



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
филиал ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

Кафедра «Метеорологии экологии и природопользования»

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

На тему «Особенности климатических условий городов одной широтности – 43° с. ш.»

Исполнитель: Болодьян Артур Олегович

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

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

С.И.О.

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Цай Светлана Николаевна

«23» июня 2025 г.

Филиал Российского государственного гидрометеорологического университета в г. Туапсе	
НОРМОКОНТРОЛЬ ПРОЙДЕН	
« <u>23</u> » <u>июня</u> 20 <u>25</u> г.	
<i>Рисанова</i>	<i>Рисанова М.А.</i>
подпись	шифровка подписи

Туапсе
2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1 Теоретические основы исследования широтной зональности климата.....	5
1.1 Значение широтной зональности в изучении климата.....	5
1.2 Исследование литературных источников по изучению широтной зональности.....	8
2 Общая характеристика широты 43°Северного полушария.....	13
2.1 Физико-географические особенности широты 43°.....	13
2.2 Климатические особенности широты 43°.....	19
3 Анализ характеристик температуры воздуха и осадков от Сочи до Владивостока за период 2000-2024 гг.....	26
3.1 Пространственно-временные особенности изменения температуры воздуха от Сочи до Владивостока за период 2000-2024 гг.....	26
3.2 Пространственно-временной анализ осадков от Сочи до Владивостока за период 2000-2024 гг.....	39
3.3 Общий статистический анализ показателей температуры воздуха и осадков.....	49
Заключение.....	56
Список литературы.....	58

Введение

Исследование особенностей климата на широте 43° Северного полушария актуально, так как эта широта пересекает различные территории, где формируются разные климатические условия. Например, на этой широте расположены города Сочи и Владивосток, климат которых отличается, несмотря на одинаковую географическую широту.

Исследование широтной зональности актуально по нескольким причинам:

- понимание ландшафтных процессов. Изучение широтной зональности помогает разобраться в формировании ландшафтов, климатических зон и взаимодействии экосистем. Это важно для эффективного управления природными ресурсами;
- изучение глобальных климатических изменений. Исследование широтной зональности позволяет понять, как изменения климата воздействуют на природное разнообразие;
- сохранение биологического разнообразия. Исследование широтной зональности важно для теоретических и прикладных аспектов экологии;
- использование биологических и климатических ресурсов. Изучение широтной зональности помогает определить варианты существующего и перспективного использования биологических и климатических ресурсов различных территорий;
- развитие туризма. Понимание широтной зональности позволяет оценить значение природных богатств для развития такой перспективной и экологически чистой отрасли, как туризм.

Таким образом, изучение широтной зональности важно для широкого круга областей, связанных с пониманием природных процессов и управлением ресурсами.

Климат зависит от многих факторов, среди которых широта, близость к океану, рельеф, воздушные массы и океанические течения. Изучение

климатических особенностей на одной широте позволяет выявить закономерности и объяснить различия в климате разных регионов.

Объектом исследования является широта 43° Северного полушария.

Предметом изучения являются особенности климата по широте 43° Северного полушария.

Цель исследования – дать характеристику особенностей климата по широте 43° Северного полушария и выяснить, почему при одинаковой географической широте климат может отличаться.

Задачи исследования включают:

- теоретические исследования широтной зональности климата;
- составление общей характеристики широты 43° Северного полушария;
- анализ показателей температуры и количества осадков для городов, расположенных на широте 43°.

Результаты исследования климата на широте 43° Северного полушария могут быть полезны:

- для прогнозирования погоды. Знания о климатических особенностях региона помогают улучшать методы прогнозирования;
- для адаптации к изменениям климата. Результаты исследований позволяют разрабатывать стратегии адаптации к потеплению или похолоданию, учитывать влияние изменений на экономику и социальную сферу;
- для изучения влияния климата на экосистемы, агроклиматический потенциал территорий.

1 Теоретические основы исследования широтной зональности климата

1.1 Значение широтной зональности в изучении климата

Широтная зональность – это закономерное изменение природных условий в направлении от экватора к полюсам [13].

Широтная зональность климата является одним из фундаментальных понятий в географии, климатологии и экологии.

Она отражает закономерное изменение климатических условий по мере удаления от экватора.

Шарообразность Земли является основной причиной широтной зональности, так как от этого зависит, как и под каким углом солнечные лучи падают на поверхность Земли. Соответственно солнечная энергия распределяется будет неравномерно [15, с.20].

Проследить широтную зональность можно по смене сезонов года, по различиям в среднегодовом количестве тепла и осадков, по свойствам растительного и почвенного покровов, а также в разнообразии биологических форм и животного мира.

Значение широтной зональности в изучении климата заключается в том, что она позволяет выявить климатические пояса, которые закономерно сменяют друг друга к северу и к югу от экватора[3].

Климатические пояса отличаются степенью нагревания земной поверхности, особенностями освещения, температурой воздуха, количеством атмосферных осадков и режимом их выпадения. Каждому климатическому поясу соответствует определённый тип климата того же названия.

Значение широтной зональности представлено в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Значение широтной зональности и ее влияние

№ п/п	На что влияет широтная зональность
1.	расположение воздушных масс, влагооборот и циркуляцию атмосферы
2.	сток и гидрологический режим
3.	образование коры выветривания, заболачивание
4.	органический мир, специфические формы рельефа

Данные о широтной зональности имеют широкое практическое применение в различных областях, включая сельское хозяйство, климатологию и экологию (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Практическое применение широтной зональности

№ п/п	Где применяется	Как применяется
1.	В сельском хозяйстве	Знание о географических зонах позволяет определить наиболее подходящие культуры для определённых регионов. Растения и животные, приспособленные к конкретным климатическим условиям, имеют большую вероятность успешно развиваться и приносить урожай. Также зональность играет важную роль в планировании сельскохозяйственных работ и выборе методов обработки почвы
2.	В климатологии	Используют знание о зонах для исследования и прогнозирования климатических изменений. Понимание широтной зональности помогает определить особенности климата в различных регионах, таких как температурные особенности, осадки, солнечная радиация и ветровые условия. Эти знания дополняют и уточняют климатические модели, что позволяет более точно предсказывать изменения климата и их влияние на человечество и природные экосистемы
3.	В экологии	используют знание о широтной зональности для исследования и охраны биологического разнообразия. Зональность позволяет определить особенности растительности, животного мира и экосистем в разных климатических зонах. Экологи могут использовать эту информацию для разработки программ охраны окружающей среды, понимания влияния изменений климата на экосистемы и прогнозирования последствий

Данные о широтной зональности применяют в различных областях, например [16]:

- биоразнообразие. Разные зоны поддерживают разные экосистемы, от тропических лесов до арктических пустынь;
- сельское хозяйство. Понимание климатических зон помогает определить, какие культуры можно выращивать в разных регионах;
- климатические модели. Широтная зональность является важным фактором для прогнозирования изменений климата;
- распределение ресурсов. Разные зоны обладают не одинаковыми условиями для формирования природных ресурсов;

- размещение населения и особенности хозяйственной деятельности.

Изначально размещение населения имело тенденцию в благоприятных климатических зонах, с наличием водных ресурсов, условий для ведения сельского хозяйства или в зонах с наличием лесов и кустарников [13].

Некоторые факторы, влияющие на широтную зональность (таблица 1.3).

Таблица 1.3 – Факторы, влияющие на широтную зональность

№ п/п	Факторы	Влияние фактора
1.	Наклон оси планеты по отношению к эклиптике	Из-за этого разные точки планеты в одно и то же время получают отличающееся количество солнечной энергии, соответственно, климат в одни и те же времена года в разных местах разный.
2.	Близость океанов или морей	Благодаря этому фактору климат может быть морской или континентальный, а в глубине материков – резко-континентальный.
3.	Расстояние от планеты до Солнца	Это влияет на то, насколько сильно планета притягивает атмосферу – воздушную оболочку, участвующую в процессе формирования климата.
4.	Масса Земли	Она влияет на способность удерживать атмосферу, которая служит трансформатором и перераспределителем энергии

Как мы определили, первоисточником возникновения зональности является шарообразность Земли и поэтому нагревание земной поверхности будет неравномерным и неравномерным будет распределение тепла. В связи с этим нагревание Земли в один и тот же момент от экватора к полюсам уменьшается, что приводит к изменению климатов, к изменению условий природы на различных широтах.

В таких разных условиях процессы испаряемости и теплоотдача в атмосферу будет тоже различная, что будет приводить к образованию воздушных масс, влагооборота и циркуляции атмосферы с учетом этих условий. Соответственно, в каждой природной зоне формируются воздушные массы, которые имеют свои свойства по температуре, влажности, плотности и другим своим характеристикам [11].

Циркуляция атмосферы участвует в распределении тепла и влаги, потому

что воздушные течения (общая циркуляция атмосферы) переносят тепло и влагу над поверхностью Земли. Это связано с неравномерным распределением тепла на поверхности Земли, которое приводит к неодинаковому нагреванию почвы и воздуха в различных поясах [1].

Традиционное представление о тепловых поясах Земли как раз и связано с тем, как и под каким углом распределяется солнечное тепло.

С зональностью циркуляции атмосферы тесно связана зональность влагооборота и увлажнения. Это отчетливо проявляется в распределении атмосферных осадков. Количество осадков само по себе не определяет условий увлажнения или влагообеспеченности природных процессов и ландшафта в целом.

Наилучшим показателем потребности во влаге служит испаряемость, т.е. количество воды, которое может испариться с земной поверхности в данных климатических условиях при допущении, что запасы влаги не ограничены. Испаряемость – величина теоретическая. Ее следует отличать от испарения, т.е. фактически испаряющейся влаги, величина которой ограничена количеством выпадающих осадков [23]. На суше испарение всегда меньше испаряемости.

От соотношения тепла и увлажнения зависит интенсивность многих других физико-географических процессов.

Климатическая зональность находит отражение во всех других географических явлениях – в процессах стока и гидрологическом режиме, в процессах заболачивания и формирования грунтовых вод, образования коры выветривания и почв, в миграции химических элементов, в органическом мире.

1.2 Исследование литературных источников по изучению широтной зональности

С древних времен вопрос о климатических поясах и природных зонах интересовало человечество.

Изучение широтной зональности началось в древности и продолжается по

сей день. Основные этапы исследований (таблица 1.4).

Климатологи и экологи XXI века. Современные исследования широтной зональности проводятся с использованием спутниковых данных, моделей климата и методов геоинформационных систем (ГИС).

Таблица 1.4 – Основные этапы исследований широтной зональности

№ п/п	Период	Ученые
1.	Древний	(Аристотель (IV век до н.э.). Первым описал зависимость климата от географической широты, выделив три основные климатические зоны: жаркую (экваториальную), умеренную и холодную (полярную). Птолемей (II век н.э.). Дополнил представления о климатических зонах, связав их с астрономическими наблюдениями.
2.	Средневековый и Новое время	Одним из первых систематически изучил взаимосвязь между климатом Александр фон Гумбольдт (XIX век). Одним из первых систематически изучил взаимосвязь между климатом, растительностью и рельефом. Его труды заложили основы современной биогеографии. Владимир Вернадский (XX век).
3.	Современность	Николай Вавилов. Изучал распределение культурных растений в зависимости от широтной зональности. В период с 1898 по 1899 год В. В. Докучаев и Н. М. Сибирцев сформулировали закон географической зональности, который стал краеугольным камнем для понимания распределения почв и ландшафтов на поверхности Земли. А. А. Григорьев и М. И. Будыко (1956) сделали принципиально новый шаг в разработке проблемы зональности, разработав качественный показатель для главных географических зон и поясов – радиационный индекс сухости.

В классическом виде закон широтной зональности был сформулирован В. В. Докучаевым. Открытие географических зон как целостных природных комплексов, описанное в работе «Русский чернозём» (1883 год), стало одним из крупнейших событий в истории географической науки [19].

На рубеже XIX–XX веков В. В. Докучаев разработал и внедрил классификацию природных зон планеты, которая включала в себя степную, лесостепную, сухих степей, бореальную (тундру), аэральную (пустыни), субтропическую и северную лесную.

Некоторые исследования в области изучения широтной зональности:

Теоретические изыскания А. А. Григорьева о причинах и факторах географической зональности. Учёный пришёл к заключению, что в формировании зональности наряду с величиной годового радиационного баланса и количества годовых осадков важную роль играет их соотношение.

Работа А. А. Григорьева и М. И. Будыко по подведению физического и количественного базиса под явления зональности. Учёные сформулировали периодический закон географической зональности, который лежит в основе структуры ландшафтной оболочки Земли [25, с.46].

Исследование В. В. Колмогоровой о широтной зональности литосферы Среднеуральской области повышенной сейсмичности. Учёный выделил и физически охарактеризовал контрастные по плотности и упругим параметрам блоки в земной коре, в том числе широтные зоны повышенной трещиноватости.

Работа Д. Н. Ефремовой, В. В. Оленченко и А. А. Горевачевой о проявлении широтной зональности многолетнемерзлой толщи в геоэлектрических полях. Учёные составили физико-геологическую (геоэлектрическую) модель, провели решение прямой задачи и верифицировали полученные данные [4].

Труды, связанные с темой широтной зональности и опубликованные с участием специалистов Росгидромета:

- «Широтная зональность в распределении концентраций соединений тяжёлых металлов в речных водах европейской территории России», авторы: Даниленко А. О., Косменко Л. С., Кондакова М. Ю., Решетняк О. С.. Тезисы доклада на конференции «Мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды. Основные результаты и пути развития», Москва, 20–22 марта 2017 года.

- «География. Широтная зональность», автор: И. С. Семёнова. Учебное пособие из 5 частей, изданное Российским государственным гидрометеорологическим университетом (РГГМУ) в 2018 году. В частности, есть часть «Австралия и Антарктида» (ISBN 978-5-86813-457-9) и часть «Южная Америка» (ISBN 978-5-86813-458-6).

Некоторые современные методы изучения широтной зональности (таблица 1.5).

Современные методы характеризуются использованием техники и технологий.

Таблица 1.5 – Современные методы изучения широтной зональности

№ п/п	Метод	Вид использования
1.	Применяются методы сбора, анализа и обобщения данных, режимные наблюдения за микроклиматическими параметрами и химическим составом подземных вод	Использование физико-географических, геологических, гидрогеологических наук и компьютерных технологий
2.	Методы изотопии, термического анализа, сканирующей и рентгеноспектральной микроскопии, <u>термоионизационной</u> масс-спектрометрии.	Изучение минерального и химического состава
3.	Электротомография	С помощью этого метода создают синтетическую модель широтной зональности распространения, например, многолетнемерзлых пород.
4.	Составление геоэлектрических моделей	В рамках исследований изучают проявление широтной зональности в геоэлектрических полях.

Несколько ресурсов, где можно найти статьи по изучению широтной зональности:

- cyberleninka.ru – на сайте представлена научная статья «Двумерная геоэлектрическая модель широтной зональности многолетнемерзлых толщ»;
- sciencejournals.ru – на ресурсе есть статья «Законы размещения жизни на Земле», в которой упоминается закон широтной зональности;
- author.today – на сайте можно найти книгу Виктора Геннадьевича Смирнова «Физическая география материков. Основные вопросы, широтная зональность»;
- wika.tutoronline.ru – на сайте есть информация о причинах возникновения широтной зональности, её проявлениях и факторах, которые её определяют.

– foxford.ru – на ресурсе есть статья о природной зональности, в которой упоминается широтная зональность как один из видов географической зональности.

Зарубежные географические исследования, связанные с изучением широтной зональности. Некоторые из них:

– Теория островной биогеографии (Р. Макартур, Е. Уилсон). Авторы объяснили соотношение видового разнообразия живой природы от площади острова и его удалённости от материка.

– Исследования зональной структуры вод (например, африкано-европейского шельфа в северо-восточной части Атлантического океана).

– Работа Г. Н. Скребца «Зональная структура вод шельфа восточной части Атлантического океана» (автореферат диссертации, Ленинград, 1989).

– Работа Э. Г. Коломыца «Эволюционные биосферные процессы на тихоокеанском мегаэктоне северной Евразии» (2014) и «Эволюционная экология бореальных лесов на тихоокеанском мегаэктоне Северной Евразии» (2015) [4].

2 Общая характеристика широты 43° Северного полушария

2.1 Физико-географические особенности широты 43°

Рассмотрим особенности широты 43° Северного полушария России на примере городов, расположенных на данной широте: Сочи, Грозный, Владикавказ, Алма-Ата, Владивосток.

На данной широте мы можем видеть, что расположены такие города, как Миннеаполис, Флоренция, Тоскана, Сиена, Варна (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Города широты 43° Северного полушария

Основные особенности широты 43° представим в таблице 2.1, в которой эти особенности распределены по географическим координатами особенностям географического положения над уровнем моря, и названию местности.

Таблица 2.1 – Основные географические особенности широты 43°

№ п/п	станции	широта и долгота	высота над уровнем моря
1	Сочи	широта 43.58 долгота 39.77	132 м.
2	Грозный	широта 43.25 долгота 45.71	256 м
3	Владикавказ	широта 43.01 долгота 44.66	702 м
4	Алма-Ата	широта 43.23 долгота 76.93	847 м
5	Владивосток	широта 43.11 долгота 131.91	187 м

Рисунок 2.2 отображает наглядно структуру изменения высоты над уровнем моря для каждого географического объекта широты 43° Северного

полушария.



Рисунок 2.2 – Особенности объектов исследования по показателю высоты над уровнем моря

Отметим, что высота объектов исследования колеблется от 132 метров до 847 метров [20, с.60].

Этому способствует физико-географические особенности каждого отдельно взятого объекта.

Рассмотрим эти особенности. Указанные высоты на рисунке 2.2 соответствуют данным метеорологических станций, на которых производят основные метеорологические наблюдения. Сами объекты исследования располагаются на значительно обширных территориях и соответственно общие характеристики будут отличаться от той точки исследования, где расположена сама метеорологическая станция.

В Сочи выделяют несколько природно-климатических зон (таблица 2.2).
Таблица 2.2 – Высота над уровнем моря природно-климатических зон Большого Сочи [7]

№ п/п	Название зоны	Высота зоны
1.	прибрежная зона шириной 450-2000 метров	до 200 метров над уровнем моря
2.	предгорная зона	201-600 метров над уровнем моря
3.	высокогорная зона	1001-1700 метров над уровнем моря
4.	альпийская зона	1701-1800 метров над уровнем моря

Колебания высот природно-климатических зон Большого Сочи находится в пределах 200-1800 м, что естественным образом будет сказываться на климатических особенностях региона (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Основные формы рельефа и их особенности в Сочи

Станция	Основные формы рельефа	Примеры рельефа
Сочи	Высокогорная область: отличается скалистыми островершинными гребнями, ледниковыми цирками, каменными осыпями. Горно-карстовая область: на горных массивах и хребтах, сложенных известняками, распространены эрозионные и карстовые явления: воронки, колодцы, подземные реки, пещеры. Предгорная область: представлена средневысокими и низкими горами, увалистыми и холмистыми возвышенностями. Область аккумулятивных террас: низменность, сложенная четвертичными и современными отложениями, вытянута узкой полосой вдоль морского побережья.	Главный Кавказский хребет: в районе Сочи удалён от берега на 30-50 км, к морю подходят лишь его боковые ответвления и склоны с мягкими контурами. Продольные хребты: параллельны Главному Кавказскому хребту (с запада на восток): Алек, Пикет, Мамайский, Бытха, Ахун, Ахштырь и другие. Карстовые массивы: например, Алек, Ахгу, Дзыхра, Воронцовский, которые содержат много геологических памятников природы – пещер.

В таблице 2.4 рассмотрим основные формы рельефа и их особенности в Грозном.

Таблица 2.4 – Основные формы рельефа и их особенности в Грозном [9]

Станция	Основные формы рельефа и их особенности
Грозный	Надтеречная равнина. Слабонаклоненная к северу равнина, включающая серию древних и современных террас реки Терек. Высотные отметки: от 170 м на юго-западе до 53,6 м на северо-востоке, ширина – 5-10 км. Терский хребет. Северные склоны круты (до 20°) и изрезаны, достигают высоты около 460 м (вершины Ястребиная, Хаян-Корт). Южные склоны крутые (до 25°) и короткие, расчленены балками. Алханчуртская долина. Имеет общий уклон на восток, расширяется до 9-10 км в этом направлении. Высота дна долины – 175-200 м, поверхность слабоволнистая. Сунженский хребет. Волнисто-холмистый, с небольшими балками, котловинами и ложбинами. Андреевская долина. Плоское выровненное понижение между северным крылом Сунженского хребта и его южным ответвлением – Ермоловским хребтом. Новогрозненский (Алдынский) хребет. Вытянут к юго-востоку от Сунженского хребта, между реками Сунжей и Джалкой. Ханкальским ущельем и современной долиной реки Аргуна разделён на три отдельные возвышенности: Сюйр-Корт с вершиной Балк-Барз (398 м), Сюйль Корт (432 м) и Гойт-Корт (237 м).

В таблице 2.5 рассмотрим основные формы рельефа и их особенности во Владикавказе.

Таблица 2.5 – Основные формы рельефа и их особенности во Владикавказе [8]

Станция	Основные формы рельефа и их особенности
Владикавказ	Цейское ущелье. Представляет собой продольную долину, зажатую между Боковым и Водораздельным хребтами Кавказских гор. Здесь находится знаменитый Цейский ледник. Самая низкая точка ущелья, в районе посёлка Бурон, находится на высоте около 1300 метров над уровнем моря. Высшая точка ущелья – гора Уилпата, её высота – 4646 метров над уровнем моря. Терско-Кумская равнина. Находится в северной части республики, имеет сглаженный рельеф, местами нарушается террасами реки Терек. К югу равнина резко переходит в крутые, густо изрезанные оврагами склоны Терского хребта. Северо-Осетинская наклонная равнина. Заключена с юга и юго-востока передовой цепью Чёрных лесистых гор, с севера и северо-запада – Кабардино-Сунженским хребтом. Поверхность равнины имеет общий наклон к северу республики. Лесистый хребет. Сильно расчленён поперечными долинами на отдельные части. Это цепь изолированных высоких холмов с мягкими, плавными очертаниями, сравнительно пологими склонами и сглаженными вершинами.

В таблице 2.6 рассмотрим основные формы рельефа и их особенности в Алма-Ате.

Таблица 2.6 – Основные формы рельефа и их особенности в Алма-Ате

Станция	Основные формы рельефа и их особенности
Алма-Ата	Заилийский Алатау. На юге города это один из отрогов горной системы Тянь-Шаня. Высокогорный ярус (3000-5000 м) имеет альпийские формы рельефа: острые скалистые вершины с крутыми склонами. Ниже расположен ярус глубокого расчленённого среднегорного рельефа (1500-3000 м), типичные элементы которого – крутосклонные долины рек и ущелья, достигающие километровой глубины. «Прилавки». Предгорья Заилийского Алатау, занимающие пояс от 1000 до 1700 м над уровнем моря. Сложены они мощной толщей лёссовидных суглинков, имеют относительно плоские вершины, склоны довольно крутые. Равнинная полоса у подножия гор. Сложена рыхлыми валунно-гальчечниковыми отложениями, покрытыми лёссовидными суглинками. Наклонная территория к северу от города. Постепенно выравнивается, равнинную полосу пересекают реки Большая и Малая Алматы, Весновка, Ремизовка. Равнинная степь к северо-западу от города. Густо расчленена балками, оврагами и сухими долинами, представляя чуть наклонную равнинную степь с частыми небольшими грядами и холмами высотой 60–80 м.

В таблице 2.7 рассмотрим основные формы рельефа и их особенности во Владивостоке.

Таблица 2.7 – Основные формы рельефа и их особенности во Владивостоке

Станция	Основные формы рельефа и их особенности
Владивосток	Сопки (южные отроги хребта Глагодинза). Простираются с северо-востока на юго-запад, расчленены распадками и долинами небольших рек. Высота сопкок – от 50 до 300 м. Водораздельные хребты. Делят полуостров, на котором расположен город, на две неравные части: западная больше восточной. Пониженные формы рельефа и склоны сопкок в центральной части города, которые в основном каменистые и покрыты травянистой растительностью.

Рельеф перечисленных городов не имеет общего признака. Сочи, Владикавказ, Грозный, Владивосток и Алма-Ата расположены в разных регионах, и их рельеф отличается:

- Сочи находится в зоне равнинного рельефа, сформированного на поверхности древней и молодой платформ;
- Владикавказ расположен в районе гор Кавказского хребта, которые ограничивают Восточно-Европейскую равнину с юга;
- Грозный находится в зоне Прикаспийской низменности, которая является частью равнинного рельефа;
- Владивосток расположен в зоне нагорий и горных хребтов Дальнего Востока, которые протянулись вдоль Тихого океана;
- Алма-Ата находится в зоне гор Южной Сибири, которые представляют собой древние горы, омоложенные в эпоху альпийской складчатости.

Рельеф значительно влияет на климат. Горы и равнины по-разному определяют движение воздушных масс, распределение осадков и температуры.

Горные хребты служат барьерами для воздушных масс. На наветренных склонах гор выпадает большое количество осадков, а на подветренных склонах образуется «дождевая тень», где осадков мало.

С высотой температура воздуха понижается. Это связано с уменьшением

плотности воздуха и его способности удерживать тепло.

В горах формируются специфические местные ветры. Равнины способствуют свободному перемещению воздушных масс. Это может приводить к распространению континентального климата вглубь материка [2].

Возвышенности и низменности, долины рек и междуречья различаются по температуре воздуха, количеству атмосферных осадков, режиму ветров, влажности и другим показателям. Формируются свои циркуляционные процессы атмосферы. Влияние рельефа на климат объектов исследования представлено в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Влияние рельефа на климат

№ п/п	станции	Влияние рельефа на климат
1	Сочи	Защита от холодных ветров: горы окружают территорию Сочи с северо-востока, востока и юго-востока, ограждая зимой прибрежную полосу от холодных северных и восточных ветров. Формирование микроклимата: с подъёмом в горы климат становится более холодным и влажным, а в высокогорной зоне приобретает черты климата зоны вечных снегов
2	Грозный	В равнинной части рельеф влияет на климат через понижение температуры с увеличением высоты. В глубоких речных долинах и котловинах осадков всегда меньше, чем на окружающих склонах. В предгорной части рельеф сглаживает контрасты между летними и зимними температурами. В горной части рельеф формирует климат, через увеличение количества осадков. Двигающиеся воздушные массы, встречая на своём пути горные хребты, поднимаются по их склонам, охлаждаются, в результате чего происходит конденсация водяных паров, образование облаков и выпадение осадков. Увеличение осадков наблюдается только до определённой высоты – примерно до 2500 м. Выше этой зоны количество осадков уменьшается, так как содержание водяных паров в воздухе становится меньше. Также на распределение осадков в горах влияет экспозиция склонов: склоны, обращённые к влажным ветрам, увлажняются обильно, на противоположных склонах, наоборот, осадков выпадает мало
3	Владикавказ	Горные хребты Большого Кавказа, на которые упирается территория Владикавказа на юге, задерживают проникновение тёплых и влажных воздушных масс со стороны Чёрного моря. В результате климат города формируется под влиянием воздушных масс, приходящих с севера и северо-востока в зимнее время и с запада в тёплое. Кроме того, хребты создают барьер, который защищает город от резких перепадов температур и сильных ветров. Долины и котловины влияют на климат через неравномерный нагрев склонов гор и долин. Днём воздух сильнее нагревается над склонами, чем над дном долины, в результате чего поднимается вверх и возникает горно-долинная циркуляция. Ночью склоны гор охлаждаются быстрее, и нисходящий поток холодного воздуха устремляется вниз, образуя горный ветер.

Продолжение таблицы 2.8

4	Алма-Ата	Влияние проявляется через горно-долинную циркуляцию и высотную поясность. Горно-долинная циркуляция означает, что холодный воздух стремится занять самые низкие участки земной поверхности, а тёплый – подняться вверх по склонам. В результате в зоне перехода горных склонов к равнине температура воздуха повышается, а на высоких участках – снижается. Высотная поясность влияет на климат через смену природных зон с изменением высоты. Например, в окрестностях Алма-Аты наблюдаются все климатические зоны – от пустыни до высокогорных ледников.
5	Владивосток	Горные хребты, Сихотэ-Алинь, влияют на климат, блокируя движение воздушных масс. Это приводит к тому, что зимы в горных районах становятся суровее, а тёплый воздух с юга не проникает. Кроме того, горы способствуют застою воздуха в ночные часы, что усиливает выхолаживание. Долины и равнины также влияют на климат, увеличивают повторяемость северных ветров в зимний период. Кроме того, пониженные участки равнин характеризуются большей суточной амплитудой температур. В ясные безветренные ночи холодный воздух обычно скапливается в понижениях, и даже летом в них местами бывают заморозки.

Таким образом рельеф напрямую связан с климатической характеристикой той или иной местности.

2.2 Климатические особенности широты 43°

Рассмотрим некоторые особенности климата Сочи, Грозный, Владикавказ, Алма-Ата, Владивосток

Особенности климата Сочи:

Субтропический влажный климат. Для него характерны безоблачное лето, дождливая зима и повышенная интенсивность солнечной радиации (около 2000 часов солнечного сияния в год), особенно летом.

Сочи имеет ряд особенностей, так как выделяются на территории различные зоны, которые характеризуются высотой над уровнем моря (то есть размещение в горах), близость или удаленность от моря. В связи с географическими особенностями сезоны имеют размытую характеристику. Выделяют два сезона: прохладный и теплый. Длительность прохладного сезона длится с ноября по апрель, а длительность теплого длится с мая по октябрь. Эти

сезоны характерны для Черноморского побережья [22].

Характеристика зон представим в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Характеристика природных зон в Сочи

№ п/п	Название зоны	Высота	Характеристика
1.	Прибрежная зона	от 0 до 200 метров над уровнем моря	Отличается нежарким летом, продолжительной тёплой осенью, которая плавно переходит в затяжную, умеренно дождливую весну. Снежных зим в прибрежной зоне не бывает.
2.	Предгорная зона	от 200 до 600 метров над уровнем моря	Летом более прохладное и влажное. Зимнее время характеризуется более низкими температурами (в среднем около 4 °С). Когда в прибрежной зоне зимой и весной идут обильные дожди, в предгорной зоне выпадает снег, который может лежать несколько недель.
3.	Высокогорная зона	от 600 до 1700 метров над уровнем моря	Летом более сухое и прохладное, осень наступает немного раньше, чем в прибрежной и предгорной зонах. Зима продолжительная, на склонах гор устойчивый снежный покров толщиной до нескольких метров.
4.	Альпийская зона	свыше 1700-1800 метров над уровнем моря	Отличается коротким летом. Растительность представлена только кустарниками, цветами и травой. Зима продолжительная с мощным снежным покровом, который в некоторых местах достигает 10-15 метров и полностью тает только к началу-середине июня.

Сумма солнечной радиации, кВтч/м² представлена в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Сумма солнечной радиации в Сочи, кВтч/м²

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
44,6	64,4	106	130,8	180,4	202,5	217,3	186,0	140,7	95,8	54,3	38,8	1461,6

Особенности климата Грозного.

Климат Грозного умеренно-континентальный с мягкой зимой и жарким продолжительным летом.

Факторы, которые влияют на климат представим в таблицу 2.11.

Таблица 2.11 – Факторы климата Грозного

№ п/п	Фактор	Характеристика факторов климата Грозного
1.	Географическое положение	Сложный, сильно расчленённый рельеф и близость Каспийского моря определяют климатические условия. Располагаясь в одном широтном поясе с субтропиками Черноморского побережья и южной Франции, республика в течение всего года получает много солнечного тепла
2.	Циркуляция воздушных масс	Сюда проникают холодные воздушные массы из Арктики и Казахстана, которые сменяются влажными массами воздуха, поступающими из Атлантики, и выносами тропического воздуха с Ирана и Средиземноморья.
3.	Высота над уровнем моря	Главную роль в распределении температур играет высота над Чеченской равниной. Например, средняя годовая температура в городе Грозном на высоте 126 метров равна 10,4 градуса.
4.	Облачность	Облачность смягчает летнюю жару и умеряет зимние морозы. В облачную погоду обычно не бывает ночных заморозков.
5.	Атмосферные осадки	Они распределяются неравномерно: меньше всего осадков выпадает на Терско-Кумской низменности (300-400 миллиметров). При движении к югу количество осадков постепенно увеличивается до 800-1000 и более миллиметров.

Сумма солнечной радиации, кВтч/м² представлена в таблице 2.12.

Таблица 2.12 – Сумма солнечной радиации в Грозном, кВтч/м²

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
3,03	3,44	3,98	4,81	5,74	6,11	5,97	5,27	4,51	3,75	2,81	2,56	51,98

Зима в Грозном холодная (-20 °С и ниже), а лето жаркое +35 °С, так как Грозный не защищён от северных холодных ветров зимой.

1. Особенности климата Владикавказа.

В целом климат Владикавказа в основном умеренно-континентальный, но с большим разнообразием климатических условий.

Сумма солнечной радиации, кВтч/м² представлена в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – Сумма солнечной радиации во Владикавказе, кВтч/м²

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
3,28	3,76	4,18	4,64	5,45	5,67	5,64	5,00	4,26	3,79	3,13	2,89	51,69

Факторы, влияющие на климат Владикавказа представлены в таблице 2.14.

Таблица 2.14 – Факторы, влияющие на климат Владикавказа

№ п/п	Фактор	Характеристика факторов климата Владикавказа
1.	Географическое положение	Город расположен на северных склонах Центрального Кавказа, на берегу горной реки Терек. Это влияет на климат, связанный с резким перепадом высот над уровнем моря и влиянием Кавказских гор. Близость Чёрного и Каспийского морей
2.	Циркуляция воздушных масс	Господствует перенос воздуха с запада на восток, поэтому климат находится под сильным влиянием атлантических воздушных масс. Реже приходит воздух из Арктики и тропический континентальный воздух – с юга и юго-востока.
3.	Рельеф	Котловинный рельеф, где охлаждённый воздух застаивается, способствует образованию инверсий температуры.
4.	Климат	Мягче, чем в равнинных регионах России, благодаря тому, что горные хребты, окружающие город, препятствуют проникновению холодных воздушных масс и резких ветров.
5.	Атмосферные осадки	Больше всего осадков бывает с апреля по сентябрь, зимой во Владикавказе всегда выпадает снег

Тёплый сезон в среднем длится 3-4 месяца: с конца мая до середины сентября. Самым жарким считается июль, когда температура в среднем держится на отметке +25–27 °С, хотя иногда может подниматься и до +35 °С.

Холодный сезон продолжается с середины ноября до середины марта. Максимальные холода приходятся на январь, когда ночью температура может опускаться ниже -6 °С, а днём – подниматься до +2 °С.

Особенности климата Алма-Аты.

Факторы, влияющие на климат Алма-Аты представлены в таблице 2.15.

Климат Алма-Аты – континентальный. Сумма солнечной радиации, кВтч/м²– 1450.

Зима снежная, длинная и холодная. Снег может выпасть уже в октябре и держаться до середины апреля – и даже в мае случаются снегопады. Самый холодный месяц – январь.

Весна приходит с большим количеством осадков, особенно в апреле. –

Лето жаркое и душное. Самый сухой месяц – сентябрь.

Таблица 2.15 – Факторы, влияющие на климат Алма-Аты

№ п/п	Фактор	Характеристика факторов климата Владикавказа
1.	Географическое положение	Город расположен в предгорьях Завийского (Илейского) Алатау, самого северного хребта Тянь-Шаня. Это влияет на наличие вертикальной климатической поясности.
2.	Циркуляция воздушных масс	Значительное влияние оказывает горно-долинная инверсия температур: повышение температуры воздуха до высоты порядка 1500-1650 м. Это связано со стремлением холодного воздуха занять самые низкие участки земной поверхности. Зимой и осенью климат несколько смягчен теплыми антициклонами с субтропических пустынь Средней Азии.
3.	Рельеф	Возвышенное положение города. Летнюю жару смягчает более высокое расположение (650-950 метров выше уровня моря).
4.	Атмосферные осадки	В среднем выпадает 600-650 мм осадков, главный максимум приходится на апрель-май, второстепенный – на октябрь-ноябрь.

50-70 суток в году в городе и его окрестностях наблюдаются туманы.

Для Алма-Аты не являются редкостью поздние майские снегопады и резкие, но кратковременные похолодания[12].

Особенности климата Владивостока:

– Климат Владивостока – умеренный муссонный. Для него характерна чётко выраженная контрастная смена сезонных воздушных масс.

– Осень. Комфортная погода, солнечные дни и практически полное отсутствие дождей.

Сумма солнечной радиации во Владивостоке, кВтч/м² представлена в таблице 2.16.

Таблица 2.16 – Сумма солнечной радиации во Владивостоке, кВтч/м²

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
3,71	4,68	5,27	5,21	5,40	5,63	4,92	4,49	4,33	3,72	3,27	3,02	53,65

Зима. Умеренные заморозки, снег выпадает редко.

Температура держится около -10 °С, но из-за ветра и влажности ощущается намного холоднее.

Весна. Медленное потепление, чаще всего прохладно до конца мая, нередко туманы и морозящие дожди. Во Владивостоке часто возникают туманы, а 2-3 раза в год город попадает в зону действия тайфунов.

На климат Владивостока влияют несколько факторов:

- континентальный климат. Он обусловлен близостью к обширной суше Евразии. Зимой холодные воздушные массы из Сибири беспрепятственно достигают региона, вызывая сильные морозы;
- океанические течения. Приморское течение, которое формируется из холодных вод Охотского моря, через пролив Невельского направляется вдоль берегов Приморского края, принося прохладу и снижая как зимние, так и летние температуры;
- географические особенности и рельеф. В Приморье хребты Сихотэ-Алинь преграждают путь тёплым воздушным массам с юга, из-за чего зимы здесь становятся суровее;
- разница в атмосферном давлении над сушей и морем. Летом приходят влажные и умеренно тёплые тихоокеанские воздушные массы, которые к зиме сменяются сухими и холодными континентальными воздушными массами (влияние азиатского минимума, формирующегося над территорией Монголии)[10].

В таблице 2.17 выделим тип климата и географические факторы, что влияют на климат.

Таблица 2.17 – Тип климата и географические факторы, влияющие на климат

№ п/п	станции	климат	что влияет на климат
1	Сочи	субтропический влажный	близость к морю и горы
2	Грозный	умеренно-континентальный	сильно расчленённый рельеф и близость Каспийского моря
3	Владикавказ	умеренно-континентальный	резкий перепад высот над уровнем моря и влияние Кавказских гор
4	Алма-Ата	континентальный	расположен в предгорьях Занлийского (Илейского) Алатау, самого северного хребта Тянь-Шаня.
5	Владивосток	умеренный муссонный	Океанические течения, близость к обширной суше Евразии.

Как видно из таблицы 2.17 в Грозном и Владикавказе климат умеренно-континентальный. В Алма-Ате – близкий к Грозному и Владикавказу – континентальный.

Таким образом, несмотря на то, что объекты исследования находятся на одной широте (рисунок 2.3) показатели климата различаются друг от друга, что соответствует факторам климата.



Рисунок 2.3 – Карта объектов исследования

Расстояние от Сочи до Владивостока по трассе – 9989 км, по прямой – 7018 км.

3 Анализ характеристик температуры воздуха и осадков от Сочи до Владивостока за период 2000-2024 гг.

3.1 Пространственно-временные особенности изменения температуры воздуха от Сочи до Владивостока за период 2000-2024 гг.

Рассмотрим пространственно-временные особенности изменения температуры воздуха от Сочи до Владивостока за период 2000-2024 гг.

Результаты исследования представим в виде таблиц и проведем их анализ.

В таблице 3.1 представлены характеристики среднемесячных и годовых температур воздуха в Сочи за период 2000-2024 гг.

На рисунке 3.1. представлены графически значения температур воздуха в Сочи.

Таблица 3.1 – Характеристика среднемесячных и годовых температур воздуха в Сочи за период 2000-2024 гг., °C

год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
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	10.6	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	Область диаграммы			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
2024	8.0	9.5	9.9	16.3	16.9	23.5	26.2	25.4	23.3	15.8	11.0	8.4	16,2

Среднегодовая температура воздуха в Сочи, по данным наблюдений, составляет 14,9 °С, эта температура превышает среднюю многолетнюю температуру 14,6 °С на 0,3 °С. (таблица 3.2).

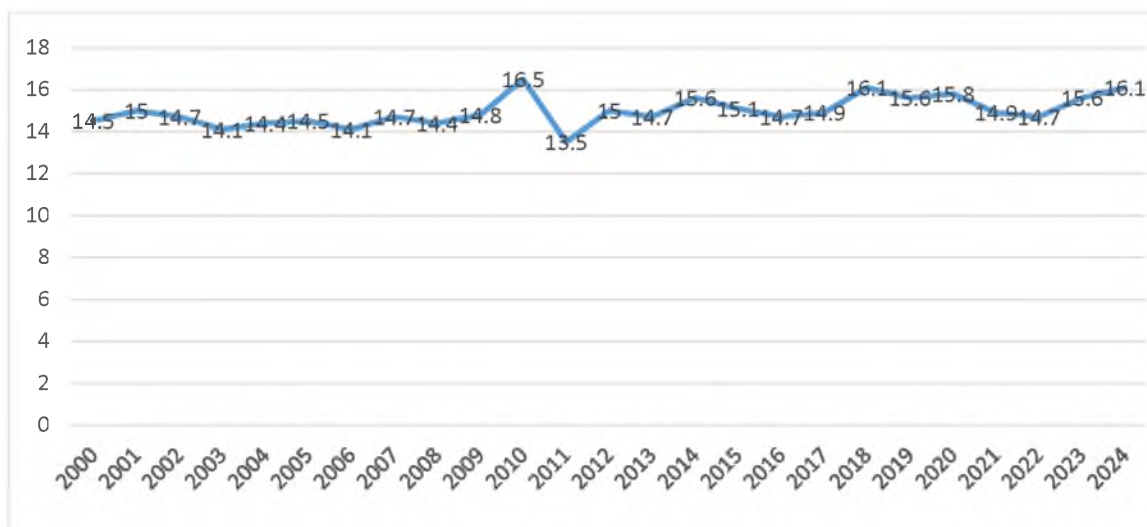


Рисунок 3.1 – Характеристика изменения показателей температуры воздуха в Сочи за период 2000-2024 гг., °С по данным годовых значений

Рисунок 3.1 показывает, что температура из года в год неодинаковая и выделяются как холодные, так и теплые года. За анализируемый период видно, что теплым годом стал 2010 год, его среднегодовая температура была 16.5 °С. Холодным годом отмечен 2011 год, его температура была – 13,5 °С.

В таблице 3.2 сведены экстремальные значения температуры и средняя многолетняя температура как по годам, так и по месяцам. Такие же таблицы будут составлены для всех объектов исследования.

За период с 2000 по 2024 года температура в Сочи поднималась в 2000 году до +39,4 °С и опускалась до –5,0 °С. Показатели таблицы 3.2 также показывают, что температура в Сочи может опускаться до –34,4 °С как это было в 1892 году.

По данным ежедневных наблюдений в 2016 году 4 января составила –7,3 °С.

По данным таблицы 3.2 видно, что в Сочи холодные месяцы это – январь (6,3 °С.) и февраль (6,5 °С). Самым теплым месяцем является август с температурой 24,3 °С.

Также таблица показывает, что средний годовой минимум составляет 11,5°C. Среднегодовой максимум в Сочи составляет 18,9 °C.

Таблица 3.2 – Характеристика основных показателей температуры воздуха в г. 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	23.5 (2010)
год	-13.4 (1892)	11.5	14.6	18.9	39.4 (2000)

По данным таблицы 3.2 построены графики по данным показателей среднего минимума и максимума и среднемесячных значений в Сочи (рисунок 3.2)

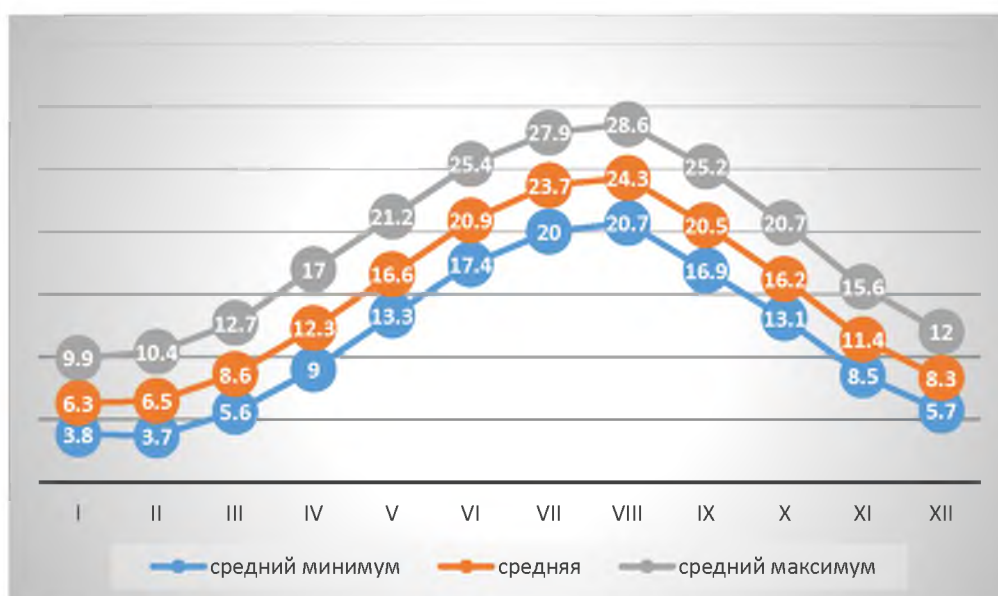


Рисунок 3.2 – Изменения показателей средних и экстремальных значений температуры воздуха г. Сочи, °C

Изменения показателей средних и экстремальных значений температуры воздуха г. Сочи показывают, что все показатели между собой имеют сходную динамику с периодом колебаний от 6,3 до 24,3 °С.

Рассмотрим пространственно-временные изменения показателей температуры воздуха в Грозном.

Среднемесячные и годовые температуры воздуха за период 2000-2024 гг. в г. Грозный, °С сведем в таблицу 3.3 и охарактеризуем их.

Таблица 3.3 – Средние месячные и годовые температуры воздуха за период 2000-2024 гг. в г. Грозный, °С

год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
2000	-1.6	0.7	5.8	14.8	15.5	21.8	26.6	25.1	18.6	10.8	5.1	1.7	12.1
2001	-0.2	2.3	7.6	12.4	17.4	21.9	26.0	25.5	19.9	10.8	6.3	0.3	12.5
2002	-1.5	4.3	8.3	10.3	16.2	20.9	25.2	23.5	21.3	13.6	6.7	-7.1	11.8
2003	0.4	-1.8	2.0	9.8	19.8	21.2	23.9	25.2	18.7	13.5	6.3	0.4	11.6
2004	0.8	2.8	7.1	11.3	17.0	21.9	23.7	24.8	19.2	12.5	6.7	0.6	12.4
2005	3.1	-1.1	4.1	11.9	18.6	21.5	25.8	25.2	20.8	12.4	6.9	4.2	12.8
2006	-5.5	-0.6	5.6	11.2	15.4	23.3	22.9	27.3	19.3	12.9	4.0	-0.5	11.3
2007	0.8	-1.3	3.6	8.4	17.7	21.1	23.7	24.5	20.0	13.2	2.7	0.2	11.2
2008	-7.4	-2.4	8.8	12.8	15.0	19.7	24.0	24.6	17.7	11.7	5.2	-1.3	10.7
2009	-2.6	1.8	4.6	7.9	15.4	21.4	23.5	20.3	16.9	12.9	5.9	1.5	10.8
2010	-2.8	-1.1	4.1	10.2	16.6	23.3	26.1	25.5	19.8	10.4	7.4	4.2	12.0
2011	-2.0	-2.0	3.2	8.3	15.8	21.0	25.7	22.3	17.3	10.5	-0.7	1.1	10.0
2012	-3.3	-8.1	2.5	14.7	18.9	22.2	22.4	23.6	18.8	14.7	6.8	-0.1	11.1
2013	-0.2	2.6	5.9	11.8	18.4	21.9	22.8	22.1	16.6	9.9	5.6	-2.0	11.3
2014	-1.8	-1.8	5.8	10.4	18.6	21.4	23.1	26.0	17.9	8.8	3.4	1.3	11.1
2015	-1.1	0.7	4.4	9.4	16.5	22.5	24.1	24.0	21.3	10.2	5.3	2.5	11.7
2016	-2.2	2.9	5.8	12.7	16.4	20.7	22.8	25.0	17.5	9.2	3.5	-2.6	11.0
2017	-2.1	-1.3	5.7	10.1	16.0	20.3	24.9	24.8	20.2	10.6	5.1	2.6	11.4
2018	-0.9	2.0	4.8	11.3	19.0	23.1	26.6	22.6	19.9	13.4	4.5	1.3	12.3
2019	0.2	1.5	5.6	11.0	17.9	24.0	23.4	23.2	17.0	12.8	3.5	1.8	11.8
2020	1.0	1.4	7.0	8.9	16.3	22.7	25.8	22.1	19.5	13.9	5.2	-0.0	12.0
2021	0.4	-1.0	3.7	12.3	18.2	22.4	24.4	26.0	16.3	9.8	5.5	1.5	11.6
2022	0.2	2.8	1.7	13.0	15.2	22.0	23.9	25.6	19.7	13.0	6.4	-0.3	11.9
2023	-0.8	-0.7	8.0	10.8	16.5	21.2	23.7	26.1	18.6	12.5	8.4	3.1	12.3
2024	-1.8	2.7	5.1	15.7	14.8	23.7	25.1	24.6	19.5	12.0	5.3	1.1	12.3

Анализ таблицы 3.3 показывает, что теплым годом явился 2005 год, его среднегодовая температура составила 12,8 °С. Холодным годом стал 2011 год, с годовой температурой 10,0 °С.

Характеристика изменения показателей температуры воздуха в Грозном за период 2000-2024 гг., °С по данным годовых значений представлена на рисунке 3.3.

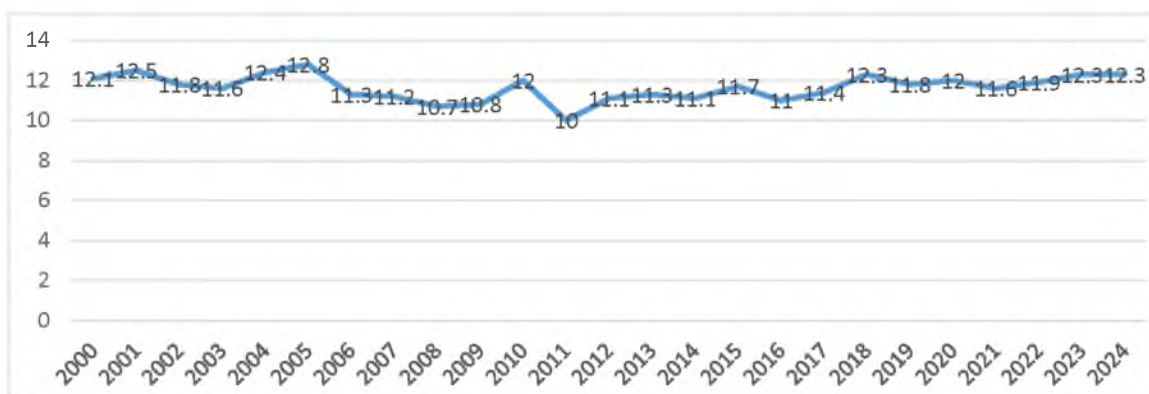


Рисунок 3.3 – Характеристика изменения показателей температуры воздуха в Грозном за период 2000-2024 гг., °С по данным годовых значений

Из рисунка 3.3 можно сделать вывод, что резких перепадов температуры по годам не наблюдается.

Характеристика основных показателей температуры воздуха в г. Грозный отображена в таблице 3.4. А наглядная характеристика этих показателей видна на рисунке 3.4.

В 2001 году в Грозном отмечена самая высокая температура +42.0 °С, а самая низкая температура за период 2000-2024 гг. отмечена не была по сравнению с общими показателями наблюдений в данной местности и этот показатель составил -31,5 °С 12 января 1940 года (таблица 3.4).

По данным средних показателей температуры таблицы 3.4 видно, что самым холодным месяцем стал – январь с температурой -1,5 °С. и февраль с температурой -0,6 °С. Июль является самым теплым месяцем со средней температурой 23,9 °С.

Среднегодовая температура воздуха составляет 11,1°С. Средний годовой максимум составляет 16,7 °С. Средний годовой минимум составляет 6,8 °С.

Изменения показателей средних и экстремальных значений температуры воздуха г. Грозный представлены на рисунке 3.4 из которого видно, что все показатели имеют плавную динамику как к повышению, так и к понижению по

всем трем показателям.

Таблица 3.4 –Характеристика основных показателей температуры воздуха в г. Грозный, °С

Месяц	Абсолют. минимум	Средний минимум	Средняя	Средний максимум	Абсолют. максимум
январь	-31.5 (1940)	-4.2	-1.5	2.3	15.7 (2023)
февраль	-30.8 (1972)	-3.7	-0.6	3.7	22.3 (2016)
март	-19.1 (1985)	0.8	4.7	10.1	32.9 (2013)
апрель	-7.6 (1948)	5.7	10.8	17.3	33.7 (1970)
май	-3.1 (1949)	11.5	16.7	23.2	38.1 (1961)
июнь	5.6 (1967)	15.9	21.4	28.2	39.1 (1956)
июль	9.2 (1992)	18.2	23.9	30.8	42.0 (2001)
август	5.0 (1950)	17.9	23.6	30.6	41.4 (1940)
сентябрь	-2.7 (1956)	13.4	18.5	25.1	40.7 (2010)
октябрь	-9.6 (1958)	7.3	11.6	17.2	32.5 (1973)
ноябрь	-23.5 (1953)	1.4	4.5	8.8	23.7 (1992)
декабрь	-26.6 (1945)	-2.5	0.1	3.5	20.2 (2023)
год	-31.5 (1940)	6.8	11.1	16.7	42.0 (2001)

Продолжим исследование пространственно-временных характеристик на примере Владикавказа в таблице 3.5.



Рисунок 3.4 –Изменения показателей средних и экстремальных значений температуры воздуха г. Грозный,°С

Из таблицы 3.5 видно, что 2010 год стал самым теплым, со среднегодовой температурой 11.4 °С.

Холодным годом стал 2011 год со среднегодовой температурой 8,7 °С.

Таблица 3.5 – Средние месячные и годовые температуры воздуха за период 2000-2024 гг. в г. Владикавказе, °С

год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
2000	-1.4	0.3	3.2	13.3	12.5	17.9	23.6	21.4	15.0	8.3	3.3	2.0	10.0
2001	-1.1	1.0	7.3	10.2	13.2	17.9	22.2	21.2	16.2	8.7	4.7	-1.0	10.0
2002	-2.3	4.5	6.6	7.0	12.9	16.9	21.5	18.9	17.7	11.2	6.4	-6.4	9.6
2003	0.2	-3.2	-0.2	6.8	16.6	16.9	19.5	20.6	14.7	11.7	4.3	-0.5	9.0
2004	-0.2	1.3	5.2	9.2	13.9	17.4	19.4	20.6	16.2	10.3	5.1	-1.2	9.8
2005	-0.1	-2.4	1.2	10.3	15.3	17.2	21.3	20.9	16.8	9.4	4.9	2.0	9.7
2006	-6.1	-1.6	5.7	10.0	13.8	20.7	19.5	24.8	16.7	11.2	3.3	-0.7	9.8
2007	2.0	-1.5	2.5	6.7	18.2	19.1	22.1	22.8	18.2	12.2	2.5	-1.0	10.3
2008	-6.2	-2.3	9.3	12.3	12.9	17.5	21.3	22.3	15.8	10.5	5.7	-1.9	9.8
2009	-1.2	2.1	4.5	7.1	13.5	19.6	21.3	18.2	14.8	13.0	4.5	1.0	9.9
2010	-1.6	-0.2	3.7	8.8	15.2	21.4	23.3	23.7	18.4	9.2	9.8	5.6	11.4
2011	-1.0	-3.8	2.8	6.9	13.7	18.2	23.1	19.6	15.7	9.3	-1.2	1.6	8.7
2012	-3.7	-6.9	0.7	14.3	17.0	20.3	20.4	21.0	17.5	13.8	5.5	0.5	10.0
2013	0.1	2.6	5.9	11.1	17.2	19.2	20.2	20.0	14.5	9.7	6.7	-2.3	10.4
2014	-1.6	-0.3	5.7	9.5	16.8	18.7	20.8	22.9	15.7	8.0	2.1	2.0	10.0
2015	-0.8	0.7	4.1	8.3	14.9	20.1	21.5	21.6	19.7	9.1	5.9	1.1	10.5
2016	-1.7	3.7	5.8	12.3	14.4	18.9	20.8	22.9	15.8	7.5	4.0	-2.9	10.1
2017	-2.1	-1.0	4.9	10.2	14.4	17.8	22.5	22.5	18.5	9.6	4.1	2.6	10.3
2018	-1.8	1.6	5.0	11.0	17.0	20.2	23.6	19.8	17.2	12.2	3.8	-0.1	10.8
2019	0.2	1.2	4.2	9.2	16.8	21.8	20.0	21.2	15.0	12.7	3.6	2.1	10.7
2020	-0.5	1.4	7.2	7.9	14.9	20.9	23.5	20.2	18.3	13.6	4.1	-0.9	10.9
2021	2.1	0.6	2.1	11.3	17.5	19.9	22.6	23.0	14.4	8.7	5.7	2.5	10.9
2022	-0.7	2.5	0.3	12.7	13.1	20.0	21.0	23.3	17.8	11.5	6.2	0.5	10.7
2023	-2.3	-0.8	7.7	10.4	14.6	18.9	21.5	23.9	16.7	12.4	8.5	3.2	11.2
2024	-0.1	3.1	4.2	15.9	13.0	21.5	23.0	22.3	17.4	10.7	4.2	0.1	11.3

Характеристика изменения показателей температуры воздуха во Владикавказе за период 2000-2024 гг., °С по данным годовых значений представлена на рисунке 3.5.



Рисунок 3.5 – Характеристика изменения показателей температуры воздуха во Владикавказе за период 2000-2024 гг., °С по данным годовых значений

Динамика показателей рисунка 3.5 показывает стабильную динамику от года к году с максимумом 11,4 и минимумом 8,7°C.

Статистика основных показателей температуры воздуха в г. Владикавказе сведена в таблицу 3.6.

Таблица 3.6 – Характеристика основных показателей температуры воздуха в г. Владикавказ, °C

Месяц	Абсолют. минимум	Средний минимум	Средняя	Средний максимум	Абсолют. максимум
январь	-27.2 (1950)	-5.2	-1.7	3.5	21.1 (2021)
февраль	-27.8 (1969)	-4.7	-0.9	4.6	23.0 (1978)
март	-22.5 (1928)	0.0	3.9	9.4	30.3 (2008)
апрель	-10.2 (1929)	5.0	9.6	15.5	34.0 (1998)
май	-6.1 (1949)	10.2	14.8	20.5	37.2 (2021)
июнь	2.2 (1967)	14.1	18.7	24.5	38.0 (1990)
июль	6.4 (1912)	16.6	21.2	26.8	37.5 (2000)
август	6.0 (1980)	16.3	20.8	26.6	39.2 (2006)
сентябрь	0.0 (1910)	11.7	16.1	21.9	38.2 (2010)
октябрь	-10.0 (1977)	6.3	10.5	16.2	33.5 (1998)
ноябрь	-23.1 (1931)	0.3	3.8	9.0	28.7 (1932)
декабрь	-25.0 (1948)	-3.8	-0.3	5.0	27.2 (2010)
год	-27.8 (1969)	5.6	9.7	15.3	39.2 (2006)

Холодными месяцами стали январь (-1,7°C.) и февраль (-0,9 °C). Теплым месяцем стал июль со средней температурой 21,2 °C.

Самая высокая температура, отмеченная в Владикавказе за весь период наблюдений, +39,2 °C отмечена 29 августа 2006 года, а самая низкая температура –23,0 °C наблюдалась 8 февраля 2012 года, что значительно выше температуры –27,8 °C наблюдаемой 10 февраля 1969 года.

Изменения и динамика показателей средних и экстремальных значений температуры воздуха Владикавказа отражены на рисунке 3.6.

Изменения температуры находятся в пределах от -1,7 до 21,2 °C.

Среднегодовая температура воздуха, наблюдаемая во Владикавказе, составляет 9,7°C. Среднегодовой максимум составляет 15,3 °C, среднегодовой минимум составляет 5,6 °C (рисунок 3.6).



Рисунок 3.6 – Изменения показателей средних и экстремальных значений температуры воздуха Владикавказ, °C

Данные исследований по Алма-Ате за период 2000-2024 гг. сведены в таблицу 3.7. Годовые значения графически представим на рисунке 3.7.

Таблица 3.7 – Средние месячные и годовые температуры воздуха за период 2000-2024 гг. в г. Алма-Ате, °C

год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
2000	-3.4	-3.0	3.9	14.5	18.8	22.0	25.0	24.4	18.6	6.2	0.5	-0.4	10.6
2001	-5.2	-1.6	6.7	10.8	20.2	24.0	23.5	22.9	16.6	8.5	5.0	-6.1	10.4
2002	-2.0	-0.4	7.3	9.7	15.7	21.1	22.8	24.2	18.3	11.6	5.3	-5.4	10.7
2003	-1.9	-2.5	3.1	7.3	15.6	20.4	21.2	22.1	18.0	11.1	1.3	-2.4	9.4
2004	-3.0	-0.1	5.2	12.3	17.4	22.1	23.6	23.2	18.1	10.0	5.8	-3.1	11.0
2005	-5.9	-7.6	7.3	13.0	17.2	23.6	26.4	22.0	20.2	12.5	3.4	-2.5	10.8
2006	-8.5	1.8	7.6	13.3	17.5	22.4	24.1	24.5	17.7	13.3	5.5	-2.3	11.4
2007	-2.8	0.5	3.6	14.9	17.4	22.9	24.6	23.4	19.6	9.3	5.2	-4.3	11.2
2008	-10.5	-4.4	9.2	12.9	20.7	24.8	25.8	25.2	18.4	10.7	3.8	-2.2	11.2
2009	-2.6	-0.9	6.3	10.8	16.4	21.3	24.0	22.5	16.6	11.4	2.3	-2.2	10.5
2010	-1.6	-4.8	4.0	12.1	16.4	21.8	23.6	23.4	17.6	11.9	5.8	-2.4	10.7
2011	-8.8	-2.5	1.8	14.3	17.8	22.6	24.4	23.8	19.1	11.1	2.2	-4.8	10.1
2012	-7.8	-6.5	3.1	16.1	18.5	23.0	25.4	25.0	19.3	11.4	1.5	-7.5	10.1
2013	-2.4	-3.6	9.1	12.5	17.0	21.2	24.4	23.3	19.9	13.3	3.7	-1.7	11.4
2014	-3.4	-8.9	3.7	9.8	18.6	22.7	24.9	24.0	18.2	9.3	1.6	-3.2	9.8
2015	-2.7	1.1	4.4	14.0	19.0	22.6	27.3	23.7	15.7	11.5	3.8	0.2	11.7
2016	-1.0	0.5	9.2	13.4	16.7	23.1	23.6	22.9	20.6	6.9	0.3	0.6	11.4
2017	-2.9	-1.7	3.2	11.2	18.8	22.4	27.0	22.6	19.1	10.7	5.1	-2.6	11.1
2018	-10.4	-2.4	8.6	12.5	16.4	22.4	25.2	24.4	17.4	11.0	0.2	-2.8	10.2
2019	-1.9	-1.5	8.2	12.8	17.0	22.3	27.2	24.9	18.6	11.5	1.2	-0.8	11.6
2020	-2.9	1.7	6.4	14.0	18.8	22.0	24.4	24.0	16.8	9.7	0.1	-6.3	10.7
2021	-5.7	1.7	4.9	12.5	19.5	23.0	27.2	24.6	20.5	7.9	1.1	1.3	11.5
2022	-0.1	-1.1	5.6	16.7	19.0	24.3	26.4	22.6	21.1	11.1	3.0	-4.6	12.0
2023	-6.6	0.1	8.5	11.9	17.2	24.6	27.2	24.5	17.5	13.4	6.8	-0.8	12.0
2024	-1.2	-3.9	5.6	12.8	17.6	24.5	25.1	25.6	15.9	11.8	5.0	-3.3	11.3

Показатели таблицы позволили определить самый теплый год – 2022 и 2023 года, со среднегодовой температурой воздуха 12,0 °С и самый холодный год – 2003 год, его температура составила 9,4 °С.

Характеристика изменения показателей температуры воздуха в Алма-Ата за период 2000-2024 гг. по данным годовых значений показана на рисунке 3.7.

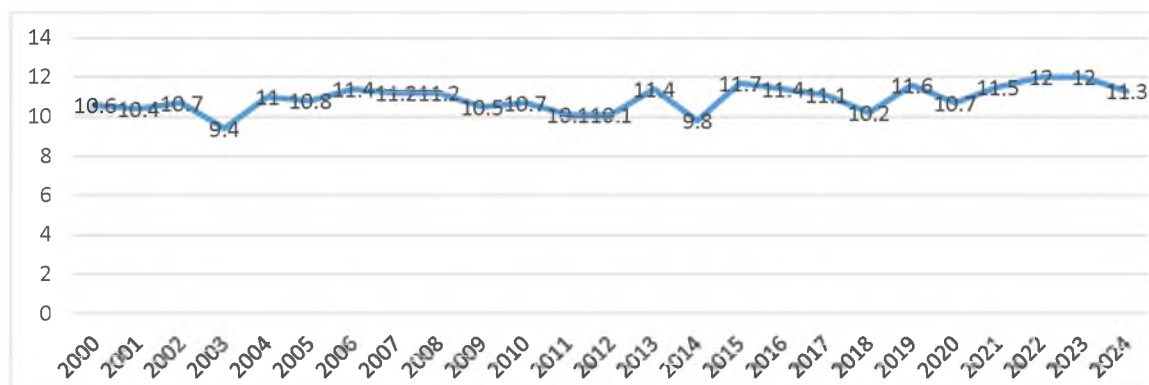


Рисунок 3.7 – Характеристика изменения показателей температуры воздуха в Алма-Ата за период 2000-2024 гг., °С по данным годовых значений

Характеристика показателей температуры на рисунке стабильно динамичная.

Характеристика основных показателей температуры воздуха в г. Алма-Ата находится в таблице 3.8.

Таблица 3.8 –Характеристика основных показателей температуры воздуха в г. Алма-Ата, °С

Месяц	Абсолют. минимум	Средний минимум	Средняя	Средний максимум	Абсолют. максимум
январь	-31.0 (1897)	-8.1	-4.6	0.5	16.8 (1940)
февраль	-37.7 (1951)	-6.2	-2.4	2.7	21.9 (2016)
март	-28.0 (1898)	-0.2	4.5	9.9	29.8 (2018)
апрель	-10.9 (2003)	6.8	12.1	17.8	33.2 (1946)
май	-7.0 (1931)	11.5	17.1	22.9	35.8 (2014)
июнь	2.0 (1927)	16.4	22.1	27.9	39.3 (1977)
июль	7.3 (1926)	18.6	24.4	30.5	41.7 (1997)
август	4.0 (1891)	17.3	23.3	29.7	40.5 (1944)
сентябрь	-3.0 (1969)	12.0	18.0	24.5	38.1 (1998)
октябрь	-16.0 (1898)	5.3	10.6	16.9	31.4 (2015)
ноябрь	-34.1 (1952)	-1.0	2.9	8.1	26.5 (2017)
декабрь	-31.8 (1952)	-6.1	-2.7	2.0	19.2 (1989)
год	-37.7 (1951)	5.5	10.4	16.1	41.7 (1997)

Холодными месяцами являются январь (-4,6 °С.) и февраль (-2,4 °С). Теплым месяцем является июль месяц со средней температурой 24,4 °С.

Самая высокая температура, отмеченная в Алма-Ате за весь период наблюдений наблюдалась 30 июля 1997 года и составляла +41,7 °С, а самая низкая -37,7 °С наблюдалась 26 февраля 1951 года.

Абсолютный минимум составляет -13,3 °С и наблюдался в 2016 году.

Рисунок 3.8 показывает изменения температура воздуха в Алма-Ате от -4,6 до 24,4 °С.



Рисунок 3.8 – Изменения показателей средних и экстремальных значений температуры воздуха г. Алма-Ате, °С

Среднегодовая температура воздуха в Алма-Ате составляет 10,4°С. Средний годовой максимум составляет 16,1 °С. Средний годовой минимум -5,5 °С.

В таблице 3.9 представлены данные среднемесячных и годовых температур воздуха в Владивостоке за период 2000-2024 гг. Годовые данные представим в виде графика на рисунке 3.9.

Статистика основных показателей температуры воздуха в г. Владивосток представлена в таблице 3.10.

Холодными месяцами являются январь (-11,9 °С.) и февраль (-8,1 °С). Август месяц по наблюдениям является самым теплым месяцем с температурой 20,0 °С.

Таблица 3.9 – Средние месячные и годовые температуры воздуха за период 2000-2024 гг. в г. Владивостоке, °C

год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
2000	-13.0	-10.4	-1.8	3.8	8.9	14.4	18.8	21.0	16.0	8.8	-2.5	-12.4	4.1
2001	-16.2	-11.3	-3.2	6.4	8.6	14.7	18.0	20.1	16.3	10.7	2.1	-9.5	4.7
2002	-9.4	-4.6	0.9	5.9	11.1	14.7	16.6	18.3	16.4	6.5	-5.1	-10.2	5.1
2003	-12.1	-7.7	-0.4	6.7	10.0	15.2	15.8	19.3	16.7	8.9	-0.8	-7.5	5.3
2004	-11.2	-6.7	-1.8	6.3	10.9	16.7	18.4	20.0	16.7	9.8	2.3	-10.1	5.9
2005	-11.7	-12.0	-3.1	5.2	8.5	14.4	17.0	20.4	17.0	9.5	0.9	-12.7	4.5
2006	-12.5	-8.8	-2.2	3.1	9.8	11.9	18.6	21.6	16.6	9.7	-0.2	-7.5	5.0
2007	-7.1	-4.8	-2.4	4.8	10.1	15.0	17.1	20.7	16.7	9.4	-0.5	-6.4	6.1
2008	-12.8	-7.7	1.2	6.4	9.5	14.6	19.1	20.2	17.2	10.6	-0.3	-7.4	5.9
2009	-10.8	-7.9	-2.3	6.3	11.6	12.4	15.8	19.9	15.6	9.5	-4.2	-12.1	4.5
2010	-12.3	-10.5	-4.8	3.6	9.6	16.7	18.7	22.3	16.5	8.0	-0.2	-11.0	4.7
2011	-14.8	-7.2	-2.2	4.5	7.6	13.3	18.0	20.9	15.6	10.3	-0.1	-10.9	4.6
2012	-13.0	-9.7	-2.3	3.9	9.8	12.7	18.3	19.6	16.9	9.1	-0.7	-13.0	4.1
2013	-14.7	-10.5	-3.3	3.7	8.7	13.9	19.2	20.9	16.0	9.4	1.7	-8.6	4.7
2014	-11.8	-10.4	-0.5	7.4	10.6	15.2	19.7	20.2	16.2	8.8	1.5	-11.8	5.4
2015	-10.5	-7.1	0.1	5.1	10.7	13.9	18.6	20.2	17.0	8.9	-2.6	-6.1	5.7
2016	-12.4	-8.3	0.3	5.2	11.0	12.7	18.1	21.4	16.5	7.7	-4.5	-7.7	5.0
2017	-9.8	-6.6	0.4	6.8	11.1	13.7	20.3	19.6	16.9	8.5	-1.5	-11.1	5.7
2018	-12.7	-10.6	-2.2	5.6	10.2	13.5	18.5	19.9	16.4	10.4	1.1	-7.7	5.2
2019	-8.3	-5.6	1.1	6.3	11.7	13.0	17.1	19.6	17.3	10.0	-0.9	-8.2	6.1
2020	-9.4	-6.7	0.1	5.0	10.5	14.7	18.4	20.3	16.0	9.7	0.8	-8.6	5.9
2021	-13.3	-8.1	0.6	6.4	10.8	14.9	21.3	21.1	17.7	9.9	1.6	-9.0	6.2
2022	-13.0	-8.1	0.1	6.3	11.1	14.3	19.1	21.2	16.2	9.0	1.6	-9.5	5.7
2023	-12.3	-6.2	1.5	6.5	12.2	16.6	20.4	20.9	18.5	11.1	-1.2	-9.8	6.5
2024	-10.5	-6.7	-0.7	6.9	11.1	14.3	21.0	21.5	16.8	10.3	1.6	-7.4	6.5

В 1939 году была отмечена самая высокая температура во Владивостоке за весь период наблюдений +33,6 °C), а самая низкая температура наблюдалась 25 января 1892 года и составила –13,4 °C

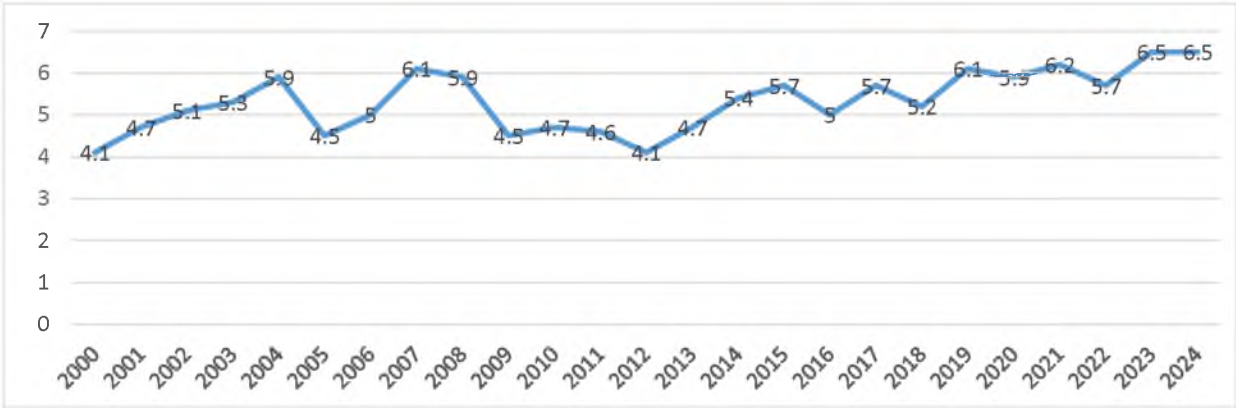


Рисунок 3.9 – Характеристика изменения показателей температуры воздуха во Владивостоке за период 2000-2024 гг., °C по данным годовых значений

По данным таблицы 3.10 построены графики, отраженные в рисунке 3.10.

Таблица 3.10 –Характеристика основных показателей температуры воздуха в г. Владивосток, °С

Месяц	Абсолют. минимум	Средний минимум	Средняя	Средний максимум	Абсолют. максимум
январь	-31.4 (1931)	-15.0	-11.9	-7.8	5.0 (1949)
февраль	-28.9 (1920)	-11.3	-8.1	-3.8	9.9 (1953)
март	-21.3 (1971)	-4.5	-1.5	2.7	19.4 (2015)
апрель	-7.8 (1955)	2.1	5.3	10.1	27.7 (2015)
май	-0.8 (1945)	7.0	10.0	14.9	29.5 (1951)
июнь	3.7 (1945)	11.3	13.8	17.9	31.8 (1946)
июль	8.7 (1986)	16.1	18.1	21.6	33.6 (1939)
август	10.1 (1972)	17.9	20.0	23.3	32.6 (1988)
сентябрь	1.3 (2014)	13.5	16.3	20.1	30.0 (1994)
октябрь	-9.7 (1982)	6.2	9.2	13.2	23.7 (2022)
ноябрь	-20.0 (1947)	-3.5	-0.7	3.3	17.5 (1919)
декабрь	-28.1 (1937)	-12.0	-9.2	-5.4	9.4 (1958)
год	-31.4 (1931)	2.3	5.1	9.2	33.6 (1939)

Среднегодовая температура воздуха во Владивостоке составила 5,1°С. Средний годовой максимум составил 9,2 °С. Средний годовой минимум– 2.3 °С.



Рисунок 3.10 – Изменения показателей средних и экстремальных значений температуры воздуха Владивостока, °С

Изменения показателей средних и экстремальных значений температуры воздуха Владивостока имеют стабильный характер.

3.2 Пространственно-временной анализ осадков от Сочи до Владивостока за период 2000-2024 гг.

Режим осадков является важной характеристикой в анализе широтной зональности наших объектов исследования и имеет также широкий временной ряд наблюдений, из которого мы выделим те же года наблюдений, что брали для температуры воздуха, то есть 2000-2024 года [18].

Статистика климатических показателей атмосферных осадков г. Сочи в мм предлагается в таблице 3.11, которая позволяет проанализировать экстремальные значения по осадкам в течение года по месяцам, выделяя такие показатели как: норму осадков для данной местности, месячный минимум и максимум, а также суточные максимумы по месяцам. Такие таблицы будут сформированы для всех объектов исследования.

Таблица 3.11 – Статистика климатических показателей атмосферных осадков г. Сочи, мм

Месяц	Норма осадков	Месячный минимум	Месячный максимум	Суточный максимум
январь	177	2 (1919)	618 (1892)	182 (1892)
февраль	134	11 (1914)	482 (1896)	176 (1896)
март	133	6 (1986)	411 (1887)	85 (1881)
апрель	109	15 (1957)	353 (1892)	123 (1884)
май	107	4 (1899)	318 (1991)	118 (1877)
июнь	95	9 (1880)	392 (1988)	136 (1988)
июль	120	2 (1904)	590 (1875)	185 (1875)
август	106	1.0 (2023)	585 (1960)	245 (1971)
сентябрь	140	3 (1946)	526 (2013)	177 (1907)
октябрь	177	0.0 (1907)	581 (1882)	175 (1882)
ноябрь	175	14 (1926)	536 (1888)	154 (2015)
декабрь	178	9 (1920)	562 (1895)	139 (1892)
год		1016 (1986)	3196 (1875)	245 (1971)

Данные таблицы 3.11 показывают, что месячный минимум за исследуемый интервал времени наблюдался только в августе 2023 года и

составлял 1.0 мм при норме 106 мм. Месячный максимум наблюдался в 2013 году в сентябре и составил 526 мм при норме 140 мм.

В структуре атмосферных осадков в Сочи преобладают жидкие осадки и наблюдаются 172 дня в году, что и соответствует температурному анализ, приведенному выше в работе (рисунок 3.11).

Характеристика по жидким осадкам следующая: значения жидких осадков находятся в пределах от 10 мм в августе до 18 мм в мае. Твердые осадки не характерны для г. Сочи и только 5 дней в году наблюдаются. Смешанные осадки наблюдаются всего 16 дней за год.

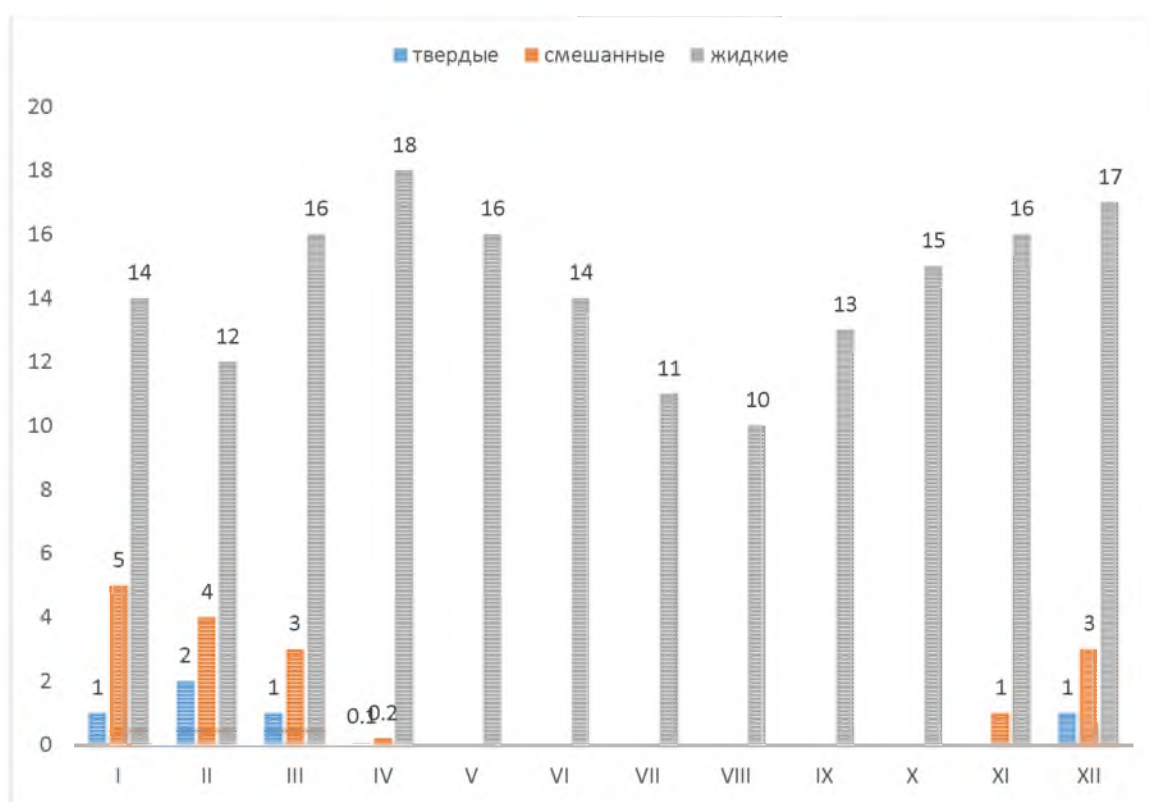


Рисунок 3.11 – Статистика осадков в г. Сочи с числом дней по твердым, жидким и смешанным категориям осадков, в мм

Таблица 3.12 месячные и годовые суммы выпавших осадков в Сочи показывает сколько осадков выпадала за весь период исследования.

Анализ таблица 3.12 показывает, что больше всего осадков в Сочи выпало в 2021 году и этот показатель достиг значения 2008 мм. Сухим годом за период наблюдений стал 2012 год с количеством осадков 1354 мм.

Таблица 3.12 – Статистика месячных и годовых сумм выпавших осадков за период 2000-2024 гг. в г. Сочи в мм

год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
2000	220	164	143	80	64	148	81	282	21	92	78	81	1455
2001	56	218	145	173	188	117	61	131	147	291	194	273	1994
2002	233	123	86	137	46	242	102	209	106	373	71	173	1899
2003	184	59	104	84	39	32	156	59	268	134	271	76	1465
2004	117	261	93	71	189	93	98	150	27	128	292	186	1704
2006	200	229	118	156	128	32	94	2	183	257	309	179	1887
2007	238	80	214	171	88	180	39	84	139	117	238	231	1817
2008	63	148	131	120	242	54	147	68	110	Область диаграммы			1566
2009	206	116	214	67	169	72	167	105	155	43	268	132	1712
2010	197	170	169	126	54	127	31	33	133	327	90	97	1553
2011	119	202	161	167	155	174	88	138	108	252	124	94	1781
2012	173	192	159	71	106	89	24	62	21	160	188	110	1354
2013	199	102	194	49	26	122	141	112	526	118	118	174	1880
2014	177	37	133	74	82	112	206	13	237	151	129	178	1527
2015	194	56	94	195	49	166	62	15	14	218	377	156	1595
2016	290	91	80	104	105	71	125	65	215	93	78	378	1695
2017	137	117	92	135	182	87	69	31	51	222	110	263	1494
2018	194	95	208	47	40	36	199	26	251	117	145	258	1616
2019	188	97	187	60	86	86	162	165	103	74	100	116	1424
2020	197	196	73	26	99	25	84	9	30	82	105	78	1004
2021	222	180	176	161	86	140	158	175	224	203	131	152	2008
2022	294	125	206	124	93	79	259	31	158	190	83	156	1797
2023	85	226	185	128	121	35	117	1	98	67	303	197	1563
2024	199	161	103	2	140	2	106	110	127	203	158	278	1587

Статистика климатических показателей атмосферных осадков г. Грозный представлена в таблице 3.13.

Таблица 3.13 – Статистика климатических показателей атмосферных осадков г. Грозный, мм

Месяц	Норма осадков	Месячный минимум	Месячный максимум	Суточный максимум
январь	29	4 (1984)	66 (2010)	22 (1943)
февраль	24	2 (2017)	53 (1975)	27 (2016)
март	34	3 (1951)	67 (1964)	30 (1964)
апрель	43	3 (1957)	107 (1978)	46 (1978)
май	67	18 (1949)	165 (2016)	94 (2020)
июнь	84	1 (1986)	207 (2002)	78 (1953)
июль	53	4 (1949)	190 (1958)	72 (1958)
август	48	3 (1979)	132 (2007)	72 (1956)
сентябрь	48	4 (1981)	190 (2009)	91 (1956)
октябрь	51	0.0 (1974)	152 (2011)	54 (2011)
ноябрь	36	3 (2002)	106 (1939)	89 (1994)
декабрь	33	4 (1944)	94 (2012)	43 (1994)
год	548	253 (1986)	788 (2009)	91 (1956)

Анализ таблицы 3.13 показывает, что в Грозном месячный минимум наблюдался в ноябре 2002 года с показателем 3 мм при норме 36 мм. Месячный максимум в Грозном наблюдался в сентябре 2009 году и составил 190 мм при норме 48 мм.

Статистика месячных и годовых сумм выпавших осадков за период 2000-2024 гг. в г. Грозном в мм представлена в таблице 3.14.

Таблица 3.14 – Статистика месячных и годовых сумм выпавших осадков за период 2000-2024 гг. в г. Грозном в мм

год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
2001	15	26	30	71	49	65	9	52	37	43	42	24	463
2002	26	47	43	76	26	207	33	35	30	56	3	7	587
2003	10	21	25	53	25	162	67	58	53	73	44	72	661
2004	14	22	45	36	53	134	87	68	41	54	24	21	598
2005	39	12	40	45	55	94	109	8	54	75	23	21	574
2007	33	15	22	25	21	77	40	132	18	48	40	38	508
2008	32	15	21	7	42	110	27	13	117	25	21	22	453
2009	18	20	30	22	96	71	62	93	190	53	104	30	788
2010	66	35	48	60	66	55	18	11	38	140	5	10	552
2011	34	50	35	74	81	50	5	85	18	152	43	5	632
2012	21	16	23	63	85	153	92	16	27	2	36	94	628
2013	16	21	43	69	47	63	82	74	45	49	11	11	531
2014	43	15	17	44	59	65	99	9	45	36	55	20	507
2015	13	20	53	41	74	59	37	27	8	82	20	80	514
2016	48	40	44	56	165	91	68	46	29	70	12	30	700
2017	22	2	37	42	98	53	25	32	6	41	45	26	428
2018	41	37	59	25	30	46	71	80	54	17	27	13	499
2019	15	13	55	50	56	137	44	40	42	22	42	20	536
2020	40	38	35	44	158	35	22	76	10	4	36	82	580
2021	16	48	34	30	60	72	88	9	90	57	29	22	553
2022	18	19	50	21	98	43	40	9	31	49	51	38	466
2023	11	32	20	59	66	131	80	12	85	18	60	33	606
2024	26	38	37	16	84	79	39	31	34	75	62	55	576

Влажным годом стал 2016 год с количеством осадков 700 мм. Сухим годом был 2008 год с среднегодовым показателем 453 мм.

Статистика климатических показателей атмосферных осадков г. Владикавказ в мм отражена в таблице 3.15.

Месячный максимум осадков во Владикавказе находится в пределах от 68 мм в декабре 2003 года до 356 мм в августе в 2002 году. Самая высокая норма

осадков приходится на июнь месяц и составляет 181 мм. Повышенная норма осадков наблюдается с марта по октябрь месяц включительно.

В двухтысячных годах месячный минимум наблюдался во Владикавказе в декабре 2010 года и составил 4 мм осадков при норме 30 мм. Характеризуя месячный максимум заметим, что он наблюдался пять раз, но самый высокий показатель был в июне и составил 356 мм при норме 181 мм.

Таблица 3.15 – Статистика климатических показателей атмосферных осадков г. Владикавказ в мм

Месяц	Норма осадков	Месячный минимум	Месячный максимум	Суточный максимум
январь	31	-1.2 (1972)	69 (1989)	30 (1978)
февраль	34	0.3 (1972)	103 (1998)	33 (1998)
март	62	7 (1985)	121 (1990)	48 (1966)
апрель	94	6 (1962)	153 (2001)	57 (2012)
май	148	37 (1929)	291 (2013)	118 (1978)
июнь	181	62 (2015)	356 (2002)	131 (1931)
июль	112	13 (1971)	251 (1912)	113 (1980)
август	90	21 (1975)	243 (1967)	87 (2009)
сентябрь	71	12 (1994)	198 (2009)	83 (1913)
октябрь	62	0.3 (1974)	137 (1995)	42 (2001)
ноябрь	40	0.9 (1883)	123 (1992)	44 (1995)
декабрь	30	0.4 (2010)	68 (2003)	35 (1983)
год	953	518 (1962)	1302 (1992)	131 (1931)

Статистика месячных и годовых сумм выпавших осадков за период 2000-2024 гг. в г. Владикавказ в мм отображена в таблице 3.16 из которой выделим самый сухой и самый влажный года.

Влажным годом стал 2004 год с показателем 1255 мм, сухим годом выделим 2024 год с показателем 774 мм.

На рисунке 3.12 отражена статистика осадков в г. Владикавказ с числом дней по твердым, жидким и смешанным категориям осадков, в мм. Из которой видно, что в основном выпадают во Владикавказе жидкие осадки 129 дней в году, твердые осадки выпадают в течение 36 дней, а смешанные – 18 дней в году. Смешанные осадки наблюдаются в период с января по апрель месяц.

Меньше всего жидких осадков выпадает с января по февраль – в каждом месяце по 2 дня, а максимальное количество дней – 19 приходится на июнь месяц.

Таблица 3.16 – Статистика месячных и годовых сумм выпавших осадков за период 2000-2024 гг. в г. Владикавказ в мм

год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
2000	37	61	60	121	99	147	14	136	127	49	11	24	885
2001	14	37	46	153	138	186	44	109	31	88	52	57	954
2002	53	63	108	91	124	356	130	129	68	80	11	11	1223
2003	5	13	50	62	49	147	183	125	68	86	56	68	912
2004	29	24	90	130	178	234	192	66	126	62	78	46	1255
2005	47	15	71	92	218	168	78	55	112	124	35	13	1028
2006	19	14	56	99	101	67	248	21	56	29	123	47	881
2007	38	19	54	122	41	223	73	118	24	108	54	29	902
2008	25	45	31	93	151	170	67	28	113	27	18	29	797
2009	22	32	67	82	238	167	85	164	198	44	57	17	1173
2010	37	36	52	151	175	167	86	55	46	100	4	0.4	907
2011	18	60	54	96	225	226	64	208	68	118	56	1	1193
2012	37	14	65	112	184	142	163	44	20	24	25	38	867
2013	11	15	88	104	291	209	157	27	87	71	24	37	1120
2014	23	32	65	111	134	142	120	41	40	49	27	20	805
2015	8	16	52	62	102	62	65	100	23	76	50	49	664
2016	57	45	71	117	111	289	159	45	72	59	8	39	1072
2017	16	18	74	60	197	313	56	85	18	65	14	30	946
2018	43	19	92	77	66	63	103	99	38	52	8	26	685
2019	24	60	104	118	156	146	237	81	79	33	12	19	1069
2020	47	41	85	74	212	128	51	162	38	20	17	20	895
2021	16	42	38	75	77	165	149	56	101	61	40	16	836
2022	37	43	58	78	182	144	85	73	79	38	44	14	874
2023	24	50	63	77	161	186	153	51	83	36	96	34	1013
2024	34	22	43	49	147	105	79	39	59	78	86	34	774



Рисунок 3.12 – Статистика осадков в г. Владикавказ с числом дней по твердым, жидким и смешанным категориям осадков, в мм

Статистика климатических показателей атмосферных осадков г. Алма-

Ата в мм отражена в таблице 3.17.

Таблица 3.17 – Статистика климатических показателей атмосферных осадков г. Алма-Ата в мм

Месяц	Норма осадков	Месячный минимум	Месячный максимум	Суточный максимум
январь	35	4 (1955)	79 (1896)	23 (2013)
февраль	43	1 (1901)	69 (2020)	37 (1987)
март	72	13 (1930)	166 (2022)	36 (1966)
апрель	112	1 (1995)	223 (2009)	55 (2006)
май	99	5 (1885)	214 (2016)	76 (1985)
июнь	59	3 (2023)	195 (1979)	74 (1942)
июль	43	0.0 (1913)	128 (2003)	41 (2006)
август	34	0.0 (1913)	78 (1958)	54 (2003)
сентябрь	28	0.0 (1889)	97 (1973)	43 (1986)
октябрь	50	0.0 (1954)	151 (1969)	47 (1984)
ноябрь	55	4 (1915)	126 (2003)	40 (1994)

Анализ таблицы 3.17 показывает, что месячный минимум осадков в двухтысячных годах зафиксирован в июне 2023 года и составил 3 мм при норме 59 мм. Месячный максимум наблюдался 6 раз, но самый высокий показатель был в апреле 2009 года и составил 223 мм при норме 112 мм. Суточный максимум наблюдался в апреле 2006 года и составил 55 мм.

Статистика осадков в г. Алма-Ата с числом дней по твердым, жидким и смешанным категориям осадков, в мм отражена на рисунке 3.13.



Рисунок 3.13 – Статистика осадков в г. Алма-Ата с числом дней по твердым, жидким и смешанным категориям осадков, в мм

В основном по данным рисунка 3.13 видно, что для Алма-Аты характерны жидкие осадки для любого времени года, а смешанные осадки выпадают в межсезонье и зимой.

Статистика месячных и годовых сумм выпавших осадков за период 2000-2024 гг. в г. Алма-Ате в мм отражена в таблице 3.18.

Больше всего осадков выпало в 2016 году и составило 1013 мм, самым засушливым годом стал 2012 год с количеством осадков 501 мм.

Таблица 3.18 – Статистика месячных и годовых сумм выпавших осадков за период 2000-2024 гг. в г. Алма-Ате в мм

год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
2000	50	55	31	36	59	59	34	39	71	145	27	33	638
2001	31	33	77	114	30	42	31	17	15	116	51	53	611
2002	66	47	154	177	166	102	47	25	27	35	32	58	935
2003	35	52	82	125	128	131	128	63	10	34	126	30	943
2004	43	57	79	83	124	59	55	13	37	47	87	58	741
2005	29	35	99	84	150	32	17	74	4	4	30	48	607
2006	27	55	74	139	75	72	62	0.3	52	79	68	22	724
2007	24	39	45	109	164	35	37	42	17	32	40	42	627
2008	7	56	80	53	77	16	46	14	18	107	38	22	533
2009	17	41	71	223	89	48	23	65	54	13	72	40	753
2010	68	63	129	78	77	77	28	25	33	117	32	43	770
2011	9	61	74	72	99	62	41	45	56	44	93	31	687
2012	30	32	67	32	68	60	20	0.0	33	21	77	63	501
2013	42	28	86	174	83	81	33	66	14	21	22	56	705
2014	70	38	52	140	59	40	9	0.3	16	115	59	32	630
2015	28	25	93	112	50	91	6	54	24	63	96	29	670
2016	60	11	66	152	214	130	112	0.0	31	78	76	83	1013
2017	44	40	45	217	112	51	10	20	32	24	59	32	686
2018	22	35	120	87	118	24	32	41	18	49	51	30	625
2019	36	48	27	168	39	72	22	67	65	18	31	44	637
2020	15	69	52	140	74	30	33	41	20	9	23	13	517
2021	13	51	113	54	70	20	23	23	2	76	39	13	496
2022	16	33	166	45	142	36	15	8	3	42	126	13	645
2023	37	33	57	66	41	3	30	65	49	71	68	65	585
2024	42	42	129	110	118	18	82	23	39	70	58	44	774

Статистика климатических показателей атмосферных осадков г. Владивосток в мм отражена в таблице 3.19. Её анализ позволяет сделать вывод, что в двухтысячных годах месячного максимума не наблюдалось, а месячный максимум наблюдался 5 раз.

Самый высокий показатель наблюдался в августе 2023 году и составлял 558 мм при норме 176 мм. Суточный максимум составил 168 мм в августе 2001 года.

Таблица 3.19 – Статистика климатических показателей атмосферных осадков г. Владивосток в мм

Месяц	Норма осадков	Месячный минимум	Месячный максимум	Суточный максимум
январь	12	0.0 (1891)	73 (2002)	49 (1964)
февраль	16	0.0 (1891)	66 (2006)	45 (2007)
март	27	0.0 (1993)	95 (1940)	59 (2007)
апрель	43	2 (1890)	150 (2006)	69 (1959)
май	97	1 (1890)	198 (1955)	110 (2007)
июнь	104	15 (1917)	345 (1931)	138 (1931)
июль	155	19 (1890)	403 (2005)	244 (1990)
август	176	4 (1991)	558 (2023)	168 (2001)
сентябрь	103	9 (1997)	352 (1994)	179 (1956)
октябрь	67	0.5 (1986)	186 (1974)	142 (1967)
ноябрь	36	0.2 (1899)	195 (1911)	138 (1919)
декабрь	19	0.0 (1881)	147 (1939)	93 (1939)
год	862	259 (1889)	1272 (1974)	244 (1990)

Месячный максимум осадков находится в пределах от 66 мм в феврале 2006 года до 558 мм в августе в 2023 году. Самая высокая норма осадков приходится на и август месяц и составляет 176 мм. Повышенная норма осадков наблюдается с мая по октябрь месяц включительно.

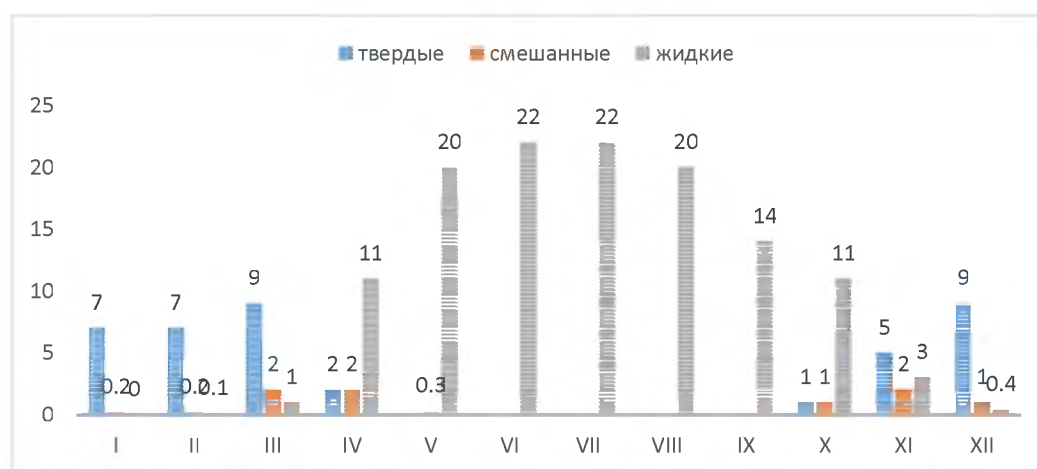


Рисунок 3.14 – Статистика осадков в г. Владивосток с числом дней по твердым, жидким и смешанным категориям осадков, в мм

Статистика осадков в г. Владивосток с числом дней по твердым, жидким и смешанным категориям осадков, в мм представлена на рисунке 3.14.

В характеристике по видам осадков во Владивостоке на первом месте как и у других объектах исследования стоят жидкие осадки и составляют 125 дней в году, твердые осадки выпадают в течение 40 дней, а смешанные в течение 9 дней в году.

Смешанные осадки выпадают с октября по апрель месяц. Минимальное количество жидких осадков наблюдается в марте – 1 день, а максимальное количество дней 22 приходится на июнь и июль.

Статистика месячных и годовых сумм выпавших осадков за период 2000-2024 гг. в г. Владивосток в мм отражена в таблице 3.20.

Таблица 3.20 – Статистика месячных и годовых сумм выпавших осадков за период 2000-2024 гг. в г. Владивосток в мм

год	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
2000	31	4	27	73	97	79	332	225	209	47	42	27	1192
2001	32	10	38	16	85	63	255	270	17	87	6	7	885
2002	73	7	10	52	26	180	220	216	67	72	22	5	950
2003	30	0.9	4	29	16	75	148	52	144	31	15	7	551
2004	7	49	39	17	169	21	138	71	99	22	97	47	775
2005	5	15	11	54	147	64	403	133	20	21	48	5	925
2006	18	66	28	150	66	118	60	149	98	29	22	3	808
2007	39	49	94	61	171	49	83	146	206	63	10	22	992
2008	0.0	0.0	60	55	130	87	224	132	15	71	2	19	795
2009	13	32	33	67	10	176	206	160	67	84	25	79	951
2010	2	15	62	59	125	21	158	92	41	69	69	43	756
2011	0.4	4	3	47	89	99	97	138	35	13	36	0.0	561
2012	0.5	7	10	89	62	90	165	179	237	137	73	43	1092
2013	7	29	25	34	120	68	360	163	58	62	62	3	991
2014	8	4	5	10	123	72	201	48	142	39	69	29	749
2015	6	42	34	42	57	118	113	246	27	97	11	26	819
2016	18	22	24	77	133	251	87	306	101	122	38	26	1206
2017	3	17	15	31	98	48	215	88	91	48	32	15	701
2018	6	2	53	41	112	52	125	247	159	129	58	16	1000
2019	0.3	1	11	11	166	84	131	534	43	81	94	12	1169
2020	13	39	35	26	73	287	30	198	138	37	48	0.4	923
2021	30	9	62	36	62	102	24	30	120	55	94	5	630
2022	4	9	55	21	67	189	202	99	157	38	32	32	906
2023	0.4	5	36	85	44	310	179	558	12	6	146	7	1388
2024	2	2	36	38	110	87	149	275	44	73	55	4	873

Влажным годом выдался 2019 год, количество осадком в нем составило 1169 мм, самым засушливым годом стал 2003 год с количеством осадков 551 мм.

3.3 Общий статистический анализ показателей температуры воздуха и осадков

Проведем сводный анализ показателей температуры воздуха и осадков от Сочи до Владивостока за период 2000-2024 гг.

В таблице 3.21 сведем годовые значения температуры воздуха по всем городам для анализа показаний и для наглядности отобразим на рисунке 3.15.

Таблица 3.21 – Сводная таблица годовых значений температуры воздуха, °С

Год	Сочи	Грозный	Владикавказ	Алма-Аты	Владивосток
2000	14,5	12,1	10	10,6	4,1
2001	15	12,5	10	10,4	4,7
2002	14,7	11,8	9,6	10,7	5,1
2003	14,1	11,6	9	9,4	5,3
2004	14,4	12,4	9,8	11	5,9
2005	14,5	12,8	9,7	10,8	4,5
2006	14,1	11,3	9,8	11,4	5
2007	14,7	11,2	10,3	11,2	6,1
2008	14,4	10,7	9,8	11,2	5,9
2009	14,8	10,8	9,9	10,5	4,5
2010	16,5	12	11,4	10,7	4,7
2011	13,5	10	8,7	10,1	4,6
2012	15	11,1	10	10,1	4,1
2013	14,7	11,3	10,4	11,4	4,7
2014	15,6	11,1	10	9,8	5,4
2015	15,1	11,7	10,5	11,7	5,7
2016	14,7	11	10,1	11,4	5.0
2017	14,9	11,4	10,3	11,1	5,7
2018	16,1	12,3	10,8	10,2	5,2
2019	15,6	11,8	10,7	11,6	6,1
2020	15,8	12	10,9	10,7	5,9

Продолжение таблицы 3.21

2021	14,9	11,6	10,9	11,5	6,2
2022	14,7	11,9	10,7	12	5,7
2023	15,6	12,3	11,2	12	6,5
2024	16,2	12,3	11,3	11,3	6,5
Ср. к-во осадков за 25 лет	14,964	11,64	10,23	10,912	5,124

На рисунке 3.15 покажем наглядно в виде графиков соотношение по годам и по объектам исследования.

Анализ таблицы 3.21 сведем в таблицу 3.22.

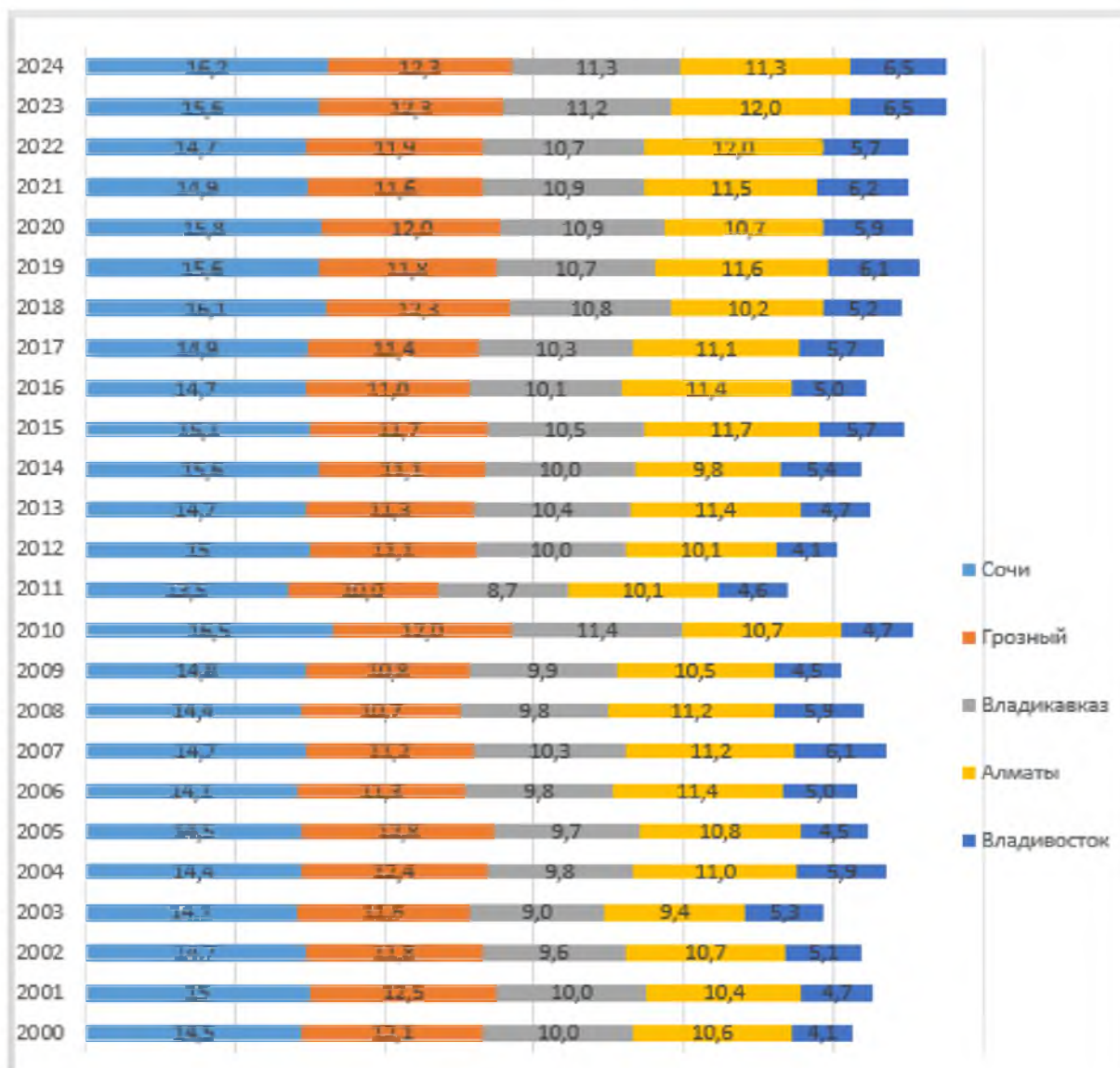


Рисунок 3.15 – Годовые значения температуры воздуха, °C

В таблице 3.22 представим статистику сводных значений по осадкам по всем объектам исследования.

Таблица 3.22 – Сводная таблица годовых значений осадков, мм за период 2000-2024 гг.

Год	Сочи	Грозный	Владикавказ	Алма-Аты	Владивосток
2000	1455	-	885	638	1192
2001	1994	463	954	611	885
2002	1899	587	1223	935	950
2003	1465	661	912	943	551
2004	1704	598	1255	741	775
2005	-	574	1028	607	925
2006	1887	-	881	724	808
2007	1817	508	902	627	992
2008	1566	453	797	533	795
2009	1712	788	1173	753	951
2010	1553	552	907	770	756
2011	1781	632	1193	687	561
2012	1354	628	867	501	1092
2013	1880	531	1120	705	991
2014	1527	507	805	630	749
2015	1595	514	664	670	819
2016	1695	700	1072	1013	1206
2017	1494	428	946	686	701
2018	1616	499	685	625	1000
2019	1424	536	1069	637	1169
2020	1004	580	895	517	923
2021	2008	553	836	496	630
2022	1797	466	874	645	906
2023	1563	606	1013	585	1388
2024	1587	576	774	774	873
Ср. к-во осадков за 25 лет	1575,08	517,6	949,2	682,12	903,52

В 2000 году метеорологические наблюдения выявили максимальное количество осадков в Сочи, где их годовая сумма достигла 1455 мм. В то же время наименьший уровень осадков был зафиксирован в Алма-Ате – всего 638 мм. Отдельно стоит отметить, что данные по Грозному отсутствуют, поэтому его показатели не вошли в анализ.

2001 году метеорологические наблюдения показали наибольшее количество атмосферных осадков в районе Сочи, где их уровень достиг 1994 мм. В то же время минимальный показатель был зафиксирован в Грозном, где годовая сумма осадков составила всего 463 мм

В 2002 году метеорологические наблюдения показали наибольшее количество атмосферных осадков в районе Сочи, где их уровень достиг 1899 мм. В то же время минимальный показатель был зафиксирован в Грозном, где годовая сумма осадков составила всего 587 мм.

В 2003 году метеорологические наблюдения показали наибольшее количество атмосферных осадков в районе Сочи, где их уровень достиг 1465 мм. В то же время минимальный показатель был зафиксирован в Владивостоке, где годовая сумма осадков составила всего 551 мм.

По данным за 2004 год, наибольшее количество осадков было зафиксировано в Сочи (1704 мм), тогда как в Грозном их было (598 мм).

В 2005 году метеорологические наблюдения выявили максимальное количество осадков в Владикавказе, где их годовая сумма достигла 1028 мм. В то же время наименьший уровень осадков был зафиксирован в Алма-Аты – всего 607 мм. Отдельно стоит отметить, что данные по Сочи отсутствуют, поэтому его показатели не вошли в анализ.

В 2006 году метеорологические наблюдения выявили максимальное количество осадков в Сочи, где их годовая сумма достигла 1887 мм. В то же время наименьший уровень осадков был зафиксирован в Алматы – всего 724 мм. Отдельно стоит отметить, что данные по Грозному отсутствуют, поэтому его показатели не вошли в анализ.

По данным за 2007 год, наибольшее количество осадков было зафиксировано в Сочи (1817 мм), тогда как в Грозном их было (508 мм).

В 2008 году метеорологические наблюдения показали наибольшее количество атмосферных осадков в районе Сочи, где их уровень достиг 1566 мм. В то же время минимальный показатель был зафиксирован в Грозном, где годовая сумма осадков составила всего 453 мм

В 2009 году метеорологические наблюдения показали наибольшее количество атмосферных осадков в районе Сочи, где их уровень достиг 1712 мм. В то же время минимальный показатель был зафиксирован в Алма-Ате, где годовая сумма осадков составила всего 753 мм.

В 2010 году метеорологические наблюдения показали наибольшее количество атмосферных осадков в районе Сочи, где их уровень достиг 1553 мм. В то же время минимальный показатель был зафиксирован в Грозном, где годовая сумма осадков составила всего 552 мм.

В 2011 году метеорологические наблюдения показали наибольшее количество атмосферных осадков в районе Сочи, где их уровень достиг 1781 мм. В то же время минимальный показатель был зафиксирован в Владивостоке, где годовая сумма осадков составила всего 561 мм.

В 2012 году метеорологические наблюдения показали наибольшее количество атмосферных осадков в районе Сочи, где их уровень достиг 1354 мм. В то же время минимальный показатель был зафиксирован в Алма-Ате, где годовая сумма осадков составила всего 501 мм.

В 2013 году метеорологические наблюдения показали наибольшее количество атмосферных осадков в районе Сочи, где их уровень достиг 1880 мм. В то же время минимальный показатель был зафиксирован в Грозном, где годовая сумма осадков составила всего 531 мм.

В 2014 году метеорологические наблюдения показали наибольшее количество атмосферных осадков в районе Сочи, где их уровень достиг 1527 мм. В то же время минимальный показатель был зафиксирован в Грозном, где годовая сумма осадков составила всего 507 мм.

В 2015 году метеорологические наблюдения показали наибольшее количество атмосферных осадков в районе Сочи, где их уровень достиг 1595 мм. В то же время минимальный показатель был зафиксирован в Грозном, где годовая сумма осадков составила всего 514 мм.

В 2016 году метеорологические наблюдения показали наибольшее количество атмосферных осадков в районе Сочи, где их уровень достиг 1695 мм. В то же время минимальный показатель был зафиксирован в Грозном, где годовая сумма осадков составила всего 700 мм.

По данным за 2017 год, наибольшее количество осадков было зафиксировано в Сочи (1494 мм), тогда как в Грозном их было (428 мм).

По данным за 2018 год, наибольшее количество осадков было. В 2002 году метеорологические наблюдения показали наибольшее зафиксировано в Сочи (1616 мм), тогда как в Грозном их было (499 мм).

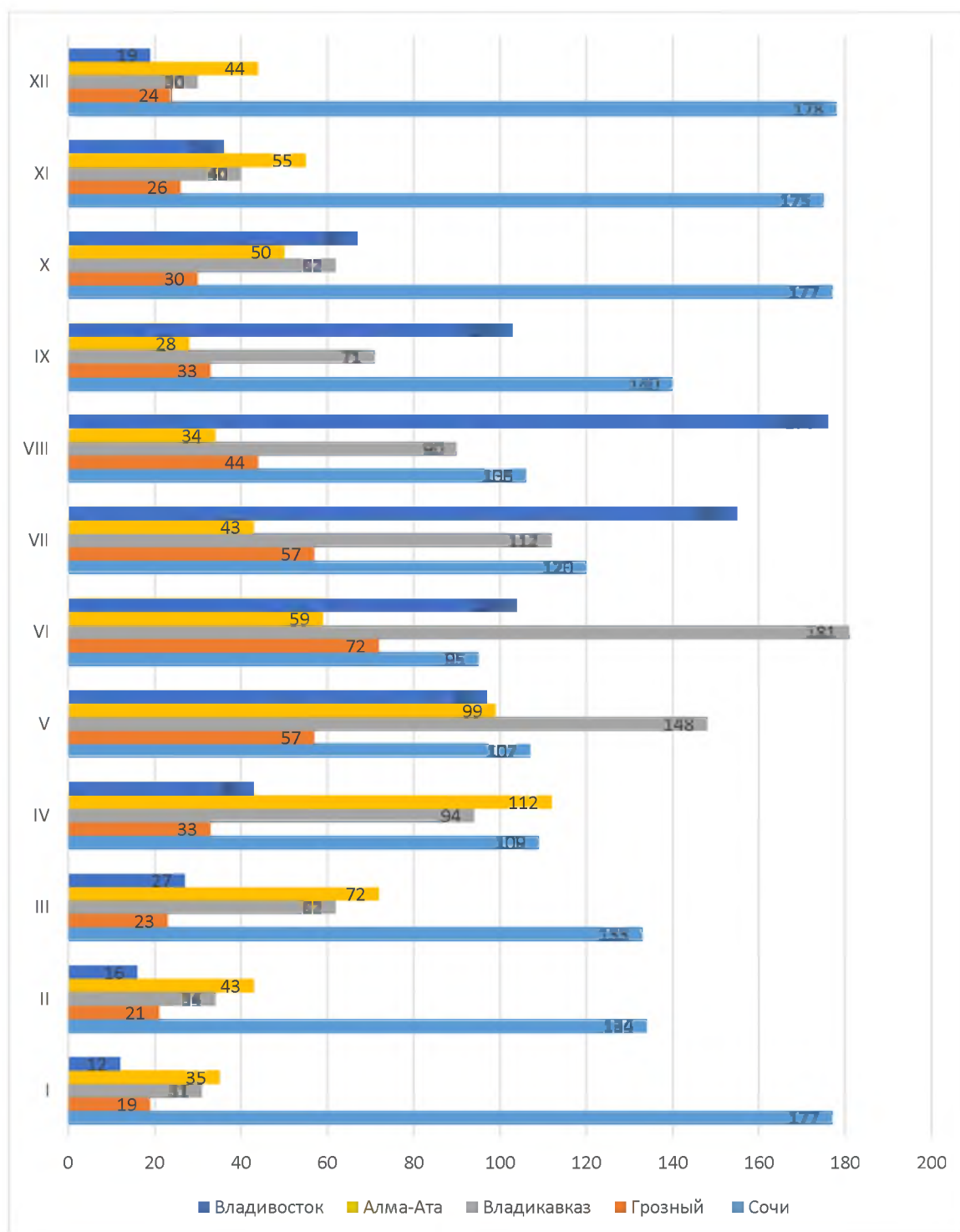


Рисунок 3.16 – Климатическая характеристика атмосферных осадков

В 2019 году метеорологические наблюдения показали наибольшее количество атмосферных осадков в районе Сочи, где их уровень достиг 1424

мм. В то же время минимальный показатель был зафиксирован в Грозном, где годовая сумма осадков составила всего 536 мм.

В 2020 году метеорологические наблюдения показали наибольшее количество атмосферных осадков в районе Сочи, где их уровень достиг 1004 мм. В то же время минимальный показатель был зафиксирован в Алма-Ате, где годовая сумма осадков составила всего 517 мм.

В 2021 году метеорологические наблюдения показали наибольшее количество атмосферных осадков в районе Сочи, где их уровень достиг 2008 мм. В то же время минимальный показатель был зафиксирован в Алма-Ате, где годовая сумма осадков составила всего 496 мм.

По данным за 2022 год, наибольшее количество осадков было зафиксировано в Сочи (1797 мм), тогда как в Грозном их было (466 мм).

По данным за 2023 год, наибольшее количество осадков было зафиксировано в Сочи (1563 мм), тогда как в Алма-Ате их было (585 мм).

В 2024 году метеорологические наблюдения показали наибольшее количество атмосферных осадков в районе Сочи, где их уровень достиг 1587 мм. В то же время минимальный показатель был зафиксирован в Грозном, где годовая сумма осадков составила всего 576 мм.

На рисунке 3.16 отражена визуальная Климатическая характеристика атмосферных осадков за период 2000-2024 гг.

Заключение

Исследование в дипломной работе касалось характеристики особенностей климата по широте 43° Северного полушария.

Широта 43° – это параллель, которая находится на расстоянии 43° от экваториальной плоскости Земли. Широта 43° – «золотая», её называют так, потому что она лежит практически посередине между северным полюсом и экватором. Считается, что эта широта имеет наиболее приемлемое для жизни количество солнечного тепла и длину светового дня.

В результате проделанной работы сформированы следующие выводы:

- на широте 43° расположены такие города как Сочи – климат субтропический влажный, Грозный – климат умеренно-континентальный, Владикавказ – климат умеренно-континентальный, Алма-Ата – климат континентальный, Владивосток – умеренный муссонный. Следовательно, климат не зависит только от расположения на одной широте;
- по данным метеорологических наблюдений за период 2000-2024 гг. на широте 43° максимальные среднегодовые температуры фиксировались в Сочи – $16,2^{\circ}\text{C}$, а минимальная наблюдалась во Владивостоке – $4,1^{\circ}\text{C}$;
- самым холодным годом для Сочи, Грозного, Владикавказа выдался 2011 год. Для Алма-Аты и Владивостока 2012 год. Теплые года у всех были в разные периоды;
- средний максимум по температуре принадлежит Сочи и составляет $18,9^{\circ}\text{C}$. Средний минимум принадлежит Владивостоку и составил $2,3^{\circ}\text{C}$;
- при продвижении от Сочи до Владивостока наблюдаются снижения показателей температуры воздуха по всем показателям;
- по максимальному количеству осадков больше всего приходится на Сочи и составило 2008 мм, меньше всего выпало в Грозном и составило 700мм.
- по минимальному показателю выпадения осадков принадлежит Грозному и составляет 453 мм;
- нельзя выделить общую закономерность по осадкам, которая

связывает все города, расположенные на широте 43 градуса, так как количество атмосферных осадков на Земле распределяется неравномерно;

- общая характеристика широты 43° показала, что нет одинаковых показателей температуры и осадков по всей широте, в каждом регионе свои особенности, которые зависят от другие климатические факторы.

- на климат того или иного региона влияют разные факторы: рельеф местности, водные и воздушные течения. Географическая широта имеет значение, но не является решающим фактором.

Список литературы

1. Алисов, Б.П., Полтараус, Б.В. Климатология.[Электронный ресурс]. URL: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_007224758/ (дата обращения 03.03.2025).
2. Богаткин, О.Г., Капустин, А.В. Прикладная метеорология [Электронный ресурс]. URL: <http://files.fip.rshu.ru/Новый%20каталог/2/doc/Богаткин%20%.pdf>. (дата обращения 03.03.2025).
3. Географическая зональность. [Электронный ресурс]. URL: https://stav-geo.ru/_ld/122/12214_GEO_7-2_Geograf.pdf (дата обращения 03.03.2025).
4. История изучения зональности. [Электронный ресурс]. URL: <https://studfile.net/preview/8921625/page:8/> (дата обращения 03.03.2025).
5. Матвеев, Л.Т. Курс общей метеорологии. Физика атмосферы. – Л.: Гидрометеиздат, 2006. – 380 с.9. – 415 с.
6. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 13. Многолетние данные. Части 1 - 6. Выпуск 1. Краснодарский край. Кн. 1. 1965 – 615с.
7. Особенности климата Сочи. [Электронный ресурс]. URL: https://sunsochi.com/blog/klimat_v_sochi (дата обращения 12.03.2025).
8. Особенности климата Владикавказа. [Электронный ресурс]. URL: <https://wikiway.com/russia/vladikavkaz/> (дата обращения 12.03.2025).
9. Особенности климата Грозного. [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.ruwiki.ru/wiki/Грозный> (дата обращения 12.03.2025).
10. Особенности климата Владивостока. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.ruwiki.ru/wiki/Климат_Владивостока. (дата обращения 12.03.2025).
11. Особенности климата Алма-Аты [Электронный ресурс]. URL: https://ru.ruwiki.ru/wiki/Климат_Алма-Аты (дата обращения 12.03.2025).
12. Пиловец, Г.И. Метеорология и климатология: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2015. – 399 с.

13. Полякова, Л.С., Кашарин, Д.В. Метеорология и климатология. – Новочеркасск: НГМА, 2004. – 107 с.
14. Погода и климат. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/> (дата обращения 02.04.2025).
15. Семенченко, Б.А. Физическая метеорология / Б.А. Семенченко. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 416 с.
16. Семенова И.С. География: Широтная зональность [Электронный ресурс]. URL: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_c0e69770e29f16450.pdf (дата обращения 03.03.2025).
17. Сидоров, В.В., Климатология и метеорология. – Екатеринбург: Уральский государственный технический университет. 2006. – 146 с.
18. Справочник по климату СССР. Вып. 13. Часть 4. Температура воздуха. – Л.: Гидрометеиздат, 1968. – 356 с.
19. Факторы зональности. [Электронный ресурс]. URL: <https://old.bigenc.ru/geography/text/1995548> (дата обращения 05.03.2025).
20. Хромов, С.П. Метеорология и климатология / С.П. Хромов М. А. Петросянц. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 582 с.
21. Нагалецкий, Ю.Я., Чистяков, В.И. Физическая география Краснодарского края: учебное пособие. - Краснодар: Северный Кавказ, 2003. - 251с.
22. Сергин, С.Я., Яйли, Е.А., Цай, С.Н., Потехина, И.А. Климат и природопользование Краснодарского Причерноморья. Монография. - СПб.: изд. РГГМУ, 2001. - 188 с.
23. Семенченко, Б. А. // Большая российская энциклопедия. Том 30. Москва, 2015, стр. 372-394 [Электронный ресурс]. URL: <https://old.bigenc.ru/geography/text/3839323> (Дата обращения: 15.05.2025)
24. Белюченко, И.С., Экология Краснодарского края (Региональная экология).: Учебное пособие. – Краснодар: КубГАУ, 2010. - 356 с.
25. Хромов, С.П. Метеорологический словарь. – Л: Гидрометеиздат, 1974. 569 с.