12* | 158 | 140 | 138 | 138 | 70 | – | – | |
| ГХФУ-22 | 250 | – | – | – | – | – | – | |
| ГХФУ-141в | 1539,2 | 3156,5 | 1821 | 1660,000 | 1396,295 | 331,466 | 1781,250 | 1144,061 |
| ГХФУ-142в | 5,8 | – | – | – | – | – | – | |
| Экспорт | | | | | | | | |
| ХФУ-12 | – | – | 0,50 | – | – | – | – | |
| ГХФУ-22 | 16 | 4,41 | – | – | 0,126 | – | – | 75,400 |
| ГХФУ-142в | 24 | – | – | – | – | – | – | |
| Галон 2402 | – | – | – | – | – | – | 0,100 | |
| Произведено | | | | | | | | |
| ГХФУ-21** | 202,70 | 213,50 | 277,50 | 215,33 | 232,66 | 5,00 | 16,720 | |
| ГХФУ-22** | 28382,2 | 32475,11 | 31533,84 | 21182,983 | 20776,42 ¹ | 20902,353 ² | 18133,777 ³ | 23523,795 ⁴ |
| ГХФУ-142в** | 579,6 | 773,55 | 450,23 | 263,697 | 288,3 ⁵ | 227 ⁶ | 265,167 ⁷ | 250,000 ⁸ |
| ХФУ-113 ⁹ | 305,6 | 282,19 | 279,90 | 234 | 242,5 | 257 ¹⁰ | 129,879 ¹¹ | 411,516 ¹² |
| Тетрахлорметан (ССl ₄) ¹³ | 1214,1 | 1354,54 | 1211,90 | 1340,460 | 3736,57 | 2947,810 | 3381,790 | 3873,991 |

¹ Из них 14457,76 тонн произведено в качестве сырья для производства озонобезопасных веществ.

² Из них 14639,331 тонн произведено в качестве сырья для производства озонобезопасных веществ.

³ Из них 16034,271 тонн произведено в качестве сырья для производства озонобезопасных веществ.

⁴ Из них 20678,672 тонн произведено в качестве сырья для производства озонобезопасных веществ

⁵ Произведено в качестве сырья для производства озонобезопасных веществ.

⁶ Произведено в качестве сырья для производства озонобезопасных веществ.

⁷ Из них 264,977 тонн произведено в качестве сырья для производства озонобезопасных веществ.

⁸ Произведено в качестве сырья для производства озонобезопасных веществ 262,700 тонн.

⁹ Производится по разрешению Совещаний сторон Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой, для особо важных видов применения и не учитывается в общем потреблении озоноразрушающих веществ.

¹⁰ Из них 182,000 тонны произведено в качестве сырья для производства озонобезопасных веществ и 75,000 тонн произведено в соответствии с решением XXVI/3 Совещания сторон Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой, для особо важных видов применения (авиационно-космическая промышленность).

¹¹ Произведено в качестве сырья для производства озонобезопасных веществ.

¹² Из них 406,470 тонн произведено в качестве сырья для производства озонобезопасных веществ.

¹³ Тетрахлорметан производится исключительно в качестве сырья для производства озонобезопасных веществ

*Ввезено в соответствии с решением Сторон Монреальского протокола для производства медицинских дозированных ингаляторов и не учитывается в общем объеме потребления ОРВ.

**Включает и товарный хладон, и хладон, произведенный в качестве сырья для производства озонобезопасных веществ

Источник: данные Минприроды России.

рушающим озоновый слой. В соответствии с Монреальским протоколом, Российская Федерация представляет в Секретариат Монреальского протокола отчет, содержащий статистическую информацию о производстве, потреблении, экспорте и импорте всех видов озоноразрушающих веществ. Динамика производства, импорта и экспорта озоноразрушающих веществ в Российской Федерации представлена в таблице 2.9.

Динамика потребления озоноразрушающих веществ – гидрохлорфторуглеродов и хлорфторуглеродов, представлена на рисунке 2.43.

Наблюдается значительное снижение потребления ОРВ, с 1 января 2010 г. уровень разрешенного в соответствии с международными обязательствами Российской Федерации потребления в стране озоноразрушающих веществ снизился в три раза по сравнению с уровнем, разрешенным в период с 2004 по 2009 г.

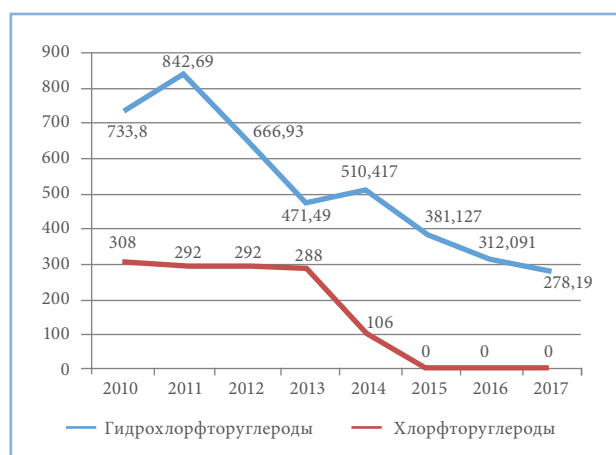


Рисунок 2.43 – Динамика потребления озоноразрушающих веществ, 2011-2017 гг., в тоннах озоноразрушающей способности

Источник: данные Минприроды России.

Воздействие климатических изменений на экономику и социальную сферу

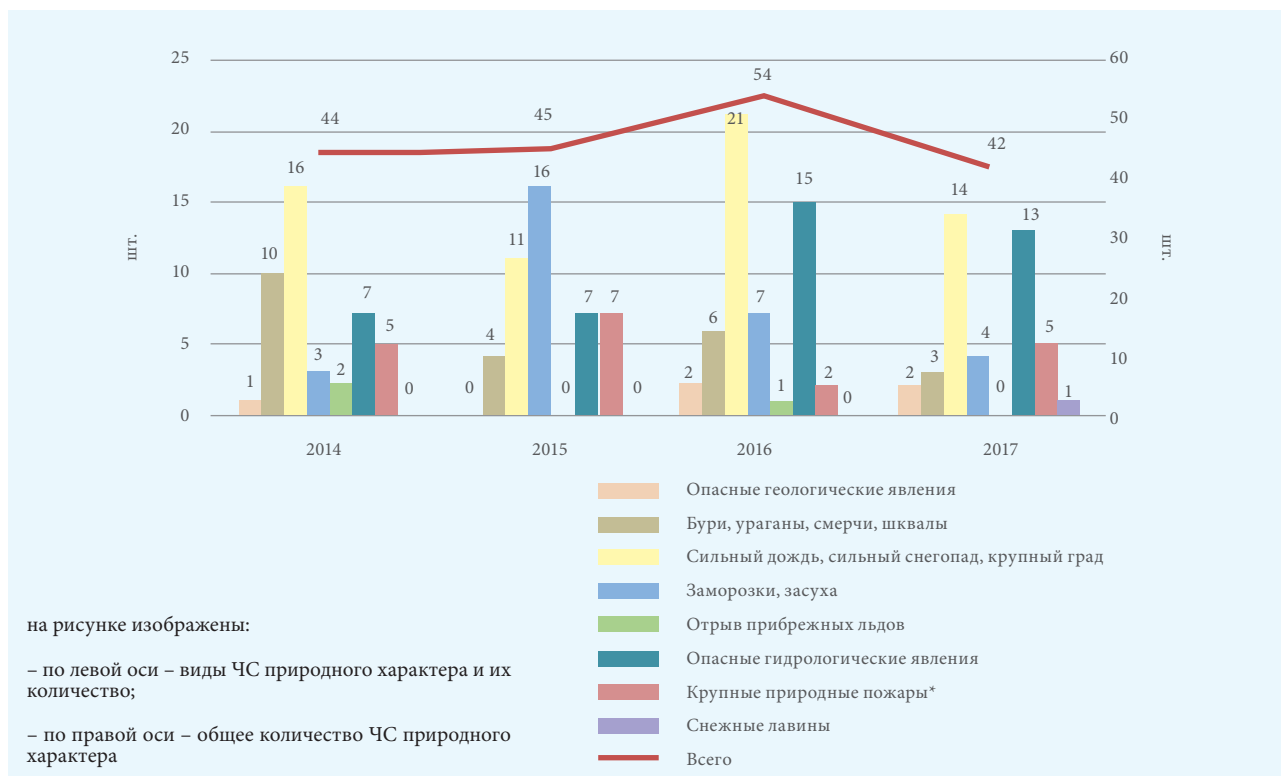


Рисунок 2.44 – Динамика зафиксированных чрезвычайных ситуаций природного характера, 2014–2017 гг.

Примечание: * – Природные пожары с площадью очагов 25 га и более для наземной охраны, 200 га и более для авиаохраны лесов.

Источник: данные МЧС.

Большая часть территории Российской Федерации находится в области значительного наблюдаемого изменения климата. Изменения климата многообразны и проявляются, в частности, в изменении частоты и интенсивности климатических аномалий и экстремальных погодных явлений. Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС) в 2017 г. зафиксированы 42 чрезвычайные ситуации (ЧС) природного характера, в которых погибло 33 человека, пострадало 33 964 человека, спасено 3491 человек. По сравнению с 2016 г. количество ЧС природного характера уменьшилось на 22,2% (в 2016 г. произошло 54 ЧС), количество погибших увеличилось в 11 раз (в 2016 г. погибло 3 человека), количество пострадавших уменьшилось в 3,7 раза (в 2016 г.

пострадало 126 465 человек), количество спасенных уменьшилось в 10,7 раза (в 2016 г. спасено 37 308 человек). Среди чрезвычайных ситуаций в 2017 г. преобладали осадки (сильные дожди, снегопады, град), опасные гидрологические явления и крупные природные пожары (рисунок 2.44).

Среди субъектов Российской Федерации наибольшее количество ЧС природного характера зафиксировано на юге страны в следующих субъектах: республиках Адыгея (2 ЧС), Крым (2 ЧС), Ингушетия (2 ЧС), Кабардино-Балкарская (3 ЧС), Северная Осетия-Алания (2 ЧС), Краснодарский (5 ЧС) и Ставропольский (2 ЧС) края.

По прогнозам особенно уязвимы к наблюдаемому и ожидаемому в XXI веке изменению климата на территории Российской Федерации в территориальном аспекте следующие объекты и процессы:

1. Технические системы (здания, сооружения, транспорт)

| Характер возможного наблюдаемого или/и ожидаемого ущерба | Особо уязвимые регионы Российской Федерации (федеральные округа, субъекты) |
|--|--|
| Ускоренное старение зданий, автодорог и других сооружений из-за усиления разрушающего воздействия температурно-влажностных деформаций | Европейская часть России, южные районы Сибири, Приморье |
| Аварийные разрушения трубопроводов вследствие повышения риска возникновения оползневых и селевых процессов, связанного с увеличением интенсивности осадков | Районы со сложными гидрогеологическими условиями (горные районы, о. Сахалин) |

| | |
|---|-----------------------------------|
| Рост интенсивности ливневых осадков и частоты продолжительных сильных дождей повышает вероятность речных наводнений и селевых потоков, вызывающих затопление и разрушение всей прибрежной инфраструктуры | Горные районы |
| Увеличение числа аварий, связанных с деформацией железнодорожных путей при экстремально высоких температурах воздуха | Юг России |
| Уменьшение доступности воды для охлаждения энергоблоков в связи с ростом летних температур и увеличением дефицита осадков. Снижение генерируемой и передаваемой мощности с возможностью полного прекращения подачи электроэнергии | Юг России |
| Перегрев зданий при волнах тепла вызывает повышенное энергопотребление и способствует возникновению критических ситуаций с энергоснабжением и водоснабжением городского населения | Центральные и южные районы России |
| Рост числа аварий на ЛЭП из-за увеличения числа гроз, шквалов, смерчей и других опасных метеорологических явлений | Сибирский ФО (южные районы) |

2. Здоровье населения

| Характер возможного наблюдаемого или/и ожидаемого ущерба | Особо уязвимые регионы Российской Федерации (федеральные округа, субъекты) |
|---|---|
| Повышение смертности городского населения при волнах тепла, особенно выраженное в группе старше 65 лет, а также страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями. | Центральные и южные районы России |
| Повышение заболеваемости населения при сочетании воздействия высоких температур и повышенного уровня загрязнения атмосферного воздуха при пожарах лесов и торфяников | Все регионы, кроме Арктической зоны. Наиболее уязвимы крупные города с населением более 300 тыс. жителей и города с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха |
| Повышение заболеваемости населения острыми кишечными инфекционными заболеваниями | ЮФО, особенно республика Калмыкия, Астраханская обл. в связи с дефицитом питьевой воды должного качества. Арктические регионы в местах деградации вечной мерзлоты при авариях на водопроводных и канализационных системах |
| Повышение заболеваемости населения паразитарными заболеваниями – гельминтозами | Северные территории, особенно арктические и субарктические, заселенные преимущественно коренными малочисленными народами Севера |
| Повышение риска увеличения заболеваемости различными инфекционными заболеваниями бактериальной и вирусной природы (сибирская язва, лептоспироз, туляремия, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом) | Арктическая зона. Приволжский ФО |
| Увеличение риска инфицированности и заболеваемости населения трансмиссивными заболеваниями, переносимыми клещами (*крымская геморрагическая лихорадка, **клещевой энцефалит, ***иксодовый клещевой боррелиоз (болезнь Лайма), ****клещевой сыпной тиф (клещевой риккетсиоз) Северной Азии | * Южный и Северокавказский ФО ** Все ФО, кроме Южного и Северокавказского, в первую очередь Уральский и Сибирский *** Все ФО, в меньшей степени Сибирский и Дальневосточный **** Сибирский и Дальневосточный ФО |
| Увеличение риска инфицированности и заболеваемости населения трансмиссивными заболеваниями, связанными с комарами | Приволжский, Южный и Северокавказский ФО, в первую очередь Волгоградская, Астраханская и Ростовская области |

3. Водные ресурсы

| Характер возможного наблюдаемого или/и ожидаемого ущерба | Особо уязвимые регионы Российской Федерации (федеральные округа, субъекты) |
|---|--|
| Снижение годового стока ожидается на равнинных реках юга Европейской части России (Дон) и южной Сибири – в регионах, имеющих и в настоящее время весьма напряженный водохозяйственный баланс, что приведет к уменьшению водообеспеченности населения и объектов экономики | ЮФО, СКФО, юг ЦФО, юг УФО, юго-запад СФО, Приморский край |

4. Растениеводство

| Характер возможного наблюдаемого или/и ожидаемого ущерба | Особо уязвимые регионы Российской Федерации (федеральные округа, субъекты) |
|---|---|
| Аридизация климата в результате роста испарения и уменьшения осадков в теплый период года. Рост экстремальности климата – увеличение повторяемости и масштабов засух, дестабилизирующих сельскохозяйственное производство | К середине XXI века Волгоградская, Ростовская, Саратовская области, Ставропольский и Краснодарский края, Алтайский край, а также юг Красноярского края, Новосибирской, Омской, Курганской областей. К концу XXI века южные регионы Центрального и Сибирского ФО, Приволжский, Южный, Северокавказский ФО |
| Частичное (иногда практически полное) уничтожение урожая, повреждение сельскохозяйственных и плодово-ягодных растений, снижение качества, вкусовых свойств и товарного вида получаемой сельскохозяйственной и плодово-ягодной продукции | Сельскохозяйственные регионы России, в том числе зернопроизводящие (ЦФО, ЮФО, СФО – преимущественно Алтайский край, Омская и Новосибирская области; ПФО, СКФО – преимущественно Ставропольский край, юг СЗФО, ДФО и УФО), картофелеводческие (ЦФО, ЮФО, СЗФО, СФО, ПФО, УФО, ДФО – Приморский и Хабаровский края, Сахалинская, Камчатская и Амурская области), овощеводческие (СЗФО, ЦФО, ЮФО, СКФО, ПФО, юг СФО и УФО) и садоводческие (ЦФО, ЮФО, СКФО, ПФО) |

5. Природные экосистемы суши

| Характер возможного наблюдаемого или/и ожидаемого ущерба | Особо уязвимые регионы Российской Федерации (федеральные округа, субъекты) |
|---|--|
| Изменение путей миграции крупных млекопитающих и птиц в связи с опустыниванием и аридизацией климата | Юг Восточной Сибири |
| Сокращение ареала белого медведя | Почти вся Арктическая зона |
| Расширение ареалов непарного шелкопряда и шелкопряда-монашенки – вредителей леса | Север ЕЧР, юг Восточной Сибири, центр Якутии |
| Уменьшение интервала времени между лесными пожарами и рост их общей площади приводит к деградации лесных ландшафтов | Лесные регионы Российской Федерации (с увеличением риска к югу) |

6. Континентальная многолетняя мерзлота – объекты, на ней расположенные

| Характер возможного наблюдаемого или/и ожидаемого ущерба | Особо уязвимые регионы Российской Федерации (федеральные округа, субъекты) |
|--|---|
| Нарушение нормативного режима функционирования всех видов инфраструктуры (дорожно-транспортных объектов, трубопроводов, зданий, инженерных сооружений добывающих отраслей промышленности и т.п.) из-за уменьшения несущей способности многолетнемерзлых грунтов, усиления и развития деструктивных процессов. В результате – выход из строя, частичное (иногда полное) разрушение объектов инфраструктуры. Возможны многочисленные неблагоприятные последствия, как социально-экономические, так и экологические (загрязнение окружающей среды при аварии нефте- и продуктопроводов; попадание в среду обитания человека опасных химических, биологических и радиоактивных веществ при разрушении специализированных мест их длительного хранения и захоронения). Особо уязвимыми являются линейные (протяженные) объекты, пересекающие границу различных типов многолетнемерзлых грунтов, по-разному реагирующих на изменение климата | Северо-Западный, Уральский, Сибирский, Дальневосточный ФО, на территории которых распространены многолетнемерзлые грунты. Высокую уязвимость имеют многие береговые сооружения, расположенные вблизи Арктического побережья |

7. Прибрежные зоны морей

| Характер возможного наблюдаемого или/и ожидаемого ущерба | Особо уязвимые регионы Российской Федерации (федеральные округа, субъекты) |
|--|---|
| Негативное влияние аномального цветения вод (и ухудшение качества вод) на курортные зоны и рыболовство в Балтийском, Черном, Азовском и Каспийском морях | Калининградская, Ленинградская, Ростовская и Астраханская области, Краснодарский край, Республики Калмыкия и Дагестан |
| Абразия берегов, подтопление прибрежной инфраструктуры и поселков на Азовском море в результате подъема уровня моря | Ростовская область и Краснодарский край |
| Подтопление территорий, инфраструктуры и поселков в результате возможного подъема уровня Каспия, который плохо предсказуем | Астраханская область, Республики Калмыкия и Дагестан |
| Временное нарушение транспортных коммуникаций в результате учащения аномально холодных зим на Азовском, Черном и Каспийском морях | Ростовская и Астраханская области, Краснодарский край, Республики Калмыкия и Дагестан |
| Увеличение риска нефтяного загрязнения Арктических морей Российской Федерации в результате интенсификации эксплуатации Северного морского пути | Арктические острова и побережье Российской Федерации |

8. Наводнения

| Характер возможного наблюдаемого или/и ожидаемого ущерба | Особо уязвимые регионы Российской Федерации (федеральные округа, субъекты) |
|--|---|
| Увеличение максимальных расходов воды в реках, вызывающих наводнения, в регионах, где они определяются дождевыми паводками или продолжительными муссонными дождями | Дальний Восток (бассейн р. Амур, Сахалин, Камчатка), Южный ФО (особенно Краснодарский край – бассейн Кубани и реки Черноморского побережья) |
| Опасность заторных наводнений на реках бассейна Северного Ледовитого океана и на Амуре | Северо-Западный, Уральский, Сибирский и Дальневосточный ФО |

9. Сели и лавины

| Характер возможного наблюдаемого или/и ожидаемого ущерба | Особо уязвимые регионы Российской Федерации (федеральные округа, субъекты) |
|---|--|
| Риск схода лавин и селей повышается в связи с текущим изменением климата из-за большей снежности вследствие роста твердых осадков в ряде горных районов, большей частоты экстремальных снежных штормов и ливней, повышения температур воздуха. Это способствует сходам селей, а также лавин | Южный и Северо-Кавказский ФО (горные районы Кабардино-Балкарии, Северной Осетии-Алании, Дагестана, Карачаево-Черкесии, Ингушетии, Чечни, Адыгеи и Большого Сочи), Камчатка, Сахалин, Магаданская область |

10. Пожары

| Характер возможного наблюдаемого или/и ожидаемого ущерба | Особо уязвимые регионы Российской Федерации (федеральные округа, субъекты) |
|--|--|
| Пожары уничтожают запасы древесины и пагубно влияют на возобновление ее ресурсов. Лишая почву растительного покрова, они приводят к долговременному ухудшению водосборных бассейнов. Пожар уничтожает материальные ценности, в нем гибнут животные и растения, представляет угрозу здоровью и жизни людей (как непосредственно, так и через загрязнение атмосферы). Крупные лесные пожары сопровождаются значительными эмиссиями CO ₂ в атмосферу | Центральный и Приволжский ФО. Юг Сибирского ФО (Томская, Новосибирская, Кемеровская, Иркутская области, Республика Бурятия, Алтайский край, Республика Хакасия, Читинская область, юг Красноярского края). Дальневосточный ФО (юг Республики Саха-Якутия), Амурская область, Еврейская А.О., юг Хабаровского края, Приморский край |

Источник: Седьмое национальное сообщение Российской Федерации, представленное в соответствии со статьями 4 и 12 Рамочной Конвенции ООН об изменении климата и статьей 7 Киотского протокола / Минприроды России, Гидромет. М., 2017.

Таким образом, вследствие природно обусловленных особенностей, воздействия изменения климата в разных

регионах Российской Федерации проявляются и будут проявляться в дальнейшем крайне неравномерно.

МЕРЫ ПО АДАПТАЦИИ К КЛИМАТИЧЕСКИМ ИЗМЕНЕНИЯМ

Проблемы глобального изменения климата в Российской Федерации необходимо решать с учетом размеров ее территории, географического положения, исключительного разнообразия климатических условий, структуры экономики, демографических проблем и геополитических интересов. Это предполагает необходимость за-

благовременного формирования всеобъемлющего и взвешенного государственного подхода к проблемам климата и смежным вопросам на основе комплексного научного анализа экологических, экономических и социальных факторов. Для предотвращения и ослабления изменения климата реализуется следующий комплекс мер.

Сокращение выбросов парниковых газов

Национальная политика и меры в области снижения антропогенных выбросов парниковых газов разрабатываются и осуществляются в следующих основных направлениях:

- нормативные правовые акты и мероприятия, реализуемые в их исполнение, в том числе:
 - устанавливающие национальные цели по сни-

жению антропогенных выбросов парниковых газов и обеспечивающие их выполнение;

- определяющие порядок выполнения национальных обязательств Российской Федерации по РКИК ООН и Киотскому протоколу;
- государственные (национальные) программы и мероприятия, предусматривающие комплекс