МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННОГО И МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КАФЕДРА ГЕОГРАФИИ, БИОЛОГИИ И ХИМИИ

Особенности климатообразования горнозаводской зоны Челябинской области

Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.05 Педагогическое образование с двумя профилями обучения,
Направленность программы бакалавриата
«Экономика. География»
Форма обучения очная

Проверка на объем заимствований:
87,59 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

« 15 » 05 2026 г.
Зав. кафедрой географии, биологии и химии
_____ Малаев А.В.

Выполнила:
Студентка группы ОФ-523/069-5-1
Ноздрина Анастасия Сергеевна
_____

Научный руководитель:
кандидат биологических наук, доцент
_____ Лиходумова Ирина Николаевна

Челябинск
2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4

ГЛАВА 1. ПОНЯТИЕ ФАКТОРОВ И ПРОЦЕССОВ КЛИМАТООБРАЗОВАНИЯ 6

1.1 Сущность климатообразования 6

1.2 Основные климатообразующие факторы 8

1.3 Процессы формирования климата 11

1.4 Взаимосвязь факторов и процессов климатообразования 14

Выводы по первой главе 18

ГЛАВА 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСОБЕННОСТИ КЛИМАТООБРАЗОВАНИЯ ГОРНОЗАВОДСКОЙ ЗОНЫ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ 19

2.1 Географическое положение горнозаводской зоны как фактор формирования климата 19

2.2 Рельеф горнозаводской зоны как фактор формирования климата 24

2.3 Характеристика основных метеорологических элементов горнозаводской зоны на примере г. Златоуст 26

Выводы по второй главе 39

ГЛАВА 3. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ В ИЗУЧЕНИИ КЛИМАТА ГОРНОЗАВОДСКОЙ ЗОНЫ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ 40

3.1 Место темы «Климат» в системе школьного образования 40

3.2 Использование регионального материала в исследовательской деятельности школьников 43

3.3 Разработка урока по теме «Особенности климата своего края» 44

Выводы по третьей главе 51

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 52

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 54

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы связана с изменениями климата и особыми условиями горнозаводской зоны Челябинской области на Южном Урале. Изучение особенностей климатообразования горнозаводской зоны на примере города Златоуст позволит определить характер протекания метеорологических процессов, проследить динамику изменения основных метеорологических показателей, предпосылки для экологического мониторинга, планирования природоохранных мероприятий.

Цель работы – изучить особенности протекания климатообразующих процессов в горнозаводской зоне Челябинской области на примере города Златоуст.

Для реализации поставленной цели решались следующие задачи:

1. Изучить процессы (радиационные и циркуляционные) и факторы климатообразования.
2. Рассмотреть особенности протекания климатообразующих процессов в горнозаводской зоне Челябинской области на примере г. Златоуст.
3. Дать характеристику и проследить динамику изменений основных метеорологических элементов горнозаводской зоны на примере г. Златоуст.
4. Предложить возможные варианты использования результатов исследования в школьном курсе географии для повышения интереса к предмету и качества образования.

Объект исследования: климатические процессы и факторы, влияющие на формирования климата горнозаводской зоны Челябинской области (на примере г. Златоуст).

Предмет исследования: метеорологические показатели климата горнозаводской зоны Челябинской области в городе Златоуст.

Методы исследования. В работе используются методы анализа, сравнения и обобщения, а также наблюдения, измерения, и обработки метеорологических данных.

Научная новизна исследования: В работе представлены материалы, характеризующие особенности климата горнозаводской зоны Челябинской области в городе Златоуст за период с 2021 по 2025 год.

Практическая значимость работы. Материалы исследования могут быть эффективно использованы при разработке учебных программ по географии, проведении тематических занятий и проектов, что способствует углублению знаний обучающихся о природных условиях региона.

Структура работы. Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы. Работа изложена на 56 страницах, содержит 10 рисунков и 2 таблицы. Список использованных источников включает в себя 30 наименований.

ГЛАВА 1. ПОНЯТИЕ ФАКТОРОВ И ПРОЦЕССОВ КЛИМАТООБРАЗОВАНИЯ

1.1 Сущность климатообразования

Климат – это многолетний режим погоды, который формируется под влиянием комплекса природных факторов, определяющих распределение тепла, влаги, воздушных масс и циркуляцию атмосферы. Процессы климатообразования – это взаимодействие этих факторов во времени и пространстве, определяющие черты климата на определенной территории.

Климат является результатом физических процессов, происходящих в тропосфере (приток, превращение, отдача и перенос тепловой, кинетической и других форм энергии, испарение, конденсация, перенос влаги и т. д.). Климат зависит от количества солнечной радиации, перемещения воздушных масс, атмосферных фронтов, циклонов и антициклонов и от свойств подстилающей поверхности.

Основными показателями климата являются температура воздуха (средняя годовая, января и июля), преобладающее направление ветров, годовое количество и режим выпадение осадков [9].

Климатообразование представляет собой взаимодействие физико-географических процессов, происходящих в атмосфере, гидросфере, биосфере и литосфере. Процесс климатообразования проявляется через закономерности циркуляции воздушных масс, перераспределением солнечной энергии и влаги, что создает специфические черты климата для каждой территории.

Климат, в пределах одной территории, может отличаться в зависимости от рельефа, подстилающей поверхности, характера растительного покрова. Климат не является статичным, он изменяется под воздействием естественных и антропогенных факторов [20].

Климатообразование представляет собой сложный природный процесс, в результате которого формируется определённый климат конкретной территории. Этот процесс обусловлен взаимодействием совокупности атмосферных и географических факторов, которые определяют режим поступления, перераспределения и оттока тепловой и влагоэнергии в системе «атмосфера – поверхность Земли».

Сущность климатообразования заключается в постоянном обмене энергией и веществом между основными геосферами планеты – атмосферой, гидросферой, литосферой и биосферой. Длительное взаимодействие этих компонентов формирует устойчивые климатические характеристики, проявляющиеся в определённых сочетаниях погодных условий, повторяющихся из года в год в данном регионе. Именно такие долговременные статистические особенности состояния погоды и определяют климат в классическом его понимании [16].

Климатообразование можно описать как взаимодействие трёх основных процессов – радиационного, теплового и влагообменного. Радиационный процесс связан с поступлением и перераспределением солнечной энергии, которая выступает первичным источником всех атмосферных явлений. Неравномерное распределение солнечной радиации по поверхности Земли является главным двигателем климатических различий на планете. Тепловой процесс характеризует баланс между теплом, поступающим к земной поверхности, и его потерями в атмосферу и космос. Он определяет температурные условия, сезонную и суточную изменчивость. Влагообменный процесс отражает переход влаги в различные состояния – испарение, конденсацию и осадки, – что формирует влажностный режим и водный баланс территории.

Сочетание этих процессов определяет основные климатические элементы – температуру воздуха, влажность, количество и характер осадков, атмосферное давление, направления и скорость ветра. Изменение любого из этих процессов влечёт изменение всей системы

климатообразования, отражаясь на погодных условиях и долговременных климатических тенденциях.

Климатообразование – не статичное, а динамическое явление. Климатическая система находится в состоянии непрерывных изменений, поскольку факторы, определяющие её, подвержены колебаниям во времени. Это находит отражение в феномене климатической изменчивости, когда наблюдаются периоды похолоданий и потеплений, изменения циркуляционных схем, пересмотр характерных границ климатических зон. В современную эпоху к этим естественным изменениям добавляются антропогенные воздействия, которые способны значительно модифицировать естественные климатические процессы [23].

Таким образом, сущность климатообразования заключается в сложном и многоплановом взаимодействии физических и географических факторов, обеспечивающем создание и поддержание климата как устойчивой системы. Изучение закономерностей климатообразования необходимо для понимания типологических различий климатов Земли, прогнозирования климатических изменений и разработки адаптационных стратегий для отдельных регионов, включая горнозаводскую зону Челябинской области, где особенности рельефа и структуры подстилающей поверхности оказывают заметное влияние на формирование локального климата.

1.2 Основные климатообразующие факторы

Климат любой территории формируется под воздействием совокупности факторов, определяющих поступление и перераспределение солнечной энергии, влаги и воздушных масс. Эти факторы действуют одновременно и во взаимосвязи, формируя уникальные климатические условия конкретного региона. Их комплексное рассмотрение позволяет выявить закономерности климатообразования и объяснить пространственные различия климата.

К числу важнейших климатообразующих факторов относятся солнечная радиация, циркуляция атмосферы, физико-географическое положение территории, рельеф, подстилающая поверхность и антропогенное воздействие [20].

Солнечная радиация является первичным и определяющим фактором климатообразования, поскольку выступает главным источником энергии для всех атмосферных процессов. Количество поступающей радиации зависит от географической широты, угла падения солнечных лучей и продолжительности светового дня. В умеренных широтах, к которым относится территория Челябинской области, наблюдается выраженная сезонность радиационного режима: летом поступает максимальное количество солнечной энергии, тогда как зимой – минимальное. Это обусловливает значительные годовые амплитуды температур. Кроме того, на величину радиации влияет облачность и прозрачность атмосферы, которые могут как уменьшать, так и перераспределять поступающую энергию.

Циркуляция атмосферы играет ключевую роль в перераспределении тепла и влаги между различными районами Земли. Она представляет собой систему перемещения воздушных масс, обусловленную неравномерным нагревом поверхности планеты. В умеренных широтах доминирует западный перенос воздушных масс, связанный с деятельностью циклонов и антициклонов. Циклоны обычно приносят облачную погоду, осадки и усиление ветра, тогда как антициклоны характеризуются ясной, сухой и более устойчивой погодой. Влияние различных типов воздушных масс (арктических, умеренных, тропических) приводит к значительным колебаниям температуры и влажности [8].

Географическое положение территории определяет общий тип климата и его континентальность. Удалённость от океанов и морей усиливает континентальные черты климата, выражающиеся в больших сезонных и суточных колебаниях температуры, а также в сравнительно

небольшом количестве осадков. Территории, расположенные в глубине материков, как правило, испытывают более суровые зимы и жаркое лето. В случае Челябинской области её положение в глубине Евразии обусловливает выраженный континентальный характер климата [17].

Рельеф оказывает существенное влияние на климатические условия, особенно в горных районах. Высота над уровнем моря влияет на температуру воздуха: с увеличением высоты температура понижается. Горные хребты служат барьерами для перемещения воздушных масс, вызывая перераспределение осадков. На наветренных склонах количество осадков увеличивается, тогда как на подветренных формируются более сухие условия. Рельеф влияет на скорость и направление ветра, а также способствует формированию локальных климатических особенностей, таких как горно-долинные ветры и температурные инверсии.

Подстилающая поверхность определяет особенности теплообмена и влагообмена между земной поверхностью и атмосферой. Различные типы поверхности (леса, степи, водоёмы, урбанизированные территории) имеют разную теплоёмкость, альбедо и способность к испарению. Например, водные поверхности медленно нагреваются и остывают, сглаживая температурные колебания, тогда как суша, особенно сухая и без растительности, быстрее нагревается и охлаждается. Растительный покров способствует увеличению влажности воздуха и снижению температурных экстремумов.

Таким образом, климатообразующие факторы представляют собой сложную систему взаимосвязанных элементов, определяющих формирование климатических условий. Их совместное действие обусловливает как общие закономерности климата, так и его региональные особенности, что особенно важно при анализе конкретных территорий, включая горнозаводскую зону Челябинской области.

1.3 Процессы формирования климата

Процессы формирования климата отражают закономерности взаимодействия атмосферы с земной поверхностью и результат энергетического обмена между ними. Именно совокупность таких процессов обеспечивает устойчивое воспроизводство климатического режима территории и определяет характерные значения его основных элементов – температуры, влажности, атмосферного давления, ветров и осадков.

С точки зрения физической географии, формирование климата представляет собой непрерывное чередование фаз накопления и перераспределения тепловой энергии в атмосфере, сопровождающееся круговоротом влаги и изменением состояния воздушных масс. Ведущие механизмы климатообразования включают радиационный, тепловой, влагооборотный и циркуляционный процессы, действующие во взаимосвязи и взаимном влиянии [2].

Радиационные процессы связаны с поступлением солнечной энергии к земной поверхности и её перераспределением в системе «атмосфера – поверхность Земли». Солнечная радиация является основным источником энергии, определяющим температуру воздуха, динамику циркуляции атмосферы и интенсивность испарения. Часть радиации отражается от поверхности, часть поглощается атмосферой, а остаток достигает поверхности Земли и преобразуется в тепловую энергию.

Величина радиационного баланса зависит от целого ряда факторов: географической широты, высоты Солнца над горизонтом, облачности, прозрачности атмосферы и альбедо поверхности. Например, снежный покров с высокой отражающей способностью снижает долю поглощённой радиации, тогда как тёмные почвы и растительность, наоборот, усиливают её поглощение. Сезонная изменчивость радиационного режима служит

основным источником годового хода температур в умеренных и континентальных регионах [18].

Тепловые процессы отражают особенности поступления, накопления и передачи тепла в атмосфере и у поверхности Земли. Они определяют распределение температур как по горизонтали, так и по вертикали, а также сезонный ритм климатических явлений. В рамках теплового обмена выделяют несколько ключевых компонентов:

- конвекцию – вертикальный обмен теплом за счёт движения воздушных масс;
- теплопроводность – передачу тепла вглубь или наружу поверхности почвы и подстилающих слоёв;
- турбулентный обмен – перенос тепла вверх и вниз в приземном слое атмосферы;
- излучение – отдачу энергии в виде длинноволнового теплового излучения в атмосферу и космос.

Суммарный результат этих процессов формирует тепловой баланс территории, от которого напрямую зависит температурный режим. Нарушение равновесия между поступающим и теряемым теплом приводит к изменению климата, что особенно ощутимо при современном повышении концентрации парниковых газов [5, 15].

Влагообмен является неотъемлемой частью климатообразования и представляет собой совокупность процессов испарения, конденсации, транспорта и выпадения осадков. Он определяет распределение влаги как в атмосфере, так и на земной поверхности.

Процесс испарения зависит от температуры, влажности воздуха, скорости ветра и свойств подстилающей поверхности. В свою очередь, конденсация влаги в атмосфере приводит к образованию облаков и осадков. Баланс между испарением и осадками формирует водный баланс территории, от которого зависит влажностный режим, почвенно-гидрологические условия и биоразнообразие. На региональном уровне

неравномерность влагообмена объясняет различия между засушливыми и увлажнёнными областями.

Циркуляция атмосферы играет роль глобального регулятора климата. Она обеспечивает перенос тепла и влаги между различными широтными поясами, сглаживая температурные контрасты и формируя устойчивые климатические зоны. Основным двигателем циркуляции является неравномерность нагрева земной поверхности [10].

Циркуляционные процессы проявляются в нескольких уровнях организации: планетарная циркуляция, включающая пассаты, муссоны и западный перенос в умеренных широтах; региональные системы, связанные с циклональной и антициклональной деятельностью; локальные ветровые явления, такие как горно-долинные, бризовые или фёновые ветры.

Каждый из этих уровней оказывает влияние на распределение температуры и осадков, а также определяет характер климатических колебаний в пределах конкретной территории [21].

Все перечисленные процессы функционируют не изолированно, а в тесной связи друг с другом. Любое изменение в одном из элементов климатической системы вызывает цепную реакцию во всей структуре. Так, увеличение радиационного потока усиливает тепловые процессы, что, в свою очередь, влияет на испарение и циркуляцию воздуха.

Климатические процессы обладают выраженной цикличностью: суточные и сезонные колебания погоды отражают периодичность изменения радиационного и теплового баланса. В более продолжительных масштабах цикличность проявляется в виде многолетних колебаний климатических параметров – например, периодических потеплений и похолоданий, связанных с изменениями солнечной активности или океанических течений [14].

Таким образом, процессы формирования климата представляют собой сложную систему взаимосвязанных физических, тепловых и

динамических явлений, обеспечивающих устойчивое функционирование климатической системы Земли. Их комплексное действие обусловливает как общие закономерности, так и региональные особенности климата, что особенно важно учитывать при изучении природных условий горнозаводской зоны Челябинской области.

1.4 Взаимосвязь факторов и процессов климатообразования

Климатическая система Земли представляет собой сложную, многокомпонентную структуру, в которой различные природные факторы и процессы находятся в постоянном взаимодействии. Это взаимодействие определяет формирование, устойчивость и динамику климатических условий на планете в целом и в пределах отдельных регионов. Понимание взаимосвязи факторов и процессов климатообразования имеет ключевое значение для объяснения пространственной неоднородности климата, его изменчивости и реакций на внешние воздействия.

Факторы климатообразования делятся на внутренние и внешние, но их действия нельзя рассматривать изолированно. Внешние факторы (солнечная радиация, вращение Земли, положение планеты на орбите, наклон оси) задают общий энергетический потенциал климатической системы. Внутренние факторы (рельеф, подстилающая поверхность, циркуляция атмосферы, состав воздушных масс) определяют перераспределение этой энергии в пространстве. Взаимодействие внешних и внутренних факторов формирует реальные климатические условия, которые проявляются через соответствующие физические процессы – радиационный, тепловой, влагообменный и циркуляционный. Например, поступающая солнечная радиация задаёт исходную тепловую энергию для атмосферы, а циркуляционные и тепловые процессы определяют, как эта энергия будет перераспределяться между регионами и высотными слоями атмосферы. Любое изменение в одном из звеньев системы вызывает

адаптивную реакцию других – либо компенсирующего, либо усиливающего характера [28].

Основой климатической системы является энергетический обмен. Все факторы климатообразования прямо или косвенно влияют на баланс энергии: радиационная составляющая определяет количество поступающего тепла, рельеф и подстилающая поверхность регулируют его отражение и поглощение, а циркуляция атмосферы обеспечивает перераспределение теплового и влагоэнергетического потенциала. Например, горные массивы влияют не только на движение воздушных масс, но и на интенсивность радиационных и тепловых процессов. На наветренных склонах усиливаются процессы конденсации влаги, что приводит к увеличению осадков и охлаждению воздуха, тогда как на подветренных наблюдается аридизация и потепление. Таким образом, отдельный географический фактор становится включённым в целую систему взаимосвязей, где изменение одной компоненты (например, циркуляции) вызывает трансформацию всей структуры климатических процессов [24].

Взаимодействие факторов климатообразования носит динамический характер: климатическая система стремится к состоянию равновесия, но это равновесие постоянно нарушается изменениями внутренних и внешних условий. Например, увеличение солнечной активности или изменение характера подстилающей поверхности (в результате вырубки лесов или урбанизации) вызывает смещение теплового и влажностного баланса, что проявляется в изменении температурного режима и циркуляции воздушных масс.

Такая взаимосвязанность проявляется и в масштабах времени: кратковременные (суточные и сезонные) колебания климатических элементов отражают быстрое взаимодействие радиационных и тепловых процессов, тогда как долговременные изменения климата связаны с

перестройкой глобальных циркуляционных систем и изменением энергетического баланса планеты в целом.

Одним из важнейших проявлений взаимосвязи климатообразующих факторов является механизм обратных связей, поддерживающих устойчивость климатической системы. Выделяют положительные и отрицательные обратные связи [21].

Положительные усиливают начальные изменения. Например, уменьшение снегового покрова снижает альбедо поверхности, увеличивая поглощение солнечной радиации и, соответственно, вызывая дальнейшее потепление. Отрицательные действуют стабилизирующе. Например, рост испарения при потеплении повышает облачность, что частично уменьшает поступление солнечной радиации и снижает скорость дальнейшего нагрева.

Благодаря такому механизму климатическая система сохраняет относительное равновесие, даже при наличии колебаний внешних факторов. Однако при критических изменениях (например, при значительном росте концентрации парниковых газов) положительные обратные связи могут начать доминировать, что ведёт к нарушению стабильности климата.

Во второй половине XX и начале XXI века значительное влияние на взаимосвязь природных климатических факторов оказала антропогенная деятельность. С развитием промышленности, сельского хозяйства и урбанизации человек стал одним из активных элементов климатической системы. Изменения землепользования, выбросы углекислого газа и других парниковых газов, пылевые и аэрозольные загрязнения атмосферы нарушают естественные связи между радиационными, тепловыми и циркуляционными процессами.

Так, искусственное изменение подстилающей поверхности (асфальтирование, вырубка лесов) изменяет отражательную способность поверхности и теплообмен с атмосферой. В результате образуются

тепловые аномалии, характерные для крупных промышленных центров – «городские острова тепла». На глобальном уровне накопление парниковых газов приводит к усилению парникового эффекта и нарушению радиационного баланса планеты [7].

Климатообразование следует рассматривать как единую систему взаимодействий, где каждая составляющая выполняет определённую функцию и одновременно зависит от других. Например, радиационные и тепловые процессы формируют энергетическую основу климата, влагообменные регулируют водный баланс, а циркуляционные обеспечивают пространственное перераспределение воздушных масс. Географические и физические факторы задают условия протекания этих процессов, а антропогенные – вносят дополнительные изменения, изменяя естественные связи в системе.

Чем сложнее географическая структура территории (например, горная или межгорная область), тем более выраженными становятся взаимосвязи климатообразующих процессов. Горные зоны часто представляют собой мозаичную систему микроклиматов, где даже незначительные изменения рельефа или экспозиции склонов приводят к различиям температурного и влажностного режима на коротких расстояниях.

Таким образом, взаимосвязь факторов и процессов климатообразования представляет собой основу функционирования климатической системы. Она обеспечивает устойчивость климатических условий, объясняет их пространственную неоднородность и временную изменчивость. Понимание этой взаимосвязанности особенно важно при исследовании региональных климатов – в частности, горнозаводской зоны Челябинской области, где взаимодействие природных и антропогенных факторов играет решающую роль в формировании микроклиматических особенностей.

Выводы по первой главе

В первой главе рассмотрены теоретические основы климатообразования, его сущность, основные факторы и процессы, а также их взаимосвязь. Установлено, что климат представляет собой многолетний режим погоды, формирующийся под воздействием комплекса природных условий, среди которых ведущая роль принадлежит солнечной радиации, общей циркуляции атмосферы, рельефу, подстилающей поверхности и географическому положению территории.

Климатообразование является сложным и непрерывным процессом, основанным на взаимодействии радиационного, теплового, влагообменного и циркуляционного механизмов. Именно их совместное действие определяет распределение тепла и влаги, особенности ветрового режима, сезонную изменчивость температуры воздуха и количество атмосферных осадков. При этом каждый из факторов влияет не изолированно, а в тесной связи с другими компонентами климатической системы, что обусловливает её динамичность и изменчивость.

Особое значение уделено взаимосвязи климатообразующих факторов и процессов. Изменение одного из элементов климатической системы неизбежно вызывает перестройку других её компонентов, а устойчивость климата поддерживается за счёт механизма обратных связей. Вместе с тем антропогенное воздействие в современных условиях всё заметнее влияет на природный ход климатических процессов, усиливая их изменчивость.

Таким образом, были сформированы теоретические основы для дальнейшего изучения климатических особенностей горнозаводской зоны Челябинской области. Полученные положения позволяют перейти к анализу региональных климатообразующих процессов и выявлению их специфики на примере города Златоуста.

ГЛАВА 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСОБЕННОСТИ КЛИМАТООБРАЗОВАНИЯ ГОРНОЗАВОДСКОЙ ЗОНЫ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

2.1 Географическое положение горнозаводской зоны как фактор формирования климата

Горнозаводская зона Челябинской области представляет собой локально выделенную территорию в пределах южной части Уральской горной страны, приуроченную к восточному склону Южного Урала и переходной зоне к Западно-Сибирской равнине. Она занимает восточную периферию Челябинской области и включает ряд административно-территориальных единиц, для которых характерно сочетание горно-складчатого рельефа, развитой горнодобывающей и металлургической промышленности, а также комплекса техногенных ландшафтов, оказывающих существенное влияние на формирование местного климата [25].

Административно в состав горнозаводской зоны входят территориальные образования, в которых сосредоточены основные промышленные узлы региона. Центр горнозаводской зоны – город Златоуст. В состав также входят Карабаш, Сатка, Катав-Ивановск, Бакал, Сим, Усть-Катав, Юрюзань, Миасс, Куса, Миньяр, Аша, Чебаркуль, Трёхгорный. [1]. Общая площадь горнозаводской зоны составляет порядка 19800-20000 км², что соответствует примерно 22-23 % территории Челябинской области и формирует компактный, относительно изолированный по природно-экономическим признакам район [22].

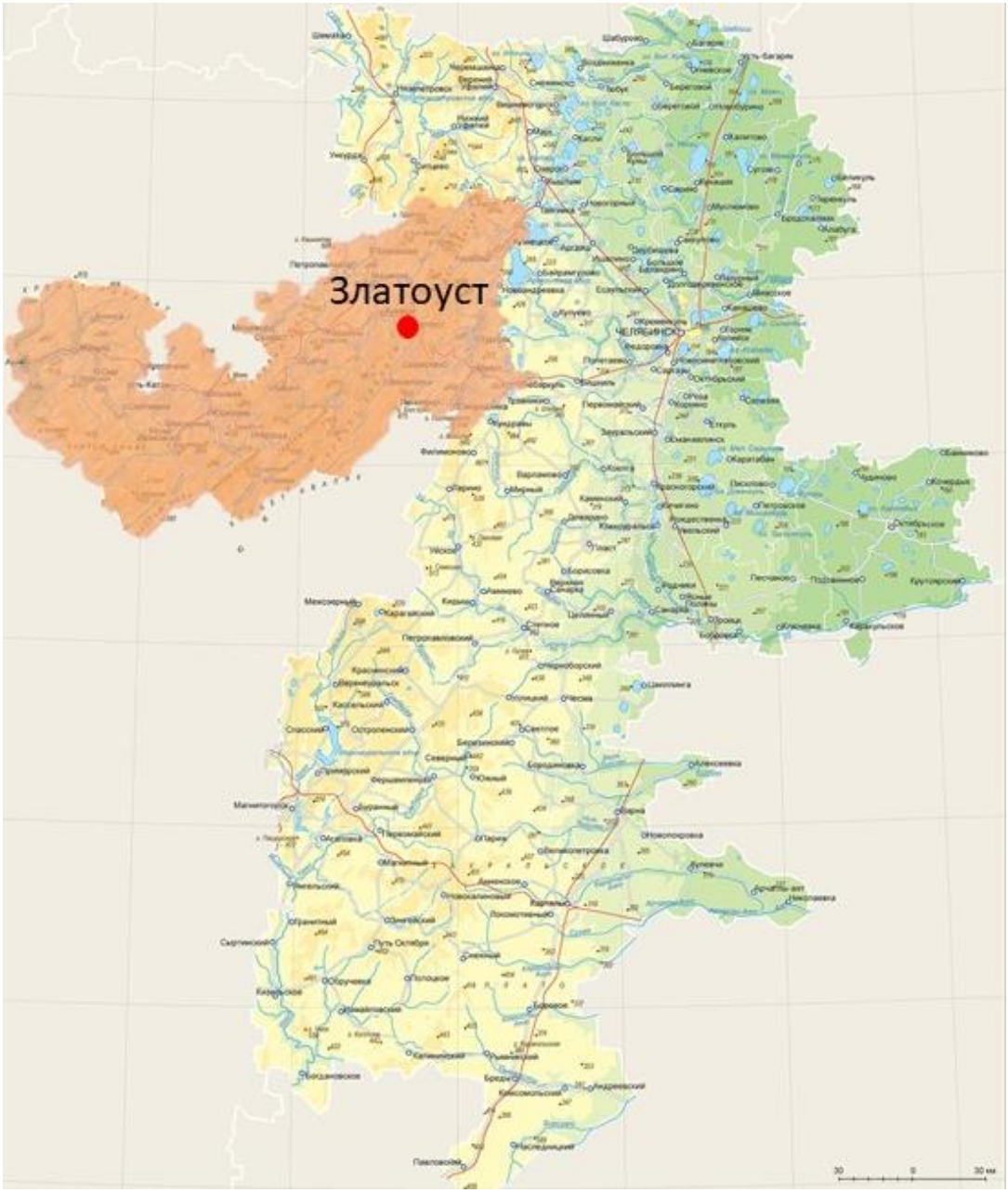


Рисунок 1 – Карта Челябинской области. Район горнозаводской зоны (составлено автором по материалам [1])

Географическое положение зоны определяется следующими координатами: северная широта от 52°45' до 55°45', восточная долгота от 58°20' до 60°45'. В этом поясном пространстве горнозаводская зона трансформирует общие для Урала и Западно-Сибирской части России климатические установки, усиливая их континентальность за счёт возвышенного положения и относительной удалённости от крупных акваторий [11].

Географическое положение оказывает существенное влияние на формирование климата, в первую очередь определяя поступление солнечной энергии на поверхность Земли и особенности атмосферной циркуляции. Расположение исследуемого региона в глубине Евразии обусловливает его умеренно-континентальный климат, характеризующийся значительными колебаниями температур и уровня увлажнения, коротким летом и долгой, снежной зимой. Основные ветры дуют с запада и юго-запада. Территория находится под воздействием как приатлантических воздушных масс, преобладающих над Восточно-Европейской равниной, так и континентальных, характерных для Сибири, с влиянием воздушных масс с Северного Ледовитого океана. Формируются атмосферные фронты с арктическим и тропическим воздухом.

Рельеф горнозаводской зоны значительно влияет на температурный режим, отражая суровость и континентальность климата. Температура зависит от воздушных масс и количества солнечной энергии. Лето прохладное (около +18°C), зима морозная (около -13°C). Южно-Уральские горы служат барьером для теплых атлантических ветров, увеличивая облачность и количество осадков, а также изменяя температурный режим. На высотах наблюдается похолодание, но иногда на вершинах теплее, чем в долинах, где скапливается холодный воздух, что свидетельствует о температурных инверсиях [19].

С высотой уменьшается количество осадков, в среднем достигающее 652 мм в год. Большая часть осадков выпадает в теплый период (апрель-октябрь), особенно летом. Наиболее дождливым месяцем является июль. Зимой осадков мало. Дефицит влажности невелик.

Солнечная радиация является основным источником энергии. Ее количество варьируется с севера на юг области. Горные районы получают меньше радиации из-за повышенной облачности. Зимой приток радиации минимален, а летом максимален. Часть радиации отражается, остальное

поглощается. Прозрачность атмосферы зимой выше, чем летом. Промышленное загрязнение снижает прозрачность. Радиационный баланс возрастает с северо-запада на юго-восток. С ноября по март он отрицательный, остальное время года – положительный.

В тепловом балансе ключевую роль играет поглощенная земной поверхностью лучистая энергия. Радиационный баланс является приходной частью теплового баланса. Тепло расходуется на испарение, нагревание почвы и воздуха. В районах с большим количеством осадков больше тепла идет на испарение. Продолжительность солнечного сияния сильно варьируется, с минимумом зимой и максимумом летом, а также различается между горнозаводской и степной зонами.

Атмосферная циркуляция отвечает за перенос тепла и влаги. Урал подвержен влиянию воздушных масс с Атлантики, однако удаленность от океана трансформирует их в континентальные. Уральские горы усиливают эту трансформацию. Чем меньше морских воздушных масс, тем выше континентальность климата. Арктический воздух вызывает похолодания, а тропический – жаркую погоду. Перенос воздуха осуществляется циклонами и антициклонами.

В пределах Челябинской области преобладает циклоническая активность, проявляющаяся в среднем 210 днями под влиянием циклонов против 155 дней с антициклонами, если рассматривать годовой период. Сезонные колебания в режиме циркуляции воздуха выражены довольно отчетливо. Зимний сезон, характеризующийся влиянием Азиатского антициклона (зона высокого давления) и Исландской депрессии (зона низкого давления), устанавливается ко второй половине ноября. Азиатский максимум давления формируется в центральных частях Азии (на северо-востоке Сибири и в Монголии) из-за охлаждения и уплотнения воздушных масс над холодной поверхностью. От этого максимума отходит высотный гребень – полоса повышенного давления, протянувшаяся вдоль 50-52° северной широты через южные регионы Урала и Западной Сибири.

Напротив, в приполярных зонах отмечается пониженное давление. Аналогично, над Северной Атлантикой, в исландском регионе, существует область, где атмосферное давление ниже нормы – Исландский минимум. Такое распределение давления зимой приводит к тому, что для Челябинской области доминирующими становятся ветры юго-западного и южного направления. Эти ветры способствуют проникновению холодного континентального воздуха, который формируется в области Азиатского максимума.

С наступлением теплого периода года характер воздушной циркуляции меняется: Азиатский максимум утрачивает свою силу, а Исландский минимум ослабевает. В Арктике и на юге европейской части страны формируется зона повышенного давления, куда простирается восточный выступ Азорского максимума давления, характерного для субтропических широт. Во внутренних районах Азии, вследствие интенсивного прогрева поверхности земли и воздуха, образуется область пониженного давления – Азиатская депрессия. В этот период над Южным Уралом господствуют западные и северо-западные ветры.

С климатологической точки зрения горнозаводская зона находится в зоне резко континентального климата умеренного пояса, под влиянием восточно-европейской циркуляции, а также азиатских антициклонических воздушных масс. В то же время западная часть зоны частично подвержена влиянию атлантических воздушных масс, прорывающихся через Карпаты и Прибалтику, однако их эффективность в пределах горнозаводской зоны понижается из-за орографического препятствия Уральских гор и ветрового коридора вдоль главного водораздельного хребта. В результате западные склоны Урала в пределах зоны получают больше влаги, формируя градиент осадков от 700-900 мм в год на западе до 350-450 мм на востоке, что является классическим проявлением барьерной роли горной системы [13].

Таким образом, географическое положение горнозаводской зоны определяет её принадлежность к переходной климатической зоне между евро-атлантическим и континентально-азиатским типами климата. Взаимодействие широтно-зональных (широтный положение, сумма радиации) и меридионально-рельефных (орографический барьер Уральских гор, высотный градиент) факторов обуславливает выраженное климатическое разнообразие, которое является ключевым для последующей классификации и анализа климатообразующих условий в пределах зоны [12].

2.2 Рельеф горнозаводской зоны как фактор формирования климата

Рельеф горнозаводской зоны Челябинской области характеризуется среднегорным и низкогорным типом с выраженной меридиональной и субмеридиональной орографической структурой, обусловленной геологическим строением и тектонической историей Уральской горной страны. В пределах зоны выделяются восточный склон Южного Урала, представленный рядом субпараллельных хребтов, межгорные предгорные котловины и восточные краевые увалы, переходящие к Западно-Сибирской равнине. В целом рельеф сформирован сочетанием палеозойских складчатых и блоковых структур и последующей эрозионно-денудационной переработкой, включая проявления четвертичных оледенений и современных техногенных процессов.

Средние абсолютные высоты территории варьируют в диапазоне от 250-300 м в предгорных котловинах до 600-800 м на склонах основных хребтов, тогда как отдельные вершины в пределах Челябинской области превышают отметку 1000 м. Наиболее высокие элементы рельефа восточного склона Южного Урала образуют хребты, такие как Таганай, Зигальга, Уреньга, Нургуш, возвышающиеся за счёт куполообразных и ступенчатых форм, сложенных кристаллическими породами и осадочными толщами палеозойского возраста. Для восточных склонов характерны

более крутизна (15-30°), а местами скальные обрывы, в то время как западные предгорья имеют более пологое строение и выраженную террасно-ступенчатую морфологию, обусловленную эрозионными и аккумулятивными процессами в долинах рек Урал, Ай и Сим [26].

Горнозаводская зона выделяется как область с высокой развитостью линейно-дислоцированного рельефа, включающего не только естественные формы, но и значительное количество антропогенных ландшафтных элементов. В результате горнодобывающей и металлургической деятельности сформированы крупные карьеры (в частности медные и железорудные котловины в Карабаше, Кыштыме и Аше), отвалы, терриконы и техногенные котлованы, которые в ряде мест занимают 10-15 % площади промышленной приповерхности. Эти формы рельефа существенно изменяют естественный рельефный профиль, увеличивают шероховатость поверхности, создавая дополнительные завихренные воздушные потоки и локальные микроклиматические зоны за счёт различий в тепловом и альбедо-режиме.

С климатологической точки зрения рельеф горнозаводской зоны выполняет несколько ключевых функций, влияющих на формирование местного климата. Во-первых, орографические барьеры хребтов Урала частично блокируют западные воздушные потоки, западные склоны и предгорья получают большее количество влаги, тогда как восточные склоны и предгорные котловины располагаются в зоне так называемого «дождевого тени» с уменьшением годовой суммы осадков примерно на 30-40% [13]. Во-вторых, разнообразная высотная структура сопровождается выраженным вертикальным температурным градиентом порядка 0,5-0,6 °C на 100 м, обеспечивающим постепенное понижение средней температуры воздуха при подъёме к вершинам хребтов [22]. В-третьих, котловины и межгорные депрессии благоприятствуют формированию холодного воздуха и инверсий зимой, что усиливает продолжительность холодного

периода, особенно в нижних частях речных долин и в индустриальных зонах.

Таким образом, рельеф горнозаводской зоны служит важнейшим географическим фактором климатообразования, определяющим распределение солнечной радиации, режимов ветра, осадков и температурных условий в пределах изучаемой территории. Его структурно-орографическое своеобразие в сочетании с техногенной трансформацией создает условия для развития локальных климатических аномалий, что делает рельеф базовым элементом при анализе факторов климатообразования в горнозаводской зоне Челябинской области [29].

2.3 Характеристика основных метеорологических элементов горнозаводской зоны на примере г. Златоуст

Изучаемый регион расположен в глубине материка Евразии, его климат характеризуется как умеренно-континентальный, для которого характерны резкие контрасты температур и увлажнения, короткое лето и продолжительная и снежная зима. В ходе работы была изучена динамика основных метеорологических элементов по станции гидрометеорологической сети Челябинской области с 2020 года по 2025. Для исследования динамики климатических показателей на территории Челябинской области в пределах горнозаводской зоны нами был выбран город Златоуст [30].

Город расположен в горнозаводской зоне, которая характеризуется прохладным летом (+18°С) и морозной зимой [3]. Среднегодовое количество осадков равно 652 мм. Подавляющая доля годовой суммы осадков приходится на теплую часть года (апрель-октябрь). За это время выпадает 84% осадков годовой суммы, из них 60% падает на летние месяцы. Зимой осадки незначительны и колеблются в пределах от 13 до 20 мм [4].

В ходе анализа метеорологических данных указанных метеостанций в период с 2021 по 2025 гг. исследовались следующие метеорологические элементы: среднегодовая и среднемесячная температуры воздуха (°С); атмосферное давление (мм. рт. ст.); средняя скорость ветра (м/с); количество выпавших осадков (мм).

Среднегодовой ход температуры воздуха исследуемого населенного пункта на протяжении исследуемого периода показал максимальное значение в 2025 г., а минимум в 2022 г.

В период с 2021 по 2025 гг. по рисунку 2 установлено, что среднегодовая температура воздуха характеризуется общей тенденцией к повышению при наличии межгодовых колебаний. В 2021 г. её значение составляло 2,9°С, после чего в 2022 г. наблюдалось снижение до 2,4°С. В 2023 г. отмечен рост показателя до 3,6°С, в 2024 г. – повторное снижение до 2,8°С, а в 2025 г. – максимальное значение за рассматриваемый период, достигшее 4,2°С. Таким образом, за пятилетний период фиксируется положительная динамика среднегодовой температуры, что может свидетельствовать о постепенном потеплении климатических условий в исследуемой территории.

Анализ среднемесячных температур по рисунку 3 показал, что наибольшие отрицательные значения приходятся на зимний период, преимущественно на январь и декабрь. При этом минимальная температура варьировала от -35,3°С в 2023 г. до -25,5°С в 2025 г., что указывает на смягчение зимних температурных условий в последние годы. Наиболее высокие среднемесячные температуры наблюдались в летние месяцы, главным образом в июне и июле. Их значения изменялись от +27,4°С в 2025 г. до +35,1°С в 2023 г., что свидетельствует о сохранении выраженного летнего температурного максимума и периодическом усилении жарких условий.

Полученные результаты позволяют заключить, что температурный режим города Златоуста в рассматриваемый период отличается не только

сезонной контрастностью, но и признаками общего повышения теплового фона. Наиболее заметные изменения проявляются в увеличении среднегодовой температуры, а также в росте минимальных зимних и максимальных летних значений. Это может быть интерпретировано как проявление современных климатических изменений, отражающихся на температурном режиме территории.

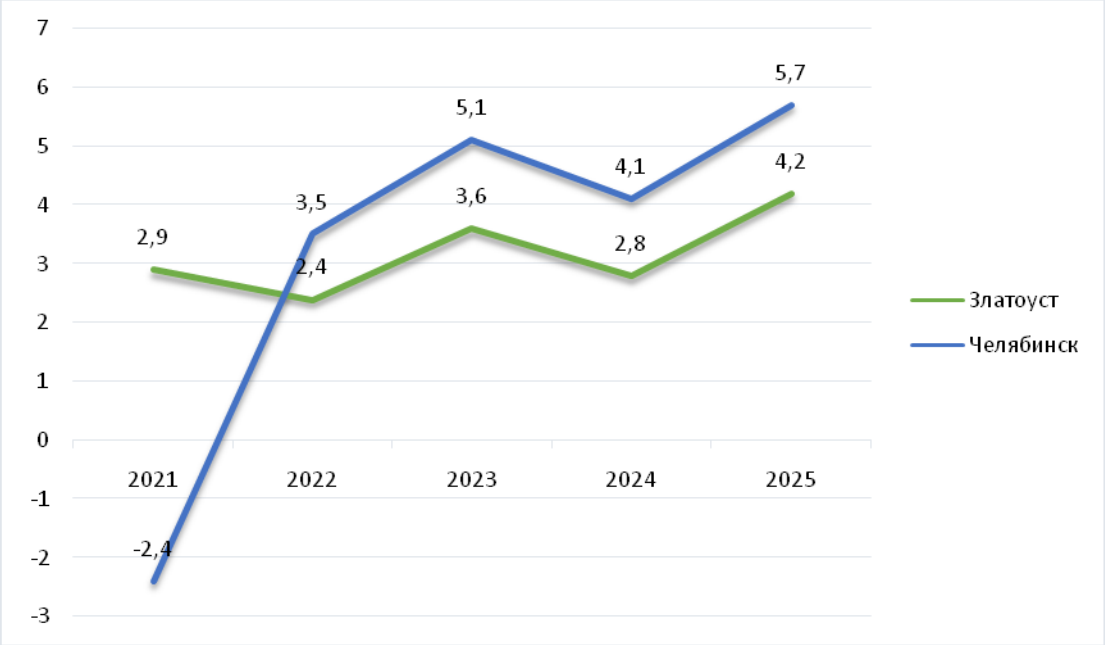


Рисунок 2 – Изменение среднегодовой температуры воздуха в г. Златоуст и в г. Челябинск с 2021 по 2025 гг.(°С) (составлено автором по материалам https://rp5.ru/)

Для сравнения Челябинск находится в лесостепной зоне. В данных по показателям по рисунку 4 наблюдается выраженный рост (7-8 °С с 2021 по 2023 г.) с последующей стабилизацией на повышенном уровне, что связано с открытой территорией и влиянием континентальных воздушных масс.

В Челябинске зафиксирован рост максимальных температур, особенно в 2023 г. Но после 2023 г. Наблюдается незначительное снижение, стабилизация к показателям 2022 г. Минимальные температуры увеличиваются медленнее, амплитуда температур растёт – признак континентального климата.

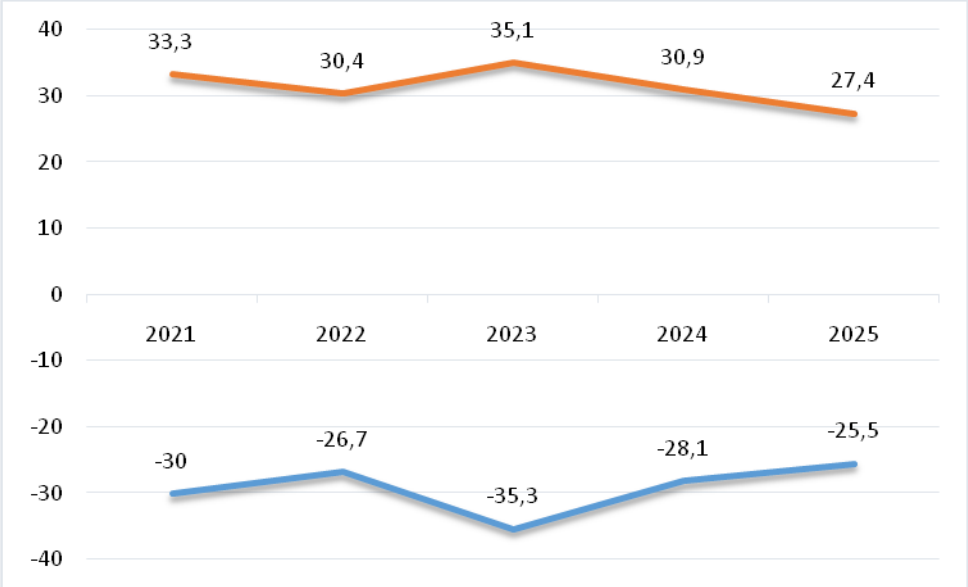


Рисунок 3 – Изменение максимальных и минимальных температур в г. Златоуст с 2021 по 2025 гг. (°С) (составлено автором по материалам https://rp5.ru/)

Наблюдаются более высокие темпы потепления в Челябинске по сравнению со Златоустом, что обусловлены различиями в природных зонах, большая амплитуда температур в Челябинске, более плавные колебания температур в Златоусте и сглаживающее воздействие горного рельефа на экстремальные значения и скорость потепления в Златоусте.

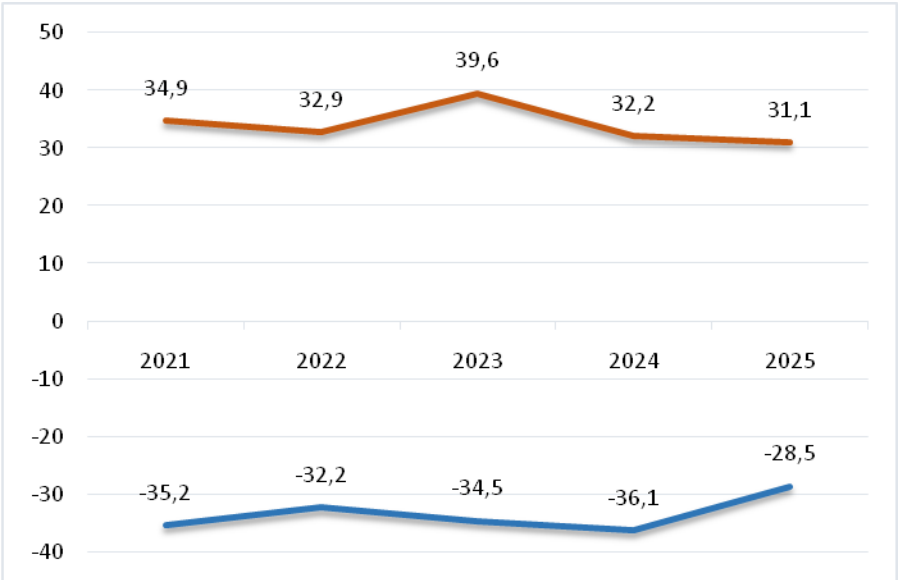


Рисунок 4 – Изменение максимальных и минимальных температур в г. Челябинск с 2021 по 2025 гг. (°С) (составлено автором по материалам https://rp5.ru/)

Таким образом, в обоих регионах прослеживается тренд потепления, однако интенсивность изменений различается: лесостепная зона демонстрирует большую чувствительность к климатическим изменениям по сравнению с горнозаводской зоной.

В период 2021-2025 гг. атмосферное давление в городе Златоусте характеризуется по рисунку 5 сравнительно небольшой амплитудой колебаний и отсутствием резких межгодовых изменений, что указывает на относительную стабильность данного метеорологического показателя. В 2021 г. среднегодовое давление составляло около 714,7 мм рт. ст., после чего в 2022 г. отмечено его незначительное снижение до 714,5 мм рт. ст. В 2023 г. произошло более заметное уменьшение показателя до 714,0 мм рт. ст., а в 2024 г. было зафиксировано минимальное значение за рассматриваемый период – примерно 713,9 мм рт. ст. В 2025 г. наблюдалось слабое повышение давления до 714,1 мм рт. ст.

Таким образом, динамика атмосферного давления в исследуемый период имеет в целом нисходящий характер с последующей стабилизацией и незначительным ростом в 2025 г. Общий диапазон изменений составляет около 0,8 мм рт. ст., что свидетельствует о слабовыраженных колебаниях и отсутствии существенных экстремальных отклонений. Подобная тенденция позволяет сделать вывод о том, что в климатической системе Златоуста атмосферное давление сохраняет устойчивый характер, а выявленные изменения носят преимущественно плавный и умеренный характер.

С научной точки зрения это может быть интерпретировано как проявление естественной межгодовой изменчивости атмосферных процессов, не выходящей за пределы обычных климатических колебаний. В целом полученные данные указывают на относительную однородность давления в рассматриваемый пятилетний период и отсутствие выраженной тенденции к его резкому повышению или снижению.

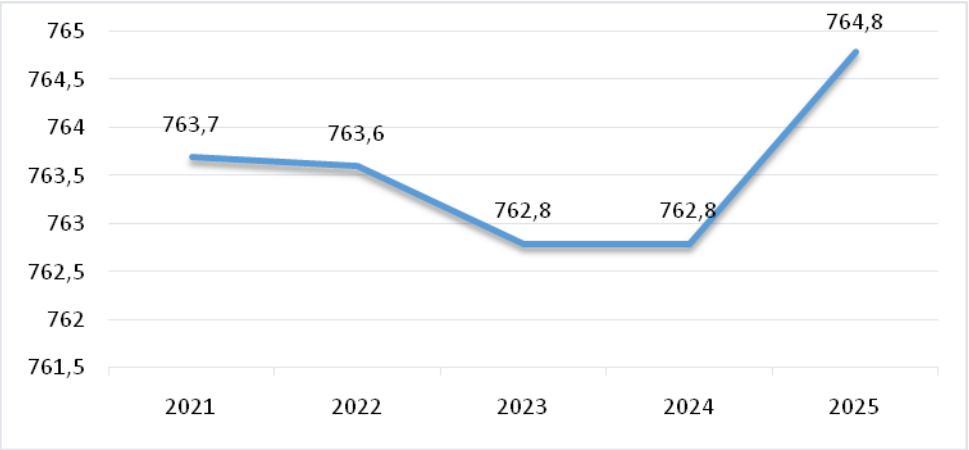


Рисунок 5 – Изменение атмосферного давления в г. Златоуст с 2021 по 2025 гг. (мм р.с.) (составлено автором по материалам https://rp5.ru/)

На основе рисунка 6, отражающего изменения средней скорости ветра по данным метеостанций за период 2021-2025 гг., выявляется устойчивая тенденция к снижению данного показателя.

В 2021 году средняя скорость ветра составляла около 1,9 м/с, что является максимальным значением за рассматриваемый период. В 2022-2023 гг. наблюдается незначительное уменьшение до уровня примерно 1,8 м/с, что свидетельствует о фазе относительной стабилизации ветрового режима. Однако уже в 2024 году фиксируется более выраженное снижение до 1,6 м/с, и данное значение сохраняется в 2025 году.

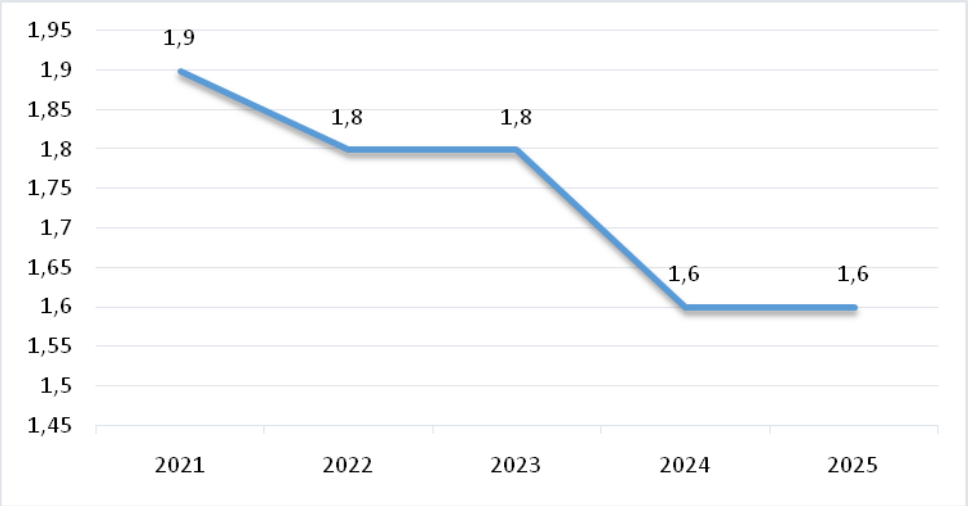


Рисунок 6 – Изменение скорости ветра в г. Златоуст с 2021 по 2025 гг. (м/с) (составлено автором по материалам https://rp5.ru/)

Таким образом, за пятилетний интервал общее уменьшение средней скорости ветра составило порядка 0,3 м/с (или около 15-16 % от исходного уровня), что позволяет говорить о наличии отрицательного тренда.

Анализ роз ветров по рисунку 7 показывает, что на протяжении всего периода сохранялось преобладание ветров западного и юго-восточного направлений. Наибольшая повторяемость фиксируется для западного и юго-восточного румбов, что свидетельствует о стабильности региональной циркуляции воздушных масс. Менее выражены ветры северного, северо-восточного и южного направлений.

В 2021-2022 гг. роза ветров характеризовалась более равномерным распределением потоков, однако начиная с 2023 г. усиливается контраст между доминирующими и второстепенными направлениями. В 2024-2025 гг. особенно заметно преобладание западных и юго-восточных ветров при снижении повторяемости восточных и северо-восточных направлений. Это может быть связано с особенностями орографии Южного Урала, влиянием долинного рельефа и трансформацией циркуляционных процессов в регионе.

С научной точки зрения, выявленная динамика может быть обусловлена совокупностью природных факторов. Город Златоуст расположен в горной местности Урала, где сложный рельеф (хребты и долины) существенно влияет на циркуляцию воздушных масс, снижая скорость ветра за счёт орографических барьеров. Кроме того, для региона характерна умеренная среднегодовая скорость ветра около 3,5 м/с, что в целом указывает на относительно спокойный ветровой режим.

Также следует учитывать сезонную и межгодовую изменчивость атмосферной циркуляции. В Златоусте более высокие скорости ветра характерны для холодного периода года, тогда как летом наблюдается их ослабление. Следовательно, межгодовые изменения могут быть связаны с перераспределением сезонных характеристик или изменениями крупномасштабных циркуляционных процессов.

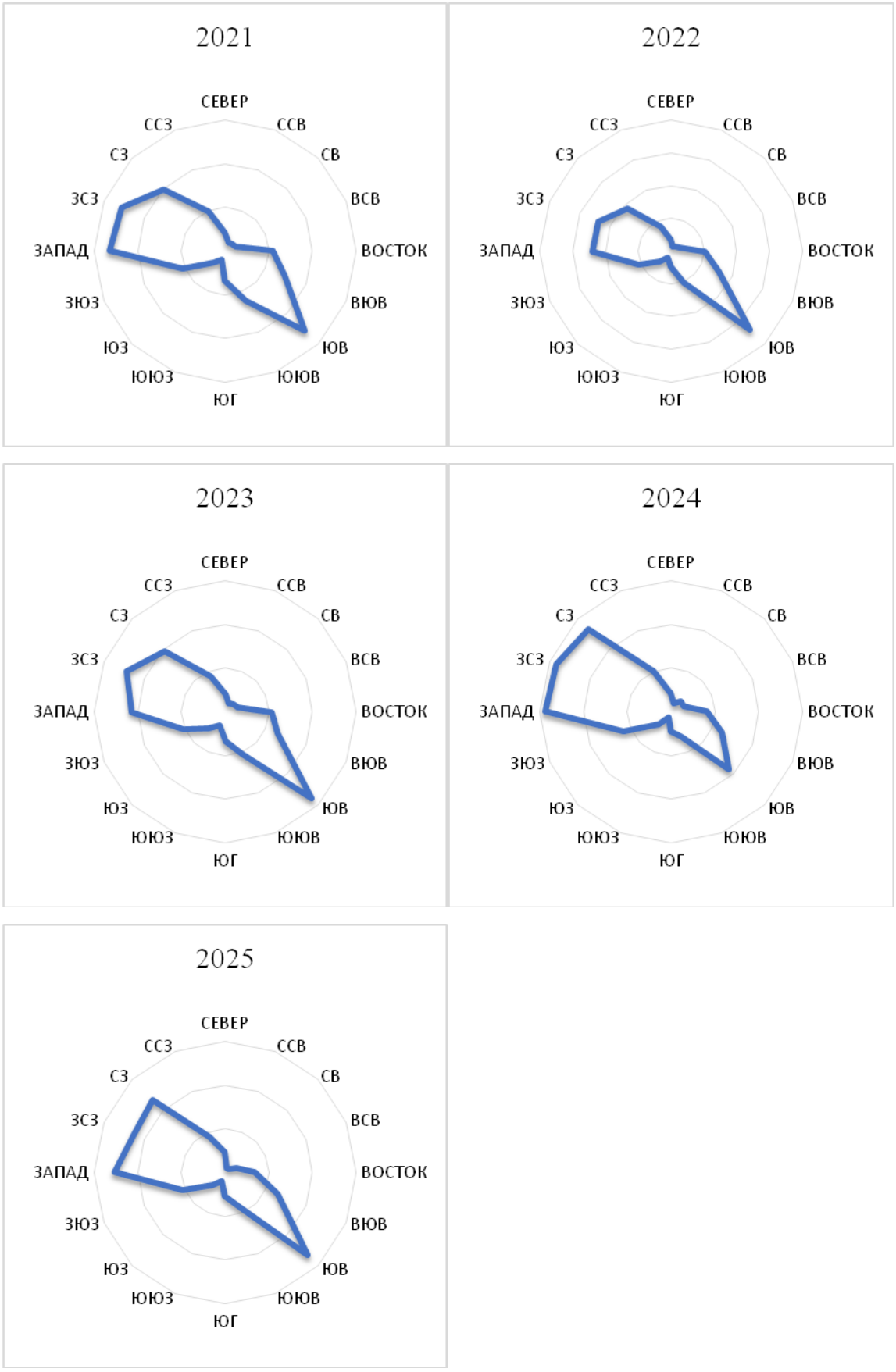


Рисунок 7 – Роза ветров в г. Златоуст за период 2021-2025 г. (составлено автором по материалам https://rp5.ru/)

Таким образом, проведённый анализ позволяет сделать вывод о наличии тенденции к снижению средней скорости ветра в Златоусте в 2021-2025 гг. при сохранении устойчивого преобладания западных и юго-восточных направлений ветра. Выявленные изменения свидетельствуют о трансформации ветрового режима территории и могут учитываться при климатических, экологических и градостроительных исследованиях.

На основе представленных данных о годовом количестве атмосферных осадков, зарегистрированных на метеостанции города Златоуст, выявляются выраженные межгодовые колебания при общей тенденции к увеличению увлажнённости территории.

В 2021 году суммарное количество осадков составило около 450 мм, что является минимальным значением за рассматриваемый период. В 2022 году наблюдается рост показателя до 548 мм (увеличение на ~22 % по сравнению с предыдущим годом). Существенный скачок фиксируется в 2023 году, когда годовая сумма осадков достигает 783 мм, что свидетельствует об аномально влажных условиях. В 2024 году отмечается некоторое снижение до уровня 717 мм, однако данный показатель остаётся выше значений 2021-2022 гг. В 2025 году наблюдается рост, который свидетельствует о сохранении общей тенденции к повышению увлажнения территории.

Таким образом, за пятилетний интервал прирост годового количества осадков составил 382 мм, что эквивалентно увеличению примерно на 84 % относительно уровня 2021 года. Это указывает на наличие положительного тренда, несмотря на отдельные межгодовые отклонения.

Внутригодовое распределение осадков во все годы имеет выраженный сезонный характер. Минимальные значения преимущественно приходятся на зимний период, особенно на февраль и март, тогда как максимальное количество осадков фиксируется в летние месяцы – июне, июле и августе. Подобное распределение характерно для умеренно-континентального

климата Южного Урала и связано с усилением циклонической деятельности и конвективных процессов в тёплый сезон.

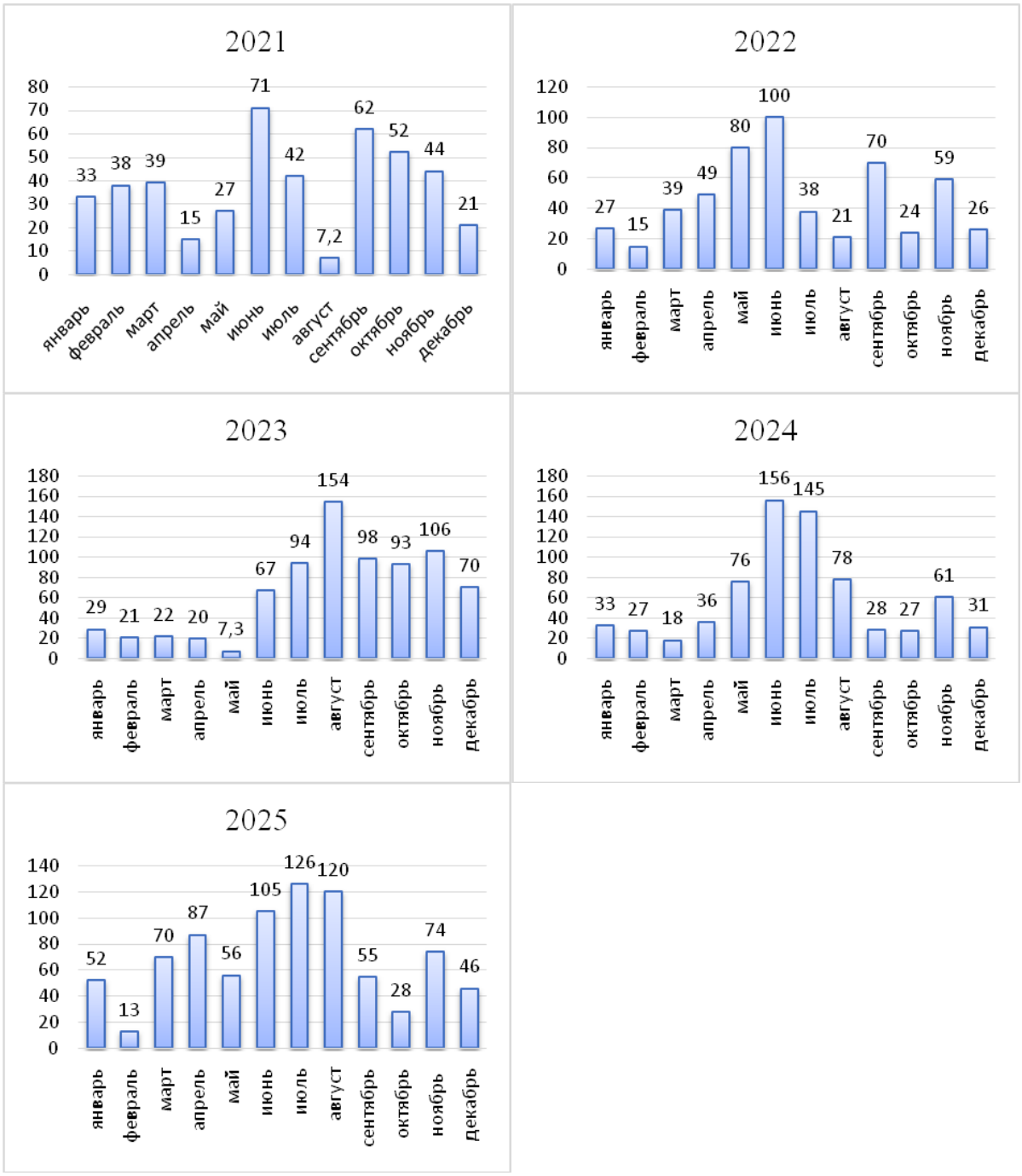


Рисунок 8 – Внутригодовое распределение осадков в г. Златоуст за период 2021-2025 г. (составлено автором по материалам https://rp5.ru/)

По рисунку 8 видно, что в 2021-2022 гг. месячные значения осадков оставались относительно умеренными, при этом наиболее влажным месяцем являлся июнь. Начиная с 2023 г. наблюдается заметное усиление летнего максимума: в июле и августе количество осадков достигает 150-

160 мм. Аналогичная ситуация прослеживается в 2024 и 2025 гг., когда летний период характеризуется особенно высокой влажностью. В 2025 г. максимальные показатели приходятся на июль и август, что свидетельствует об усилении летних осадков ливневого характера.

Рост количества атмосферных осадков может быть обусловлен изменением региональной циркуляции воздушных масс, повышением влагосодержания атмосферы и увеличением повторяемости циклонов. Для территории Златоуста существенное влияние также оказывают орографические особенности Южного Урала, способствующие подъёму воздушных масс и образованию осадков.

С климатологической точки зрения, подобная динамика может быть обусловлена изменениями в региональной циркуляции атмосферы, включая увеличение частоты циклонов и усиление западного переноса воздушных масс. Для территории Южного Урала характерно значительное влияние орографического фактора: горный рельеф способствует подъёму воздушных масс и, как следствие, увеличению количества осадков за счёт орографической конденсации.

Кроме того, рост количества осадков может быть связан с современными проявлениями глобальных климатических изменений, включая увеличение влагосодержания атмосферы и усиление экстремальных погодных явлений. Наблюдаемое чередование более влажных и относительно менее влажных лет отражает естественную вариабельность климатической системы, однако общий восходящий тренд требует дальнейшего мониторинга и статистической проверки на длительных временных рядах.

Анализ по рисунку 9 показал, что в период 2021-2025 гг. в Златоусте наблюдается тенденция к увеличению годового количества атмосферных осадков при наличии межгодовой изменчивости. Максимальные значения приходятся на 2023 и 2025 гг., что может свидетельствовать об усилении увлажнения региона. Полученные результаты имеют важное значение для

оценки гидрологического режима, планирования водохозяйственной деятельности и анализа региональных проявлений климатических изменений.

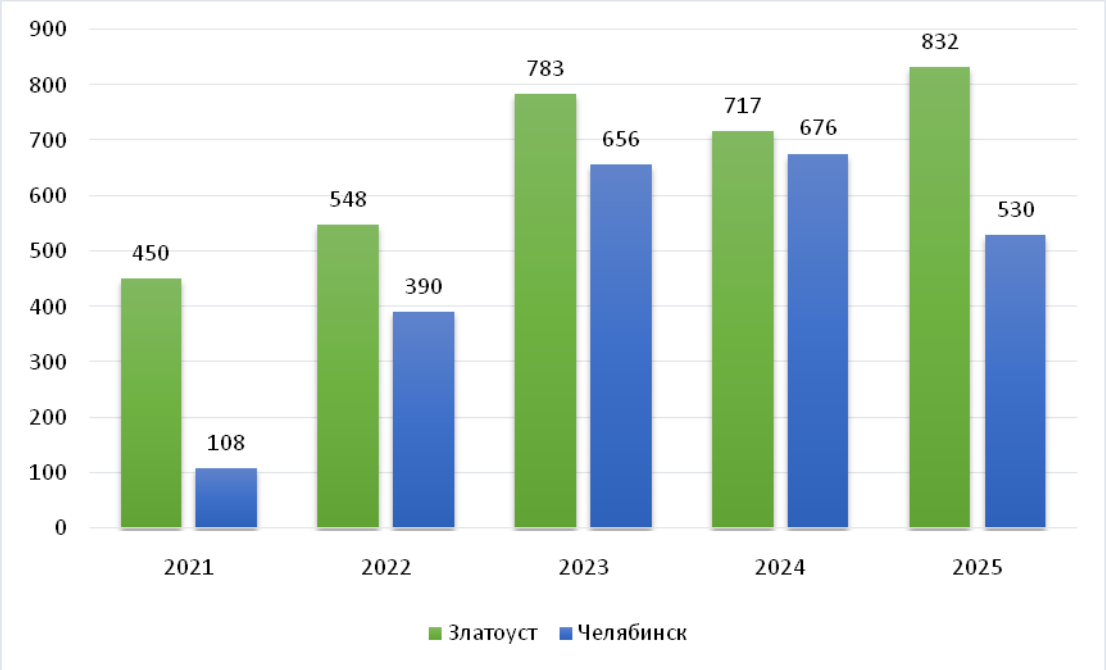


Рисунок 9 –Годовое количество осадков в г. Златоуст и в г. Челябинск с 2021 по 2025 гг. (мм) (составлено автором по материалам https://rp5.ru/)

При сравнивании количества осадков с лесостепной зоной на рисунке 10 (г. Челябинск) динамика осадков неравномерна: низкий показатель в 2021 г. (около 100 мм), рост до 700-800 мм в 2023-2024 гг. и снижение до 500 мм в 2025 г. Внутригодовое распределение характеризуется контрастами – малоснежная зима (10-50 мм), умеренные осадки весной и осенью (30-70 мм) и летние пиковые значения (до 100-150 мм) из-за конвективных ливней. Сезонная амплитуда достигает 100 мм и более, что типично для континентального климата лесостепи.

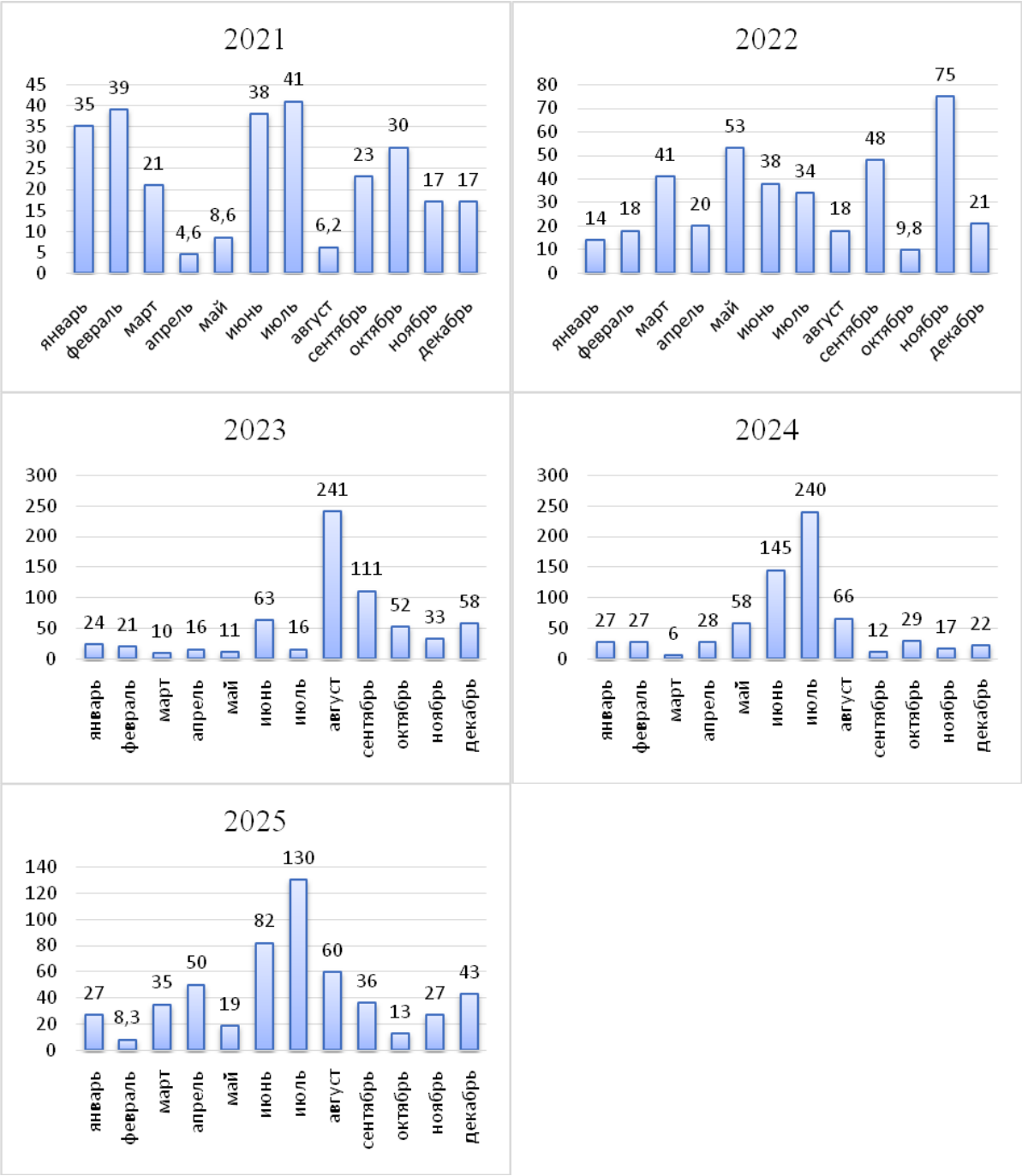


Рисунок 10 – Внутригодовое распределение осадков в г. Челябинск за период 2021-2025 г. (составлено автором по материалам https://rp5.ru/)

Таким образом, горнозаводская зона демонстрирует стабильный гидрологический режим, а лесостепная – высокую вариабельность с выраженными сезонными контрастами. Различия обусловлены природными зонами и требуют учёта при планировании водопользования и развитии инфраструктуры.

Выводы по второй главе

Географическое положение и рельеф горнозаводской зоны Челябинской области на примере г. Златоуст определяют её специфический, переходный климатический характер между евро-атлантическими и континентально-азиатскими типами циркуляции. Орографическая структура восточного склона Южного Урала выступает ключевым фактором, формирующим азональные особенности климата:

В результате анализа полученных данных выявлена положительная динамика среднегодовой температуры воздуха с повышением от 2,9°C в 2021 г. до 4,2°C в 2025 г., несмотря на межгодовые колебания, а также тенденцию к смягчению зимних минимумов и усилению летних максимумов. Эти изменения сочетаются с нисходящим трендом средней скорости ветра (снижение на 15-16% до 1,6 м/с), слабым уменьшением атмосферного давления (диапазон 0,8 мм рт. ст.) и выраженным ростом годовых осадков (прирост на 84% до 832 мм). Такая динамика отражает признаки регионального потепления и увлажнения, характерные для современных климатических сдвигов.

В горнозаводской зоне Челябинской области, где расположен Златоуст (высота 400-500 м над у.м., окружён хребтами Южного Урала), климат формируется под влиянием континентальности, орографических барьеров и западного переноса атлантических масс. Рельеф усиливает осадкообразование за счёт конденсации восходящих потоков, способствует затиханию ветра в долинах и сезонной инверсии, что объясняет выявленную стабильность давления, снижение ветровой активности и рост увлажнённости. Межгодовая изменчивость параметров обусловлена вариациями крупномасштабной циркуляции, включая усиление циклонов, что согласуется с общими тенденциями потепления в Южном Урале.

ГЛАВА 3. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ В ИЗУЧЕНИИ КЛИМАТА ГОРНОЗАВОДСКОЙ ЗОНЫ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

3.1 Место темы «Климат» в системе школьного образования

Тема «Климат» занимает одно из центральных мест в системе школьного географического образования, поскольку она относится к числу базовых знаний, обеспечивающих формирование целостных представлений обучающихся о природе Земли, закономерностях ее развития и территориальной дифференциации. Через данную тему школьники усваивают важнейшие географические понятия: «погода», «климат», «климатообразующие факторы», «атмосферная циркуляция», «воздушные массы», «климатические пояса», «климатограмма», «континентальность», «микроклимат». Эти понятия формируют научную основу для дальнейшего изучения природной среды и хозяйственной деятельности человека.

В школьном курсе географии тема климата изучается постепенно, на протяжении нескольких лет обучения. Ее содержание усложняется по мере перехода от начального ознакомления с атмосферными явлениями к системному анализу климатических закономерностей Земли, материков, России и родного края. Такая последовательность обеспечивает преемственность географического образования и создает условия для поэтапного развития у обучающихся умений наблюдать, сравнивать, анализировать и объяснять природные явления.

В начальной школе представления о климате формируются в рамках курса «Окружающий мир». Обучающиеся знакомятся с погодой, временами года, основными метеорологическими явлениями, понимать зависимость жизни растений, животных и человека от сезонных изменений. Таким образом, уже в младших классах формируется

наблюдательная основа для дальнейшего изучения климатических закономерностей.

В 5-6 классах в пропедевтическом курсе географии обучающиеся получают первые системные сведения об атмосфере как оболочке Земли, о температуре воздуха, осадках, ветре, атмосферном давлении и круговороте воды. На данном этапе особое внимание уделяется связи состояния атмосферы с жизнью человека и природными процессами. Школьники знакомятся с тем, что погода изменчива, а климат – это более устойчивый, многолетний режим. Обучающиеся начинают понимать роль нагревания поверхности Земли солнечными лучами, неравномерности распределения тепла, а также влияния ветра и влажности на состояние атмосферы.

Более подробно тема «Климат» раскрывается в 7 классе при изучении курса географии материков и океанов. Здесь формируются представления о климатических поясах Земли, закономерностях распределения температур и осадков, особенностях климата различных материков, влиянии океанических течений, рельефа, широтного положения и атмосферной циркуляции. В 7 классе обучающиеся впервые системно знакомятся с климатической картой мира и климатограммами. Именно в 7 классе создается теоретическая основа, необходимая для дальнейшего изучения климата России и отдельных регионов.

В 8 классе тема климата занимает особое место, так как переходит из глобального уровня в уровень изучения территории России. Изучение климата России имеет принципиальное значение, поскольку позволяет понять специфику природных условий территории, на которой живет большинство школьников. Именно в 8 классе обучающиеся учатся анализировать климатограммы, карты температур и осадков, определять типы климата, объяснять климатические различия между регионами страны.

На этом же этапе особенно важным становится изучение климата своего края. Включение регионального материала позволяет

конкретизировать общие закономерности, показать их проявление в местных условиях и сформировать у обучающих краеведческий интерес. Рассмотрение климата своего края в 8 классе обеспечивает связь школьной географии с жизненным опытом обучающихся и делает учебный материал более доступным и практически значимым.

В 9 классе тема климата продолжает развиваться в рамках курса экономической и социальной географии России. Здесь климат рассматривается уже не только как природное явление, но и как важнейший фактор размещения населения, развития промышленности, сельского хозяйства, транспорта и рекреации. На этом этапе климат изучается в тесной связи с экономико-географическими особенностями территории, что позволяет сформировать представление о его ресурсной и ограничивающей роли [6].

В старшей школе, в 10-11 классах, тема климата изучается более углубленно в рамках географии мира и региональных курсов. Обучающиеся рассматривают глобальные климатические процессы, современные климатические изменения, влияние антропогенной деятельности на атмосферу, проблемы парникового эффекта, загрязнения воздуха, изменения климатических режимов и адаптации населения к этим изменениям. На данном этапе климат предстает как важнейший компонент глобальной экологической проблемы, что расширяет представления школьников о его значении и актуализирует знания, полученные в основной школе.

Таким образом, тема «Климат» в школьном географическом образовании обладает выраженной вертикальной преемственностью. Ее изучение начинается с наблюдений за погодой в начальной школе, продолжается через формирование понятий об атмосфере и климатических закономерностях в 5-7 классах, получает системное раскрытие при изучении России в 8 классе и углубляется в старшей школе при рассмотрении глобальных и региональных климатических проблем. Такая

последовательность обеспечивает постепенное усложнение содержания, развитие географического мышления и формирование устойчивых знаний о природных закономерностях.

3.2 Использование регионального материала в исследовательской деятельности школьников

Использование регионального материала в деятельности школьников является важным условием эффективности изучения темы «Климат» в школьном курсе географии. Обращение к природным условиям родного края делает учебный материал более конкретным и доступным для обучающихся, поскольку позволяет соотнести общие географические закономерности с территорией проживания.

Наглядно материал может быть представлен на примере изучения климата города Златоуста. Климат этой территории формируется под воздействием горного рельефа, относительной высоты местности, особенностей циркуляции воздушных масс и континентальности климата. Обучающиеся могут анализировать температурный режим, количество осадков, преобладающие направления ветров и сезонные особенности погоды. Такой анализ позволяет не только закрепить теоретические знания, но и показать, каким образом природные факторы определяют климатические условия конкретной местности.

Изучение климата родного края школьниками может быть организована в разных формах. Наиболее доступными для обучащихся 8 класса являются наблюдения за погодой, обработка климатических таблиц, построение графиков и климатограмм, выполнение мини-проектов. Обучающимся можно предложить определить, как изменяются климатические условия при изменении высоты местности или как рельеф влияет на распределение тепла и влаги. Такая деятельность способствует формированию у школьников умений работать с цифровыми и текстовыми источниками, анализировать данные и делать выводы на основе фактов.

Материалы выпускной работы могут быть использованы при подготовке уроков, практических работ, внеурочных занятий и исследовательских заданий. Они позволяют разработать задания, связанные с оценкой влияния климата на жизнь населения, хозяйственную деятельность, транспорт, строительство и повседневный быт. Особую ценность представляют задания, ориентированные на местный материал, так как они развивают краеведческий интерес, формируют уважительное отношение к природе родного края и способствуют осознанию зависимости хозяйственной деятельности человека от природных условий.

Кроме того, включение регионального материала в исследовательскую деятельность имеет не только образовательное, но и воспитательное значение. Оно формирует у школьников экологическое мышление, умение видеть взаимосвязь природных компонентов и понимание необходимости рационального природопользования. Работа с конкретным примером по климату города Златоуста и помогает обучающимся лучше понять особенности своей территории и увидеть практическую значимость географических знаний.

Таким образом, использование регионального материала в исследовательской деятельности школьников позволяет соединить теоретическое изучение климата с его практическим осмыслением, повысить интерес к предмету и сделать обучение более содержательным и результативным.

3.3 Разработка урока по теме «Особенности климата своего края»

В соответствии с рабочей программой по географии для 8 класса тема «Особенности климата своего края» изучается в разделе «Климат и климатические ресурсы» и предполагает выполнение практической работы, связанной с анализом климатических показателей территории и их влияния на жизнь населения. Содержание программы ориентировано на формирование у обучающихся умений объяснять особенности климата

своей местности, анализировать климатообразующие факторы и использовать различные источники географической информации.

В ходе урока обучающиеся анализируют влияние географического положения и рельефа Южного Урала на формирование климата Златоуста. Особое внимание уделяется роли горного рельефа в распределении температур и атмосферных осадков, а также влиянию воздушных масс и континентальности климата. Использование краеведческого материала способствует формированию причинно-следственных связей между компонентами природы и развитию исследовательских навыков школьников.

Организация урока осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС на основе системно-деятельностного подхода. Обучающиеся работают с климатическими картами, статистическими данными и климатическими диаграммами, выполняют сравнительный анализ климатических показателей и формулируют выводы о климатических особенностях горнозаводской зоны Челябинской области.

Предметные результаты урока включают умение объяснять особенности климата своей местности, анализировать климатические показатели и определять влияние рельефа на климат территории. Метапредметные результаты связаны с развитием навыков анализа информации, исследовательской деятельности и работы с географическими источниками. Личностные результаты направлены на формирование познавательного интереса к изучению природы родного края и экологического мышления.

Таким образом, использование материалов исследования в процессе изучения темы «Особенности климата своего края» обеспечивает практико-ориентированный характер обучения и способствует повышению эффективности формирования географических знаний обучающихся.

Предмет: География

Класс: 8

Тема урока: «Особенности климата своего края»

Цель урока: Формирование представлений об особенностях климата родного края и его влиянии на жизнь населения.

Задачи урока:

Образовательная: сформировать у обучающихся общее представление о климате своего региона в жизни современного общества.

Развивающая: развивать умения критически мыслить, анализировать информацию, выделять главное, существенное в изучаемом материале, применить эти знания на практике.

Воспитательная: развить интерес к географии как области человеческой деятельности, воспитать активную творческую личность, умеющую видеть, ставить и разрешать нестандартные проблемы, воспитать навыки самостоятельной деятельности.

Оборудование: атлас, раздаточный материал (лист с метеоданными и рабочий лист).

Тип урока: Комбинированный урок (актуализация знаний и практическая деятельность).

Формы работы обучающихся: индивидуальная, фронтальная, групповая

Метод: словесный, наглядный, практический

Планируемые результаты обучения (табл. 1):

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения

Личностные результаты	Предметные результаты	Метапредметные результаты
Познавательный интерес к климату своего региона, повышение уровня личной географической грамотности, интерес к самостоятельному поиску информации на уроке.	Умение характеризовать климат региона, определять климатические показатели, оценивать влияние климата на жизнь человека	Регулятивные: планировать последовательность действий и при необходимости изменять ее; искать пути решения проблемы; делать выводы и обобщения; умение работать с текстом, графиками; читать внимательно и вдумчиво, искать необходимый смысл и отвечать на поставленный вопрос. Познавательные: делать анализ и отбор информации, добывать новые знания из различных источников, перерабатывать информацию для получения необходимого результата. Коммуникативные: участвуют в коллективном обсуждении проблем; умение слушать, договариваться, находить совместные решения.

Ход урока (табл. 2):

Таблица 2 – Ход урока

Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся	Результаты
Организацион-ный момент. (2 мин)	Приветствует обучающихся, проверяет готовность к уроку: наличие письменных принадлежностей, учебника, атласа	Приветствуют учителя, воспринимают на слух, визуально контролируют готовность к уроку.	Коммуникативные: планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками.
Актуализация знаний. (5 мин)	Давайте вспомним основные климатические понятия. Ответьте на вопросы: 1) В каком климатическом поясе мы находимся? 2) Какой тип климата характерен для нашей области? 3) Какую роль играют Уральские горы для воздушных масс, идущих с Атлантики? 4) Почему климат нашего региона называют континентальным?»	Отвечают на вопросы: 1) Умеренный климатический пояс. 2) Климат умеренно-континентальны. 3)Горы задерживают влажные массы с запада, поэтому на западных склонах осадков больше. 4)Континентальный – потому что далеко от океанов, большая амплитуда температур.	Регулятивные: организация своей учебной деятельности. Личностные: мотивация учения, соблюдение норм и правил поведения на уроке.
Постановка цели. (3-5 мин)	Сегодня утром я заглянула в погоду на день. В Челябинске было +2, а в Златоусте заморозки до -3 и туман. Мы живем в одной области, нас разделяет всего 140 километров, но погода в этих городах разная. Почему наш край называют "краем климатических контрастов"? Какую цель мы можем поставить на сегодняшний урок? Сегодня мы станем климатологами-исследователями и разберемся в причинах климатического парадокса.	Слушают учителя, отвечают на вопросы. Высказывают первые предположения о причинах разницы. Настраиваются на работу. Формулируют тему и цель урока. Учитель через высказывания учащихся подводит их к самостоятельному определению задачи урока. Записывают тему урока в тетради.	

Продолжение таблицы 2

Практическая работа. (17-19 мин)	Работаем в парах. Давайте посмотрим на листы с метеоданными на вашем столе с метеорологическими данными с 2021 по 2025 год. Левый ряд исследует Горнозаводскую зону (город Златоуст). Правый ряд – Лесостепную зону (Челябинск). Найдите: 1) Среднегодовую температуру. 2) Годовое количество осадков. 3) Преобладающие ветры. Заполните свою часть черновика. Учитель контролирует работу учеников. В случае необходимости направляет учебную деятельность.	Работают с рабочими листами в парах. Выписывают данные.	Личностные: проявление творческой инициативы и самостоятельности. Коммуникативные: продуктивное сотрудничество в группе: обмен материалами, помощь партнёру, совместное решение проблем. Метапредметные: преобразование информации из одной формы в другую.
Первичное закрепление знаний. (5-6 мин)	Возьмите рабочие листы (два пересекающихся круга). Вместе с соседом по парте заполните его. В левый круг впишите уникальные черты горнозаводского климата, в правый – лесостепного. В пересечение – то, что их объединяет. Даю вам 5 минут.	Заполняют диаграмму.	Личностные: Формирование ответственного отношения к учению, готовности обучающегося к саморазвитию и самообразованию. *Регулятивные:*умение регулировать свои действия, способность самостоятельно выполнять задание. *Познавательные:*применять полученные занятия на практике.

Окончание таблицы 2

Домашнее задание. (3 мин)	Параграф учебника 52, вопросы 1-4.	Записывают домашнее задание	Личностные: формирование ответственного отношения к учению.
Рефлексия. (5 мин)	Наш урок-исследование подходит к концу. Прошу вас заполнить «Билет на выход». Ответьте вопросы: 1) Что сегодня было самым неожиданным? 2) В какой зоне области вы бы предпочли жить с точки зрения климата и почему? 3) Какой климатический фактор области определяет различия в климате Златоуста и Челябинска? На этом урок окончен. Спасибо за внимание, до свидания! Учитель собирает карточки на выходе.	Заполняют карточки, кратко формулируя свои мысли.	Личностные: осознавать успешность своей деятельности. Регулятивные: умение соотнести результат своей деятельности с целью и оценить его. Коммуникативные: вступать в диалог, с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли.

Выводы по третьей главе

Региональный материал о климате г. Златоуста и горнозаводской зоны Челябинской области может быть включён в изучение тем, посвящённых климату России, атмосферным процессам, природным комплексам Урала и особенностям климата своей местности. С методической точки зрения тема климата относится к числу наиболее значимых в школьной географии, поскольку она обладает высоким образовательным, развивающим и воспитательным потенциалом. Ее изучение способствует формированию у школьников умения работать с картами, таблицами, графиками, климатограммами и статистическими данными, а также развивает способность устанавливать причинно-следственные связи между природными компонентами.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования данных о температуре, осадках, ветровом режиме и атмосферном давлении в школьных исследованиях. Это позволяет организовывать работу с табличными и графическими материалами на примере климатических данных Златоуста, формировать умения сопоставлять климат своего региона с другими территориями, развивать картографическую компетентность и навыки анализа пространственных закономерностей, а также включать локальный материал в проектную и исследовательскую деятельность учащихся.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение климатических особенностей горнозаводской зоны показало, что данная территория отличается сочетанием черт умеренно-континентального климата и выраженного влияния горного рельефа. Для неё характерны значительная сезонная контрастность температур, неравномерное распределение атмосферных осадков по сезонам года, а также повышенная изменчивость погодных условий. Влияние Южного Урала проявляется в перераспределении воздушных потоков, усилении орографических осадков и снижении скорости ветра в долинах и понижениях рельефа. Климат горнозаводской зоны не может рассматриваться как однородный: он представляет собой результат сложного взаимодействия региональной циркуляции атмосферы и местных физико-географических условий.

На основе поставленных задач можно сделать выводы:

1. Формирование климата обусловлено взаимодействием радиационных и циркуляционных процессов при значительной роли таких факторов как географическое положение и рельеф. Именно совместное действие климатообразующих процессов и факторов определяет распределение основных метеорологических элементов.
2. Географическое положение и рельеф горнозаводской зоны Челябинской области определяют специфический климат – переходный от евро-атлантического к континентально-азиатскому. Ключевым фактором, формирующим азональные особенности климата, выступает орография.
3. В результате анализа полученных данных выявлена положительная динамика среднегодовой температуры воздуха с повышением от 2,9 °C в 2021 г. до 4,2 °C в 2025 г., несмотря на межгодовые колебания, а также тенденцию к смягчению зимних минимумов и усилению летних максимумов. Эти изменения сочетаются с

нисходящим трендом средней скорости ветра (снижение на 15-16 % до 1,6 м/с), слабым уменьшением атмосферного давления (диапазон 0,8 мм рт. ст.) и выраженным ростом годовых осадков (прирост на 84 % до 832 мм).

4. Разработан урок географии по теме «Особенности климата своего края» (8 класс).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Административно-территориальное устройство Челябинской области: справочник / Министерство имущественных и земельных отношений Челябинской области. – Челябинск, 2023. – 148 с.
2. Анализ климата / Сост.: О.Б. Демин, В.И. Леденев, И.В. Матвеева. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2015. – 28 с.
3. Андреева, М. А. География Челябинской области: Учебное пособие для учащихся 7-9 классов основной школы / М. А. Андреева, А. С. Маркова. – Челябинск: ЮУКИ, 2002. – 320 с.
4. Андреева, М. А. Природа Челябинской области / М. А. Андреева. – 2-е изд., испр. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2001. – 269 с.
5. Ассман, Д. Чувствительность человека к погоде [Текст]/Д. Ассман. – Л.: Гидрометеоиздат, 1966. – 245 с.
6. Байбородова, Л. В. Обучение географии в средней школе: метод, пособие [Текст]/ Л.В. Байбородова, А.В. Матвеев. — М.: Владос, 2008. – 356 с.
7. Берлянт, А. М. Геоинформационное картографирование / А. М. Берлянт – М. : Астрея, 1997. – 64 с.
8. Будыко М.И. Изменения климата. Ленинград: Гидрометеоиздат, 2004. – 279 с.
9. Будыко, М. И. Климат в прошлом и будущем [Текст] / М. И. Будыко. – Л.: Ги- дрометеоиздат, 1980. – 352 с.
10. Бышев В.И., Нейман В.Г, Романов Ю.А., Серых И.В. Глобальные атмосферные осцилляции в динамике современного климата. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. Т. 11. No 1. С. 62-71, 2014.
11. География Урала: природные условия и хозяйственное освоение / Под ред. А.Г. Пыженкова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 320 с.

12. Геоморфология и климат Урала / А.В. Дружинин. – Екатеринбург: УрО РАН, 2021. – 348 с.

13. Гидрометеорология и климатология Урала / Под ред. А.Г. Пыженкова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 320 с.

14. Глобальные изменения климата Земли: причины, последствия. [Электронный ресурс] URL: https://www.syl.ru/article/293976/globalnyieizmeneniya-klimata-zemli-prichinyi-posledstviya (дата обращения: 12. 04. 2026).

15. Головина, Е. Г. Некоторые вопросы биометеорологии [Текст] / Е. Г. Головина, В. И. Русанов. – СПб.: Изд-во РГГМИ, 1993. – 90 с.

16. Дроздов О.А. Климатология : учеб. пособие / О.А. Дроздов, В.М. Семенов. – СПб. : Изд-во СПбГУ, 1989. – 256 с.

17. Естественные факторы изменения климата. [Электронный ресурс] URL: http://ours-nature.ru/lib/b/book/1324831297/11 (дата обращения: 16. 04. 2026).

18. Зверев, А.С. Синоптическая метеорология. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – 71с.

19. Кирин, Ф.Я. География Челябинской области [Текст] / Ф.Я. Кирин. - Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд., 1981. – 97 с.

20. Кислов А. В. Климатология с основами метеорологии. – М.: Академия, 2016. – С. 240.

21. Климатические модели. [Электронный ресурс] URL: http://books.nap.edu/catalog/6365.html (дата обращения: 09. 05. 2026).

22. Климатические ресурсы Челябинской области / В.Н. Салычев – Екатеринбург: УрО РАН, 2019. – 256 с.

23. Климатологии и климатические изменения региона Урала / Н.А. Шилов. – М.: Гидрометеоиздат, 2020. – 284 с.

24. Мельчаков Ю.Л. Окружающая среда: контроль и рекомендации. Екатеринбург, 2007. – 59 с.

25. Национальный атлас России. Т. 1. Природные условия и ресурсы / Роскартография. – М., 2022. – 512 с.

26. Природные зоны и рельеф Челябинской области: методическое пособие / Региональный учебный центр. – Челябинск, 2023. – 40 с.

27. Сайт расписания погоды rp5.ru [Электронный ресурс]/ Режим доступа: https://rp5.ru, свободный. – Загл. с экрана.

28. Тектоника и структурная геоморфология Урала / ИГФ УрО РАН. – Уфа, 2008. – 120 с.

29. Тессман, Н.Ф. Учебно-полевая практика по основам общего землеведения [Текст]/ Н.Ф. Тессман. – М.: Просвещение, 1975. – 134 с.

30. Файзрахманова, Д.Э., Лиходумова, И.Н. Оценка климатической комфортности горнозаводской зоны Челябинской области [Текст]/Д.Э. Файзрахманова, И.Н. Лиходумова// Географическое пространство: сбалансированное развитие природы и общества. Материалы V заоч. Всеросс. науч.-практ. конф., посвящ. Году экологии в России. – Челябинск: Край Ра, 2017. – С. 13-16.