

АРКТИЧЕСКАЯ ЗОНА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



11. АРКТИЧЕСКАЯ ЗОНА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

11.1 Состояние окружающей среды Арктической зоны Российской Федерации

Арктика занимает особое место в системе обеспечения стратегических национальных интересов Российской Федерации в области экономики и транспорта, охраны окружающей среды, инноваций, обороны и геополитики. Уникальный ресурсный потенциал Арктической зоны позволяет при условии формирования специальной системы государственного регулирования обеспечить динамичное развитие как самой Арктики, так и страны в целом. Добываемые в Арктике полезные ископаемые, их разведанные запасы и прогнозные ресурсы

составляют основную часть минерально-сырьевой базы Российской Федерации. Шельф арктических морей можно рассматривать как стратегический резерв укрепления минерально-сырьевой безопасности Российской Федерации.

Обеспечение экологической защищенности территорий, входящих в Арктическую зону Российской Федерации, является одной из важнейших задач для социально-экономического развития страны. Концепция освоения Арктики определяется Основами государственной политики

Рисунок 11.1 – Арктическая зона Российской Федерации

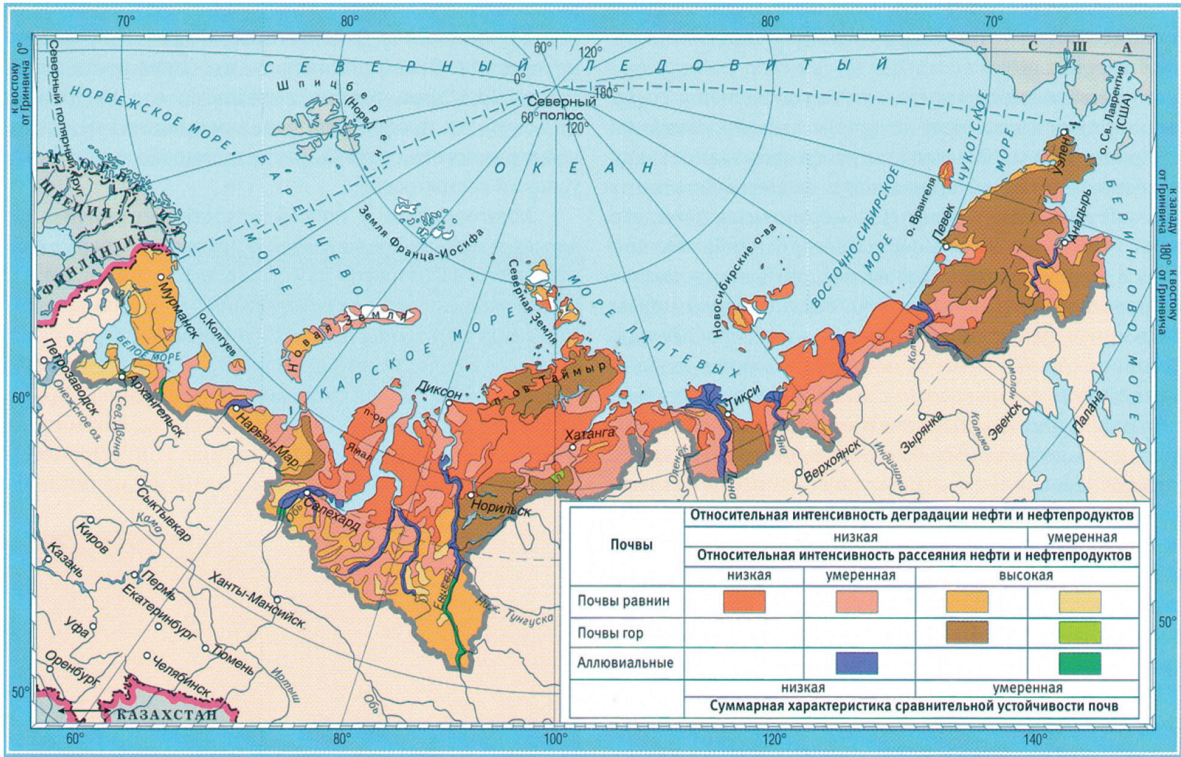


Примечания:

1. Мурманская область
2. Республика Карелия (Беломорский, Лоухский, Кемский муниципальные районы)
3. Архангельская область (Мезенский, Онежский, Приморский муниципальные районы, территории муниципального района «город Архангельск», «город Новодвинск», «Северодвинск», «Новая Земля»)
4. Ненецкий автономный округ
5. Ямало-Ненецкий автономный округ
6. Республика Коми (муниципальное образование городского округа «Воркута»)
7. Красноярский край (Таймырский Долгано-Ненецкий, Туруханский муниципальные районы, территория городского округа г. Норильска)
8. Республика Саха (Якутия) (Алланховский, Анабарский, Булунский, Нижнеколымский, Усть-Янский улусы)
9. Чукотский автономный округ
10. Земли и острова в Северном Ледовитом океане

Источник: данные Росгидромета

Рисунок 11.2 – Устойчивость почв к загрязнению нефтью и нефтепродуктами



Источник: Национальный атлас Арктики. М.: АО «Роскартография», 2017

Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу, утвержденными Президентом Российской Федерации 18.09.2008 № Пр-1969, в пределах сухопутных территорий Арктической зоны Российской Федерации, определенных Указом Президента Российской Федерации от 02.05.2014 № 296. Территориальные границы Арктической зоны обозначены на Рисунке 11.1.

Континентальная часть Арктической зоны располагается преимущественно в Арктическом и Субарктическом климатических поясах от западной границы Российской Федерации с Норвегией и Финляндией на севере Мурманской области — 28,42° в. д. и до мыса Дежнева на востоке — 169,69° з. д., с крайней северной материковой точкой на мысе Челюскин — 77,69° с. ш., 104,09° в. д. В некоторых субъектах (часть Мурманской области, Красноярского края и Республики Карелия) территория Арктической зоны относится к умеренному климатическому поясу. Значительная протяженность Арктической зоны Российской Федерации обуславливает большую ландшафтную, регионально-климатическую почвенную и растительную вариации. Основная часть территории занята тундрами с большой степенью заболоченности, наличием малых рек и озер. Большая часть почв торфяно-оглеенных с переходами в лесотундре к процессам оподзоливания.

Арктическая зона также обладает значительными запасами нефти, что является причиной активного развития нефтедобычи в регионе. Традиционно добыча углеводородного сырья предполагает значительный экологический ущерб окружающей среде регионов добычи. В районах, где добыча энергоресурсов ведется с советских времен (Таймыр, Ямал, Республика Коми, побережья Восточно-Сибирского моря), окружающей среде нанесен значительный экологический ущерб. Малочисленность территорий с высокой способностью к разложению и рассеиванию нефтепродуктов и нефти является фактором, обуславливающим необходимость строгого контроля деятельности предприятий добывающей промышленности в регионе (см. Рисунок 11.2).

Большая часть актуальных показателей экологической обстановки в Арктической зоне находится в пределах нормы и не имеет тенденции к изменению в негативную сторону. Однако не до конца используемый ресурсный потенциал региона создает риск нанесения ущерба арктической экосистеме. Дальнейшее проникновение экономической деятельности на территорию Арктической зоны должно отвечать строгим природоохранным требованиям, так как большая часть территорий, входящих в Российскую Арктику, является уязвимой для побочных продуктов антропогенной деятельности.

11.1.1 Климат

Широкая географическая протяженность Арктической зоны — причина значительного разнообразия климатических и погодных режимов (см. Рисунок 11.3). В Арктическую зону входят территории сразу трех климатических поясов: умеренного, субарктического и арктического, что оказывает сильное влияние на природное и экологическое разнообразие флоры и фауны.

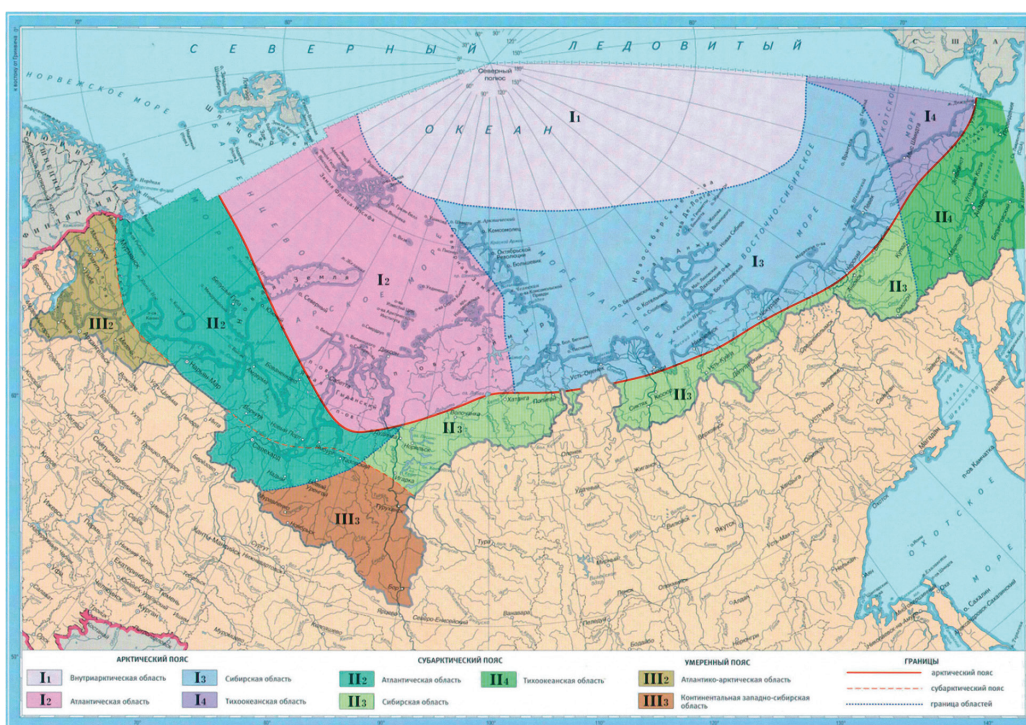
Данные о годовых и сезонных региональных аномалиях температуры воздуха в 2019 г. представлены в Таблице 11.1. Температурный режим 2019 г. в Российской Арктике был выше нормы (среднемноголетней величины за период с 1936 г.)

на 2,74°C. Аномальные температуры наблюдались в Восточном секторе, где среднегодовая температура превысила норму на +3,18°C (четвертая величина в ряду наблюдений), и в Сибирском секторе (+3,03°C — 5-я величина в ряду).

Зимой на большей части Российской Арктики (зимняя аномалия $+2,29^{\circ}\text{C}$) температуры были выше нормы, особенно в районе Таймыра (аномалии на станциях до $+5^{\circ}\text{C}$), отрицательные аномалии (до $-0,5^{\circ}\text{C}$) наблюдались лишь в районе Восточно-Сибирского моря.

Особенно теплым сезоном была весна: сезонная температура в целом по Российской Арктике была среди трех самых теплых с 1936 г. (аномалия +4,0°C). Показатели температуры за осень и лето

Рисунок 11.3 – Климатические пояса Арктической зоны Российской Федерации



Источник: Национальный атлас Арктики. М.: АО «Роскартография», 2017.

Таблица 11.1 – Характеристики годовых (январь-декабрь) и сезонных аномалий температуры воздуха в секторах Российской Арктики в 2019 г.

	Год (январь-декабрь)		Зима		Весна		Лето		Осень	
	VT	Ранг	VT	Ранг	VT	Ранг	VT	Ранг	VT	Ранг
Российская Арктика (РА)	2,74	5	2,29	19	4,00	3	1,74	4	2,44	11
Европейский сектор РА	1,81	20	3,41	15	3,26	8	-0,09	53	0,91	35
Сибирский сектор РА	3,03	5	2,90	20	4,38	8	2,31	3	2,11	14
Восточный сектор РА	3,18	4	0,85	30	4,13	4	2,56	3	4,02	10

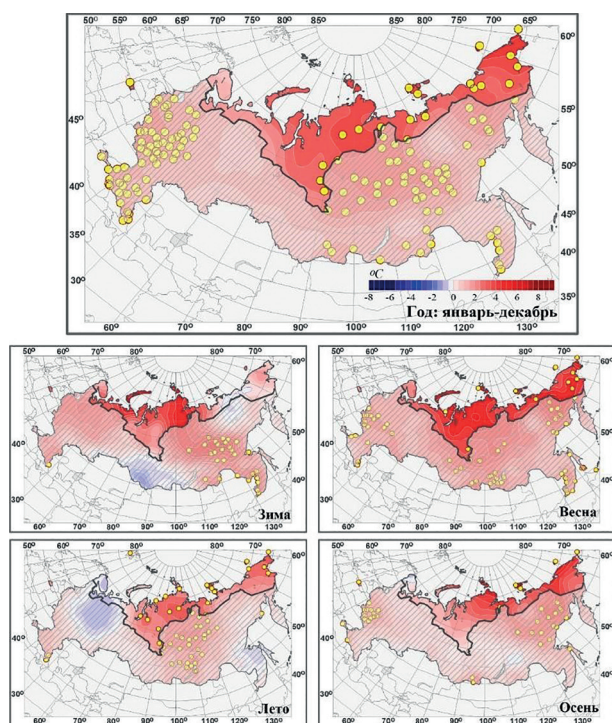
Примечание: Аномалии (VT, °C) рассчитаны относительно норм периода 1961-1990 гг., ранги приведены для ряда с 1936 г.

Источник: данные Росгидромета

также характеризовались значительными отклонениями в пределах 2,5°C выше и ниже нуля. Географическое распределение осадков за год в целом и сезоны аномалий представлено на Рисунке 11.4.

Временные ряды региональных средних годовых аномалий показаны на Рисунке 11.5, сезонных (для Российской Арктики в целом) — на Рисунке 11.6. Рост среднегодовой температуры

Рисунок 11.4 – Годовые (январь-декабрь) и сезонные аномалии температуры воздуха в Российской Арктике



Примечание: Аномалии (°C) рассчитаны относительно норм периода 1961-1990 гг. Желтыми кружками показаны аномалии выше 95-го процентиля.

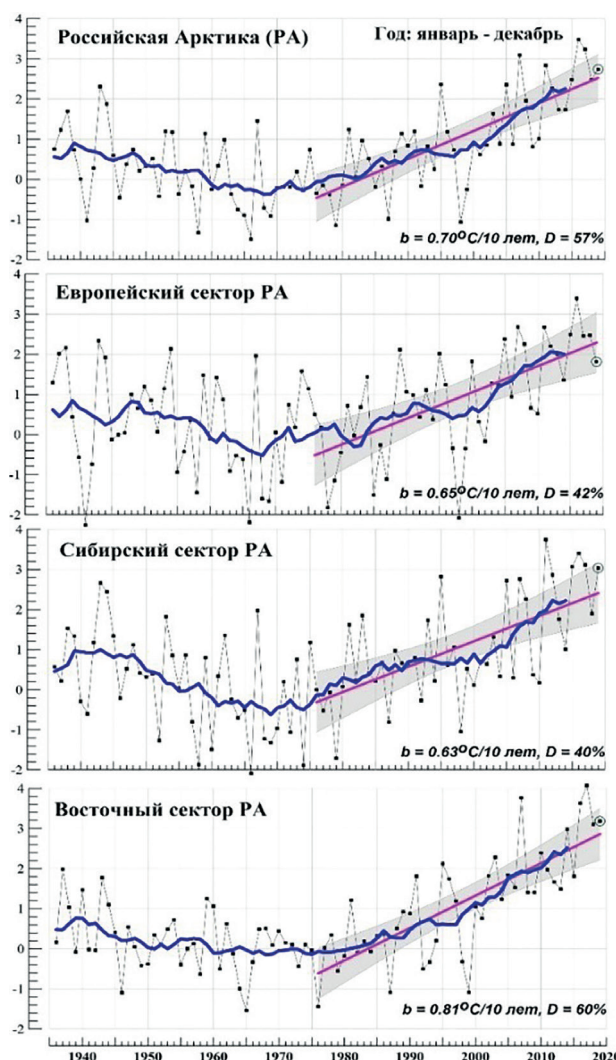
Источник: данные Росгидромета

наблюдается в Российской Арктике и всех секторах с 1970-х гг. и резко ускоряется в XXI веке («Арктическое усиление» потепления). Максимальное потепление за 1976-2019 гг. происходит в восточном секторе Российской Арктики: 0,81°C/10 лет (в целом по РА 0,70°C/10 лет).

Из сезонов в целом по Российской Арктике самое быстрое потепление было отмечено весной (0,90°C/10 лет). Арктическое усиление потепления отмечается во все сезоны, кроме лета (но осенью оно замедлилось в последние годы). Все тренды температуры, кроме зимнего, значимы на уровне 1% (зимний значим на уровне 5%).

Данные о годовых и сезонных суммах осадков в секторах Российской Арктики в 2019 г.

Рисунок 11.5 – Годовые (январь-декабрь) аномалии температуры воздуха в Российской Арктике и ее секторах в 1936-2019 гг.

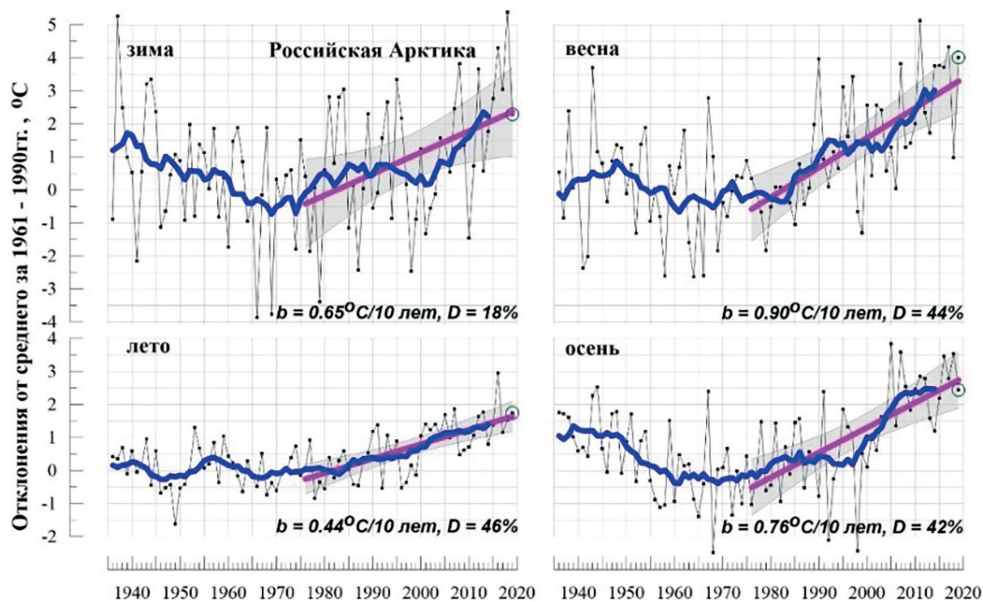


Примечание: Жирная синяя кривая – 11-летнее скользящее среднее. Показан линейный тренд за 1976-2019 гг. Источник: данные Росгидромета

представлены в Таблице 11.2, а географическое распределение осадков за год в целом и сезоны представлено на Рисунке 11.7.

Схожая ситуация наблюдается и в отношении уровня осадков в Арктической зоне. Средние показатели по региону показывают устойчивый рост осадков. В целом за 2019 г. по РА выпало 112% нормы осадков — четвертая величина в ряду. Однако главным образом динамика роста складывается из аномальных показателей Европейского сектора Российской Арктики, в то время как восточные территории, напротив, испытывают дефицит осадков (см. Рисунок 11.8). В Восточном секторе выпало лишь 88% годовой нормы, дефицит осадков наблюдался всюду, особенно на побережье Восточно-Сибирского моря, где дефицит отмечен во все сезоны.

Рисунок 11.6 – Сезонные аномалии температуры воздуха в Российской Арктике в 1936-2019 гг.



Примечание: Жирная синяя кривая – 11-летнее скользящее среднее. Показан линейный тренд за 1976-2019 гг.
Источник: данные Росгидромета

Таблица 11.2 – Характеристики годовых (январь-декабрь) и сезонных осадков (% от нормы периода 1961-1990 гг.) в секторах Российской Арктики. Ранги приведены для рядов с 1936 г.

	Год (январь-декабрь)		Зима		Весна		Лето		Осень	
	VT	Ранг	VT	Ранг	VT	Ранг	VT	Ранг	VT	Ранг
Российская Арктика (РА)	112	4-6	113	9-13	133	2	97	58-60	109	16-19
Европейский сектор РА	118	3-4	126	7	127	9	110	28-29	109	21-23
Сибирский сектор РА	117	9	114	20-23	143	3	105	46	116	13-14
Восточный сектор РА	88	64-68	97	31-32	105	29-31	66	81	91	59-61

Источник: данные Росгидромета

Наибольшую долю в увеличении годовых показателей осадков для всех регионов Арктической зоны дал весенний период (133% от нормативных значений), но вместе с тем данные по зимним и осенним периодам по всем регионам также превысили нормативные значения уровня осадков периода 1961-1990 гг. на 2-31%.

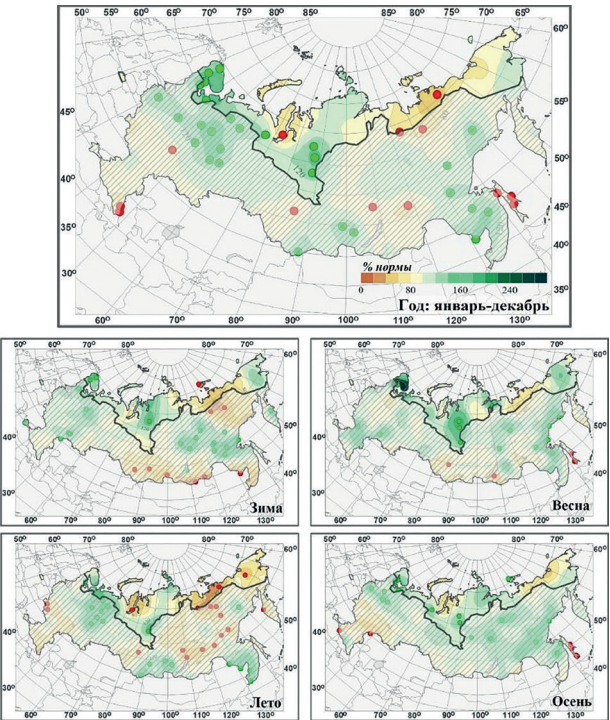
Незначительное снижение до 97% от нормы наблюдалось в летний период. Главным образом оно было вызвано дефицитом осадков в Восточном секторе Арктики. В среднем за год с 1976 г. наблюдается значимый на 5%-м уровне рост осадков в целом по РА: 2,6% нормы за 10 лет (см. Рисунок 11.9). Этот рост складывается в основном за счет Сибирского сектора, где скорость роста составляет в этот период 3,6% нормы за 10 лет. В Европейском секторе прослеживается монотонное увеличение, однако тренд незначим даже на 5%-м уровне. В Восточном

секторе осадки растут после 1995 г., однако это больше похоже на фазу роста в долгопериодном колебании (период около 70 лет). Максимум этого колебания около 1960 г. прослеживается во всех секторах.

При оценке долгосрочных изменений в объеме осадков в Арктической зоне наблюдается его устойчивый рост, начавшийся примерно в последней четверти XX века и продолжающийся сегодня. Среди циклических сезонных трендов наиболее отчетливо выражено весеннее увеличение осадков по сравнению с остальными временами года.

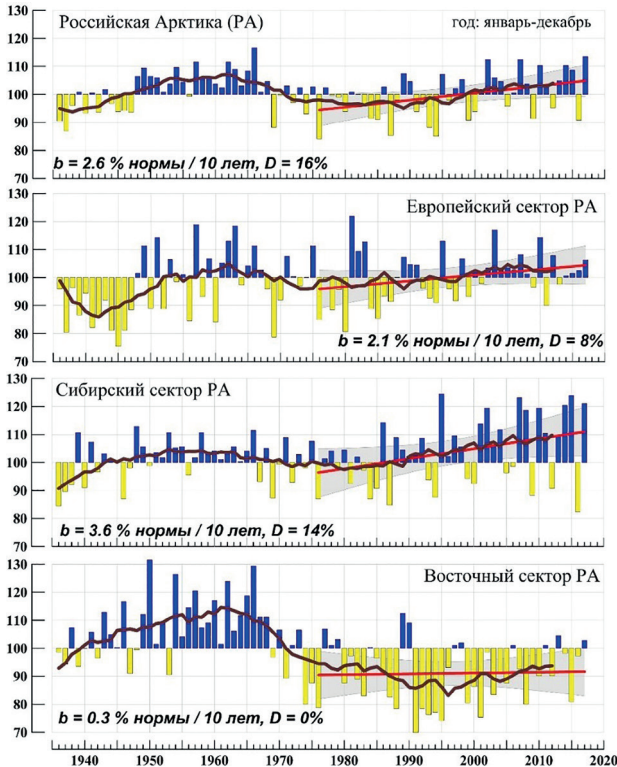
По причине потепления климата Арктической зоны Российской Федерации морской ледяной покров в арктических морях в конце лета быстро сокращался, начиная с 2001 г., уменьшившись к 2005 г. до 300 тыс. км². В последние 15 лет его площадь в сентябре колеблется около 200-300 тыс. км², что в 4-5 раз меньше, чем в 1980-х гг. (см. Рисунок 11.10).

Рисунок 11.7 – Годовые (январь-декабрь) и сезонные суммы осадков (% от нормы периода 1961-1990 гг.) в Российской Арктике



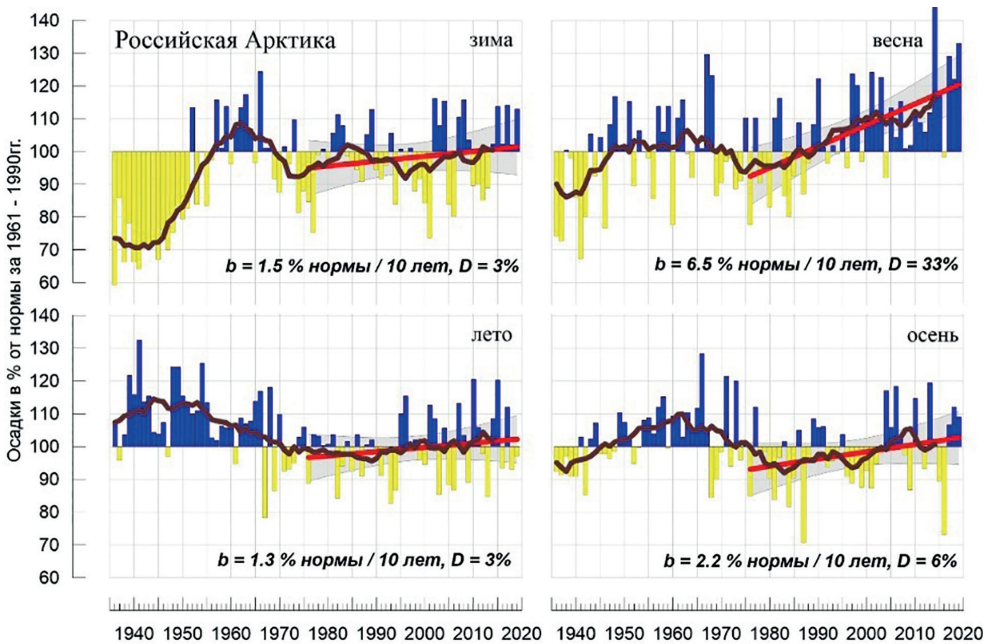
Примечание: зелеными кружками показаны станционные аномалии выше 95-го перцентиля, красными – ниже 5-го. Источник: данные Росгидромета

Рисунок 11.8 – Годовые (январь-декабрь) суммы осадков (% нормы) в Российской Арктике и ее секторах в 1936-2019 гг.



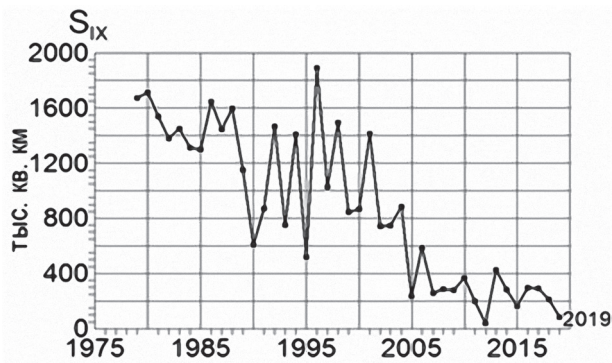
Примечание: Жирная черная кривая – 11-летнее скользящее среднее. Показан линейный тренд за 1976-2019 гг. Источник: данные Росгидромета

Рисунок 11.9 – Сезонные суммы осадков (% нормы) в Российской Арктике в 1936-2019 гг.



Примечание: Жирная черная кривая – 11-летнее скользящее среднее. Показан линейный тренд за 1976-2019 гг. Источник: данные Росгидромета

Рисунок 11.10 – Площадь, занятая морским льдом в сентябре в Сибирских арктических морях (моря Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское) по данным отдела ледовых прогнозов ААНИИ



Источник: данные Росгидромета

11.1.2 Атмосферный воздух

Активная антропогенная деятельность является одной из главных причин серьезных экологических проблем, препятствующих дальнейшему развитию региона. Практически во всех регионах Российской Арктики в городах отмечается высокий

уровень загрязнения атмосферы, что, может стать серьезным вызовом для развития территорий Российской Арктики.

Наблюдения за содержанием в атмосферном воздухе парниковых газов (ПГ) проводятся на регулярной основе посредством трех арктических станций наблюдения за парниковыми газами в Териберке, Новом порту и Тикси (см. Таблицу 11.3). Станции Териберка и Тикси расположены в условиях, близких к естественным; станция Новый порт находится в зоне влияния антропогенной деятельности — добычи и транспортировки углеводородов со всеми сопутствующими видами хозяйственной деятельности.

Результаты измерений на двух фоновых станциях (Териберка и Тикси) за последние 11 лет приведены в Таблице 11.4. В 2019 г. концентрация CO₂ продолжала увеличиваться, обновив очередные максимумы. В Териберке и Тикси среднегодовое значение CO₂ составило 414,3 млн⁻¹, за год увеличившись на 3,2 млн⁻¹ и 3,0 млн⁻¹ соответственно. Максимум среднемесячной концентрации CO₂ в Тикси пришелся на февраль (421,2 млн⁻¹), а в Териберке на декабрь (423,4 млн⁻¹). Минимум наблюдался в августе и составил 400,1 млн⁻¹ и 400,5 млн⁻¹ в Тикси и Териберке соответственно.

Таблица 11.3 – Станции наблюдений за парниковыми газами

Станция	Широта	Долгота	Высота над у.м.	Период наблюдений	Программа наблюдений
Териберка	69,20° с. ш.	35,10° в. д.	40	с 1988	CO ₂ , CH ₄ с 1996 г.
Новый порт	67,68° с. ш.	72,88° в. д.	11	с 2002	CO ₂ , CH ₄
Тикси	71,58° с. ш.	128,92° в. д.	30	с 2011	CO ₂ , CH ₄

Источник: данные Росгидромета

Таблица 11.4 – Среднегодовые значения и межгодовой рост (Δ) концентрации CH₄ и CO₂

Год	Териберка				Тикси			
	CH ₄ , млрд ⁻¹	ΔCH ₄ , млрд ⁻¹	CO ₂ , млн ⁻¹	ΔCO ₂ , млн ⁻¹	CH ₄ , млрд ⁻¹	ΔCH ₄ , млрд ⁻¹	CO ₂ , млн ⁻¹	ΔCO ₂ , млн ⁻¹
2009	1904,4	10,1	390,1	2,1	-	-	-	-
2010	1905,5	1,1	392,3	2,1	-	-	-	-
2011	1906,2	0,8	394,1	1,8	1913,2	-	394,2	-
2012	1910,2	4,0	396,4	2,4	1910,2	-3,0	396,1	1,9
2013	1907,8	-2,4	398,6	2,2	1915,1	4,9	399,1	3,0
2014	1913,5	5,7	400,5	1,9	1930,8	15,7	400,7	1,6
2015	1924,4	10,9	402,0	1,5	1940,1	9,3	403,2	2,5
2016	1946,7	22,3	405,5	3,5	1946,4	6,3	406,1	2,9
2017	1947,1	0,4	409,0	3,5	1956,7	10,3	408,7	2,6
2018	1950,4	3,3	411,1	2,1	1960,4	3,7	411,3	2,6
2019	1965,1	14,7	414,3	3,2	1983,7	23,3	414,3	3,0

Источник: данные Росгидромета

Рост концентрации диоксида углерода, зафиксированный на российских фоновых станциях, связан, главным образом, с увеличением антропогенных выбросов CO₂. За период с 2009 по 2019 гг. концентрация CO₂ в Териберке увеличилась на 24,2 млн⁻¹. За период с 2009 по 2019 гг. концентрация CH₄ увеличилась на 60,7 млрд⁻¹. Ее возрастание в 2019 г. на станции Териберка составило 14,7 млрд⁻¹ и 23,3 млрд⁻¹ на станции Тикси.

При сравнении с показателями с американской станции Барроу, находящейся примерно в тех же широтах, что и российские пункты мониторинга, подтверждается правомерность утверждения о концентрации CO₂ и CH₄ в воздухе в пределах нормы на станциях Териберка и Тикси. Исключением является наблюдательный пункт в Новом порту. Добыча углеводородов на расположенном рядом с населенным пунктом нефтегазоконденсатном месторождении Новопортовское, одном из самых крупных разрабатываемых месторождений в ЯНАО, оказывает серьезное негативное влияние не только на состояние воздуха, но и в целом на экологическую обстановку в регионе.

Концентрация диоксида углерода на станциях Териберка, Тикси и Барроу практически совпадает. На станции Новый Порт вследствие ее географического расположения рядом с мощными природными и антропогенными источниками ПГ, наблюдаются более высокие по сравнению с другими арктическими станциями концентрации CO₂, преимущественно в зимний период. В процентном выражении рост концентрации диоксида углерода на трех российских станциях за 2017-2019 гг., рассчитанный на основе данных Таблицы 11.5, составил 1,3% (Териберка), 1,4% (Тикси) и 0,7% (Новый Порт).

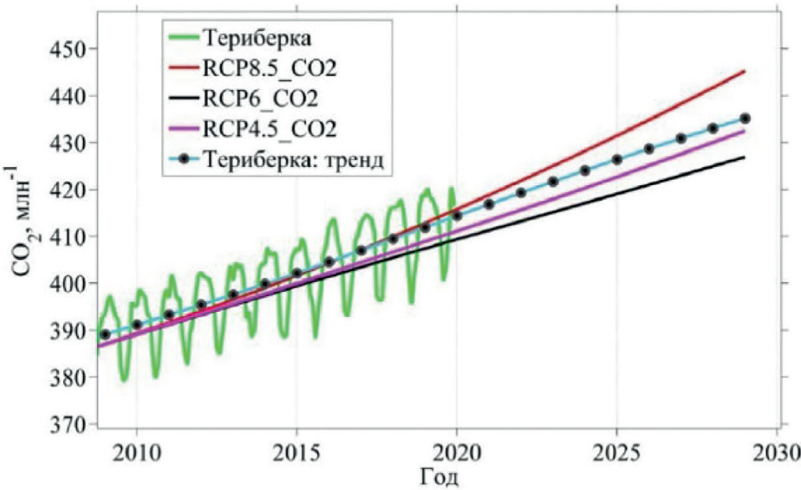
Наибольшая величина амплитуды вариаций атмосферной концентрации метана наблюдается на станции Новый Порт. Если на станциях Териберка и Барроу амплитуда сезонного хода достигает около 70 млрд⁻¹, то в Новом Порту она может превышать 200 млрд⁻¹. В 2018-2019 гг. на станции Тикси наблюдались повышенные концентрации метана в августе, что, возможно, является следствием влияния природных региональных источников. За 2017-2019 гг. в процентном выражении прирост концентрации метана

Таблица 11.5 – Средние концентрации CO₂ и CH₄ на российских станциях и станции Барроу за период 2017-2019 гг.

Годы	CO ₂ , млн ⁻¹				CH ₄ , млрд ⁻¹			
	Териберка	Тикси	Новый Порт	Барроу	Териберка	Тикси	Новый Порт	Барроу
2017	409,0	408,7	414,3	408,3	1947,1	1956,7	2002,7	1947,9
2018	411,1	411,3	414,1	410,2	1950,4	1960,4	2018,7	1945,1
2019	414,3	414,3	417,4		1965,1	1983,7	2042,5	

Источник: данные Росгидромета

Рисунок 11.11 – Фактическая концентрация диоксида углерода в Териберке и вероятные концентрации CO₂, соответствующие различным сценариям эмиссии CO₂ (RCP4.5, RCP6 и RCP8.5)



Источник: данные Росгидромета

в Териберке, Тикси и Новом Порту составил 1%, 1,4% и 2% соответственно.

Сравнение тренда CO₂ (см. Рисунок 11.11), построенного по данным 31-летнего ряда наблюдений в Териберке, с вероятными концентрациями CO₂, которые соответствуют рекомендованным международной группой экспертов по изменению климата различным сценариям эмиссии CO₂ (RCP4.5, RCP6 и RCP8.5) показало, что по состоянию на 2019 г. фактическая концентрация углекислого газа в атмосфере отличается от концентрации RCP8.5 на –1,2 млн⁻¹, от RCP6 на 4,8 млн⁻¹, а от RCP4.5 на 3,1 млн⁻¹. Экстраполяция тренда CO₂ до 2029 г. указывает на то, что при существующих темпах роста концентрация CO₂ в атмосфере

региона максимальные положительные отклонения наблюдались в апреле и мае и составляли 10,1% и 8% соответственно. Во всем Арктическом регионе в первой половине года (за исключением апреля в западной части) сохранялись значения выше нормы. До ноября отклонения от нормы в обеих частях Арктического региона колебались в противофазе и составляли ±6%. В ноябре в восточной части наблюдалось значительное отклонение от нормы в сторону увеличения (+9,5%).

Таким образом, пространственно-временные особенности поля ОСО над Арктикой практически соответствуют особенностям поля ОСО над соответствующими регионами Российской Федерации, но выражены в более острой форме.

Таблица 11.6 – Общее содержание озона на станциях Арктического региона в 2019 г.

Месяцы / регионы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
Общее содержание озона в 2019 г., е.Д.*													
Баренцбург	-	-	443	344	448	358	316	331	274	285	-	-	350
Мурманск	-	395	425	369	410	358	338	334	291	287	283	-	349
Печора	474	414	414	423	390	372	318	326	311	278	279	-	363
Архангельск	401	395	400	319	377	336	340	319	289	296	-	-	347
О-в Хейса	-	-	409	452	413	362	306	304	276	-	-	-	360
Тикси	-	438	460	485	438	354	327	310	295	285	-	-	377
Оленек	-	398	418	457	420	345	314	299	315	294	335	-	360
мыс Баранова	-	-	-	456	410	357	321	285	284	278	-	-	342
О-в Котельный	-	402	441	457	434	361	321	298	292	293	-	-	367

Примечание: * 1 е.Д. = 0,001 атм·см
Источник: данные Росгидромета

приблизится к RCP4.5 до 2,6 млн⁻¹ и разойдется еще больше с RCP8.5, до –10,2 млн⁻¹, а разница с RCP6 увеличится до 8,2 млн⁻¹.

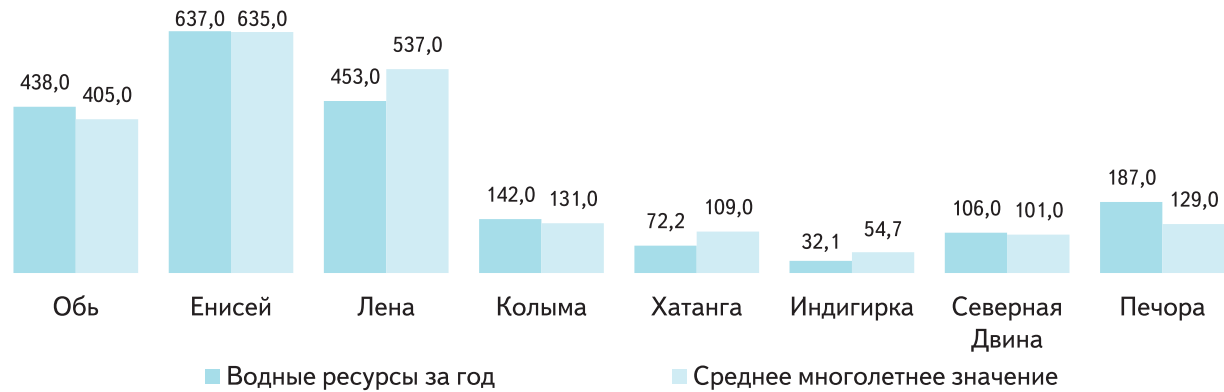
Другой важной характеристикой атмосферы на территориях, входящих в Арктическую зону, является состояние озонового слоя. Общее содержание озона в воздухе (ОСО) является важнейшей характеристикой озонового слоя, которая определяет поглощение ультрафиолетового излучения Солнца в области длин волн 290–315 нм (так называемая УФ-Б область). Даже с учетом незначительных (до 1,5%) отклонений показателя ОСО, в целом, состояние озонового слоя над Арктикой стабильно и находится в рамках нормы по всем пунктам наблюдения (см. Таблицу 11.6).

В 2019 г. в западной части Арктического региона были отмечены аномально повышенные значения ОСО в январе (+37%) и аномально пониженные (–10%) значения в апреле. В восточной части

11.1.3 Водные ресурсы

Важной отличительной чертой российской Арктической зоны является наличие значительных водных ресурсов, представленных в виде обширных бассейнов крупнейших рек Российской Федерации. Эти реки не только входят в ресурсную базу региона, но и напрямую влияют на общую экологическую обстановку, климат, состояние арктической флоры и фауны. Данные 2019 г. указывают на то, что практически все крупные реки региона показали резкий рост водности по сравнению со средними многолетними показателями (см. Рисунок 11.12). Лишь на Колыме наблюдалась тенденция к снижению речного стока. Такая динамика не является неблагоприятной для региональных экосистем, но вместе с тем требует дополнительных усилий по поддержанию чистоты водных ресурсов.

Рисунок 11.12 – Ресурсы речного стока в речных бассейнах в сравнении со средним многолетним значением, км³



Источник: данные Росгидромета

В целом, наблюдения показали сохранение стабильного состояния водных ресурсов Арктической зоны.

11.1.4 Геологическая среда

Территория Арктической зоны Российской Федерации включает в себя комплекс массивных гидрогеологических структур в пределах Арктического и Бореального климатических поясов. В состав Арктического пояса входят прибрежные и шельфовые зоны морей Северного Ледовитого океана (Карское, Лаптевых и др.) и субокеанические бассейны (Гиперборейский, Баренцев и др.). Также в состав этого пояса входят донные хребты (Ломоносова, Менделеева и др.). Бореальный пояс находится южнее и включает в себя артезианские области Восточно-Европейской, Восточно- и Западно-Сибирских территорий.

Особенностью Арктической зоны Российской Федерации является широкое распространение многолетнемерзлых пород, характеризующихся большой мощностью, низкой температурой и небольшим слоем сезонного оттаивания (см. Рисунок 11.13).

Возникновение и развитие экзогенных геологических процессов в Арктической зоне Российской Федерации связаны с изменениями климата и техногенными факторами (влияние горнодобывающей отрасли). Протяженность арктического побережья Российской Федерации составляет 22600 км, поэтому характеристика развития экзогенных геологических процессов представлена по субъектам Российской Федерации, входящим в состав Арктической зоны Российской Федерации.

В Архангельской области широко распространены овражная эрозия, оползневой

процесс, осыпи, карстовый процесс, криогенные процессы и эоловые процессы (дефляция, аккумуляция).

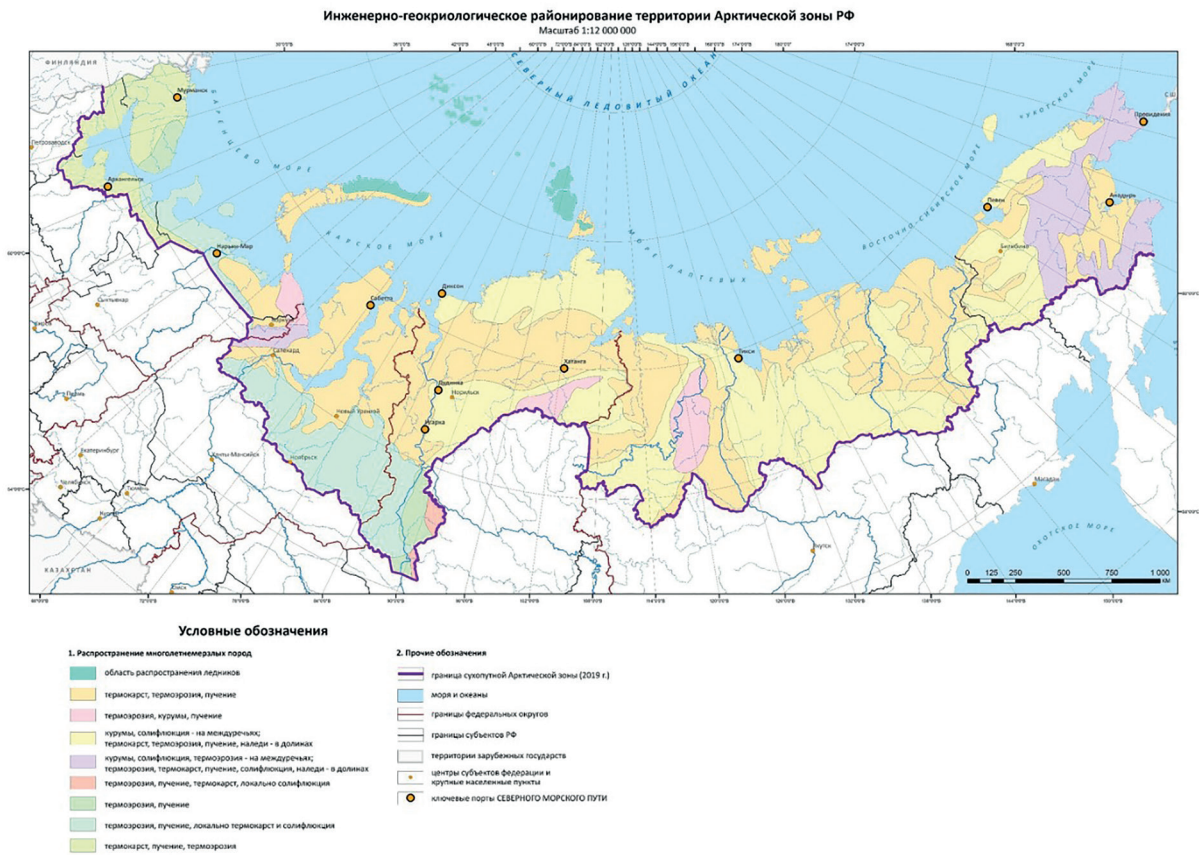
В Ямало-Ненецком автономном округе комплекс современных экзогенных процессов обширен и достаточно специфичен: гравитационно-эрозионные процессы, криогенные процессы, процесс овражной эрозии, оползневой процесс, суффозия, карстовый процесс, подтопление и эоловые процессы.

На территории Красноярского края развит комплекс криогенных процессов (криогенное выветривание и морозная сортировка грунтов, морозобойное растрескивание, криогенные склоновые процессы, термокарст, пучение).

В Чукотском автономном округе и в Республике Саха (Якутия) развитие многолетнемерзлых горных пород обусловило широкое распространение криогенных склоновых процессов, которые с процессами некриогенного происхождения образуют единые сложные комплексы склоновых процессов и соответствующих им проявлений (солифлюкция, десерпция, термоэрозия, морозобойное растрескивание).

Интенсивное экономическое развитие региона в последние годы оказывает существенное влияние на состояние геологической среды, вызывая активное развитие негативных геологических процессов. Это, в свою очередь, создает опасность негативного воздействия на объекты инфраструктуры. Происходят разрушение и деградация многолетней мерзлоты, изменяются теплофизические свойства пород, их несущей способности, активизируются оползневые процессы, проседание земной поверхности над разрабатываемыми залежами углеводородов и многое другое.

Рисунок 11.13 – Карта инженерно-геокриологического районирования Арктической зоны Российской Федерации



Источник: данные Роснедр

11.1.5 Почвы и земельные ресурсы

Многолетне-мерзлые породы и связанные с ней криогенные процессы мерзлоты являются одним из факторов, определяющих состав и состояние почвенного покрова Арктической зоны. Почвенному покрову арктических пустынных и тундровых территорий с повсеместным распространением многолетней мерзлоты и связанных с ней криогенных процессов свойственны микроструктуры — широкое распространение комплексов. Они отличаются в арктической пустынной и тундровой зонах в отношении состава почв и геометрических форм почвенных ареалов, и именно они определяют состав и характеристики почвы в конкретном месте (см. Рисунок 11.14).

Специфика типов арктических почв напрямую зависит от продолжительности периодов промерзания и протаивания почвы, а также общего климатического режима территории (см. Рисунок 11.15).

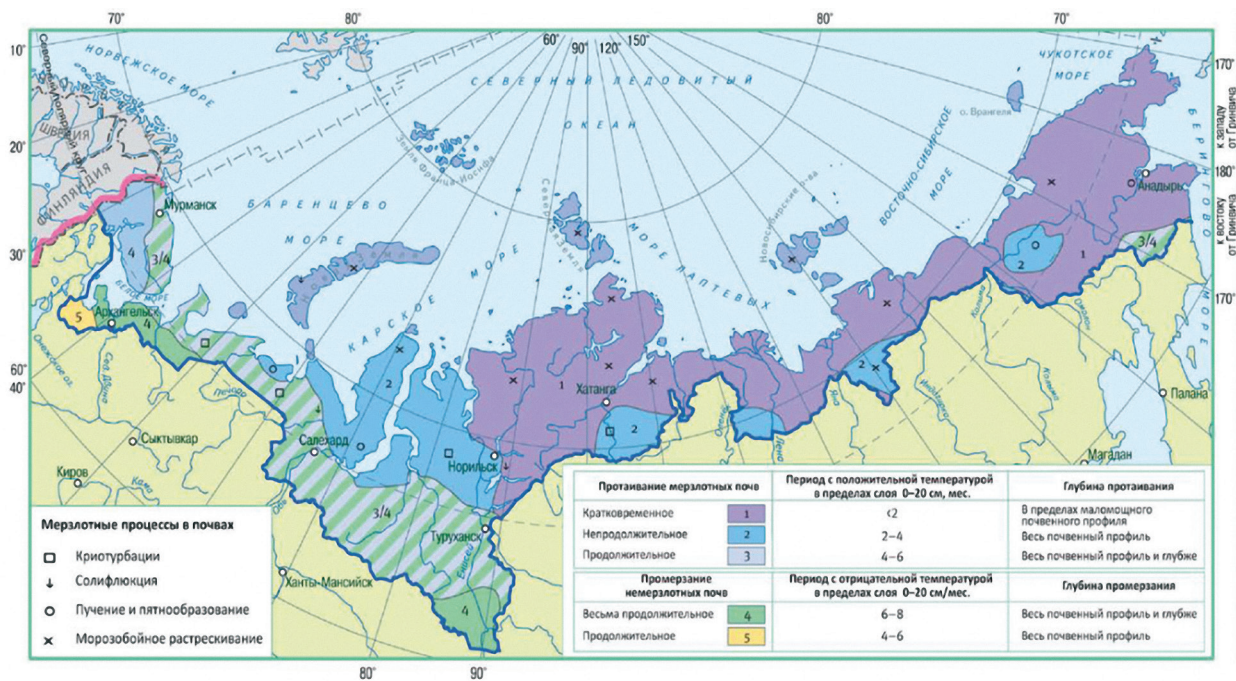
Важной особенностью Арктической зоны Российской Федерации является обширная доля территорий многолетней мерзлоты, характеризующихся низкой температурой и небольшим слоем сезонного оттаивания. Глубина промерзания пород местами достигает 1500 м.

11.1.6 Биологическое разнообразие

Несмотря на природные условия, близкие к экстремальным, множество представителей флоры и фауны арктических территорий успешно приспособилось к такой среде обитания. Арктическая зона Российской Федерации населена большим количеством разнообразных животных, растений и грибов, создающих уникальные природные экосистемы (см. Рисунки 11.16-11.24). Также следует отметить, что на территории Российской Арктики обитает большое число видов животных и растений, включенных в Красную книгу.

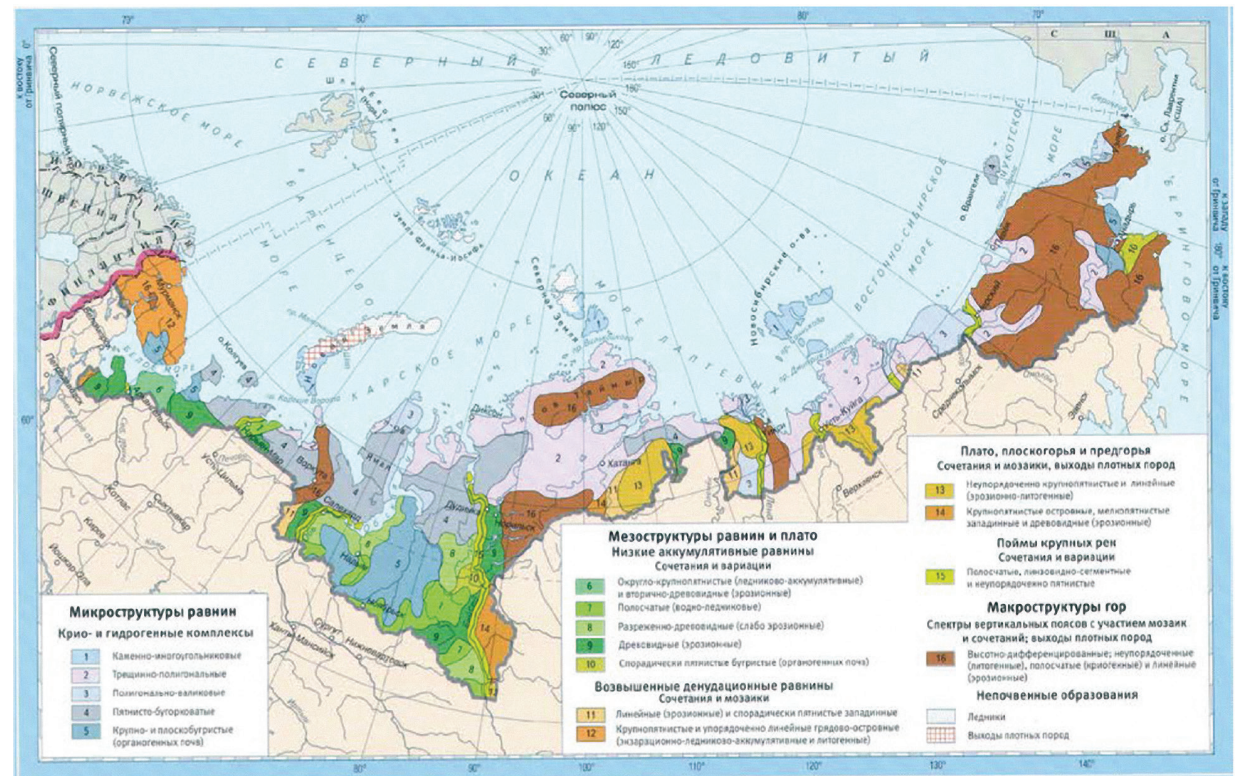
Для борьбы с негативными последствиями деятельности человека в Арктике, а также с целью предотвращения возможного ущерба в Российской Арктике функционируют многочисленные природоохранные зоны. Арктическая зона Российской Федерации включает в себя обширные по площади ООПТ (особо охраняемые природные территории) различной классификации. Разнообразие видов флоры и фауны, обитающих в регионах, входящих в Арктическую зону, требует не только особого природоохранного режима, но и специализированных учреждений,

Рисунок 11.14 – Карта мерзлотных процессов в почвах Арктической зоны Российской Федерации



Источник: Национальный атлас Арктики. М.: АО «Роскартография», 2017.

Рисунок 11.15 – Структура почвенного покрова Арктической зоны Российской Федерации



Источник: Национальный атлас Арктики. М.: АО «Роскартография», 2017.

работающих над изучением природных особенностей отдельных территорий. Эти территории имеют важнейшее значение для сохранения популяций многих редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного мира; в их числе — белый медведь, путоранский снежный баран, лаптевский морж, кит (гренландский, нарвал, горбач), стерх (белый журавль), краснозобая казарка, малый лебедь, кречет, орлан-белохвост. К 2019 г. в российской Арктике создано 166 ООПТ общей площадью 60,6 млн га (см. Рисунки 11.25-11.26). В их число входят:

- 28 ООПТ федерального значения общей площадью свыше 30 млн га, из которых 7,6 млн га занимает морская акватория, в том числе: 12 государственных заповедников, 7 национальных парков, 8 государственных природных заказников, 1 ботанический сад;
- 127 ООПТ регионального значения общей площадью 22,5 млн га, в том числе: 7 природных парков, 47 заказников, 59 памятников природы, 13 ресурсных резерватов, 1 уникальное озеро;
- 11 ООПТ местного значения общей площадью 8,2 млн га.

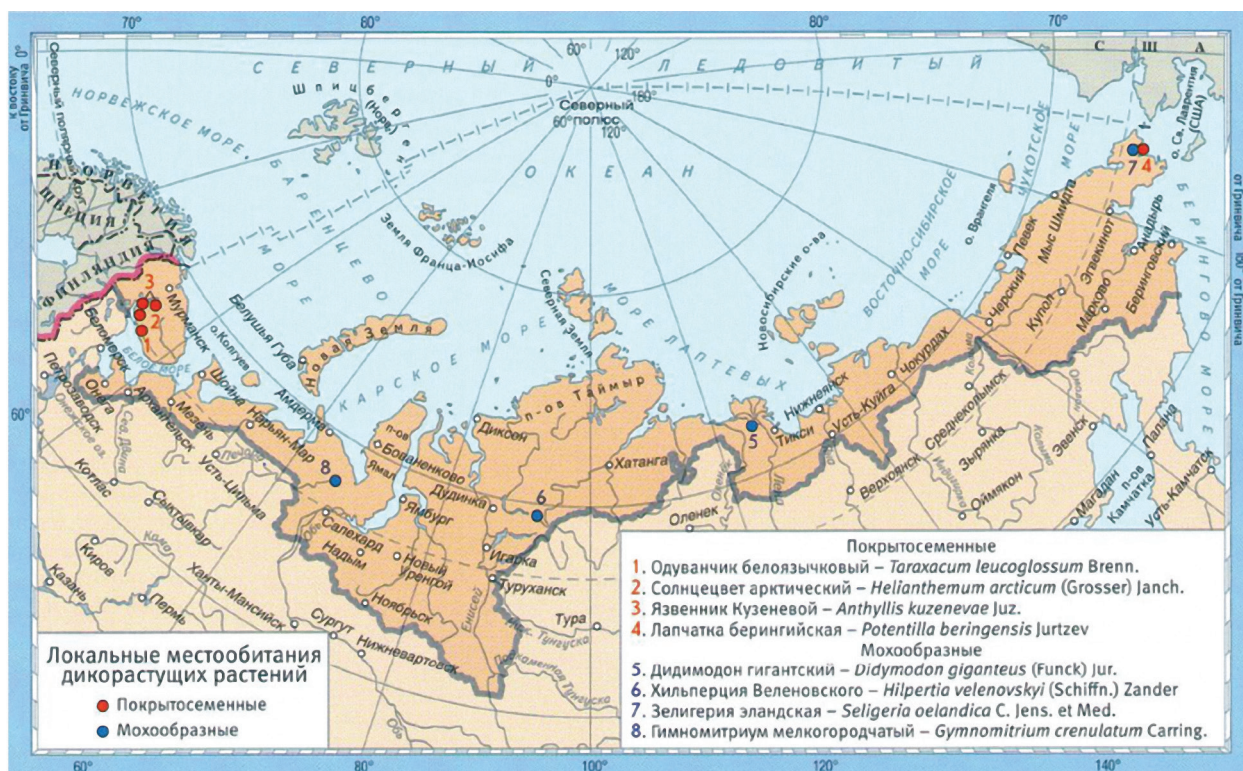
Таким образом, арктические ООПТ занимают 14% Арктической зоны Российской Федерации.

11.1.7 Радиационная обстановка на сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации и в прибрежных водах Белого и Баренцева морей

Начавшееся освоение Северного морского пути и развитие арктических территорий с широким использованием атомного ледокольного флота и атомных электростанций, в том числе плавучих, делает актуальной систематическую оценку радиационной обстановки арктического региона.

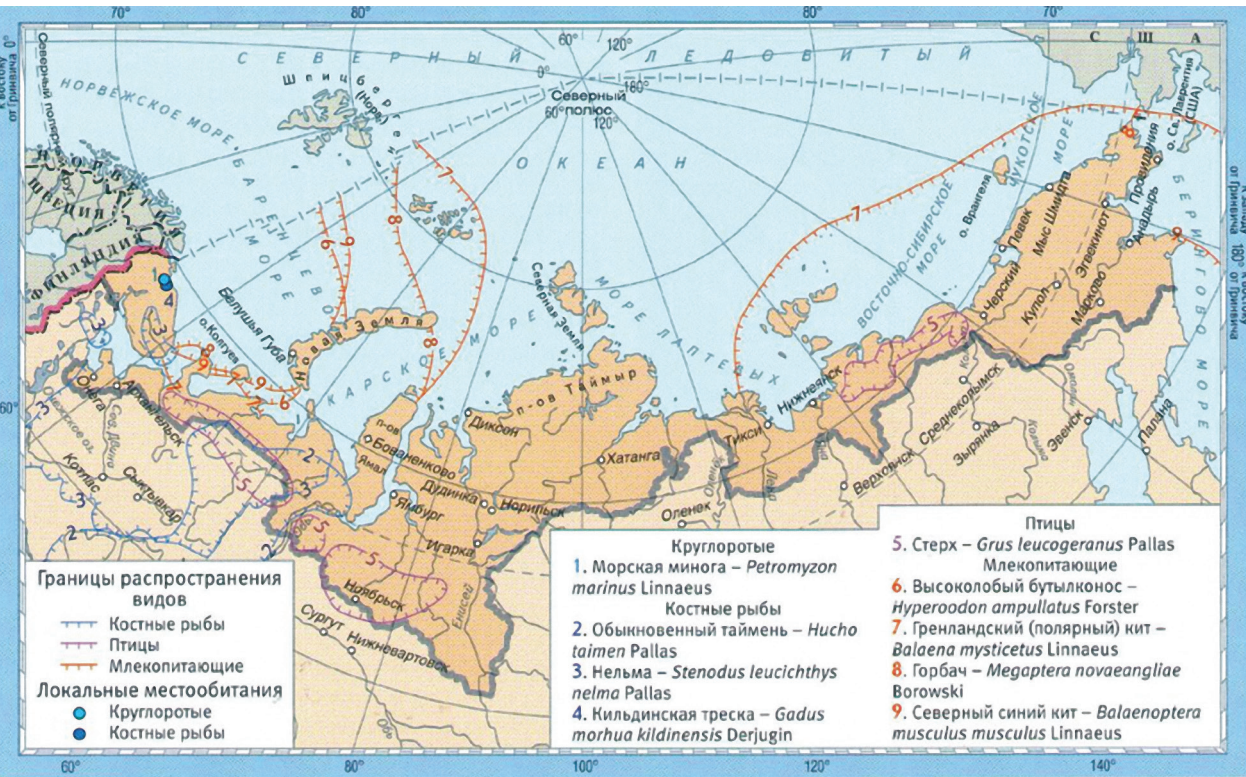
Радиометрическая сеть на территории Арктической зоны Российской Федерации включает 94 пункта наблюдений за мощностью экспозиционной дозы гамма-излучения, 43 пункта наблюдений за радиоактивными выпадениями и 8 пунктов наблюдений за радиоактивными аэрозолями воздуха, а также 5 пунктов наблюдений на Белом море и 1 пункт — на Баренцевом море за загрязнением прибрежных вод.

Рисунок 11.16 – Исчезающие виды растений Арктической зоны Российской Федерации



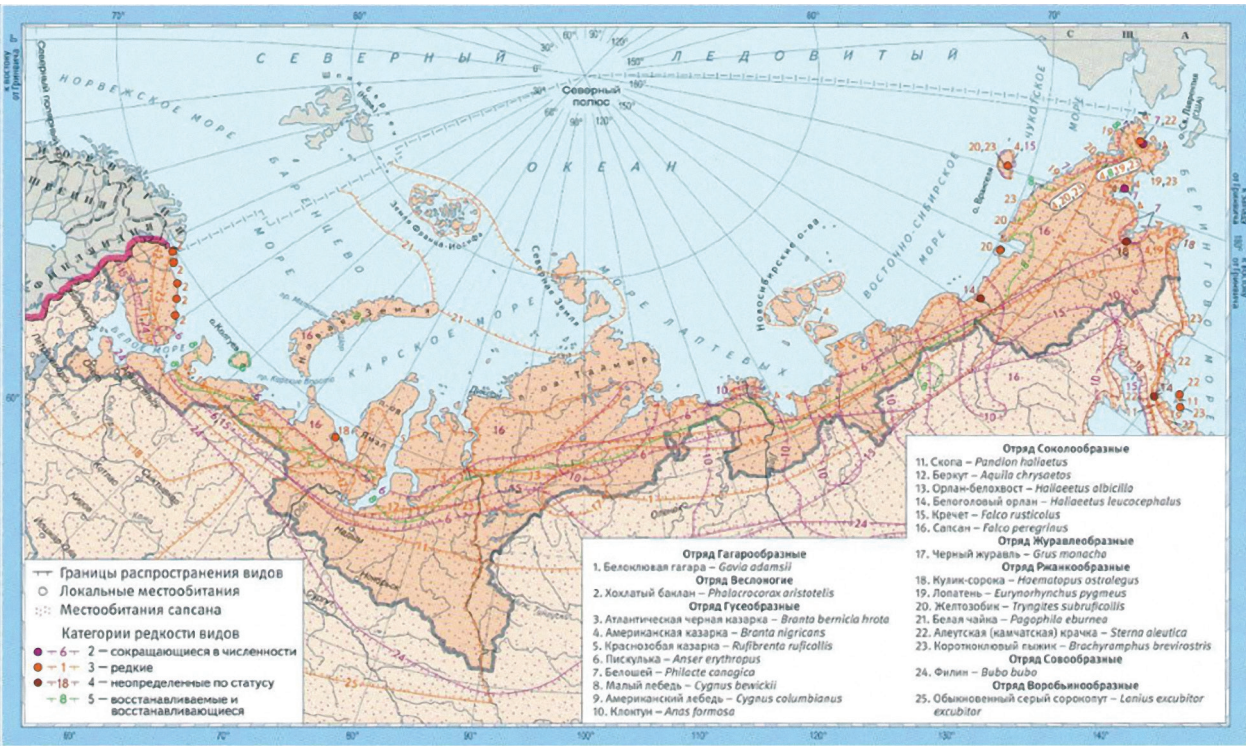
Источник: Национальный атлас Арктики. М.: АО «Роскартография», 2017.

Рисунок 11.17 – Исчезающие виды животных Арктической зоны Российской Федерации



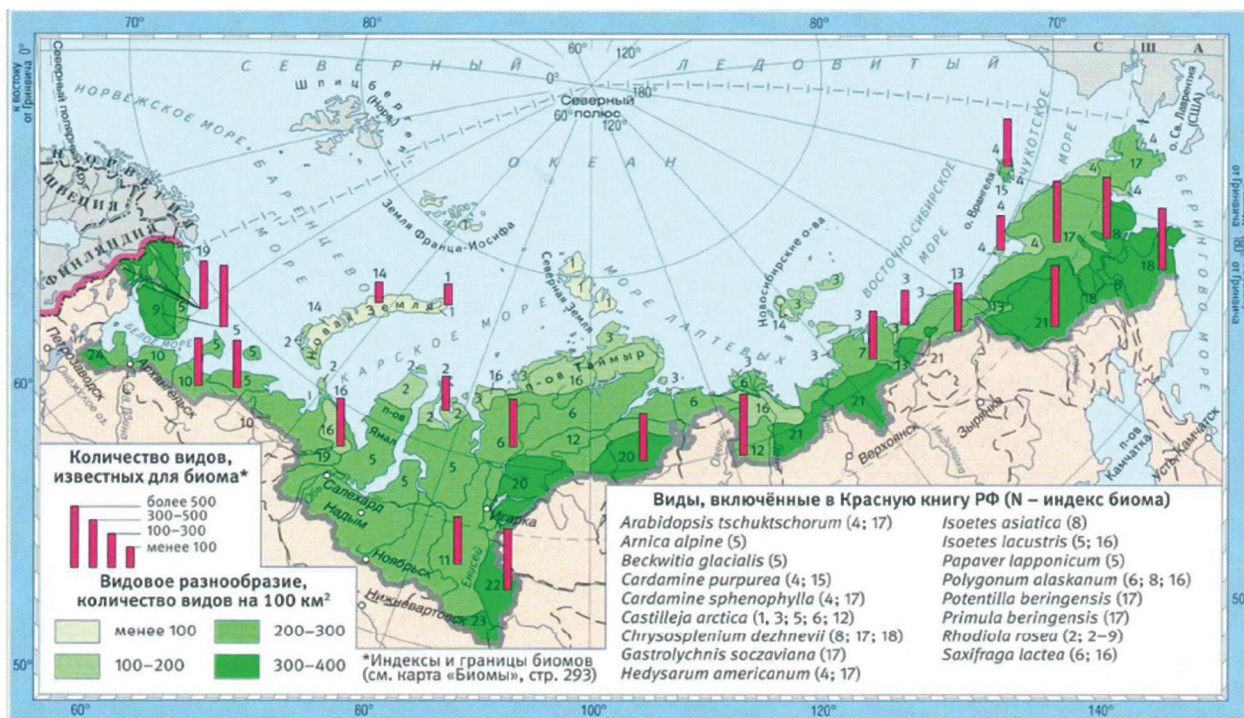
Источник: Национальный атлас Арктики. М.: АО «Роскартография», 2017.

Рисунок 11.18 – Редкие виды птиц Арктической зоны Российской Федерации



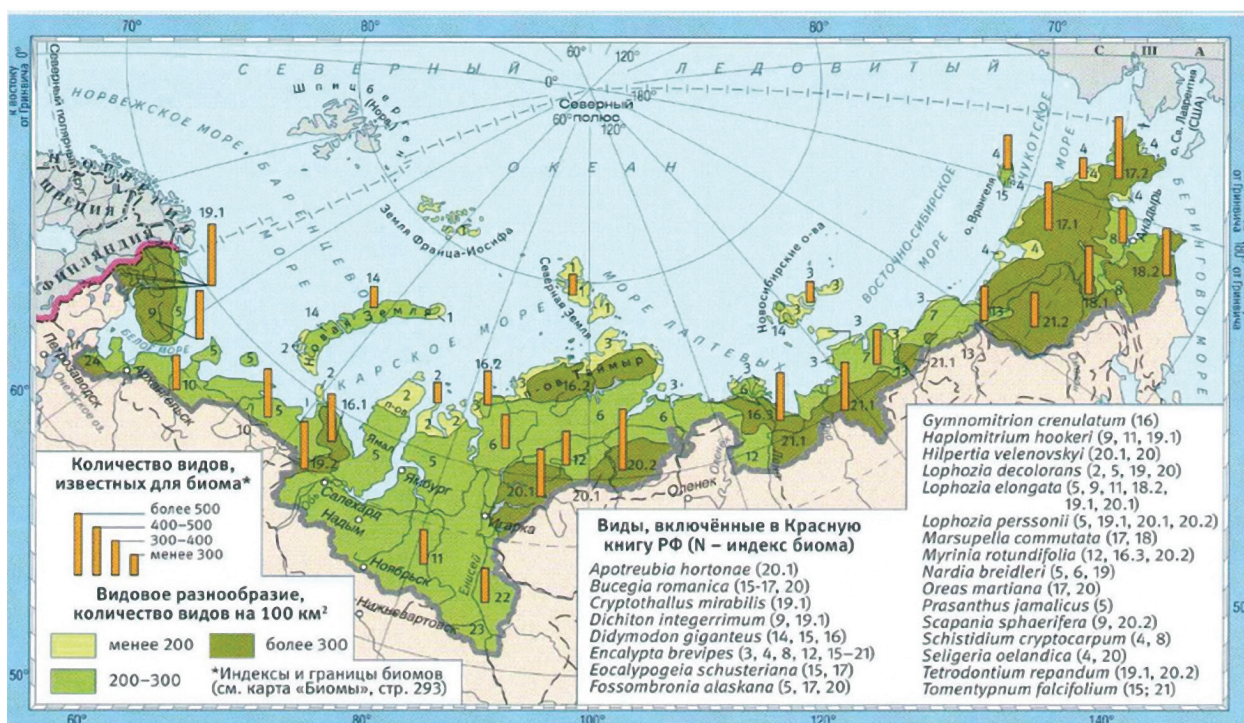
Источник: Национальный атлас Арктики. М.: АО «Роскартография», 2017.

Рисунок 11.19 – Видовое разнообразие сосудистых растений Арктической зоны Российской Федерации



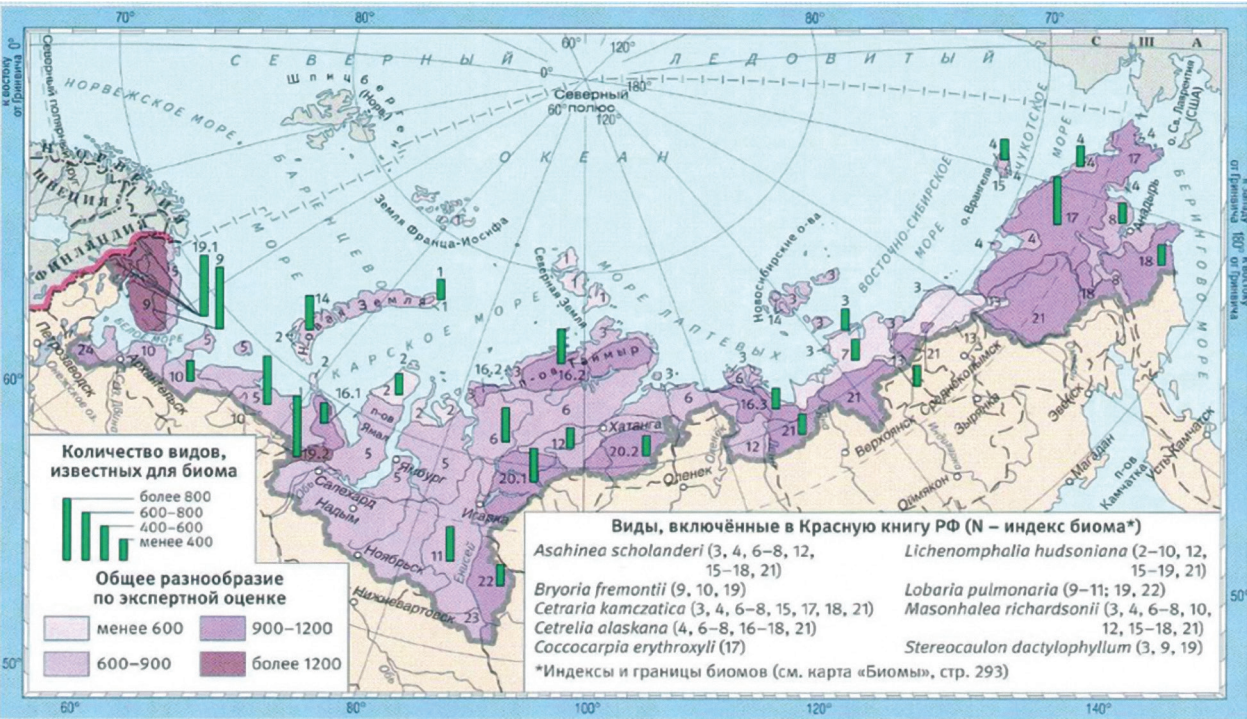
Источник: Национальный атлас Арктики. М.: АО «Роскартография», 2017.

Рисунок 11.20 – Видовое разнообразие мохообразных Арктической зоны Российской Федерации



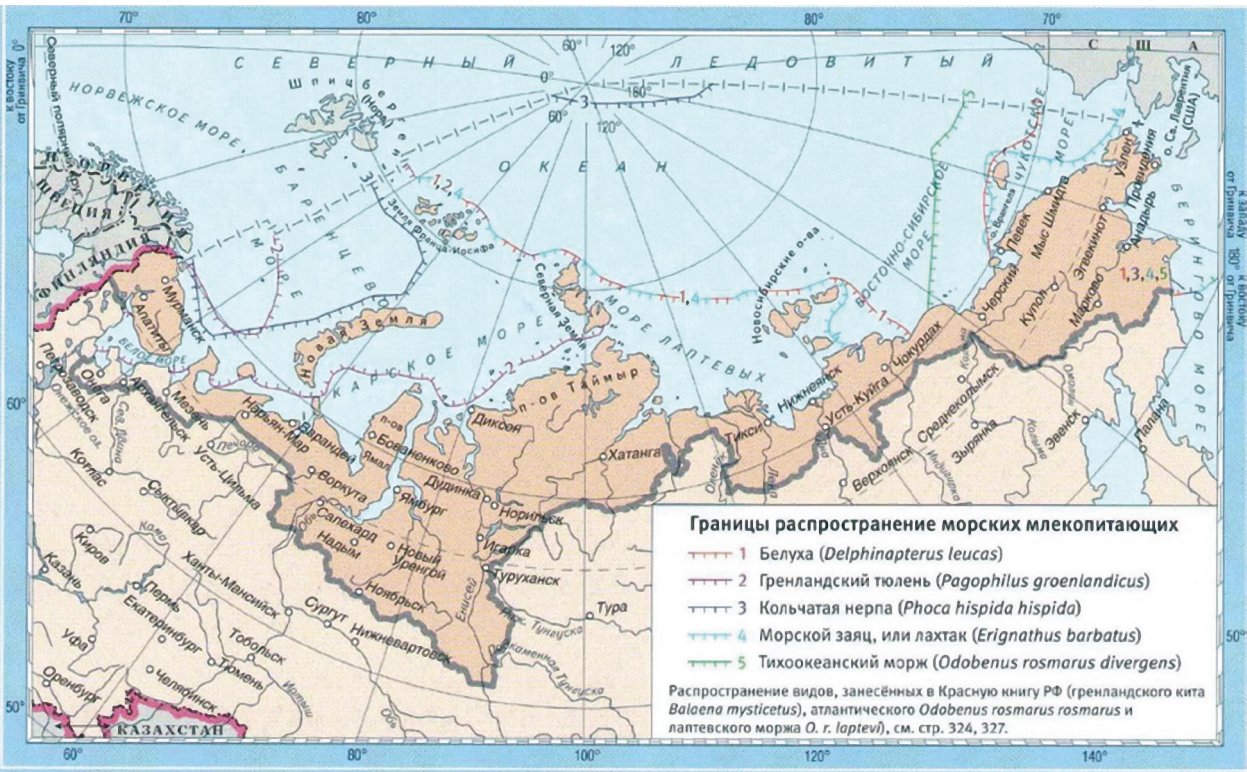
Источник: Национальный атлас Арктики. М.: АО «Роскартография», 2017.

Рисунок 11.21 – Видовое разнообразие лишайников Арктической зоны Российской Федерации



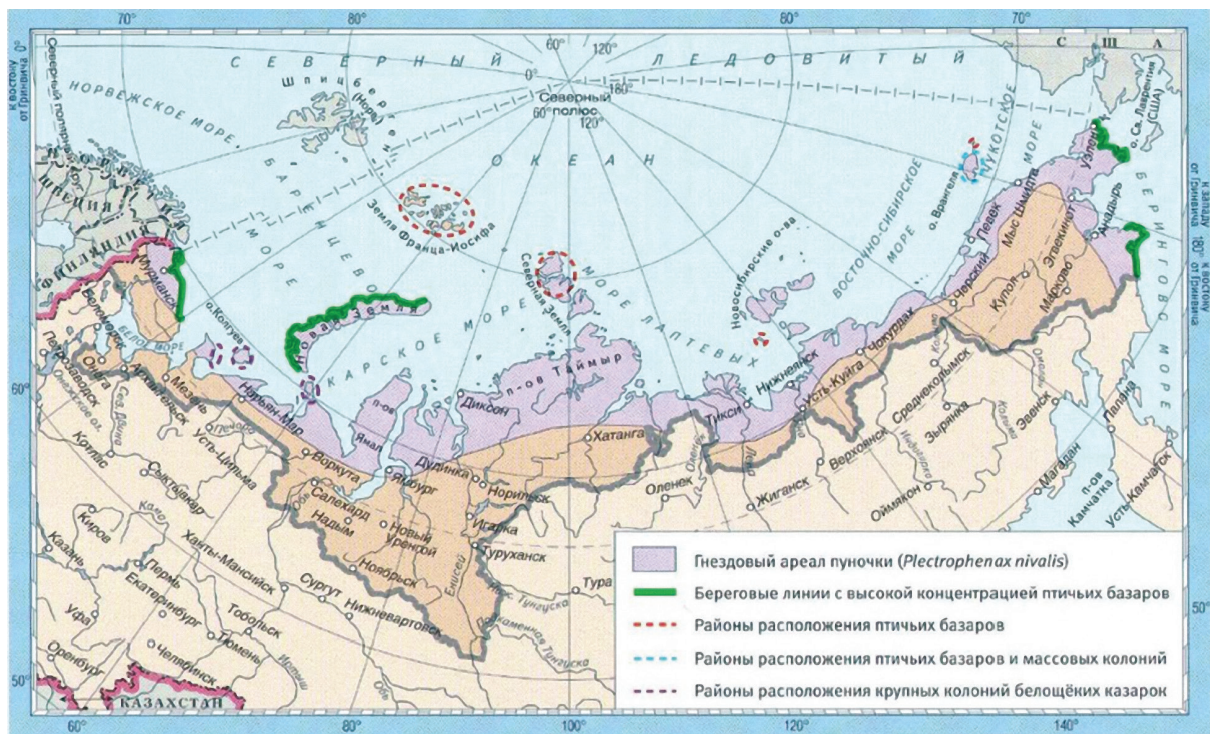
Источник: Национальный атлас Арктики. М.: АО «Роскартография», 2017.

Рисунок 11.22 – Граница распространения ключевых видов морских млекопитающих Арктической зоны Российской Федерации



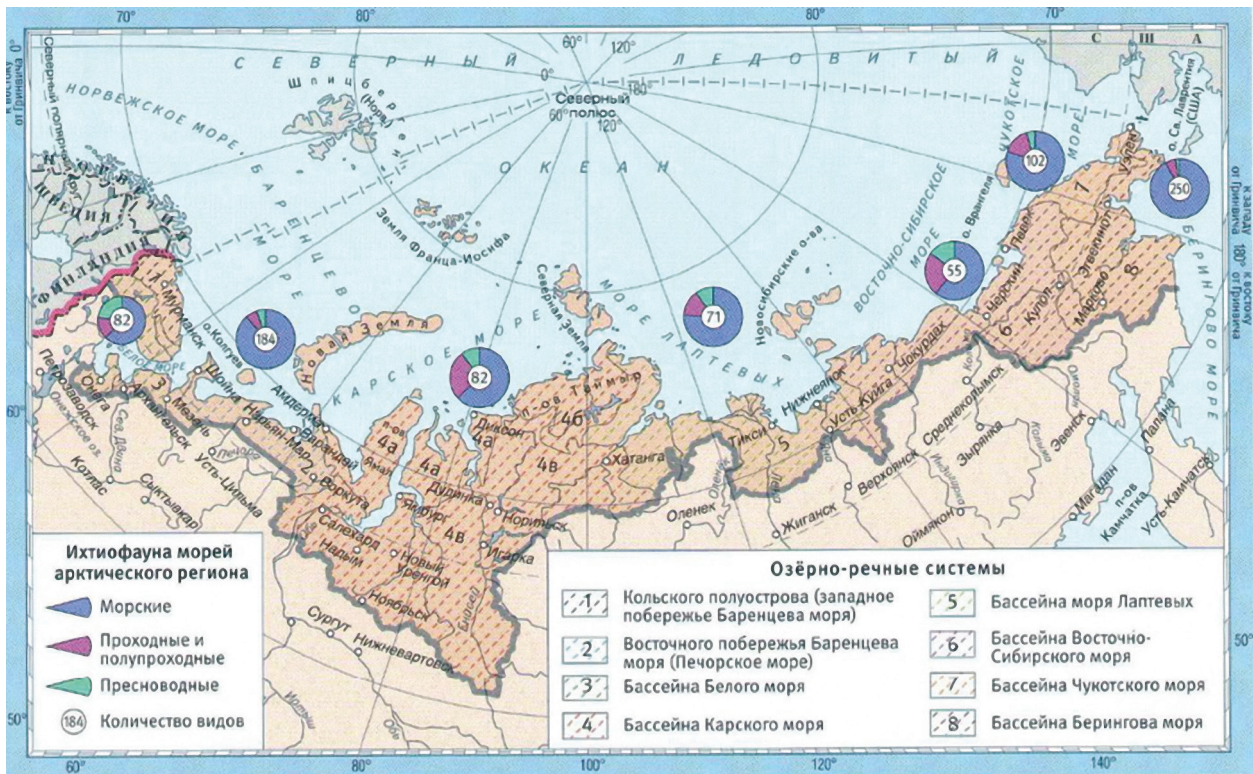
Источник: Национальный атлас Арктики. М.: АО «Роскартография», 2017.

Рисунок 11.23 – Ареалы ключевых видов птиц арктической фауны



Источник: Национальный атлас Арктики. М.: АО «Роскартография», 2017.

Рисунок 11.24 – Распространение ключевых видов ихтиофауны Арктической зоны Российской Федерации



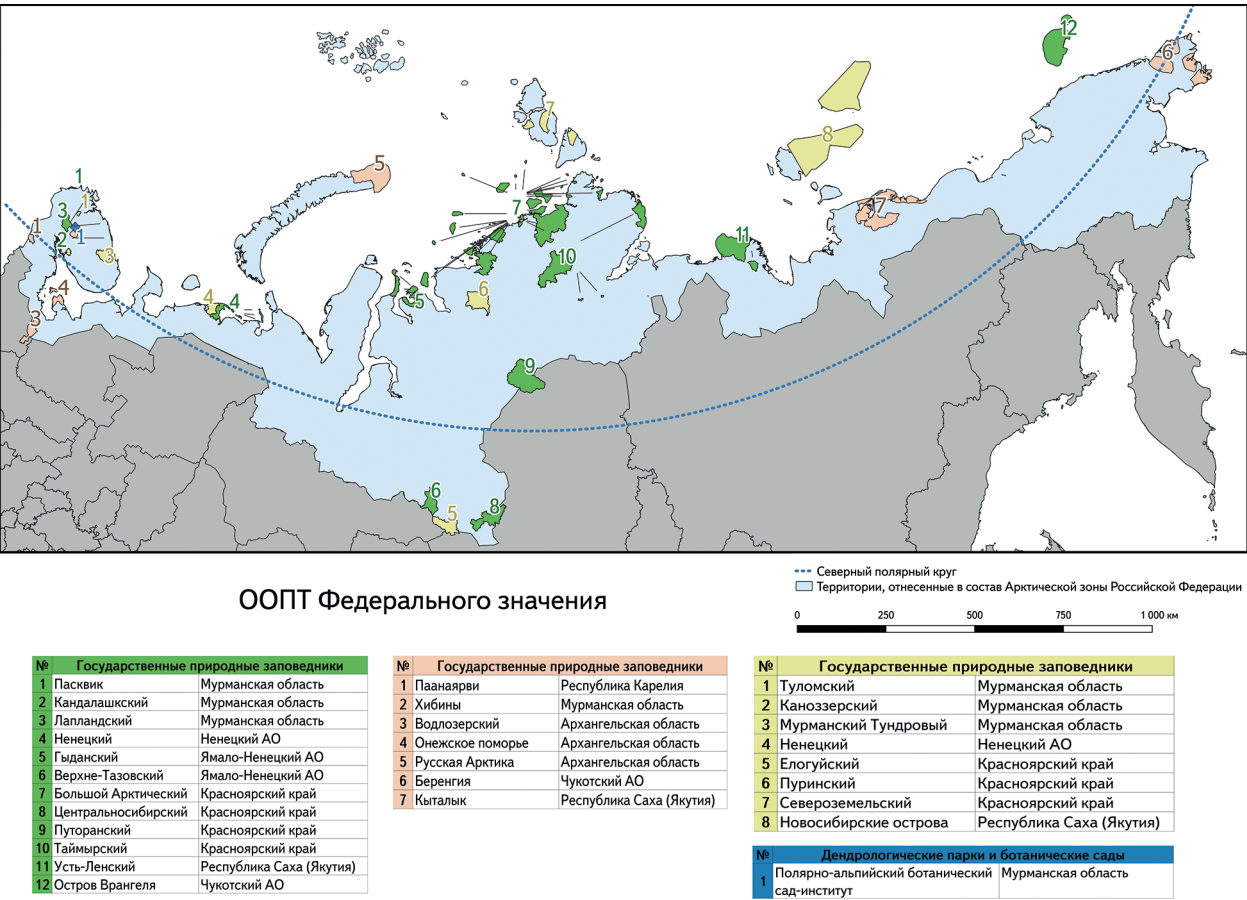
Источник: Национальный атлас Арктики. М.: АО «Роскартография», 2017.

Рисунок 11.25 – Перечень ООПТ федерального значения, расположенных на территории Арктической зоны Российской Федерации в 2019 г. (ед.)



Источник: данные Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации

Рисунок 11.26 – Особо охраняемые природные территории федерального значения, расположенные в Арктической зоне Российской Федерации



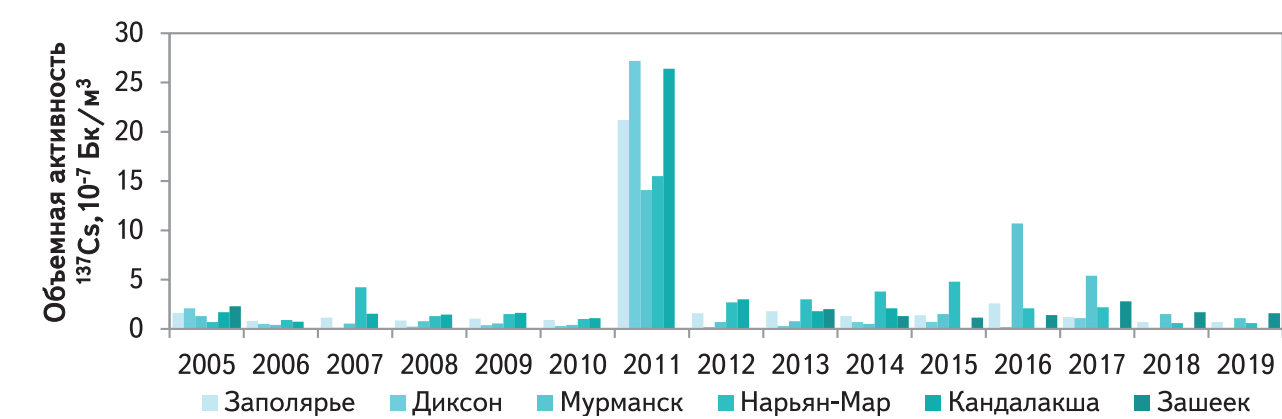
Источник: данные Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации

Объемная активность ¹³⁷Cs в воздухе сухопутных территорий Арктики значительно ниже средневзвешенного значения по территории Российской Федерации. Среднегодовая объемная активность ¹³⁷Cs в разных пунктах наблюдений в 2005-2010 гг. и 2012-2019 гг. колебалась в интервале

(0,2-2,8)·10⁻⁷ Бк/м³, кроме г. Мурманск (в 2016-2017 гг. — 10,7·10⁻⁷ Бк/м³ и 5,4·10⁻⁷ Бк/м³) и г. Нарьян-Мар, где в отдельные годы среднее значение превышало 4,0·10⁻⁷ Бк/м³ (2007, 2015 гг.). Среднегодовая объемная активность ¹³⁷Cs в 2018 и 2019 гг. составила 0,7·10⁻⁷ Бк/м³. В 2011 г. объемная активность ¹³⁷Cs по всей европейской территории Российской Федерации увеличилась на один-два порядка за счет поступления аварийных выбросов с АЭС «Фукусима-1», но в арктической зоне была существенно меньше, чем в среднем по стране. В 2018 г. объемная активность ¹³⁷Cs соответствовала характерным для региона средним за квартал величинам — (0,9-2,1)·10⁻⁷ Бк/м³, а в 2019 г. диапазон сократился до (1,0-1,2)·10⁻⁷ Бк/м³ (см. Рисунок 11.27).

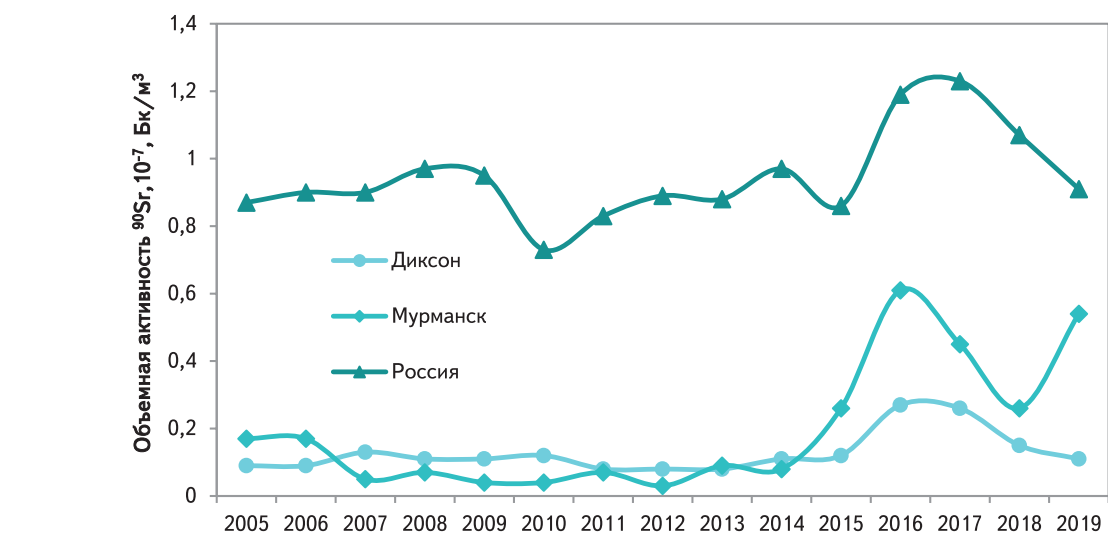
До 2016 г. объемная активность ⁹⁰Sr в воздухе Арктической зоны Российской Федерации (о. Диксон и г. Мурманск) была ниже средневзвешенной по территории страны и колебалась в пределах 0,02·10⁻⁷-0,26·10⁻⁷ Бк/м³. Аварийные выбросы АЭС «Фукусима-1» практически не содержали стронция и не отразились на величине объемной активности ⁹⁰Sr в 2011 г. Однако в 2016-2017 гг. и 2019 г. наблюдалось увеличение средних значений объемной активности в арктической зоне, особенно в г. Мурманск — до 0,61·10⁻⁷ Бк/м³, 0,45·10⁻⁷ Бк/м³ и 0,54·10⁻⁷ Бк/м³ соответственно. В 2018-2019 гг. произошло снижение активности ⁹⁰Sr в среднем по Российской Федерации и на о. Диксон — до 0,91·10⁻⁷ Бк/м³ и 0,11·10⁻⁷ Бк/м³ соответственно. В 2018 г. в г. Мурманск

Рисунок 11.27 – Объемная активность ¹³⁷Cs в приземной атмосфере в пунктах наблюдения сухопутных территорий Арктики и в среднем по Заполярью в 2005-2019 гг., 10⁻⁷ Бк/м³



Источник: данные Росгидромета

Рисунок 11.28 – Динамика объемной активности ⁹⁰Sr в воздухе на о. Диксоне, в Мурманске и средневзвешенной по Российской Федерации в 2005-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

также наблюдалось снижение активности ^{90}Sr до $0,26 \cdot 10^{-7}$ Бк/м³, однако в 2019 г. она вновь увеличилась до $0,54 \cdot 10^{-7}$ Бк/м³ (см. Рисунок 11.28).

С 2000 по 2016 гг. объемная активность ^{90}Sr в прибрежных водах Белого и Баренцева морей колебалась в пределах 1,7–4,4 мБк/л. С 2017 г. активность ^{90}Sr в Белом море устойчиво снижалась и в 2019 г. составила 2,1 мБк/л, а в Баренцевом море наметилась стабилизация на уровне около 1,9 мБк/л. При этом почти всегда концентрация в Белом море выше, чем в Баренцевом. В Тихом океане в 2019 г. наблюдается снижение активности ^{90}Sr до 1,14 мБк/л. В Каспийском море объемная активность ^{90}Sr в 2019 г. заметно увеличилась до 5,7 мБк/л, против 4,9 мБк/л в 2018 г. (см. Рисунок 11.29).

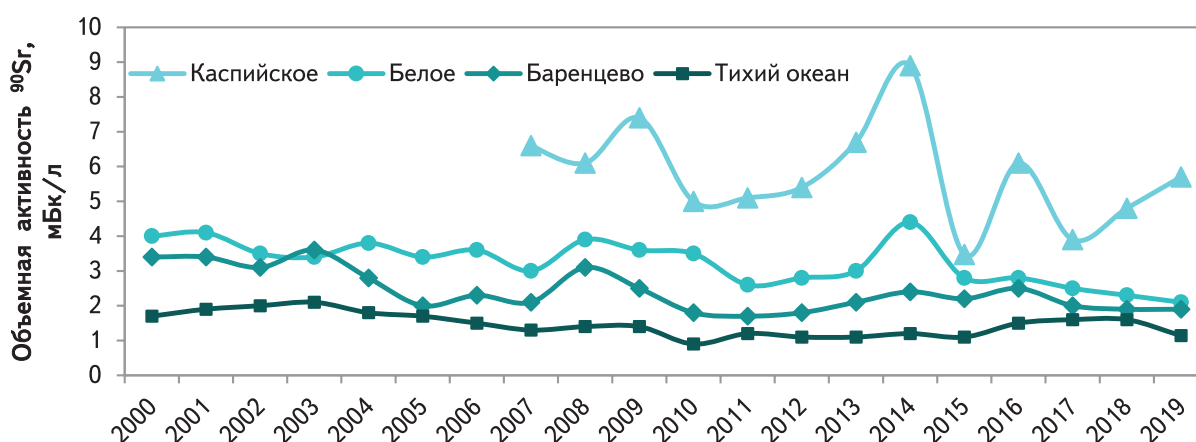
Наблюдающееся устойчивое снижение среднегодовых значений концентрации ^{90}Sr в Белом море, возможно, связано с прогрессирующим очищением загрязненных после аварии на ЧАЭС территорий. В Баренцевом море, как показали результаты многолетних совместных российско-норвежских исследований, существенное влияние

на колебания оказывает трансграничный перенос морскими течениями радионуклидов, удалявшихся в Ирландское море и пролив Ла-Манш с заводов по переработке облученного ядерного топлива Великобритании и Франции.

Потенциальными источниками поступления техногенных радионуклидов в воды Баренцева моря являются затонувшие вследствие аварий атомные подводные лодки «Комсомолец» в Норвежском море, воды которого обмениваются с водами Баренцева моря, и «К-159» в Баренцевом море. В районах их нахождения проводятся периодические (последние — в 2014 г.) экспедиционные комплексные обследования морской среды: воды, донных отложений и морских организмов. В результате исследований установлено, что утечек радиоактивных материалов с затонувших подводных лодок не происходит.

Таким образом, радиоактивное загрязнение воздушной и морских сред Арктики в 2019 г. находилось на низком уровне и, начиная с 2016 г., наблюдается тенденция к его снижению.

Рисунок 11.29 – Динамика объемной активности ^{90}Sr в прибрежных водах Белого и Баренцева морей в сравнении с водами Каспийского моря и Тихого океана вблизи восточного побережья Камчатки в 2000–2019 гг., мБк/л



Источник: данные Росгидромета

11.2 Антропогенное воздействие на окружающую среду Арктической зоны Российской Федерации

Традиционно территории в составе Российской Арктики были малонаселенными и слабо подверженными изменениям в результате хозяйственной деятельности коренных народов. Однако научно-технический прогресс и геологические исследования открыли значительный ресурсный потенциал Арктической зоны, что привело к развитию инфраструктуры, появлению промышленных предприятий, а также росту численности населения. В совокупности

эти факторы обозначили тенденцию к нарушению хрупкого экологического баланса этих территорий.

11.2.1 Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Основными источниками загрязнения Арктической зоны являются предприятия топливно-энергетического

комплекса, крупнейшие предприятия металлургии, предприятия по добыче и переработке полезных ископаемых, химическая промышленность, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, транспортный комплекс.

Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха Арктической зоны Российской Федерации осуществляется в 18 городах и поселках на 27 станциях государственной наблюдательной сети и на 7 станциях территориальной системы наблюдений Мурманской области. В гг. Певеке и Анадыре на 2 станциях проводятся наблюдения по сокращенной программе. В пос. Тикси проводятся наблюдения за содержанием в воздухе загрязняющих веществ на фоновом уровне. В целом проводятся наблюдения за концентрациями в атмосферном воздухе 23 загрязняющих веществ, включая газовые и аэрозольные примеси, в том числе тяжелые металлы.

По результатам анализа показателей загрязнения воздуха в городах Арктической зоны Российской Федерации в 2019 г. загрязнение воздуха 9 населенных пунктов характеризуется низким уровнем, Архангельска, Никеля и Новодвинска — повышенным, Норильска — очень высоким (см. Таблицу 11.7). Норильск ежегодно включается

в Приоритетный список городов Российской Федерации с наибольшим уровнем загрязнения с учетом значительных объемов выбросов диоксида серы. Уровень загрязнения в 5 населенных пунктах не определен из-за недостаточного объема данных наблюдений или количества измеряемых веществ.

Сравнительный анализ среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в городах Российской Федерации в целом и на территории Арктической зоны Российской Федерации за 2019 г. представлен на Рисунке 11.30 (а-е).

Во всех рассматриваемых городах среднегодовые концентрации взвешенных веществ ниже ПДК с. с. (см. Рисунок 11.30 а). В Воркуте средняя за год концентрация составляет 1 ПДК с. с. и превышает среднее значение по Российской Федерации. В остальных городах средние концентрации ниже ПДК и средней по городам Российской Федерации. Максимальная разовая концентрация взвешенных веществ составляла 3,2 ПДК м. р. в Норильске, 2,2 ПДК м. р. — в Апатитах, 2 ПДК м. р. — в Воркуте. Также концентрации взвешенных веществ превышали 1 ПДК м. р. в Архангельске, Кировске, Новодвинске и Северодвинске.

Таблица 11.7 – Уровни загрязнения воздуха в населенных пунктах Арктической зоны Российской Федерации в 2015-2019 гг.

Населенные пункты	Уровни загрязнения воздуха					
	2011	2015	2016	2017	2018	2019
г. Анадырь, Чукотский АО	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
г. Апатиты, Мурманская обл.	Н	Н	Н	Н	Н	Н
г. Архангельск, Архангельская обл.	В	П	П	Н	П	П
г. Воркута, Республика Коми	П	Н	Н	Н	Н	Н
г. Заполярный, Мурманская обл.	Н	Н	Н	Н	Н	Н
г. Кандалакша, Мурманская обл.	Н	Н	Н	Н	Н	Н
г. Кировск, Мурманская обл.	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
г. Кола, Мурманская обл.	Н	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
г. Мончегорск, Мурманская обл.	П	Н	Н	Н	Н	Н
г. Мурманск, Мурманская обл.	П	Н	Н	Н	Н	Н
пгт. Никель, Мурманская обл.	П	П	П	П	Н	П
г. Новодвинск, Архангельская обл.	П	Н	Н	Н	Н	П
г. Норильск МО, Красноярский край	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ
г. Оленегорск, Мурманская обл.	Н	Н	Н	Н	Н	Н
г. Певек, Чукотский АО	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
г. Салехард, Ямало-Ненецкий АО	В	Н	Н	Н	Н	Н
г. Северодвинск, Архангельская обл.	Н	Н	Н	Н	Н	Н
пос. Тикси, республика Саха (Якутия)	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о

Уровни загрязнения воздуха: Н – низкий, П – повышенный, В – высокий, ОВ – очень высокий, н/о – не определен.
Источник: данные Росгидромета

В 7 городах Арктической зоны Российской Федерации среднегодовые концентрации диоксида серы превышали среднее значение по стране, наибольшая концентрация, 2,5 ПДК с. с., была зафиксирована в Норильске, в остальных городах — ниже ПДК с. с. (см. Рисунок 11.30 б). Максимальные разовые концентрации диоксида серы превышали ПДК м. р. в 4 городах, в п. Никель по данным непрерывных наблюдений отмечалось 3 случая высокого загрязнения воздуха (>10 ПДК м. р.), в Норильске максимальная концентрация достигала 9,6 ПДК м. р., в Мончегорске и Заполярном — 4,5 ПДК м. р. В Заполярном и Никеле повышенные концентрации диоксида серы в атмосферном воздухе связаны с выбросами от предприятий АО «Кольская ГМК», в Норильске — ЗФ ПАО «ГМК «Норильский Никель».

Во всех городах среднегодовые концентрации оксида углерода были ниже ПДК с. с. (см. Рисунок 11.30 в). Вместе с тем в гг. Архангельск, Новодвинск и Салехард концентрации оксида углерода превышали среднюю по городам Российской Федерации, что обусловлено влиянием выбросов промышленных предприятий и автотранспорта. Максимальные разовые концентрации оксида углерода превышали ПДК м. р. в 3 городах с максимумами в Воркуте — 2,2 и Салехарде — 1,4 ПДК м. р.

В г. Мончегорске среднегодовая концентрация формальдегида была выше средней по Российской Федерации и составила 1,3 ПДК с. с., в г. Новодвинске соответствовала среднему значению по стране (см. Рисунок 11.30 г). В Архангельске и Мончегорске максимальные разовые концентрации формальдегида превышали ПДК м. р. и составляли 1,4 и 1,1 ПДК м. р. соответственно. Учитывая прежнюю ПДК с. с. ($0,003 \text{ мг/м}^3$) формальдегида, во всех городах, где проводятся измерения, среднегодовая концентрация превышала санитарно-гигиенический норматив.

Во всех рассматриваемых городах среднегодовые концентрации диоксида азота не превышали ПДК с. с. и среднее значение по городам России (см. Рисунок 11.30 д). В Норильске и Коле среднегодовые концентрации оксида азота превышали среднее значение по стране. В остальных городах средние концентрации оксида азота ниже среднего значения по городам Российской Федерации. В Архангельске и Норильске максимальные разовые концентрации диоксида азота превышали ПДК м. р. и составляли 1,4 и 2,7 ПДК м. р. соответственно. В Норильске максимальная разовая концентрация оксида азота достигала 1,8 ПДК м. р.

Во всех городах, где проводятся наблюдения, средние за год концентрации бенз(а)пирена ниже среднего значения по городам России и не превышали ПДК с. с. (см. Рисунок 11.30 е). Во всех

городах, кроме Воркуты и Салехарда, наибольшие среднемесячные концентрации превышали норматив с максимумом в Архангельске — 4,9 ПДК, Никеле — 4,4 ПДК и Мончегорске — 3,0 ПДК. В Новодвинске наибольшая среднесуточная концентрация бенз(а)пирена достигала 52,8 ПДК, в Архангельске — 29,8 ПДК, в Северодвинске — 5,9 ПДК.

11.2.2 Загрязнение водных ресурсов нефтепродуктами

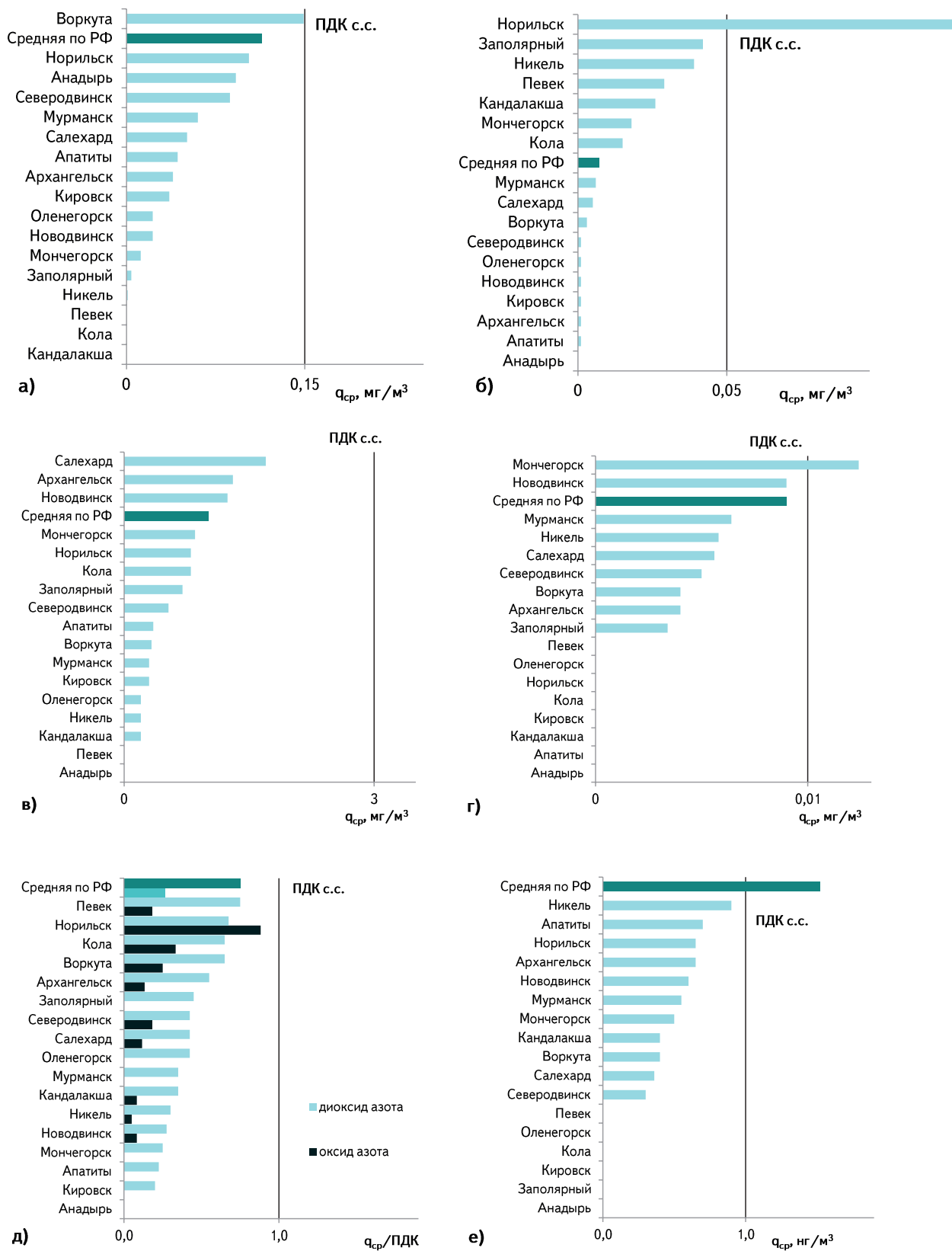
Нефтепродукты относятся к наиболее распространенным в глобальном масштабе и опасным загрязняющим веществам. Кроме регионов добычи и переработки нефти, источниками нефтяного загрязнения поверхностных вод суши являются нефтепроводы, нефтехранилища, базы, заправочные станции, водные и наземные транспортные средства. В водных объектах нефтепродукты находятся в виде различных миграционных форм: пленочной, растворенной, сорбированной донными отложениями, частицами взвесей. Расчет переноса нефтепродуктов осуществляется по результатам систематических наблюдений на сети Росгидромета в створах, обеспеченных гидрохимическими и гидрологическими наблюдениями (см. Таблицу 11.8).

Необходимо отметить, что устьевые области северных рек являются «промежуточными» и очень специфическими природными системами. Большая часть изученных рек бассейна Северного Ледовитого океана отличается устьевыми областями большой протяженности, сложными дельтовыми участками и устьевыми взморьями, на которых ниже замыкающих створов в условиях активного взаимодействия речных и морских вод, а также смешения соленых и пресных вод продолжает происходить трансформация загрязняющих веществ, в том числе нефтепродуктов.

В этой связи данные о поступлении загрязняющих веществ, включая нефтепродукты, на замыкающие створы бассейна Северного Ледовитого океана не могут являться прямой оценкой выноса в Северный Ледовитый океан, так как не учитывают геохимические барьеры, расположенные ниже по течению, на которых происходит существенная потеря нефтепродуктов в результате биохимических и физических процессов деструкции.

В силу малонаселенности территорий, входящих в Арктическую зону, загрязнение водных ресурсов здесь слабее, чем в других регионах Российской Федерации. Основные проблемные места, как и в случае загрязнения воздуха, совпадают с центрами добывающей и обрабатывающей промышленности, крупными транспортными

Рисунок 11.30 – Средние за год концентрации: взвешенных веществ (а), диоксида серы (б), оксида углерода (в), формальдегида (г), $q_{ср}$, мг/м³, диоксида и оксида азота (д), $q_{ср}$, ПДК, бенз(а)пирена (е), $q_{ср}$, нг/м³, в городах Арктической зоны Российской Федерации и в целом по Российской Федерации в 2019 г.



Источник: данные Росгидромета

узлами. Суммарное количество случаев загрязнения поверхностных вод в Российской Арктике за период 2014-2017 гг. имело тенденцию к снижению. Однако этот тренд завершился в 2018-2019 гг., когда количество случаев загрязнения вод составило рекордные 229 и 323 случая соответственно.

В 2019 г. экстремально высокие уровни загрязнения (ЭВЗ) поверхностных вод Арктической зоны Российской Федерации отмечались на 29 водных объектах в 151 случае (в 2018 г. — 83 случая на 17 водных объектах), высокие уровни загрязнения (ВЗ) — на 36 водных объектах в 172 случаях (в 2018 г. — 146 случаев на 23 водных объектах). Следует отметить, что в 2019 г. по сравнению с предыдущим годом суммарное количество ВЗ и ЭВЗ поверхностных вод увеличилось на 41% (см. Рисунок 11.31).

Водные объекты Арктической зоны чрезвычайно уязвимы к действию загрязняющих веществ в силу замедленных процессов самоочищения. Основное загрязнение водной среды связано

со следующими источниками: горно-металлургическими комбинатами в Норильске, Мончегорске и Никеле, нефтегазовыми комплексами на севере Европейской территории Российской Федерации и Западной Сибири, Архангельским и Соломбальским целлюлозно-бумажными комбинатами, золоторудными предприятиями Якутии, со сбросами сточных вод ЖКХ в населенных пунктах, а также транспортным и рыболовным флотом. Существенный вклад в загрязнение поверхностных вод вносят соединения никеля, марганца, меди, молибдена, железа общ., дитиофосфата крезолового и ртути (см. Рисунок 11.32).

В 2019 г. по сравнению с прошлым годом участились случаи загрязнения поверхностных вод соединениями марганца (на 46%), меди (на 47%), никеля (на 29%), а случаи загрязнения соединениями железа уменьшились на 24%.

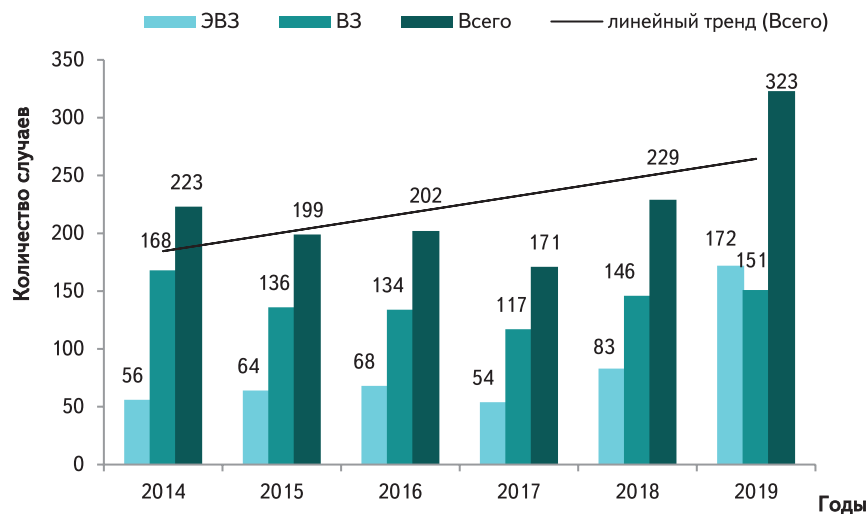
На протяжении 2014-2019 гг. наибольшая часть случаев ВЗ и ЭВЗ в континентальной Арктической зоне Российской Федерации регистрируется на водных объектах Мурманской области. В 2019 г.

Таблица 11.8 – Поступление нефтепродуктов в замыкающие створы рек бассейна Северного Ледовитого океана в 2019 г.

Река	Пункт	Расстояние от устья, км	Водный сток, км³	Вынос с водосбора, тыс. т
Бассейн Белого и Баренцева морей				
Патсо-йоки	Борисоглебская ГЭС	4,4	6,24	0,106
Кола	г. Кола	8,0	1,35	0,014
Онега*	с. Порог	31,0	15,8	1,41
Северная Двина*	с. Усть-Пинега	137	105	2,34
Мезень	д. Малонисогорская	186	22,8	2,16
Печора	г. Нарьян-Мар	141	190	14,4
Бассейн Карского моря				
Обь	г. Салехард	287	437	17,5
Надым	г. Надым	110	18,2	2,11
Пур	пгт Самбург	86,0	37,8	9,90
Таз**	с. Красноселькуп	398	46,0	15,6
Енисей *	г. Игарка	696	599	89,9
Бассейн моря Лаптевых				
Анабар	с. Саскылах	209	9,95	0,100
Оленек	п.ст. Тюмети	235	22,6	1,36
Лена**	п.ст. Хабарова	112	537	32,8
Яна*	п.ст. Юбилейная	159	35,3	2,12
Бассейн Восточно-Сибирского моря				
Индигирка*	п. Чокурдах	183	54,8	0,493
Колыма*	с. Колымское	282	104	1,14

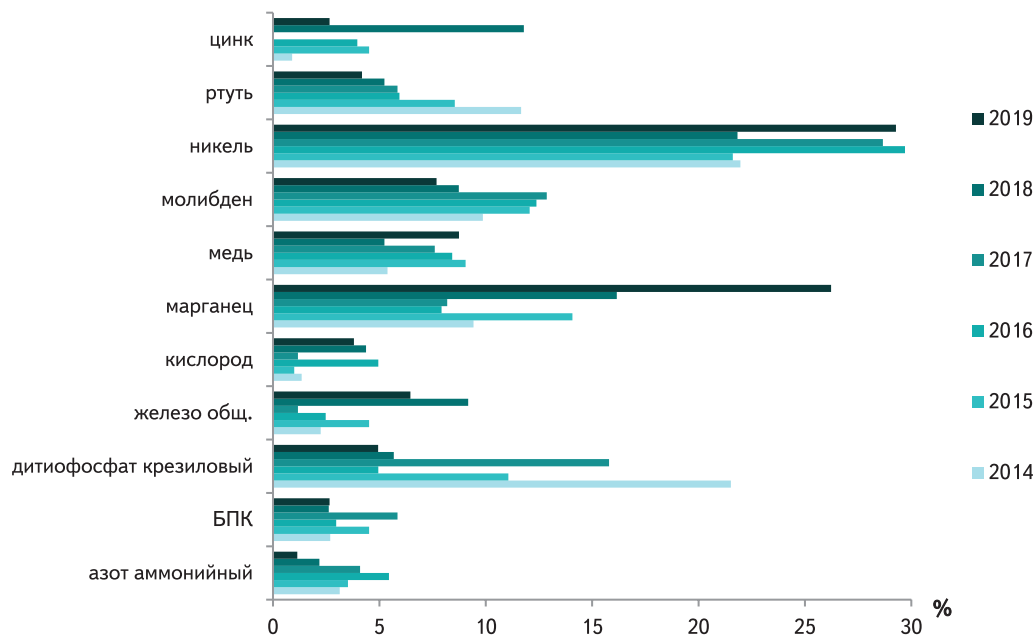
Примечание: *Рассчитано по среднемноголетнему водному стоку.
**Поступление нефтепродуктов с водой р. Таз рассчитано по водному стоку в пункте ф. Сидоровск, р. Лена – с. Кюсюр.
Источник: данные Росгидромета

Рисунок 11.31 – Динамика количества случаев ВЗ и ЭВЗ поверхностных вод Арктической зоны Российской Федерации в 2014-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

Рисунок 11.32 – Распределение числа случаев ВЗ и ЭВЗ по ингредиентам (в % от общего количества случаев ВЗ и ЭВЗ Арктической зоны Российской Федерации)



Источник: данные Росгидромета

в Мурманской области было зарегистрировано 113 случаев высокого и 63 случая экстремально высокого загрязнения по 19 ингредиентам на 20 водных объектах, что почти на 33% больше прошлогодних значений (см. Таблицу 11.9). Наблюдается тенденция роста случаев высокого и экстремально высокого загрязнения поверхностных вод Арктической зоны Российской Федерации в Мурманской области и Ямало-Ненецком автономном округе,

что связано с большой антропогенной нагрузкой в этих регионах. В 2019 г. по сравнению с предыдущим годом в Мурманской области суммарное количество случаев ВЗ и ЭВЗ тяжелыми металлами увеличилось, за исключением снижения в два раза загрязнения поверхностных вод ртутью. Вместе с тем водохозяйственная деятельность на всем протяжении реки Обь и ее притоках является причиной того, что поверхностные воды приходят

Таблица 11.9 – Распределение случаев ВЗ и ЭВЗ по субъектам Арктической зоны Российской Федерации за период 2014-2019 гг.

Регион	2014	2015	2016	2017	2018	2019
	ЭВЗ+ВЗ=всего	ЭВЗ+ВЗ=всего	ЭВЗ+ВЗ=всего	ЭВЗ+ВЗ=всего	ЭВЗ+ВЗ=всего	ЭВЗ+ВЗ=всего
Мурманская обл.	45+136=181	46+107=153	56+100=156	50+102=152	41+91=132	63+113=176
Ямало-Ненецкий АО	10+18=28	15+22=37	10+21=31	0+7=7	42+54=96	62+39=101
Ненецкий АО	0+1=1	3+2=5	1+2=3	4+1=5	0	5+1=6
г. Воркута (Республика Коми)	0	0	0+1=1	0	0+1=1	11+1=12
Архангельская обл. ¹	0+9=9	0+2=2	0+7=7	0+6=6	0	2+3=5
Красноярский край ²	0+4=4	0+2=2	0+2=2	0+1=1	0	8+15=23
Республика Саха (Якутия) ³	0	0	0+1=1	0	0	0
Чукотский АО	0	0	0	0	0	0
Республика Карелия ⁴	0	0	0	0	0	0
Всего	55+168=223	64+135=199	68+134=202	54+117=171	83+146=229	151+172=323

Примечания:
¹ – Онежский, Приморский, Мезенский муниципальные районы, городские округа Архангельск, Северодвинск, Новодвинск, о. Новая Земля;
² – Таймырский (Долгано-Ненецкий), Туруханский муниципальные районы, г. о. Норильск;
³ – Аллаиховский, Анбарский, Булунский, Нижнеколымский, Усть-Янский районы;
⁴ – Беломорский, Лоухский, Кемский муниципальные районы.
 Источник: данные Росгидромета

на территорию Ямало-Ненецкого автономного округа, имея уже значительный уровень как микробиологического, так и химического загрязнения. Повышенное содержание марганца и железа в поверхностных водах Ямало-Ненецкого автономного округа в большей степени объясняется природным происхождением, данные вещества поступают в поверхностные воды путем выщелачивания железомарганцевых руд и других минералов.

В 2019 г. в Арктической зоне Красноярского края были зафиксированы 8 случаев ЭВЗ на 2 водных объектах и 15 случаев ВЗ на 4 водных объектах, что значительно больше значений 2014-2018 гг., когда регистрировались единичные случаи. Все зарегистрированные случаи ВЗ и ЭВЗ поверхностных вод связаны с работой Норильского горно-металлургического комбината, добывающего и перерабатывающего медно-никелевые руды. Приоритетными загрязняющими веществами небольших водных объектов в черте городского округа Норильска являются: ионы меди (157 ПДК), никеля (63,3 ПДК), кадмия (9,6 ПДК) и нефтепродукты (174,4 ПДК).

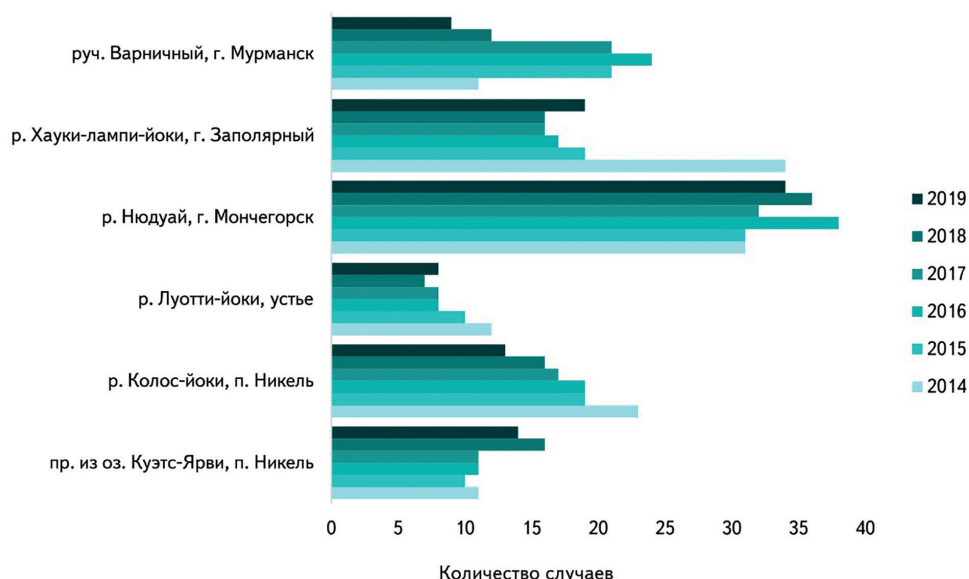
В Мурманской области основными источниками загрязнения водных объектов являются предприятия горнометаллургической и горнодобывающей промышленности, ЖКХ. Характерными загрязняющими веществами водных объектов являются соединения тяжёлых металлов: меди,

никеля, марганца, железа общего, молибдена, а также нитриты, ионы аммония, фториды, сульфаты, нефтепродукты и дитиофосфат крезиловый, который применяется в качестве коллектора для обогащения руд цветных металлов.

Наиболее загрязненными водными объектами области являются р. Нюдуай (г. Мончегорск), руч. Варничный (г. Мурманск), р. Хауки-лампи-йоки (г. Заполярный). На этих водных объектах наблюдается наибольшее число ежегодных случаев высокого и экстремально высокого загрязнения, так в 2019 г. максимальное количество — 34 было зарегистрировано на р. Нюдуай, г. Мончегорск (см. Рисунок 11.33).

Основными источниками загрязнения поверхностных вод Архангельской области являются предприятия целлюлозно-бумажной, лесной, деревоперерабатывающей и горнодобывающей промышленности, предприятия теплоэнергетики и транспорта, в том числе речного и морского, объектов ЖКХ. Для устьевой части р. Северная Двина характерна загрязненность воды лигнинными веществами, метанолом, формальдегидом, в результате сброса сточных вод целлюлозно-бумажных предприятий. В 2019 г. в Архангельской области (в составе Онежского, Приморского, Мезенского муниципальных районов, городских округов Архангельск, Северодвинск, Новодвинск и о. Новая Земля) были зарегистрированы 3 случая ВЗ и 2 случая ЭВЗ

Рисунок 11.33 – Водные объекты Мурманской области, на которых регистрировалось максимальное число повторений случаев ВЗ и ЭВЗ за период 2014-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

поверхностных вод, в 2018 г. случаи высокого загрязнения не фиксировались. Все случаи связаны с загрязнением поверхностных вод ртутью, а максимальное значение (15 ПДК) было зафиксировано в р. Северная Двина в районе г. Новодвинска.

Загрязнение воды в нижнем течении р. Печора (Ненецкий АО) связано с деятельностью предприятий газовой, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, поступлением в реку нефтепродуктов, фенолов, меди и других металлов, содержание которых существенно превышает установленные ПДК. В 2019 г. в Ненецком АО были зарегистрированы 1 случай высокого и 5 случаев экстремально высокого загрязнения поверхностных вод, в 2018 г. случаи ВЗ и ЭВЗ не регистрировались. Вещества, по которым фиксировались экстремальные загрязнения: нефтепродукты и марганец с максимальными значениями 74,6 ПДК и 84,8 ПДК соответственно.

Основными источниками загрязнения поверхностных вод городского округа Воркута (Республика Коми) являются предприятия угольной, топливно-энергетической промышленности и ЖКХ. В 2019 г. на территории Арктической зоны Республики Коми были зарегистрированы 1 случай ВЗ и 11 случаев ЭВЗ поверхностных вод кадмием с максимальным значением — 19,4 ПДК на р. Воркута. Для сравнения за период 2014-2018 гг. случаи были единичными или не регистрировались.

Наибольшее негативное воздействие на водные объекты Ямало-Ненецкого АО связано с предприятиями газовой, нефтедобывающей

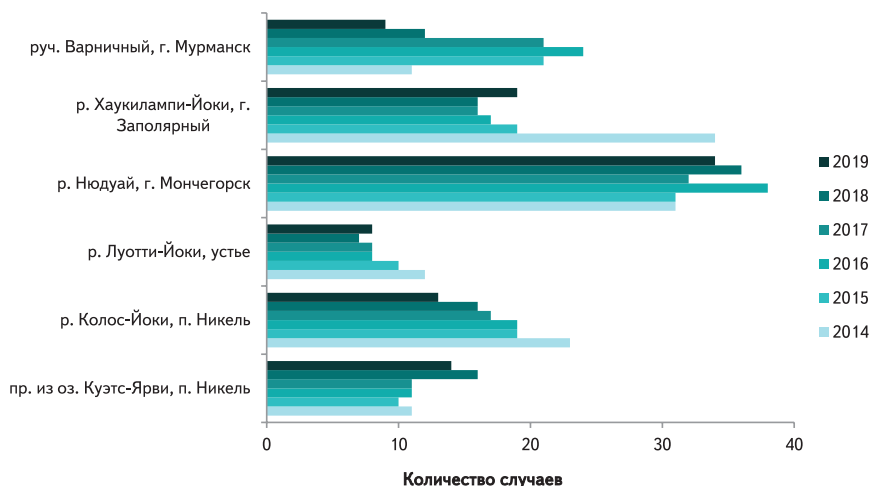
и нефтеперерабатывающей промышленности, а также ЖКХ городов Новый Уренгой, Губкино, Пуровск и Надым. В 2019 г. в округе были зарегистрированы 39 случаев высокого загрязнения на 8 водных объектах и 62 случая экстремально высокого загрязнения на 11 водных объектах. Суммарное количество ВЗ и ЭВЗ почти в 15 раз больше значений 2017 г. (7 случаев на 3 водных объектах).

Как и в предыдущие годы, максимальную нагрузку от загрязнения испытывают реки: Правая Хетта, Обь, Надым, Пур, Полуй. Следует отметить, что в 2019 г. на реке Правая Хетта, пгт. Пангоды было зарегистрировано максимальное количество — 17 случаев ВЗ и ЭВЗ поверхностных вод (см. Рисунок 11.34).

В целом водные объекты Ямало-Ненецкого АО загрязнены соединениями марганца, железа, меди, цинка и нефтепродуктами (см. Рисунок 11.35). На химический состав рек Ямало-Ненецкого АО существенное влияние оказывает транзитный перенос загрязняющих веществ поверхностными водами с территорий соседних субъектов — Ханты-Мансийского АО и Тюменской области.

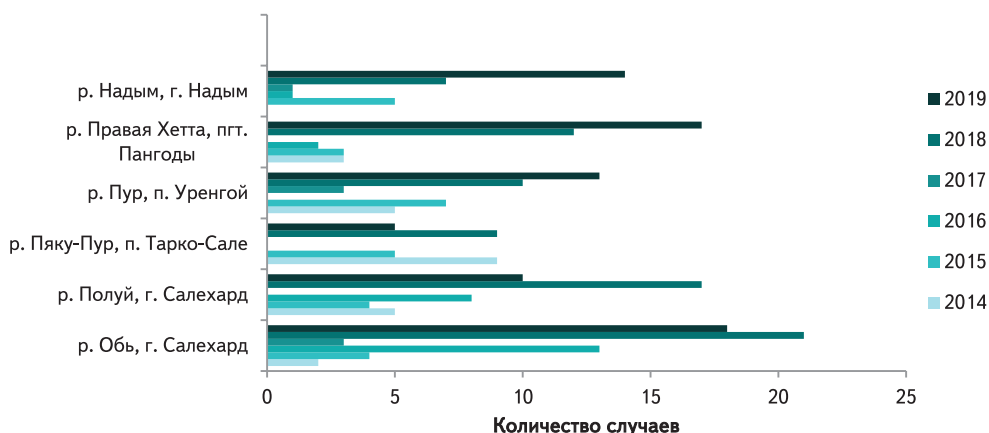
В следующих субъектах Арктической зоны — Чукотском автономном округе, Республике Саха (Якутия) (в составе Аллаиховского, Анабарского, Булунского, Нижнеколымского, Усть-Янского районов), а также в Республике Карелия (в составе Беломорского, Лоухского, Кемского муниципальных районов) — случаев высокого и экстремально высокого загрязнения поверхностных вод в 2019 г., как и в предыдущие годы, зарегистрировано не было.

Рисунок 11.34 – Водные объекты Ямало-Ненецкого АО, в которых регистрировалось максимальное число повторений случаев ВЗ и ЭВЗ за период 2014-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

Рисунок 11.35 – Распределение случаев ВЗ и ЭВЗ по основным загрязняющим веществам в Ямало-Ненецком АО за период 2014-2019 гг.



Источник: данные Росгидромета

Гидробиологические наблюдения за состоянием пресноводных экосистем Арктической зоны Российской Федерации проводятся по основным экологическим сообществам: фитопланктона, зоопланктона и зообентоса. Каждое из этих сообществ наблюдается по целому ряду параметров, позволяющих получать информацию о количественном и качественном составе экосистем поверхностных водных объектов. Гидробиологические наблюдения Арктической зоны Российской Федерации в период с 2007 по 2019 гг. проводились в Восточно-Сибирском, Баренцевском гидрографических районах, а также на территории Республики Саха (Якутия) (см. Рисунки 11.36-11.37).

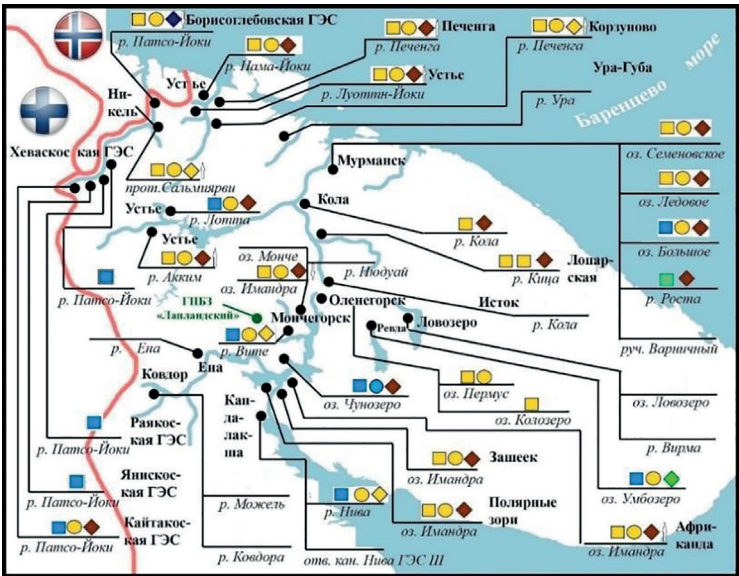
Гидробиологические наблюдения в Баренцевском гидрографическом районе проводятся в Мурманской области. На Рисунке 11.36 представлена картограмма качества вод

по гидробиологическим показателям в Мурманской области в 2019 г.

Многолетние наблюдения в Мурманской области проводятся на 15-ти реках, 7-ми озерах и одном водохранилище, основными из которых являются: рр. Патсо-Йоки, Печенга, Найма-Йоки, Акким, Кола, Кица, Лотта, Вите и Нива; озера: Колозеро, Умбозеро, Чунозеро и Имандра.

Флора и фауна арктических водоемов и водотоков как пресноводных, так и морских, является крайне неустойчивой системой, ежегодно формирующейся под воздействием краткосрочного арктического вегетационного сезона. Таким образом, в период с 2014 по 2019 гг. состояние наблюдаемых арктических акваторий Российской Федерации сохраняется на стабильном уровне, кардинальных изменений в таксономическом составе и структуре сообществ, а также градации состояния экосистем не было выявлено.

Рисунок 11.36 – Картограмма качества вод Мурманской области по гидробиологическим показателям в 2019 г.

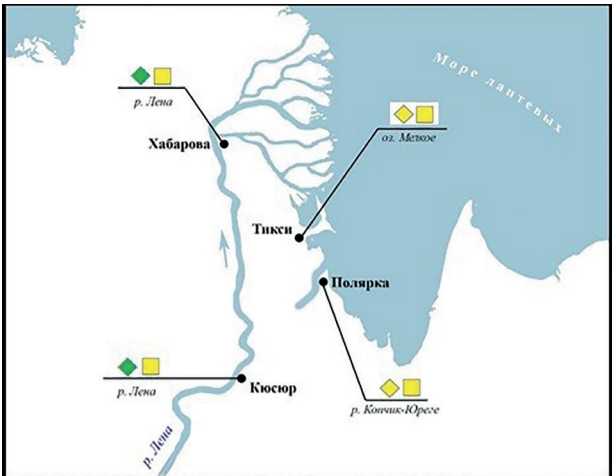


Примечание:
Обозначения на картограммах характеризуют качество поверхностных вод по комплексным показателям. Цветом указан класс качества, формой значка – показатель биоценоза.

I – Условно чистая	●	Бентос	◇
II – Слабо загрязненная	●	Фитопланктон	□
III – Загрязненная	●	Зоопланктон	○
IV – Грязная	●		
V – Экстремально грязная	●		

Источник: данные Росгидромета

Рисунок 11.37 – Картограмма качества вод Республики Саха (Якутия) по гидробиологическим показателям в 2019 г. (в сравнении с 2018 г.)



Примечание: Обозначения на картограммах характеризуют качество поверхностных вод по комплексным показателям. Цветом указан класс качества, формой значка – показатель биоценоза.

I – Условно чистая	●	Бентос	◇
II – Слабо загрязненная	●	Фитопланктон	□
III – Загрязненная	●	Зоопланктон	○
IV – Грязная	●		
V – Экстремально грязная	●		

Источник: данные Росгидромета

11.2.3 Воздействие на геологическую среду

Отдельного внимания заслуживает состояние полезных ископаемых в Арктической зоне Российской Федерации. Широкое разнообразие минералов и материалов в совокупности с их значительными запасами в регионах, входящих в зону, позволяет характеризовать российскую Арктику как один из важнейших элементов национальной ресурсной базы Российской Федерации. Нераспределенный фонд недр является особенно важным. Он указывает на возможные направления развития и роста сырьевой добычи в регионе в ближайшем будущем. В число ресурсов, имеющих нераспределенный фонд недр, входят такие минералы и соединения как алмазы, апатитовые руды, вольфрам, железо, золото, медь, серебро, графит и проч.

Наиболее промышленно и инфраструктурно развитым регионом Арктической зоны является Мурманская область. Регион производит 100% апатитового, нефелинового и бадделеитового концентратов, 45% никеля, 11% железорудного концентрата, 7% рафинированной меди от всего объема материалов, производимых и добываемых на территории Российской Федерации. Значительную долю в структуре национального производства

составляет местное рыбохозяйство и промыслы биологических ресурсов.

В Арктической зоне Российской Федерации имеются крупнейшие запасы минерально-сырьевых ресурсов. В регионе находится большинство открытых в Российской Федерации месторождений углеводородов, уникальные месторождения алмазов, редкоземельных металлов и прочего сырья, пользующегося спросом как в отечественной промышленности, так и на мировых рынках. По данным Роснедр, в Арктической зоне Российской Федерации в 2019 г. добывалось 95-100% титана, циркония, редкоземельных металлов, природного и попутного газа, апатитовых руд от объема добычи Российской Федерации. Относительно

остальных видов полезных ископаемых наибольшую долю в совокупном объеме сырья, добытого в Арктической зоне, составил природный газ. Объем его добычи составил 601 млрд м³; при этом объем добытого природного газа по всей территории Российской Федерации достиг 630 млрд м³ (>95%) (см. Таблицу 11.10).

Важнейшей проблемой являются обширные нарушения в структуре почв и экосистем, связанные с развитием добывающей и обрабатывающей отраслей экономики. Карьеры, рудники, отвалы и хвостохранилища меняют ландшафт Арктической зоны Российской Федерации, зачастую радикально нарушая биологический баланс отдельных территорий.

Таблица 11.10 – Добыча топливно-энергетических и твердых полезных ископаемых

Показатели	Количественные характеристики	
	2019	
Добыча основных видов полезных ископаемые	Российская Федерация	АЗРФ
Добыча нефти, включая газовый конденсат, млн т	561,0	96,5
Добыча природного и попутного газа, млрд м³	739,4	613,6
Добыча угля, млн т	439,4	11,3
Добыча урана, тыс. т	3,0	0
Добыча железной руды, млн т	350,5	0,028
Добыча хромовых руд, тыс. т	578,0	281,9
Добыча марганцевых руд, тыс. т	39	0
Добыча алюминия (бокситов), тыс. т	6357	0
Добыча меди, тыс. т	900	436,9
Добыча никеля, тыс. т	302,1	299,5
Добыча свинца, тыс. т	260	0
Добыча цинка, тыс. т	410	0
Добыча олова, тыс. т	3,2	0
Добыча вольфрама, тыс. т	3,6	0
Добыча молибдена, т	2999	0
Добыча титана, тыс. т	446	446
Добыча золота, т	409	39
Добыча серебра, т	2200	494
Добыча МПГ (металлы платиновой группы), т	133,1	132,5
Добыча алмазов, млн кар	43,3	14,5
Добыча циркония, тыс. т	18,5	18,5
Добыча РЗМ (редкоземельные металлы), тыс. т	111,6	111,6
Добыча фосфора Р ₂ О ₅ , тыс. т	5862	5862
Добыча калийных солей, млн т	8,7	0
Добыча плавикового шпата, тыс. т	3	0

Показатели	Количественные характеристики	
	2019	
Добыча основных видов полезных ископаемых	Российская Федерация	АЗРФ
Добыча цементного сырья, млн т	86,6	0,8
Добыча песков природных, млн м³	н/д	н/д
Добыча гальки, гравия, щебня, млн м³	н/д	н/д

Источник: данные Роснедр

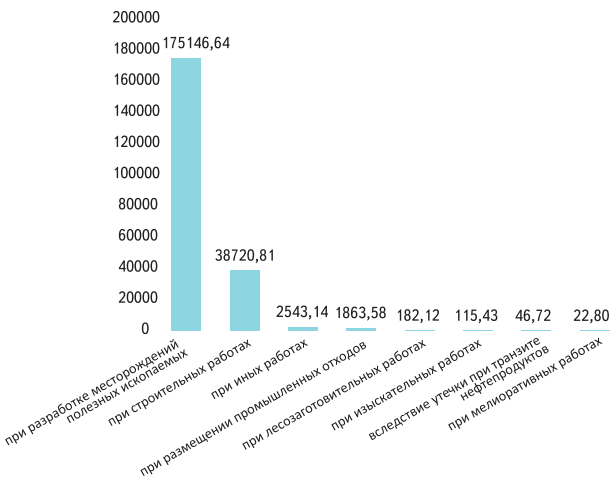
11.2.4 Воздействие на земельные ресурсы

Экономическое развитие территорий Арктической зоны, в частности деятельность по геолого-разведке, строительству, добыче полезных ископаемых наносит вред окружающей среде не только в результате размещения отходов и загрязнения территорий. Серьезной проблемой является нарушение почв, побочный процесс хозяйственной деятельности. Нарушенные земли — это земли, утратившие свою хозяйственную ценность или являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду в связи с нарушением почвенного покрова, гидрологического режима и образования техногенного рельефа.

Совокупная площадь нарушенных земель в Арктической зоне Российской Федерации составила на 31.12.2019 218641 га (см. Рисунок 11.38). За весь период наблюдений наибольшая доля нарушенных земель возникла в результате деятельности по добыче полезных ископаемых и аварийных ситуаций при транспортировке нефтепродуктов.

Среди регионов Российской Федерации наибольшая площадь нарушенных земель приходится на Ямало-Ненецкий автономный округ — 156793 га (см. Рисунок 11.39).

Рисунок 11.38 – Нарушено земель в Арктической зоне Российской Федерации на 31.12.2019 всего, га



Источник: данные Росприроднадзора

В 2019 г. произошло сокращение площади нарушенных земель в результате их рекультивации. По сравнению с 2018 г. этот показатель уменьшился на 3,9% до 7,1% от площади всех нарушенных земель (см. Рисунок 11.40).

11.2.5 Воздействие на биоразнообразие

11.2.5.1 Воздействие на лесные ресурсы

Использование лесных ресурсов Арктической зоны Российской Федерации в 2019 г. осуществлялось на территории в 12,5 млн га, на 8,1 млн га из которых основным видом хозяйственной деятельности было сельское хозяйство и, в частности, северное оленеводство. Заготовка древесины проводилась на площади в 3,2 млн га, деятельность в сфере охотничьего хозяйства на площади в 1 млн га.

Основной причиной гибели лесных насаждений на территориях, входящих в Арктическую зону Российской Федерации, стали лесные пожары, приведшие к гибели растительности на площади в 1,6 тыс. га. Площадь, подверженная воздействию вредных организмов, составила 5,1 тыс. га, из которых 4,7 тыс. га пришлось на очаги лесных болезней. Общая площадь погибших на корню лесных насаждений составила 27 тыс. га.

В 2019 г. в Арктической зоне Российской Федерации государственный лесопатологический мониторинг, осуществлялся на площади 6559,9 тыс. га, что составляет 13% всей площади Арктической зоны (50380 тыс. га). По данным государственного лесопатологического мониторинга гибель насаждений за 2019 г. в Арктической зоне Российской Федерации составила 1,2 тыс. га, причинами которой являются воздействия лесных пожаров различных лет давности.

По данным государственного лесного реестра площадь земель лесного фонда на территории Арктической зоны Российской Федерации по состоянию на 01.01.2020 составляет 236,9 млн га, в том числе защитные леса — 115,4 млн га, эксплуатационные леса — 50,1 млн га, резервные леса — 71,4 млн га.

Лесной растительностью покрыто 101,4 млн га (или 43%) земель лесного фонда Арктической

Рисунок 11.39 – Нарушено земель в Арктической зоне Российской Федерации на 31.12.2019 всего в разбивке по субъектам, га



Источник: данные Росприроднадзора

Рисунок 11.40 – Доля рекультивированных земель в общей площади земель, подвергшихся нарушению, в Арктической зоне Российской Федерации в 2019 г., %



Источник: данные Росстата

зоны Российской Федерации. В северной части притундровых лесов распространены редкоре́сья и древесно-кустарниковая растительность. В состав земель лесного фонда, являющегося федеральной собственностью, включены обширные территории, только частично занятые лесными биоценозами.

В лесах региона преобладают низкопродуктивные, очень часто заболоченные, спелые и перестойные древостои невысокой полноты и низких классов бонитета (V-V6). По своим характеристикам они обладают в 1,5-3 раза более низкой продуктивностью, чем насаждения таежной зоны.

Использование лесов Арктической зоны Российской Федерации арендаторами лесных участков осуществляется на площади 12,4 млн га (5,2% от площади земель лесного фонда).

Необходимо отметить, что одной из основных функций лесов Севера является создание благоприятной (пригодной) среды обитания для местного коренного населения — этносов коренных малочисленных народов Севера. Жизненный уклад, культура и традиционные промыслы (охота, собирательство и оленеводство) коренных малочисленных народов Севера тесно связаны с арктическими лесами.

В этой связи основным видом пользования в лесах Арктической зоны Российской Федерации является ведение сельского хозяйства (северное оленеводство) — 7,3 млн га лесного фонда, в целях заготовки древесины предоставлено 3,9 млн га, для осуществления видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства — 0,9 млн га, для осуществления рекреационной деятельности заключено 523 договора аренды на площади 1,1 тыс. га. Вместе с тем выполняются работы по геологическому изучению недр и разработке месторождений полезных ископаемых, осуществляются строительство, реконструкция и эксплуатация линейных объектов и иные виды использования лесов на общей площади 0,2 млн га.

По состоянию на 01.01.2020 общая площадь насаждений, поврежденных вредными организмами, составляет 5,5 тыс. га, из которых преобладают болезни леса. По отношению к началу 2019 г. отмечается увеличение повреждений вредными организмами на 0,4 тыс. га.

Повреждения вредителями леса представлены только короедом типографом (2,0 га). Среди повреждений болезнями леса наибольшее распространение имеют ржавчина хвои ели — 3,5 тыс. га, губка сосновая — 1,1 тыс. га, губка еловая — 0,2 тыс. га, рак биаторелловый — 0,2 тыс. га.

11.2.5.2 Добыча охотничьих животных

Обширная география Российской Арктики также является фактором значительного биологического разнообразия видов, обитающих на территориях, входящих в регион. В Арктической зоне представлены 7 типов охотничьих зон, соответствующих ареалам обитания популяций конкретных видов животных (см. Рисунок 11.41). Среди наиболее распространенных крупных охотничьих животных особенно выделяются дикий северный олень, лось и бурый медведь. Разнообразие представителей животного мира является одним из важнейших аспектов экологического равновесия в регионе.

11.2.6 Отходы производства и потребления

Большое значение для экологического состояния территорий в регионе имеют утилизация побочных продуктов прошлой хозяйственной деятельности, законсервированные объекты военного и гражданского назначения, нарушенные земли, требующие рекультивации, а также брошенные объекты в акваториях морей и рек. Острой проблемой является минимизация последствий нефтедобычи и отходов горнодобывающей промышленности, наносящих серьезный вред биосфере Российской Арктики.

Рисунок 11.41 – Типы охотничьих угодий в Арктической зоне Российской Федерации



Примечания:

1. Тундровый тип угодий с переходом в лесотундровый и северотаежный в сочетании с предтундровыми редко-лесьями и сфагновыми болотами
2. Прибеломорская северная тайга в сочетании с обширными массивами верховых болот
3. Восточноевропейская островная и материковая тундра, лесотундра и предтундровые леса:
 - 3а. Северный олень, песец, гуси, утки, кулики
 - 3б. Лось, песец, заяц-беляк, белая куропатка, гуси, утки
 - 3в. Лось, горностай, заяц-беляк, белая куропатка
4. Западносибирская тундра, лесотундра и северная тайга
 - 4а. Северный олень, песец, лось, овцебык, белая куропатка, гуси, утки
 - 4б. Лось, заяц-беляк, белая куропатка, россомаха, глухарь, утки, гуси
5. Сибирские равнинные и горные тундры, лесотундра, северная тайга:
 - 5а. Северный олень, песец, лось, овцебык, белая куропатка, гуси, утки
 - 5б. Лось, заяц-беляк, белая куропатка, россомаха, глухарь, утки, гуси
 - 5в. Лось, заяц-беляк, белая куропатка, россомаха, глухарь, утки, гуси
6. Равнинные и горные тундры в сочетании с предтундровыми и северотаежными лиственничными редколесьями, массивами болот и долинными лесами, кустарниковыми придолинными массивами
7. Равнинные и горные тундры, предтундровые северотаежные леса:
 - 7а. Северный олень, песец, снежный баран, бурый медведь, белая куропатка, гуси, утки
 - 7б. Лось, соболь, снежный баран, бурый медведь, выдра, американская норка, лисица, песец, белая куропатка, гуси, утки

Источник: Национальный атлас Арктики. М.: АО «Роскартография», 2017

Лидерами по образованию отходов производства и потребления в 2019 г. стали Красноярский край, Мурманская область и Архангельская область (см. Таблицу 11.11). В первую очередь это связано с тем, что данные регионы являются лидерами в экономике и развитии инфраструктуры в Арктической зоне Российской Федерации. Именно в них находятся промышленные и добывающие предприятия, а также крупные логистические узлы. В целом по регионам обращение с отходами от экономической деятельности

сводится к их утилизации и размещению на собственных объектах с незначительной долей обезвреживания.

По видам экономической деятельности больше всего отходов было произведено при добыче полезных ископаемых, строительстве, транспортировке и хранении. Суммарно они составляют более 97% от всех отходов, образованных на территориях субъектов Арктической зоны Российской Федерации (см. Таблицу 11.12).

Таблица 11.11 – Образование, утилизация, обезвреживание и размещение отходов производства и потребления в субъектах, входящих в Арктическую зону Российской Федерации в 2019 г., тыс. т

	Образование	Утилизация	Обезвреживание	Размещение на собственных объектах
Республика Саха (Якутия)	13892,24	6498,80	0,04	7771,06
Чукотский автономный округ	29245,92	12995,97	1,35	11173,44
Архангельская область	76333,32	2222,24	6,56	73983,23
Мурманская область	260048,69	40471,63	27,82	212773,23
Ненецкий автономный округ	271,45	100,04	1,36	25,65
Республика Карелия	23,26	0,07	0	5,31
Республика Коми	н/д	н/д	н/д	н/д
Красноярский край	28186,42	18560,50	1,47	10857,89
Ямало-Ненецкий автономный округ	1729,73	1350,63	123,38	189,96

Источник: данные Росприроднадзора

Таблица 11.12 – Образование, утилизация, обезвреживание и размещение отходов производства и потребления в субъектах, входящих в Арктическую зону Российской Федерации по видам экономической деятельности в 2019 г., тыс. т

	Образование	Утилизация	Обезвреживание	Размещение на собственных объектах
Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	450,02	404,3	13,2	0,02
Добыча полезных ископаемых	1502016,45	704961,98	1478,13	742616,84
Обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки	2026,58	1416,13	31,42	8,53
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	1694,637	542,36	34,27	1296,18
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	109,45	816,85	41,99	745,58
Строительство	5602,62	4746,56	26,73	31,24
Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	4627,87	112,62	53,88	0,08
Транспортировка и хранение	5390,92	677,38	78,38	68,77
Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	9,09	0,002	1,57	0

	Образование	Утилизация	Обезвреживание	Размещение на собственных объектах
Деятельность в области информации и связи	6,1	0,006	0,33	0
Деятельность финансовая и страховая	2,9	0,003	0	0
Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	168,97	115,13	0	64,36
Деятельность профессиональная, научная и техническая	1,03	0	0	0
Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	1,31	0	0	0
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	41,11	16,76	0,13	0,20
Образование	57,22	0,26	0	0,02
Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	6,49	0,02	0	0
Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	52,11	16,68	0,05	0,004
Предоставление прочих видов услуг	70767,83	45235,31	312,59	21787,92

Источник: данные Росприроднадзора

11.3 Мероприятия по сохранению окружающей среды Арктической зоны Российской Федерации

Улучшение показателей социально-экономического развития Российской Федерации в будущем напрямую связано с разведкой и разработкой богатейших запасов природных ресурсов Российской Арктики. Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу, утвержденные Президентом Российской Федерации 18.09.2008 № Пр-1969, определяют развитие ресурсной базы Арктической зоны Российской Федерации за счет использования перспективных технологий в качестве одного из стратегических приоритетов государственной политики Российской Федерации в Арктике. Важными целями в рамках реализации государственной политики в этой сфере также являются сохранение и обеспечение защиты природной среды Арктики, ликвидация экологических последствий хозяйственной деятельности в условиях возрастающей экономической активности и глобальных изменений климата. В комплекс мероприятий по обеспечению экологической безопасности территорий Российской Арктика входят следующие меры: установление особых режимов природопользования и охраны окружающей природной среды, включая мониторинг ее загрязнения, рекультивацию природных ландшафтов, утилизацию

токсичных промышленных отходов, обеспечение химической безопасности, в первую очередь в местах компактного проживания населения.

11.3.1 Государственный мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды Арктической зоны Российской Федерации

Мониторинг состояния озонового слоя и содержания в атмосферном воздухе загрязняющих веществ

Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха на АЗРФ осуществляется в 18 городах и поселках на 27 станциях государственной наблюдательной сети и на 7 станциях территориальной системы наблюдений Мурманской области. В г. Певеке и Анадыре на 2 станциях проводятся наблюдения по сокращенной программе. В пос. Тикси проводятся наблюдения за содержанием в воздухе загрязняющих веществ на фоновом уровне. В целом проводятся наблюдения за концентрациями в атмосферном воздухе 23 загрязняющих веществ, включая газовые и аэрозольные примеси, в том числе тяжелые металлы. Мониторинг состояния озонового слоя осуществляется по данным 9 станций Арктического региона.

Проведение гидробиологических наблюдений состояния водных экосистем и уровня загрязнения вод

Мониторинг состояния водных ресурсов Арктической зоны Российской Федерации относится к ведению Росгидромета с 2007 г. Наблюдения затрагивали не только загрязнения и общее состояние рек и водоемов, но и изучение основных экологических сообществ планктона и бентоса. Наблюдения проводились в Баренцевском и Восточно-Сибирском гидрографических районах, в частности, реках: Лена, Патсо-Йоки, Печенга, Найма-Йоки, Акким, Кола, Кица, Лотта, Вите, озерах: Колозеро, Умбозеро, Чунозеро и Имандра.

Гидробиологические наблюдения за состоянием пресноводных экосистем Арктической зоны Российской Федерации в период 2007-2019 гг. проводились Росгидрометом в Баренцевском и Восточно-Сибирском гидрографических районах по основным экологическим сообществам: фитопланктона, зоопланктона и зообентоса.

Мониторинг и отслеживание изменений радиационного фона прибрежных вод и атмосферного воздуха

Мониторинг радиационной обстановки в прибрежных водах и на сухопутных территориях Арктики проводился на базе 94 станций мониторинга радиационных выпадений и 8 станций наблюдения радиоактивных аэрозолей в атмосферном воздухе. Также осуществлялся мониторинг концентрации в воздухе и прибрежных водах соединений ^{137}Cs и ^{90}Sr .

11.3.2 Затраты на охрану и рациональное использование природных ресурсов Арктической зоны Российской Федерации

Территории с антропогенно измененными ландшафтами требуют осуществления мероприятий не только по сохранению экосистем, но и по восстановлению их природного состояния, что предполагает комплекс соответствующих инвестиционных мероприятий, капитальных и текущих финансовых затрат, направленных на снижение уровня негативного воздействия промышленных объектов на окружающую среду, восстановление нарушенных экосистем. В 2019 г. затраты на природоохранные мероприятия включают в себя инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, а также текущие затраты на охрану окружающей среды.

Текущие (эксплуатационные) затраты на охрану окружающей среды в Арктической зоне Российской Федерации в 2019 г. составили 38146129 тыс. руб., что превысило десятую часть от аналогичного показателя по всей Российской Федерации суммарно. Больше всего средств было затрачено на обращение с отходами — 50,1% (см. Рисунок 11.42).

Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану и рациональное использование природных ресурсов, в субъектах, территории которых входят в состав Арктической зоны Российской Федерации, в 2019 г. составили 34713930 тыс. руб. Больше всего средств было вложено в охрану атмосферного воздуха — 66,4% (см. Таблицу 11.13).

■ Рисунок 11.42 – Текущие (эксплуатационные) затраты на охрану окружающей среды в Арктической зоне Российской Федерации в 2019 г. (тыс. руб.)



Источник: данные Росстата

11.3.3 Результаты деятельности по выполнению государственных программ в части Арктической зоны Российской Федерации

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации во исполнение поручений Председателя Правительства Российской Федерации Д.А. Медведева от 17.07.2019 № ДМ-П21-6058, от 11.10.2019 № ДМ-П21-8773 проводит работу по подготовке и проведению в сезоне 2020-2021 гг. экспедиции «Северный полюс — 2020».

Задачей Экспедиции должна стать реализация межведомственной научной программы, разработанной Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации совместно с Министерством образования и науки Российской Федерации, специальным представителем Президента

Таблица 11.13 – Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану и рациональное использование природных ресурсов, по направлениям природоохранной деятельности в 2019 г. в АЗРФ (тыс. руб.)

	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, всего, тыс. руб.	Охрана и рациональное использование водных ресурсов	Охрана атмосферного воздуха	Охрана и рациональное использование земель	Рекультивация земель, включая приведение земель, нарушенных торфопроизводствами, в состояние, пригодное для использования по назначению	Охрана окружающей среды от загрязнения отходами производства и потребления
Республика Карелия	103	-	-	-	-	-
Республика Коми	6499	6499	-	-	-	-
Архангельская область	415181	247335	3500	161661	-	-
Ненецкий автономный округ	133016	23308	-	-	-	109128
Мурманская область	19474486	172811	16009223	492034	-	2782128
Ямало-Ненецкий автономный округ	11233190	3278654	5633852	1981799	1960837	166682
Красноярский край	2829720	1246021	1395882	4464	4464	146988
Республика Саха (Якутия)	-	-	-	-	-	-
Чукотский автономный округ	621735	15623	-	9932	4158	146036

Источник: данные Росстата

Российской Федерации по международному сотрудничеству в Арктике и Антарктике А.Н. Чилингаровым с участием Министерства Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики, Российской академии наук, Росгидромета, Госкорпорации «Росатом», НИЦ «Курчатовский институт», НО «Полярный фонд» во исполнение поручения Председателя Правительства Российской Федерации Д.А. Медведева от 25.01.2019 № ДМ-П21-510.

Данная научная программа включает в себя 40 проектов по 8 направлениям, представляющим как научную, так и практическую значимость для стратегического освоения Арктической зоны Российской Федерации.

Практические результаты Экспедиции лягут в основу дальнейшего устойчивого освоения Арктики, включая развитие Северного морского пути, изучение ледовой обстановки, планирование развития ледокольного флота, освоение минерально-сырьевой базы, наблюдение за изменением климата, апробацию техники и технологий в «арктическом исполнении». Реализация Научной программы Экспедиции позволит создать необходимую научную базу для дальнейшего устойчивого освоения Арктики, обеспечив геополитические интересы Российской Федерации в данном регионе в преддверии перехода к нашей стране председательства в Арктическом совете.

В Арктической зоне Российской Федерации проводились научно-исследовательские мероприятия, среди которых можно отметить наблюдения за окружающей средой на базе «Мыс Баранова», международные научные программы по наблюдению за изменениями климата в зоне вечной мерзлоты и его влиянием на арктическую экосистему, проведенные совместно с финскими, германскими, японскими и корейскими учеными. Следует отметить мероприятия, реализованные в рамках программы научных исследований и наблюдений на архипелаге Шпицберген. В их число вошли наблюдения за параметрами окружающей среды, работы по экологическому мониторингу в районах хозяйственной деятельности российских предприятий, наблюдения за содержанием аэрозолей и их физическими и химическими характеристиками в приземном воздухе, мониторинг содержания газовых примесей.

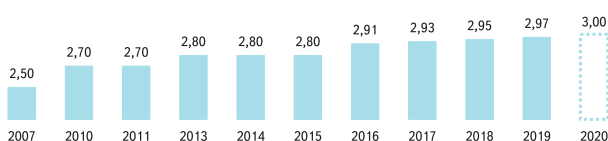
В рамках реализации государственной программы «Охрана окружающей среды» реализуется ряд мероприятий по отдельным подпрограммам, напрямую связанным с обеспечением экологической безопасности территорий Российской Арктики. В их число входит подпрограмма «Биологическое разнообразие России», одним из мероприятий которой является содействие межгосударственному сотрудничеству в сфере создания

трансграничных особо охраняемых природных территорий, а также организация совместной работы с ЮНЕСКО по включению Арктического государственного природного заповедника «Большой Арктический» в список всемирного природного наследия и сеть биосферных резерватов ЮНЕСКО.

Комплексу мер по осуществлению подпрограммы соответствует следующий набор статистических показателей (см. Рисунки 11.43-11.45).

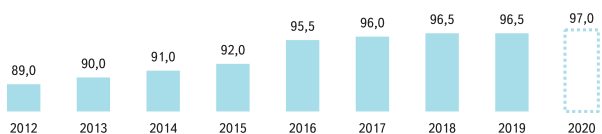
Важнейшей задачей является организация стабильной и эффективной деятельности Российской Федерации в стратегически важной зоне Арктики. Для этого требуются поддержание и развитие

Рисунок 11.43 – Доля территории, занятой особо охраняемыми природными территориями федерального значения в общей площади Российской Федерации, %



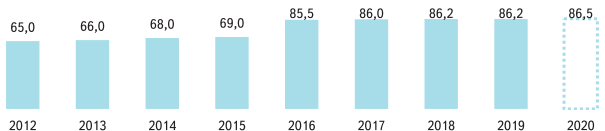
Источник: официальный портал госпрограмм Российской Федерации

Рисунок 11.44 – Доля видов птиц, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и обитающих на особо охраняемых природных территориях федерального значения, в общем количестве видов птиц, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, %



Источник: официальный портал госпрограмм Российской Федерации

Рисунок 11.45 – Доля видов млекопитающих, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и обитающих на особо охраняемых природных территориях федерального значения, в общем количестве видов млекопитающих, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, %



Источник: официальный портал госпрограмм Российской Федерации

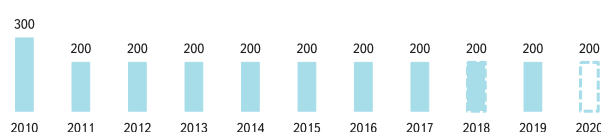
существующей сети контроля и мониторинга значений основного перечня экологических показателей, активное участие в надзоре за соблюдением

международных правовых документов, регламентирующих деятельность в регионе в соответствии с Договором об Арктике. Для повышения эффективности этих работ необходима регулярная актуализация и обновление профильных нормативно-правовых актов, устанавливающих законодательные рамки деятельности в Арктической зоне Российской Федерации.

В соответствии с паспортом подпрограммы «Организация и обеспечение работ и научных исследований в Арктике и Антарктике», комплексу мер по осуществлению подпрограммы соответствует следующий набор статистических показателей (см. Рисунки 11.46-11.47).

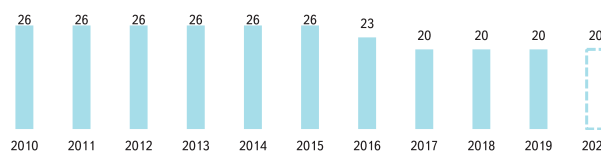
Важным аспектом контроля состояния природной среды Арктической зоны Российской Федерации является регулярный мониторинг основных экологических показателей на посто-

Рисунок 11.46 – Количество вывезенных за пределы района действия Договора об Антарктике отходов прошлой и текущей деятельности, тонн



Источник: официальный портал госпрограмм Российской Федерации

Рисунок 11.47 – Количество полевых научных проектов в программе работ очередной Российской антарктической экспедиции, ед.



Источник: официальный портал госпрограмм Российской Федерации

янно действующих станциях, расположенных в арктических широтах. В период 2010-2019 гг. число специализированных программ мониторинга и надзора за состоянием окружающей среды Арктической зоны Российской Федерации сохранялось неизменным и составляло 41 единицу. В соответствии с перечнем основных мероприятий подпрограммы 4 «Организация и обеспечение работ и научных исследований в Арктике и Антарктике», это количество программ мониторинга сохранится и в 2020 г. Положения документа регламентируют организацию двух ежегодных экспедиций по исследованию высокоширотной

Арктики, в том числе на архипелаге Шпицберген, в течение 2010-2019 гг.

Арктическая зона Российской Федерации представляет собой уникальный природный комплекс территорий с широчайшим разнообразием флоры и фауны, а также значительной ресурсной базой: по добыче полезных ископаемых доля Арктики по отдельным позициям превышает 80% от общероссийских объемов и до 100% по отдельным видам сырья. Вместе с тем, природа регионов, входящих в Российскую Арктику, по многим показателям испытывает на себе негативное

влияние побочных продуктов антропогенной деятельности. Для определения и достижения оптимального эколого-экономического баланса требуется продолжение активных государственных действий по надзору за антропогенной деятельностью в Арктике, восстановлению территорий, пострадавших от отходов производства и потребления, эффективному распределению бюджетных средств и привлечению компаний, ответственных за нарушение природного равновесия в Российской Арктике, к восстановлению и защите экологии региона.