



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра геоэкологии, природопользования и экологической безопасности

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

На тему

**Влияние климатических факторов на здоровье населения Арктической зоны
Российской Федерации**

Исполнитель **Сидельникова Екатерина Олеговна**
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель кандидат географических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Дроздов Владимир Владимирович
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

(подпись)

кандидат географических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Дроздов Владимир Владимирович
(фамилия, имя, отчество)

« 01 » 12 2023 г.

Санкт-Петербург

2023

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, СПОСОБНЫЕ ВЛИЯТЬ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ	5
1.1 Климатические условия Мурманской области	5
1.2 Климатические условия Архангельской области	15
1.3 Климатические условия Республики Коми	27
1.4 Климатические условия Ямало-Ненецкого автономного округа.....	37
2. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	47
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ОСОБЕННОСТИ ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ТЕЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	55
4. МНОГОЛЕТНЯЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ЕЕ РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ В СВЯЗИ С КЛИМАТИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ.....	69
4.1 Мурманская и Архангельская области	70
4.2 Республика Коми и Ямало-Ненецкий автономный округ	78
5. ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	82
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	85
Список использованной литературы.....	89
Приложение А	95

ВВЕДЕНИЕ

Экстремальные условия внешней среды поставили население Арктики весьма сложные условия для нормальной жизнедеятельности. Человеческий организм оказывается под воздействием комплекса экологических факторов, многие из которых могут быть причинами значительных неблагоприятных сдвигов в работе ряда систем организма.

В последние десятилетия все заметнее становятся изменения климата в Арктической зоне Российской Федерации, что выражается динамике ряда значений гидрометеорологических характеристик. В результате климатические изменения могут являться одним из ведущих процессов, оказывающих влияние на здоровье населения. При этом влияние типа климата и его колебаний в крупных городах и промышленных центрах сочетается с неблагоприятным воздействием на здоровье населения загрязненного атмосферного воздуха.

В соответствии с Климатической доктриной Российской Федерации к отрицательным последствиям ожидаемых изменений климата для Российской Федерации относится повышение риска для здоровья (увеличение уровня заболеваемости и смертности) населения. Оценка рисков и связанных с ними потерь рассматриваются как важнейшие составляющие при разработке и планировании мер по адаптации к изменениям климата. Количественная оценка риска позволяет определить примерную величину конкретных последствий (заболеваний и преждевременной смерти) при различных сценариях.

Актуальность данной работы заключается в определении степени и характера зависимости между первичной заболеваемостью населения Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) и некоторыми гидрометеорологическими характеристиками. Результаты могут способствовать разработке программ адаптаций к климату и с учетом региональных особенностей.

Целью настоящей работы является оценка степени и характера зависимости заболеваемости населения инфекционными болезнями в некоторых регионах АЗРФ от воздействия климатообусловленных факторов на основе результатов многолетнего гидрометеорологического мониторинга и данных о заболеваемости.

Задачи:

1. Проанализировать климатические условия АЗРФ, способные повлиять на заболеваемость населения на примере избранных регионов.
2. Определение факторов риска нарушения состояния здоровья людей Северного региона.
3. Изучить данные об инфекционной заболеваемости населения территорий Крайнего Севера и специфику медикогеографической обстановки.
4. Провести сравнительную оценку многолетней изменчивости заболеваемости при некоторых инфекционных болезнях на территории Арктической зоны на примере регионов.
5. Разработать практические рекомендации по поведенческим и организационным адаптациями населения к местному климату для обеспечения безопасности жизнедеятельности, в том числе тех, кто прибывает в АЗРФ, для выполнения временных трудовых функций.

Предмет исследования – динамика заболеваемости населения Арктической зоны Российской Федерации в меняющихся условиях окружающей среды, исследование внешних факторов, способствующих увеличению риска распространения инфекционных заболеваний.

Объект исследования – эпидемиологическая ситуация в Мурманской, Архангельской областях, Республики Коми и Ямало-Ненецком автономном округе.

1. КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, СПОСОБНЫЕ ВЛИЯТЬ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ

Для добавления точности к теме воздействия климатических факторов на здоровье населения АЗРФ необходимо провести сравнительный анализ на примере регионов западной и восточной части АЗРФ. Для данной задачи лучшим выбором являются Мурманская область, Республика Коми, Ямало-Ненецкий автономный округ и Архангельская область. Обусловлено это, прежде всего, географическим положением регионов.

Сравнительная характеристика происходит по двум составляющим, а именно: климатические условия региона и заболеваемость населения.

1.1 Климатические условия Мурманской области

Основной характеристикой климата Мурманской области является переменчивость погоды. На юге территории преобладает умеренно-континентальный климат, а в северной части – субарктический, морской. Данная территория «циклонична», и в связи с этим превалирует пасмурная и ветреная погода. Зимой морские воздушные массы являются причиной резких потеплений, а летом, наоборот, несут прохладу [19]. Разнообразие синоптических процессов и частая смена воздушных масс являются причиной больших междусуточных колебаний метеопараметров. Большие перепады температуры воздуха, часто являются причиной сменой воздушных масс, и это может значительно превышать амплитуду суточных колебаний [34].

По классификации климатов В. М. Кеппена, Мурманская область расположена в увлажненной бореальной зоне, для которой характерно холодное лето – Dfc (Рис. 1.1). На территории области в основном умеренно холодный климат с устойчивым снежным покровом в зимний период. Средняя температура воздуха не превышает -38°C зимой, среднемесячная

температура воздуха менее 22 °С в летний период; четыре месяца в году средняя температура воздуха > 10 °С [2].

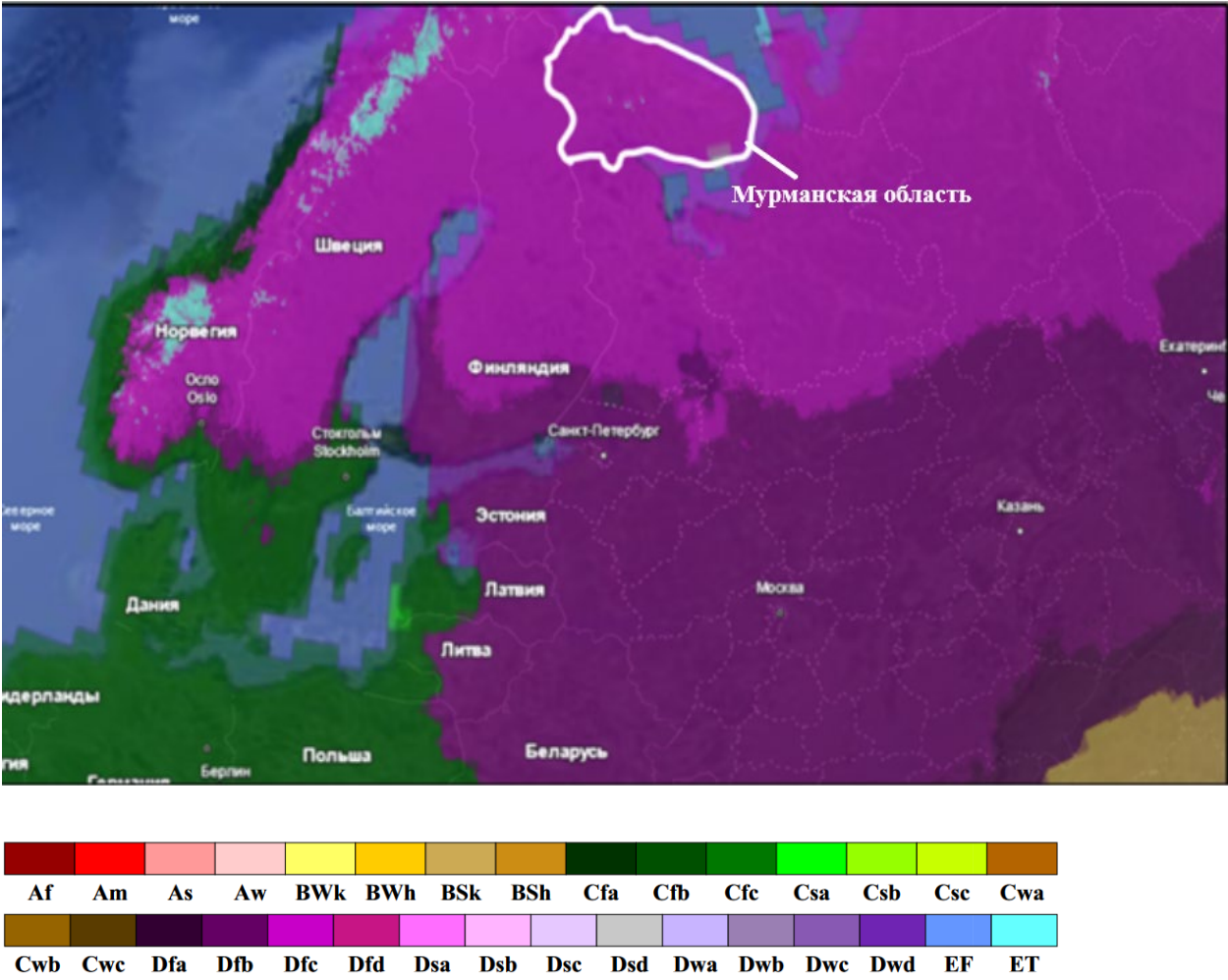


Рисунок 1.1 – Местоположение Мурманской области в климатической системе Кёппена.

Согласно Приложению «А» СП 131.13330.2020 «Строительная климатология СНиП 23-01-99», по климатическому районированию территории Российской Федерации для строительства, Мурманская область расположена в климатическом подрайоне ПА «умеренно холодный» [36].

Таблица 1.1 – Климатические параметры зимнего периода года Мурманской области по данным СП 131.13330.2020

Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью	0,98	-36
	0,92	-33
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью	0,98	-31
	0,92	-28

Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94			-16
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С			-41
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С			8
Продолжительность, сут., и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха	≤ 0 °С	продолжительность	19 0
		средняя температура	-7
	≤ 8 °С	продолжительность	27 7
		средняя температура	-4
	≤ 10 °С	продолжительность	30 5
		средняя температура	-3
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %			85
Средняя месячная отн. влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %			85
Количество осадков за ноябрь–март, мм			15 4
Преобладающее направление ветра за декабрь–февраль			3
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с			6
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 С			4,3

Таблица 1.2 – Климатические параметры летнего периода года Мурманской области по данным СП 131.13330.2020

Барометрическое давление, гПа	100 1
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	15,6
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	19,8
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	17,1
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	32
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	8,1
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	77
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	68
Количество осадков за апрель–октябрь, мм	345
Суточный максимум осадков, мм	64
Преобладающее направление ветра за июнь–август	С
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	3,6

Сведения о метеорологических характеристиках получены по данным наблюдений на метеорологических станциях Мурманск (22113) и Кандалакша (22217) [3].

Температура приземного воздуха

Таблица 1.3 – Средняя месячная и годовая температура приземного воздуха, °С Мурманской области для периода 1919–2022 гг.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-10,07	-10,03	-6,15	-1,14	3,93	9,39	12,96	11,40	7,02	1,07	-4,21	-7,96	0,6

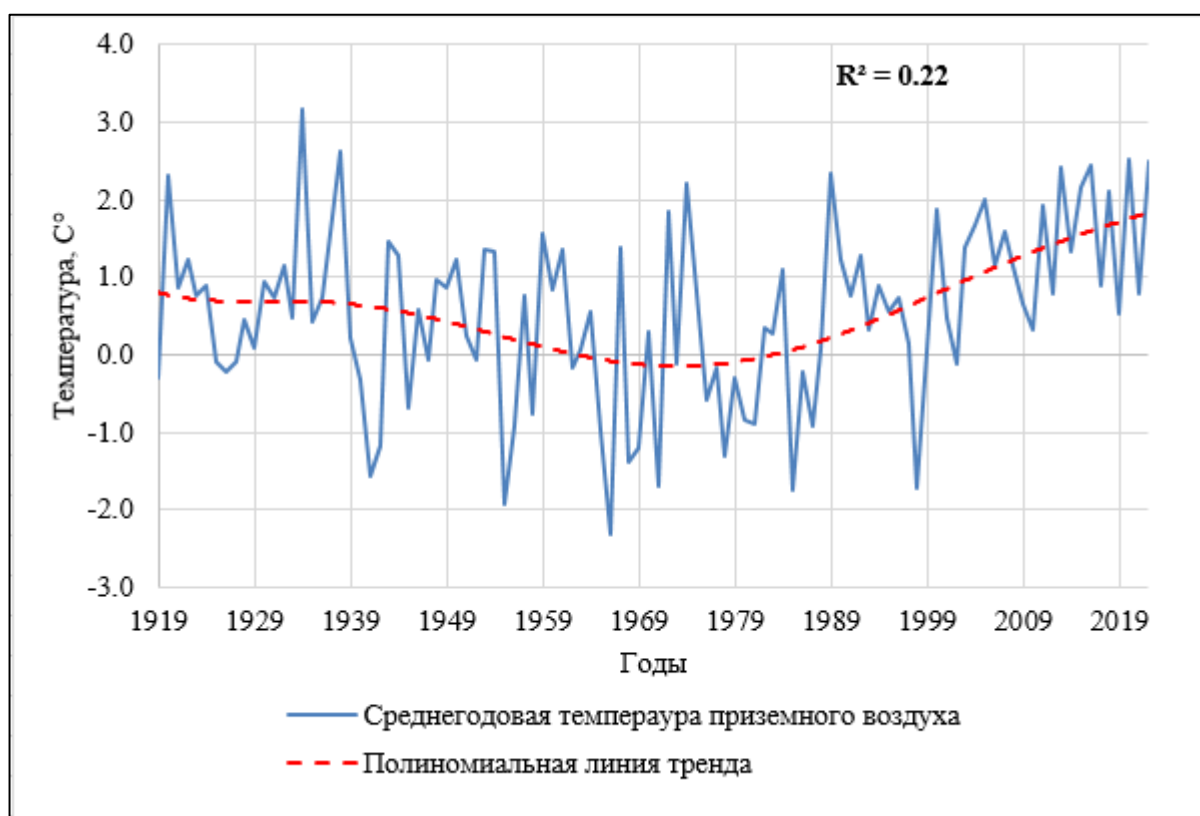


Рисунок 1.2 – Изменение среднегодовой температура приземного воздуха Мурманской области за период 1919–2022 гг.

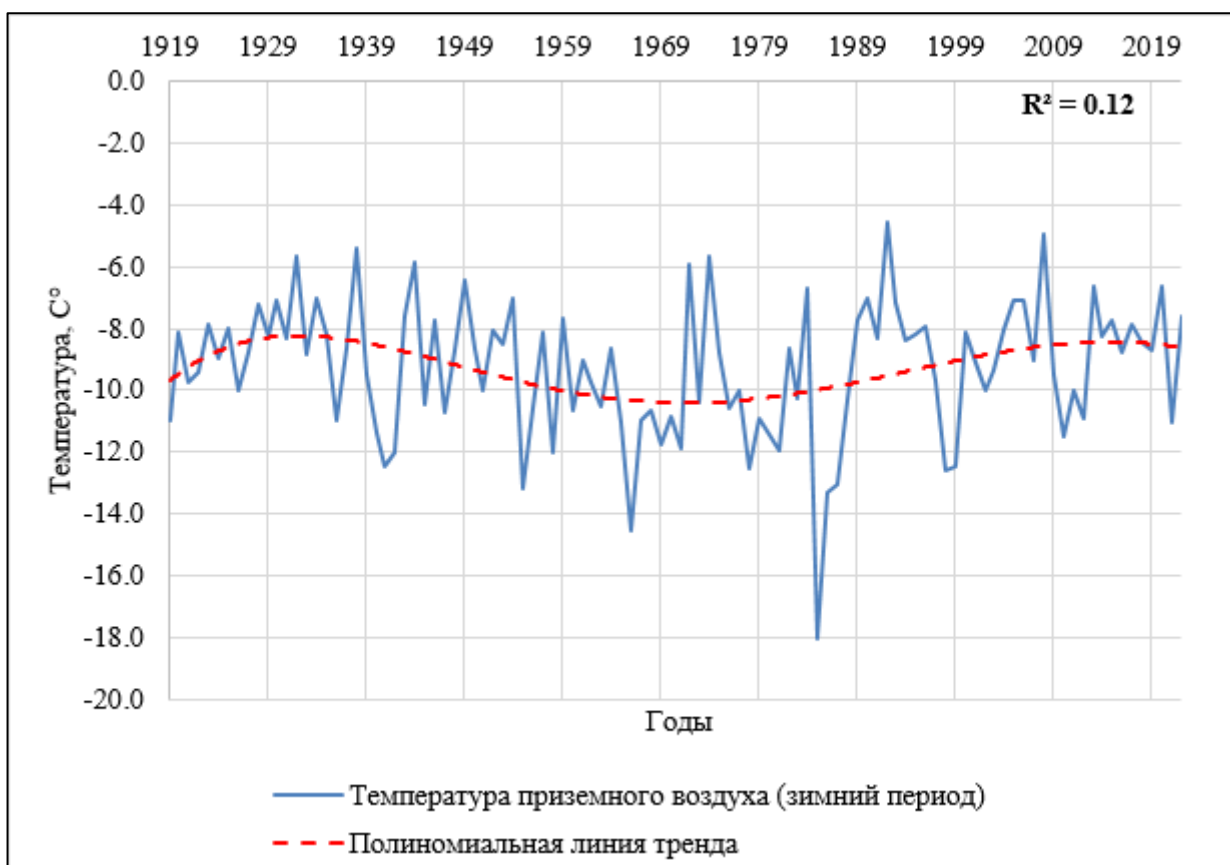


Рисунок 1.3 – Изменение температуры воздуха за зимние месяцы (январь, февраль, декабрь) Мурманской области в 1919-2022 гг.

На рисунке 1.2 видны периодические колебания в изменениях температуры приземного воздуха в Мурманской области. С 1919 по 1971 гг. наблюдается понижение средней температуры, а в 1974 г. температура воздуха повышается на $3,5\text{ C}^\circ$ с последующим положительным трендом.

По данным за зимние месяцы можно увидеть три периода колебаний: 1919 – 1932 гг., 1933 – 1974 гг. и 1975 – 2022 гг. В течение 1919 – 1932 гг. в Мурманской области происходит увеличение температуры за зимние месяцы. Далее снижение наблюдается в период 1933 – 1974 гг., а уже с 1975 г. по настоящее время в зимний период средняя температура возрастает.

Влажность воздуха

Таблица 1.4 – Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха, %, Мурманской области для периода 1986–2022 гг. (по данным метеостанциям «Мурманск (22113) и Кандалакша (22217)»)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
84	83	78	72	69	70	74	78	80	84	86	85	79



Рисунок 1.4 – Изменение средней годовой относительной влажности воздуха Мурманской области в период 1986–2022 гг.

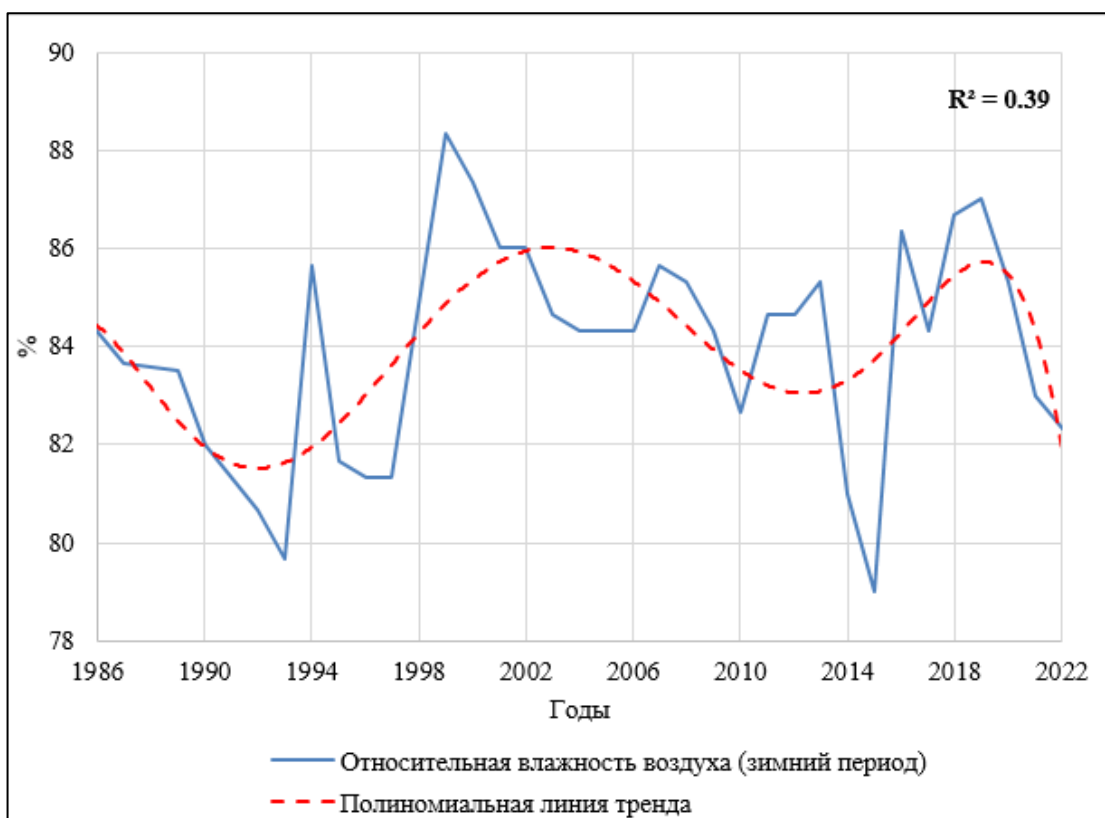


Рисунок 1.5 – Изменение относительной влажности воздуха Мурманской области за зимние месяцы (январь, февраль, декабрь) в период 1986–2022 гг.

По данным графика, представленным на рисунке 1.4, заметно увеличение относительной влажности воздуха до 2000 г. с постепенным уменьшением до 2015 г. В последующие года произошло возрастание относительной влажности, однако на 2022 г. фиксируется значения равные периоду 1992 – 1994 гг.

Рассматривая график по данным за зимние месяцы (рис. 1.5), стоит выделить период с 1993 по 1999 гг. В течение 7 лет наблюдалось резкое увеличение влажности с 80% до 88%. Такое же резкое возрастание, но за более короткий промежуток времени наблюдается с 2015 по 2019 гг.

Таблица 1.5 – Средняя месячная и годовая упругость водяного пара, гПа, Мурманской области за 1951–2022 гг. (по данным метеостанциям «Мурманск (22113) и Кандалакша (22217)»)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
2,7	2,7	3,3	4,3	5,7	8,1	10,9	10,5	8,2	5,8	4,1	3	5,8

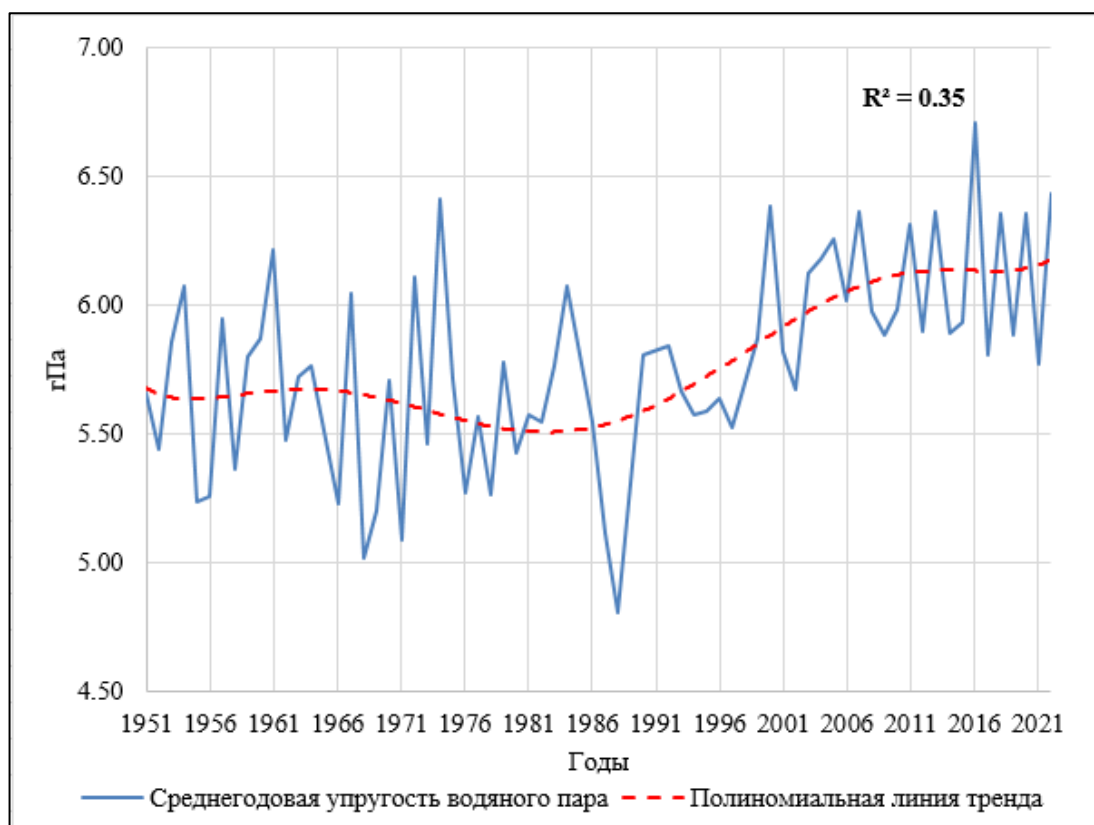


Рисунок 1.6 – Изменение среднегодовой упругости водяного пара Мурманской области в 1951–2022 гг.

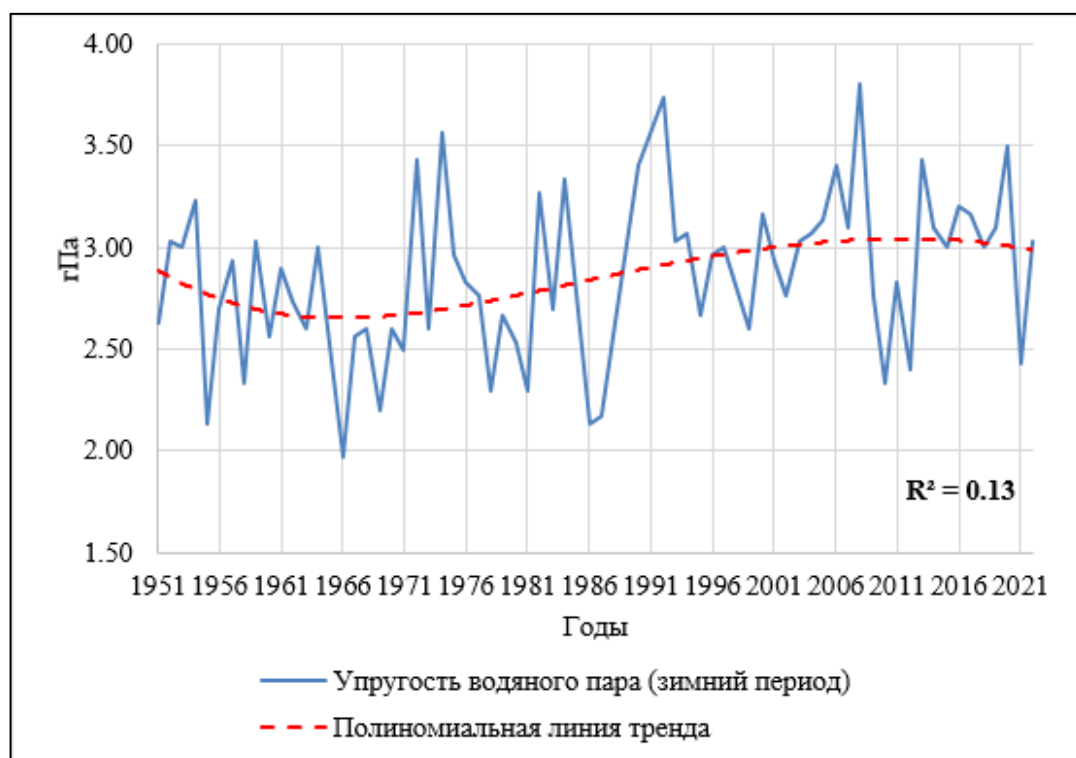


Рисунок 1.7 – Изменение упругости водяного пара за зимние месяцы (январь, февраль, декабрь) в 1951–2022 гг.

Согласно сведениям, приведенных в графиках (рис. 1.6, рис. 1.7), отмечается увеличение среднегодовой и зимней упругости водяного пара. Значения среднегодовой упругости водяного пара возрастают с 1988 года по настоящее время. Для зимнего периода наблюдается такая же тенденция с 1972 года [3].

Скорость ветра

На основании массива среднемесячных значений скорости ветра, представленного на портале Единой государственной системы информации об обстановке в Мировом океане (ЕСИМО), произведено семидесятипятiletнее осреднение скорости ветра для периода 1948–2023 гг [1].

На протяжении указанного времени фиксировалось умеренно-возмущенное состояние (15-20 м/с) (до 1973 года). После 1973 года наблюдается снижение средней скорости ветра (рис. 1.8 приложение А).

Прогнозирование динамики наземных экосистем

По данным результатов ансамблевых расчетов будущих изменений климата на территории России посредством региональной климатической модели ГГО, при реализации сценария RCP8.5, средняя годовая температура приземного воздуха Мурманской области для периода 2041–2060 гг. по отношению к базовому климатическому периоду 1990–1999 гг., может повыситься на 3,6 °С (рис. 1.9) Годовое количество атмосферных осадков может возрасти на 0,2 мм/сут (рис. 1.10) [37].

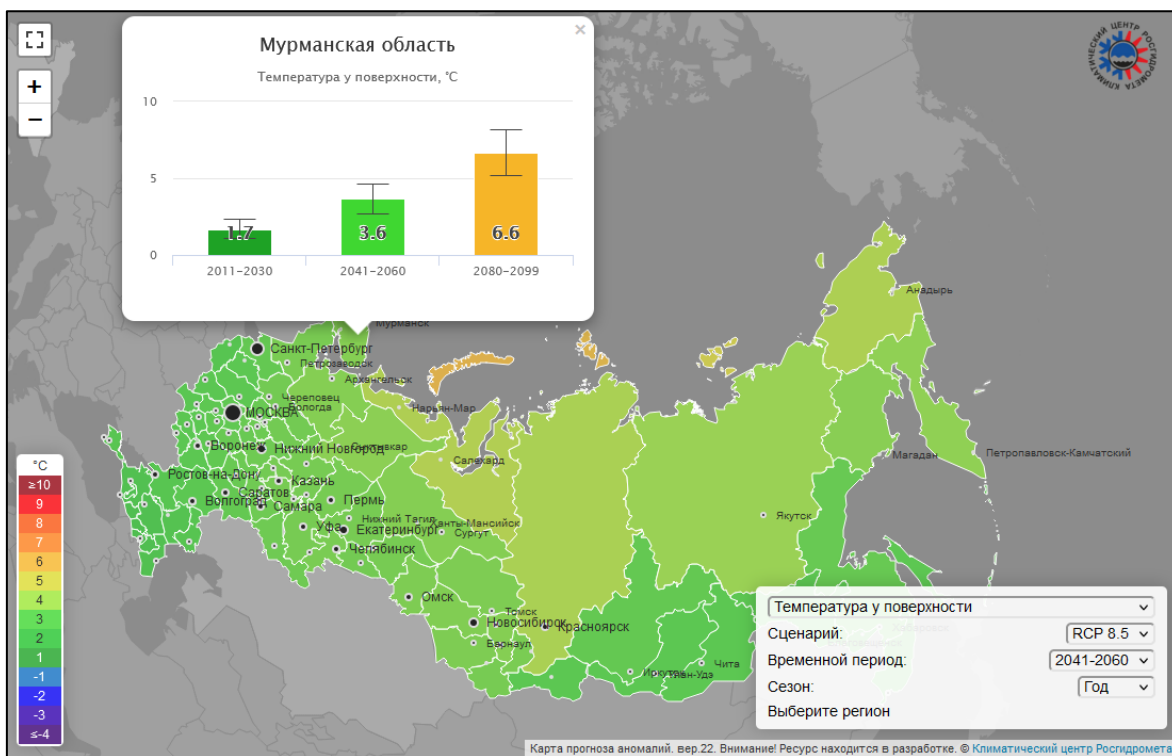


Рисунок 1.9 – Изменения средней годовой температуры приземного воздуха Мурманской области: среднее значение за 20 лет (2041–2060 гг.) по отношению к базовому климатическому периоду 1990–1999 гг. Сценарий RCP 8.5

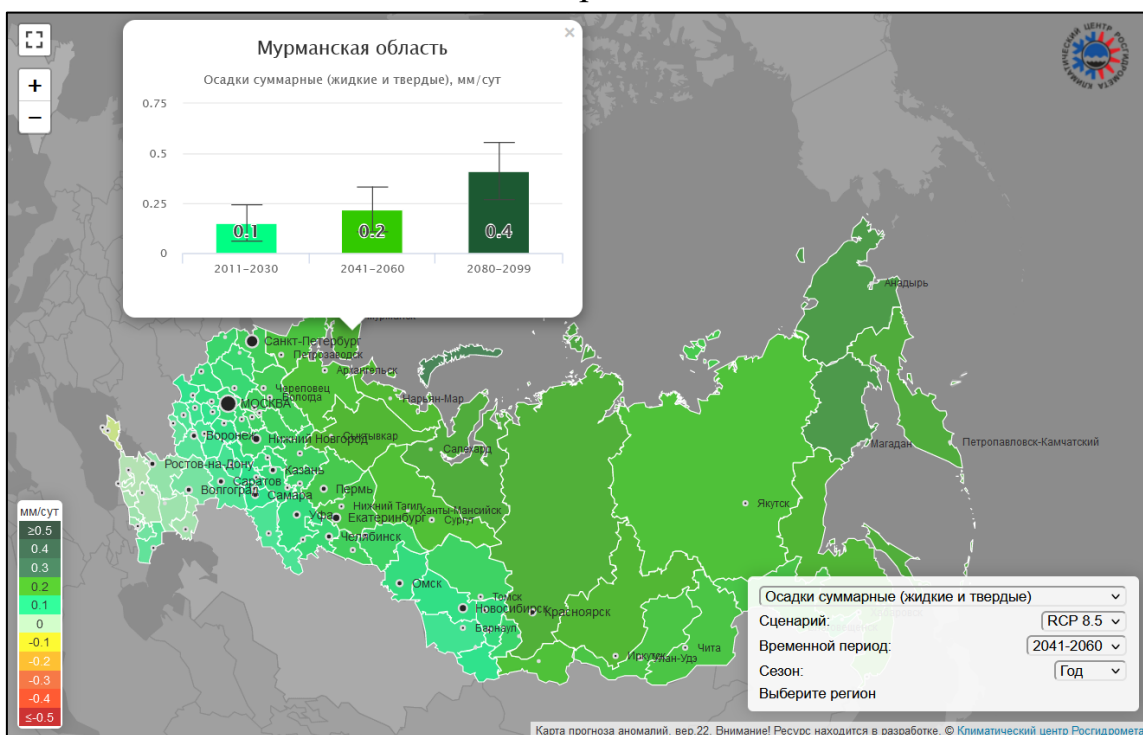


Рисунок 1.10 – Изменения годового количества атмосферных осадков (мм/сут) Мурманской области: среднее значение за 20 лет (2041–2060 гг.) по отношению к базовому климатическому периоду 1990–1999 гг. Сценарий RCP 8.5

1.2 Климатические условия Архангельской области

На территории Архангельской области ярко выраженный умеренно-континентальный климат, что, в первую очередь, говорит о наличии короткого и прохладного лета, а также продолжительной холодной зимы. В связи с малым количеством солнечной радиации зимой, интенсивным западным переносом масс воздуха с Атлантического океана и местными физико-географическими особенностями региона климат остается мало благоприятным для человека. Основой для формирования климатических условий является радиационный процесс. Географическая широтная зональность вместе с циклонической деятельностью оказывает большое влияние на количество поступающей солнечной радиации. Для региона характерна низкая солнечная радиация (около 60 % за год от возможной суммарной радиации для наших широт) [31].

По классификации Кеппена, южная часть Архангельской области (включая Ненецкий а.о.) находится в зоне *Dfc* (рис. 1.11), северная же часть (о. Новая Земля) - в зоне *ET*. В южной части области умеренно холодный климат с устойчивым снежным покровом в зимний период. Средняя температура воздуха не превышает $-38\text{ }^{\circ}\text{C}$ в зимний период, среднемесячная температура воздуха менее $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ в летний период; средняя температура воздуха четырех месяцев в году $> 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ [2].

В зоне *ET* – полярный климат, тёплый период не превышает 2–2,5 месяца. Температура самого теплого месяца больше или равна $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ [2].

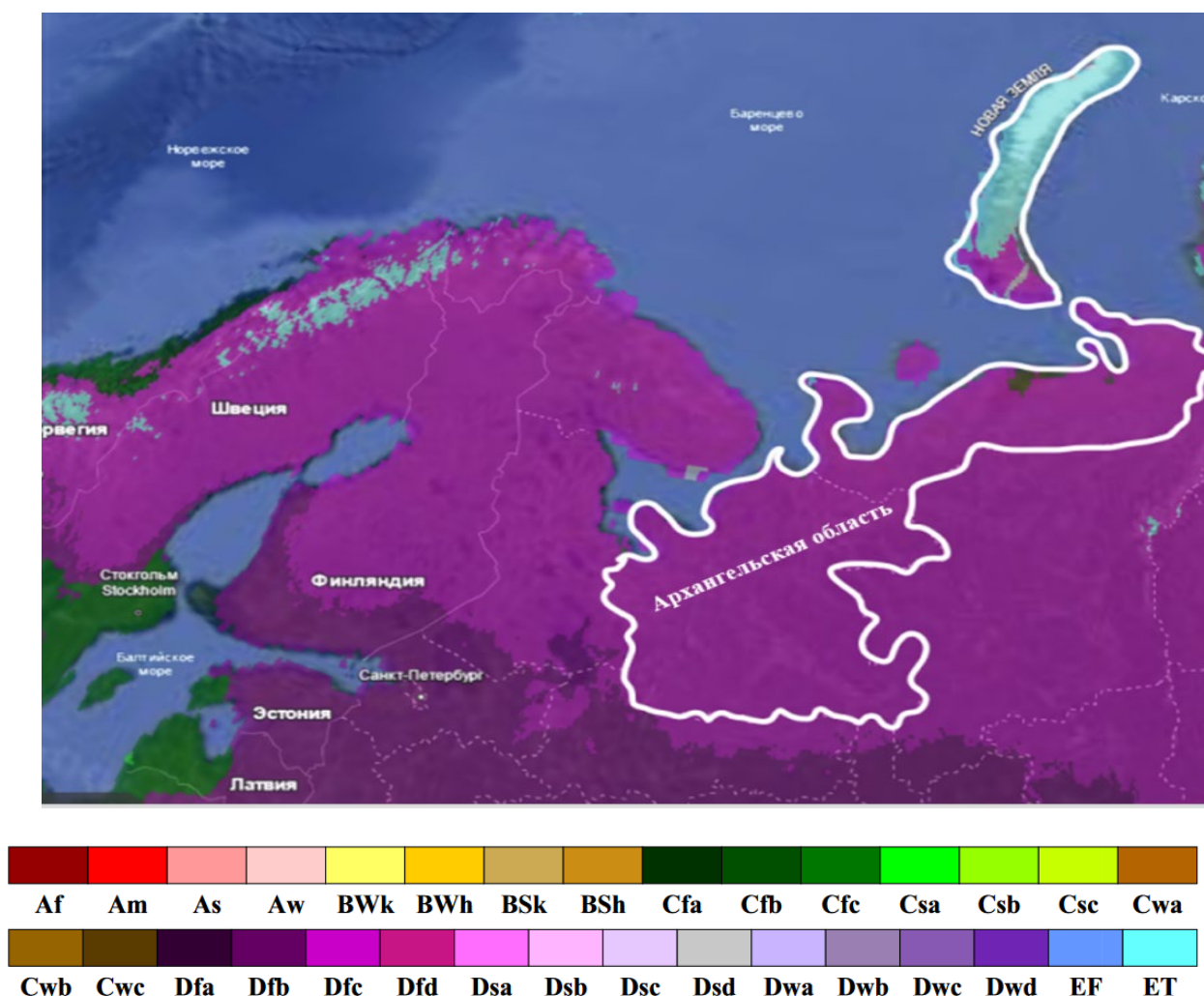


Рисунок 1.11– Местоположение Архангельской области в климатической системе Кёппена.

В соответствии с Приложением «А» СП 131.13330.2020 «Строительная климатология СНиП 23-01-99», по климатическому районированию территории Российской Федерации для строительства, Архангельская область расположена в климатическом подрайоне ІГ [36].

Таблица 1.6 – Климатические параметры холодного периода года Архангельской области по данным СП 131.13330.2020

Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью	0,98	-41
	0,92	-39
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью	0,98	-37
	0,92	-34
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94		-20

Абсолютная минимальная температура воздуха, °С			-47
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С			8
Продолжительность, сут., и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха	≤ 0 °С	продолжительность	17 5
		средняя температура	-8
	≤ 8 °С	продолжительность	24 6
		средняя температура	-5
	≤ 10 °С	продолжительность	26 6
		средняя температура	-4
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %			84
Средняя месячная отн. влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %			84
Количество осадков за ноябрь–март, мм			18 2
Преобладающее направление ветра за декабрь–февраль			Ю
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с			4
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 С			3

Таблица 1.7 – Климатические параметры теплого периода года
Архангельской области по данным СП 131.13330.2020

Барометрическое давление, гПа	100 7
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	21
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	24
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	22,6
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	35
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	11
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	73
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	58
Количество осадков за апрель–октябрь, мм	394
Суточный максимум осадков, мм	80
Преобладающее направление ветра за июнь–август	С
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	2,9

Сведения о метеорологических характеристиках получены по данным наблюдений на метеорологических станциях Архангельск (22550), Нарьян-Мар (23205), Малые Кармакулы (20744) [3].

Температура приземного воздуха

Таблица 1.8 – Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С, Архангельской области для периода 1922–2022 гг.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-14,3	-14,2	-10,9	-5,3	1,1	7,7	12,1	10,4	5,9	-0,4	-6,6	-11,1	-2,1



Рисунок 1.12 – Изменение среднегодовой температуры приземного воздуха Архангельской области за период 1922–2022 гг.

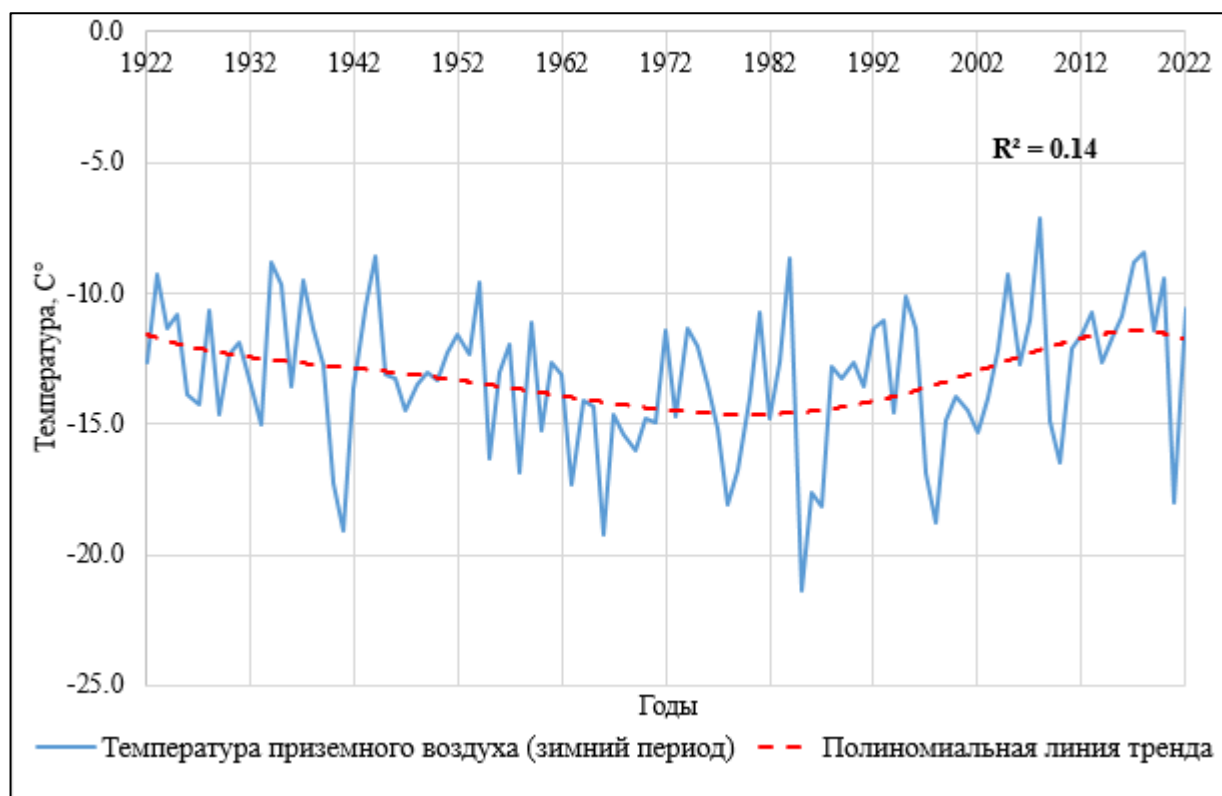


Рисунок 1.13 – Изменение температуры приземного воздуха Архангельской области за зимние месяцы (январь, февраль, декабрь) за период 1922–2022 гг.

В период 1922 – 2022 гг. наблюдается два периода колебания температуры приземного воздуха. С 1922 по 1966 гг. происходило снижение среднегодовой температуры. Далее с 1967 года отмечается увеличение температуры. Аналогичная ситуация происходит и с значениями температуры зимних месяцев. Снижение происходило с 1922 г. по 1985 г., а уже с 1986 г. температура зимних месяцев начинает возрастать.

Влажность воздуха

Таблица 1.9 – Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха, %, Архангельской области для периода 1984–2022 гг. (по данным метеостанций «Архангельск», «Нарьян-Мар», «Малые Кармакулы»)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
82	81	79	76	74	74	77	82	85	86	86	84	80

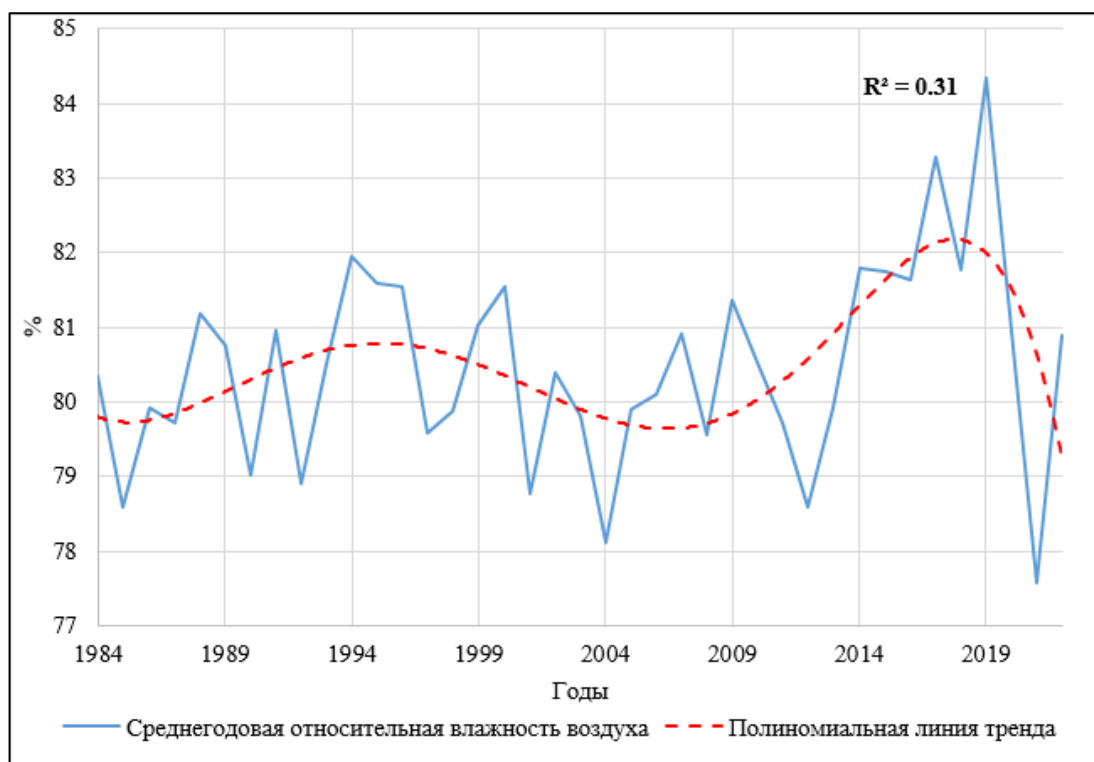


Рисунок 1.14 – Изменение средней годовой относительной влажности воздуха Архангельской области в период 1984–2022 гг.



Рисунок 1.15 – Изменение относительной влажности воздуха Архангельской области за зимние месяцы (январь, февраль, декабрь) в период 1984–2022 гг.

С 1984 по 2022 гг. отмечается два периода колебаний значений относительной влажности воздуха. На протяжении 10 лет с 1984 года происходит увеличение относительной влажности, с следующим за ним снижением до 2004 года. Далее значения относительной влажности возрастают до 2019 года (84%).

В зимнее время наблюдается подобный случай, как и в целом за год. До 1995 года значения относительной влажности увеличиваются. Однако после происходит снижение на 6% (2002 г.) Затем с 2005 г. следует возрастание значений по настоящее время.

Таблица 1.10 – Средняя месячная и годовая упругость водяного пара, гПа, Архангельской области за 1926–2022 гг. (по данным метеостанций «Архангельск», «Нарьян-Мар», «Малые Кармакулы»)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
2,2	2,1	2,6	3,6	5,3	8,1	11,1	10,6	8,2	5,5	3,7	2,8	5,8

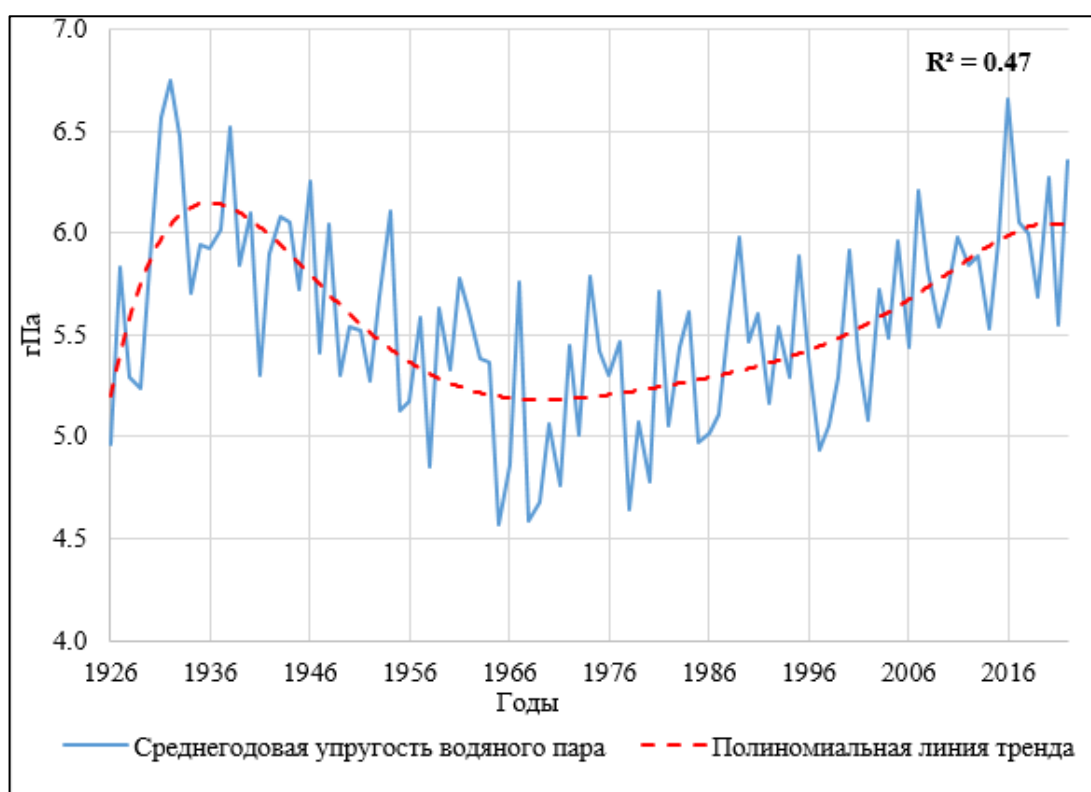


Рисунок 1.16 – Изменение среднегодовой упругости водяного пара Архангельской области в 1926–2022 гг.

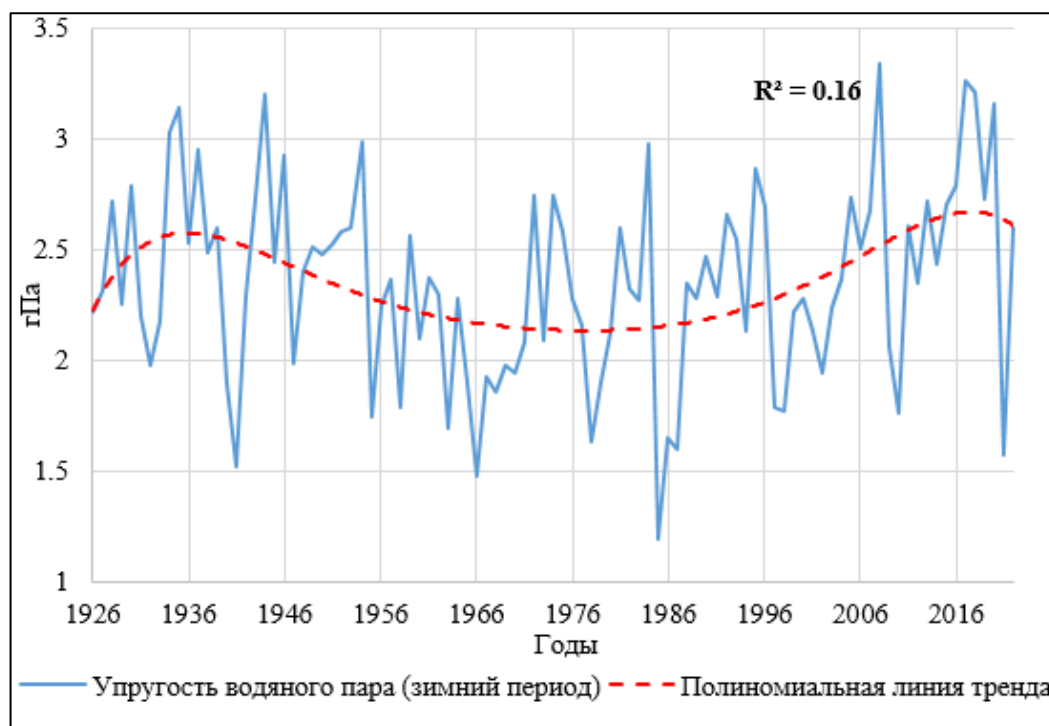


Рисунок 1.17 – Изменение упругости водяного пара Архангельской области за зимние месяцы (январь, февраль, декабрь) в 1926–2022 гг.

Среднегодовая упругость водяного пара в Архангельской области наименьшее значение принимает в 1966 году. Далее за промежуток времени 1967–2022 гг. происходит увеличение упругости водяного пара. Тождественный характер имеют и изменения в зимний промежуток времени. С 1935 по 1985 гг. отмечается снижение значений, а с 1986 по 2022 гг. – увеличение [3].

Скорость ветра

По данным ЕСИМО был проведен анализ среднегодовой скорости ветра на трех станциях (Зимнегорский маяк (87053), Мыс Микулкин (88023), Мыс Желания (море) (89052), Мыс Меньшикова (89019)). В течение периода 1950-2020 гг. наблюдается умеренно-возмущенной состояние (15-20 м\с) в районе станций Зимнегорский маяк (87053) и мыс Микулкин (88023), которые располагаются вблизи города Архангельск и вблизи города Нарьян-Мар соответственно. (рис. 1.18-1.21 приложение А). На острове Новая Земля превышение значений нормального состояния не

фиксировалось за данный промежуток времени. По линии тренда наблюдается снижение среднегодовой скорости ветра на острове [1].

Прогнозирование динамики наземных экосистем

По сведениям региональной климатической модели ГГО, при реализации сценария RCP8.5, средняя годовая температура приземного воздуха в Архангельской области для периода 2041–2060 гг. по отношению к базовому климатическому периоду 1990–1999 гг., может повыситься на 3,6 °С (рис. 1.22) Годовое количество атмосферных осадков может возрасти на 0,2 мм/сут. (рис. 1.23) [37].

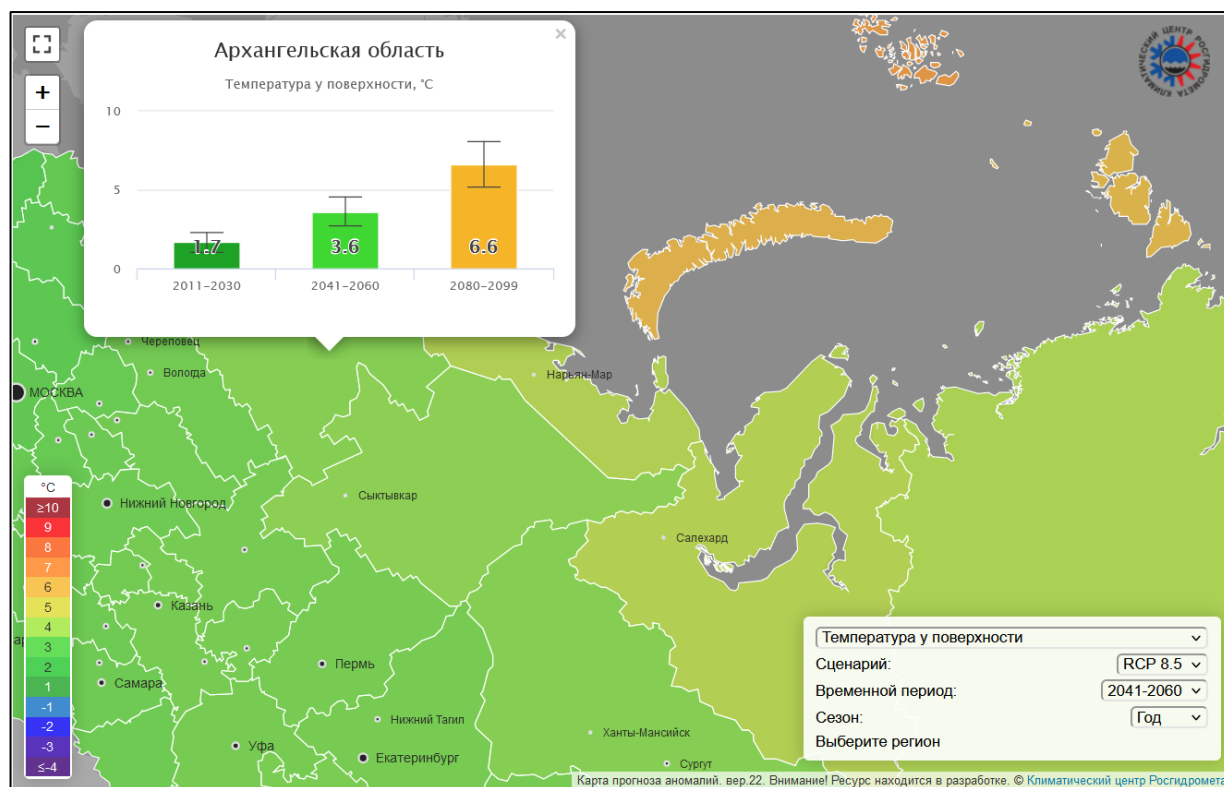


Рисунок 1.22 – Изменения средней годовой температуры приземного воздуха в Архангельской области: среднее значение за 20 лет (2041–2060 гг.) по отношению к базовому климатическому периоду 1990–1999 гг.

Сценарий RCP 8.5

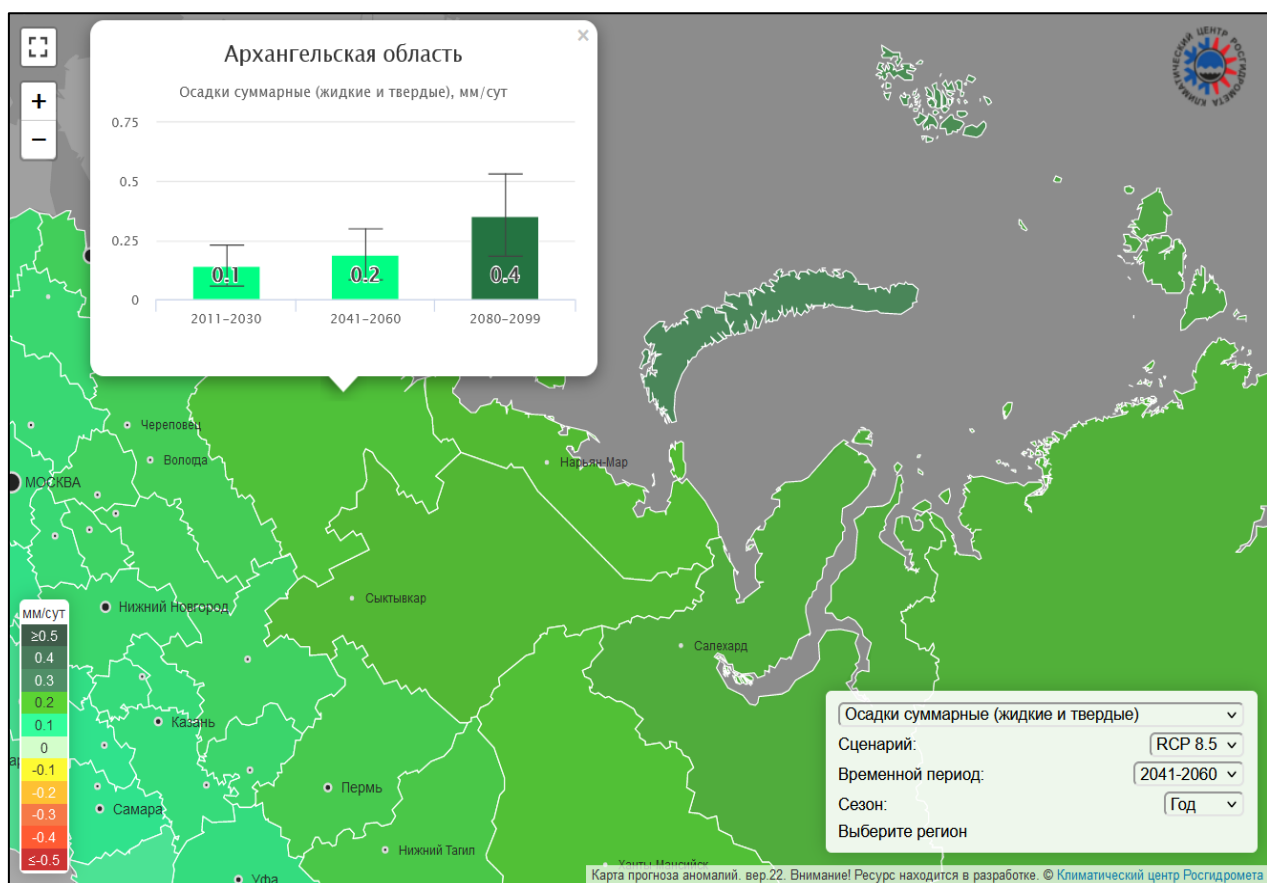


Рисунок 1.23 – Изменения годового количества атмосферных осадков (мм/сут) в Архангельской области: среднее значение за 20 лет (2041–2060 гг.) по отношению к базовому климатическому периоду 1990–1999 гг.

Сценарий RCP 8.5

В Ненецком автономном округе ситуация может более измениться по сравнению с Архангельской областью. Так на период 2041-2060 гг. температура приземного воздуха будет на 4.4 °С теплее базового значения на 1990-1999 гг. (рис. 1.28), а изменения годового количества осадков будут наравне с Архангельской областью – 0.2 мм/сут. (рис. 1.24) [37].

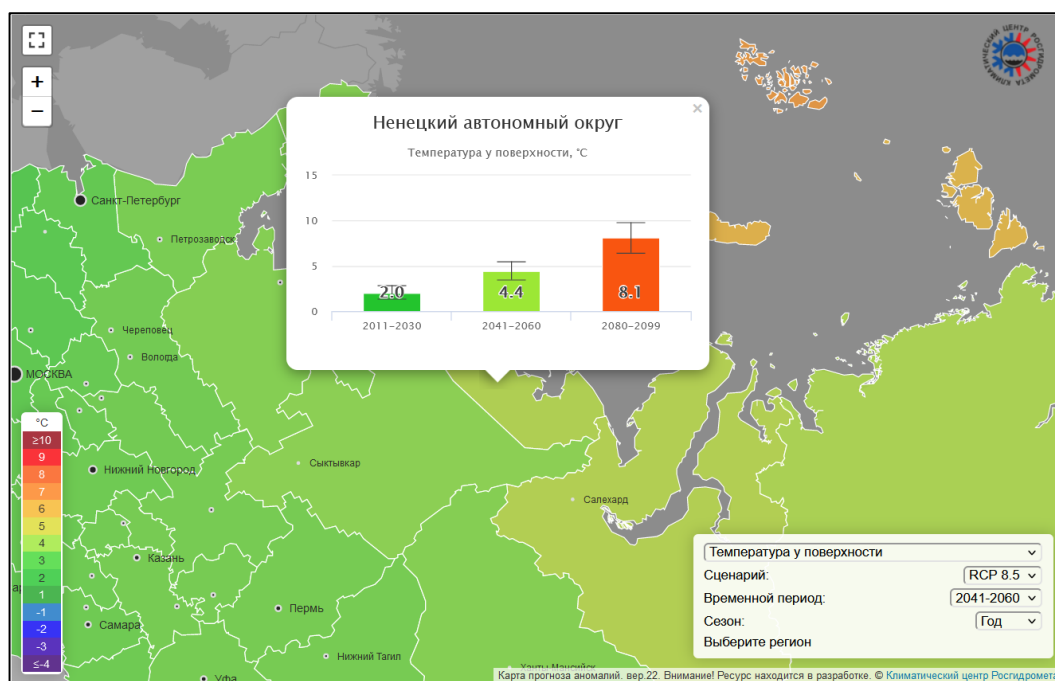


Рисунок 1.24 – Изменения средней годовой температуры приземного воздуха в Ненецком автономном округе: среднее значение за 20 лет (2041–2060 гг.) по отношению к базовому климатическому периоду 1990–1999 гг.

Сценарий RCP 8.5

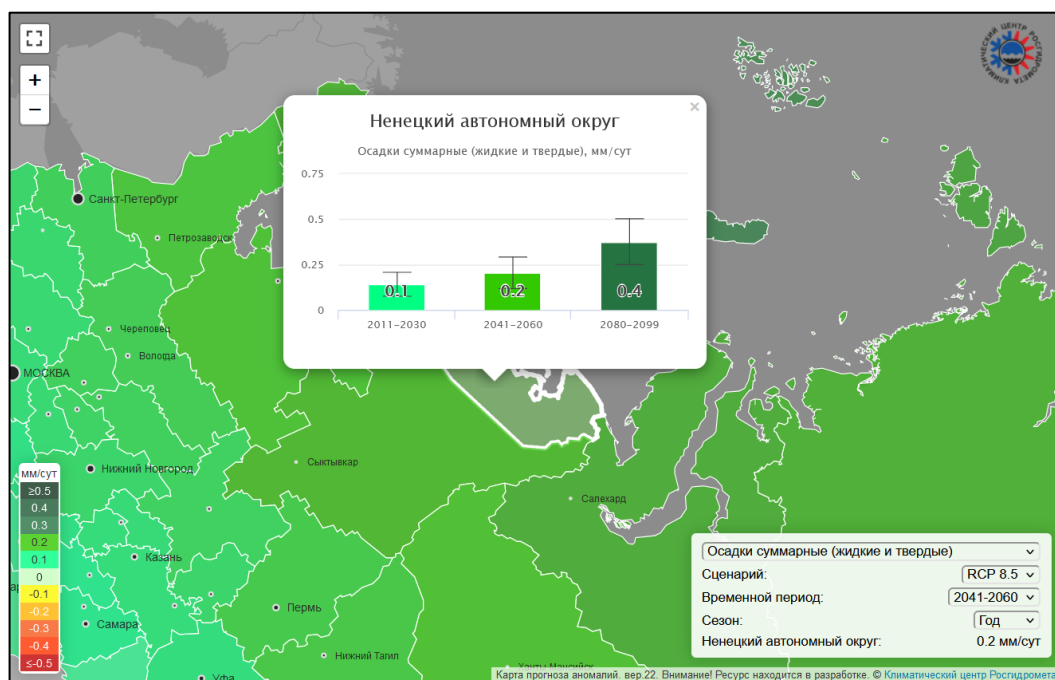


Рисунок 1.25 – Изменения годового количества атмосферных осадков (мм/сут) в Ненецком автономном округе: среднее значение за 20 лет (2041–2060 гг.) по отношению к базовому климатическому периоду 1990–1999 гг. Сценарий RCP 8.5

На период 2041-2060 гг. самое большое изменение температуры приземного воздуха ожидается на архипелаге Новая Земля – 6 °C (рис. 1.26), а по количеству годовых осадков ожидается увеличение на 0,3 мм/сут. (рис. 1.27) [37].

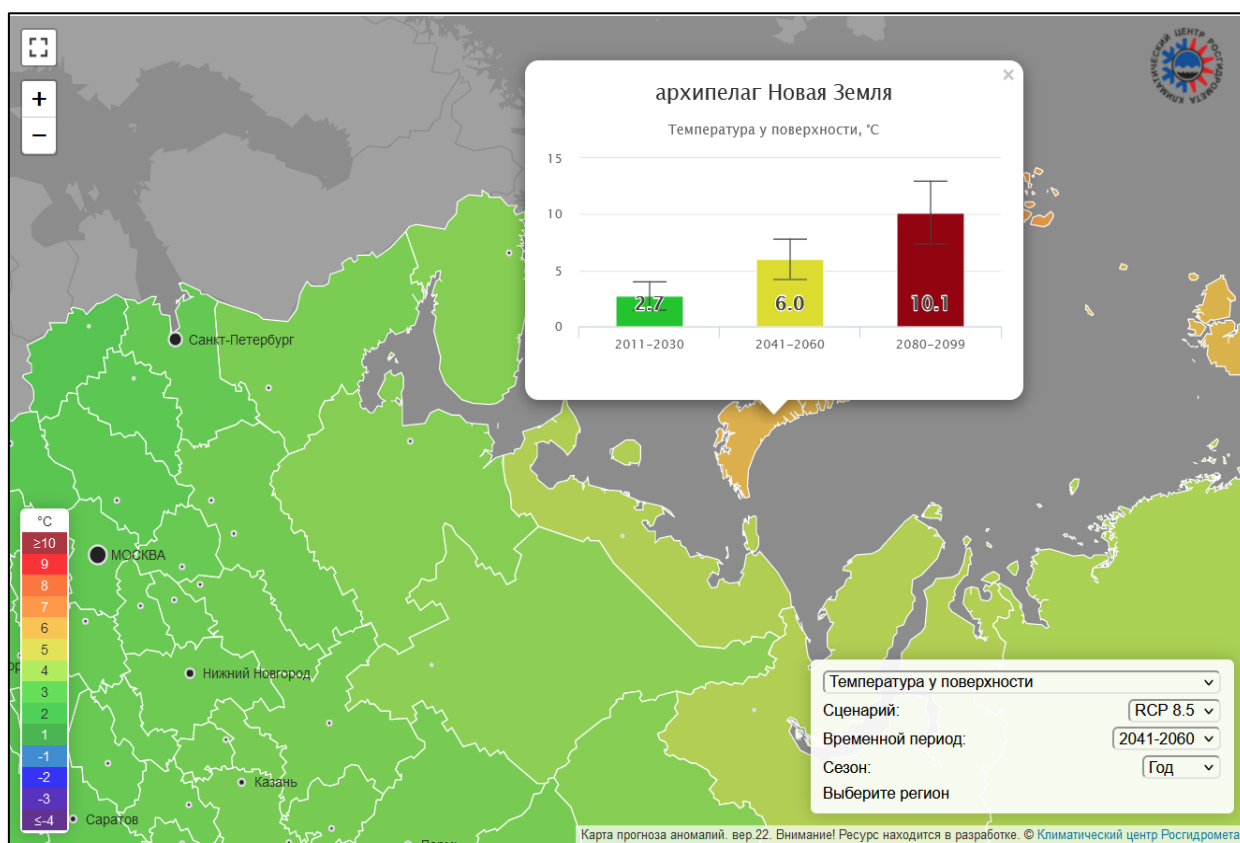


Рисунок 1.26 – Изменения средней годовой температуры приземного воздуха на архипелаге Новая Земля: среднее значение за 20 лет (2041–2060 гг.) по отношению к базовому климатическому периоду 1990–1999 гг.

Сценарий RCP 8.5

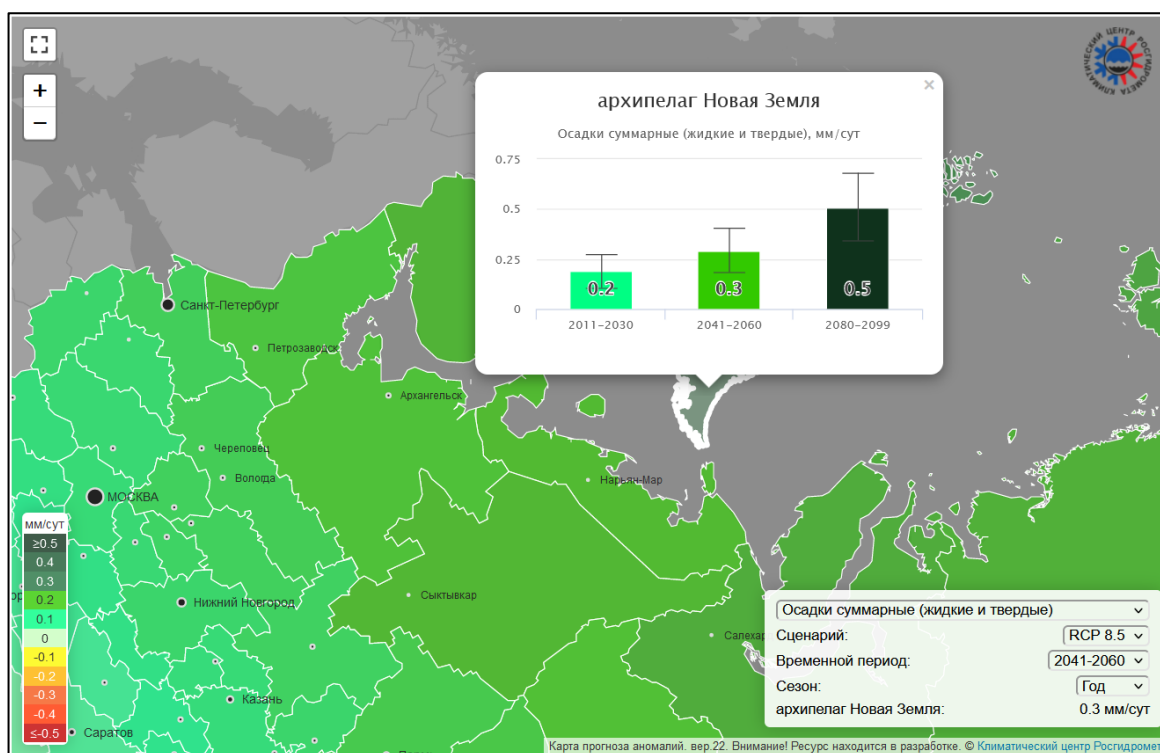


Рисунок 1.27 – Изменения годового количества атмосферных осадков (мм/сут) на архипелаге Новая Земля: среднее значение за 20 лет (2041–2060 гг.) по отношению к базовому климатическому периоду 1990–1999 гг.

Сценарий RCP 8.5

1.3 Климатические условия Республики Коми

В большей степени на территории республики Коми климат резко континентальный. Связано это в первую очередь из-за присутствия континентальных воздушных масс, однако на территории присутствуют и атлантические воздушные массы, что несёт выпадение осадков. В северной части, а именно в Приполярье и Заполярье климат достаточно суров, а в южной и юго-западной части субъекта более мягкий. Среднегодовая температура колеблется в пределах от +1 до -6 градусов. В основном колебание связано с большой протяженностью территории с севера на юг [23].

В северной части региона присутствует вечная мерзлота, и даже в летние периоды времени бывают заморозки. В связи с этими факторами

вегетационный период в северной части не превышает 2,5 месяцев, а в южной – около 4 месяцев [1].

Республика Коми по классификации Кёппена расположена в двух зонах (рис. 1.28): южная часть в зоне *Dfb*, северная же часть находится в зоне *Dfc*. Для зоны *Dfb* характерно теплое и влажное лето в отличие от зоны *Dfc*. Средняя температура воздуха у зоны *Dfb* не превышает 3 °С в зимний период, среднемесячная температура воздуха менее 22 °С в летний период; четыре месяца в году в зоне *Dfb* средняя температура воздуха > 10 °С, А в зоне *Dfc* – не более 2-х месяцев, средняя температура воздуха в зоне *Dfc* не превышает – 38 °С в зимний период [2].

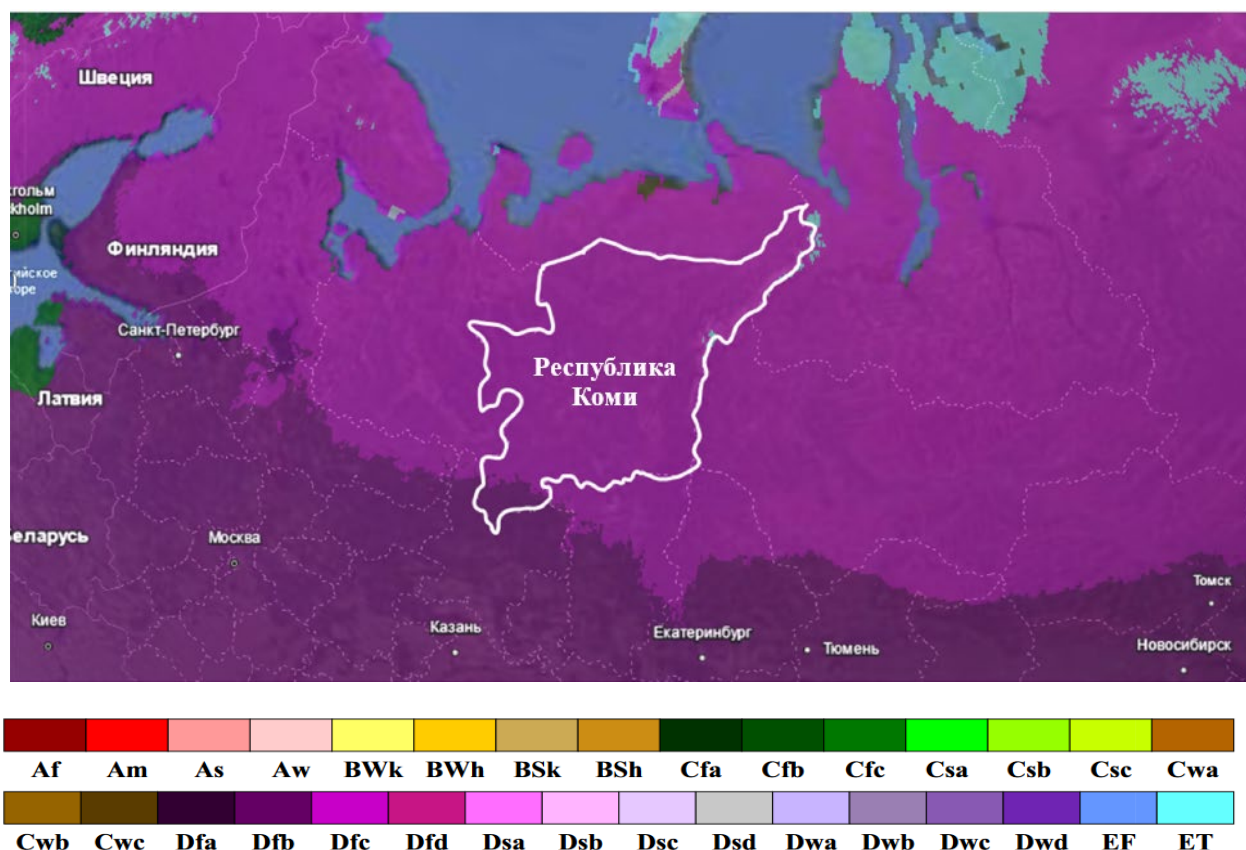


Рисунок 1.28 – Местоположение республики Коми в климатической системе Кёппена.

Республика Коми расположена в двух климатических подрайонах – IV и ID. Северная часть региона находится в подрайоне ID [36].

Таблица 1.11 – Климатические параметры холодного периода года республики Коми по данным СП 131.13330.2020

Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью		0,98	-48
		0,92	-45
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью		0,98	-43
		0,92	-40
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94			-25
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С			-52
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С			8
Продолжительность, сут., и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха	≤ 0 °С	продолжительность	19 7
		средняя температура	-11
	≤ 8 °С	продолжительность	26 4
		средняя температура	-7
	≤ 10 °С	продолжительность	28 4
		средняя температура	-6
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %			81
Средняя месячная отн. влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %			81
Количество осадков за ноябрь–март, мм			18 4
Преобладающее направление ветра за декабрь–февраль			Ю
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с			4
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 С			3

Таблица 1.12 – Климатические параметры теплого периода года республики Коми по данным СП 131.13330.2020

Барометрическое давление, гПа	100 0
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	20
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	24
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	22
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	35
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	11
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	72
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	57
Количество осадков за апрель–октябрь, мм	395

Суточный максимум осадков, мм	64
Преобладающее направление ветра за июнь–август	С
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	3

Сведения о метеорологических характеристиках получены по данным наблюдений на метеорологических станциях Сыктывкар (23804), Ираель (23514), Елецкая (23220) [3].

Температура приземного воздуха

Таблица 1.13 – Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С, республики Коми для периода 1922–2022 гг.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-17	-16	-9,6	-3	3,9	11,4	15,4	12,1	6,3	-1,3	-9,5	-14	-1,8

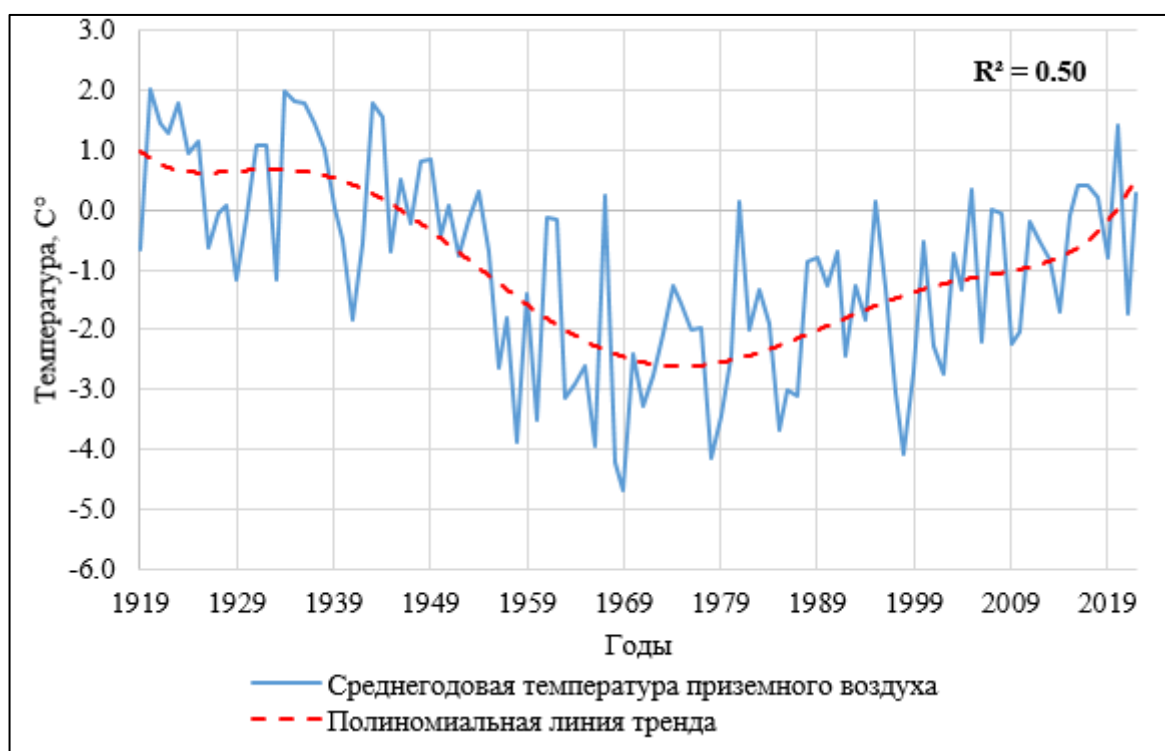


Рисунок 1.29 – Изменение среднегодовой температуры приземного воздуха р. Коми за период 1919–2022 гг.

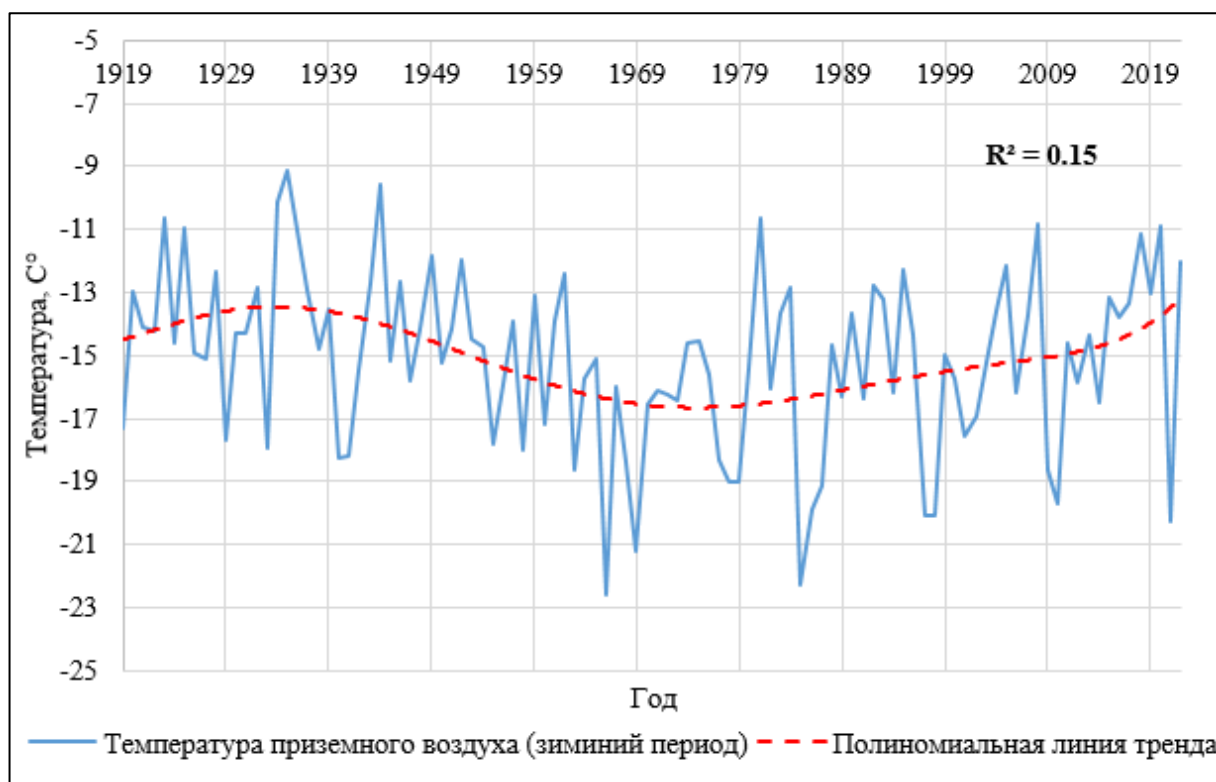


Рисунок 1.30 – Изменение температуры приземного воздуха за зимние месяцы (январь, февраль, декабрь) в р. Коми за период 1919–2022 гг.

По данным метеорологических станций за период с 1919 по 2022 гг. наблюдается один период колебаний значений среднегодовой температуры, а также температуры за зимний промежуток времени. Понижение среднегодовой температуры отмечается с 1919 г. по 1969 г. В последующие года значения среднегодовой температуры возрастают.

Одинаковая ситуация складывается в зимние месяцы указанного периода. Понижение температуры происходит до 1966 года ($-21,4^{\circ}\text{C}$), а затем плавное увеличение до 2022 г.

Влажность воздуха

Таблица 1.14 – Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха, %, республики Коми для периода 1984–2022 гг. (по данным метеостанций «Сыктывкар (23804), Ираель (23514), Елецкая (23220)»)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
86	87	77	72	70	66	70	74	84	93	89	86	79

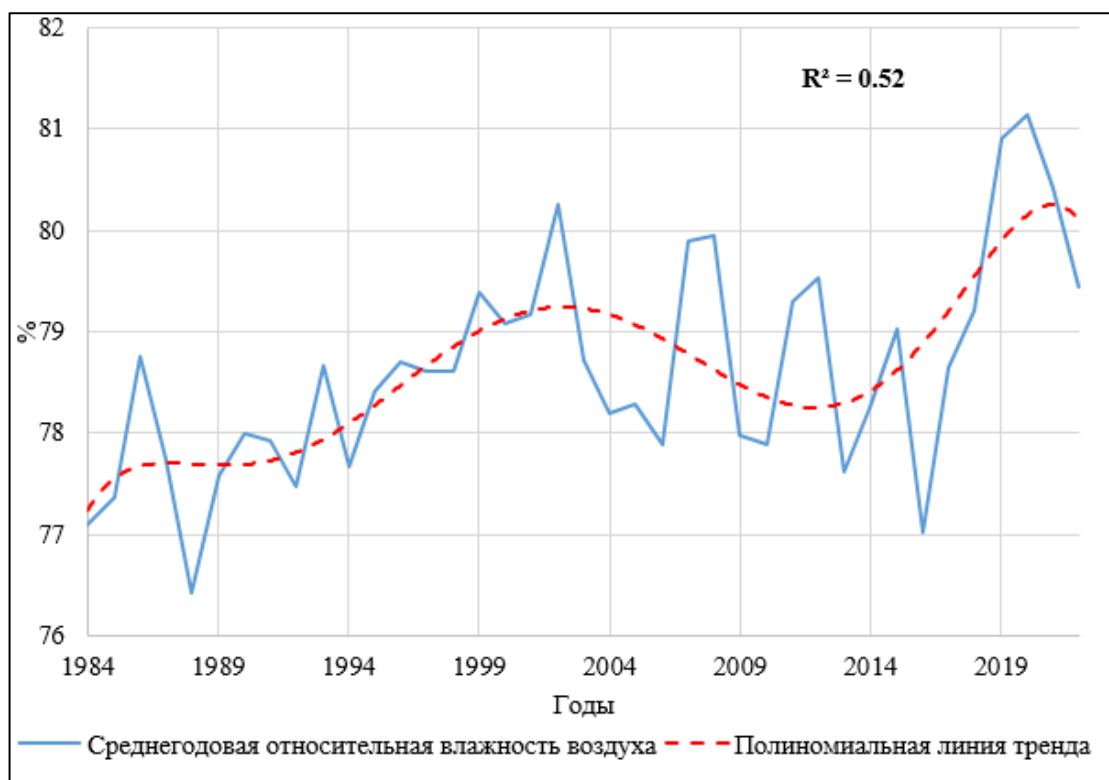


Рисунок 1.31 – Изменение средней годовой относительной влажности воздуха р. Коми в период 1984–2022 гг.

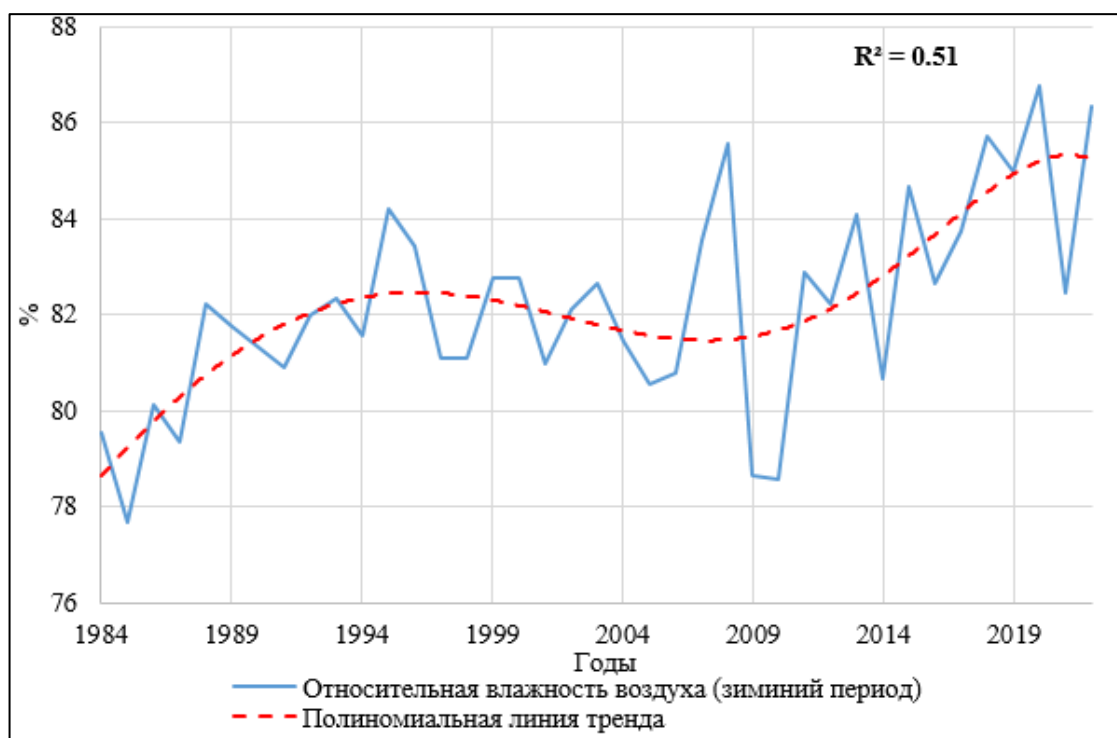


Рисунок 1.32 – Изменение относительной влажности воздуха за зимние месяцы (январь, февраль, декабрь) р. Коми в период 1984–2022 гг.

Рассмотрев сведения за 1984 – 2022 гг. можно сделать вывод об увеличении значений среднегодовой, а также относительной влажности за зимние месяцы.

Таблица 1.15 – Средняя месячная и годовая упругость водяного пара, гПа, республики Коми за 1923–2022 гг. (по данным метеостанций «Сыктывкар (23804), Ираель (23514), Елецкая (23220)»)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1,7	1,9	2,7	3,9	5,8	9,3	12,5	11,3	8,3	5,2	3,1	2,2	5,7



Рисунок 1.33 – Изменение среднегодовой упругости водяного пара р. Коми в 1923–2022 гг.

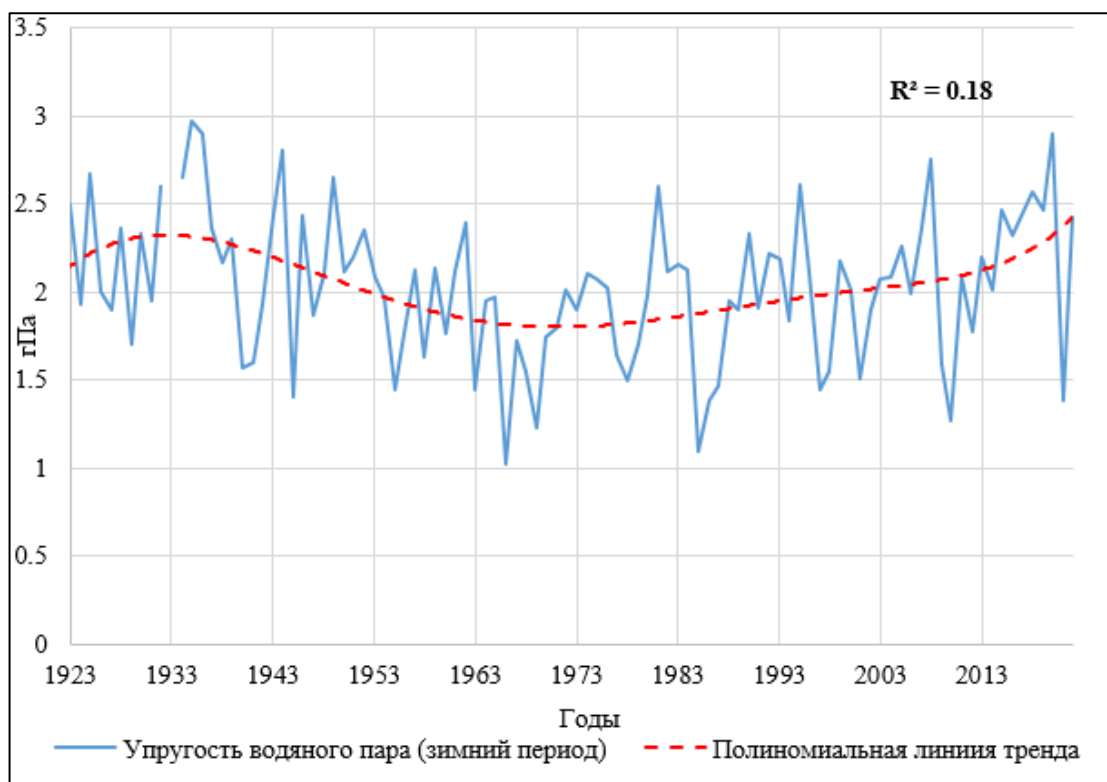


Рисунок 1.34 – Изменение упругости водяного пара за зимние месяцы (январь, февраль, декабрь) р. Коми в 1923–2022 гг.

По значениям среднегодовой упругости пара республике Коми отмечается снижение с 1933 г. по 1969 г. на 3.9 гПа. Затем с 1981 года наблюдается стабильное возрастание.

Изменение упругости водяного пара за зимние месяцы не так ярко выражены, как в среднем за год. Однако, проведя анализ, можно заметить аналогичный характер изменений. С 1935 г. по 1985 г. значения упругости водяного пара снижаются, а с 1988 г. – увеличиваются.

Скорость ветра

По данным ЕСИМО был проведен анализ среднегодовой скорости ветра на трех станциях (Сыктывкар (23804), Ираель (23514), Елецкая (23220)). В течение периода 1986-2022 гг. не фиксировалось умеренно-возмущенное состояние ветра (15-20 м\с). Самое низкое значение средней скорости ветра наблюдалось в 1999 году с последующим повышением. На промежутке 1996 -2022 гг. происходит возрастание средней скорости ветра [1].



Рисунок 1.35 – Изменения среднегодовой скорости ветра в республике Коми за период 1986 - 2022 гг.

Прогнозирование динамики наземных экосистем

При осуществлении сценария RCP8.5 средняя годовая температура приземного воздуха в республике Коми для периода 2041–2060 гг. по отношению к базовому климатическому периоду 1990–1999 гг., может повыситься на 3,8 °С (рис. 1.36) Годовое количество атмосферных осадков может возрасти на 0,2 мм/сут. (рис. 1.37) [37].

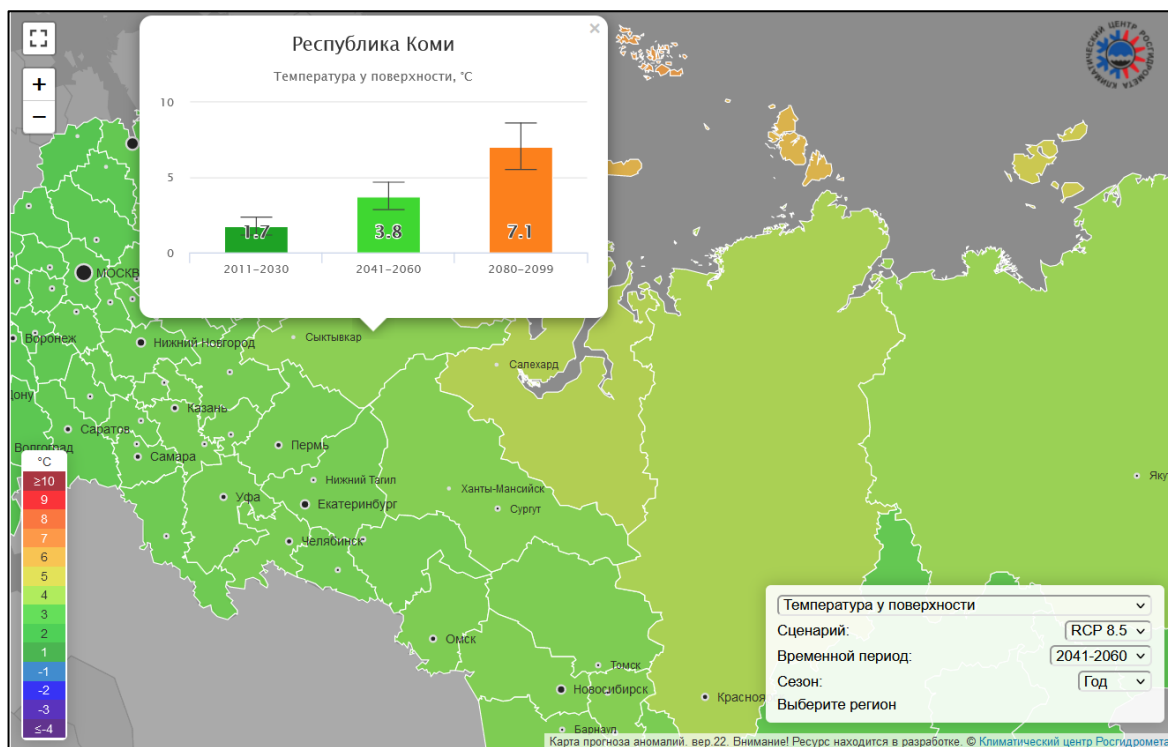


Рисунок 1.36 – Изменения средней годовой температуры приземного воздуха в республике Коми: среднее значение за 20 лет (2041–2060 гг.) по отношению к базовому климатическому периоду 1990–1999 гг. Сценарий RCP 8.5

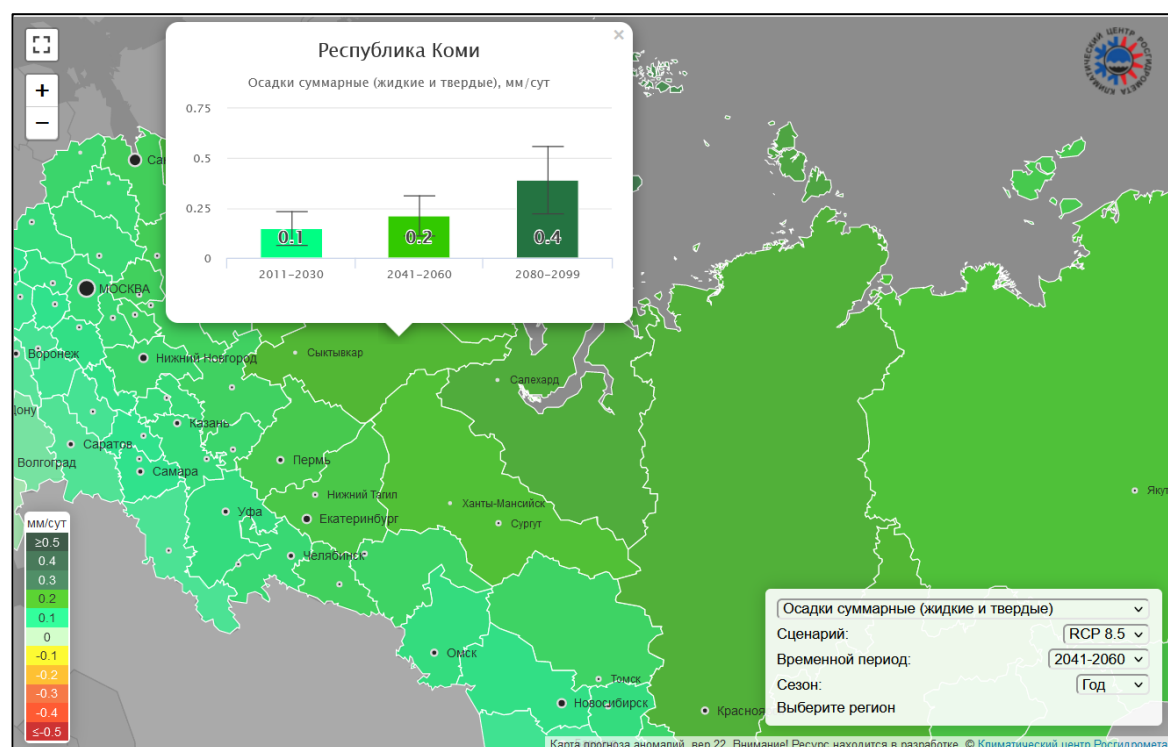


Рисунок 1.37 – Изменения годового количества атмосферных осадков (мм/сут) в республике Коми: среднее значение за 20 лет (2041–2060 гг.) по отношению к базовому климатическому периоду 1990–1999 гг.

Сценарий RCP 8.5

1.4 Климатические условия Ямало-Ненецкого автономного округа

В Ямало-Ненецком автономном округе довольно суровый климат и формируется он под воздействием арктических и атлантических воздушных масс. Для него характерны длительный зимний период, с устойчивым снежным покровом (около 6-8 месяцев), и короткое холодное лето [28]. С запада на восток округа и при продвижении в глубь материка усиливается континентальность климата. За год на территории региона выпадает около 300-550 мм осадков. Самым холодным месяцем является январь, его средняя месячная температура варьируется от -19 до -29 градусов, а самым теплым месяцем – июль, температура которого отмечается от +5 до +17 градусов [1].

Южная часть Ямало-Ненецкого автономного округа располагается в зоне *Dfc* (рис. 1.38), северная же часть территории находится в зоне *ET*. В южной части области умеренно холодный климат с устойчивым снежным покровом в зимний период. Средняя температура воздуха не превышает – 38 °С в зимний период, среднемесячная температура воздуха менее 22 °С в летний период; средняя температура воздуха четырех месяцев в году > 10 °С [2].

В зоне *ET* – полярный климат, тёплый период не превышает 2-2,5 месяца. Температура самого теплого месяца больше или равна 0 °С [2].

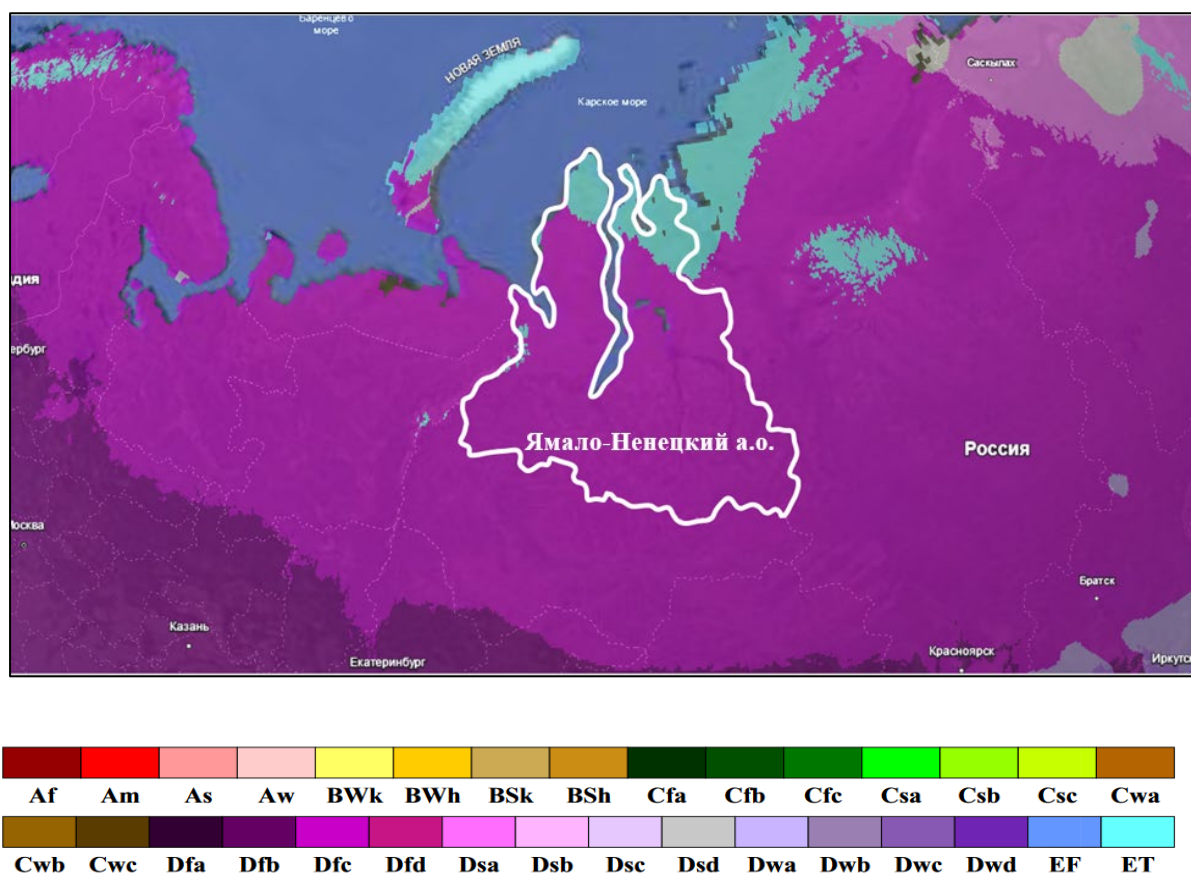


Рисунок 1.38 – Местоположение ЯНАО в климатической системе Кёппена.

Территория ЯНАО расположена в двух климатических подрайонах. Северная часть региона находится в подрайоне ПГ, а южная – в ИД [36].

Таблица 1.16 – Климатические параметры холодного периода года ЯНАО по данным СП 131.13330.2020

Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью		0,98	-51
		0,92	-49
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью		0,98	-46
		0,92	-45
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94			-33
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С			-55
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С			8,8
Продолжительность, сут., и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха	≤ 0 °С	продолжительность	23 1
		средняя температура	-15
	≤ 8 °С	продолжительность	29 5
		средняя температура	-11

	$\leq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$	продолжительность	30 9
		средняя температура	-10
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %			78
Средняя месячная отн. влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %			78
Количество осадков за ноябрь–март, мм			12 7
Преобладающее направление ветра за декабрь–февраль			Ю
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с			5
Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха $\leq 8\text{ }^{\circ}\text{C}$			4

Таблица 1.17 – Климатические параметры теплого периода года ЯНАО по данным СП 131.13330.2020

Барометрическое давление, гПа	101 0
Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$, обеспеченностью 0,95	17
Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$, обеспеченностью 0,98	21
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, $^{\circ}\text{C}$	18,8
Абсолютная максимальная температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$	34
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, $^{\circ}\text{C}$	10
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	73
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	62
Количество осадков за апрель–октябрь, мм	330
Суточный максимум осадков, мм	67
Преобладающее направление ветра за июнь–август	С
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	4

Сведения о метеорологических характеристиках получены по данным наблюдений на метеорологических станциях Тазовск (23256), Ныда (23345), Толька (23662) [3].

Температура приземного воздуха

Таблица 1.18 – Средняя месячная и годовая температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$, ЯНАО для периода 1939–2022 гг.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-25	-24	-17	-9,8	-1,6	8,8	15,1	11,7	5,36	-4,7	-17	-22	-6,8

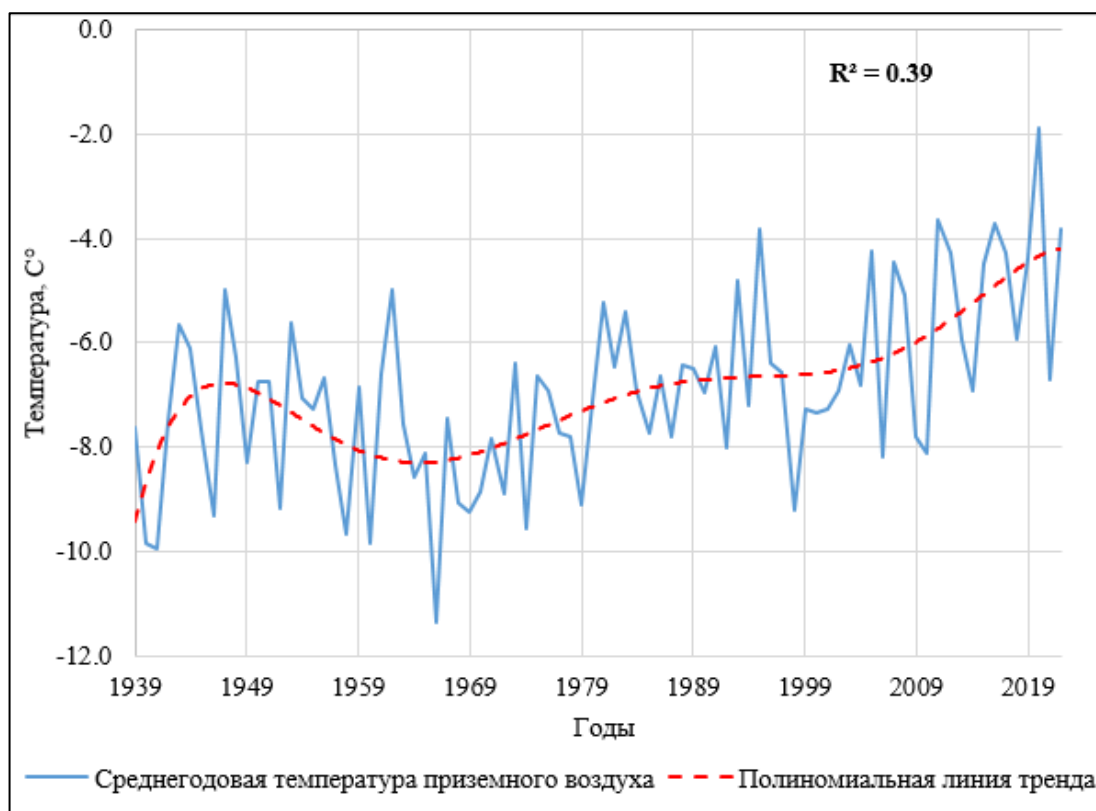


Рисунок 1.39 – Изменение среднегодовой температуры приземного воздуха ЯНАО за период 1939–2022 гг.

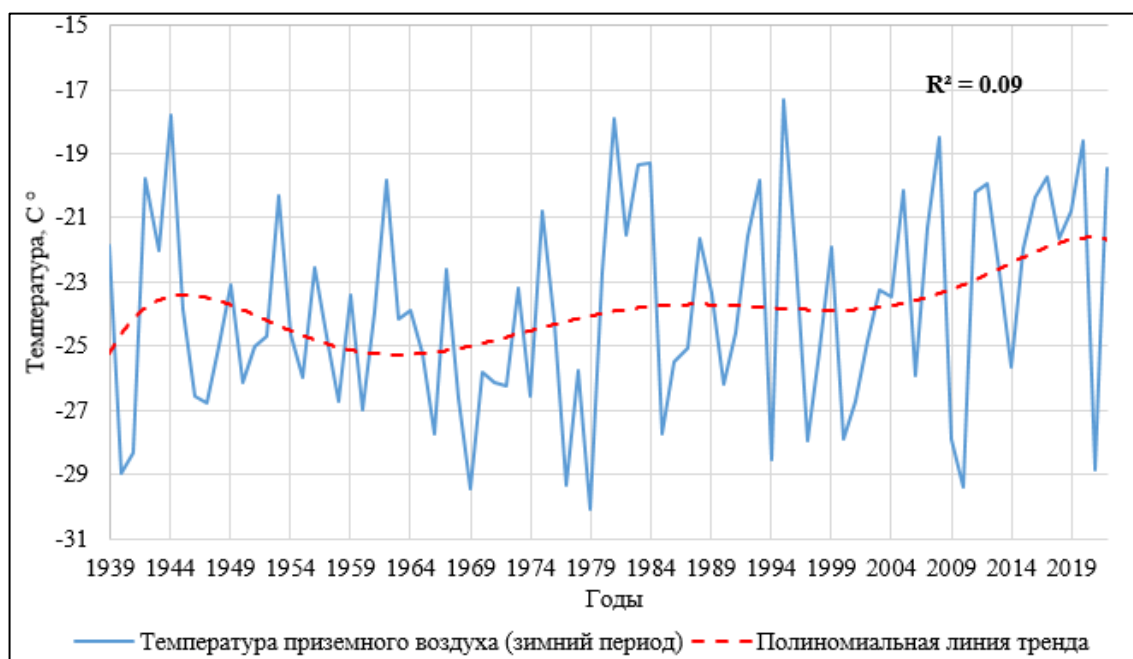


Рисунок 1.40 – Изменение температуры приземного воздуха за зимние месяцы (январь, февраль, декабрь) в ЯНАО за период 1939–2022 гг.

С 1939 по 1947 гг. увеличиваются значения температуры приземного воздуха, далее наступает период снижения (1948 – 1966 гг.). После 1967 года среднегодовая температура возрастает. В зимний период времени за 1939 – 2022 гг. фиксируется рост температуры.

Влажность воздуха

Таблица 1.19 – Средняя месячная и годовая относительная влажность воздуха, %, ЯНАО для периода 1985–2022 гг. (по данным метеостанций «Тазовск (23256), Ныда (23345), Толька (23662)»)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
79	79	79	77	77	72	71	80	83	87	83	80	79

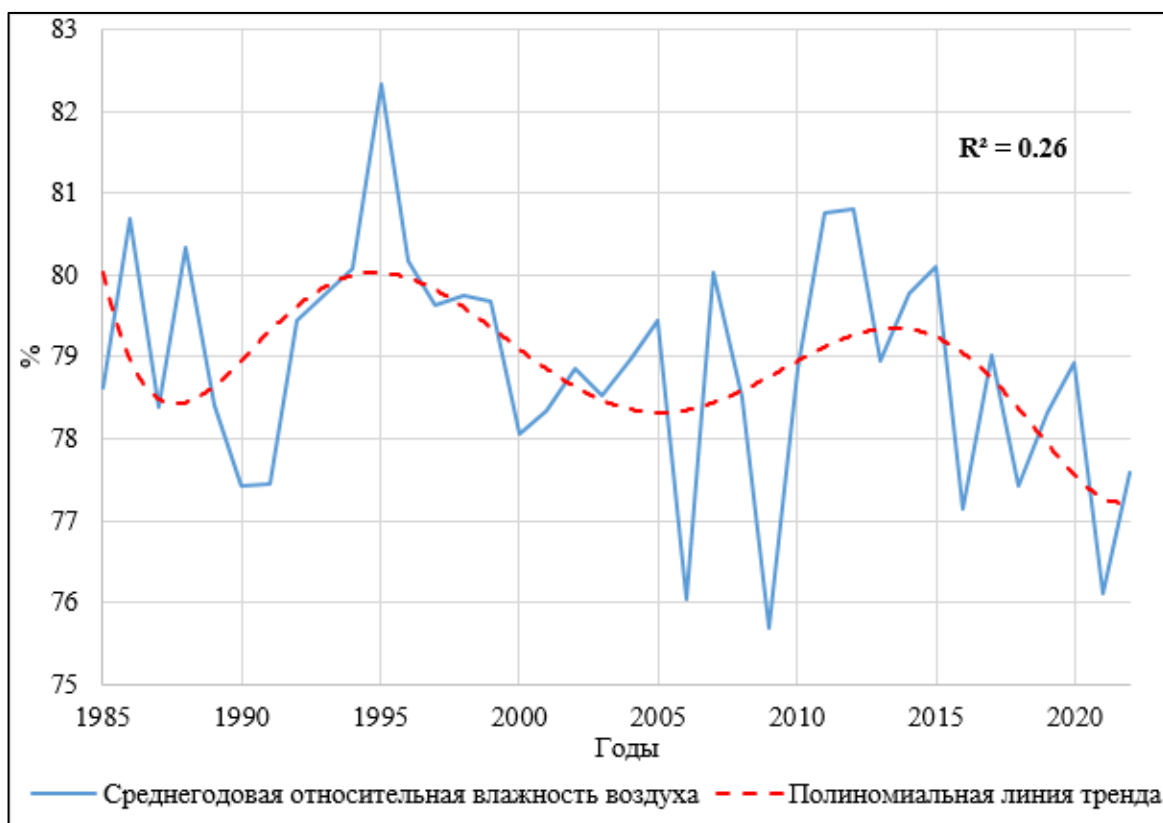


Рисунок 1.41 – Изменение средней годовой относительной влажности воздуха ЯНАО в период 1985–2022 гг.

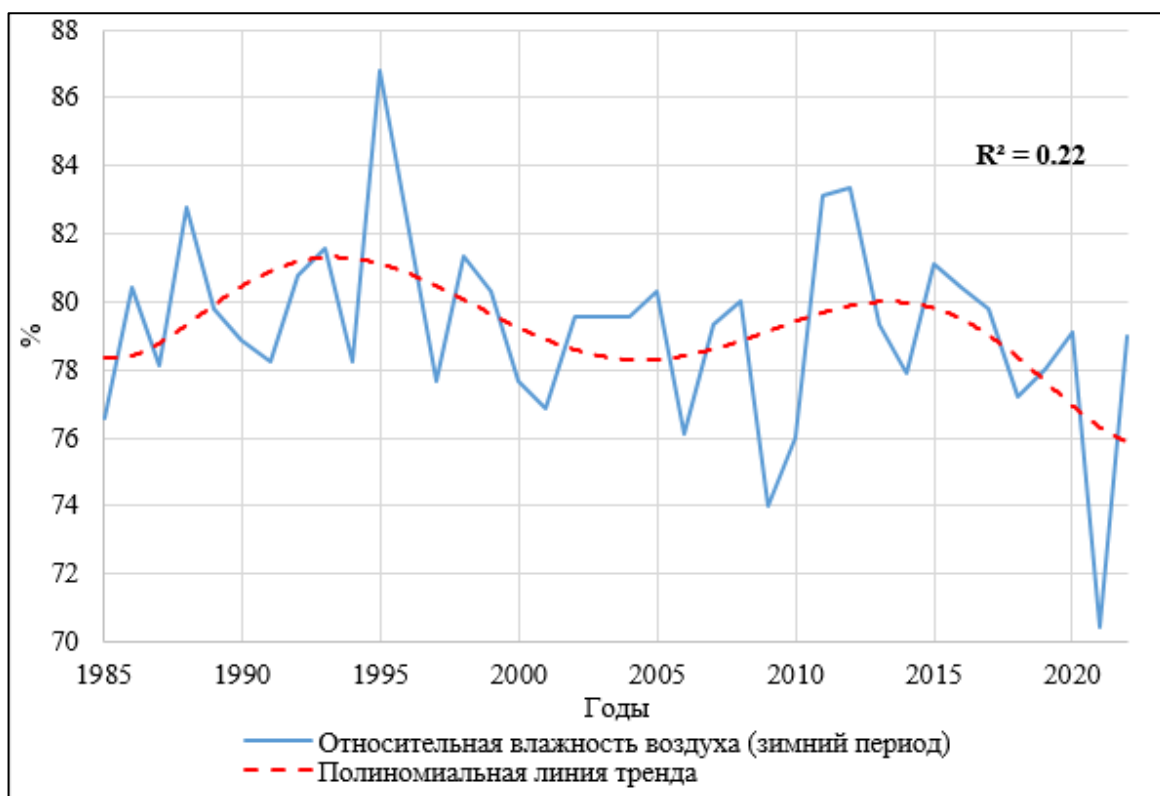


Рисунок 1.42 – Изменение относительной влажности воздуха за зимние месяцы (январь, февраль, декабрь) ЯНАО в период 1985–2022 гг.

Проанализировав данные за 1985-2022 гг., можно наблюдать снижение среднегодовой относительной влажности воздуха. Самое большое значение было зафиксировано в 1995 году – 82%. Затем относительная влажность воздуха стала снижаться.

В зимнее время сохраняется тенденция снижения относительной влажности. Наибольшее значение отмечено в 1995 году – 87%.

Таблица 1.20 – Средняя месячная и годовая упругость водяного пара, гПа, ЯНАО за –2022 гг. (по данным метеостанций «Тазовск (23256), Ныда (23345), Толька (23662)»)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1	1	1,7	2,8	4,5	8,5	12,4	11,1	7,69	4,2	1,9	1,2	4,8

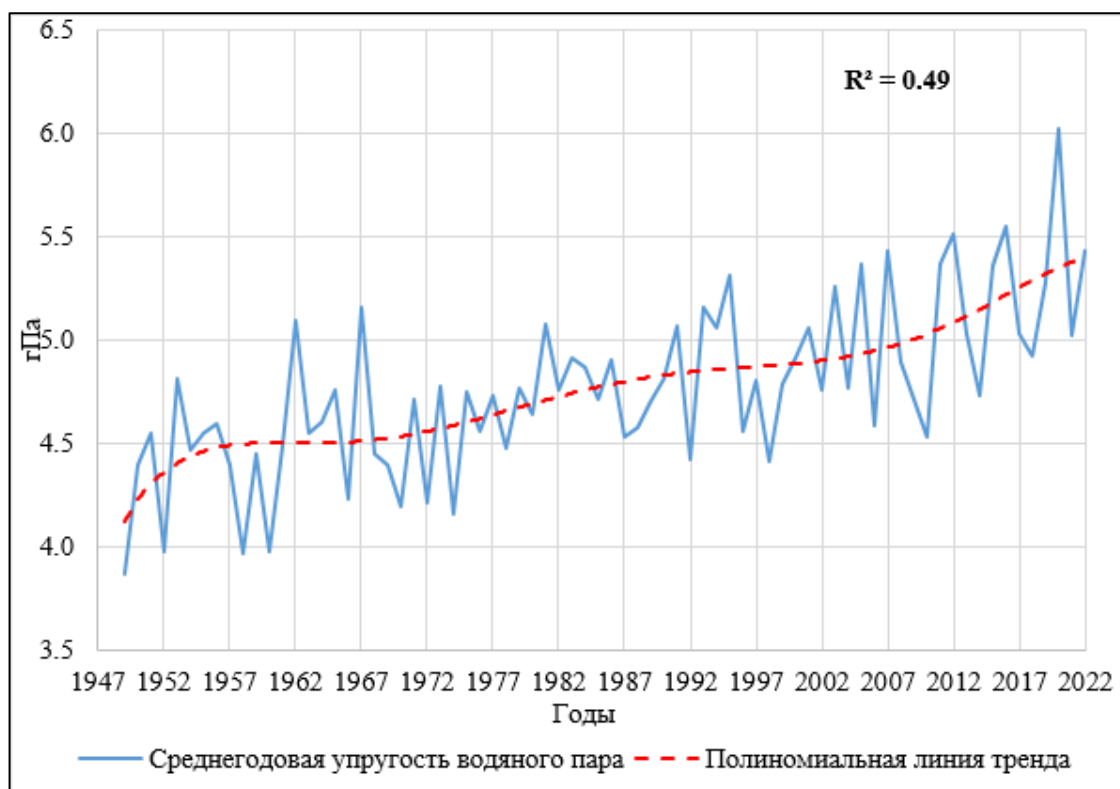


Рисунок 1.43 – Изменение среднегодовой упругости водяного пара ЯНАО в 1947–2022 гг.

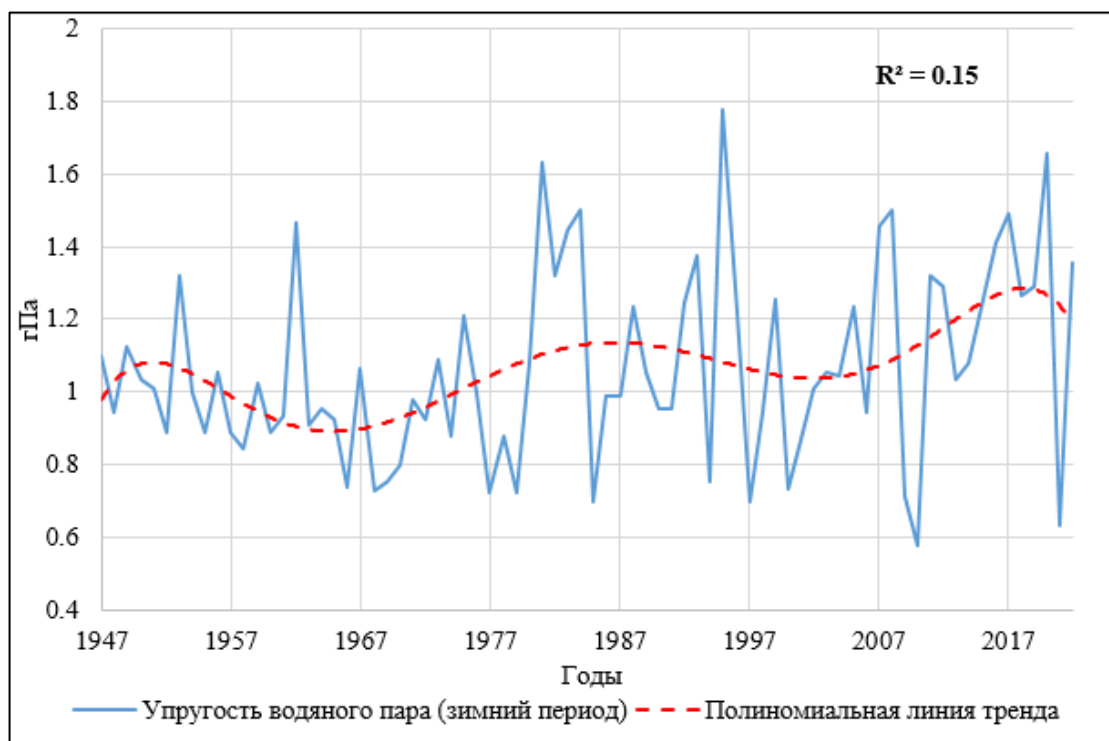


Рисунок 1.44 – Изменение упругости водяного пара за зимние месяцы (январь, февраль, декабрь) ЯНАО в 1947–2022 гг.

За период с 1947 г. по 2022 г. мы можем наблюдать увеличение значений упругости водяного пара как за зимние месяцы, так и в среднем за года в целом. Изменения носят периодический характер, однако тенденция на увеличение с 1947 г. по 2022 г. четко прослеживается.

Скорость ветра



Рисунок 1.45 – Изменение средней скорости ветра на территории ЯНАО в период 1974 – 2022 гг.

По данным за период 1974 – 2022 гг. наблюдается снижение средней скорости ветра на территории региона.

Прогнозирование динамики наземных экосистем

Для периода 2041–2060 гг. по отношению к базовому климатическому периоду в Ямало-ненецком автономном округе температура может повысится на 4,4 °С (рис. 1.46) Годовое количество атмосферных осадков может возрасти на 0,2 мм/сут. (рис. 1.47) [37].

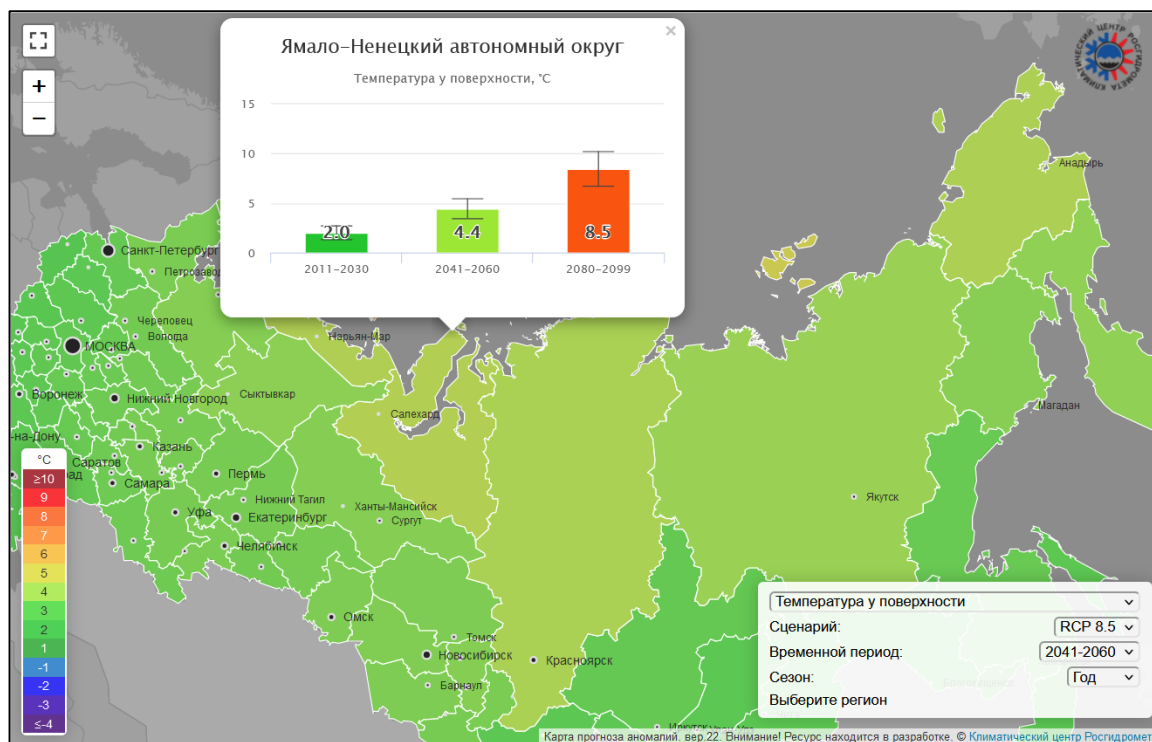


Рисунок 1.46 – Изменения средней годовой температуры приземного воздуха в ЯНАО: среднее значение за 20 лет (2041–2060 гг.) по отношению к базовому климатическому периоду 1990–1999 гг. Сценарий RCP 8.5

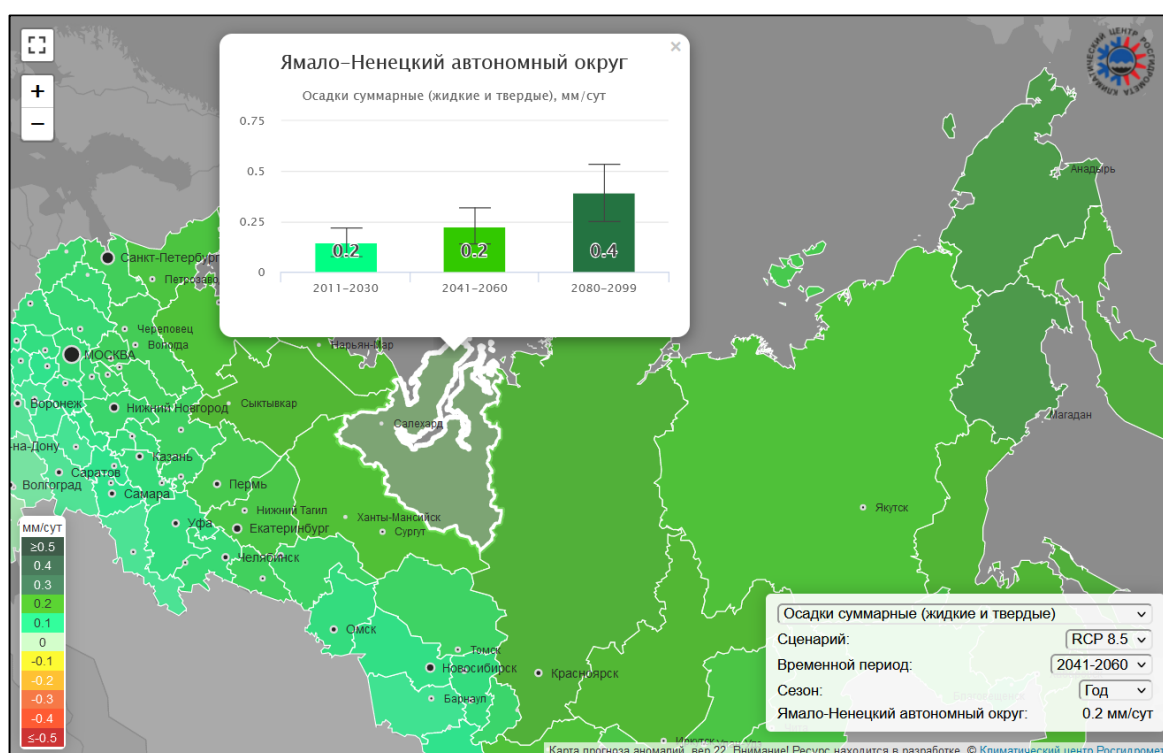


Рисунок 1.47 – Изменения годового количества атмосферных осадков (мм/сут) в ЯНАО: среднее значение за 20 лет (2041–2060 гг.) по отношению к базовому климатическому периоду 1990–1999 гг. Сценарий RCP 8.5

Проанализировав ряд данных по климатическим показателям, можно сделать заключение:

- Среднегодовая температура воздуха, температура за зимние месяцы, а также упругость водяного пара увеличивается в Мурманской области, Ямало-Ненецком автономном округе и Архангельской области;
- Относительная влажность воздуха уменьшается во всех вышеприведённых регионах, кроме республики Коми;
- В республике Коми возрастает средняя скорость ветра, а в Мурманской области, Ямало-Ненецком автономном округе и Архангельской области – снижается.

2. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Факторы риска классифицируются на экзогенные (внешние) и эндогенные (внутренние). Кроме того, существует разделение данных факторов на управляемые и неуправляемые [12].

Для начала рассмотрим внутренние управляемые факторы риска для здоровья человека. Выделяют три основных фактора риска: утомление, стресс и гиподинамию [16].

Рассмотрим более подробно каждый из приведенных факторов. Утомление – это состояние временного снижения работоспособности человека. Оно развивается вследствие напряженной или длительной умственной либо физической деятельности и сопровождается ощущением усталости. При отсутствии или при малом количестве мероприятий по восстановлению существует риск прогрессирования данного фактора риска, которое в последствие становится переутомлением. Появление утомления прежде всего связано с ненормируемым режимом работы и отдыха [14]. При недостаточном количестве отдыха работоспособность организма снижается, и при этом практически не восстанавливается. У переутомленного человека понижается сопротивляемость организма инфекциям, растет предрасположенность к простудным заболеваниям.

Следующим важным фактором риска для здоровья человека следует выделить нервно-психическое напряжение или же эмоциональный стресс. Под стрессом, чаще всего, мы понимаем «болезненное» состояние физиологической и эмоциональной ирритации, которое появляется в ситуациях, воспринимающихся как опасные или угрожающие организму [16].

Реакция организма на стрессовые ситуации бывает различной. Канадский ученый Г. Селье называл стресс адаптационной способностью организма, то есть комплексностью реакций человека для дальнейшего

приспособления к негативным внешним раздражителям. В этих реакциях он выделил три стадии: сигнализация тревоги, сопротивление, истощение. Последняя стадия является результатом длительного воздействия стресса на организм человека, что в первую очередь символизирует о возникновении необратимых явлений, приводящих к болезни. В связи с этим можно сделать вывод, что стрессы не опасны сами по себе. Именно их хроническое влияние оказывает аккумулятивное действие, которое может привести к снижению уровня иммунитета в организме [27].

Третьим фактором можно выделить гиподинамию (гипокинезия). По сравнению с вышеупомянутыми факторами данное состояние является особо распространенным в наше время. Гиподинамия — это нарушение, происходящее в организме, возникшее при отсутствии или недостатка двигательной активности. Результатом данного заболевания является снижением работы сердечно-сосудистой и дыхательной системы, а также нарушения в деятельности пищеварительных органов. Кроме того, встречается и повреждение центральной нервной системы человека. Главной причиной появления гипокинезии у человека является малоподвижный образ жизни. В 21 веке становится все меньше людей и профессий, требующих оптимальное количество физической нагрузки на организм. В связи с этим начинают развиваться различные заболевания, направленные на сердечно-сосудистую систему [18].

Если рассмотреть статистические данные по посещениям жителями врачей за 2019-2021 года, то заметно выделяется динамика спада и последующего подъема. В 2020 году по всем регионам АЗРФ зафиксировано низкое (по сравнению с 2019 г.) количество походов в медицинские учреждения, а затем их рост (2021 г.). В первую очередь необходимо учитывать фактор заболеваемости от вируса COVID-19 и его побочных явлений. Однако следует уделить внимание и другим факторам, как переутомляемость и стресс, которые способствуют увеличению риска ослабления иммунной системы организма [39].

Таблица 2.1 – Число посещений врачей, включая профилактические, на конец года

АЗРФ	2019	2020	2021
Республика Коми	9753442	7469519	9135270
Ненецкий автономный округ	522242	442280	539443
Архангельская область (кроме Ненецкого автономного округа)	12088419	10308940	11791113
Мурманская область	8128060	6634630	7476260
Ямало-Ненецкий автономный округ	7016431	5487830	7337724
Красноярский край	27765730	23576477	26416876
Республика Саха (Якутия)	9754448	6954150	8950291
Чукотский автономный округ	565288	493094	518611

К внутренним неуправляемым факторам риска относятся генетические заболевания человека, его возраст, темперамент и пол [12].

Далее рассмотрим внешние неуправляемые факторы риска, а именно – климатические.

Климатические факторы

Для арктической территории особенно характерно влияние погодных условий на самочувствие и работоспособность человека. Наиболее распространенными факторами оказывающие воздействие на самочувствие человека являются изменения атмосферного давления и электромагнитного поля. Кроме того, в Северных территориях РФ довольно часто встречаются сильные ветра, бури, обильное количество осадков и т.д. Результатом воздействия климатических факторов могут стать головные боли, повышенное/пониженное артериальное давление. Помимо данных симптомов в АЗРФ не стоит исключать вероятность появления острых респираторных заболеваний, переохлаждений. Однако при наличии крепкой иммунной системы у человека, а также при отсутствии каких-либо хронических заболеваний происходит адаптация организма к новым условиям

в укороченные сроки по сравнению с человеком, имеющим ослабленный иммунитет [22].

Химические и биологические факторы частично относятся к факторам внешне управляемым.

Химические факторы

Арктический регион России представлен в большей степени как промышленный, что говорит о преимущественной производственной деятельности на данной территории. Данная деятельность главным образом сопровождается выделением загрязняющих веществ. Большая их часть располагается в атмосфере, которая в дальнейшем вместе с осадками попадает в почву и воду [15]. В конечном результате человек употребляет загрязненную пищу и воду, вдыхает воздух, наполненный вредными элементами, что в результате оказывает токсическое отравление организма, вызывающее головокружение, усталость, тошноту и недомогание. При длительном воздействии отравления у человека быстро развивается апатия, нарушение внимания, сонливость [33].

В первую очередь следует проанализировать доли проб атмосферного воздуха населенных мест, превышающих предельно-допустимые концентрации по приоритетным веществам с целью определения зависимости влияния химических факторов на состояние здоровья человека.

Таблица 2.2 – Доля проб атмосферного воздуха населенных мест, превышающих предельно-допустимые концентрации по приоритетным загрязняющим веществам в АЗРФ 2021 году

Вещества	Доля проб атмосферного воздуха населенных мест, превышающих предельно-допустимые концентрации в 1 - 2.2 по приоритетным веществам, %			
	Взвешенные вещества	Сера диоксид	Углерод оксид	Азота диоксид
Мурманская область	0,03	0,01	0,09	-
Республика Коми	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных

Вещества	Доля проб атмосферного воздуха населенных мест, превышающих предельно-допустимые концентрации в 1 - 2.2 по приоритетным веществам, %			
	Взвешенные вещества	Сера диоксид	Углерод оксид	Азота диоксид
Архангельская область	0	14,3	0	6,3
Ямало-Ненецкий А.О.	0	0	0	0
Красноярский край	2,5	2,6	1	4,7
Республика Саха	1,41	0,21	1,3	0,85
Чукотский А.О.	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных

В 2021 г. наблюдается превышение ПДК по всем показателям, прежде всего это может быть связано с лесными пожарами на территории Республики Саха и Красноярского края. Большое превышение доли проб воздуха по ПДК диоксида азота наблюдается в Архангельской области. Превышение ПДК на 30-50 % не является аномальным для сезона конца зимы-начала весны, так как в холодное время года, периодически наблюдаемые неблагоприятные метеорологические условия – не редкость [4, 10].

На территории АЗРФ за 2021 год пробы атмосферного воздуха, в которых концентрации исследуемых веществ превышали ПДК в 5 и более раз не зарегистрированы. Из указанного можно сделать вывод, что состояние атмосферного воздуха на территории Крайнего Севера РФ находится в удовлетворительном состоянии, что показывает о крайне низкой вероятности воздействия на организм человека.

Биологические факторы

Рассматривая Арктику в виде биологических рисков следует учитывать исторически сформировавшийся факт наличия захоронений потенциально опасных веществ, включая радиоактивные отходы, медицинские отходы и другие потенциально опасные отходы, которые с изменением климата могут стать биологически опасными [13].

Климатические изменения в условиях Арктики - это не только таяние ледников, что хорошо сказывается для эксплуатации Северного морского

пути, но и таяние вечной мерзлоты, это резкое изменение всей микрофлоры и микрофауны, всей пищевой цепи, всех биоценозов. При этом никто не знает, какие микроорганизмы могут «проснуться», какие появиться, и как поведут себя ранее «присутствующие» вирусы и генетически нейтральные агенты [41].

Для рассмотрения влияния биологического фактора на организм человека необходимо рассмотреть воздушную, водную и почвенную среду на соответствие их гигиеническим нормативам. Больше внимание следует уделить водным объектам, так как больший процент передачи биологических микроорганизмов осуществляется путем употребления загрязненной воды.

Таблица 2.3 – Доля проб воды в водоемах АЗРФ, не отвечающих гигиеническим нормативам в 2021 году

Доля проб воды, не отвечающих гигиеническим нормативам, %									
Категория водоемов	по санитарно-химическим показателям			по микробиологическим показателям			по паразитологическим показателям		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
водоемы I категории									
Мурманская область	2,9	21,6	10,4	0,4	2,3	2,5	0	0	0
Республика Коми	41,6	12,9	1,5	5,4	3,96	0	2,1	4,2	0
Архангельская область	57,7	34	28,6	28,3	31,9	36,7	0	0	0
Ненецкий А.О									
Ямало-Ненецкий А.О.	39,6	51	29	7	8	5,4	0	0	0
Красноярский край	13,9	81,8	29,5	0	14,4	4	-	-	-
Республика Саха	45,7	49,7	27,4	6,8	11,56	6,4	1	1,79	0,25
Чукотский А.О.	38,2	30,3	19,7	3,4	0,7	0	-	-	-
водоемы II категории									
Мурманская область	0	17,3	5,4	9,5	11,5	12,5	0	0	0
Республика Коми	12,2	11,2	17,9	20	14,9	5,5	-	1,25	0
Архангельская область	28,4	25,9	30,3	45,2	43,6	41,4	2	1	0,9
Ненецкий А.О									
Ямало-Ненецкий А.О.	26,1	33,6	20	4,9	7,3	7,9	0	0	0
Красноярский край	12,1	15,4	10,6	12,4	13,6	14,3	-	-	-
Республика Саха	18,2	28,6	23,2	6	13,6	16,3	0,8	1,1	0,25

Доля проб воды, не отвечающих гигиеническим нормативам, %									
Категория водоемов	по санитарно-химическим показателям			по микробиологическим показателям			по паразитологическим показателям		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Чукотский А.О.	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Проведя анализ оценки качества воды по санитарно-химическим, микробиологическим и паразитологическим показателям, можно наблюдать динамику улучшения состояния качества воды в субъектах АЗРФ. Однако в Архангельской области и Республике Коми заметно увеличились доли проб воды водоемов II категории, не отвечающих гигиеническим нормативам. По микробиологическим параметрам следует принять во внимание водоемы I категории Мурманской и Архангельской областей, а также водоемы II категории Мурманской области, Красноярского края, Республики Саха и Ямало-Ненецкого автономного округа [4,5,10,42].

Кроме водных объектов следует провести анализ почвенной среды на соответствие гигиеническим нормативам.

Таблица 2.4 – Удельный вес проб почвы АЗРФ, не отвечающий гигиеническим нормативам в 2021 году

Удельный вес проб почвы, не отвечающий гигиеническим нормативам, %			
Субъекты АЗРФ	по санитарно-химическим показателям	по микробиологическим показателям	по паразитологическим показателям
Мурманская область	13,09	5,06	0
Республика Коми	0	5,1	3,8
Архангельская область	5,7	18,1	1,8
Ямало-Ненецкий А.О.	нет данных	1,4	0,3
Красноярский край	10	9,3	1
Республика Саха	0	2,9	0
Чукотский А.О.	нет данных	нет данных	0

Среди субъектов АЗРФ по санитарно-химическим показателям выделяется Мурманская область и Красноярский край. Загрязнения почвенного слоя в Мурманской области в Красноярском крае происходит

в первую очередь из-за промышленных и бытовых отходов, но, кроме того, вклад в загрязнение почв также вносит аэрогенное воздействие загрязняющих веществ, передаваемых предприятиями и объектами электроэнергетики [4,10]. По микробиологическим показателям лидирует Архангельская область. В Архангельской области источниками загрязнения почвы являются предприятия лесозаготовительной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, сельского хозяйства, автотранспорт, хозяйственно-бытовая деятельность человека [30]. По паразитологическим показателям Республика Коми опережает остальные субъекты АЗРФ. Основными источниками загрязнения почвы селитебной территории населенных пунктов в Республике Коми по-прежнему являются продукты жизнедеятельности и хозяйственной деятельности населения (отходы), бесхозные и домашние животные (собаки, кошки) [5].

Проанализировав статистические данные по заболеваемости населения за 2019-2021 года наблюдается динамика подъема (увеличения). В 2020 году по всем регионам АЗРФ зафиксировано низкое (по сравнению с 2019 г.) количество походов в медицинские учреждения, а затем их рост (2021 г.). В первую очередь необходимо учитывать фактор заболеваемости от вируса COVID-19 и его побочных явлений. Однако следует уделить внимание и другим факторам, как переутомляемость и стресс, которые способствуют увеличению риска ослабления иммунной системы организма. Прежде всего это выражается в увеличении в структуре общей заболеваемости взрослого населения болезней системы кровообращения (16,7%), костно-мышечной системы (14,1%), болезней органов дыхания (12,8%), мочеполовой системы (10,5%), болезней органов пищеварения (8%).

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ОСОБЕННОСТИ ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ТЕЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Большое значение в реализации задач, поставленных указом Президента Российской Федерации В.В. Путина, а также постановлениями Правительства Российской Федерации, имеет обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия как профилактической меры охраны здоровья населения. Деятельность Управлений Роспотребнадзора в субъектах, входящих в АЗРФ, в 2021-2022 годах была направлена на достижение национальных целей развития Российской Федерации, установленных Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» и Указом Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития России до 2030 года», а также целей, основных задач и приоритетов, утвержденных Основными направлениями деятельности Правительства Российской Федерации на период до 2024 года, включая обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения как одного из основных условий реализации конституционных прав граждан на охрану здоровья и благоприятную окружающую среду [35].

В данной главе представлена информация об основных собираемых в рамках ведения социально-гигиенического мониторинга показателях санитарно-эпидемиологического благополучия населения в субъектах, входящих в состав АЗРФ, за 2017–2021 гг. [6-9,11,24-25,].

Статистическую обработку данных проводили с использованием компьютерной программы «STATISTICA12». Рассчитывали средние показатели; SD - стандартное отклонение (Std.Dev.); попарное (множественное) сравнение показателей проводили с использованием критерия Ньюмена-Кейлса (при $p < 0,05$).

Все исходные данные для проведения расчетов были взяты из Государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2017 - 2021 гг.».

Одними из самых распространенных заболеваний среди населения людей территории Арктической зоны РФ (АЗРФ) были острые респираторные инфекции вирусной этиологии (ОРВИ) и в частности – грипп. Результаты, полученные из Государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2017 - 2021 гг.», позволяют проанализировать сложившуюся ситуацию по заболеваемости ОРВИ пяти из семи областей АЗРФ: Республика Коми, Архангельская область, Ямало-Ненецкий АО, Красноярский край и Республика Саха на протяжении пяти лет (с 2017 – по 2021). По показателю заболеваемости населения гриппом проанализированы так же данные за пять лет, но среди населения Мурманской, Архангельской областей и Ямало-Ненецкого автономного округа.

Таблица 3.1 – Распространение ОРВИ на территории Арктической зоны РФ, на 100 тыс. человек

Субъекты АЗРФ	2017	2018	2019	2020	2021	Valid N	Mean± Std.Dev
Мурманская область	-	-	-	-	-	-	-
Республика Коми	46273,8	40086,7	39904,8	42574	54123,7	5	44592,6± 5916,5
Архангельская область	37648	36211	33275,8	38651,9	44643,2	5	38085,98± 4188,2
Ямало- Ненецкий А.О.	42322,4	3946,9	41250,2	50632,4	54075,5	5	38445,48± 20036,6
Красноярский край	16645,8	14601,6	14372,8	19664,7	24686,8	5	17994,34± 4301,9
Республика Саха	31597,3	30453,5	34182,1	28513,9	40383,7	5	33026,1± 4595,9

Субъекты АЗРФ	2017	2018	2019	2020	2021	Valid N	Mean± Std.Dev
Чукотский А.О.	-	-	-	-	-	-	-
Valid N	6	6	6	6	6	-	-
Mean±Std.D ev	34897,46 ± 11577,3	25059,94 ±15283,8	32597,14± 10763,1	36007,38 ±12116,5	43582,58± 12141,1	-	-

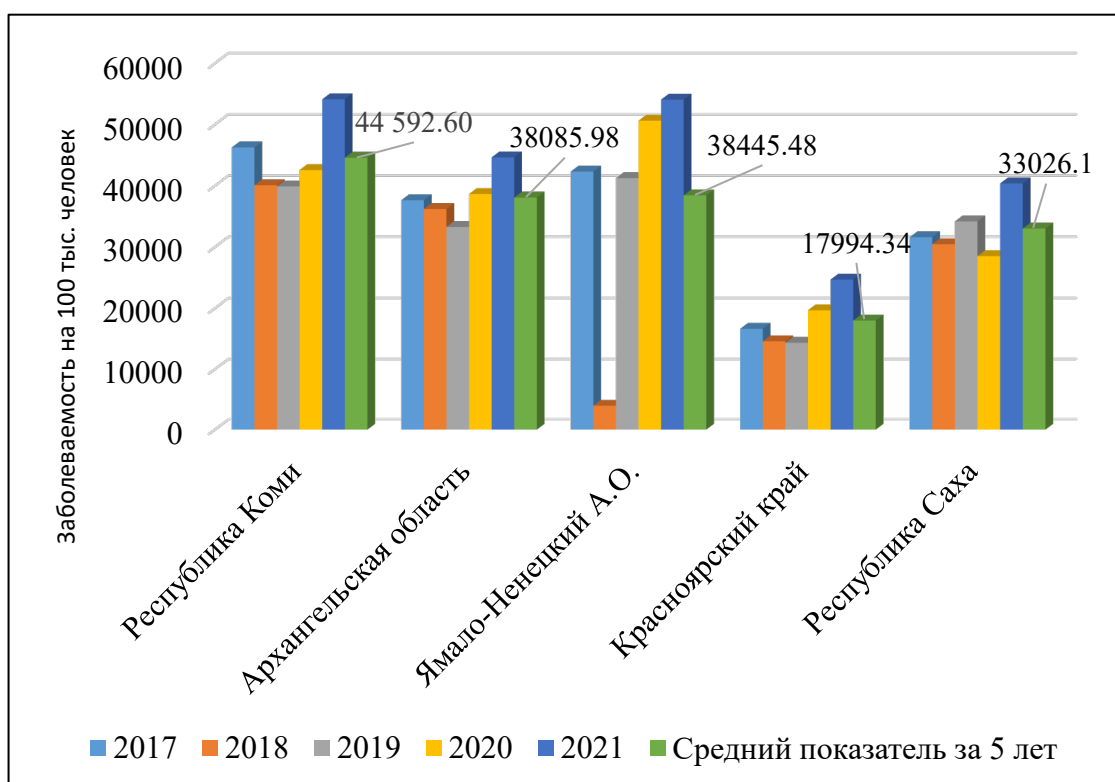


Рисунок 3.1 – Частота распространения ОРВИ среди населения жителей субъектов Арктической зоны РФ в течение периода с 2017 – по 2021 гг.

Территорией неблагополучия по первичной заболеваемости взрослого населения (старше 18 лет) по частоте распространения ОРВИ в последние годы являются арктические территории Республики Коми. В 2021 г. в Республике Коми уровень заболеваемости ОРВИ и гриппом составил 54 123.7 случаев на 100 000 взрослого населения (самый высокий показатель среди субъектов АЗРФ), и за период с 2017 г. отмечается тенденция к росту первичной заболеваемости. Самый низкий уровень первичной заболеваемости

взрослого населения на территории АЗРФ в 2021 г. зарегистрирован в арктических территориях Красноярского края (24 686.8 случаев на 100 000 взрослого населения).

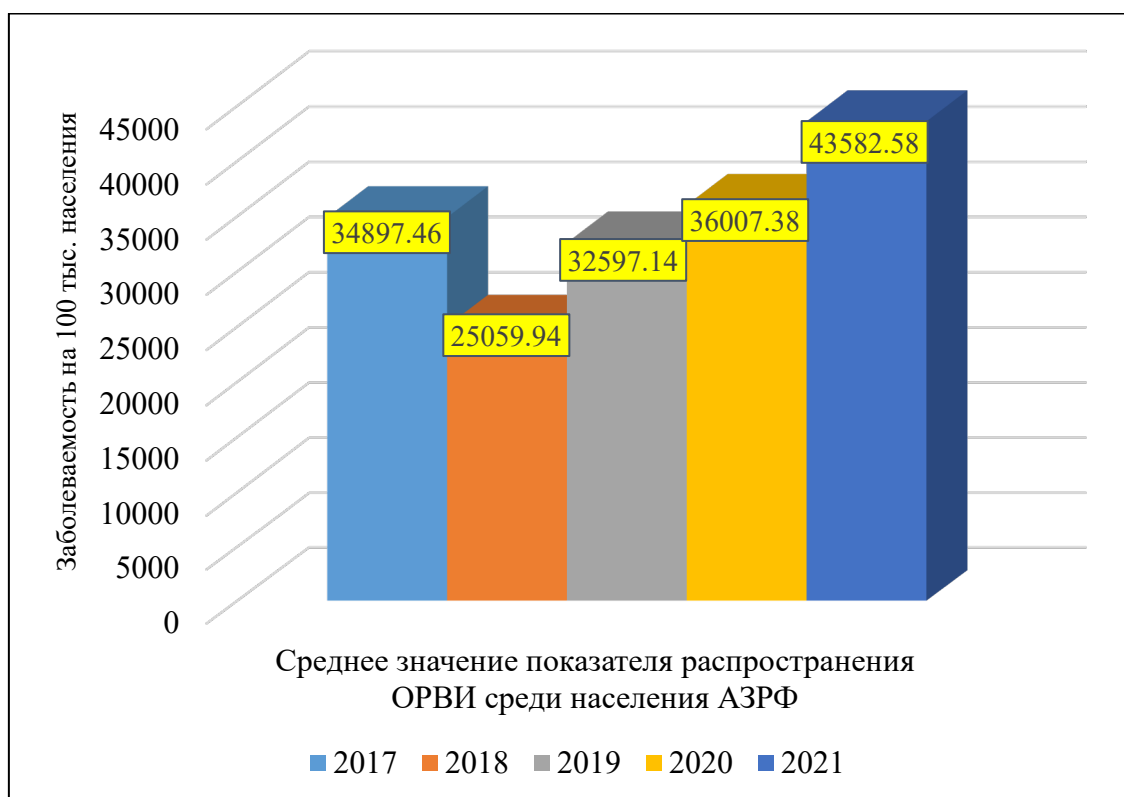


Рисунок 3.2 – Частота распространения ОРВИ среди населения жителей Арктической зоны РФ в течение периода с 2017 – по 2021 гг.

По данным средних значений показателя распространения ОРВИ среди населения, проживающих на территории Арктической зоны РФ, наблюдается тенденция увеличения числа заболевающих острой респираторной вирусной инфекцией.

Таблица 3.2 – Дисперсионный анализ показателей заболеваемости населения ОРВИ по регионам Арктической зоны за период 2017-2021 гг.

(Критерий Ньюмена-Кеулса)

Субъекты АЗРФ	{1} M=44592,6	{2} M=38085,98	{3} M=17994,34	{4} M=33026,1	{5} M=38445,48
Республика Коми {1}	-	0,56	<u>0,003</u>	0,28	0,34
Архангельская область {2}	0,56	-	<u>0,01</u>	0,43	0,96
Красноярский край {3}	<u>0,003</u>	<u>0,01</u>	-	<u>0,03</u>	<u>0,02</u>

Субъекты АЗРФ	{1} M=44592,6	{2} M=38085,98	{3} M=17994,34	{4} M=33026,1	{5} M=38445,48
Республика Саха {4}	0,28	0,43	<u>0,03</u>	-	0,67
Ямало-Ненецкий АО {5}	0,34	0,96	<u>0,02</u>	0,67	-
* отмечены разности, значимые на уровне $p < 0,05$					

С помощью критерия Ньюмана-Кеулса были получены показатели при $p < 0.05$, которые говорят нам о достоверном отличии ситуаций заболеваемости ОРВИ населения Красноярского края и всех других изученных регионов. В Красноярском крае наблюдаются самые низкие показатели заболеваемости ОРВИ (таблица 3.2). Отмечено, что заболевания у населения, проживающих на экологически неблагоприятных территориях, имеют большую тяжесть и более длительное течение [17]. При ОРВИ у них чаще развиваются осложнения (бронхиты, осложнения со стороны ЛОР-органов) по сравнению с людьми из зон с меньшим уровнем техногенного загрязнения [20].

С помощью критерия Ньюмана-Кеулса не удалось выявить различия по заболеваемости ОРВИ в зависимости от эпидемиологической обстановки, складывающейся в разные годы наблюдений (2017 – 2021 гг.). Полученные результаты представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Дисперсионный анализ показателей заболеваемости населения Арктической зоны ОРВИ по годам исследования: с 2017 по 2021 гг.

(Критерий Ньюмана-Кеулса)

Группы	{1} M=34897,46	{2} M=25059,94	{3} M=32597,14	{4} M=36007,38	{5} M=43582,58
2017 {1}	-	0,44	0,77	0,89	0,52
2018 {2}	0,44	-	0,35	0,52	0,17
2019 {3}	0,77	0,35	-	0,9	0,52
2020 {4}	0,89	0,52	0,90	-	0,35
2021 {5}	0,52	0,17	0,52	0,35	-
* отмечены разности, значимые на уровне $p < 0,05$					

Повторные ОРВИ способствуют формированию хронических очагов инфекции, вызывают аллегризацию организма, задерживают физическое и психомоторное развитие.

Таблица 3.4 – Распространение гриппа на территории Арктической зоны РФ, на 100 тыс. человек

Субъекты АЗРФ	2017	2018	2019	2020	2021	Valid N	Mean±Std.Dev
Мурманская область	27,17	34,37	69,79	37,71	25,45	5	38,9±18
Республика Коми	-	-	-	-	-	-	-
Архангельская область	37,6	45,19	47,79	34,72	22,88	5	37,64±9,8
Ямало-Ненецкий АО	141	128,1	180,6	163,8	116,4	5	145,98±26,2
Красноярский край	-	-	-	-	-	-	-
Республика Саха	-	-	-	-	-	-	-
Чукотский А.О.	-	-	-	-	-	-	-
Valid N	3	3	3	3	3	-	-
Mean±Std.Dev	68,59±62,9	69,22±51,3	99,39±71,2	78,74±73,7	54,91±53,3	-	-

Заболеваемость инфекционными болезнями в целом или отдельные нозологические формы не включены в перечень экологически ориентированных медикостатистических показателей. Несмотря на широкую распространенность инфекционной патологии, большинство авторов проводят исследования только в области влияния техногенных загрязнителей на заболеваемость острыми заболеваниями органов дыхания.

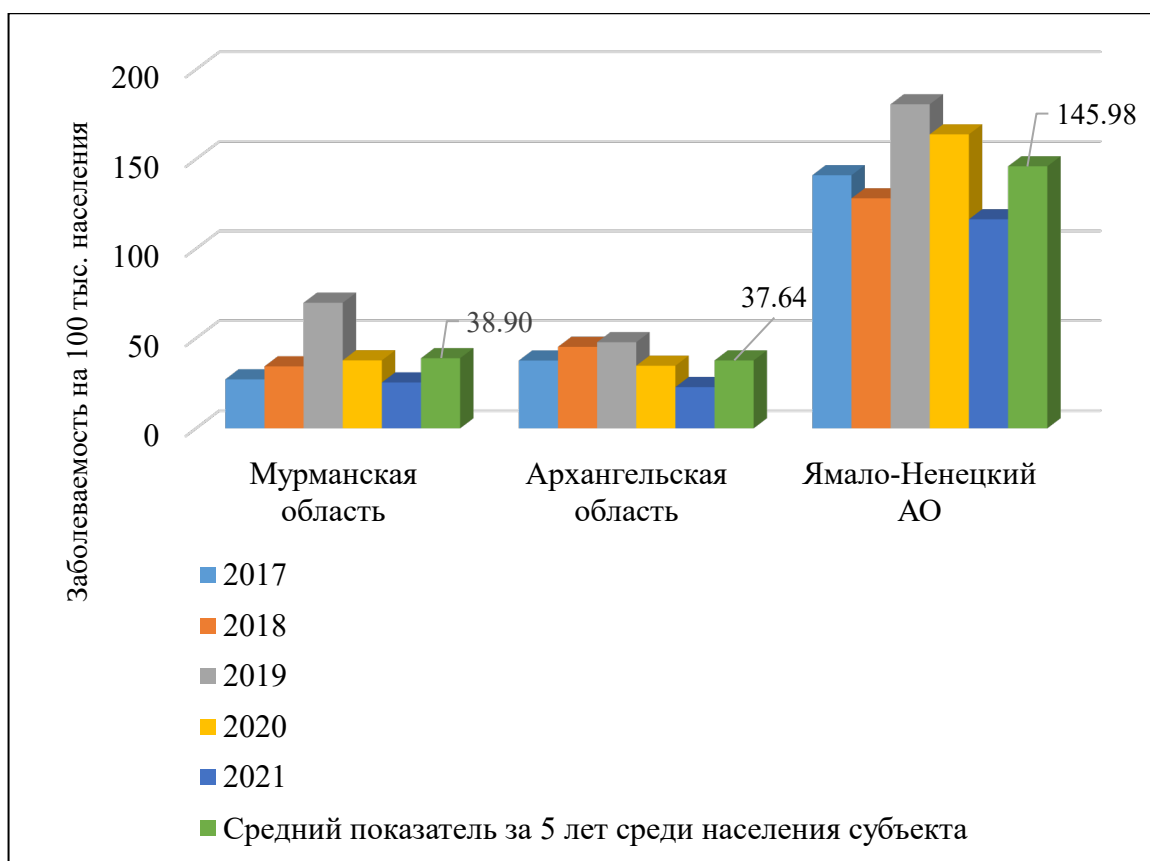


Рисунок 3.3 – Частота распространения гриппа среди населения жителей субъектов Арктической зоны РФ в течение периода с 2017 – по 2021 гг.

Территорией неблагополучия по первичной заболеваемости взрослого населения гриппом является Ямало-Ненецкий автономный округ, где на протяжении всего исследуемого периода регистрировались повышенные уровни заболеваемости (180,6 на 100 000 взрослого населения в 2019 г., 163,8 на 100 000 взрослого населения в 2020 г.) Пик заболеваемости гриппом отмечается в 2019 г. в арктических регионах АЗРФ, а в дальнейшем наблюдается снижение численности заболеваемости населения. Самый низкий уровень заболеваемости (27,17 случай на 100 000 взрослого населения) в 2017 г. зарегистрирован на территории Мурманской области.

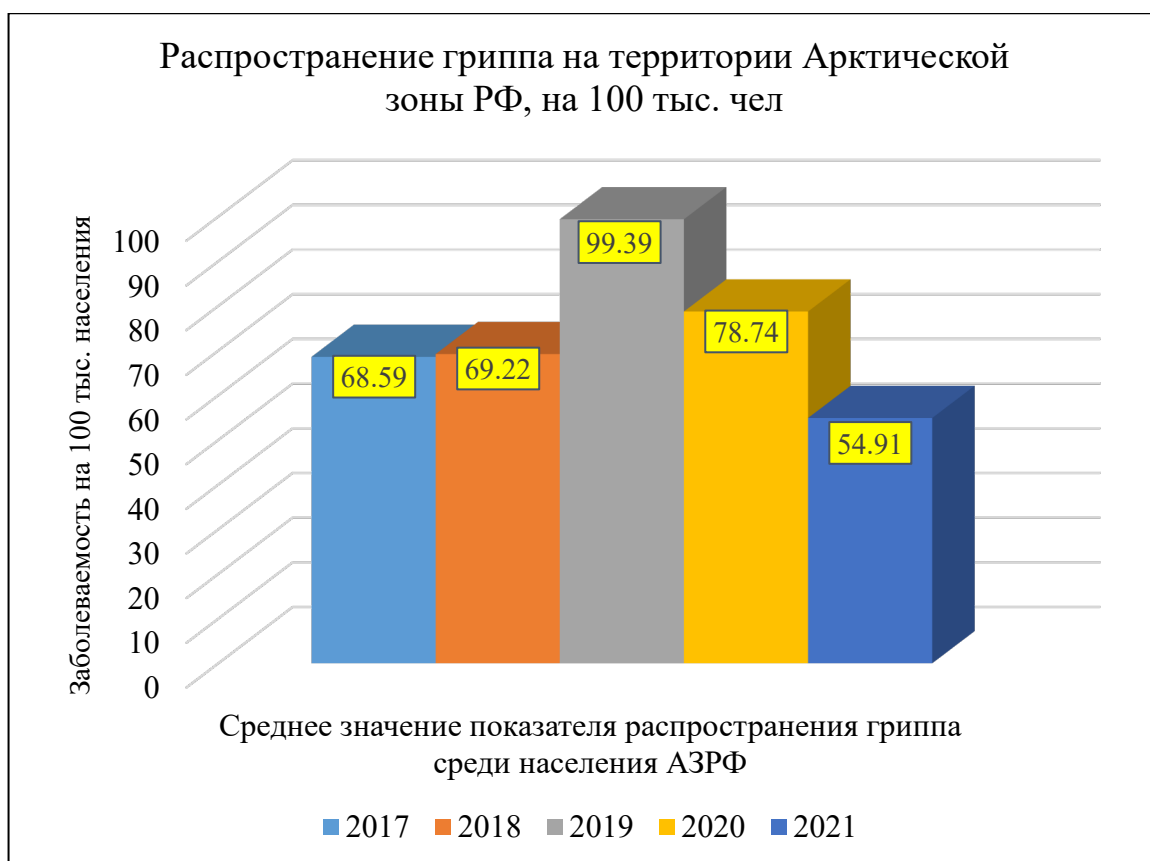


Рисунок 3.4 – Частота распространения гриппа среди населения жителей Арктической зоны РФ в течение периода с 2017 – по 2021 гг.

По средним значениям показателя заболеваемости гриппом в АЗРФ можно заметить тенденцию резкого повышения в 2019 г., а затем снижения в 2020 – 2021 гг.

Третье место по распространению среди инфекционных заболеваний населения Арктической зоны занимает коклюш, уступая ОРВИ и гриппу. Коклюш – острое инфекционное заболевание, вызываемое бактериями рода *Bordetella*, характеризующееся длительным приступообразным судорожным спазматическим кашлем, поражением дыхательной, сердечно-сосудистой и нервной систем [29].

Таблица 3.5 – Распространение Коклюша на территории Арктической зоны РФ, на 100 тыс. человек

Субъекты АЗРФ	2017	2018	2019	2020	2021	Valid N	Mean±Std.Dev
Мурманская область	3,1	12,7	2,91	3,84	0,14	5	4,54±4,8
Республика Коми	2,2	4	14,5	4,63	0,24	5	5,11±5,5
Архангельская область	2,03	3,21	7,11	7,63	0	5	4±3,3
Ямало-Ненецкий А.О.	9,1	8,1	9,8	4	3,7	5	6,94±2,9
Красноярский край	0,98	6,36	8,6	2,5	1,47	5	3,98±3,3
Республика Саха	11,03	11	14,76	1,03	0,93	5	7,75±6,4
Чукотский А.О.	-	-	-	-	-	-	-
Valid N	6	6	6	6	6	-	-
Mean±Std.Dev	4,74±4,2	7,56±3,8	9,61±4,5	3,94±2,2	1,08±1,4	-	-

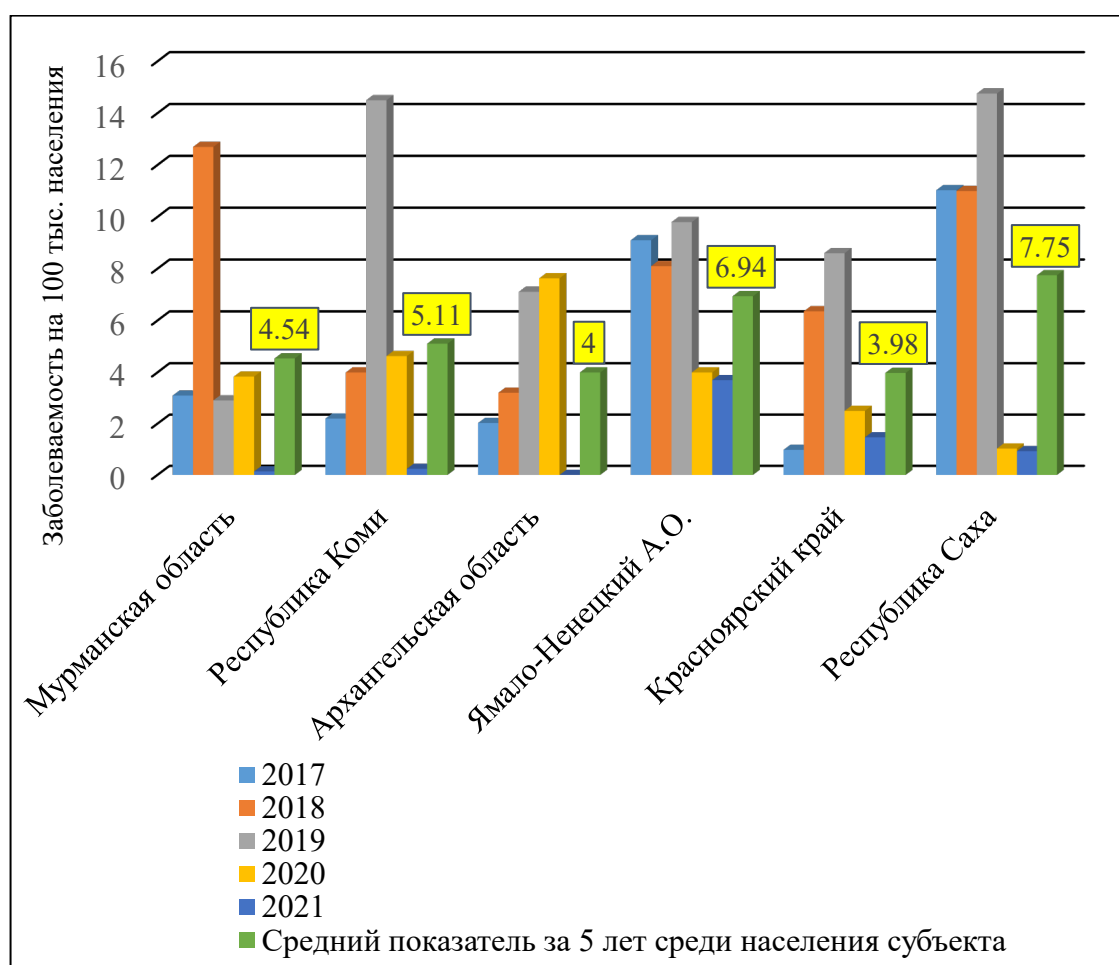


Рисунок 3.5 – Частота распространения коклюша среди населения жителей субъектов Арктической зоны РФ в течение периода с 2017 – по 2021 гг.

В АЗРФ территорией неблагополучия по первичной заболеваемости населения коклюшем на протяжении многих лет является Республика Саха. Несмотря на выраженную тенденцию к снижению заболеваемости на протяжении последних лет, в 2019 г. в Республике Саха уровень заболеваемости, составил 14, 76 случаев на 100 000 взрослого населения, что является самым высоким показателем в данной возрастной группе среди субъектов, включенных в АЗРФ. Наиболее низкий уровень заболеваемости населения, а точнее его отсутствие в 2021 г. зарегистрирован в Архангельской области.



Рисунок 3.6 – Распространение коклюша на территории Арктической зоны РФ, на 100 тыс. чел.

В общем виде по Арктической зоне РФ распространение заболевания коклюшем снижается.

С помощью критерия Ньюмана-Кеулса не удалось выявить различия по заболеваемости населения коклюшем разных регионов за пятилетний промежуток времени. Полученные результаты представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Дисперсионный анализ показателей заболеваемости населения коклюшем по регионам Арктической зоны за период 2017-2021гг. (Критерий Ньюмена-Кеулса)

Группы	{1} M=4,54	{2} M=5,11	{3} M=4	{4} M=6,94	{5} M=3,98	{6} M=7,75
Мурманская область {1}	-	0,84	0,85	0,69	0,98	0,68
Республика Коми {2}	0,84	-	0,92	0,53	0,98	0,64
Архангельская область {3}	0,85	0,92	-	0,73	0,99	0,69
Ямало-Ненецкий АО {4}	0,69	0,53	0,74	-	0,84	0,78
Красноярский край {5}	0,98	0,98	0,99	0,84	-	0,78
Республика Саха {6}	0,68	0,64	0,69	0,78	0,78	-
*Отмечены разности, значимые на уровне $p < 0,05$						

Таблица 3.7 – Дисперсионный анализ показателей заболеваемости населения Арктической зоны коклюшем по годам исследования: с 2017 по 2021гг. (Критерий Ньюмена-Кеулса)

Группы	{1} M=4,74	{2} M=7,56	{3} M=9,61	{4} M=3,94	{5} M=1,08
2017 {1}		0,17	<u>0,04</u>	0,69	0,18
2018 {2}	0,17		0,31	0,18	<u>0,02</u>
2019 {3}	<u>0,04</u>	0,31		<u>0,04</u>	<u>0,002</u>
2020 {4}	0,69	0,18	<u>0,04</u>		0,16
2021 {5}	0,18	<u>0,02</u>	<u>0,002</u>	0,16	
*Отмечены разности, значимые на уровне $p < 0,05$					

Результаты проведенного дисперсионного анализа с использованием критерия Ньюмена-Кеулса позволили выявить достоверные статистические различия между показателями по заболеваемости коклюшем среди населения людей на территории Арктической зоны в 2017 и 2019 гг., 2018 и 2021 гг., 2019 и 2020-21 гг. Различий между заболеваемостью в 2019 и 2018 гг. не выявлено. Сильное распространение заболевания коклюшем отмечено в 2019 году (9,61%), несколько ниже в 2018 (7,56%). В 2021 г. зарегистрированы

показатели на уровне 1,08%, что говорит о результативности превентивных меры (прежде всего вакцинации населения), которые позволили снизить частоту данного инфекционного заболевания среди населения.

Спорадически отмечались распространения кори и эпидемического паротита. Это вирусные инфекционные заболевания, которые могут приводить к тяжелым осложнениям. Возбудителем кори является вирус из семейства парамиксовирусов. Вирус кори обычно передается через прямой контакт, а также по воздуху, инфицирует слизистую оболочку, а затем распространяется по организму. Возбудитель паротита (парамиксовирус) распространяется воздушно-капельным путем или со слюной. Вирус попадает в организм через нос или рот [21]. Вспышка кори была отмечена среди населения Архангельской области в 2019 году (0,27 на 100 тыс. человек), Ямало-Ненецкого АО в 2018 и 2019 гг. (0,5 и 5 на 100 тыс. человек), Красноярского края (0,03, 0,05 и 0,11 на 100 тыс. человек соответственно) и Республики Саха в 2018, 2019, 2020 (0,1, 4,14 и 2,99 на 100 тыс. человек соответственно). Самая высокая встречаемость кори была зафиксирована среди населения Республики Саха в 2019 г (4,14 на 100 тыс. человек). По показателям 2021 года болезнь встречалась единично и не носила значимого распространения.

Таблица 3.8 – Распространение Кори на территории Арктической зоны РФ, на 100 тыс. человек

Субъекты АЗРФ	2017	2018	2019	2020	2021	Valid N	Mean± Std.Dev
Мурманская область	0	0	0	0	0	6	0
Республика Коми	0	0	0	0	0	6	0
Архангельская область	0	0	0,27	0	0	6	0,05±0,1
Ямало-Ненецкий АО	0	0,9	5	0	0	6	1,18±2,2
Красноярский край	0,03	0,04	0,11	0	0	6	0,04±0,05
Республика Саха	0	0,1	4,14	2,99	0	6	1,45±1,98
Чукотский А.О.	0	0	0	0	0	6	0

Субъекты АЗРФ	2017	2018	2019	2020	2021	Valid N	Mean±Std.Dev
Valid N	7	7	7	7	7	-	-
Mean±Std.Dev	0,01±0,01	0,14±0,3	1,36±2,2	0,43±1,1	0	-	-

Эпидемический паротит – опасное вирусное заболевание. Болезнь имеет особую значимость среди населения Красноярского края. Она фиксируется ежегодно, однако прослеживается тенденция на уменьшение количества больных с 0,35 до 0,07 на 100 тыс. человек в период с 2017 – по 2021гг. Население Ямало-Ненецкого АО болеет в меньшей степени данной инфекционной болезнью, по сравнению с населением Красноярского края. Однако, болезнь является актуальной для региона и требует проведения обязательной вакцинации среди населения. В Республике Саха отмечена вспышка в 2020 г (0,1 на 100 тыс. человек), однако в 2021 г ситуация существенно улучшилась.

Таблица 3.9 – Распространение Эпидемического паротита на территории Арктической зоны РФ, на 100 тыс. человек

Субъекты АЗРФ	2017	2018	2019	2020	2021	Valid N	Mean±Std.Dev
Мурманская область	0	0	0	0	0	5	0
Республика Коми	0	0	0	0	0	5	0
Архангельская область	0	0	0	0	0	5	0
Ямало-Ненецкий А.О.	0,6	0	0,2	0,2	0	5	0,20±0,2
Красноярский край	0,35	0,29	0,07	0,04	0,07	5	0,16±0,1
Республика Саха	0	0	0	0,1	0	5	0,02±0,0
Чукотский А.О.	0	0	0	0	0	5	0
Valid N	7	7	7	7	7	-	-
Mean±Std.Dev	0,16±0,3	0,05±0,1	0,05±0,1	0,06±0,1	0,01±0,02	-	-

Несмотря на то, что отмечается тенденция на улучшение и снижение заболеваемости населения, проблема инфекционной заболеваемости населения Северных регионов является одной из наиболее значимых проблем

настоящего времени. Особую актуальность имеет она в Сибирском регионе, где уровень загрязнения воздуха в городах, в среднем, значительно выше, чем в городах Европейской части АЗРФ.

Результаты дискриминантного анализа показывают, что по комплексу факторов, таких как: высокие показатели по первичной заболеваемости населения ОРВИ, гриппом, коклюшем, корью и эпидемическим паротитом, территориями неблагополучия в АЗРФ являются:

- Ямало-Ненецкий автономный округ;
- Республика Саха;
- Архангельская область.

4. МНОГОЛЕТНЯЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ЕЕ РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ В СВЯЗИ С КЛИМАТИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ

В качестве методической основы для оценки состояния здоровья населения с учетом климатических условий использовалась методология МР 2.1.10.0057-12 «Состояние здоровья населения в связи с состоянием окружающей среды и условиями проживания населения. Оценка риска и ущерба от климатических изменений, влияющих на повышение уровня заболеваемости и смертности в группах населения повышенного риска. Методические рекомендации».

При сборе и оценке метеорологических данных применялись следующие методические подходы.

Для одновременной оценки температуры и влажности воздуха использовалась эффективная температура воздуха, которая рассчитывалась по формуле (1):

$$T_{app} = -2,653 + 0,994 \times (T_{air}) + 0,0153 \times (T_{dewpt})^2 \quad (1)$$

где:

T_{app} - эффективная температура;

T_{air} - температура воздуха;

T_{dewpt} - точка росы.

Точка росы рассчитывалась на основании информации об относительной влажности по формуле (2):

$$T_d = \frac{b\gamma(T, RH)}{a - \gamma(T, RH)}, \quad (2)$$

где гамма рассчитывается по формуле (3):

$$\gamma(T, RH) = \frac{a \times T}{b + T} + \ln(RH / 100), \quad (3)$$

где:

T - температура воздуха;

RH - относительная влажность;

a и b - константы, равные 17.271 и 237.7 соответственно.

При сборе и анализе данных в рамках настоящей работы учитывались классы болезней в соответствии с МР 2.1.10.0057-12 [26].

Изучались первичная заболеваемость населения по приоритетным классам болезней и отдельным нозологическим формам (число впервые выявленных случаев болезни на 100 000 населения соответствующей возрастной группы). На основании полученных данных проведен корреляционный анализ (рассчитывался непараметрический коэффициент rho Спирмена с указанием значимости корреляции) между эффективной температурой воздуха и показателями здоровья среди по приоритетным показателям среди групп населения повышенного риска.

4.1 Мурманская и Архангельская области

Климат Мурманской и Архангельской областей умеренный и влажный, переходный от континентального к морскому. Для данного региона характерна частая смена воздушных масс, обусловленная в значительной степени циклонической деятельностью [31,38].

По формулам (1-3) рассчитана среднегодовая и зимняя эффективная температура воздуха в областях за 2012-2022 гг. (табл. 4.1), которая в дальнейшем использовалась в корреляционном анализе и при установлении причинно-следственных связей.

Таблица 4.1. – Эффективная температура воздуха в Мурманской и Архангельской областях, t °С

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Мурманская область											
Среднегодовая Эффективная температура	-3.7	-1.8	-2.5	-1.8	-1.5	-3.3	-1.8	-3.7	-1.4	-3.2	-1.03
Эффективная температура за зимние месяцы	-19.4	-13.1	-15.3	-14.5	-13.3	-13.4	-14.3	-14.5	-13	-17.1	-13.6
Архангельская область											
Среднегодовая Эффективная температура	-5.1	-6.2	-5.9	-6.6	-5.3	-7.2	-6.9	-7.2	-5.1	-8.3	-6.5
Эффективная температура за зимние месяцы	-18.3	-10.8	-13.2	-12.4	-14.5	-11.7	-13.3	-11.8	-10.6	-19.2	-12.6

Результаты корреляционного анализа между изменением в 2012-2022 гг. эффективной температуры воздуха в Мурманской и Архангельской областях и динамикой показателей первичной заболеваемости представлены в таблицах 4.2 – 4.3.

Таблица 4.2 – Значения коэффициентов корреляции между среднегодовой эффективной температурой воздуха и первичной заболеваемостью населения Мурманской и Архангельской областях в 2012–2022 гг.

Нозологические формы	Коэффициент корреляции Спирмена		
	Мурманская область	Архангельская область	N
Брюшной тиф		-0.4	11
Сальмонеллез	-0.5	0.4	11
Дизентерия (бактериальная)	-0.4	0.5	11

Нозологические формы	Коэффициент корреляции Спирмена		
	Мурманская область	Архангельская область	N
ОКИ уст этим	-0.2	0.23	11
ОКИ неуст этим	-0.1	0.34	11
Энтеровирусные инфекции			
Острые вирусные гепатиты (всего)	-0.3	-0.3	11
ОВГ А	-0.1	-0.55	11
ОВГ В	-0.5	0.47	11
ОВГ С	-0.3	0.43	11
Хронические вирусные гепатиты	-0.3	0.49	11
ХВГ В	-0.3	0.42	11
Коклюш	-0.1	0.2	11
Корь	-0.4	-0.1	11
Краснуха		0.28	11
Паротит эпидемический	0.2	0.5	11
Туляремия		<u>0.59</u>	11
ГЛПС	<u>-0.6</u>	0.1	11
Клещевой вирусный энцефалит	-0.4	0.4	11
Болезнь Лайма	-0.2	0.35	11
Псевдотуберкулез	-0.2	0.45	11
Туберкулез	-0.24	0.42	11
Сифилис	-0.1	0.28	11
ВИЧ	0.1	-0.43	11
ОРВИ	<u>0.54</u>	-0.34	11
Грипп	0.45	0.37	11
Пневмония (внебольничная)	0.1	-0.1	11
COVID-19		-0.4	11

Установлено наличие статистически значимых корреляций между среднегодовой эффективной температурой воздуха в Мурманской области и:

1. первичной заболеваемостью ГЛПС (r о Спирмена -0.6 , $p=0.53$) (рис. 4.1);
2. первичной заболеваемостью ОРВИ (r о Спирмена 0.54 , $p=0.53$) (рис. 4.2);

Для Архангельской области выявлены статистически значимые значения корреляции Спирмена между среднегодовой эффективной температурой и первичной заболеваемостью туляремией (r о Спирмена $= -0.59$, $p= 0.53$) (рис. 4.3).



Рисунок 4.1 – Изменения заболеваемости ГЛПС в Мурманской области.

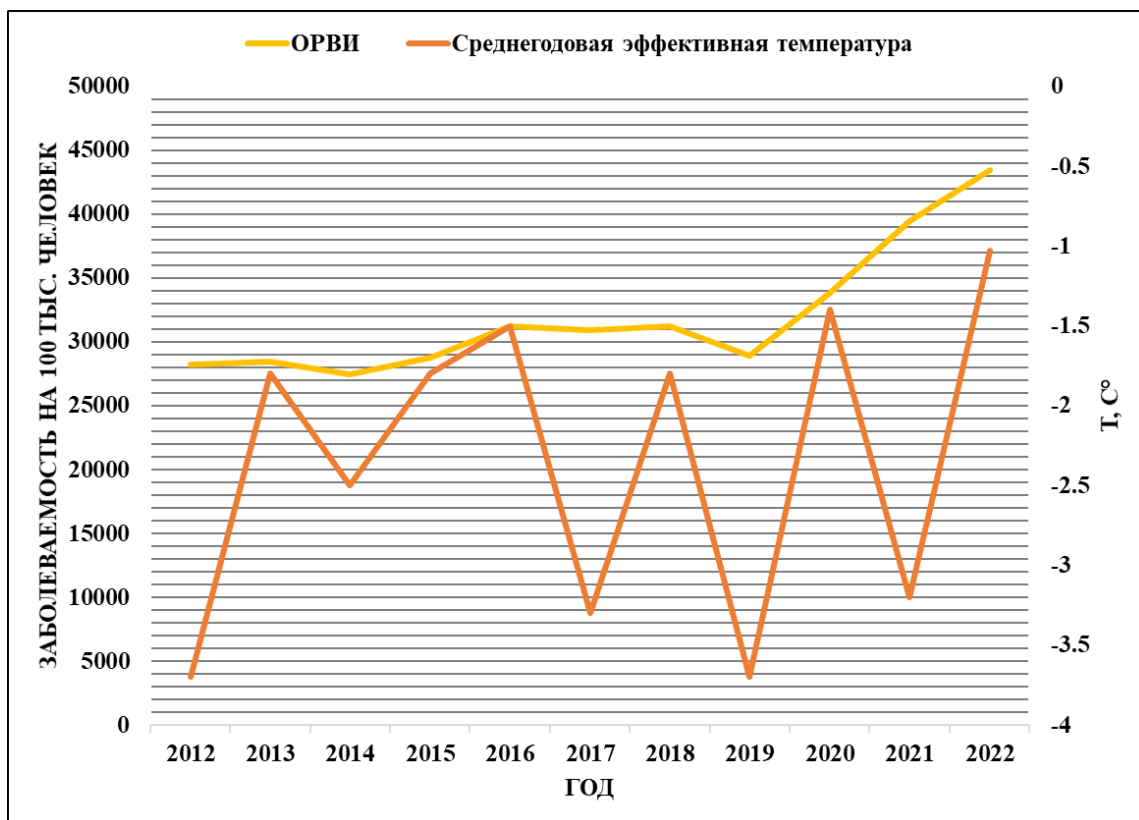


Рисунок 4.2 – Изменения заболеваемости ОРВИ в Мурманской области.



Рисунок 4.3 – Изменение заболеваемости туляремией в Архангельской области.

Таблица 4.3. – Значения коэффициентов корреляции между эффективной температурой воздуха за зимние месяцы (январь, февраль, декабрь) и первичной заболеваемостью населения Мурманской и Архангельской областях в 2012–2022 гг.

Нозологические формы	Коэффициент корреляции Спирмена		
	Мурманская область	Архангельская область	N
Брюшной тиф		0.2	11
Сальмонеллез	-0.5	0.4	11
Дизентерия (бактериальная)	-0.3	-0.1	11
ОКИ уст этим		0.1	11
ОКИ неуст этим			
Энтеровирусные инфекции			
Острые вирусные гепатиты (всего)	0.2	0.2	11
ОВГ А	0.5	0.2	11
ОВГ В	-0.5	-0.2	11
ОВГ С	-0.5	0.1	11
Хронические вирусные гепатиты	-0.4	-0.1	11
ХВГ В	-0.2	0.0	11
Коклюш	-0.3	0.4	11
Корь	<u>-0.6</u>	0.4	11
Краснуха		0.1	11
Паротит эпидемический	0.3	-0.4	11
Туляремия		-0.3	11
ГЛПС	-0.3	<u>0.6</u>	11
Клещевой вирусный энцефалит	0.1	-0.1	11
Болезнь Лайма	-0.4	0.2	11
Псевдотуберкулез	0.1	0.0	11
Туберкулез	-0.3	-0.1	11
Сифилис	-0.3	-0.3	11
ВИЧ	0.3	0.1	11

Нозологические формы	Коэффициент корреляции Спирмена		
	Мурманская область	Архангельская область	N
ОРВИ	0.3	0.0	11
Грипп	<u>0.7</u>	-0.1	11
Пневмония (внебольничная)	0.1	0.1	11
COVID-19		0.2	11

В Мурманской области по значимости коэффициента Спирмена были выявлены тесные связи между эффективной температурой за зимние месяцы и:

1. первичной заболеваемостью корью ($r_{\text{о Спирмена}} = -0.6, p=0.53$) (рис. 4.4);
2. первичной заболеваемостью гриппом ($r_{\text{о Спирмена}} = 0.7, p=0.53$) (рис. 4.5).

В Архангельской области была установлена связь только между эффективной температурой за зимние месяцы и геморрагической лихорадкой с почечным синдромом (ГЛПС) - ($r_{\text{о Спирмена}} = 0.6, p=0.53$) (рис. 4.6).



Рисунок 4.4 – Изменение заболеваемости корью в Мурманской области



Рисунок 4.5 – Изменение заболеваемости гриппом в Мурманской области



Рисунок 4.6– Изменение заболеваемости ГЛПС в Архангельской области

Наличие установленных прямых и обратных статистически значимых корреляций может быть объяснено логически исходя из современных представлений о влиянии климатических параметров на здоровье человека. В случае положительной корреляции увеличение заболеваемости происходит одновременно с увеличением эффективной температуры региона, однако это может быть объяснено сокращением плановой медицинской помощи и с несвоевременным оказанием пациентам медицинской помощи из-за перегруженности системы здравоохранения. При отрицательной корреляции наблюдается обратно пропорциональная связь, где снижение заболеваемости населения отмечается при увеличении эффективной температуры. Изменение эффективной температуры оказывает влияние на распространенность природно-очаговых заболеваний, изменяя условия существования популяций переносчиков и условия развития возбудителей в переносчике, что влечет за собой изменение возможностей передачи многих болезней человека и животных, распространяющихся с помощью членистоногих [32].

4.2 Республика Коми и Ямало-Ненецкий автономный округ

Для республики Коми и Ямало-Ненецкого автономного округа характерен длительный зимний период, с устойчивым снежным покровом (около 6-8 месяцев), и короткое холодное лето. С запада на восток и при продвижении в глубь материка усиливается континентальность климата. В регионах также присутствует вечная мерзлота, и даже в летние периоды времени бывают заморозки [40].

В таблице 4.4 представлена среднегодовая и зимняя эффективные температуры двух регионов, которые в дальнейшем использовались для расчета корреляционных связей.

Таблица 4.4 - Эффективная температура воздуха в республике Коми и Ямало-Ненецком автономном округе, t С°

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Республика Коми											
Среднегодовая Эффективная температура	-3.0	-5.3	-6.4	-4.2	-3.9	-4.8	-4.5	-4.5	-2.1	-4.8	-3.2
Эффективная температура за зимние месяцы	-19.7	-14.9	-16.2	-13.7	-16.8	-14.7	-15	-13.8	-12.6	-21.3	-14.3
Ямало-Ненецкий автономный округ											
Среднегодовая Эффективная температура	-7.0	-10.4	-11.5	-8.5	-7.8	-8.6	-10.0	-8.7	-6.2	-10.4	-8.0
Эффективная температура за зимние месяцы	-25.8	-31.8	-33	-31.8	-27.8	-27.3	-28.1	-28.7	-26.5	-35.3	-26.1

Результаты корреляционного анализа между изменением в 2012-2022 гг. среднегодовой эффективной температуры воздуха в республике Коми и Ямало-Ненецком автономном округе и динамикой показателей первичной заболеваемости представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Значения коэффициентов корреляции между среднегодовой эффективной температурой воздуха и первичной заболеваемостью населения республики Коми и Ямало-Ненецкого автономного округа в 2012-2022 гг.

Нозологические формы	Коэффициент корреляции Спирмена		
	Р. Коми	ЯНАО	N
Брюшной тиф			
Сальмонеллез	-0.3	-0.1	11
Дизентерия (бактериальная)	0	0	11
ОКИ уст этим	0.2	-0.2	11

Нозологические формы	Коэффициент корреляции Спирмена		
	Р. Коми	ЯНАО	N
ОКИ неуст этим	-0.4	-0.1	11
Энтеровирусные инфекции	-0.21	-0.1	11
Острые вирусные гепатиты (всего)	-0.5	-0.1	11
ОВГ А	-0.5	-0.1	11
ОВГ В	-0.4	-0.2	11
ОВГ С	-0.2	-0.4	11
Хронические вирусные гепатиты	-0.1	-0.2	11
ХВГ В	-0.1	0	11
Коклюш	-0.1	0.2	11
Корь	-0.3	<u>-0.6</u>	11
Краснуха			
Паротит эпидемический	0	0.2	11
Туляремия	-0.3	0.5	11
ГЛПС	0.3		11
Клещевой вирусный энцефалит	-0.1		11
Болезнь Лайма	-0.1		11
Псевдотуберкулез	-0.1		11
Туберкулез	-0.2	-0.1	11
Сифилис	-0.23		11
ВИЧ	0.1	-0.1	11
ОРВИ	0.1	0.3	11
Грипп		0.5	11
Пневмония (внебольничная)	0.1	-0.1	11
COVID-19			

В Ямало-Ненецком автономном округе обнаружена связь между среднегодовой эффективной температурой воздуха и первичной заболеваемостью корью (ро Спирмена -0.6, $p=0,53$) (рис. 4.7).



Рисунок 4.7 – Изменение заболеваемости корью в Ямало-Ненецком автономном округе

Корреляционные связи между эффективной температурой за зимние месяцы (январь, февраль, декабрь) и первичной заболеваемостью населения указанных регионов не обнаружены.

По результатам также были выявлены отрицательные корреляционные связи, что показывает зависимость вирусных инфекций от изменений температурного режима. При нагревании многие вирусные инфекции, разрушаются. Однако данные вирусы очень хорошо переносят заморозки.

5. ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Для улучшения санитарно-эпидемиологического состояния рассмотренных регионов Арктической зоны Российской Федерации, с учетом влияния климатических факторов, представляется целесообразным использование следующих практических рекомендаций:

1. Для обеспечения устойчивости системы здравоохранения в условиях меняющегося климата и возникающих новых климатических рисков необходимо:

- повысить уровень организации и эффективности работы системы оказания скорой, первичной медико-санитарной, специализированной и высокотехнологичной медицинской помощи населению путем развития информационных учетных систем, использования нового оборудования для своевременной диагностики заболеваний, повышения эффективности оборудования обновления для оказания скорой и специализированной медицинской помощи;

- внедрение более эффективной системы информирования населения, юридических лиц и индивидуальных предпринимателей о климатических рисках, в том числе организация телефонной горячей линии в период аномальной жары/холода в оперативном режиме;

- обеспечение более совершенной координации работы телефонной службы помощи с деятельностью медицинских и социальных организаций, в условиях климатических рисков, в частности в наиболее уязвимые периоды, связанные с резкими колебаниями атмосферного давления и температуры воздуха.

2. Улучшение профилактики инфекционных заболеваний, включая иммунопрофилактику. Приобретение для этого дополнительного специализированного оборудования. Реализация мер, направленных на разъяснительную работу среди населения.

3. Обеспечение дополнительного контроля за бесплатным предоставлением медикаментов, оборудования медицинского назначения,

продуктов лечебного питания для льготных категорий граждан, в рамках полиса медицинского страхования.

4. Осуществление мероприятий, направленных на увеличение санитарного просвещения в отдаленных территориях АЗРФ, повышения уровня грамотности населения в вопросах здоровья.

5. Улучшение и развитие медицинской системы восстановления здоровья населения и совершенствование системы лечебно-оздоровительного и санаторно-курортного лечения, в том числе детей, что предполагает возможности направления требующих лечения и реабилитации групп населения в специализированные санатории, в т.ч. в Центральном и Южном федеральном округах.

6. Увеличение производительности работы системы здравоохранения с целью улучшения демографической ситуации – сохранения здоровья матери, снижения детской смертности.

Мурманская область

В Мурманской области увеличивается среднегодовая температура приземного воздуха и упругость водяного пара, а средняя скорость ветра – снижается. Такие климатические параметры способствуют увеличению распространения инфекционных заболеваний таких как, грипп, ОРВИ, корь, ГЛПС и туляремия. Главными рекомендациями для уменьшения заболеваемости населения данного региона служат:

- проведение очистки (дезинсекций) на территориях общественно-публичных назначений (парки, торговые центры, оздоровительные территории);

- мониторинг и контроль численности и видового состава кровососущих насекомых, на предмет наличия видов-переносчиков инфекционных заболеваний;

- перевод на удаленный формат работы при наличии симптомов заболевания (ОРВИ и грипп);

- проведение вакцинации населения;
- снижение концентрации грызунов в городской среде.

Архангельская область

На данной территории наблюдается рост среднегодовой приземной температуры воздуха, упругости водяного пара, и снижение среднегодовой скорости ветра. Согласно оценке полученных корреляционных связей, были выявлены соответствующие зависимости по заболеваемости ГЛПС и туляремией. В связи с этим рекомендации будут базироваться на проведение дезинсекций и обязательных вакцинаций населения. Кроме того, следует добавить и увеличение программ по информатизации населения о заболеваемости и практических мерах борьбы с ней.

Ямало-Ненецкий автономный округ

Климатические изменения в ЯНАО, на основе проведенного анализа многолетних данных, схожи с ситуацией Мурманской области, т.е. влияние на распространение трансмиссивным инфекционных заболеваний частично оказывают изменения в температурном режиме, упругости водяного пара и скорости ветра. На данной территории, по-видимому, имеется некоторая зависимость заболеваемости корью от климато-обусловленных факторов. В основе рекомендаций по снижению заболеваемостью корью лежит обязательное вакцинирование детского населения. Кроме того, обязательна изоляция инфицированного человека от окружающих, что играет важную роль в уменьшении значений первичной заболеваемости населения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе обобщения и анализа собранных материалов и данных, применительно к цели и задачам диссертации, сформулированы следующие выводы.

1. Проанализированы климатические условия в избранных районах Арктической зоны Российской Федерации, способные повлиять на заболеваемость населения на примере Мурманской области, Ямало-Ненецкого автономного округа, республики Коми и Архангельской области – среднегодовая температура воздуха, температура воздуха в среднем за зимние месяцы, а также упругость водяного пара. Показано, что данные характеристики имеют тенденции к росту своих значений в Мурманской области, Ямало-Ненецком автономном округе и Архангельской области. Относительная влажность воздуха уменьшается во всех вышеприведённых регионах, кроме республики Коми. В Республике Коми возрастает средняя скорость ветра, а в Мурманской области, Ямало-Ненецком автономном округе и в Архангельской области – снижается. Таким образом, климатические условия окружающей среды меняются в направлении роста относительного физиологического комфорта для населения, прежде всего, в Мурманской области, Ямало-Ненецком автономном округе и Архангельской области.

2. Определены факторы риска нарушения состояния здоровья людей в Арктической зоне Российской Федерации. Рассмотрены категории факторов риска, таких как: внутренних управляемых/неуправляемых и внешних управляемых/неуправляемых. Среди субъектов Арктической зоны Российской Федерации по санитарно-химическим рискам выделяется Мурманская область и Красноярский край. Основными факторами, вызывающими загрязнение почвы в Мурманской области и в Красноярском крае, являются промышленные и бытовые отходы, а также аэрогенное загрязнение за счет выбросов предприятий. По микробиологическим показателям лидирует

Архангельская область. В Архангельской области источниками загрязнения почвы являются предприятия лесозаготовительной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, сельского хозяйства, автотранспорт, хозяйственно-бытовая деятельность человека. При этом необходимо отметить, что в Архангельской области осуществляется выращивание сельскохозяйственной продукции – картофеля, зерна, мясомолочных продуктов. Загрязнение почвы может негативно отразиться на качестве продуктов питания для населения и заболеваемости, что требует контроля за реализацией мер, по оценке загрязнения пищевой продукции.

3. По паразитологическим показателям Республика Коми опережает остальные субъекты Арктической зоны Российской Федерации. Основными источниками загрязнения почвы селитебной территории населенных пунктов в Республике Коми являются продукты жизнедеятельности и хозяйственной деятельности населения (отходы), бесхозные и домашние животные (собаки, кошки).

4. По статистическим данным заболеваемости населения за 2019 – 2021 гг. заметно выделяется динамика спада и последующего подъема. В 2020 году по всем регионам АЗРФ зафиксировано низкое (по сравнению с 2019 г.) количество походов в медицинские учреждения, а затем их рост (2021 г.).

В первую очередь необходимо учитывать фактор заболеваемости от вируса COVID-19 и его побочных явлений. Однако следует уделить внимание и другим факторам, как переутомляемость и стресс, которые способствуют увеличению риска ослабления иммунной системы организма.

5. Изучены данные об инфекционной заболеваемости населения территорий Арктической зоны Российской Федерации и специфике медико-географической обстановки. Отмечается тенденция улучшения, снижения заболеваемости населения. Однако проблема инфекционной заболеваемости населения Северных регионов является одной из наиболее значимых проблем настоящего времени. Особую актуальность имеет

она в Сибирском регионе, где уровень загрязнения воздуха в городах, в среднем, значительно выше, чем в городах Европейской части АЗРФ.

Результаты дискриминантного анализа показывают, что по комплексу факторов, таких как: высокие показатели по первичной заболеваемости населения ОРВИ, гриппом, коклюшем, корью и эпидемическим паротитом, территориями неблагополучия в АЗРФ являются: Ямало-Ненецкий автономный округ; Республика Саха; Архангельская область.

6. Проведена сравнительная оценка многолетней изменчивости заболеваемости при некоторых инфекционных болезнях на территории Арктической зоны на примере Мурманской области, Ямало-Ненецкого автономного округа, республики Коми и Архангельской области. Выявлены прямые и обратные корреляционные связи. В Мурманской области установлена прямая корреляционная связь между эффективной температурой и заболеваемостью ОРВИ и гриппом, обратная корреляционная связь - между эффективной температурой и заболеваемостью ГЛПС и корью. В Архангельской области выявлена прямая связь между эффективной температурой и заболеваемостью ГЛПС и туляремией. В Ямало-Ненецком автономном округе обнаружена связь между среднегодовой эффективной температурой воздуха и первичной заболеваемостью корью. В случае положительной корреляции увеличение заболеваемости происходит одновременно с увеличением эффективной температуры региона, однако это может быть объяснено сокращением плановой медицинской помощи и с несвоевременным оказанием пациентам медицинской помощи из-за перегруженности системы здравоохранения. При отрицательной корреляции наблюдается обратно пропорциональная связь, где снижение заболеваемости населения отмечается при увеличении эффективной температуры.

7. Изменение эффективной температуры оказывает влияние на распространенность природно-очаговых заболеваний, изменяя условия существования популяций переносчиков и условия развития возбудителей

в переносчике, что влечет за собой изменение возможностей передачи многих болезней человека и животных, распространяющихся с помощью членистоногих. Кроме того, при возрастании эффективной температуры многие вирусные инфекции, например, корь и вирус гепатита А, разрушаются. Однако данные вирусы очень хорошо переносят заморозки.

8. Предложены практические рекомендации в сфере устойчивости системы здравоохранения с учетом региональных особенностей изменения климата.

9. Изменения климата могут влиять на фактор роста и (или) снижения инфекционных заболеваний, поскольку они вносят изменения в традиционные местообитания переносчиков этих заболеваний.

Список использованной литературы

1. Climate-Data: портал. – Москва, 2012. – URL: <https://ru.climate-data.org> (дата обращения: 15.11.2021)
2. Rubel, F., and M. Kottek, 2010: Observed and projected climate shifts 1901-2100 depicted by world maps of the Köppen-Geiger climate classification. Meteorol. Z., 19, 135-141. DOI: 10.1127/0941-2948/2010/0430.
3. Архив погоды с 1929 года: портал. – Москва, 2021. – URL: http://pogoda-service.ru/archive_gsod.php? (дата обращения: 27.12.2021)
4. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2022 году» / Министерство экологии и рационального природопользования Красноярского края; под ред. Макушина В. А.. – Красноярск: -, 2023. – 367 с.
5. Государственный доклад о состоянии окружающей среды республики Коми в 2022 году / Минприроды Республики Коми; под общ. ред. ГБУ РК «ТФИ РК». Сыктывкар. 2022: 167.
6. Государственный доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации» по Республике Коми в 2021 году / Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителя и благополучия человека по Республике Коми; Под ред. Л.И. Глушковой. Сыктывкар. 2022: 107.
7. Государственный Доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Архангельской области в 2022 году / Управление Роспотребнадзора по Архангельской области; под ред. Т.И. Носовского. Архангельск. 2023: 146.
8. Государственный доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Красноярском крае в 2022 году / Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Красноярскому краю. Красноярск. 2023: 326.

9. Государственный доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Мурманской области в 2022 году / Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Мурманской области; Под ред. Сергеева А.А. Мурманск. 2023: 212.

10. Доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Мурманской области в 2022 году» / Министерство природных ресурсов, экологии и рыбного хозяйства мурманской области; – Мурманск: -, 2022. – 151 с.

11. Доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Ямало-Ненецком автономном округе в 2022 году / Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в Ямало-Ненецком автономном округе. Салехард. 2023: 212.

12. Ериков, В.М. Современные тенденции в развитии здоровьесберегающих и здоровьеразвивающих технологий / В.М. Ериков // Физическая культура, спорт и здоровье в современном мире. – Иркутск: Русайнс, 2023. – С. 25-27. – ISBN 978-5-466-01062-6

13. Жаворонкова Н.Г., Агафонов В.Б. Эколого-правовые проблемы обеспечения биологической безопасности в Арктической зоне Российской Федерации // Социально-политические науки. 2020. Т. X. № 1. С. 66–69. DOI: 10.33693/2223-0092-2020-10-1-66-69

14. Зайцева Н.В. Методологические аспекты анализа риска и эволюции при воздействии на здоровье разнородных факторов среды обитания, условий и образа жизни / Н.В. Зайцева // Анализ риска здоровью в стратегии государственного социально-экономического развития / Г.Г. Онищенко, Н.В. Зайцева. – Пермь: Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – Гл. 2. – С. 95-324. – ISBN 978-5-398-01344-6

15. Здоровье сбережение участников освоения арктического нефтегазового региона: монография / А.М. Акимов, О.М. Барбаков,

М.Л. Белоножко и др.; отв. ред. А.Н. Силин, В.В. Маркин. Тюмень: ТИУ, 2019. 171 с.

16. Иванова, О.А. Влияние утомления, стресса и гиподинамии на здоровье человека / О.А. Иванова, О.М. Холодов // Физическая культура, спорт и здоровье в современном мире . – Воронеж: полиграфический центр "Научная книга", 2016. – С. 349-352.

17. Киклевич, В.Т. Клинико-эпидемиологические особенности вирусных инфекций у детей на территориях с высоким уровнем техногенного загрязнения окружающей среды / В.Т. Киклевич, С.В. Ильина, Е.Д. Савилов // Байкальский медицинский журнал. – 2001. – № 11. – С. 53-58.

18. Козловская, И.Л. Влияние изменения метеорологических факторов на состояние больных ишемической болезнью сердца: специальность 14.01.05 Кардиология: диссертация на соискание кандидата медицинских наук/ Козловская Ирина Леонидовна. – Москва, 2017. – 150 с.

19. Кольская энциклопедия: портал. – Мурманская область, 2005. – URL: https://ke-culture.gov-murman.ru/murmanskaya_oblast/5237/ (дата обращения: 15.10.2021)

20. Комаровский Е.О. Острые респираторные вирусные инфекции (ОРВИ) // Здоровье ребенка и здравый смысл его родственников. — Сайт доктора Комаровского, 2010. — 25 февраля. — Дата обращения: 05.01.2022.

21. Корь // Малая медицинская энциклопедия / Гл. ред. Покровский В.И.. — М.: Советская энциклопедия, 1991. — Т. 2. — С. 506—508.

22. Крупенина, Е.И. Гигиеническая оценка влияния климатических факторов на здоровье населения / Е.И. Крупенина, Я.В. Грашина // Мечниковские чтения. – 2022. – Т. 1, № 95. – С. 200-201.

23. М. Л. Тентюков, М. Д. Горячко, И. О. Гавритухин, С. В. Кузьминых, П. П. Котов, А. Н. Прокинова, О. И. Бирюкова, П. С. Павлинов /2009/. М. Л. Тентюков, М. Д. Горячко, Ю. Б. Коряков, И. О. Гавритухин, С. В. Кузьминых, П. П. Котов, А. Н. Прокинова, В. В. Селевёрстов, О. И. Бирюкова, П. С. Павлинов/2018/. Актуализация: редакция

БРЭ /2020/. Коми // Большая российская энциклопедия. Электронная версия (2020); <https://old.bigenc.ru/geography/text/5670612> (дата обращения: 27.11.2022)

24. Материалы государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Чукотском автономном округе в 2022 году» / Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Чукотскому автономному округу. АНАДЫРЬ. 2023: 102.

25. Материалы к государственному докладу «о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации» по республике Саха (Якутия) за 2022 год / Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Саха (Якутия). Якутск. 2023: 278.

26. МР 2.1.10.0057-12. Методические рекомендации 2.1.10. Состояние здоровья населения в связи с состоянием окружающей среды и условиями проживания населения. Оценка риска и ущерба от климатических изменений, влияющих на повышение уровня заболеваемости и смертности в группах населения повышенного риска: дата введения 2012-01-17. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 2012. – 52 с.

27. Мурзин, А.Г. Влияние климата и его изменений на человека в Санкт-Петербурге и Ленинградской области: специальность 25.00.30 метеорология, климатология, агрометеорология: диссертация на соискание кандидата географических наук / Мурзин Антон Геннадьевич. – Санкт-Петербург, 2009. – 191 с.

28. Национальное информационное агентство «Природные ресурсы»: портал. – Москва, 1998. – URL: http://www.priroda.ru/regions/climate/detail.php?SECTION_ID=&FO_ID=582&ID=7072 (дата обращения: 29.06.2022)

29. Нисевич Н. И. Коклюш // Малая медицинская энциклопедия / Под ред. В. И. Покровского. — 1991. — Т. 2. — С. 450—452.

30. О качестве почвы на территории Архангельской области в 2017 году. – Архангельск, 2018. – Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Архангельской области, 2006-2017 г.: 24.

31. Общая характеристика климата Архангельской области и Ненецкого автономного округа: сайт. – URL: <http://www.sevmeteo.ru/files/arh-nao.pdf> (дата обращения: 29.06.2022)

32. Павловский, А.А. Ожидаемые изменения климата и планы развития приморских мегаполисов: специальность 25.00.36 Геоэкология: диссертация на соискание доктора географических наук / Павловский Артем Александрович. – Санкт-Петербург, 2020. – 305 с.

33. Ревич, Б.А. Климатические изменения как новый фактор риска для здоровья населения Российского севера / Б.А. Ревич // Экология человека. – 2009. – № 6. – С. 11-16.

34. Система обмена туристской информацией: портал. – Мурманск, 2017. – URL: <https://nbcrs.org/regions/murmanskaya-oblast/klimat> (дата обращения: 17.09.2023)

35. Состояние санитарно-эпидемиологического благополучия населения, проживающего на территории Арктической зоны Российской Федерации, в 2020 году: / Ю.А. Новикова, А.А. Ковшов, В.Н. Федоров, Н.А. Тихонова. – Санкт-Петербург: полиграфическая компания «Коста», 2021. – 48 с. – ISBN 978-5-466-01062-6.

36. СП 131.13330.2020. "СНиП 23-01-99* Строительная климатология": дата введения 25.06.2021. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 2020. – 146 с.

37. Сценарные прогнозы на основе региональной модели: портал. – Санкт-Петербург, 2013. – URL: <https://cc.voeikovmgo.ru/ru/klimat/lf-hr> (дата обращения: 15.11.2021)

38. Тельнова Н.А., Лукашов А.А. и др. Мурманская область / председ. Ю.С. Осипов и др., отв. ред. С.Л. Кравец. — Большая Российская

Энциклопедия (в 30 т.). — Москва: Научное издательство «Большая российская энциклопедия», 2013. — Т. 21. Монголы - Наноматериалы. — С. 476—488. — 766 с. — 60 000 экз. — ISBN 978-5-85270-355-2

39. Федеральная служба государственной статистики. Здравоохранение: сайт. — URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/13721> (дата обращения: 17.05.2023)

40. Центр маркетинговых исследований «Норд Лайн»: портал. — Череповец, 2021. — URL: <http://www.nordl.ru/komiklim.htm> (дата обращения: 15.11.2021)

41. Чернуха, В.Г. Биологическое обоснование применения современных гербицидов в ценозе яровой пшеницы Поволжья и Северо-Западного региона: специальность 06.01.07 Защита растений: диссертация на соискание кандидата биологических наук / Чернуха Виктор Геннадьевич. — Санкт-Петербург, 2010. — 138 с.

42. Черных, Д.А. Климатические характеристики как потенциальные факторы риска для здоровья населения Красноярского края / Д.А. Черных, Е.Н. Бельская, О.В. Тасейко // Здоровье населения и среда обитания. — 2021. — № 334. — С. 54-62. — ISSN 2219-5238

Приложение А

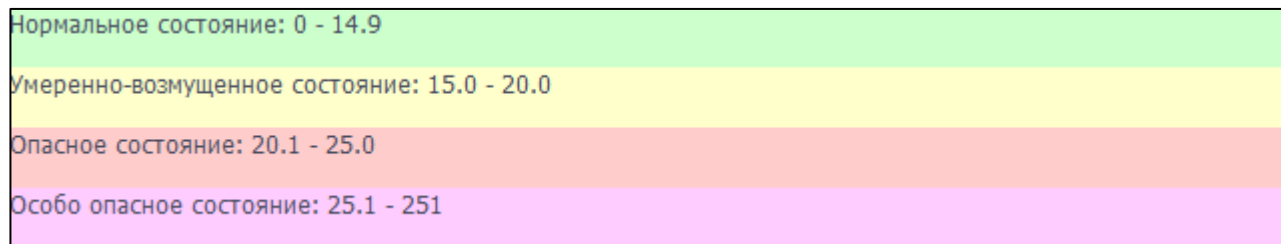


Рисунок 1.8 – Изменения средней скорости ветра в Мурманской области за период 1948-2022 гг.

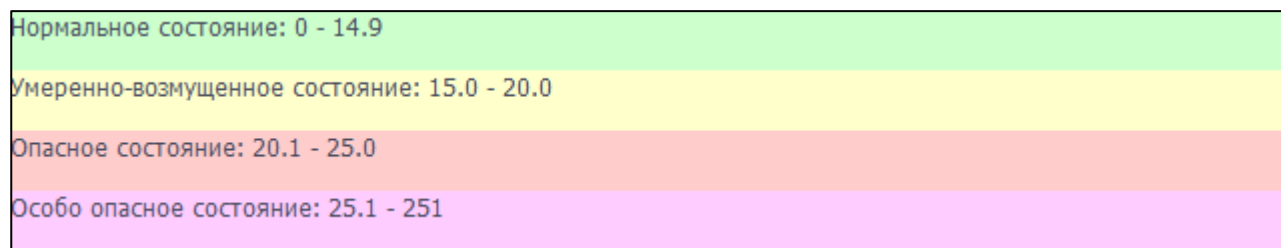


Рисунок 1.18 – Изменения средней скорости ветра в Архангельской области за период 1948-2022 гг.

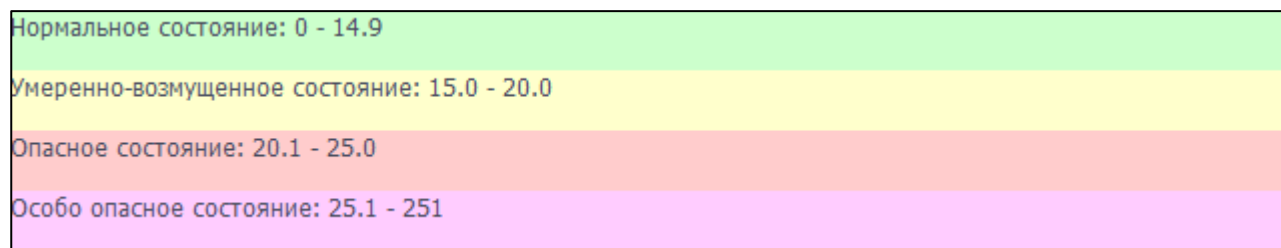


Рисунок 1.19 – Изменения средней скорости ветра в Архангельской области (север острова Новая Земля) за период 1977-1985 гг.



Нормальное состояние: 0 - 14.9
Умеренно-возмущенное состояние: 15.0 - 20.0
Опасное состояние: 20.1 - 25.0
Особо опасное состояние: 25.1 - 251

Рисунок 1.20 – Изменения средней скорости ветра в Архангельской области (юг острова Новая Земля) за период 1977-1994 гг.

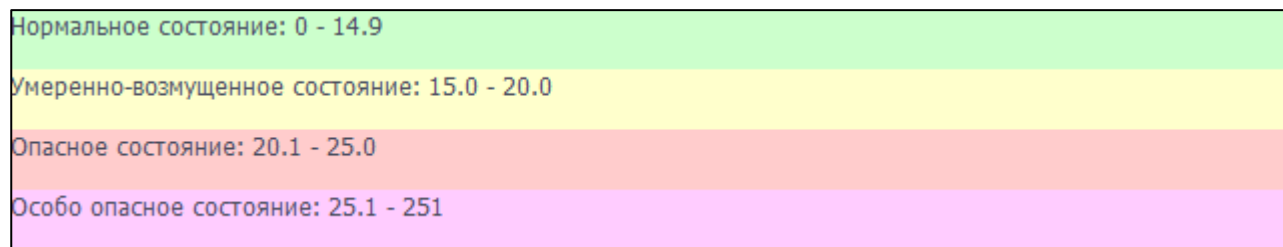


Рисунок 1.21 – Изменения средней скорости ветра в Архангельской области (Ненецкий автономный округ) за период 1970-2017 гг.