



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра метеорологии, экологии и природопользования

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)
по направлению подготовки 05.03.05 Прикладная гидрометеорология
(квалификация – бакалавр)

На тему «Характер изменчивости температуры воздуха в районе Большого Сочи за многолетний период»

Исполнитель Золотарев Леонид Викторович

Руководитель к.г.н., доцент Иошпа Александр Рувимович

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой _____

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

«19» июня 2024 г.

Филиал Российского государственного гидрометеорологического университета в г. Туапсе
НОРМОКОНТРОЛЬ ПРОЙДЕН
«17» июня 2024.
<i>А. Чербаков</i> подпись
<i>И. Чербаков</i> исп.подпись

Туапсе
2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1 Общая характеристика района исследования Большого Сочи.....	5
1.1 Физико-географическая характеристика района Большого Сочи	5
1.2 Синоптические условия формирования температуры воздуха в районе исследования.....	11
2 Характеристика изменения температуры воздуха района Большого Сочи	21
2.1 Анализ показателей среднемесячной и среднегодовой температуры воздуха района Большого Сочи	21
2.2 Анализ показателей среднемесячной и среднегодовой температуры воздуха в Сочи.....	34
3 Исследование пространственно-временных изменений температуры воздуха района Большого Сочи	44
Заключение	50
Список использованной литературы.....	52
Приложение 1	54

Введение

Температура воздуха в приземном слое Земли является наиболее важной климатической переменной местности, это самый изменчивый метеорологический элемент погоды на изменение которого влияет множество факторов: характер подстилающей поверхности, прозрачность воздуха, облачность, осадки и т.д. Температура воздуха является главным индикатором изменения климата. Аномальные морозы и аномальная жара являются опасными явлениями погоды и приводят к значительным экономическим ущербам. Изучение температуры воздуха обуславливает развитие местности и ее существование.

Влияние изменения параметров температуры может проявляться как в положительном, так и в отрицательном качестве на условия проживания людей и их деятельность, а также на окружающую среду.

Для того чтобы выявить общие закономерности и индивидуальные особенности изменения температуры воздуха необходимо сопоставить данные многолетних наблюдений за этим параметром. Полученные результаты исследований временных и пространственных особенностей колебаний температуры воздуха позволят использовать их для решения различных практических задач, от глобальных до региональных. От изучения изменения климата до рационального использования рекреационных и агроклиматических ресурсов.

Полученные знания позволят применять их для разработки различных хозяйственных сценариев, минимизируя экономические и человеческие затраты.

Поэтому изучение пространственно-временной изменчивости температуры воздуха является одной из актуальных задач.

Объектом исследования является район «Большого Сочи».

Предметом исследования являются пространственно-временные особенности изменения температуры воздуха.

Цель работы: провести исследование в области пространственно-временных особенностей изменения температуры воздуха района Большого Сочи.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

– дать общую физико-географическую характеристику исследуемой территории района Большого Сочи;

– провести анализ показателей среднемесячной и среднегодовой температуры воздуха района Большого Сочи;

– провести исследование в области пространственно-временных особенностей изменения температуры воздуха района Большого Сочи.

1 Общая характеристика района исследования Большого Сочи

1.1 Физико-географическая характеристика района Большого Сочи

«Большой Сочи» – так называют город Сочи вместе с входящими в его состав поселками и прибрежными территориями. Это Центральный, Адлерский, Лазаревский, Хостинский районы и Красная поляна. Район имеет протяженность порядка 150 км (рисунок 1.1). Центральной частью считается сам город Сочи, он имеет протяженность 99 км.



Рисунок 1.1 – Протяженность района Большого Сочи [8]

Территория Сочи простирается от микрорайона Магри города-курорта Сочи (к юго-востоку от устья реки Шепси) до государственной границы с Республикой Абхазия по реке Псоу и занимает общую площадь 3502 км² (в пределах городской черты города Сочи – 250 км²). Крайние точки территории Сочи: западная (берег моря у пос. Магри) – 39°09'00" в.д., восточная (пик Кардывач Узловой) – 40°39'47" в.д., северная (гора Кашина – 44°07'17" с.ш., южная (берег моря Имеретинской бухты) – 43°23'08" с.ш. (рисунок 1.2) [19].

Территория муниципального образования расположена вдоль побережья, местами расширяясь в горные долины вплоть до Главного Кавказского хребта на расстояние от 40 до 60 км. По площади территории, подчиненной

администрации города Сочи, Сочи в 1,4 раза больше (3502 км² против 2511 км²) Москвы. Граничит с городским округом Сириус, Туапсинским, Апшеронским и Мостовским районами Краснодарского края, Майкопским районом Республики Адыгея и Республикой Абхазия.



Рисунок 1.2 – Физико-географическая карта района Большого Сочи[9]

Географическая характеристика района исследования следующая:

- находится в восточной части побережья Черного моря;
- расположена на юго-западных предгорьях Главного Кавказского хребта;
- ширина территории 20-30 км;
- имеет наклон в сторону моря, ширина которого составляет 450-2000 м;
- район побережья переходит в горную часть рельефа до 300-400 м, местами до 550 м. над уровнем моря;
- в районе Сочи, на расстоянии 40 км расположены вершины гор высотой до 3500 м;
- повышение рельефа происходит с северо-запада на юго-восток.

Основные географические характеристики района Большого Сочи отражены в таблице 1.1 и на основании сформированных данных на рисунке 1.3 отразим высоту над уровнем моря каждого объекта.

Таблица 1.1 – Географическая характеристика района Большого Сочи

№ п/п	Название территории	площадь	географические координаты	высота над уровнем моря
1.	Красная Поляна	863,7 га	широта 43.68 долгота 40.20	567 м.
2.	Адлер	1352 км ² .	широта 43.43 долгота 39.90	15 м
3.	Сочи	3502 км ²	широта 43.58 долгота 39.77	132 м.
4.	Лазаревское	1745 км ²	широта 43.90 долгота 39.33	11 м
5.	Магри	-	широта 44.02 долгота 39.16	44 м

Высоту над уровнем моря объектов исследования рассматриваем как основной фактор изменения температуры воздуха в исследовании пространственной характеристике. Данный показатель брался в том месте, где расположены приборы для измерения температуры, несмотря на то что, например, Красная Поляна расположена на отметках от 540 м до 2200 м над уровнем моря. Красная Поляна расположена выше всех объектов, ниже всех расположен поселок Лазаревский [3].



Рисунок 1.3 – Высота над уровнем моря объектов исследования

Особенности климата района следующие:

- влажное лето;
- теплая зима;

– большое количество осадков.

Анализ многолетних данных, приведенных в Научно-прикладном справочнике по климату СССР (вып.13) отражен в таблице 1.2 [19].

Таблица 1.2 — Характеристики климата Большого Сочи

№ п/п	Характеристика	величина
1.	среднегодовая температура воздуха	+13,7 °С
2.	холодный месяц в году	январь
3.	средняя температура января	+5,3 °С
4.	тёплый месяц	июль, август
5.	средняя температура теплого месяца	+23,0 °С
6.	абсолютная амплитуда колебаний температуры	50 °С
7.	абсолютный максимум температуры воздуха	+38,8 °С в июле 2000 года
8.	абсолютный минимум температуры воздуха	-11,5 °С, наблюдался в феврале 1971 года
9.	среднее число дней за год с морозом	22,3 дня
10.	Максимальное число дней за год с морозом	45 дней в год
11.	средняя продолжительность безморозного периода	259 дней
12.	наименьшая продолжительность безморозного периода	207 дней
13.	наибольшая продолжительность безморозного периода	311 дней
14.	средняя годовая относительная влажность	77%
15.	средняя дата начала первого заморозка	12 декабря
16.	дата окончания заморозка	20 марта
17.	среднегодовое количество общей облачности	6,1 балла
18.	среднегодовое количество нижней облачности	3,8 балла
19.	среднегодовое число ясных дней по общей облачности	70 дней
20.	среднегодовое число ясных дней по нижней облачности	154 дней
21.	среднегодовое количество пасмурных дней по общей облачности	120 дне
22.	среднегодовое количество пасмурных дней по нижней облачности	47 дней
23.	среднегодовое количество осадков	1507мм
24.	наибольшее количество осадков	в декабре и январе (165мм и 177 мм)
25.	наименьшее количество осадков	в мае и июне (83мм и 91мм)
26.	количество дней с осадками	164 дня
27.	средняя годовая скорость ветра	3,3 м/с.

Уменьшение влажности воздуха в период с ноября по март объясняется частым возникновением фёнов в этот период.

Среднемесячное максимальное количество общей облачности приходится на декабрь (6,9 балла), январь (7,5 балла), февраль (7,6 балла), март (7,5 балла), апрель (7,3 балла), а нижней облачности – на январь и февраль (5,4 балла), март

(5,1 балла). Среднемесячное минимальное количество общей облачности отмечается в июле и августе (4,0 балла). Среднемесячный минимум нижней облачности отмечается также в июле (2,6 балла) и в августе (2,5 балла).

По многолетним климатическим данным, господствующим является восточное направление ветра, повторяемость которого составляет 30%. Повторяемость северо-восточного направления ветра – 17%. Повторяемость штилей составляет 9 %.

В летнее время, с мая по сентябрь за счёт хорошо развитой бризовой циркуляции, возрастает повторяемость ветров западных направлений (19%) и северо-западных направлений (18%). Направление морского бриза юго-западное, западное и северо-западное.

Наиболее ветреным является зимний период с декабря по март 3,8 м/с. Минимум приходится на июнь и июль 2,9 и 3,0 м/с.

Снежный покров в Сочи очень неустойчивый. Устойчивого снежного покрова не образуется. В течение зимы он неоднократно сходит. Средняя дата появления снежного покрова по многолетним данным 14 января, средняя дата схода снежного покрова – 3 марта. Среднегодовое число дней со снежным покровом составляет 9 дней. Максимальная высота снежного покрова за зиму зафиксирована 42см. (февраль 2008 года)

Среднее многолетнее значение атмосферного давления составляет 1014,4 гПа. Максимально зарегистрированное атмосферное давление составило 1043,1 гПа 782,3 мм.рт.ст.(наблюдалось 17.03.1990). Минимальное значение атмосферного давления зарегистрировано 12.03.1968 и составило 978,6 гПа 733 мм.рт.ст.

По многолетним данным в среднем за год наблюдалось 5 дней с туманом. Как правило это адвективные туманы, образующиеся на поверхности моря, при выравнивании температуры воздуха и моря. Чаще всего туманы отмечались в тёплый период года с максимумом по 2 дня в апреле и мае. В летний период туманы не образуются за счёт высокой температуры моря. Всего же за тёплый

период года в среднем отмечается 4 дня с туманом, в холодный период – всего 1.

Грозы отмечаются в любое время года. По многолетним данным в среднем за год бывает 36 дней с грозой. Наибольшее число дней с грозой приходится на лето, с максимумом в июле и августе – 12, 13 дней. Минимальное число дней с грозой отмечается в марте и апреле (0,4, 0,7 дней).

Метели довольно редкое явление.

Существуют местные особенности, оказывающие влияние на состояние погоды. На юге, юго-западе и западе от аэродрома расположена акватория Чёрного моря. Практически ежегодно в летний и осенний период над акваторией моря формируются водяные смерчи. В период с 2000 по 2008 год зафиксировано 44 случая образования водяного смерча, из них один случай водяного смерча с выходом на сушу разрушительной силы (сентябрь 2001 года). Зафиксирован случай образования водяного смерча весной (апрель 2007 года). В среднем за год отмечается 4,9 случаев с водяными смерчами. Максимум приходится на сентябрь октябрь (1,7 и 2,2 случая) [15].

Характерной особенностью является отсутствие гололёда, кристаллической изморози и пыльных бурь.

Таким образом физико-географическая справка исследуемой территории выглядит следующим образом:

- район Большого Сочи имеет протяженность порядка 150 км;
- в зону исследования попадают такие районы как: Центральный, Адлерский, Лазаревский, Хостинский и Красная поляна;
- профиль береговой линии представлен различными формами рельефа, высота над уровнем моря на исследуемых метеорологических станциях колеблется от 11 м до 567 м;
- район исследования расположен на восточном побережье Черного моря в зоне влажного субтропического климата
- основную информацию в сфере гидрометеорологии и смежных с ней

областях формирует специализированный центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Чёрного и Азовского морей (ФГБУ «СЦГМС ЧАМ»).

1.2 Синоптические условия формирования температуры воздуха в районе исследования

На синоптические условия формирования температуры воздуха в районе исследования влияют следующие факторы:

- движение воздушных масс с запада на восток;
- защищённость территории с северо-запада, севера, северо-востока и востока горными хребтами Главного Кавказского хребта;
- открытость территории с юга и юго-запада, со стороны моря;

Горы относятся к основной преграде, которая существует в атмосферном процессе развития, благодаря этой преграде к морю не проникают холодные воздушные массы с севера и северо-востока.

Море существенно смягчает климат. Но иногда холодный воздух проникает на акваторию Чёрного моря, прогревается над тёплой водной поверхностью, что приводит и зимой, и летом к развитию мощной конвективной облачности с грозами. Такая погода может носить затяжной характер, особенно зимой, т.к. воздушные массы приобретают дополнительную неустойчивость над тёплым морем и при вынужденном подъёме на горные хребты. При переваливании через хребет воздушные потоки приобретают восходящее и нисходящее движения.

Западные потоки на Черноморском побережье Кавказа в целом носят восходящий характер, с чем связано увеличение содержания влаги в воздухе и падение температуры.

Восточные потоки, сохраняя в основном своё направление, преобразуются в нисходящие движения (фёны). С этим видом циркуляции связаны адиабатический нагрев воздуха и сильное падение относительной

влажности.

Наряду с основными климатообразующими факторами для рассматриваемого района, характерно большое число локальных процессов, которые определяют характер погоды в данном районе, нередко значительно отличающийся от остальных частей Чёрного моря. Местные факторы: пересечённый рельеф и наличие обширного водоёма Чёрного моря сильно усложняют развитие атмосферных процессов.

Зимой и в начале весны, в результате увеличения температурных контрастов в ВФЗ, происходит оживление циклонической деятельности над Чёрным морем. В декабре-марте наибольшее количество выходов южных циклонов, которые нередко регенерируют в этом районе. Выход южных циклонов сопровождается усилением юго-восточного ветра, осадками, нередко грозами. «Ныряющие» циклоны с Баренцева и Карского морей приносят похолодание на Черноморское побережье Кавказа. Выход «ныряющих» циклонов сопровождается усилением северо-западных ветров снегопадами, понижением температуры воздуха до отрицательных значений.

Весной, с марта по май, реже первая половина июня, часто отмечаются случаи понижения ВНГО и ухудшение видимости. В преобладающем большинстве случаев эти явления связаны с выносом на береговую черту полей тумана и низкой облачности, сформировавшихся над акваторией Чёрного моря. Вынос осуществляется при ветрах юго-восточных, южных, юго-западных и западных румбов со скоростями 2-7 м/с.

Летом и осенью в районе преобладают малоградиентные поля, циклоническая деятельность затухает, фронтальные разделы проходят севернее или размытыми. В этот период наличие температурных контрастов между сушей и морем определяет развитие бризовой циркуляции, которая нарушается только интенсивными циклоническими процессами. Летние осадки большей частью кратковременные, но иногда принимают характер катастрофических ливней.

В целом, особенности атмосферной циркуляции над южной частью

европейской территории России таковы, что циклоны и антициклоны редко проходят своей центральной частью через район Сочи, за исключением частых и южных циклонов[1].

К неблагоприятным погодным условиям относится усиление скорости ветра до градаций сильного и шквалистого, ухудшение видимости, наличие низкой облачности, тумана, умеренных и сильных осадков, грозы, града, смерча.

Перечень опасных природных гидрометеорологических явлений на территории ответственности ФГБУ «СЦГМС ЧАМ», утвержденный приказом от 22.11.2021 г. №78 представлен в таблице 1.2-1.6[15].

Таблица 1.2 – Опасные метеорологические явления

	Название	Критерий
1	Очень сильный ветер (в том числе шквал, ураганный ветер)	Ветер при достижении скорости при порывах не менее 30 м/с.
2	Смерч	Сильный маломасштабный вихрь с вертикальной осью в виде столба или воронки любой интенсивности, направленный от облака к подстилающей поверхности.
3	Очень сильный дождь (мокрый снег, дождь со снегом)	Значительные жидкие или смешанные осадки (дождь, ливневой дождь, дождь со снегом, мокрый снег) с количеством осадков не менее 120,0 мм за период не более 12 часов, в горной части не менее 80,0 мм.
4	Сильный ливень (сильный ливневый дождь)	Количество осадков не менее 50,0 мм за период не более 1 часа
5	Очень сильный снег	Значительные твердые осадки (снег, ливневый снег). Количество осадков не менее 20,0 мм за период не более 12 часов
6	Крупный град	Град диаметром не менее 20 мм
7	Сильное гололедно – изморозевое отложение, налипание мокрого снега.	Диаметр гололедно-изморозевого, сложного отложения или отложение мокрого (замерзающего) снега на проводах гололедного станка не менее 50 мм , в горной части - 80 мм.
8	Сильный туман (сильная мгла)	Сильное помутнение воздуха за счёт скопления мельчайших частиц воды (пыли, продуктов горения), при котором значение метеорологической дальности видимости не более 50 м продолжительностью не менее 12 ч
9	Сильная метель	Перенос снега с подстилающей поверхности (часто сопровождаемый выпадением снега из облаков) сильным (со средней скоростью не менее 15 м/с) ветром, метеорологической дальностью видимости не более 500 м, продолжительностью не менее 12 ч
10	Сход снежных лавин	Лавинная опасность – сход лавин, наносящих значительный ущерб хозяйственным объектам или создающие опасность населенным пунктам

Продолжение таблицы 1.2

11	Сильный мороз	В период с ноября по март минимальная температура воздуха: -10,0 ⁰ и ниже для Сочи, -20,0 ⁰ и ниже в предгорьях и низких горах МО город-курорт Сочи
12	Сильная жара	В период июнь-август максимальная температура воздуха: +36,0 ⁰ и выше
13	Продолжительный сильный дождь	Дождь с короткими перерывами (суммарно не более 1 часа) с количеством осадков не менее 200,0 мм за период времени более 12 ч, но менее 48 ч, или 220,0 мм за период более 2 суток, но менее 4 суток
14	Аномально холодная погода	С ноября по март в течение 5 дней и более значение среднесуточной температуры воздуха ниже среднедекадной нормы на 10 градусов и более.
15	Сильный гололед	Диаметр отложения льда на проводах гололедного станка не менее 20 мм

Таблица 1.3 – Перечень и критерии гидрометеорологических явлений, сочетания которых образуют ОЯ – комплекс метеорологических явлений (КМЯ)[15]

1.	Гололед диаметром более 10 мм или сложное отложение диаметром более 20 мм, или налипание мокрого снега более 20 мм при скорости ветра более 15 м/с
2.	Сочетание трех и более явлений: Сильные дожди с количеством в районе Туапсе-Сочи - 50-119 мм, за период времени не более 12 ч; ливни количеством в районе Туапсе-Сочи - 20-49 мм, за период времени не более 1 ч; град диаметром более 5 мм; ветер при порывах не менее 20-29 м/с; гроза; неблагоприятные паводки; сели малого объема (до 50 тыс.м ³)

Таблица 1.4 – Морские гидрометеорологические явления[15]

	Название ОЯ	Характеристика ОЯ
1	Сильное волнение моря	Высота волн не менее 4,0 м в прибрежной зоне Черного моря в пределах МО город-курорт Сочи
2	Очень сильный ветер (в том числе шквал, ураганный ветер)	Максимальная скорость ветра (включая порывы) не менее 30 м/с.
3	Смерч	Сильный маломасштабный вихрь с вертикальной осью в виде столба или воронки, направленный от облака к подстилающей поверхности.
4	Сильный туман на море	Видимость при тумане не более 100 м за период не менее 3 часов.
5	Сильный тягун в порту	Резонансные волновые колебания воды в порту, вызывающие циклические горизонтальные перемещения судов(не менее 1 м), стоящих у причала
6	Ветровой сгон	Уровень воды ниже отметки 437 см, при которой прекращается судоходство, гибнет рыба, повреждаются суда.

Таблица 2.5 – Гидрологические явления[15]

	Название ОЯ	Характеристика ОЯ
1	Паводок	Фаза водного режима реки, вызываемая дождями или снеготаянием во время оттепелей, которая может многократно повторяться в различные сезоны года, характеризуется интенсивным, обычно кратковременным увеличением расходов и уровней воды до отметок повторяемостью наивысших уровней менее 10 %
2	Сель	Сель – стремительный поток большой разрушительной силы, состоящий из смеси воды и рыхлообломочных пород, внезапно возникающий в бассейнах небольших горных рек в результате интенсивных дождей или бурного таяния снега, а также прорыва завалов и морен, наносящий ущерб

Таблица 1.6 – Критерии опасных уровней воды в реках на территории МО город-курорт Сочи[15]

Река - пункт	Явление	Отметка уровня ОЯ (см)
Р. Псезуапсе - г/п Тхагапш	Паводок	420
Р. Куапсе – г/п Мамедова Щель	Паводок	330
Р. Шахе – г/п Солох-Аул	Паводок	600
Р. Сочи – г/п Пластунка	Паводок	650
Р. Сочи – г/п Сочи	Паводок	360
Р. Хоста – г/п Хоста	Паводок	300
Р. Мзымта – г/п Красная Поляна	Паводок	430
Р. Мзымта – г/п Казачий Брод	Паводок	380
Р. Западный Дагомыс – г/п Дагомыс	Паводок	570

Усиление ветра до штормовых значений (15 м/с и более) наиболее часто отмечается при юго-восточном и северо-западном направлении.

Аэросиноптический анализ всех случаев возникновения сильного ветра позволил выделить VI типов синоптических положений, вызывающих сильные юго-восточные и северо-западные ветры [14, с.92].

Тип I. Распространение ложбин с запада и северо-запада на Чёрное море: циклоны, с которыми связаны эти ложбины, расположены в районах Прибалтики, севера и центра Европейской территории России. Сюда же относятся «ныряющие циклоны». Наблюдается как в тёплую, так и в холодную половину года, за исключением случаев «ныряющих» циклонов, которые выходят на юг только в холодную половину года и составляет 35% от всех аэросиноптических условий сильных ветров.

Тип II. Выход южных циклонов по различным траекториям и частный циклогенез над Чёрным морем: этот тип наблюдается чаще всего в холодную

половину года, характеризуется выходом циклонов со Средиземного моря вдоль западного побережья Чёрного моря или через центральные районы Черноморского бассейна, либо на Турцию и далее вдоль Черноморского побережья Кавказа. Нередко при этом в ложбине Средиземного циклона, вытянутой на восточные районы Чёрного моря, происходит частный циклогенез при больших контрастах температуры моря и суши, сопровождаемый так же сильными юго-восточными ветрами в аэропорту Адлер и по северу побережья. Как и тип I, он составляет 35% от всех случаев сильных ветров.

Тип III. Резко циклоническая кривизна изобар над восточной половиной Чёрного моря на периферии антициклона: указанный тип синоптической ситуации, вызывающие сильные юго-восточные ветры в аэропорту Адлер, мало распространен, всего 6% от всех случаев синоптических ситуаций за указанный период и наблюдается как в холодную, так и в тёплую половину года, но чаще весной и зимой.

Тип IV. Ложбина ориентирована с северо-востока и севера при «меридиональных» изобарах: наблюдается круглый год и составляет 10% от общего числа синоптических ситуаций. В большинстве случаев усиление юго-восточного ветра при этом типе связано с приближением холодных фронтов, после их прохождения отмечаются сильные северо-западные ветры кратковременного характера.

Тип V. Усиление северо-западного ветра в гребне за холодным фронтом: наблюдается круглый год. Усиление северо-западного ветра при этом типе непродолжительное: от 1 часа до 3 часов и наблюдается в непосредственной близости за холодным фронтом, как правило, при неустойчивости под кучево-дождевой облачностью.

Тип VI. Усиление юго-восточного ветра на западной и северо-западной периферии области высокого давления: наблюдается весной. Усиление юго-восточного ветра при этом типе не превышало 12 м/с. Направленность изобар при этом под большим углом к береговой черте. Антициклон быстро уходит к

востоку, отмечается падения давления над Балканами, в Крыму и на Черноморском побережье Кавказа [7].

В заключении можно сказать, что явление сильного ветра в районе обусловлено влиянием особенностей орфографии района на процессы, связанные:

- а) с циклогенезом непосредственно над морем;
- б) с перемещением циклонов, углубляющихся ложбин и связанных с ними фронтов через Чёрное море к Черноморскому побережью Кавказа;
- в) с развитием подвижных гребней за холодным фронтом при сильном росте давления.

Кратковременные сильные ветры отмечаются, как правило, при большой неустойчивости атмосферы под кучево-дождевой облачностью, выходящей с моря на береговую черту при любой синоптической ситуации.

Ухудшение дальности горизонтальной видимости в основном возникает при выпадении осадков в виде дождя, ливневого дождя, снега, ливневого снега и образовании тумана.

Туманы бывают преимущественно адвективные, выносимые с поверхности акватории Чёрного моря на побережье.

Образование тумана над Чёрным морем происходит при адвекции тёплой воздушной массы с запада и юго-запада на холодную водную поверхность моря. На берег туман выносится с воздушной массой, нижние слои (до высоты 500 метров), которой охлаждены в результате движения над бассейном Чёрного моря.

Вынос тумана на побережье прогнозируется, как правило, на основе прогноза ветра: если ожидается устойчивый ветер с моря – туман будет наблюдаться на побережье. При слабом ветре с моря туман на берегу появится лишь в предутренние часы, когда температура воздуха достигает минимальных значений. Днём, при ветре с моря, туман выносится не дальше 5-10 км от береговой черты, где он или рассеивается, или переходит в низкую облачность. Вертикальное распределение температуры в нижних слоях характеризуется

инверсией на некоторой высоте, которой обычно соответствует инверсия в ходе удельной влажности. В ночное время инверсия начинается непосредственно от поверхности земли. Наиболее благоприятные условия для формирования туманов над бассейном Чёрного моря создаются весной – апрель и май. На эти весенние месяцы приходится самая низкая температура поверхности моря и при этом увеличивается контраст (разность) температур между морем и сушей. Это способствует образованию морских туманов с последующим выносом на побережье [4, с. 527].

Наиболее опасными сезонами для формирования неблагоприятных и опасных условий являются месяцы с ноября по апрель. При выходе южных циклон в указанные периоды увеличивается вероятность количества уходов на запасные аэродромы.

Моментом угрозы для понижения облачности и ухудшения видимости принимается расположения центра циклона по трём типам:

- 1 тип – центр циклона расположен над центральными районами Турции;
- 2 тип – центр циклона расположен на востоке Средиземного моря или района Стамбула;
- 3 тип – центр циклона расположен в Придунайской низменности в виде частного циклона.

При 1 типе низкая облачность наблюдается с февраля по апрель с максимумом в марте; при 2 типе низкая облачность наблюдается с января по март с максимумом в феврале; при 3 типе низкая облачность наблюдается с декабря по февраль с максимумом декабрь-январь.

Для формирования и сохранения критических значений нижнего края облачности существенное влияние оказывает разность температур «воздух-море» и «точка росы-море». В 70% всех случаев низкая облачность отмечается при температуре воздуха в интервале от $+0,8^{\circ}\text{C}$ до $+12^{\circ}\text{C}$.

Увеличение числа гроз приходится на тёплую половину года с апреля по октябрь, когда наблюдаются фронтальные и внутримассовые грозы. Внутримассовые грозы образуются в послеполуденные часы за счёт

термической конвекции над сушей. Морские внутримассовые грозы наблюдаются во вторую половину ночи, как результат конвекции над морем [19].

Фронтальные грозы явление более частое, наблюдаются при прохождении холодных основных и вторичных фронтов и фронтов окклюзии.

Интенсивность и продолжительность гроз зависит от интенсивности фронта, от температурных контрастов у земли и на высотах, от распределения влажности воздуха. Максимум числа гроз приходится на месяцы июль, август, сентябрь.

Фронтальные грозы наблюдаются в течение всего тёплого периода, а внутримассовые имеют единичные случаи в апреле и октябре с увеличением числа случаев, связанного с ростом температуры воздуха месяцы июнь, июль и август.

При возникновении внутримассовых гроз можно выделить два типовых процесса:

1 тип – грозы, возникшие за фронтом: а) в размытом барическом поле; б) в области гребня; в) на восточной периферии антициклона.

2 тип – грозы, связанные с депрессией, занимающей районы Ближнего Востока или её ложбиной.

Грозы, возникшие при первом типе повсеместные и продолжительные, отмечаются в ночное и дневное время, при втором типе менее интенсивны, часто без выпадения осадков.

Фронтальные грозы можно разделить на три типа:

1 тип – грозы, возникшие на холодных фронтах, которые проходят от циклонов с центрами над южными районами: востоком, юго-востоком Чёрного моря, Азовским морем, Кубанью, Ростовской областью, Крымской республикой, югом Украины и в ложбине, ориентированной с юго-востока.

2 тип – грозы, связанные с основными и вторичными холодными фронтами, проходящими от циклонов с центрами над Европейской территорией России.

3 тип – грозы, возникшие на холодных фронтах, проходящих в области повышенного давления. При данном типе процессы слабые, фронтальные разделы размываются.

При прохождении фронтальных гроз отмечается вынужденная или термическая конвекция. Это связано со своеобразием рельефа нашего района. Склоны гор образуют как бы фронтальную поверхность, по которой происходит восхождение тёплого, насыщенного над водной поверхностью влагой воздуха.

Грозы, связанные с прохождением фронтов окклюзии, всегда проходят в ложбине, ориентированной с юго-востока на Черноморское побережье Кавказа. На высотах над нашими районами может находиться высотный циклон, высотная барическая ложбина или гребень высокого давления. Термическое поле представлено гребнем тепла, проходящим с юга или юго-востока на побережье и ложбиной холода, направленной с севера на западную половину Чёрного моря.

В период с декабря по февраль с вероятностью от 3 до 11% наблюдаются зимние грозы. Возникновение зимних гроз почти равновероятно в любое время суток.

2 Характеристика изменения температуры воздуха района Большого Сочи

2.1 Анализ показателей среднемесячной и среднегодовой температуры воздуха района Большого Сочи

Последовательно рассмотрим, как изменяются показатели температуры по имеющимся данным от Красной Поляны до Магри.

Данные имеют различный интервал во времени, самые длинные ряды наблюдений в Сочи и Адлере, но Сочи вынесем в отдельный подраздел. Мы рассмотрим все имеющиеся данные.

Данные были взяты с сайта Погода и климат www.pogodaiklimat.ru в разделе «Климат» и в разделе «Летопись». Полученные данные сведем в таблицы и на основании полученных данных проведем анализ [16].

Данные по температуре воздуха на Красной Поляне имеются с 1936 по 2023 гг. и представлены в приложении 1. Будем рассматривать данные по десятилетиям.

На рисунке 2.1 представлена динамика изменения среднегодовой температуры воздуха за период 1935-1944 гг. В 1935 году значения температуры отсутствовали, так как наблюдения начаты в 1936 году. В течение десятилетия самый теплый год по среднегодовым значениям температуры был 1937 год с температурой 11,1 °С, а самым холодным годом десятилетия стал 1941 год, его температура была 9,5 °С.



Рисунок 2.1 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха на Красной Поляне за период 1935-1944 гг., °С

Самая минимальная среднемесячная температура наблюдалась в 1942 году и составила $-1,7^{\circ}\text{C}$ в январе. Самая высокая температура была в 1938 году в июле $-21,7^{\circ}\text{C}$.

На рисунке 2.2 представлена динамика изменения среднегодовой температуры воздуха за период 1945-1954 гг. В течение десятилетия самый теплый год по среднегодовым значениям температуры был 1947 год с температурой $10,6^{\circ}\text{C}$, а самым холодным годом десятилетия стал 1945 год, его температура была $8,6^{\circ}\text{C}$.

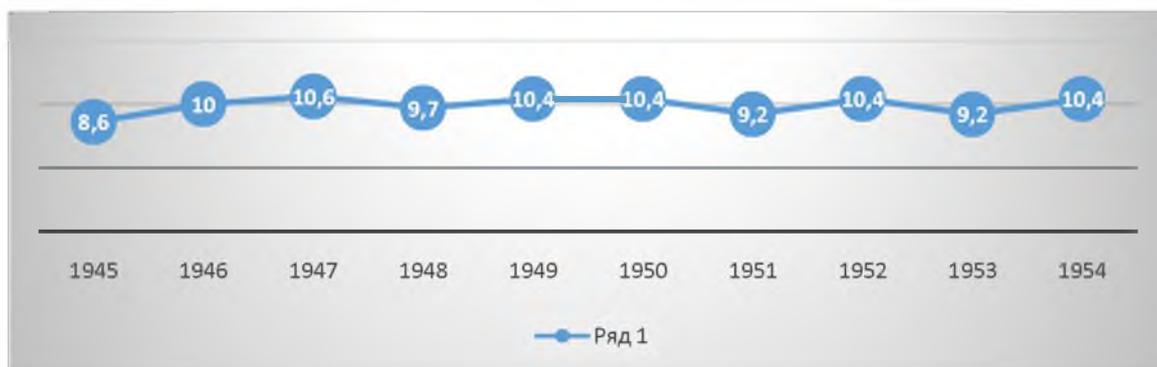


Рисунок 2.2 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха на Красной Поляне за период 1945-1954 гг., °C

Самая минимальная среднемесячная температура наблюдалась в 1950 году и составила $-5,1^{\circ}\text{C}$ в январе. Самая высокая температура была в 1954 году в августе $-21,8^{\circ}\text{C}$.

На рисунке 2.3 представлена динамика изменения среднегодовой температуры воздуха за период 1955-1964 гг.

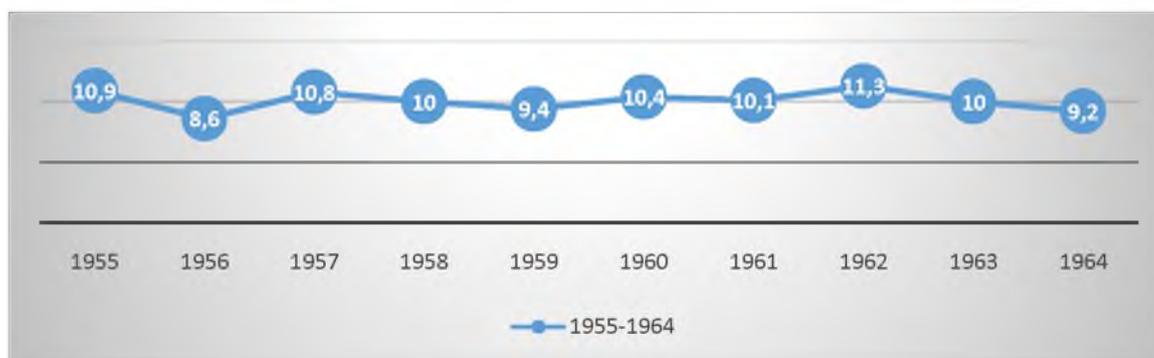


Рисунок 2.3 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха на Красной Поляне за период 1955-1964 гг., °C

В течение десятилетия самый теплый год по среднегодовым значениям температуры был 1964 год с температурой 11,3°C, а самым холодным годом десятилетия стал 1962 год, его температура была 8,6°C.

Самая минимальная среднемесячная температура наблюдалась в 1964 году и составила – 4,2°C в январе. Самая высокая температура была в 1957 году в августе – 21,3°C.

На рисунке 2.4 представлена динамика изменения среднегодовой температуры воздуха за период 1955-1974 гг. В течение десятилетия самый теплый год по среднегодовым значениям температуры был 1966 год с температурой 11,9°C, а самым холодным годом десятилетия стал 1973 год, его температура была 9,1°C.

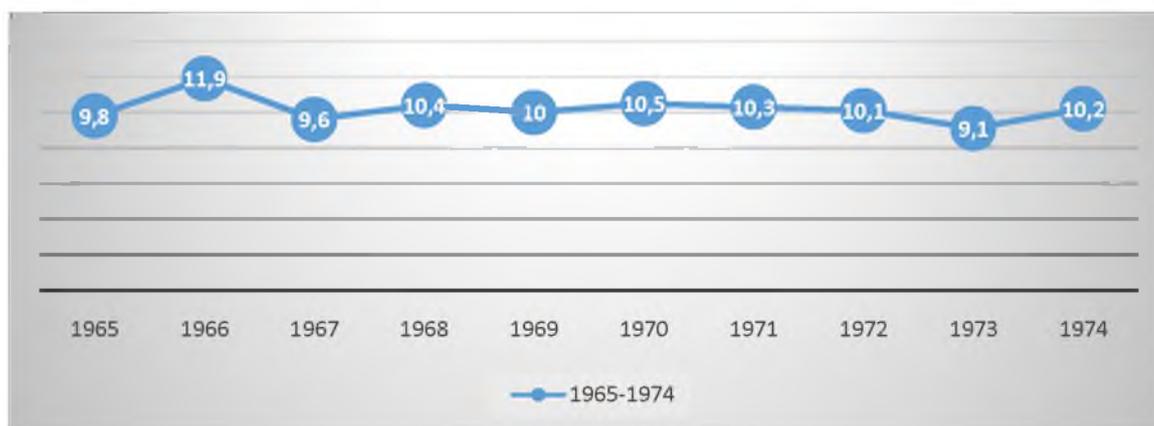


Рисунок 2.4 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха на Красной Поляне за период 1965-1974 гг., °C

Самая минимальная среднемесячная температура наблюдалась в 1972 году и составила – 3,7°C в январе. Самая высокая температура была в 1966 году в июле – 21,4°C.

На рисунке 2.5 представлена динамика изменения среднегодовой температуры воздуха за период 1975-1984 гг. В течение десятилетия самый теплый год по среднегодовым значениям температуры был 1979 год с температурой 11,0°C, а самым холодным годом десятилетия стал 1976 год, его температура была 9,2°C.

Самая минимальная среднемесячная температура наблюдалась в 1983

году и составила – $-2,2^{\circ}\text{C}$ в январе. Самая высокая температура была в 1980 году в июле – $22,0^{\circ}\text{C}$.

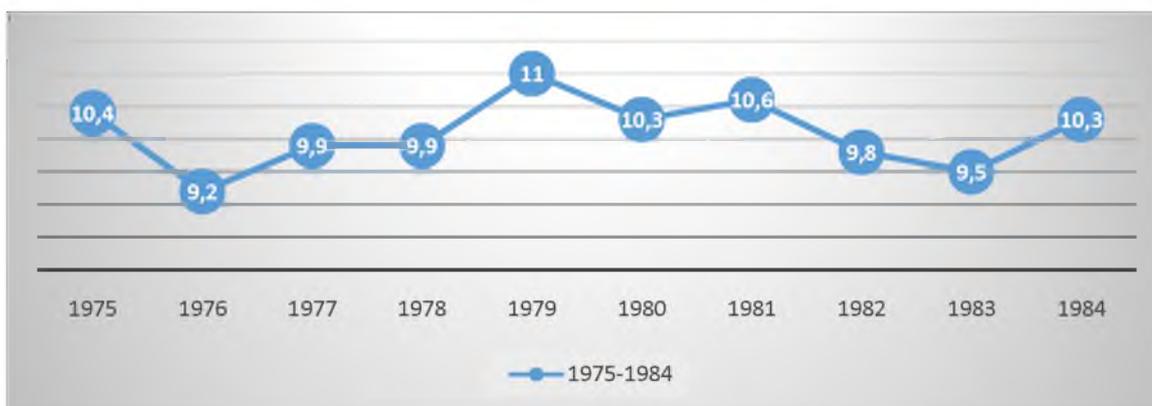


Рисунок 2.5 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха на Красной Поляне за период 1975-1984 гг., °C

На рисунке 2.6 представлена динамика изменения среднегодовой температуры воздуха за период 1985-1994 гг. В течение десятилетия самый теплый год по среднегодовым значениям температуры был 1991 год с температурой $10,7^{\circ}\text{C}$, а самым холодным годом десятилетия стал 1992 год, его температура была $8,8^{\circ}\text{C}$.

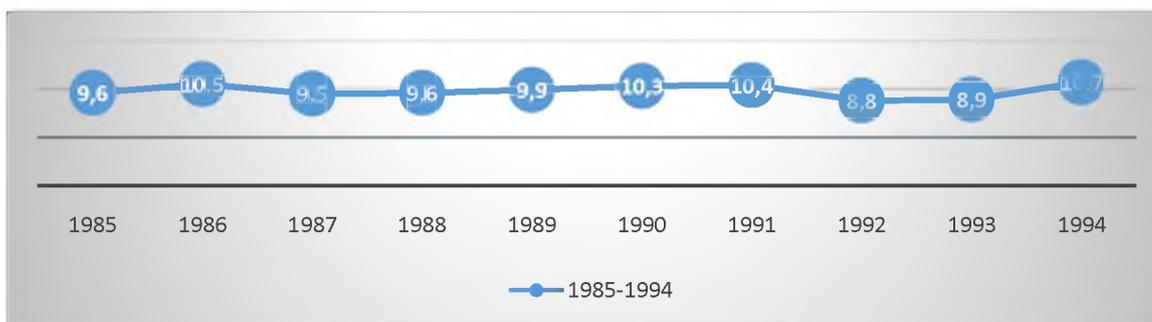


Рисунок 2.6 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха на Красной Поляне за период 1985-1994 гг., °C

Самая минимальная среднемесячная температура наблюдалась в 1989 и 1992 годах и составила – $-2,2^{\circ}\text{C}$ в январе. Самая высокая среднемесячная температура была в 1986 году в августе и составила – $21,8^{\circ}\text{C}$.

На рисунке 2.7 представлена динамика изменения среднегодовой температуры воздуха за период 1995-2004 гг. В течение десятилетия самый

теплых год по среднегодовым значениям температуры 11,4°C в 1998 году, а самым холодным годом десятилетия стал 1997 год, его температура была 9,8°C.

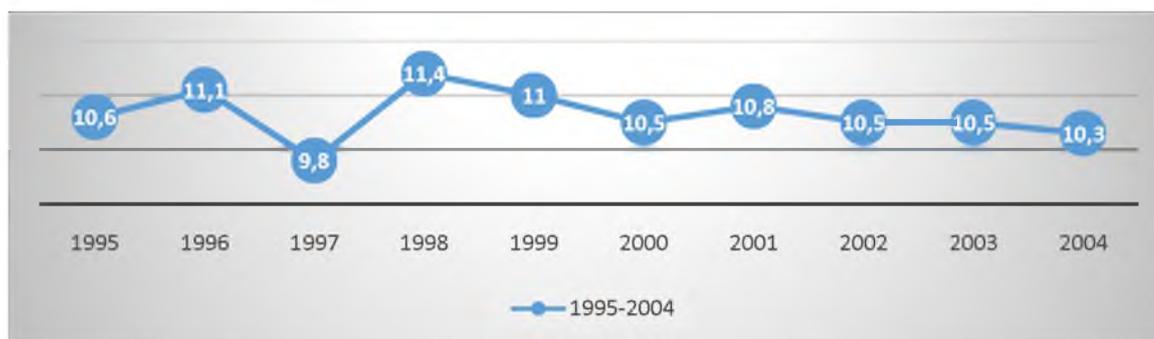


Рисунок 2.7 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха на Красной Поляне за период 1995-2004 гг., °C

Самая минимальная среднемесячная температура наблюдалась в 1998 и году и составила – 0,7°C в январе. Самая высокая среднемесячная температура была в 2000 году в июле и составила – 22,2°C.

На рисунке 2.8 представлена динамика изменения среднегодовой температуры воздуха за период 2005-2014 гг. В течение десятилетия самым теплым годом стал 2012 год со среднегодовым значениям температуры 11,6°C, а самым холодным годом десятилетия стал 2011 год, его температура составила 10,2°C.

Самая минимальная среднемесячная температура наблюдалась в 2003 и году и составила – 1,3°C в январе. Самая высокая среднемесячная температура была в 2010 году в августе и составила – 22,9°C.

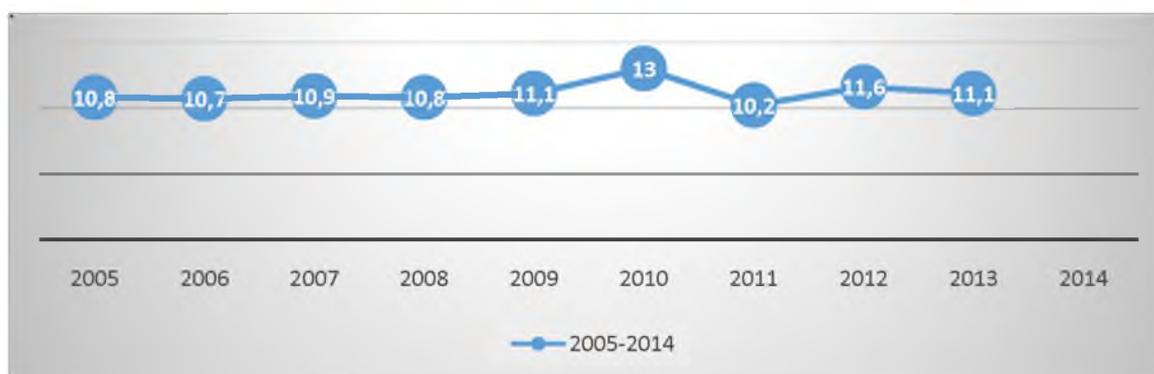


Рисунок 2.8 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха на Красной Поляне за период 2005-2014 гг., °C

На рисунке 2.9 представлена динамика изменения среднегодовой температуры воздуха за период 2015-2023 гг. В течение девятилетия самым теплым годом стал 2018 год со среднегодовым значением температуры 12,8°C, а самым холодным годом девятилетиям стал 2016 год, его температура составила 11,1°C.

Самая минимальная среднемесячная температура наблюдалась в 2016 и году и составила – -0,9°C в декабре. Самая высокая среднемесячная температура была в 2023 году в августе и составила – 24°C.

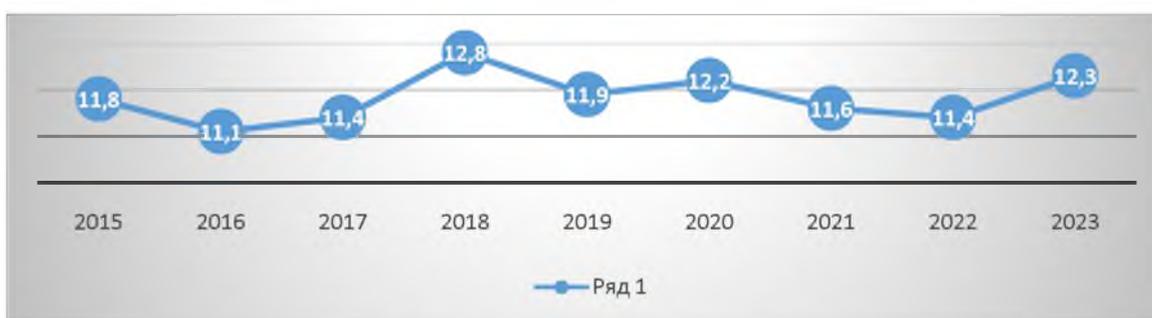


Рисунок 2.9 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха на Красной Поляне за период 2005-2014 гг., °C

Данное исследование позволяет выявить динамику изменения среднегодовой температуры воздуха по десятилетиям. Результат этого исследования представлен на рисунке 2.10. Верхний график показывает, как изменялась среднегодовая температура в самых теплых годах, а нижний график – как изменялась среднегодовая температура в самых холодных годах

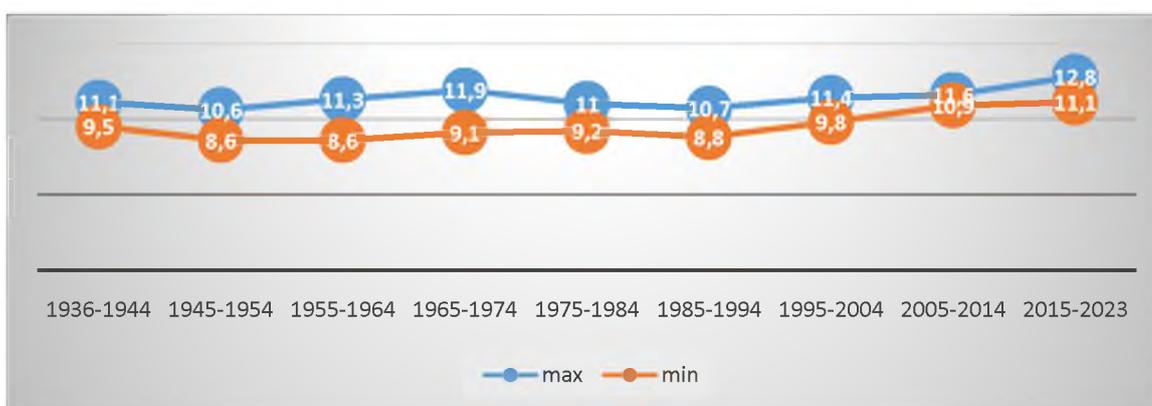


Рисунок 2.10 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха по десятилетиям на Красной Поляне, °C

Следовательно, можно сделать вывод, что за период 1936-2023 годов температура в Красной Поляне увеличивается. Самое теплое десятилетие было 1965-1974 гг, а самым холодным два десятилетия – 1945-1954 и 1955-1964 гг.

На рисунке 2.11 видим изменения самой высокой и самой низкой среднемесячной температуры десятилетия. Данное исследование показало, что на Красной Поляне самым холодным месяцем по данным семи десятилетий был январь месяц, в период 1995-2004 гг. был февраль, в период 2015-2023 г. – декабрь. Самая низкая температура наблюдалась в период 1945-1954 гг. и составила – $-5,1^{\circ}\text{C}$. Самая высокая температура наблюдалась в период 2015-2023 гг. и составила – $24,0^{\circ}\text{C}$.

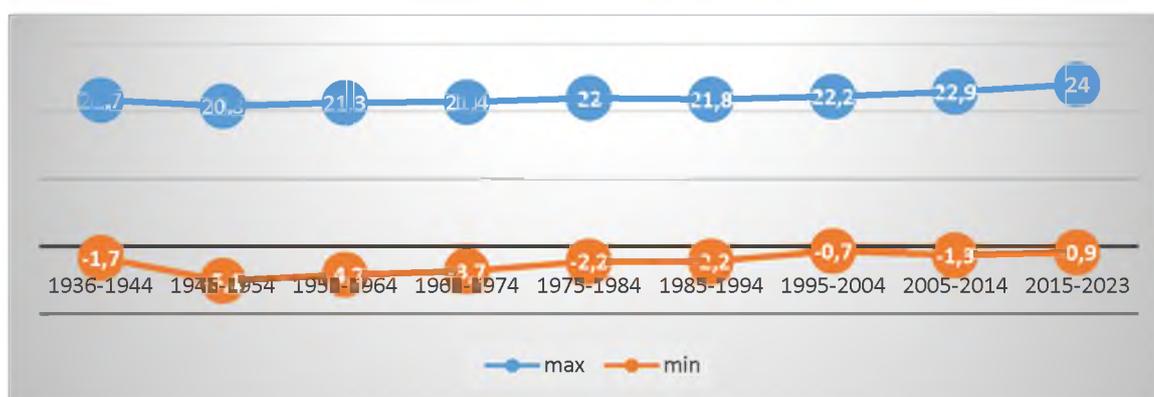


Рисунок 2.11 – Динамика изменения среднемесячной температуры воздуха по десятилетиям на Красной Поляне, °C

Данные по температуре воздуха в Адлере имеются с 1959 года частично по 2023 гг. и представлены в приложении 2. На основе данной таблицы получены рисунки.

На рисунке 2.12 представлена динамика изменения среднегодовой температуры воздуха за период 1965-1974 гг. Предыдущие несколько лет анализировать не будем, так как сведения не полные.

В течение десятилетия самый теплый год по среднегодовым значениям температуры был 1966 год с температурой $15,6^{\circ}\text{C}$, а самым холодным годом десятилетия стал 1973 год, его температура была $13,05^{\circ}\text{C}$.

Самая минимальная среднемесячная температура наблюдалась в 1972

году и составила – $-0,2^{\circ}\text{C}$ в январе. Самая высокая температура была в 1972 году в августе – $24,5^{\circ}\text{C}$.

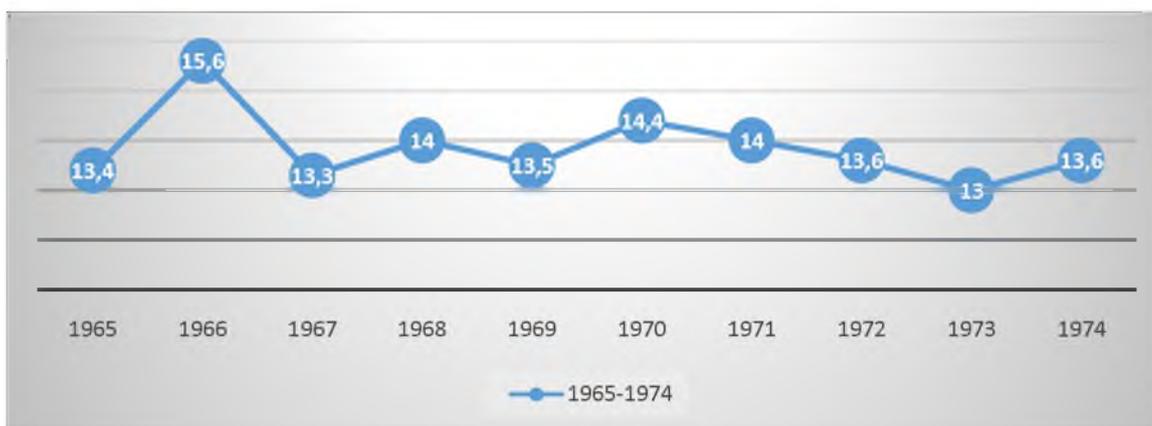


Рисунок 2.12 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха в Адлере за период 1965-1974 гг., $^{\circ}\text{C}$

На рисунке 2.13 представлена динамика изменения среднегодовой температуры воздуха в Адлере за период 1975-1984 гг. В течение десятилетия самый теплый год по среднегодовым значениям температуры был 1979 год с температурой $14,5^{\circ}\text{C}$, а самым холодным годом десятилетия стал 1976 год, его температура была $12,7^{\circ}\text{C}$.

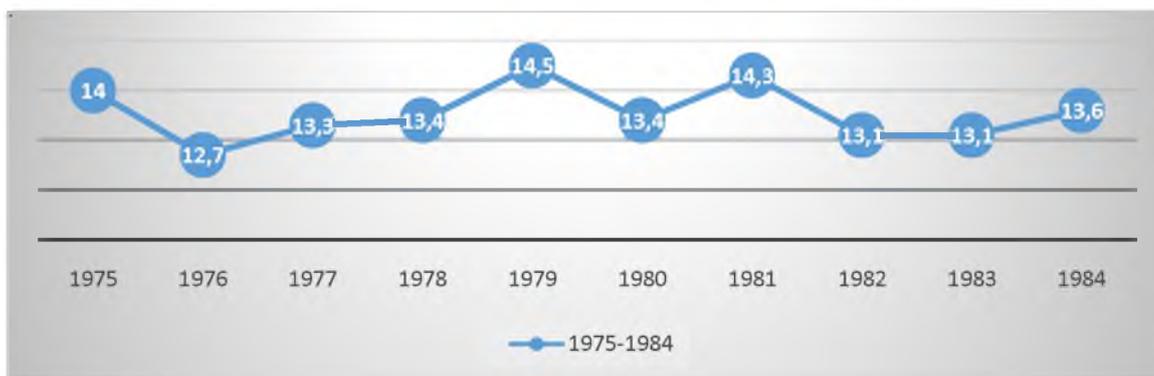


Рисунок 2.13 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха в Адлере за период 1975-1984 гг., $^{\circ}\text{C}$

Самая минимальная среднемесячная температура наблюдалась в 1983 году и составила – $3,1^{\circ}\text{C}$ в январе. Самая высокая температура была в 1979 году в августе – $24,4^{\circ}\text{C}$.

На рисунке 2.14 представлена динамика изменения среднегодовой

температуры воздуха за период 1985-1994 гг. В течение десятилетия самый теплый год по среднегодовым значениям температуры был 1994 год с температурой 14,3°C, а самым холодным годом десятилетия стал 1992 год, его температура была 12,8°C.

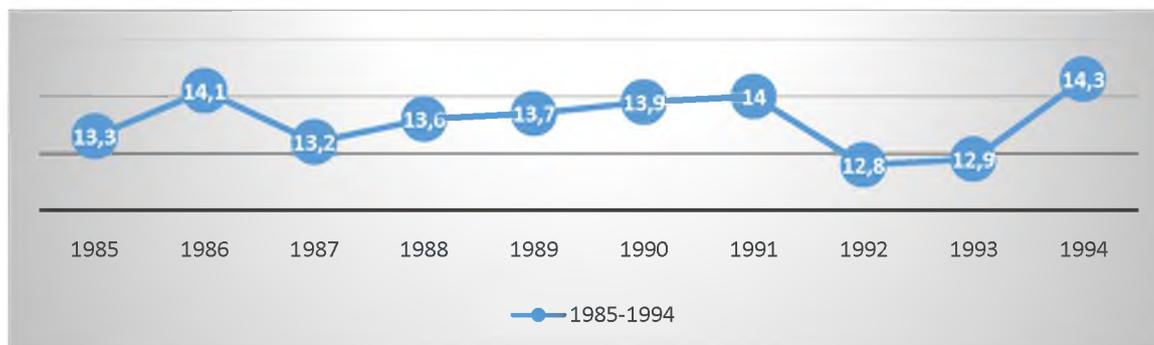


Рисунок 2.14 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха в Адлере за период 1985-1994 гг., °C

Самая минимальная среднемесячная температура наблюдалась в 1989 и 1992 годах и составила – 2,5°C в январе. Самая высокая среднемесячная температура была в 1991 году в июле и составила – 24,4°C.

На рисунке 2.15 представлена динамика изменения среднегодовой температуры воздуха за период 1995-2004 гг. В течение десятилетия теплый год по среднегодовым значениям температуры 14,6°C был 1998 год, а самым холодным годом десятилетия стал 1997 год, его температура была 13,0°C.

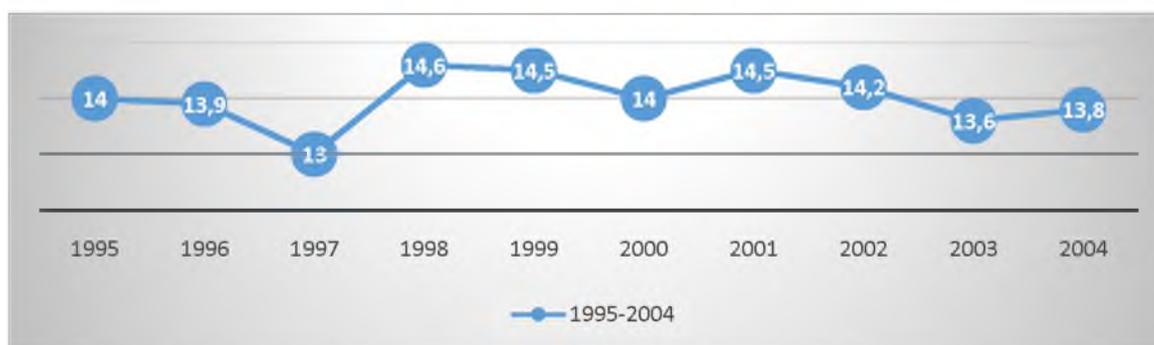


Рисунок 2.15 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха в Адлере за период 1995-2004 гг., °C

Самая минимальная среднемесячная температура наблюдалась в 2002 году и составила – 4,6°C в декабре. Самая высокая среднемесячная температура

была в 2001 году в июле и составила – 25,7°С.

На рисунке 2.16 представлена динамика изменения среднегодовой температуры воздуха за период 2005-2014 гг. В течение десятилетия самым теплым годом стал 2010 год со среднегодовым значением температуры 16,5°С, а самым холодным годом десятилетия стал 2006 год, его температура составила 13,9°С.

Самая минимальная среднемесячная температура наблюдалась в 2008 и году и составила – 3,2°С в январе. Самая высокая среднемесячная температура была в 2006 году в августе и составила – 25,7°С.

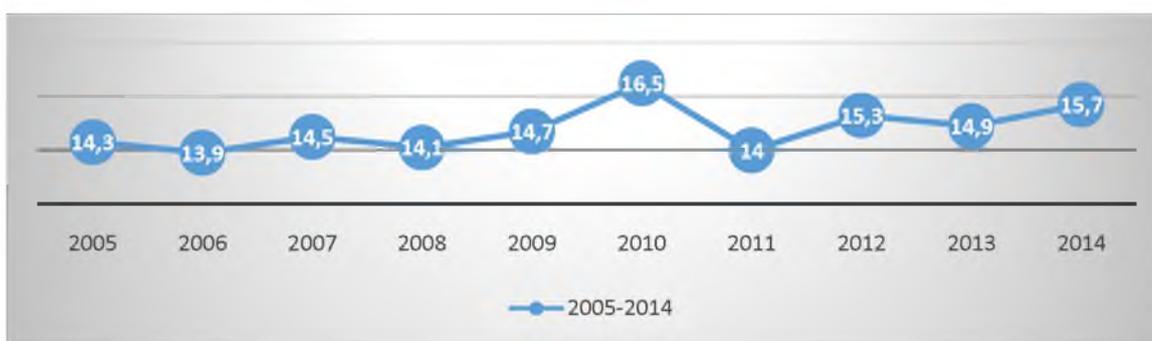


Рисунок 2.16 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха в Адлере за период 2005-2014 гг., °С

На рисунке 2.17 представлена динамика изменения среднегодовой температуры воздуха за период 2015-2023 гг. В течение девятилетия самым теплым годом стал 2018 год со среднегодовым значением температуры 16,2°С, а самым холодным годом девятилетия стали три года 2016 и 2017 и 2022 года, их температура составила 14,9°С.

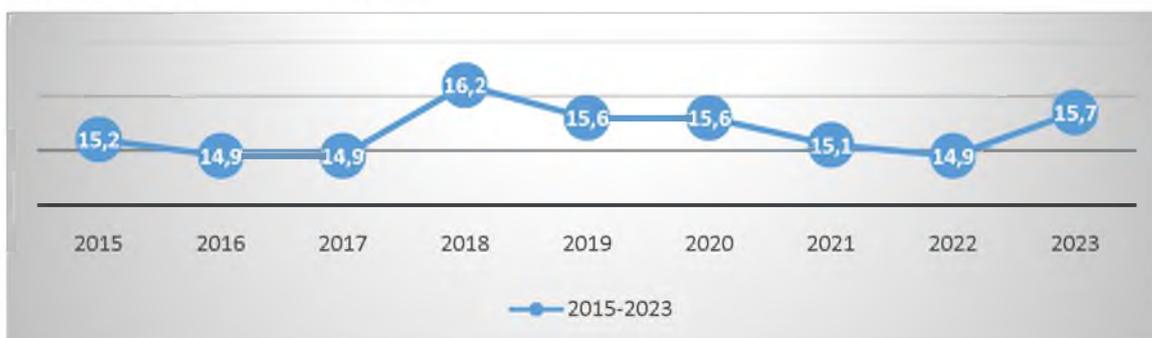


Рисунок 2.17 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха в Адлере за период 2015-2023 гг., °С

Самая минимальная среднемесячная температура наблюдалась в 2016 и году и составила $-4,5^{\circ}\text{C}$ в декабре. Самая высокая среднемесячная температура была в 2017 году в августе и составила $-26,6^{\circ}\text{C}$.

Данное исследование позволяет выявить динамику изменения среднегодовой температуры воздуха по десятилетиям. Результат этого исследования представлен на рисунке 2.18. Верхний график показывает, как изменялась среднегодовая температура в самых теплых годах, а нижний график – как изменялась среднегодовая температура в самых холодных годах

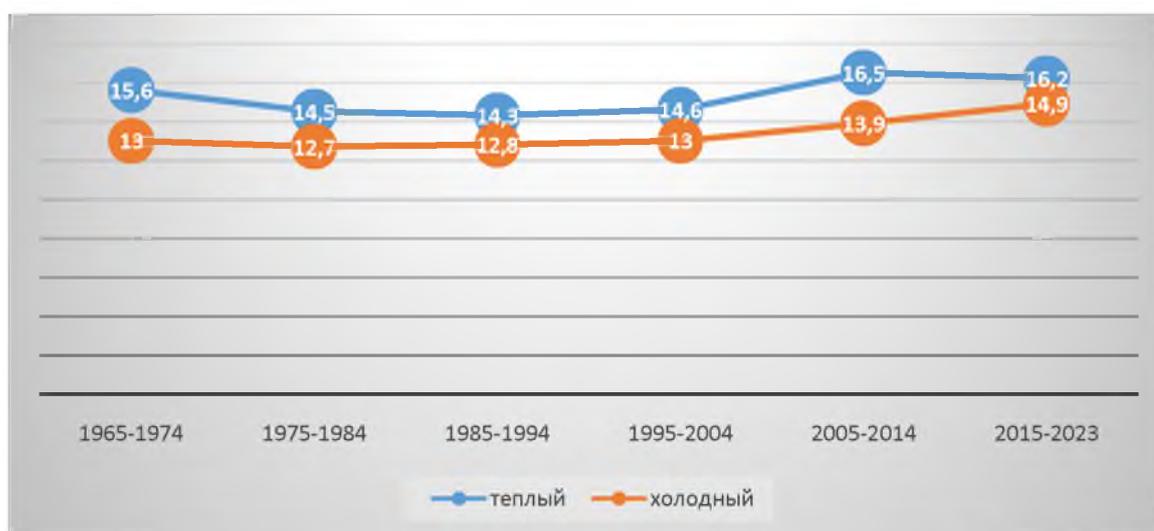


Рисунок 2.18 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха по десятилетиям в Адлере, $^{\circ}\text{C}$

Следовательно, можно сделать вывод, что за период 1965-2023 годов температура в Адлере увеличивается. Самым теплым десятилетием было 2005-2014 гг, а самым холодным – 1985-1994 гг.

На рисунке 2.19 видим изменения самой высокой и самой низкой среднемесячной температуры десятилетия.

Данное исследование показало, что в Адлере самым холодным месяцем по данным семи десятилетий был январь месяц, в период 1995-2004 гг. был февраль, в период 2015-2023 г. – декабрь.

Самая низкая температура наблюдалась в период 1945-1954 гг. и составила $-5,1^{\circ}\text{C}$. Самая высокая температура наблюдалась в период 2015-

2023 гг. и составила – 24,0°C.



Рисунок 2.19 – Динамика изменения среднемесячной температуры воздуха по десятилетиям в Адлере, °C

Средние месячные и годовые температуры воздуха в Лазаревском представим в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Средние месячные и годовые температуры воздуха в Лазаревском, °C

год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	за год
2012					19.8	23.5	25.0	24.5	21.6	18.4	13.3	8.6	
2013	7.3	9.6	9.5	13.6	19.7	21.7	23.6	23.8	18.0	14.2	12.8	5.0	14.9
2014	7.8	8.3	10.5	13.6	19.0	21.7	25.1	26.2	21.3	15.5	11.7	10.2	15.9
2015	6.9	8.7	10.1	10.3	17.1	22.3	24.2	26.1	24.2	15.1	13.7	8.0	15.6
2016	5.0	10.3	10.4	14.0	17.1	22.6	24.8	26.3	19.8	14.1	12.0	4.1	15.0
2017	5.1	5.3	10.2	11.9	16.5	21.0	25.2	26.3	22.7	15.5	12.1	11.0	15.2
2018	6.9	8.9	10.9	14.5	20.2	23.6	25.2	25.2	21.6	17.0	11.8	8.8	16.2
2019	8.2	7.8	7.5	12.8	18.9	25.2	23.2	24.8	20.5	17.2	12.9	9.9	15.7
2020	6.2	6.7	11.5	11.8	16.8	23.2	25.7	24.6	23.8	19.0	10.6	9.8	15.8
2021	9.0	7.4	6.9	12.5	17.2	21.0	25.4	25.8	19.4	14.7	13.0	9.6	15.2
2022	6.4	8.2	5.5	13.0	15.0	22.3	23.5	26.7	21.2	16.2	13.5	10.0	15.1
2023	7.5	5.0	10.2	13.6	16.3	22.5	23.8	27.1	22.4	17.1	14.1	10.9	15.9

Значения температуры воздуха в Лазаревском представлены за 2012-2023 гг. В 2012 году температура представлена не за все месяца, а лишь с мая месяца, когда была установлена автоматическая станция для измерения показателей погоды.

Для наглядности годовые температуры по годам представим на графике (рисунок 2.20).

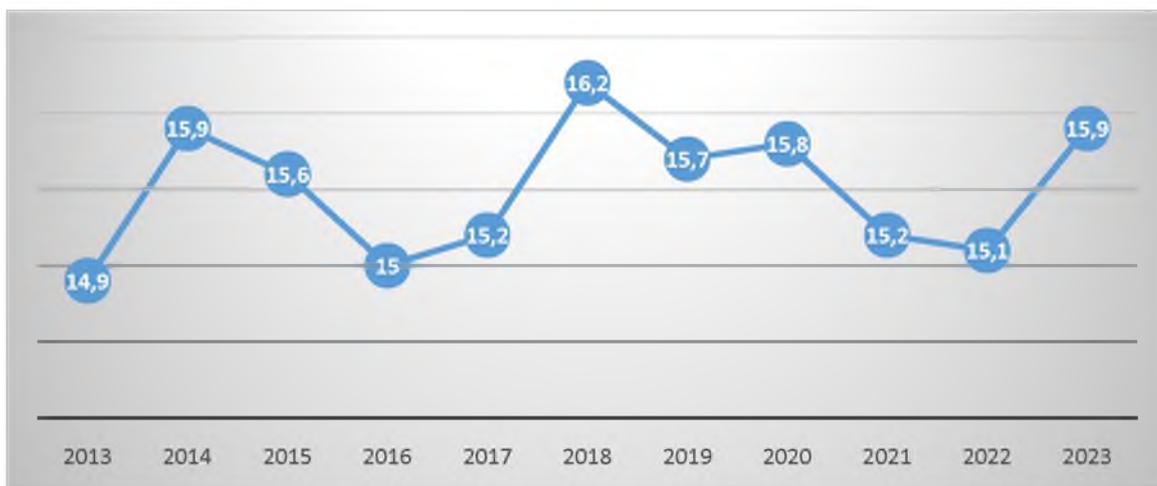


Рисунок 2.20 – Среднегодовые температуры воздуха в Лазаревском за период 2013-2023 гг. (°C)

Из графика видно, что самая низкая среднегодовая температура воздуха наблюдалась в 2013 году и составляла 14,9 °C. Самая высокая температура воздуха наблюдалась в 2018 году и составляла 16,2 °C.

Самая минимальная среднемесячная температура наблюдалась в 2016 и году и составила – 5,0°C в январе. Самая высокая среднемесячная температура была в 2023 году в августе и составила – 27,1°C.

Средние месячные и годовые температуры воздуха в Магри представим в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Средние месячные и годовые температуры воздуха в Магри, (°C)

год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	за год
2012		2.5	3.4	12.6	17.3	22.0	24.0	23.4	20.3				
2013	6.5	8.5	8.7	12.0	18.1	20.3	22.0	22.3	16.7	12.8	11.2	4.0	13.6
2014	6.8	6.6	9.0	12.3	17.2	20.4	23.3	24.2	20.0	13.9	9.3	8.9	14.3
2015	5.3	7.0	8.4	9.3	15.8	20.7	22.7	24.5	22.9	12.5	12.8	7.2	14.1
2016	3.9	9.1	9.0	12.4	15.3	20.9	23.2	24.8	18.4	12.0	10.2	2.6	13.5
2017	3.9	3.8	9.0	10.2	14.6	19.5	23.5	24.8	21.3	13.6	10.6	9.9	13.7
2018	5.7	7.5	9.5	12.6	18.5	21.8	23.8	23.8	20.0	15.1	9.7	7.5	14.6
2019	7.3	6.2	6.3	10.7	16.6	23.3	21.2	22.9	19.4	14.8	10.3	8.0	13.9
2020	4.9	5.5	9.8	10.2	15.0	21.2	24.0	23.1	21.8	16.2	8.8	7.5	14.0
2021	7.4	5.7	5.6	10.8	15.0	18.5	22.9	23.8	17.6	12.7	11.1	7.9	13.3
2022	4.9	7.2	4.3	11.2	13.2								

Значения температуры воздуха в Магри представлены за 2012-2022 гг. В 2012 году температура представлена не за все месяца, отсутствуют данные за январь, октябрь, ноябрь и декабрь. В 2022 году наблюдения велись по май месяц. Также данные отсутствуют за весь 2023 год.

Для наглядности годовые температуры по годам представим на графике (рисунок 2.21).

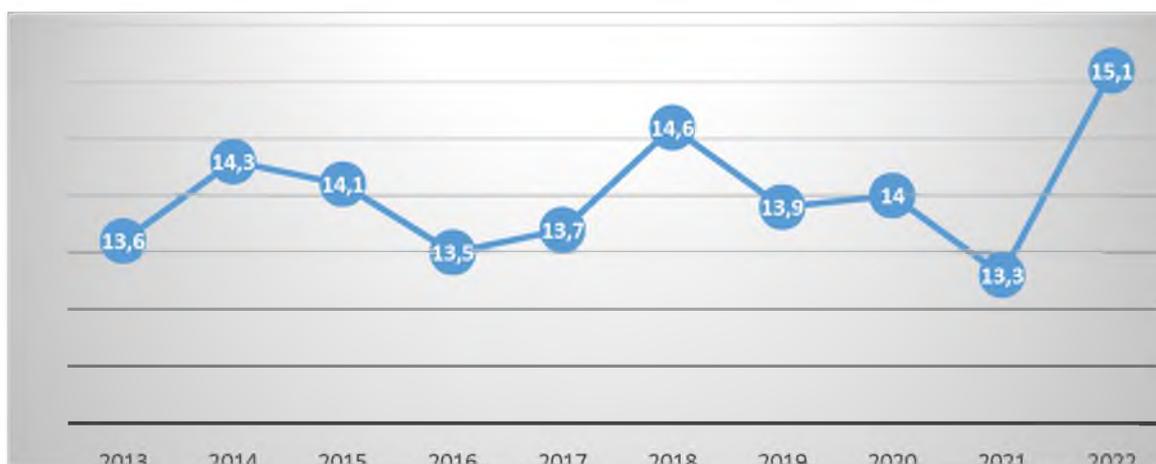


Рисунок 2.21 – Среднегодовые температуры воздуха в Магри за период 2013-2023 гг. (°C)

Из графика видно, что самая низкая среднегодовая температура воздуха наблюдалась в 2021 году и составляла 13,3 °C. Самая высокая температура воздуха наблюдалась в 2018 году и составляла 14,6 °C.

Самая минимальная среднемесячная температура наблюдалась в 2016 и 2017 году и составила – 3,9°C в январе. Самая высокая среднемесячная температура была в 2016 и 2017 году в августе и составила – 24,8°C.

2.2 Анализ показателей среднемесячной и среднегодовой температуры воздуха в Сочи

Показатели среднемесячной и среднегодовой температуры воздуха в Сочи представлены в приложении 3, на основании этой таблицы построим графики по десятилетиям и проведем анализ этих данных.

Рассматриваемый период с 1875-2023 гг. В общей сложности выходит 15

десятилетий.

За период 1875-1884 гг. самым теплым годом является 1879 год, его среднегодовая температура составила – 15,2 °С, холодным годом явился 1880 год с температурой 12,6°С(рисунок 2.22). Самая низкая среднемесячная температура воздуха 1,3°С наблюдалась в январе 1880 года, самая высокая среднемесячная температура воздуха 24,3 °С наблюдалась в июле 1882 года.

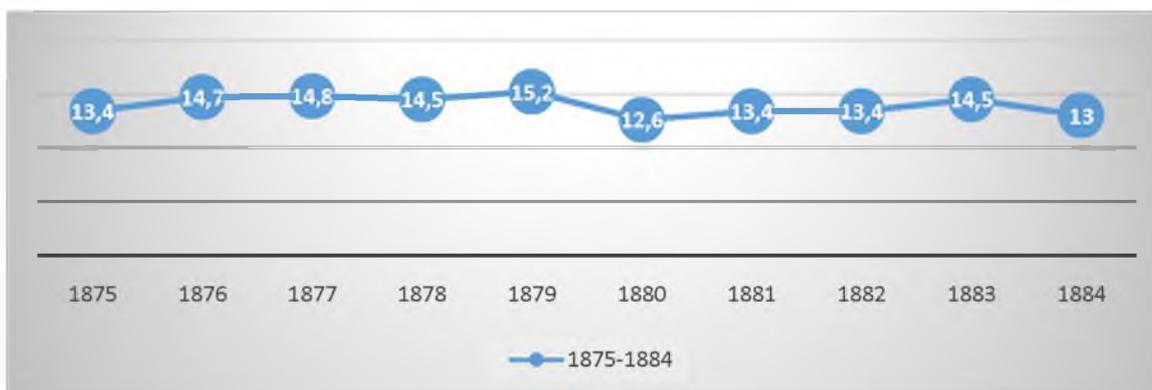


Рисунок 2.22 – Среднегодовые температуры воздуха в Сочи за период 1875-1884 гг. (°С)

За период 1885-1894 гг. самым теплым годом является 1885 и 1892 года, их среднегодовая температура составила – 13,9°С, холодным годом явился 1894 год с температурой 12,8°С(рисунок 2.23). Самая низкая среднемесячная температура воздуха 2,9°С наблюдалась в январе 1894 года, самая высокая среднемесячная температура воздуха 24,9°С наблюдалась в июле 1890года.

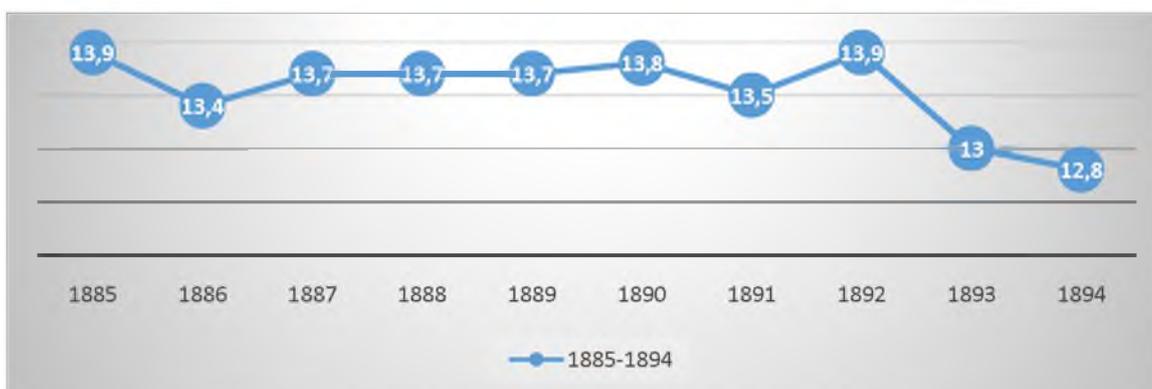


Рисунок 2.23 – Среднегодовые температуры воздуха в Сочи за период 1885-1894 гг. (°С)

За период 1895-1904 гг. самым теплым годом является 1901 год, его среднегодовая температура составила – 15,1°C, холодным годом явился 1894 год с температурой 12,8°C(рисунок 2.24). Самая низкая среднемесячная температура воздуха 3,2°C наблюдалась в январе 1904 года, самая высокая среднемесячная температура воздуха 23,9°C наблюдалась в августе 1896года.

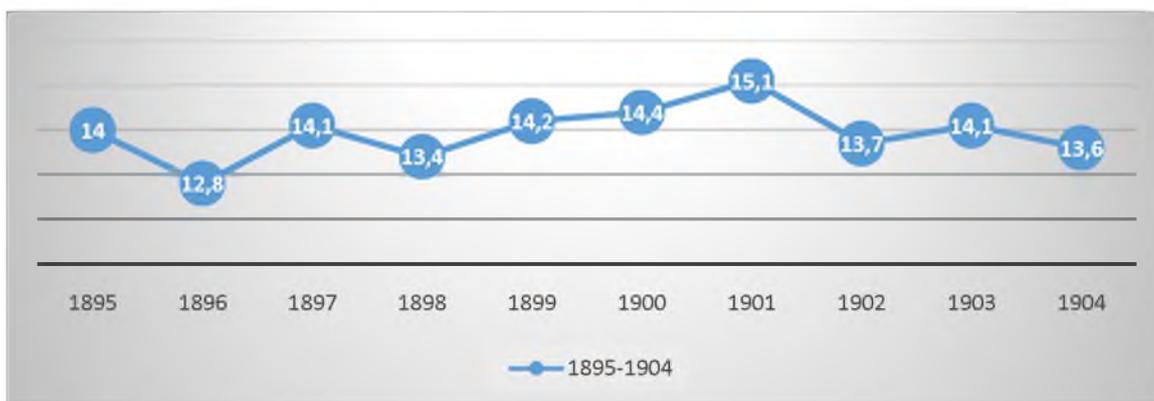


Рисунок 2.24 – Среднегодовые температуры воздуха в Сочи за период 1895-1904 гг. (°C)

За период 1905-1914 гг. самым теплым годом является 1909 год, его среднегодовая температура составила – 15,0°C, холодным годом явился 1907 и 1911 года с температурой 13,3°C(рисунок 2.25). Самая низкая среднемесячная температура воздуха 3,6°C наблюдалась в январе 1911 года, самая высокая среднемесячная температура воздуха 23,9°C наблюдалась в августе 1909 и 1913 годов.



Рисунок 2.25 – Среднегодовые температуры воздуха в Сочи за период 1905-1914 гг. (°C)

За период 1915-1924 гг. самым теплым годом является 1923 год, его среднегодовая температура составила – 15,2°С, холодным годом явился 1921год с температурой 13,4°С(рисунок 2.26). Самая низкая среднемесячная температура воздуха 5,6°С наблюдалась в январе 1921 года, самая высокая среднемесячная температура воздуха 24,0°С наблюдалась в августе 1921года.

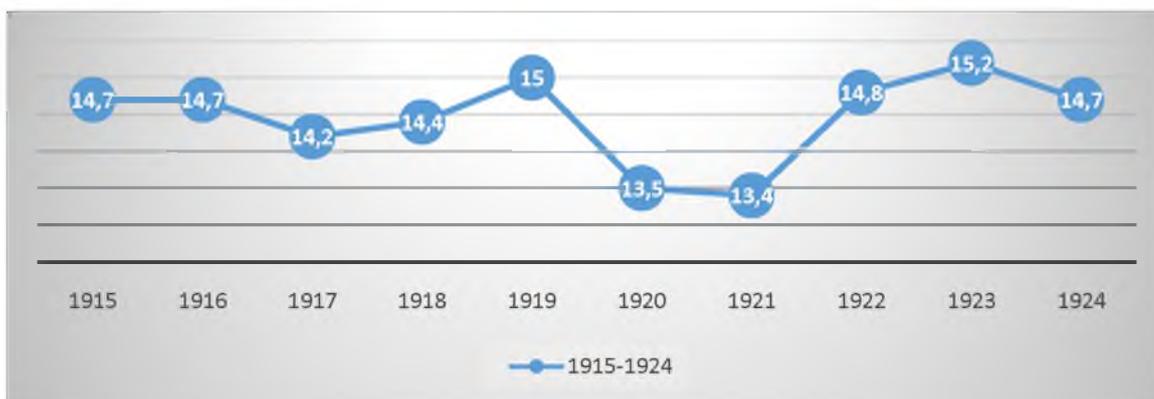


Рисунок 2.26 – Среднегодовые температуры воздуха в Сочи за период 1915-1924 гг. (°С)

За период 1925-1934 гг. самым теплым годом является 1926 год, его среднегодовая температура составила – 14,6 °С, холодным годом явился 1933 год с температурой 13,3°С(рисунок 2.27). Самая низкая среднемесячная температура воздуха 2,8°С наблюдалась в январе 1925 года, самая высокая среднемесячная температура воздуха 26,0°С наблюдалась в августе 1929года.

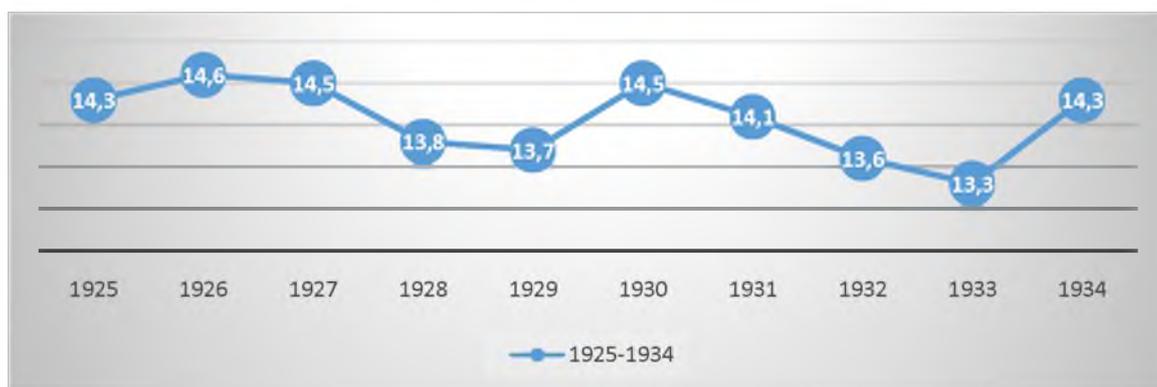


Рисунок 2.27 – Среднегодовые температуры воздуха в Сочи за период 1925-1934 гг. (°С)

За период 1935-1944 гг. самым теплым годом является 1934 год, его

среднегодовая температура составила – 15,5°C, холодным годом явился 1941 год с температурой 13,8°C(рисунок 2.28). Самая низкая среднемесячная температура воздуха 4,0°C наблюдалась в январе 1942 года, самая высокая среднемесячная температура воздуха 25,9°C наблюдалась в августе 1938года.

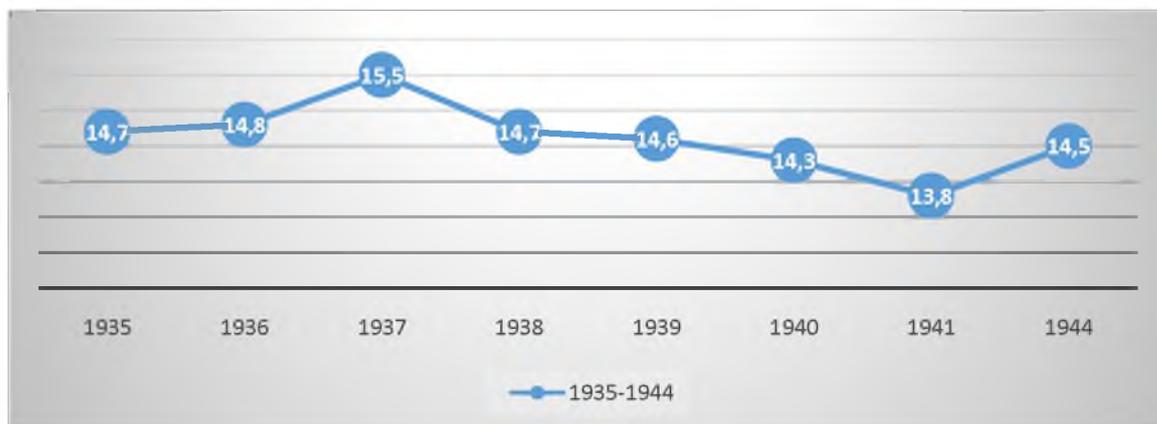


Рисунок 2.28 – Среднегодовые температуры воздуха в Сочи за период 1935-1944 гг. (°C)

За период 1945-1954 гг. самым теплым годом является 1954 год, его среднегодовая температура составила – 14,6 °C, холодным годом явился 1945 год с температурой 13,1°C(рисунок 2.29). Самая низкая среднемесячная температура воздуха 0,6°C наблюдалась в январе 1950 года, самая высокая среднемесячная температура воздуха 24,5°C наблюдалась в июле-августе 1954года.

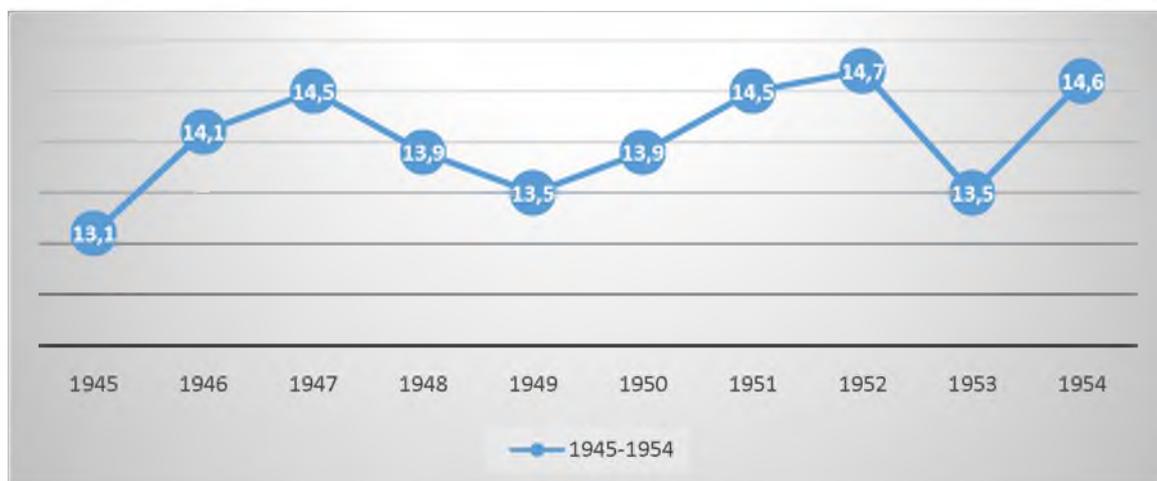


Рисунок 2.29 – Среднегодовые температуры воздуха в Сочи за период 1945-1954 гг. (°C)

За период 1955-1964 гг. самым теплым годом является 1962 год, его среднегодовая температура составила – 15,2°С, холодным годом явился 1956 год с температурой 12,9°С(рисунок 2.30). Самая низкая среднемесячная температура воздуха 1,3°С наблюдалась в январе 1964 года, самая высокая среднемесячная температура воздуха 25,0°С наблюдалась в июле-августе 1957года.

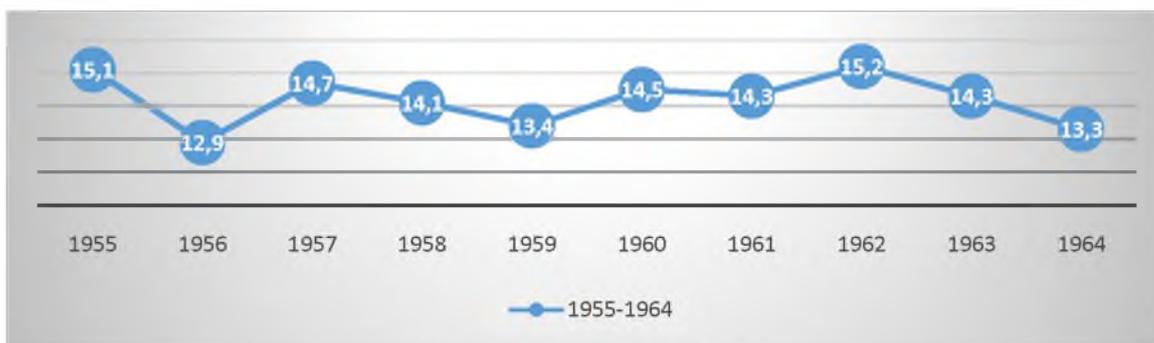


Рисунок 2.30 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха в Сочи за период 1955-1964 гг.,°С

За период 1965-1974 гг. самым теплым годом является 1966 год, его среднегодовая температура составила – 16,0°С, холодным годом явился 1973 год с температурой 13,4°С(рисунок 2.31). Самая низкая среднемесячная температура воздуха 3,0°С наблюдалась в январе 1972 года, самая высокая среднемесячная температура воздуха 24,8°С наблюдалась в августе 1972года.

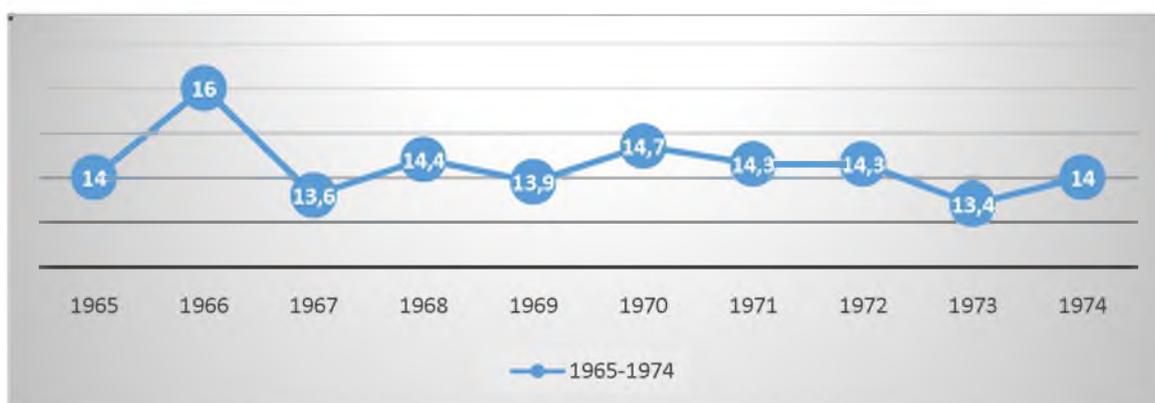


Рисунок 2.31 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха в Сочи за период 1965-1974 гг.,°С

За период 1975-1984 гг. самым теплым годом является 1979 год, его

среднегодовая температура составила – 15,0 °С, холодным годом явился 1976 год с температурой 13,3°С(рисунок 2.32). Самая низкая среднемесячная температура воздуха 3,4°С наблюдалась в январе 1983 года, самая высокая среднемесячная температура воздуха 24,7°С наблюдалась в августе 1979года.

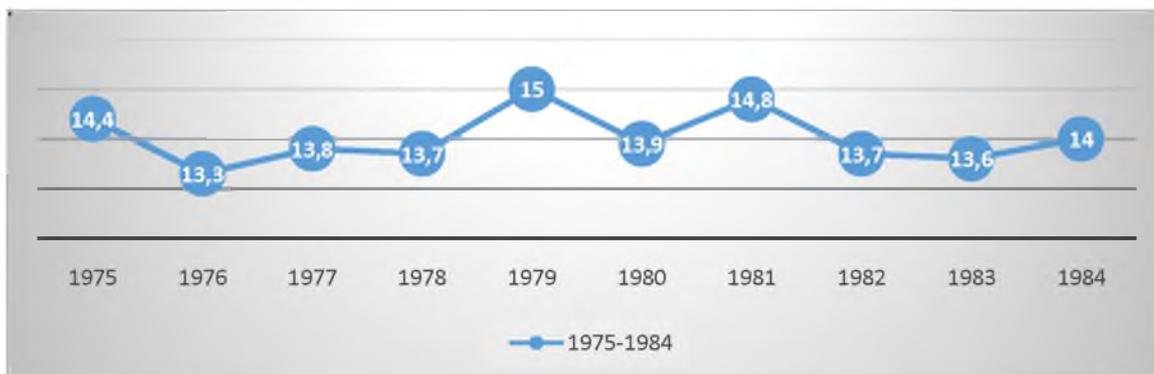


Рисунок 2.32 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха в Сочи за период 1975-1984 гг.,°С

За период 1985-1994 гг. самым теплым годом является 1994 год, его среднегодовая температура составила – 14,3°С, холодным годом явился 1992 год с температурой 12,8°С(рисунок 2.33). Самая низкая среднемесячная температура воздуха 2,9°С наблюдалась в январе 1992 года, самая высокая среднемесячная температура воздуха 24,6°С наблюдалась в августе 1986года.

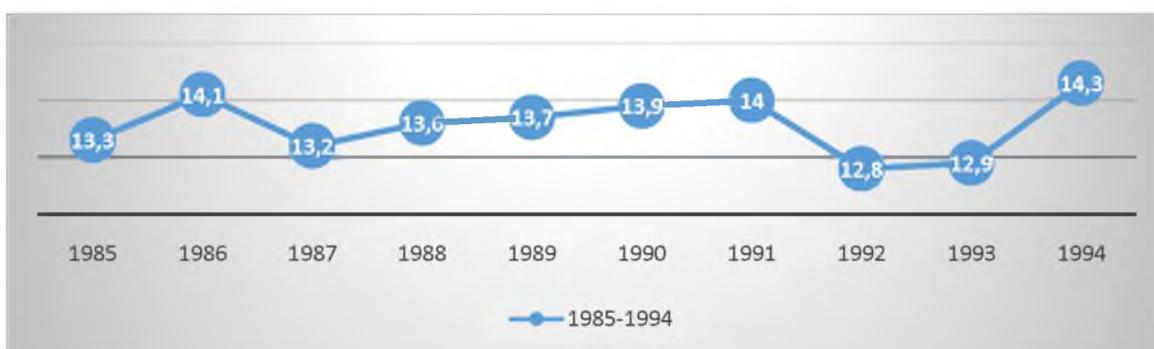


Рисунок 2.33 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха в Сочи за период 1985-1994 гг.,°С

За период 1995-2004 гг. самым теплым годом является 1998-1999 год, его среднегодовая температура составила – 15,1°С, холодным годом явился 1997 год с температурой 13,4°С(рисунок 2.34). Самая низкая среднемесячная

температура воздуха 4,5°С наблюдалась в январе 2000 года, самая высокая среднемесячная температура воздуха 26,2°С наблюдалась в августе 2001 года.

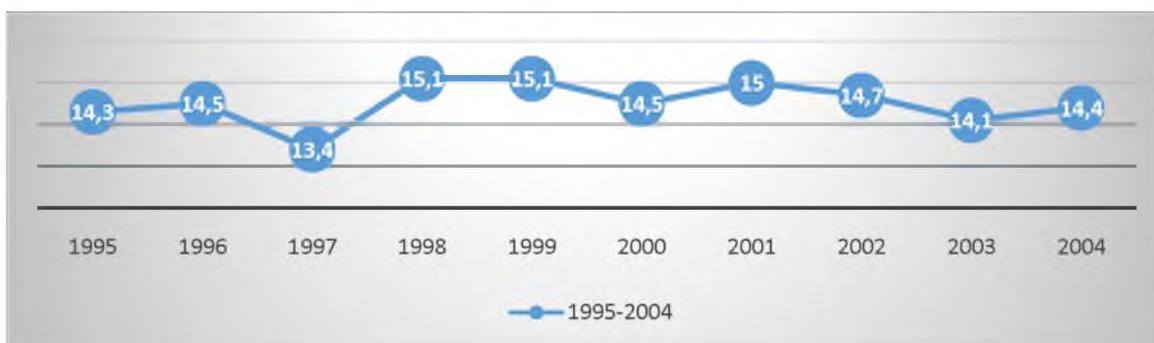


Рисунок 2.34 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха в Сочиза период 1995-2004 гг., °С

За период 2005-2014 гг. самым теплым годом является 2010 год, его среднегодовая температура составила – 16,5°С, холодным годом явился 2011 год с температурой 13,5°С (рисунок 2.35). Самая низкая среднемесячная температура воздуха 3,8°С наблюдалась в январе 2006 года, самая высокая среднемесячная температура воздуха 26,9°С наблюдалась в августе 2010 года.

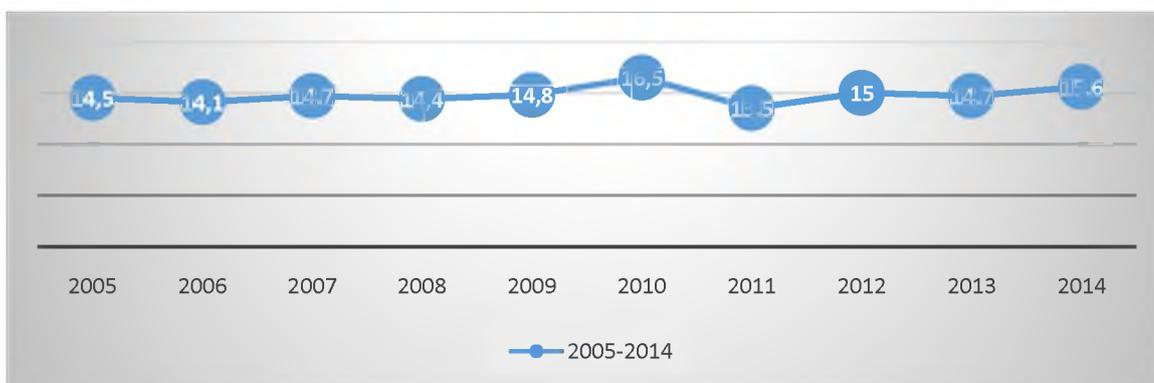


Рисунок 2.35 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха в Сочи за период 2005-2014 гг., °С

За период 2015-2023 гг. самым теплым годом является 2018 год, его среднегодовая температура составила – 16,1°С, холодным годом явился 2016 и 2022 года с температурой 14,7°С (рисунок 2.36). Самая низкая среднемесячная температура воздуха 4,0°С наблюдалась в декабре 2016 года, самая высокая среднемесячная температура воздуха 26,8°С наблюдалась в августе 2023 года.

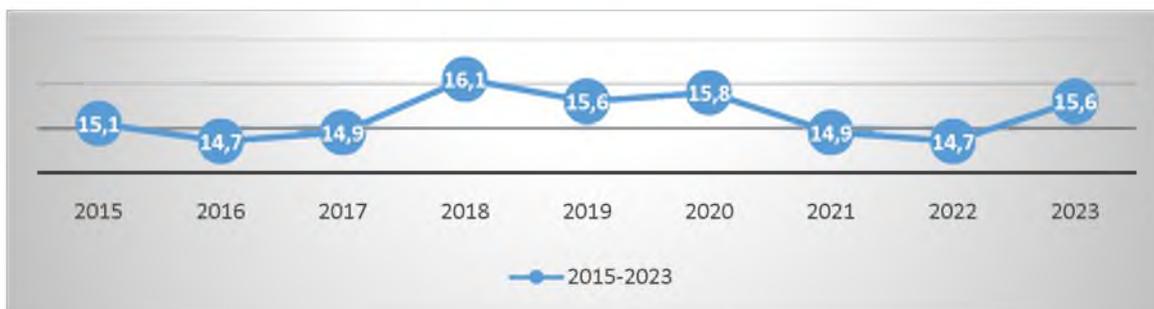


Рисунок 2.36 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха в Сочи за период 2015-2023 гг., °С

Данное исследование позволяет выявить динамику изменения среднегодовой температуры воздуха по десятилетиям. Результат этого исследования представлен на рисунке 2.37 и 2.38. Верхний график показывает, как изменялась среднегодовая температура в самых теплых годах, а нижний график – как изменялась среднегодовая температура в самых холодных годах.

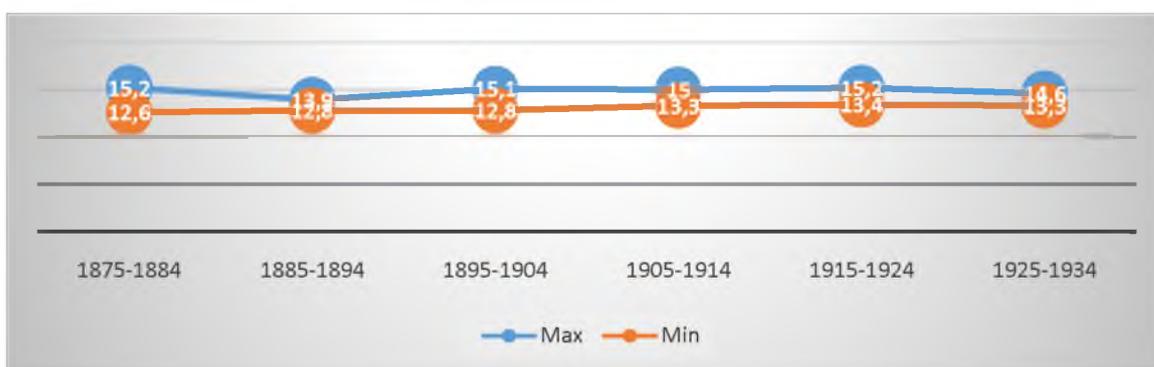


Рисунок 2.37 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха по десятилетиям 1875-1934 в Сочи, °С

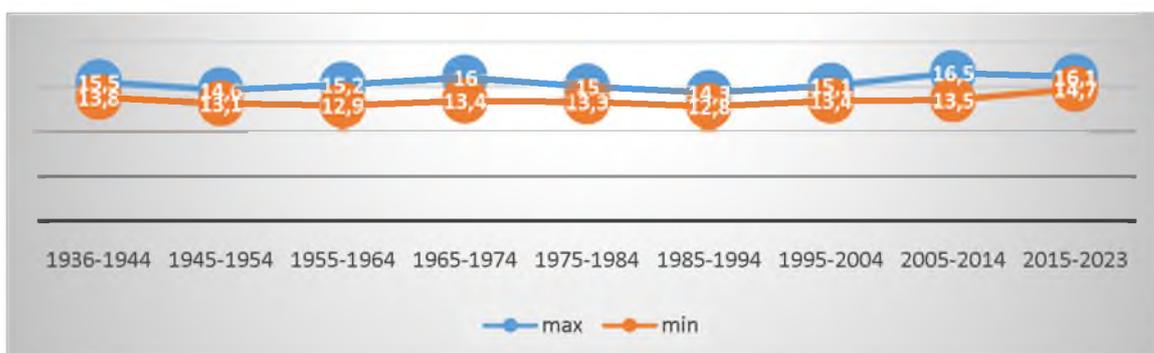


Рисунок 2.38 – Динамика изменения среднегодовой температуры воздуха по десятилетиям 1936-2023 в Сочи, °С

Следовательно, можно сделать вывод, что за период 1875-1934 в Сочи температура воздуха практически не изменяется, за период 1936-2023 годов температура в Сочи увеличивается. Самым теплым десятилетием было 2004-2015 гг, а самым холодным – 1875-1884 гг. Разница за 150 лет по средней максимальной годовой температуре составила 2,6 °С, по средней минимальной годовой температуре разница составила 2,1 °С.

На рисунке 2.39, 2.40 видим изменения самой высокой и самой низкой среднемесячной температуры десятилетия.

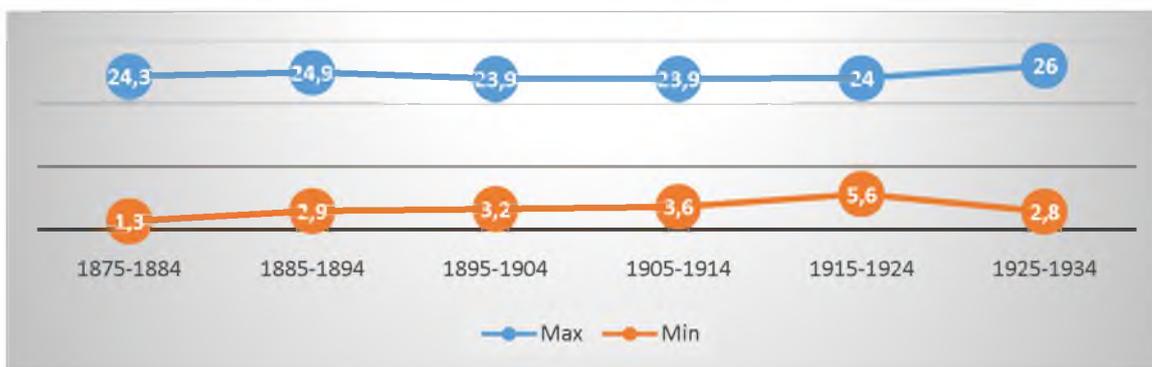


Рисунок 2.39 – Динамика изменения среднемесячной температуры воздуха по десятилетиям в Сочи, °С

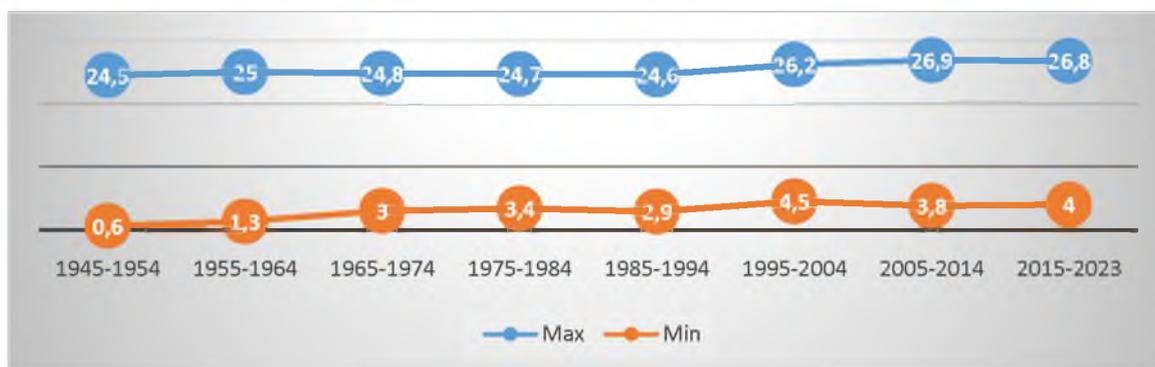


Рисунок 2.40 – Динамика изменения среднемесячной температуры воздуха по десятилетиям в Сочи, °С

Данное исследование показало, что в Сочи самым холодным месяцем по данным 14 десятилетий был январь месяц, в период 2015-2023 г. – декабрь. Самая низкая температура наблюдалась в период 1945-1954 гг. и составила – 0,6°С. Самая высокая температура наблюдалась в период 2005-2014 гг. и составила – 26,9°С.

3 Исследование пространственно-временных изменений температуры воздуха района Большого Сочи

Начнем с анализа показателей температуры Красной Поляны. В таблице 3.1 представлены значения температуры воздуха, которые характеризуют п. Красная Поляна. Представлены показатели: абсолютный минимум, средний минимум, средний максимум, абсолютный максимум, также средняя температура каждого месяца.

Таблица 3.1 – Показатели температуры воздуха в п. Красная поляна(°C)[16]

Месяц	Абсолют. минимум	Средний минимум	Средняя	Средний максимум	Абсолют. максимум
январь	-22.5 (1950)	-1.3	1.2	5.5	18.1 (1960)
февраль	-18.1 (1967)	-1.1	2.1	7.3	22.4 (1996)
март	-15.6 (1943)	1.5	5.1	10.9	27.8 (2008)
апрель	-10.6 (1965)	5.5	10.1	16.7	35.6 (1998)
май	-0.4 (1976)	9.8	14.6	21.0	33.4 (2006)
июнь	2.6 (1978)	13.4	18.3	24.5	35.7 (1966)
июль	7.7 (1982)	15.8	20.9	27.1	38.5 (2017)
август	5.2 (1980)	15.8	21.0	27.6	35.9 (1948)
сентябрь	-1.0 (1941)	12.0	16.8	23.4	35.1 (2020)
октябрь	-6.1 (1965)	7.8	12.1	18.4	30.8 (1999)
ноябрь	-13.2 (1953)	3.1	6.6	12.6	27.7 (1949)
декабрь	-15.3 (1953)	0.2	2.8	7.2	21.4 (1937)
год	-22.5 (1950)	6.9	11.0	16.9	38.5 (2017)

Из таблицы 3.1 видно, что среднегодовая температура на Красной Поляне составляет 11.0 °C.

Для наглядности представим данные показатели по средней температуре в виде графика (рисунок 3.1).

Самая низкая средняя температура воздуха характерна для января месяца и составляет 1,2 °C.

Самая высокая средняя температура воздуха характерна для июля месяца и составляет 20,9 °C.



Рисунок 3.1 – Средняя температура воздуха в п. Красная поляна(°C)

Средний минимум и средний максимум представим на рисунке 3.2.



Рисунок 3.2 – Характеристики средний минимума и среднего максимума температуры воздуха в п. Красная поляна (°C)

Данные рисунка 3.2 показывают, что самый низкий средний минимум температура воздуха в п. Красная поляна составил $-1,3^{\circ}\text{C}$ в январе. Самый высокий средний максимум $27,6^{\circ}\text{C}$ и приходится на август.

Самый холодный год за весь период наблюдений явился 1956, его среднегодовая температура составила $8,6^{\circ}\text{C}$. Самым жарким годом стал 2018 год, его среднегодовая температура составила $12,8^{\circ}\text{C}$.

Таблица 3.2 отражает следующие показатели: абсолютный минимум, средний минимум, среднюю температуру, средний максимум и абсолютный максимум температуры воздуха Сочи (°C).

Таблица 3.2 – Средние показатели температуры воздуха Сочи (°C)

Месяц	Абсолют. минимум	Средний минимум	Средняя	Средний максимум	Абсолют. максимум
январь	-13.4 (1892)	3.8	6.3	9.9	22.4 (2021)
февраль	-12.6 (1911)	3.7	6.5	10.4	23.5 (1901)
март	-7.0 (1985)	5.6	8.6	12.7	30.0 (1901)
апрель	-5.0 (2004)	9.0	12.3	17.0	33.7 (1915)
май	3.0 (1986)	13.3	16.6	21.2	34.7 (2007)
июнь	7.1 (1978)	17.4	20.9	25.4	35.2 (2002)
июль	12.6 (1982)	20.0	23.7	27.9	39.4 (2000)
август	10.4 (1923)	20.7	24.3	28.6	38.5 (1961)
сентябрь	2.7 (1941)	16.9	20.5	25.2	36.0 (1899)
октябрь	-3.2 (1965)	13.1	16.2	20.7	32.1 (2003)
ноябрь	-5.4 (1914)	8.5	11.4	15.6	29.1 (1938)
декабрь	-8.3 (1904)	5.7	8.3	12.0	23.5 (2010)
год	-13.4 (1892)	11.5	14.6	18.9	39.4 (2000)

На рисунке 3.3 видно, что температура воздуха в Сочи плавно увеличивается к лету, а затем так же плавно уменьшается от 6,3 до 24,3 °C.



Рисунок 3.3 – Средние значение температуры воздуха Сочи °C.

Самый низкий средний минимум приходится на февраль месяц и

составляет 3,7°C. Самый высокий средний максимум в Сочи в августе и составляет 28,6 °С.

Для того чтобы сравнить значения, как они изменяются в пространстве, выберем значения по годам, когда они проводились на всех станциях и представим эти значения в таблице 3.3.

На рисунке 3.4 представим графически данные таблицы 3.3 и приведем сравнительный анализ.

Из всех полученных данных удалось выделить года с 2013 по 2022.

Таблица 3.3 – Годовые значения температуры воздуха за период с 2013-2022 гг.(°С)

Название территории	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Красная поляна	11,1	12,3	11,8	11,1	11,4	12,8	11,9	12,2	11,6	11,4
Адлер	14,9	15,7	15,2	14,9	14,9	16,2	15,6	15,6	15,1	14,9
Сочи	14,7	15,6	15,1	14,7	14,9	16,1	15,6	15,8	14,9	14,7
Лазаревский	14,9	15,9	15,6	15,0	15,2	16,2	15,7	15,8	15,2	15,9
Магри	13,6	14,3	14,1	13,5	13,7	14,6	13,9	14,0	13,3	

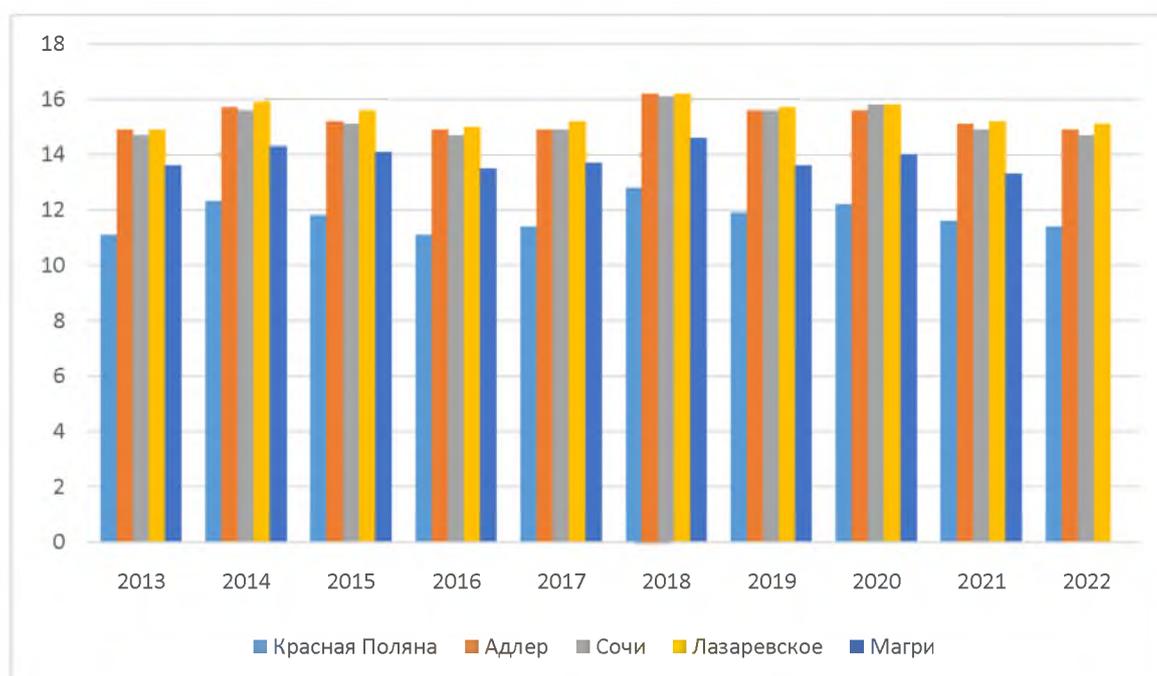


Рисунок 3.4 – Годовые значения температуры воздуха за период с 2013-2022 гг. (°С)

На рисунке 3.4 ярко прослеживается зависимость показателей

температуры от высоты местности, чем выше расположен объект, тем температура воздуха ниже, что четко соответствует Красной Поляне. С продвижением на север, температура тоже становится ниже, это соответствует Магри.

Для всех территорий самым теплым годом явился 2018 год.

Самым холодным годом для Красной поляны явился 2013 и 2016 года, температура составила 11,1 °С.

Для Адлера температура 14,9 °С наблюдалась в 2013, 2016, 2017, 2022 годах. Таким образом самыми холодными годами были четыре года.

В Сочи таких годов было три: 2013, 2016, 2022. Температура была 14,7 °С.

В Лазаревском самым холодным годом был 2013 год, температура была 14,9 °С.

В Магри самым холодным годом был 2021 год, температура была 13,3 °С.

В целом, можно сказать, что 2013 год был самым холодным.

Общая характеристика средней температуры воздуха по десятилетиям отражена в таблице 3.4 и на рисунке 3.5.

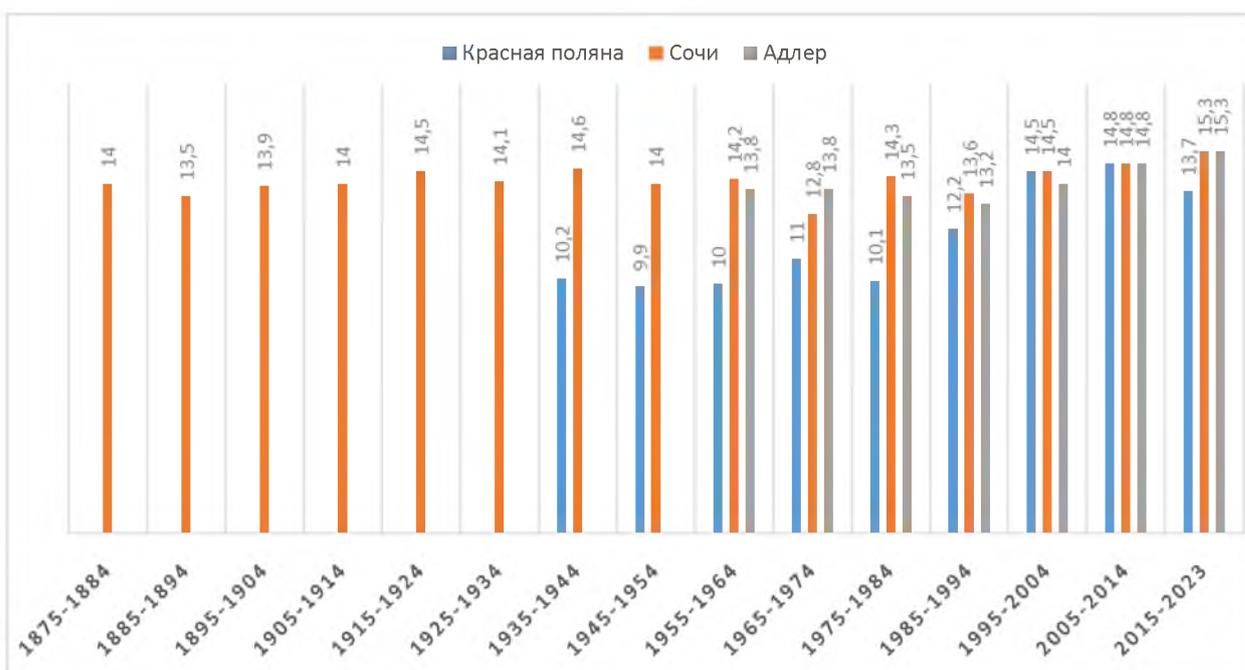


Рисунок 3.5 – Динамика среднегодовой температуры воздуха по десятилетиям, °С

Таблица 3.4 – Динамика среднегодовой температуры воздуха по десятилетиям, °С

Десятилетия	Среднегодовая температура воздуха Красная Поляна	Среднегодовая температура воздуха Сочи	Среднегодовая температура воздуха Адлер
1875-1884	-	14,0	-
1885-1894	-	13,5	-
1895-1904	-	13,9	-
1905-1914	-	14,0	-
1915-1924	-	14,5	-
1925-1934	-	14,1	-
1935-1944	10,2	14,6	-
1945-1954	9,9	14,0	-
1955-1964	10,0	14,2	13,8
1965-1974	11,0	14,3	13,8
1975-1984	10,1	14,3	13,5
1985-1994	12,2	13,6	13,2
1995-2004	14,5	14,5	14,0
2005-2014	14,8	14,8	14,8
2015-2023	13,7	15,3	15,3

Анализ данных показывает, что резких изменений температуры по десятилетиям не наблюдается, в Сочи изменения находятся в пределах 0,0-0,9°С, в Красной Поляне десятилетние колебания находятся в пределах 0,1-2,3°С, в Адлере –0,0-0,8°С,

Таким образом пространственно-временная изменчивость на территории от Красной Поляны до Магри за период 2013-2022 гг. выглядит следующим образом:

- временная изменчивость температуры воздуха показывает, что температура воздуха имеет тенденцию к увеличению, особенно это видно на больших рядах измерений, по данным полученным в Сочи и Адлере;
- пространственная изменчивость температуры воздуха показывает, что температура воздуха имеет тенденцию к увеличению чем ниже пункт расположен над уровнем моря и чем южнее расположена точка;
- самым жарким явился 2018 год в периоде измерения 2013-2022 гг.;
- самым холодным годом стал 2013 год в периоде измерения 2013-2022 гг.

Заключение

Основной целью работы являлось проведение исследования в области пространственно-временных особенностей изменения температуры воздуха в районе Большого Сочи. Данный район исследования интересен своим физико-географическим положением и разнообразием условий формирования погоды и климата. А так как температура воздуха является основным показателем этих характеристик, то и сложился особый интерес к исследованию. Район исследования от Красной поляны до Магри интересен тем, что несет на себе различные функции от рекреационных до селетельных. При чем с рекреационной точки зрения это различные кластеры для отдыха: от горнолыжного курорта до отдыха у моря. А на смене климатических поясов вызывает интерес и сельскохозяйственный интерес территории. Благоприятные климатические условия способствуют расширению заселения территории, что влечет за собой развитие строительной, транспортной отрасли и ЖКХ. Поэтому выводы работы будут интересны всем и включают в себя:

1. Анализ многолетних данных, показывает, что среднегодовая температура воздуха равна $+13,7^{\circ}\text{C}$. Самый холодный месяц в году – январь, со средней температурой $+5,3^{\circ}\text{C}$. Самый тёплый месяц – июль и август со средней температурой $+23,0^{\circ}\text{C}$. Абсолютная амплитуда колебаний температуры достигает 50°C . Абсолютный максимум температуры воздуха составляет $+38,8^{\circ}\text{C}$ наблюдался в июле 2000 года. Абсолютный минимум температуры воздуха минус $11,5^{\circ}\text{C}$, наблюдался в феврале 1971 года. Среднее число дней за год с морозом составляет 22,3 дня, максимальное 45 дней за год.

2. За период 1936-2023 годов температура в Красной Поляне увеличивается. Самое теплое десятилетие было 1965-1974 гг, а самым холодным два десятилетия – 1945-1954 и 1955-1964 гг. На Красной Поляне самым холодным месяцем по данным семи десятилетий был январь месяц, в период 1995-2004 гг. был февраль, в период 2015-2023 г. – декабрь. Самая низкая температура наблюдалась в период 1945-1954 гг. и составила – $5,1^{\circ}\text{C}$.

Самая высокая температура наблюдалась в период 2015-2023 гг. и составила – 24,0 °С.

3. За период 1965-2023 годов температура в Адлере увеличивается. Самым теплым десятилетием было 2005-2014 гг, а самым холодным – 1985-1994 гг. В Адлере самым холодным месяцем по данным семи десятилетий был январь месяц, в период 1995-2004 гг. был февраль, в период 2015-2023 г. – декабрь. Самая низкая температура наблюдалась в период 1945-1954 гг. и составила – -5,1 °С. Самая высокая температура наблюдалась в период 2015-2023 гг. и составила – 24,0 °С.

4. За период 1875-1934 в Сочи температура воздуха практически не изменяется, за период 1936-2023 годов температура в Сочи увеличивается. Самым теплым десятилетием было 2004-2015 гг, а самым холодным –1875-1884 гг. Разница за 150 лет по средней максимальной годовой температуре составила 2,6 °С, по средней минимальной годовой температуре разница составила 2,1 °С.

5. Анализ данных во всех пунктах показывает, что резких изменений температуры по десятилетиям не наблюдается, в Сочи изменения находятся в пределах 0,0-0,9°С, в Красной Поляне десятилетние колебания находятся в пределах 0,1-2,3°С, в Адлере – 0,0-0,8°С,

6. Пространственно-временная изменчивость температуры воздуха на территории от Красной Поляны до Магри за период 2013-2022 гг. выглядит следующим образом:самым жарким явился 2018 год в периоде измерения 2013-2022 гг.;самым холодным годом стал 2013 год в периоде измерения 2013-2022 гг.

Список использованной литературы

1. Архив СЦГМС ЧАМ
2. Воробьев, В.И. Синоптическая метеорология. – Л.: изд. Гидрометеиздат, 1991. – 616 с.
3. Высотная карта побережья Черного моря [Электронный ресурс]. URL: <https://ru-ru.topographic-map.com/pub/osm/relation/91/0abs/thumbnail.jpg> (дата обращения 11.05.2024)
4. Иванов, В. Х., Литвинов, В. И. Синоптическая и авиационная метеорология. – М.: изд. Воениздат, 1985. – 472 с.
5. Иоффе, М. М., Приходько, М. Г. Справочник авиационного метеоролога. – М.: изд. Воениздат, 1977. – 304 с.
6. Общая информация о ФГБУ «СЦГМС ЧАМ». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.pogodasochi.ru/company/> (дата обращения 07.05.2024)
7. Карты прогнозов мезомасштабной модели COSMO-RU [Электронный ресурс]. URL: <https://meteoinfo.ru/cosmo-maps/> (дата обращения 07.05.2024)
8. Карта территории. [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.ru/images/search?img_url=https%3A%2F%2Ftravelsoul.ru%2F/ (дата обращения 17.05.2024)
9. Карта Сочи. [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.ru/images/search?text=Карта+Сочи&img_url=https%3A (дата обращения 07.05.2024)
10. Климат Краснодарского края. [Электронный ресурс] URL: <https://karatu.ru/klimat-krasnodarskogo-kрая/> (дата обращения: 18.03.2024)
11. Матвеев, Л. Т. Основы общей метеорологии. Физика атмосферы. – Л.: изд. Гидрометеиздат, 1984. – 752 с.
12. Наставление по краткосрочным прогнозам погоды общего назначения. [Электронный ресурс]. URL: [file:///C:/Users/79183/AppData/Local/Temp/Rar\\$DIa6124.13187/%D0_52.27.724-2019.pdf](file:///C:/Users/79183/AppData/Local/Temp/Rar$DIa6124.13187/%D0_52.27.724-2019.pdf) (дата обращения

07.05.2024)

13. Организационная структура СЦГМС ЧАМ. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.pogodasochi.ru/>(дата обращения 07.05.2024)

14. Петерсен, С. Анализ и прогноз погоды. – Л.: изд. Гидрометеиздат, 1961, – 158 с.

15. Перечень и критерии опасных явлений для территории СОЧИ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.pogodasochi.ru/info/75/>(дата обращения 07.05.2024)

16. Погода и климат. [Электронный ресурс] URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/climate/37001.htm> (дата обращения: 10.04.2024)

17. Продукция региональных краткосрочных прогнозов. [Электронный ресурс]. URL: <https://meteoinfo.ru/cosmo-ru-maps/>(дата обращения 07.05.2024)

18. Савичев, А.И. Синоптические методы прогноза погоды. – Л.: изд. Гидрометеиздат, 1992. – 54 с.

19. Справочник «Климат СССР», Северный Кавказ, Ростовская и Волгоградская область. [Электронный ресурс] URL: <https://j.eruditor.one/>(дата обращения: 11.03.2024)

Приложение 1

Средние месячные и годовые температуры воздуха в Красной Поляне, (°С)

год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	за год
1936	1.1	2.4	6.1	10.4	13.8	16.7	20.9	20.4	13.6	10.7	7.8	1.1	10.4
1937	-1.3	1.3	7.1	10.5	14.1	14.3	21.1	20.4	19.3	12.2	8.8	5.4	11.1
1938	0.9	-0.4	1.1	7.8	14.5	16.7	21.7	21.6	16.6	11.4	6.6	4.1	10.2
1939	2.4	1.0	3.8	9.1	15.5	17.9	19.1	19.0	14.7	11.6	5.9	2.3	10.2
1940	-0.5	1.8	1.9	11.6	12.7	17.4	20.1	21.2	15.1	10.8	9.1	3.7	10.4
1941	0.5	4.0	2.7	11.3	13.8	18.0	19.7	17.7	14.9	8.5	4.0	-1.2	9.5
1942	-1.7	3.3	1.6	7.6	14.0	17.9	19.3	20.5	15.4	11.4	7.4	1.2	9.8
1943	0.7	-0.5	1.1	8.3	14.0	16.4	18.4	20.1	15.4	14.1	8.6	2.9	10.0
1944	-0.5	2.2	4.5	9.0	12.6	17.8	19.7	17.9	16.0	12.5	8.4	2.4	10.2
1945	1.9	-1.0	0.6	5.2	13.1	15.6	19.3	18.5	15.7	8.5	5.9	0.3	8.6
1946	-0.8	0.9	3.8	8.5	15.0	17.6	18.1	20.0	16.6	8.3	7.9	3.5	10.0
1947	0.2	2.4	8.2	9.8	14.2	18.3	20.4	17.8	14.7	8.7	7.0	5.1	10.6
1948	3.2	1.6	0.4	8.5	15.2	18.9	19.7	20.7	15.2	9.8	4.2	-0.9	9.7
1949	-1.4	-2.5	3.7	5.4	15.5	18.0	20.1	19.0	14.6	9.5	9.2	2.9	9.5
1950	-5.1	-1.1	2.8	13.6	15.3	15.7	18.5	17.5	17.3	9.5	7.0	5.6	9.7
1951	1.0	2.1	8.5	12.2	14.1	17.9	19.2	20.0	15.2	7.2	7.2	0.5	10.4
1952	1.2	2.2	2.4	9.2	12.4	15.3	19.7	20.3	17.0	12.7	7.2	5.4	10.4
1953	2.9	1.0	0.6	8.8	14.2	18.1	19.6	20.3	14.2	11.2	0.9	-1.4	9.2
1954	-2.5	-0.6	3.6	7.2	15.1	18.3	20.8	20.4	16.6	12.1	8.9	4.6	10.4
1955	3.1	5.0	5.5	8.8	14.3	17.8	19.4	18.6	16.3	13.3	7.6	1.3	10.9
1956	2.0	0.9	1.2	9.3	10.8	16.2	17.5	20.3	13.0	9.3	2.6	0.1	8.6
1957	-1.6	2.9	2.7	11.5	15.1	18.2	20.3	21.3	18.6	10.9	6.3	3.9	10.8
1958	2.3	1.5	4.1	9.0	16.0	17.1	18.4	18.9	14.4	9.7	5.9	2.5	10.0
1959	3.3	-3.6	2.8	9.5	13.9	16.7	20.9	19.1	11.9	7.0	7.0	4.4	9.4
1960	2.8	0.6	4.0	9.3	14.7	17.1	19.7	16.9	15.3	12.1	8.0	4.8	10.4
1961	0.4	1.8	2.3	10.6	14.6	18.5	18.8	18.5	13.0	10.4	7.6	4.3	10.1
1962	1.0	2.4	6.6	10.3	14.3	17.0	21.2	20.1	16.4	11.4	10.0	4.5	11.3
1963	2.0	4.0	2.1	8.7	13.6	16.0	19.9	19.2	16.4	10.6	6.3	1.6	10.0
1964	-4.2	0.6	4.8	8.9	12.6	18.9	18.6	16.9	15.6	10.2	5.2	2.8	9.2
1965	0.3	0.3	4.9	7.7	14.0	17.8	19.6	19.5	15.8	8.0	5.8	4.4	9.8
1966	4.8	4.8	6.8	11.6	14.0	15.8	21.4	20.4	15.1	13.0	10.4	5.2	11.9
1967	0.8	-1.3	3.8	9.4	15.1	15.3	18.0	19.0	15.0	11.7	6.6	1.4	9.6
1968	-0.7	0.6	3.6	11.1	16.9	16.4	19.1	18.5	16.7	11.1	9.5	1.8	10.4
1969	0.8	2.1	4.5	8.9	14.2	18.5	17.7	19.7	14.9	8.4	5.8	4.8	10.0
1970	2.8	3.9	6.7	12.6	13.6	15.9	20.4	18.3	14.9	8.8	7.0	1.5	10.5
1971	3.7	0.6	6.2	9.9	15.5	15.8	20.4	19.0	17.8	9.0	5.6	0.3	10.3
1972	-3.7	1.2	3.4	12.5	14.1	18.4	20.7	21.0	15.4	12.5	5.9	0.1	10.1
1973	-1.4	3.1	4.0	9.8	13.2	15.6	18.8	17.7	15.0	11.4	2.6	-0.5	9.1
1974	-1.4	2.4	6.3	7.2	13.4	17.4	18.7	19.2	14.7	14.6	6.6	2.8	10.2
1975	-0.2	0.4	4.4	13.0	14.9	19.6	20.9	20.0	15.4	10.3	5.6	0.0	10.4
1976	-1.5	-1.6	2.4	9.6	12.0	16.0	18.4	18.6	14.1	10.6	8.0	3.4	9.2
1977	-1.0	5.1	5.2	10.7	13.8	17.0	19.1	19.0	15.3	7.7	7.0	0.3	9.9
1978	0.6	4.3	7.3	8.5	12.6	15.3	19.7	17.9	15.5	11.4	4.1	1.3	9.9
1979	1.0	2.7	7.0	9.9	15.8	17.9	18.7	21.8	16.4	10.1	8.1	2.3	11.0
1980	-1.1	2.2	5.0	8.4	14.1	17.6	22.0	18.7	14.1	10.3	7.4	4.7	10.3
1981	2.8	2.5	4.8	7.3	12.1	18.5	20.5	19.1	16.7	12.7	5.0	5.6	10.6
1982	0.2	0.8	2.8	11.0	15.1	16.2	18.3	18.4	16.1	10.2	5.6	2.3	9.8
1983	-2.2	1.1	3.1	10.5	14.9	16.6	19.3	18.4	15.0	10.4	4.9	2.1	9.5
1984	3.1	2.9	6.3	9.6	14.2	16.7	19.6	17.0	17.1	10.3	6.8	0.5	10.3

Продолжение приложения 1

1985	1.7	-2.9	2.7	9.9	16.3	16.5	17.3	21.0	14.1	9.2	7.8	1.0	9.6
1986	2.1	2.2	5.6	12.1	11.7	17.3	20.3	21.8	18.2	10.3	4.4	0.5	10.5
1987	0.6	2.1	2.4	6.9	14.0	17.1	20.5	18.2	14.3	10.1	5.5	2.1	9.5
1988	-0.7	1.8	4.2	10.1	12.6	16.7	19.9	19.6	14.7	11.6	3.0	1.7	9.6
1989	-2.2	-0.4	5.7	12.7	13.6	17.0	19.7	20.8	15.1	10.5	5.3	0.8	9.9
1990	-0.4	2.1	4.3	9.4	13.5	17.1	20.8	18.5	15.9	10.8	8.4	3.5	10.3
1991	0.5	-0.2	4.7	11.2	12.8	18.4	21.5	20.1	15.3	12.5	6.8	1.0	10.4
1992	-2.2	-1.5	3.4	7.1	12.6	17.2	18.5	19.7	14.8	10.6	4.8	0.3	8.8
1993	-1.8	-1.9	3.7	7.6	13.7	16.4	18.5	19.4	15.1	10.9	3.1	2.3	8.9
1994	2.6	0.5	4.6	13.2	13.7	16.5	20.8	19.3	19.5	13.0	5.4	-1.2	10.7
1995	1.7	3.3	7.0	8.7	15.1	18.6	19.6	19.5	16.2	10.8	5.7	0.7	10.6
1996	2.2	3.4	4.9	9.6	16.2	16.4	21.4	20.1	14.4	11.5	7.9	5.2	11.1
1997	0.7	0.0	1.2	8.2	15.5	18.1	19.0	19.8	13.1	11.2	7.5	3.7	9.8
1998	0.6	-0.7	3.4	12.5	15.3	20.1	21.1	21.7	17.6	13.2	7.2	4.4	11.4
1999	3.5	2.4	6.3	10.8	12.1	18.2	21.7	21.9	16.2	10.9	4.2	4.2	11.0
2000	-0.4	0.7	2.5	12.7	12.5	16.4	22.2	20.5	16.2	11.6	7.5	3.6	10.5
2001	1.9	2.3	7.1	10.8	12.2	16.9	22.1	21.5	16.7	10.1	5.6	2.6	10.8
2002	-0.3	3.0	6.3	8.9	13.7	17.3	21.4	19.3	16.7	12.3	8.0	-0.1	10.5
2003	2.7	1.3	2.8	8.8	16.5	16.6	19.8	20.5	15.5	12.5	6.2	2.7	10.5
2004	2.8	0.8	5.4	9.8	13.2	16.9	19.4	20.2	16.5	11.8	6.5	-0.1	10.3
2005	1.5	2.5	2.1	10.5	15.3	16.3	21.3	21.3	16.8	10.4	7.1	4.2	10.8
2006	0.0	1.3	5.6	10.2	14.1	19.4	19.5	23.5	16.5	12.7	4.6	0.8	10.7
2007	1.0	1.3	4.6	6.9	17.6	18.6	21.1	21.8	17.9	13.4	5.1	1.3	10.9
2008	-1.3	-0.1	7.5	12.1	12.2	17.1	20.2	21.9	16.5	12.2	7.8	3.1	10.8
2009	0.6	4.9	4.5	8.8	12.7	19.7	20.5	18.3	16.3	14.9	7.0	5.4	11.1
2010	3.7	5.7	5.7	10.2	15.1	20.4	22.7	22.9	19.5	11.8	10.0	8.2	13.0
2011	2.6	0.4	4.9	8.1	14.0	17.7	21.9	20.2	16.2	10.8	2.4	3.4	10.2
2012	0.7	-0.4	0.3	12.2	16.8	20.3	22.0	20.9	18.7	14.4	9.2	4.3	11.6
2013	1.6	5.4	5.9	11.7	17.8	18.6	19.8	20.3	13.7	10.6	8.8	-0.6	11.1
2014	2.4	5.2	7.7	11.5	16.4	18.6	21.6	22.8	17.5	12.1	7.2	4.4	12.3
2015	1.8	4.9	7.4	7.6	14.7	19.1	21.0	22.9	20.8	12.2	7.0	2.2	11.8
2016	-0.1	5.3	7.2	11.6	14.3	19.4	20.7	22.7	15.7	11.2	6.3	-0.9	11.1
2017	0.3	1.0	6.4	9.7	13.7	18.1	22.7	23.4	19.3	11.1	6.1	4.4	11.4
2018	3.1	5.6	7.7	12.4	17.8	20.3	22.5	21.5	17.9	13.0	7.7	4.2	12.8
2019	1.8	4.2	3.9	10.4	16.8	21.2	19.6	21.3	16.4	13.8	8.7	5.0	11.9
2020	1.3	1.7	9.1	9.3	14.5	20.2	22.6	21.1	20.7	15.4	6.3	4.7	12.2
2021	3.6	3.0	3.1	10.4	15.8	19.0	22.4	22.6	15.5	11.2	8.2	4.3	11.6
2022	0.5	2.9	1.9	11.6	12.5	19.6	20.1	23.6	17.1	12.2	8.7	5.8	11.4
2023	3.3	0.7	7.4	11.1	14.5	19.4	20.7	24.0	18.4	13.0	9.0	5.7	12.3

Приложение 2

Средние месячные и годовые температуры воздуха в Адлере, (°C)

год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	за год
1959	7.8	999.9	999.9	999.9	999.9	999.9	999.9	23.2	16.1	11.1	10.9	7.6	999.9
1960	7.1	5.3	7.0	11.1	16.2	20.0	23.1	21.2	18.6	16.8	13.1	9.0	14.0
1961	5.1	6.2	6.7	12.5	16.7	21.3	22.8	22.9	17.2	14.6	11.7	9.2	13.9
1962	5.8	6.9	10.4	12.2	16.5	19.4	23.9	24.1	19.5	15.4	13.7	8.9	14.7
1963	5.6	8.3	5.4	10.6	16.3	19.4	23.6	23.4	20.2	14.5	10.9	6.4	13.7
1964	0.6	5.3	7.8	11.4	14.2	21.8	22.0	20.2	19.2	14.4	9.5	7.9	12.9
1965	5.4	4.2	8.0	9.9	15.8	20.6	22.5	22.7	19.7	11.8	10.8	9.7	13.4
1966	9.9	9.3	9.8	13.7	16.4	18.7	24.3	23.8	18.8	17.5	14.5	10.1	15.6
1967	6.1	3.0	6.8	11.3	16.7	17.9	21.7	22.7	19.0	16.0	11.2	7.4	13.3
1968	5.0	5.6	7.4	13.1	19.1	19.1	21.8	21.8	20.5	15.0	12.5	6.6	14.0
1969	5.5	5.6	7.9	10.9	15.6	21.2	21.1	22.9	19.4	12.5	9.8	9.9	13.5
1970	7.3	9.0	10.4	14.0	16.8	19.3	23.7	22.2	18.7	13.2	11.6	6.8	14.4
1971	6.9	5.5	9.6	11.7	17.1	19.7	23.3	23.1	21.3	13.1	11.1	6.0	14.0
1972	- 0.2	4.7	6.3	14.4	16.3	22.0	24.1	24.5	19.1	16.2	10.6	4.9	13.6
1973	3.3	8.3	7.1	11.5	15.4	19.1	22.2	21.1	18.4	15.6	8.2	5.2	13.0
1974	3.4	6.4	8.1	10.1	15.4	19.8	21.7	21.9	18.8	18.2	11.2	7.9	13.6
1975	5.2	4.5	8.1	14.6	16.7	22.5	24.0	23.2	19.6	14.0	10.0	5.1	14.0
1976	3.7	2.2	6.2	12.9	14.7	18.8	21.4	21.5	18.2	14.3	10.6	8.1	12.7
1977	3.7	9.0	7.7	12.3	15.4	19.5	22.1	22.6	19.1	11.6	11.0	5.4	13.3
1978	5.2	8.0	10.0	11.0	15.3	18.1	22.3	20.8	19.1	15.1	8.2	7.3	13.4
1979	6.0	6.7	9.6	12.7	18.4	21.3	21.7	24.4	19.6	14.4	11.6	7.4	14.5
1980	4.1	5.0	8.0	10.6	15.4	19.8	23.7	22.0	17.6	13.8	11.5	9.1	13.4
1981	8.1	7.1	8.2	9.4	14.0	20.4	23.7	22.9	20.1	16.9	9.6	11.0	14.3
1982	5.4	4.8	6.7	12.9	16.5	19.0	21.3	21.6	19.8	14.3	8.5	6.5	13.1
1983	3.1	5.8	7.4	12.6	16.4	19.5	22.3	21.4	18.4	13.9	9.4	6.8	13.1
1984	7.4	6.0	8.9	11.8	16.1	19.5	21.9	20.4	20.5	14.6	10.9	4.9	13.6
1985	6.5	1.7	6.0	10.8	17.4	19.2	20.0	23.8	18.0	13.0	11.7	5.7	12.8
1986	7.2	6.4	7.7	13.0	13.9	20.3	22.7	24.2	21.0	14.0	8.2	5.6	13.7
1987	5.8	6.6	5.7	9.3	15.1	19.0	23.0	21.1	17.2	13.6	9.6	6.4	12.7
1988	3.9	5.4	8.2	11.4	14.6	19.3	23.4	23.1	18.2	15.4	8.2	6.9	13.2
1989	2.5	4.3	8.5	13.4	15.9	19.6	22.6	23.6	18.8	14.1	9.8	5.7	13.2
1990	3.9	6.0	6.8	11.5	14.8	19.3	23.4	21.8	19.5	14.5	12.1	8.1	13.5
1991	4.5	4.1	6.9	12.5	15.2	20.5	24.4	23.4	18.7	16.5	10.1	6.2	13.6
1992	2.5	2.7	7.4	10.4	14.4	20.4	21.5	23.1	18.1	14.5	9.0	5.4	12.5
1993	2.7	3.0	7.0	10.6	15.4	19.3	21.0	22.9	18.7	14.4	7.0	7.6	12.5
1994	6.9	4.5	7.6	14.2	16.0	18.8	23.3	22.3	22.4	16.8	9.3	4.1	13.9
1995	6.8	6.8	9.6	11.0	16.4	20.8	22.7	22.7	19.8	14.2	10.5	6.1	14.0
1996	5.6	7.0	7.2	10.7	16.8	18.6	24.1	23.2	18.5	15.0	10.7	9.8	13.9
1997	4.9	4.0	3.9	11.0	16.6	19.9	22.5	22.7	16.8	15.3	10.4	8.3	13.0
1998	5.1	3.6	7.3	14.5	17.5	22.0	23.8	24.3	20.4	16.6	11.4	8.8	14.6
1999	7.0	7.5	9.3	12.4	14.8	21.1	24.9	24.6	20.1	14.8	8.9	8.5	14.5
2000	4.2	5.0	6.8	14.8	15.0	19.3	24.6	23.7	20.0	15.5	10.8	8.0	14.0
2001	5.9	6.5	10.7	12.5	15.2	19.4	25.2	25.7	20.7	14.1	10.5	7.9	14.5
2002	4.5	7.1	9.4	10.8	16.1	20.3	24.7	23.1	21.0	16.7	11.8	4.6	14.2
2003	7.4	5.5	5.8	9.7	16.9	19.2	22.4	23.6	19.1	16.1	9.9	7.0	13.6
2004	7.5	5.8	8.7	11.7	14.9	19.6	22.1	23.4	19.9	15.5	11.0	5.1	13.8
2005	6.7	6.7	6.0	12.5	17.1	19.1	23.9	24.7	20.4	14.4	11.1	8.4	14.3
2006	3.9	5.6	9.6	11.7	15.5	21.4	22.5	25.7	20.4	16.5	9.2	5.2	13.9

Продолжение приложения 2

2007	6.2	5.3	8.0	9.6	18.8	21.9	23.6	25.4	21.4	17.3	10.0	6.4	14.5
2008	3.2	3.4	11.4	14.0	14.8	19.9	23.0	25.0	20.3	15.6	11.8	6.9	14.1
2009	5.8	9.0	8.4	10.2	15.7	22.7	24.0	21.7	19.6	17.9	11.2	9.7	14.7
2010	8.3	9.5	8.3	12.3	17.5	23.5	25.8	27.0	23.2	16.0	13.9	12.3	16.5
2011	7.2	4.7	8.2	10.7	15.7	21.1	25.0	24.2	20.6	15.0	7.1	8.0	14.0
2012	5.3	3.9	4.3	14.3	19.0	23.6	25.4	24.8	22.0	18.7	13.4	8.6	15.3
2013	6.9	9.2	9.9	13.4	19.6	21.9	23.5	24.0	18.3	14.3	12.5	4.9	14.9
2014	7.3	8.1	10.4	13.5	18.8	21.7	25.1	26.0	21.3	15.9	10.7	9.5	15.7
2015	6.7	8.8	9.4	10.5	16.9	22.1	23.6	26.2	23.9	16.3	11.5	6.8	15.2
2016	5.5	9.2	10.3	13.3	16.7	22.6	24.6	26.3	20.0	15.1	10.8	4.5	14.9
2017	5.5	5.5	9.9	11.6	16.1	20.9	25.0	26.6	22.7	15.4	10.7	8.8	14.9
2018	7.4	8.7	11.1	13.9	19.7	23.5	25.0	25.3	21.8	17.0	12.0	8.5	16.2
2019	7.7	7.7	7.6	12.6	18.7	24.8	23.1	24.6	20.7	17.3	12.3	9.5	15.6
2020	6.0	6.6	11.1	11.4	16.9	23.0	25.7	24.4	24.0	18.7	10.8	9.0	15.6
2021	8.6	7.4	7.0	12.4	17.2	20.8	25.3	25.8	19.4	15.0	12.8	8.9	15.1
2022	5.9	7.9	5.6	13.0	14.7	22.1	23.4	26.5	21.5	16.2	12.8	9.7	14.9
2023	6.8	5.6	10.3	13.1	15.9	22.4	23.7	27.1	22.3	16.9	13.7	10.3	15.7

Приложение 3

Средние месячные и годовые температуры воздуха в Сочи, (°C)

год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
1870								22.6	19.4	14.1	12.3	8.8	
1871	5.9	4.1	7.1	10.4	15.0	20.1	23.7	24.8	18.5	16.3	12.8	8.5	13.9
1872	6.8	3.8	8.8	12.5	18.1	20.0	22.1	24.8	20.8	15.9	13.2	8.9	14.6
1873	7.7		9.8		18.7	20.4	22.5	22.6	19.2	15.8	10.1	6.5	.9
1874	4.6	4.4	3.7		15.5	19.6				16.5	14.2	12.2	
1875	5.3	7.6	5.2	9.9	14.4	22.1	22.1	22.9	17.3	16.7	13.2	4.4	13.4
1876	3.2	5.7	11.2	13.7	17.0	21.0	23.0	23.9	22.3	14.2	11.0	10.3	14.7
1877	8.2	5.9	11.1	12.4	15.7	19.5	21.6	23.7	19.9	17.3	13.6	9.0	14.8
1878	5.3	4.6	7.5	12.2	14.5	21.2	21.7	22.3	20.7	16.8	14.7	12.6	14.5
1879	8.9	9.9	9.4	15.1	17.2	20.1	24.0	21.0	20.7	17.2	12.8	6.5	15.2
1880	1.3	2.8	2.2	9.5	15.4	20.9	23.3	22.5	18.3	16.1	12.7	6.3	12.6
1881	5.8	8.6	8.9	11.7	15.0	17.8	21.3	22.7	20.0	14.7	9.1	5.7	13.4
1882	4.6	1.6	6.5	10.3	15.1	18.0	24.3	23.4	20.1	14.1	13.5	8.7	13.4
1883	3.5	5.7	8.5	11.1	16.8	20.0	23.6	22.9	21.5	18.5	12.5	9.3	14.5
1884	5.3	2.9	7.0	12.1	14.3	18.9	21.8	22.0	16.5	15.8	11.1	8.4	13.0
1885	3.6	5.7	7.5	11.4	18.9	20.2	24.2	21.5	18.8	16.6	10.5	7.8	13.9
1886	6.8	5.8	9.5	10.0	16.3	20.2	21.3	21.7	18.1	13.2	8.9	8.6	13.4
1887	2.7	3.7	7.3	10.9	17.1	19.2	21.6	23.3	21.3	16.4	11.6	9.3	13.7
1888	4.4	6.4	9.5	13.6	15.6	19.5	22.3	23.2	18.8	17.3	8.7	5.0	13.7
1889	3.9	8.8	8.2	12.3	17.2	19.7	23.4	23.0	19.0	14.9	8.4	5.0	13.7
1890	3.4	4.3	8.6	12.4	17.7	19.6	24.1	24.9	19.9	13.2	11.9	6.0	13.8
1891	5.7	2.2	8.3	10.9	15.0	21.6	23.4	23.7	18.5	14.9	9.4	7.8	13.5
1892	4.9	5.9	8.7	9.9	15.3	21.4	23.0	23.0	20.7	16.8	10.3	7.2	13.9
1893	5.9	3.5	6.2	8.3	14.6	18.8	22.9	23.7	18.8	14.7	12.3	6.5	13.0
1894	2.9	4.1	7.4	11.1	15.4	18.6	22.3	23.5	17.2	15.4	9.5	6.7	12.8
1895	7.5	7.9	7.9	11.1	15.9	19.8	23.7	23.1	17.1	15.5	9.1	8.8	14.0
1896	4.6	2.0	7.3	9.0	14.3	19.1	21.2	23.9	20.8	15.8	8.8	6.8	12.8
1897	6.1	5.0	8.1	13.4	17.6	21.8	23.7	23.4	20.7	17.0	6.3	5.5	14.1
1898	2.8	7.5	7.2	10.9	14.6	18.4	23.2	22.8	17.9	15.9	11.5	7.7	13.4
1899	6.3	5.9	8.6	14.4	17.7	19.2	23.1	23.3	21.4	15.7	9.2	5.8	14.2
1900	7.8	9.1	7.8	11.6	16.2	19.3	23.1	23.4	17.8	16.8	10.4	9.0	14.4
1901	5.5	10.1	11.8	12.9	16.1	23.3	23.7	23.7	19.4	15.4	9.9	9.8	15.1
1902	5.5	8.8	8.6	11.9	16.2	20.8	20.9	23.0	18.4	15.0	7.8	7.0	13.7
1903	4.6	4.1	7.8	14.2	16.0	20.9	23.1	23.0	18.2	15.4	11.4	9.9	14.1
1904	3.2	8.7	7.2	10.4	14.1	19.2	23.5	22.8	19.9	16.9	11.2	6.3	13.6
1905	4.8	4.8	9.2	11.2	14.4	19.7	22.8	23.1	20.1	18.7	13.7	6.5	14.1
1906	7.1	8.0	9.6	11.6	17.8	20.9	22.2	21.7	17.6	14.5	10.9	10.2	14.3
1907	4.2	5.3	6.4	10.1	15.3	21.1	22.8	23.3	18.0	15.8	9.6	7.8	13.3
1908	4.2	5.9	7.5	11.2	15.6	20.5	22.1	23.2	20.8	15.1	10.0	6.3	13.5
1909	4.3	6.1	10.1	10.0	16.7	19.1	23.8	23.9	23.1	18.9	13.9	10.1	15.0
1910	7.0	8.8	8.7	12.5	17.0	20.6	23.0	22.8	19.5	15.3	13.7	8.2	14.8
1911	3.6	0.7	6.0	10.8	17.0	18.7	22.6	23.1	19.1	14.8	13.4	9.2	13.3
1912	6.4	7.2	10.3	10.4	13.9	19.3	20.5	21.7	21.6	15.3	12.1	6.9	13.8
1913	4.6	2.9	8.4	12.0	15.3	18.6	21.7	23.9	20.7	14.6	11.9	9.4	13.7
1914	6.4	7.2	11.1	10.6	15.8	20.3	23.1	22.3	18.5	15.0	9.6	8.3	14.0
1915	12.2	8.4	9.2	11.6	13.6	19.2	22.3	21.3	18.7	17.3	12.3	9.7	14.7
1916	5.8	6.7	11.0	12.9	16.4	20.4	22.6	22.8	18.9	15.4	13.3	10.1	14.7
1917	8.5	4.5	9.7	13.8	13.9	18.1	22.2	22.4	19.8	16.1	14.0	7.9	14.2
1918	6.7	5.5	8.5	11.3	15.0	18.0	21.2	21.7	21.8	19.8	12.8	10.0	14.4
1919	9.7	8.1	9.8	12.6	14.8	17.7	21.9	21.4	20.9	19.8	13.8	10.0	15.0

Продолжение приложения 3

1920	6.3	3.3	8.9	13.4	16.5	21.0	22.7	25.0	19.5	13.0	6.4	6.2	13.5
1921	5.6	3.5	6.3	11.8	18.0	20.6	22.8	24.0	17.5	12.5	11.7	6.9	13.4
1922	7.5	6.1	9.5	12.1	17.4	20.1	23.9	22.8	19.4	16.8	13.4	8.6	14.8
1923	7.5	7.1	8.9	11.0	17.0	21.8	23.6	21.6	21.8	16.3	14.5	10.9	15.2
1924	7.9	5.5	9.7	10.9	17.3	23.2	22.2	23.6	22.1	16.3	11.4	5.9	14.7
1925	2.8	7.4	10.3	11.3	16.5	18.9	22.0	23.3	21.1	15.9	13.3	9.3	14.3
1926	7.7	6.7	7.8	12.7	16.8	20.9	23.5	22.1	18.0	15.3	13.7	9.7	14.6
1927	5.8	4.2	9.7	12.1	16.0	21.3	22.8	23.5	21.6	18.4	12.2	6.1	14.5
1928	5.8	3.7	5.6	13.4	16.1	18.8	23.0	20.6	20.3	14.4	14.4	9.0	13.8
1929	5.6	3.4	3.0	9.3	16.4	18.9	21.8	26.0	18.8	18.1	13.8	8.9	13.7
1930	7.2	5.2	9.4	12.7	16.5	18.2	23.0	24.4	20.1	16.8	12.2	8.6	14.5
1931	7.4	7.7	8.9	10.7	15.9	20.9	23.5	23.2	21.1	15.6	9.3	4.4	14.1
1932	4.1	2.0	8.2	10.8	15.9	20.8	21.1	23.0	20.1	19.4	11.2	7.1	13.6
1933	5.0	6.4	6.9	10.1	15.3	18.2	21.8	22.5	19.1	15.9	13.0	5.4	13.3
1934	6.3	4.1	10.3	12.1	17.8	19.9	23.4	22.5	19.8	16.6	12.0	6.8	14.3
1935	6.0	6.4	6.6	11.5	16.9	20.7	21.9	23.7	21.9	18.2	11.7	11.4	14.7
1936	7.6	7.3	9.3	12.4	16.5	19.8	24.9	25.0	18.2	15.8	12.7	7.5	14.8
1937	4.8	6.6	10.6	12.8	17.1	18.4	24.8	24.2	23.4	17.8	14.1	11.4	15.5
1938	6.9	4.6	5.1	10.2	16.6	19.6	26.4	25.9	21.6	16.9	12.2	9.9	14.7
1939	8.7	5.8	8.1	11.0	17.6	21.6	23.4	23.3	19.8	16.4	10.9	8.6	14.6
1940	4.8	6.9	6.4	12.2	15.0	20.8	24.0	24.2	19.3	15.8	13.8	8.7	14.3
1941	6.3	9.5	7.1	13.8	17.1	21.5	23.4	21.9	18.6	13.6	9.0	4.3	13.8
1942	4.0	8.3	4.6	9.4	14.4	20.7							
1944	5.6	8.2	9.0	11.4	15.0	20.8	22.9	22.0	19.6	17.2	13.8	8.6	14.5
1945	7.9	4.2	5.2	8.3	15.2	18.8	22.8	22.5	20.0	13.6	11.5	6.7	13.1
1946	4.6	6.4	7.6	10.5	16.6	21.3	22.4	24.2	21.1	12.8	12.4	8.8	14.1
1947	4.8	7.5	10.8	12.0	16.5	21.5	24.2	21.7	18.6	13.2	12.2	11.4	14.5
1948	9.6	6.9	4.6	11.1	17.0	22.1	22.8	24.4	19.6	14.1	9.2	5.3	13.9
1949	4.8	2.2	7.9	8.4	17.3	20.5	22.4	22.8	18.7	14.4	14.0	8.3	13.5
1950	0.6	4.1	7.3	16.1	17.8	19.2	22.2	21.7	21.0	14.3	12.0	11.0	13.9
1951	6.8	6.7	11.3	13.9	17.3	20.8	22.7	23.9	20.2	11.9	11.8	6.8	14.5
1952	7.1	6.9	7.9	11.5	14.6	18.0	22.6	23.8	21.7	18.2	13.1	10.8	14.7
1953	8.6	6.7	5.1	11.5	15.7	21.2	23.4	24.0	18.7	15.7	6.6	4.7	13.5
1954	3.1	4.2	7.8	9.3	17.1	21.3	24.5	24.5	21.3	17.0	14.5	10.8	14.6
1955	8.9	10.2	8.4	11.5	15.9	20.2	23.1	22.9	21.1	18.8	12.7	7.4	15.1
1956	7.4	5.7	5.8	12.1	13.9	18.9	20.9	23.7	18.0	13.8	8.2	6.3	12.9
1957	3.8	7.8	6.8	12.8	17.4	20.6	23.6	25.0	22.7	15.8	11.4	9.2	14.7
1958	7.7	7.7	8.2	11.6	18.0	19.8	21.5	22.5	18.7	14.6	10.3	8.4	14.1
1959	8.8	1.3	6.4	12.2	15.2	19.8	24.3	23.4	16.7	11.4	11.5	10.1	13.4
1960	8.3	5.8	7.3	11.1	16.1	19.8	23.0	20.9	19.4	17.4	13.9	11.4	14.5
1961	6.0	6.8	6.8	12.6	17.0	21.3	22.6	23.2	17.8	15.2	12.4	10.0	14.3
1962	7.0	7.3	11.1	12.4	16.5	19.9	23.6	23.7	20.3	16.1	14.5	10.2	15.2
1963	7.2	9.5	6.3	10.5	16.0	19.6	23.5	23.5	20.5	15.4	11.7	7.5	14.3
1964	1.3	6.0	8.4	11.5	14.1	21.5	22.1	20.7	19.5	14.4	10.7	8.9	13.3
1965	6.4	5.4	8.8	10.9	15.6	20.4	22.7	22.8	19.9	12.7	11.6	10.2	14.0
1966	10.4	9.1	10.0	13.8	16.8	18.8	24.2	24.1	19.7	18.4	16.1	10.9	16.0
1967	6.6	3.8	7.4	11.4	16.4	17.8	21.8	22.7	19.4	16.4	11.8	8.2	13.6
1968	5.5	6.0	7.5	13.1	19.0	19.0	21.7	22.2	21.2	15.7	14.0	8.4	14.4
1969	6.2	6.2	7.9	10.9	15.4	21.5	20.9	22.9	19.6	12.9	11.3	10.5	13.9
1970	8.0	9.3	10.6	14.4	16.9	19.1	23.6	22.0	18.9	13.7	12.2	7.1	14.7
1971	8.8	5.8	9.8	11.7	17.0	19.5	23.1	23.4	21.3	13.6	11.9	6.2	14.3
1972	3.0	5.6	7.0	14.5	16.5	22.4	24.2	24.8	20.0	16.9	10.9	5.9	14.3
1973	4.2	9.1	7.6	11.8	15.4	19.2	22.4	21.4	18.9	16.2	8.6	5.9	13.4

Продолжение приложения 3

1974	3.8	7.3	8.5	10.0	15.5	19.9	21.7	22.2	19.0	19.4	12.0	8.3	14.0
1975	6.0	4.6	8.6	14.9	17.0	22.8	24.2	23.4	20.0	14.4	10.9	6.2	14.4
1976	4.6	3.0	6.5	13.1	14.8	19.0	21.7	21.7	18.5	14.9	12.2	9.4	13.3
1977	4.7	10.0	8.0	12.7	15.6	19.6	22.3	23.0	19.4	12.1	12.2	6.0	13.8
1978	5.8	8.5	10.5	11.1	15.5	18.3	22.5	21.0	19.5	15.5	9.1	7.6	13.7
1979	7.1	7.0	10.1	12.8	18.9	21.6	21.8	24.7	20.0	14.9	12.8	8.1	15.0
1980	4.6	6.0	8.5	10.2	15.7	20.0	23.9	22.6	17.7	14.5	12.6	10.1	13.9
1981	9.1	7.7	8.5	9.8	14.3	20.5	23.9	23.2	20.3	17.8	10.3	12.0	14.8
1982	6.2	5.3	7.1	12.9	16.9	19.1	21.3	21.9	20.3	15.2	9.7	8.4	13.7
1983	3.4	6.5	7.9	13.0	16.7	19.7	22.6	21.7	18.9	14.5	10.1	8.2	13.6
1984	8.6	6.7	9.3	11.9	16.3	19.7	21.9	20.3	21.0	14.9	11.6	5.9	14.0
1985	7.5	1.7	6.8	11.2	17.9	19.1	20.1	23.9	18.2	13.3	12.6	7.0	13.3
1986	8.3	6.9	8.1	13.4	13.8	20.4	22.9	24.6	21.3	14.7	8.9	6.4	14.1
1987	6.0	7.2	6.0	9.5	15.3	19.2	23.2	21.4	17.9	14.3	10.8	7.0	13.2
1988	4.8	6.3	8.7	11.7	14.7	19.6	23.4	23.4	18.7	15.8	8.7	7.6	13.6
1989	3.0	5.1	8.9	13.9	16.1	19.8	22.8	23.9	19.3	14.6	10.5	6.7	13.7
1990	4.2	6.6	7.4	11.8	14.9	19.3	23.6	21.9	19.6	15.1	13.2	9.2	13.9
1991	5.3	4.7	7.2	13.0	15.3	20.6	24.4	23.6	18.9	16.9	11.2	7.2	14.0
1992	2.9	2.8	7.9	10.4	14.5	20.6	21.5	23.6	18.4	15.1	9.6	6.0	12.8
1993	3.3	3.3	7.5	10.9	15.6	19.3	21.2	23.1	19.2	15.0	7.3	8.5	12.9
1994	7.9	5.0	7.8	14.8	16.1	19.0	23.6	22.5	23.1	17.5	9.5	4.7	14.3
1995	7.3	7.6	10.1	11.2	16.8	20.9	22.8	23.0	20.1	14.5	10.9	6.6	14.3
1996	6.6	7.6	7.3	11.0	17.2	18.7	24.4	23.2	18.9	15.4	12.5	10.6	14.5
1997	5.3	4.3	4.8	11.2	16.8	20.0	22.6	22.9	17.0	15.6	11.6	9.2	13.4
1998	5.8	4.1	7.9	14.9	17.5	22.0	24.0	24.7	20.8	17.3	12.2	9.7	15.1
1999	8.4	7.8	10.0	12.7	15.1	21.2	25.0	24.8	20.6	15.3	9.5	10.2	15.1
2000	4.5	5.6	7.3	15.6	15.4	19.5	24.7	23.9	20.2	16.0	12.2	9.3	14.5
2001	7.3	7.2	11.2	12.8	15.4	19.7	25.3	26.2	21.1	14.6	11.3	8.2	15.0
2002	4.7	8.0	9.9	11.0	16.4	20.4	25.2	23.4	21.4	17.3	13.4	5.5	14.7
2003	8.2	5.9	6.2	10.3	17.4	19.5	22.7	23.8	19.5	16.5	10.7	8.3	14.1
2004	8.7	6.3	9.3	12.4	15.3	19.8	22.5	23.6	20.6	16.3	11.7	5.8	14.4
2005	7.2	7.0	5.6	12.9	17.2	19.0	23.9	25.0	20.4	14.4	11.9	9.2	14.5
2006	3.8	5.6	10.0	11.6	15.4	21.5	22.3	26.2	20.4	16.8	9.9	6.2	14.1
2007	6.6	5.8	7.9	9.5	19.6	21.8	23.7	25.6	21.6	17.9	10.1	6.7	14.7
2008	3.9	4.0	11.7	14.2	14.5	19.6	22.7	25.0	20.4	16.1	12.6	8.2	14.4
2009	6.2	9.2	8.1	10.6	15.4	22.6	23.5	21.7	19.4	18.8	11.9	10.3	14.8
2010	8.4	9.4	8.3	12.3	17.4	23.0	25.3	26.9	22.8	15.4	15.2	13.0	16.5
2011	7.1	4.2	7.7	10.2	15.2	20.0	24.1	23.2	19.8	14.5	6.8	8.8	13.5
2012	5.3	3.5	3.8	14.4	18.3	22.7	24.4	24.2	21.9	18.8	13.6	9.1	15.0
2013	7.0	9.5	9.5	13.5	19.6	21.1	22.7	23.4	17.4	14.4	13.1	5.6	14.7
2014	7.7	8.5	10.4	13.4	18.3	21.1	24.3	25.4	20.6	15.7	11.6	10.2	15.6
2015	6.8	8.9	9.6	10.2	16.5	21.3	23.0	25.7	24.1	16.0	12.1	6.8	15.1
2016	4.9	9.7	10.4	13.8	16.3	22.1	23.8	25.9	19.5	14.9	11.2	4.0	14.7
2017	5.3	5.7	10.1	11.6	15.7	20.3	24.3	25.9	22.9	15.5	11.2	10.1	14.9
2018	7.2	8.8	10.9	14.3	19.6	23.3	24.6	25.0	21.4	17.2	12.3	8.6	16.1
2019	7.8	7.8	7.5	12.6	18.6	24.2	22.4	24.1	20.1	17.5	14.0	10.5	15.6
2020	6.1	6.5	11.6	11.5	16.5	22.8	25.1	24.3	23.8	19.5	11.0	10.5	15.8
2021	9.2	7.1	6.8	12.3	16.9	20.2	24.7	25.1	18.7	14.9	13.1	9.7	14.9
2022	5.4	7.9	5.2	13.3	14.4	21.4	22.5	26.1	20.9	15.8	13.5	10.3	14.7
2023	8.3	5.2	9.9	13.1	15.4	21.7	23.2	26.8	22.2	17.1	13.7	10.9	15.6