



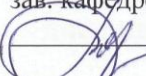
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

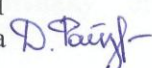
ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ГЕОГРАФИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИИ

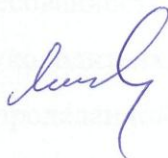
Оценка комфортности климата горно-заводской зоны Южного Урала

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.05 Педагогическое образование
Направленность (профиль) программы бакалавриата
«Экономика. География»

Проверка на объем заимствований:
82,34 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
«01» июня 2018 г.
зав. кафедрой географии и МОГ
 Малаев Александр
Владимирович

Выполнила:
Студентка группы ОФ-501/069-5-1
Файзрахманова Диана Эдуардовна 

Научный руководитель:
к.б.н., доцент
Лиходумова Ирина Николаевна 

Челябинск
2018

СОДЕРЖАНИЕ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	3
ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. БИОКЛИМАТИЧЕСКАЯ КОМФОРТНОСТЬ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ И МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ.....	7
1.1 Понятие комфортности климата	7
1.2 Влияние метеорологических элементов на организм человека.....	9
1.3 Методика оценки комфортности климата.....	11
Выводы по первой главе.....	16
ГЛАВА 2. ОСОБЕННОСТИ КЛИМАТА ГОРНО-ЗАВОДСКОЙ ЗОНЫ И ОЦЕНКА БИОКЛИМАТИЧЕСКОЙ КОМФОРТНОСТИ.....	17
2.1 Характеристика климата горно-заводской зоны	17
Южного Урала.....	17
2.1.1 Радиационные процессы	18
2.1.2 Циркуляционные процессы	21
2.2 Оценка климатической комфортности территории	23
горно-заводской зоны Южного Урала.....	23
2.3 Сравнительный анализ биоклиматической комфортности городов: Златоуст, Аша, Миасс и окрестностей г. Челябинска	30
Выводы по второй главе.....	32
ГЛАВА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ИЗУЧЕНИЮ КЛИМАТА РЕГИОНА	33
3.1 Место темы в системе географического образования	33
3.2 Оборудование и методика работы с ним при организации проектной деятельности.....	34
3.2.1 Аспирационный психрометр	34
3.2.2 Барометр-анероид	36
3.2.3 Анемометр крыльчатый	37
3.3 Методическая разработка исследовательского проекта	39
Выводы по третьей главе	45
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	46
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	48
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	51

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящей выпускной квалификационной работе применяются следующие термины с соответствующими сокращениями:

- **ЕТ** – эффективная температура;
- **ЭЭТ** – эквивалентно-эффективная температура;
- **НЭЭТ** – нормальная эквивалентно-эффективная температура;
- **БАТ** – биологически активная температура
- **РЭЭТ** – радиационная эквивалентно-эффективная температура.

ВВЕДЕНИЕ

Современный человек в значительной степени освободился от непосредственного влияния погоды, создав для себя с помощью разнообразного оборудования искусственный климат в помещениях. Однако погодно-климатические условия продолжают оставаться важнейшим среди факторов окружающей среды, во многом определяющим условия проживания человека на протяжении всей его жизни.

Возрастающие требования к качественной и количественной оценке компонентов природной среды обуславливают актуальность исследования пространственно-временного распределения биоклиматических показателей исследуемой территории, так как климатическая комфортность места постоянного проживания человека, во многом, определяет аспекты его жизнедеятельности.

Цель работы: дать биоклиматическую оценку комфортности территории горно-заводской зоны Южного Урала.

В работе, в соответствии с указанной целью, решаются следующие **задачи:**

1. изучить существующие методики оценки биоклиматической комфортности территории;
2. рассмотреть процессы, формирующие климатические условия горно-заводской зоны Южного Урала;
3. дать оценку биоклиматической комфортности исследуемой территории;
4. провести зонирование территории Челябинской области по показателю биоклиматической комфортности;

5. разработать проектную деятельность для школьников по теме исследования.

Объект исследования – территория горно-заводской зоны Южного Урала.

Предмет исследования – климатические особенности территории горно-заводской зоны Южного Урала.

При выборе методов исследования биоклиматических ресурсов горно-заводской зоны Южного Урала проанализированы оценочные методики, использовавшиеся для других территорий России: Башалханова Л. Б., Сорокина Л. П. (Дискомфортность климата Иркутской области, 1991), Русанов В. И. (Биоклимат Западно-Сибирской равнины, 2004), Архипова И. В., Ловцкая О. В. (Медико-географическая оценка климатической комфортности на территории Алтайского края, 2005) и другие [9, 12, 22]. На сегодняшний день число работ, посвященных крупномасштабным исследованиям биоклиматических условий мало, поэтому оценка динамики пространственно-временного распределения климатической комфортности территории, на основании анализа рассчитанных в работе индексов, достаточно своевременна и информативна.

В работе использовались следующие методы и методические приемы исследования:

- картографический (в т.ч. сопряженный анализ тематических карт);
- статистический (главным образом корреляционно-регрессивный анализ),
- методы географического районирования.

Научная новизна – впервые сделана оценка биоклиматической комфортности территории горно-заводской зоны Южного Урала.

Практическая значимость исследования заключается в том, что теоретические положения и результаты исследования могут быть использованы:

- при принятии управленческих решений администрациями хозяйственных предприятий, руководителями экологических и санитарно-эпидемиологических служб различных уровней;
- при проведении урочной и внеурочной формы работы со школьниками в школьном курсе «Физическая география России», а также в курсе «Краеведение».

Апробация работы: результаты исследования опубликованы в сборнике «Географическое пространство: сбалансированное развитие природы и общества», 2017.

ГЛАВА 1. БИОКЛИМАТИЧЕСКАЯ КОМФОРТНОСТЬ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ И МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ

1.1 Понятие комфортности климата

Географическая среда, представляющая собой организованную совокупность геосистем различных уровней, являясь источником существования человека, обеспечивает его теплом, светом, воздухом, водой и пищей. Важнейшим элементом природной составляющей окружающей среды являются климатические особенности территории. Климатические ресурсы, входящие в категорию природных ресурсов, представляют собой интегральную совокупность количественных параметров элементов погоды и климата, прямое или не прямое потребление которых поддерживает существование и улучшает качество жизни человека, способствует созданию материальных благ.

Климат – это ресурсный потенциал практически для всех отраслей экономики и социальной сферы. Исследование климата, в настоящее время, ведется в трех основных направлениях: агроклиматическом, энергоклиматическом (гелио- и ветроресурсы) и биоклиматическом [3].

Комплекс климатических факторов, воздействующих на здоровье человека, формируют биоклиматическую комфортность территории, которая оказывает влияние на состояние здоровья человека и может явиться причиной многих расстройств в функционировании физиологических систем организма человека [8].

Биоклиматические ресурсы как составляющую природно-ресурсного потенциала можно оценить с позиции особого интегрального показателя комфортности климатических условий, необходимых для жизни и воспроизводства, населяющих данную территорию организмов, в том числе и человека.

Понятие комфортности климата имеет несколько трактовок. Так, например, комфортность климата – это степень его благоприятности для нормальной жизни и деятельности человека [15].

По мнению Мышкиной Е. «комфортность климата - это комплект характеристик условий, подходящих (либо не подходящих) для проживания и хозяйственного функционирования людей».

Комфортность климата - это показатель, отвечающий самым благоприятным условиям воздействия климата на человека, учитывающий континентальность, продолжительность периодов с различными температурами воздуха, амплитуды годовых и суточных температур воздуха, влажности воздуха, выпадения осадков [1].

В медицинской литературе встречается аналогичное понятие комфортности климата – это комфортная зона. Комфортная зона - диапазон метеорологических условий (сочетание температуры, влажности, движения воздуха, теплового излучения), в пределах которого отмечается наименьшее напряжение терморегуляции и оптимальное теплоощущение[20].

Нами под комфортностью климата понимаются показатели, отвечающие благоприятным условиям воздействия климата на человека, учитывающие континентальность, продолжительность периодов с различными температурами воздуха, амплитуды годовых и суточных температур воздуха, влажности воздуха, выпадения осадков.

Комфортность климатических условий конкретной территории подлежит обязательному учету, так как является одним из важнейших средообразующих факторов, создающих природно-ресурсный потенциал, обеспечивающий жизнедеятельность населения.

1.2 Влияние метеорологических элементов на организм человека

Среди природных факторов, к которым должен адаптироваться человек и которые в первую очередь воздействуют на его здоровье, являются климатические. Среди климатических факторов среды, оказывающих наибольшее влияние на организм человека, имеют солнечная радиация (инсоляция), температурный режим, режим влажности, циркуляционные процессы – адвекция воздушных масс, особенности внутримассовых, циклональных, антициклональных погод, ветер [17, 24].

Инсоляция и световой режим. Световой режим определяет особенности распределения и отклонения интенсивности солнечной радиации, поступающей к живым объектам среды, природным комплексам и экосистемам. Определенная часть электромагнитного спектра, видимый и инфракрасный свет составляют 91,7% спектра солнечного освещения, и лишь 8,7% – ультрафиолетовое излучение. Особое значение для здоровья населения представляет собой ультрафиолетовое излучение, так как именно оно, по данным исследований, является канцерогенным для человека и приводит к развитию отдельных злокачественных новообразований кожи (IARC..., 1996). Кратковременные воздействия ультрафиолетовой радиации приводят к подавлению иммунореактивности в месте облучения, а хроническое – к общему угнетению иммунитета. Острые воздействия ультрафиолетового облучения вызывают воспаление роговицы глаза и век, ослабление световой чувствительности. Одной из патологий является развитие катаракты. В умеренных широтах около 20% пожилых людей болеют катарактой, а в экваториальных до 30% [25].

Флуктуации солнечной инсоляции связаны с процессами, происходящими на Солнце, а также с земными причинами и, прежде всего, с нарушениями структуры и плотности озонового слоя Земли. При разрежении озонового слоя происходит увеличение дозы

ультрафиолетового облучения, что приводит, прежде всего, к росту заболеваемости злокачественными новообразованиями кожи, поражению иммунной системы, катаракты, болезни органов дыхания. Согласно официальным данным ООН сокращение озонового слоя на 1% приводит к росту ультрафиолетового излучения на 2%. Последствия роста ультрафиолетового облучения для человека зависят от географической широты: на широте 30° это воздействие в три раза сильнее, чем на широте 60°. Увеличение дозы облучения приводит к росту онкологических заболеваний кожи в 2 раза. Данный фактор провоцирует также развитие рака губы, слюнных желез и катаракты. Интенсивное ультрафиолетовое излучение способствует ослаблению иммунной системы человека, снижению эффекта вакцинации против инфекционных заболеваний [10].

Температура воздуха является постоянно действующим фактором окружающей среды. Н.А. Матвеева (2005) указывает, что при воздействии на организм высокой температуры (выше 35°C в результате потоотделения потеря влаги может достигать 5-8 литров в сутки). Вместе с потом из организма выделяются соли и водорастворимые витамины группы С и В, что может привести с потерей солей к повышению вязкости крови, что затрудняет работу сердечно-сосудистой системы. При длительном воздействии высокой температуры воздуха нарушается деятельность органов пищеварения (выделение из организма хлорид-ионов), прием большого количества жидкости приводит к угнетению желудочной секреции и снижению бактерицидности желудочного сока, что создает благоприятные условия для развития воспалительных процессов [17].

По мнению Л.Н. Образцова (1998) и Н.А. Агаджаняна (1996), влияние низкой температуры воздуха также весьма неблагоприятно сказывается на состоянии здоровья, вызывая изменения обмена веществ, снижение работоспособности. При воздействии на человека холодных температур происходят изменения в функционировании органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, нервной системы [4].

Особое значение для здоровья и самочувствия человека имеют циркуляционные процессы, определяющие смены инсоляции, температуры, влажности воздуха и других элементов погоды в течении суток. По утверждениям Ассмана Д. (1966), Архиповой И. А. (2006), смена внутримассовых, циклональных и антициклональных погод обычно сказывается на состоянии здоровья не только больных и пожилых, но и на самочувствии здоровых людей [5, 8].

Таким образом, климатические факторы, воздействуя на здоровье человека, формируют биоклиматическую комфортность территории, которая оказывает влияние на состояние здоровья человека и может явиться причиной многих расстройств в функционировании физиологических систем организма человека.

1.3 Методика оценки комфортности климата

Методика проведения анализа климатической комфортности как природной составляющей окружающей среды в полной мере пока не разработана. Однако разработка такой методики особенно актуальна для регионов, представленных промышленно-сельскохозяйственным комплексом, предприятиями жилищного коммунального хозяйства, интенсивно влияющими на природную среду, в пределах которых, возможно, экологическая ситуация усугубляется климатической дискомфортом [13].

В настоящее время известны и применяются для расчетов более 30 (тридцати) биометеорологических показателей – индексов, условно подразделенных на 7 (семь) основных групп [2, 4]. Наиболее часто используемыми, являются комплексные биоклиматические показатели-индексы, которые представляют собой формализованные комплексы метеорологических факторов.

Для оценки комфортности климата горно-заводской зоны Южного Урала нами использован индекс эквивалентно-эффективной температуры (ЕТ), который учитывает комплексное влияние на организм человека такие метеорологические показатели как температура и влажность воздуха, скорость ветра.

Эффективная температура (ЕТ) или эквивалентно-эффективная температура (ЭЭТ) – это показатель, основанный на сравнении теплоощущения людей при данных условиях микроклимата с их теплоощущением в условиях неподвижного, полностью насыщенного водяными парами воздуха при определенной температуре [4]. Эффективная температура выражается следующей формулой (1):

$$ET = 37 - \frac{37 - t}{0,68 - 0,0014f + \frac{1}{1,76 + 1,4V^{0,75}}} - 0,29t \left(1 - \frac{f}{100}\right), \quad (1)$$

где ЕТ – эквивалентно-эффективная температура, °С, t - температура воздуха, °С; f – относительная влажность, %; v- скорость ветра, м/с.

ЕТ (по А. Миссенарду) – представляет собой сочетание метеовеличин, производящее тот же тепловой эффект, что и неподвижный воздух при 100% относительной влажности и определенной температуре и оценивает теплоощущение обнаженного по пояс человека.

Для оценки уровня комфорта используются группы чувствительности с 12 – и 6-градусными ступенями ЕТ (табл. 1).

Таблица 1

Классификация тепловой чувствительности по значениям
ЕТ (по А. Миссенарду) [2]

ЕТ °С	Уровень комфорта
>30	Тепловая нагрузка сильная
24....30	Тепловая нагрузка умеренная

Продолжение таблицы 1

18...24	Комфортно – тепло
12...18	Комфорт (умеренно тепло)
6...12	Прохладно
0...6	Умеренно прохладно
-6...0	Очень прохладно
-6...-12	Умеренно холодно
-12...-18	Холодно
-18...-24	Очень холодно
< -24	Начинается угроза обморожения

Для расчета комфортности теплоощущения одетого по пояс человека широко используется показатель нормальной эквивалентно-эффективной температуры (НЭЭТ) [3], который вычисляется по следующей формуле (2):

$$\text{НЭЭТ} = 0,8\text{ЭЭТ} + 7 \text{ } ^\circ\text{C}, \quad (2)$$

где НЭЭТ – нормальная эквивалентно-эффективная температура, $^\circ\text{C}$; ЭЭТ – эквивалентно-эффективная температура, $^\circ\text{C}$.

Поправка к ЭЭТ (эквивалентно-эффективная температура) в формуле принята равной $7 \text{ } ^\circ\text{C}$ в связи с тем, что при температуре воздуха ниже $7 \text{ } ^\circ\text{C}$ любой ветер является охлаждающим фактором. Шкала НЭЭТ используется для оценки теплоощущения человека, защищенного летней одеждой одного типа [4].

Теплоощущение в летний период делится:

- холодное – НЭЭТ $< 8^\circ$;
- прохладное - НЭЭТ $8-16^\circ$;
- комфортное – НЭЭТ $17-22^\circ$;
- перегрев – НЭЭТ $> 22^\circ$.

Связанным с ЭЭТ и НЭЭТ является и показатель биологически активной температуры (БАТ) [3].

Биологически активная температура окружающей человека среды оценивает воздействие температуры воздуха, влажности воздуха, скорости ветра, суммарной радиации и длинноволновой радиации подстилающей поверхности и определялась по формуле (3), предложенной Циценко Е. В.:

$$\text{БАТ} = 9^{\circ}\text{C} + 0,8 * \text{НЭЭТ}, \quad (3)$$

где БАТ – биологически активная температура, °С;
НЭЭТ – нормальная эквивалентно-эффективная температура, °С.

Для оценки уровня климатической комфортности по показателю БАТ используются такие понятия как комфорт, субкомфорт и дискомфорт (табл. 2).

«Комфорт» это оптимальное психофизиологическое состояние человека, которое обеспечивает его нормальную жизнедеятельность в местах постоянного или краткосрочного проживания.

«Субкомфорт» соответствует слабораздражающим условиям природной среды, в которых механизмы адаптации человеческого организма обеспечивают близкое к оптимальному психофизиологическое состояние человека, создавая ему условия для нормальной жизнедеятельности.

«Дискомфорт» климатических условий соответствует сильно раздражающим условиям окружающей природной среды, когда физиологические механизмы адаптации человеческого организма не обеспечивают его оптимального психофизиологического состояния и требуются дополнительные меры защиты, обеспечивающие нормальную жизнедеятельность [2].

Шкала климатической комфортности по БАТ [2]

Интервал БАТ, °С	Уровень комфорта
+10...+20,9	Комфорт
+6...+9,9 +21...+23,9	Субкомфорт
выше +23,9 ниже +6	Дискомфорт

Комплексный индекс ЕТ, как и ЭЭТ и НЭЭТ, имеет недостаток, так как не учитывает влияние солнечной радиации. Используя огромный фактический материал, обосновывающий показатель ЕТ, а также данные актинометрических наблюдений, учитывая влияние солнечной радиации на теплоощущения человека, Г.В. Шелейховский в 1948 г. предложил более полный показатель – радиационную эквивалентно-эффективную температуру (РЭЭТ).

В соответствии с рекомендациями Е.Г. Головиной и В.И. Русанова [15, 22] РЭЭТ может быть определена по формулам (4,5):

$$РЭЭТ = НЭЭТ + 6,2, \quad (4)$$

$$РЭЭТ = 0,83ЭЭТ + 12, \quad (5)$$

где РЭЭТ – радиационная эквивалентно-эффективная температура, °С; НЭЭТ – нормальная эквивалентно-эффективная температура, °С.

Зоны комфорта по значениям показателя РЭЭТ характеризуются аналогично уровням комфорта по биоклиматическому показателю БАТ, как комфортные, субкомфортные и дискомфортные (табл. 3).

Шкала климатической комфортности по показателю РЭЭТ [22]

Интервал РЭЭТ, °С	Уровень комфорта
+21...+27	Комфорт
+17...+20,9 +27,1...+32	Субкомфорт
+32,1 и выше +16,9 и ниже	Дискомфорт

Выводы по первой главе

Исходя из вышперечисленного, нами для оценки комфортности климата территории горно-заводской зоны Южного Урала были выбраны следующие показатели: эффективная температура (ЕТ по А. Миссенарду), нормальная эквивалентно-эффективная температура (НЭЭТ), биологически активная температура (БАТ) и радиационная эквивалентно-эффективная температура (РЭЭТ).

ГЛАВА 2. ОСОБЕННОСТИ КЛИМАТА ГОРНО-ЗАВОДСКОЙ ЗОНЫ И ОЦЕНКА БИОКЛИМАТИЧЕСКОЙ КОМФОРТНОСТИ

2.1 Характеристика климата горно-заводской зоны Южного Урала

В формировании климата значительную роль играет географическое положение. Именно оно обуславливает:

- 1) приход солнечной радиации к земной поверхности;
- 2) особенности циркуляции атмосферы [7].

Так как изучаемый регион расположен в глубине материка Евразии, его климат характеризуется как умеренно-континентальный. Для него характерны резкие контрасты температур и увлажнения, короткое лето и продолжительная и снежная зима. Господствующими ветрами являются ветры западного и юго-западного направлений. Исследуемая территория находится под попеременным воздействием приатлантических циркуляций воздушных масс, господствующих над Восточно-Европейской равниной, и циркуляций континентального характера, свойственных Сибири. Оказывают влияние на климат и воздушные массы, поступающие с Северного Ледовитого океана. Господствующие воздушные массы умеренных широт образуют атмосферные фронты с арктическим и тропическим воздухом.

Температурный режим в пределах горно-заводской зоны резко меняется в зависимости от рельефа, ярко отражает суровость и континентальность климата. Температура воздуха зависит от влияния проходящих воздушных масс и количества лучистой энергии. Лето прохладное (+18°C), а зима – морозная (-13°C) [6].

Горы Южного Урала препятствуют попаданию теплых атлантических ветров на исследуемую территорию, за счет чего сгущается

облачность, увеличивается количество осадков и изменяется температурный режим. В летний сезон с поднятием вверх на каждые 100 метров отмечается похолодание на $0,7^{\circ}\text{C}$. В зимнее время на вершинах гор также холоднее, чем у их подошвы. Однако наблюдается и обратная картина, когда на возвышенностях бывает теплее, чем у подножия, где застаивается тяжёлый холодный воздух. Наблюдается зимняя температурная инверсия — с повышением местности повышается температура.

С понижением местности происходит уменьшение осадков. 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. Самым дождливым и грозовым месяцем является июль. Зимой осадки незначительны и колеблются в пределах от 13 до 20 мм. Годовой дефицит влажности невелик, для теплого периода — в пределах 1,2-4,4 мм, для холодного — 0,2-0,9 мм [7].

2.1.1 Радиационные процессы

Солнечная радиация является главным источником тепла и энергии для атмосферных процессов. Величина солнечной радиации, поступающей к земной поверхности, зависит от высоты солнца над горизонтом, продолжительности светового дня, облачности и прозрачности атмосферы. Различные участки территории Челябинской области, расположенной между 56° и 52° с. ш., получают неодинаковое количество солнечной энергии: годовая величина суммарной радиации изменяется от 90 ккал/см^2 на севере, до 107 ккал/см^2 на юге области, что объясняется увеличением высоты стояния солнца над горизонтом. Значения солнечной радиации в исследуемом регионе составляет около 95 ккал/см^2 , что обусловлено несколько повышенными значениями облачности, характерной для горных

районов. Как известно, облачность ослабляет приток солнечных лучей к поверхности земли [7].

Во внутригодовом цикле наименьший приход солнечной радиации наблюдается в зимние месяцы, минимум (около 2% годовой суммы) — в декабре, когда солнце находится на небольшой высоте, световой день непродолжителен, облачность увеличивается. Весной (апрель — май) происходит быстрый рост солнечной радиации (25—27% годовой суммы); летом (июнь — август) ее величина достигает самых высоких значений (40—44%), максимум приходится на июнь, когда солнце поднимается наиболее высоко, продолжительность дня велика. Осенью (сентябрь—октябрь) приход солнечной радиации уменьшается (10—13% годовой суммы). Часть радиации, достигающей земной поверхности, отражается: зимой — более 90% (из-за снежного покрова), летом — 5—20% (в зависимости от характера почвенно-растительного покрова); остальное поглощается земной поверхностью. Потери радиации за год составляют 35—40% солнечной радиации, причем в горных районах они меньше (из-за повышенной облачности) [6].

На приход солнечной радиации оказывает влияние не только высота солнца и облачность, но и прозрачность атмосферы. Зимой, вследствие низкого влагосодержания и меньшей запыленности воздуха, атмосфера становится более прозрачной. Летом, с ростом влагосодержания и запыленности воздуха, атмосфера становится менее прозрачной, что снижает приход прямой радиации.

В современное время прозрачность атмосферы понизилась, в связи с возрастанием помутнения атмосферы за счет выброса в воздух большого количества аэрозолей промышленными предприятиями, с загрязнением атмосферы [19].

Годовая величина радиационного баланса на территории Челябинской области напрямую зависит от величины солнечной радиации и возрастает в направлении с северо-запада на юго-восток от 33 до 37

ккал/см² (около 30% радиации). С ноября до середины марта он отрицателен (потеря радиации превышает ее приход, земная поверхность охлаждается), в остальную часть года (и в среднем за год) — положителен. В годовом цикле максимальной суммы радиационного баланса приходится на июнь (8...10 ккал/см²), минимум — на декабрь (-1,0...-0,6 ккал/см²). Зимой его значения в юго-восточных районах области бывают понижения вследствие большого эффективного излучения в условиях преобладания малооблачной погоды [7].

В тепловом балансе главную роль играет часть лучистой энергии, которая поглощается земной поверхностью. Радиационный баланс составляет приходную часть теплового баланса земной поверхности. Тепло расходуется на испарение, а также на нагревание почвы и воздуха. На исследуемой нами территории осадков выпадает больше, чем в остальных зонах области, поэтому значительная часть тепла идет на испарение, нагревание воздуха и почвы замедляется.

Еще одной важной характеристикой климата является продолжительность солнечного сияния, которая зависит от широты места и режима облачности. В пределах Челябинской области годовое число часов солнечного сияния изменяется в значительных пределах, связано это, в первую очередь, с различной степенью облачности. В горнозаводской зоне число часов солнечного сияния составляет около 1600 в год, когда в лесостепной и степной зоне это число достигает 2219 часов, в следствии меньшей облачности. Разнообразие форм рельефа горнозаводской зоны (долины, котловины, склоны разной экспозиции) обуславливает здесь неодинаковую облачность [6].

Продолжительность солнечного сияния характеризуется большими различиями в течение года. Наименьшее число часов солнечного сияния (не более 30 часов) наблюдается в декабре, вследствие короткого дня и большей вероятности пасмурного неба. Число часов солнечного сияния резко возрастает в марте, достигая 115-134 часов. В апреле и мае

начитывается уже около 222-240 часов солнечного сияния. В июне это число достигает 246-266 часов [7].

Таким образом, горно-заводская зона отличается большей облачностью, получает меньше солнечного тепла по сравнению с южными районами. В течение года количество суммарной радиации и радиационного баланса изменяются в широких пределах, достигая максимума летом и минимума зимой. Различия в приходе суммарной радиации и радиационного баланса определяют особенности режима тепла и увлажнения на территории области. В пределы горно-заводской зоны поступают воздушные массы различного происхождения, отличающиеся по температуре и влагосодержанию.

2.1.2 Циркуляционные процессы

Атмосферная циркуляция определяет перенос тепла и влаги воздушными течениями. Изучаемая территория располагается в глубине Евразийского материка, в умеренном климатическом поясе, где происходит частая смена воздушных масс умеренных и субтропических широт и арктического воздуха. Благодаря преобладающему западному переносу воздуха в тропосфере умеренных широт Урал подвержен вторжениям относительно теплых и влажных воздушных масс, приходящих с Атлантического океана. Однако удаленность его от океана приводит к трансформации морского умеренного воздуха в континентальный, отличающийся малым влагосодержанием, более низкими температурами зимой и высокими — летом. Уральские горы усиливают трансформацию. По мере уменьшения повторяемости вторжения морских воздушных масс нарастает континентальность климата, что проявляется в увеличении годовых и суточных амплитуд температуры воздуха, уменьшении количества осадков и их колебании по сезонам. Степень континентальности климата увеличивается в

направлении с севера-запада на юго-восток и наиболее высока в степных районах области. Меридионально ориентированный Уральский хребет не препятствует перемещению арктического воздуха с севера на юг, а прогретого воздуха тропических широт — с юга на север междуширотные передвижения воздушных масс чаще наблюдаются в Зауралье, где влияние западного переноса ослаблено.

Арктический воздух, сформировавшийся над Северным Ледовитым океаном и отличающийся низкими температурами, вызывает резкие похолодания, особенно зимой и весной. С вторжениями тропического воздуха, формирующегося над Средней Азией и Казахстаном и характеризующегося высокими температурами, связано установление на Южном Урале жаркой погоды. Перенос воздуха осуществляется также посредством атмосферных вихрей — циклонов и антициклонов.

В Челябинской области чаще наблюдается циклоническая циркуляция: число дней с циклонами (в среднем за год) — 210, с антициклонами — 155 [7]. Режим циркуляции воздушных масс изменяется по сезонам. Зимний устанавливается во 2-й половине ноября под влиянием азиатского антициклона (области повышенного давления) и исландской депрессии (области пониженного давления). Азиатский максимум образуется во внутренних районах Азии (Северо-Восточная Сибирь, Монголия) в результате охлаждения и уплотнения масс воздуха над холодной поверхностью [7]. Азиатский максимум дает отрог — полосу повышенного давления, которая проходит над южными районами Урала и Западной Сибири вдоль параллели 50— 52° с. ш. В приполярных районах, наоборот, давление понижено. Над Северной Атлантикой, в районе Исландии, существует область низкого давления (исландский минимум). Вследствие такого распределения давления, зимой над территорией Челябинской области преобладают ветры юго-западного и южного направлений, обуславливающие вторжения холодного континентального воздуха, формирующегося в области азиатского максимума. В теплый

период характер циркуляции воздуха меняется: азиатский максимум разрушается, исландский минимум ослабевает. Область повышенного давления формируется в Арктике и на юге европейской территории страны, куда распространяется восточный отрог Азорского максимума давления субтропических широт. Во внутренних районах Азии в условиях интенсивного прогрева земной поверхности и воздуха образуется минимум давления — азиатская депрессия. Над Южным Уралом господствуют ветры западного и северо-западного направлений.

2.2 Оценка климатической комфортности территории горно-заводской зоны Южного Урала

Для оценки биоклиматической комфортности исследуемого региона нами были использованы многолетние осредненные среднемесячные значения температуры воздуха, скорости ветра и относительной влажности воздуха за период 2013-2017 г.г. (табл. 4, 5).

Таблица 4

Среднемесячные значения температуры воздуха, скорости ветра и относительной влажности воздуха [23, 28]

Месяц	Г. Златоуст			Г. Аша			Г. Миасс		
	Температура, °С	Влажность, %	Ветер, м/сек	Температура, °С	Влажность, %	Ветер, м/сек	Температура, °С	Влажность, %	Ветер, м/сек
Июнь	15,7	62,25	1,7	17,5	70	2,2	17,1	65	1,8
Июль	14,5	75,5	1,6	16,6	73	2,4	16,2	72	2,0
Август	17,1	73,75	1,5	20,0	70	2	18,2	73	1,5
Декабрь	-12,4	82,5	1,9	-11,6	84	2,5	-11,9	76	1,9
Январь	-13,2	80,25	1,6	-13,7	84	2,1	-13,6	74	1,8
Февраль	-10,8	74,25	1,9	-11,5	81	2,2	-11,7	71	2,0

Таблица 5

Среднемесячные значения температуры воздуха, скорости ветра и относительной влажности воздуха [23]

Месяц	г. Челябинск		
	Температура, °С	Влажность, %	Ветер, м/сек
Июнь	18,3	60	1,7
Июль	18,3	68	1,5
Август	18,4	69	1,6
Декабрь	-11,2	78	1,8
Январь	-14,9	74	1,9
Февраль	-11,2	74	1,6

Согласно методикам, описанным в главе 1.3, нами были рассчитаны показатели эффективной температуры, нормальной эквивалентно-эффективной температуры, биологически активной температуры, радиационной эквивалентно-эффективной температуры для холодного и теплого сезонов года. Теплый период включает июнь-август, холодный – декабрь-февраль [27].

В соответствии с полученными результатами по показателю эффективной температуры (табл. 6) в летние месяцы июнь-июль на рассматриваемой территории прохладно и лишь в августе – комфортно (рис. 1).

Таблица 6

Показатель эффективной температуры (по Миссенарду)
теплого и холодного периодов, °С

Город	Теплый период			Холодный период		
	VI	VII	VIII	XII	I	II
Златоуст	10,31	9,16	12,32	-23	-22,87	-19,81
Аша	11,49	10,43	14,59	-24,64	-25,63	-23,25
Миасс	11,52	10,27	13,43	-21,46	-23,20	-21,32
Челябинск	14,24	13,44	13,29	-21	-24,63	-19,07

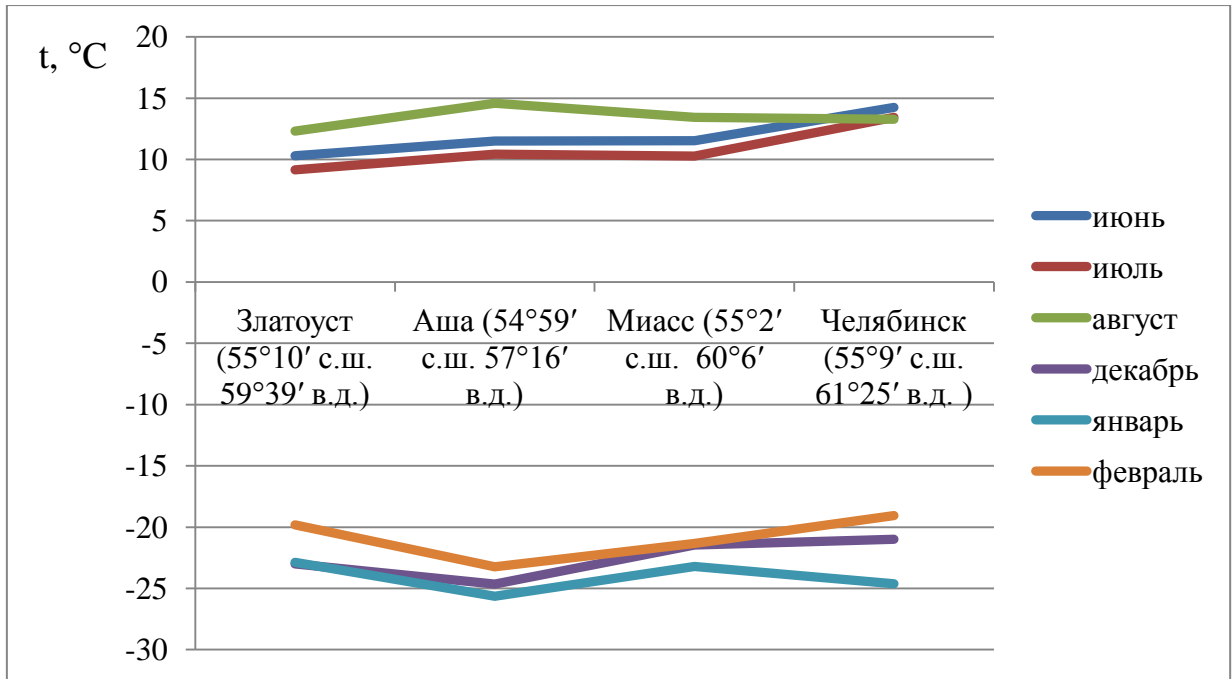


Рис. 1 Изменение показателя эффективной температуры по Миссенарду
теплого и холодного периодов

Наиболее устойчивая комфортная погода в теплое время года наблюдается на западе региона. В зимние месяцы на территории горно-заводской зоны теплоощущения человека соответствуют от «очень холодно» до «начинается угроза обморожения».

Наибольшая изменчивость параметра ЕТ исследуемого региона наблюдается в г. Аша, что, по всей видимости, связано не только с тем, что крайне западные районы области находятся под мощным влиянием Атлантических циклонов, которые определяют резкие изменения метеорологических элементов, но и с характером рельефа местности.

Для оценки влияния метеорологических условий на организм человека в теплое время года широко используется показатель нормальной эквивалентно-эффективной температуры. Согласно рассчитанным показателям НЭЭТ (табл.7) климат горно-заводской зоны за июнь-август можно охарактеризовать как прохладный за исключением городов Аша и Миасс, где значения НЭЭТ в августе соответствуют комфортным теплоощущениям человека.

Показатель нормальной эквивалентно-эффективной температуры
теплого периода, °С

Теплый период	г.Златоуст	г.Аша	г.Миасс	г.Челябинск
VI	15,25	16,19	16,22	18,39
VII	14,33	15,34	15,22	17,75
VIII	16,86	18,67	17,75	17,63

Сравнительный анализ показателей ЕТ и НЭЭТ (рис.2) свидетельствует о том, что ход значений НЭЭТ повторяет ход значений ЕТ, однако значения НЭЭТ выше аналогичного показателя ЕТ, что обусловлено учетом показателя НЭЭТ теплоощущений одетого человека.

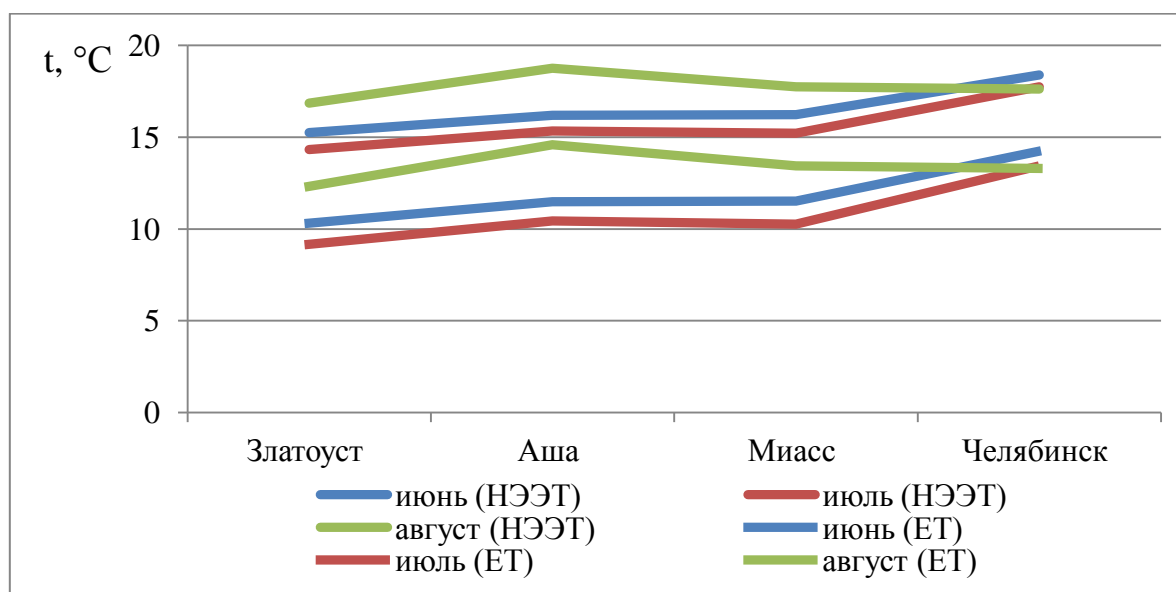


Рис. 2 Показатели эффективной температуры (ЕТ по Миссенарду) и нормальной эквивалентно-эффективной температуры (НЭЭТ)

Анализ показателей биоклиматической комфортности по значениям БАТ и РЭЭТ показывает (табл.8-10, рис. 3-4), что климат горно-заводской зоны в холодный период относится в обоих случаях к дискомфортному.

Значения показателей в теплое время существенно различаются. По показателю БАТ к комфортному относится только район г.Златоуста в июле, а все остальные исследуемые города относятся с субкомфортному климату. По показателю РЭЭТ в теплый период климат характеризуется как комфортный.

Таблица 8

Показатель биологически активной температуры теплового и
холодного периодов °С.

Город	Теплый период			Холодный период		
	VI	VII	VIII	XII	I	II
Златоуст	21,2	20,46	22,49	-0,12	-0,04	1,92
Аша	21,95	21,27	23,94	-1,17	-1,8	-0,28
Миасс	21,98	21,18	23,2	0,86	-0,25	0,95
Челябинск	23,71	23,2	23,1	1,16	-1,16	2,4

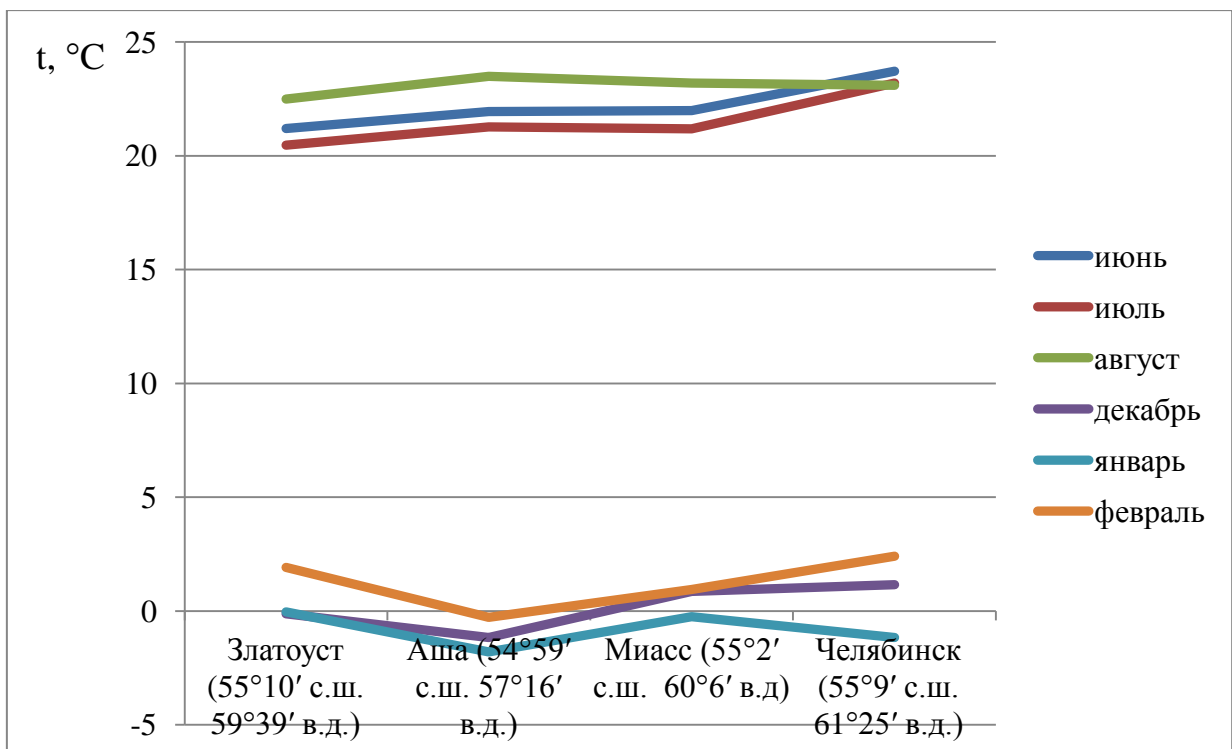


Рис. 3 Изменение показателя биологически активной температуры
теплового и холодного периодов

Таблица 9

Показатель радиационной эквивалентно-эффективной температуры
теплого и холодного периодов, °С

Город	Теплый период			Холодный период		
	VI	VII	VIII	XII	I	II
Златоуст	21,45	20,53	23,06	-5,2	-5,1	-2,65
Аша	22,39	21,54	24,87	-6,51	-7,3	-5,4
Миасс	22,42	21,42	23,95	-3,97	-5,36	-3,86
Челябинск	24,59	23,95	23,83	-3,6	-6,5	-2,05

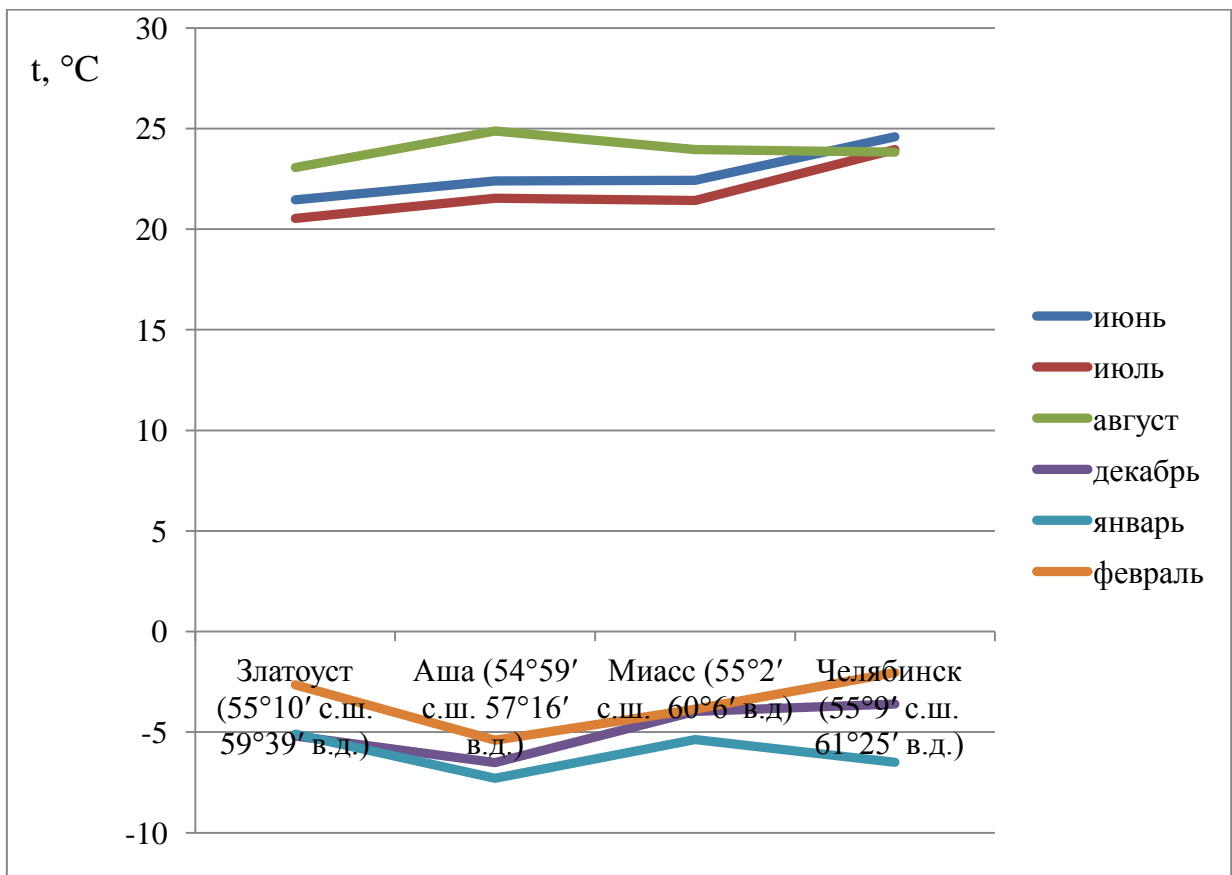


Рис. 4 Изменение показателя радиационной эквивалентно-эффективной температуры теплого и холодного периодов

Различия в показателях обусловлены тем, что показатель РЭЭТ учитывает теплоощущения человека от нагревания солнечной радиации.

Характеристика биоклиматической комфортности по показателям БАТ и РЭЭТ

Город/ Показатель	БАТ			РЭЭТ		
	Комфорт	Субкомфорт	Дискомфорт	Комфорт	Субкомфорт	Дискомфорт
Златоуст	Июль	июнь август	декабрь январь февраль	июнь август	июль	декабрь январь февраль
Аша		июнь июль	август декабрь январь февраль	июнь июль август		август декабрь январь февраль
Миасс		июнь июль август	декабрь январь февраль	июнь июль август		декабрь январь февраль
Челябинск		июнь июль август	декабрь январь февраль	июнь июль август		декабрь январь февраль

2.3 Сравнительный анализ биоклиматической комфортности городов: Златоуст, Аша, Миасс и окрестностей г. Челябинска

Для проведения сравнительного анализа биоклиматической комфортности городов, нами были взяты данные расчета показателя биоклиматической комфортности – эффективной температуры (ЕТ) за теплый период с 2013 по 2017гг. В результате чего, методом интерполяции нами были определены границы комфортного и прохладного климата. Для проведения границ нами был дополнительно рассчитан показатель ЕТ за указанный ранее период для г. Нязепетровск и с. Кизильское (табл.11).

Таблица 11

Показатель ЕТ (по Миссенарду) теплого периода за 2013-2017гг.

Населенный пункт	Показатель ЕТ (по Миссенарду), °С
Аша	10,43
Златоуст	9,16
Нязепетровск	10,63
Миасс	10,27
Челябинск	13,44
Кизильское	16,1

По полученным результатам нами была составлена карта зонирования Челябинской области по показателю биоклиматической комфортности (рис.5). Нами на территории Челябинской области выделяются 2 зоны: зона прохладного климата и зона комфортного климата, различающиеся по степени климатической комфортности в теплый период года. Границы зон выделены по изменению показателя эффективной температуры.

Масштаб 1 : 2 000 000

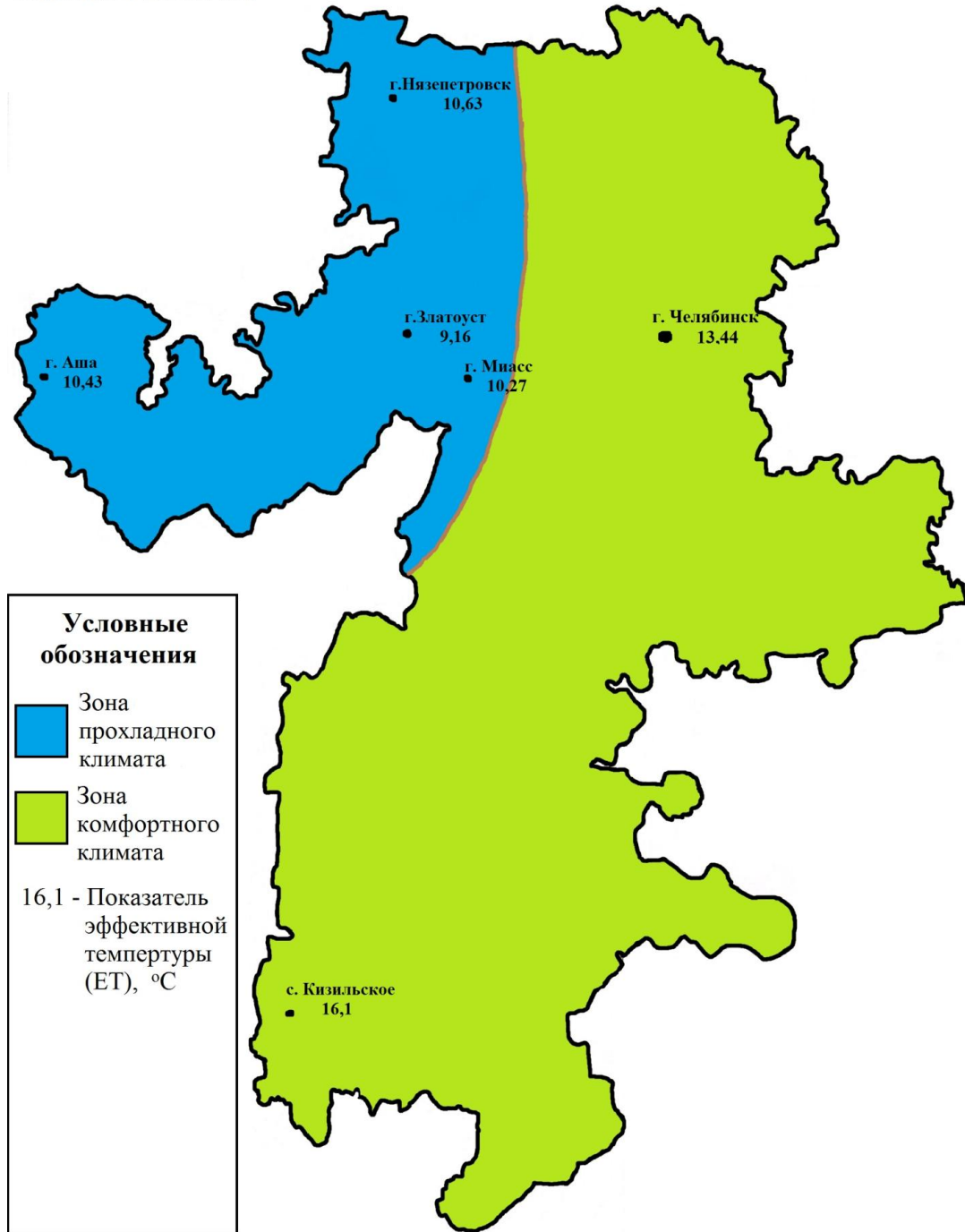


Рис 5. Зонирование территории Челябинской области по показателю биоклиматической комфортности (авторская карта)

Зона прохладного климата территориально совпадает с горно-лесной зоной Челябинской области. Район характеризуется прохладными климатическими условиями. Это обусловлено, в первую очередь, температурным режимом, который меняется в зависимости от рельефа.

Климатические условия зимнего периода можно охарактеризовать как умеренно суровые, где средняя температура января изменяется от минус 15°C до минус 16°C. Самый теплый месяц – июль, его значения по показателю ET варьируется в пределах +9,1...+10,6°C, что характеризует зону по тепловой чувствительности как прохладную. В течение года здесь выпадает 580-680 мм осадков.

Территории лесостепной и степной зоны характеризуются комфортными климатическими условиями. По показателю ET в теплый период лесостепная зона по тепловой чувствительности оценивается как умеренно тепло (+13,4°C). Зимний период характеризуется достаточно холодной и снежной зимой. Годовое количество осадков равняется 410-450мм. Наибольшее количество осадков приходится на июль.

Климат степной зоны в теплый период по показателю ET характеризуется как комфортный, теплый (+16,1°C). Однако зима здесь суровая, с сильными морозами, метелями, которые наблюдаются в течение 40-50 дней (350-450 часов). Осадков за год выпадает 350-400 мм, 75% - в теплый период года [28].

Выводы по второй главе

Анализ показателей биоклиматической комфортности позволяет сделать вывод о том, что в теплое время года климат характеризуется как комфортный и субкомфортный по показателям БАТ и РЭЭТ. По показателю ET в теплое время года на большей части территории области выделяется зона комфортного климата (лесостепная и степная зоны), что благоприятно сказывается на хорошем самочувствии человека и его высокой работоспособности; однако горно-лесная зона соответствует прохладному климату. В холодное время года по всем показателям биоклиматической комфортности климат оценивается как дискомфортный.

ГЛАВА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ИЗУЧЕНИЮ КЛИМАТА РЕГИОНА

3.1 Место темы в системе географического образования

Данный исследовательский проект рассчитан на учащихся 8-9 классов после изучения раздела «Климат и погода» в курсе «География России». Курс «География России» занимает центральное место в географическом образовании в школе и опирается на систему географических знаний, полученных учащимися в 6-7 классах. В тоже время он развивает и расширяет общие географические понятия, определения, закономерности на новом, более высоком уровне, используя как базу для этого, географию родной страны. Особое значение этого курса определяется тем, что он завершает курс географического образования в основной школе [11].

Указанные выше особенности определяют особую роль данного курса: помимо раскрытия основных знаний, формирования географических умений и навыков, он влияет на естественнонаучное мировоззрение учащихся, имеет огромное воспитательное значение.

Основные цели и задачи курса:

- сформировать целостный географический образ своей Родины;
- дать представление об особенностях природы, населения и хозяйства нашей Родины;
- сформировать образ нашего государства как объекта мирового сообщества, дать представление о роли России в мире;
- сформировать необходимые географические умения и навыки;
- воспитывать патриотическое отношение на основе познания своего родного края, его истории, культуры, понимания его роли и места в жизни страны и мира в целом;

- воспитывать грамотное экологическое поведение и отношение к окружающему миру [14].

3.2 Оборудование и методика работы с ним при организации проектной деятельности

Для организации проектной деятельности по разделу «Климат и погода» необходимо дать представления обучающимся о метеорологических приборах, при помощи которых ведутся наблюдения за температурным режимом, влажностью воздуха и скоростью ветра. Нами предлагается использование следующих метеорологических приборов: аспирационный психрометр, барометр-анероид, анемометр крыльчатый.

3.2.1 Аспирационный психрометр

Для определения влажности воздуха пользуются психрометрами: стационарным (психрометром Августа), аспирационным (психрометр Асмана), волосным гигрометром и гигрографом. Мы будем пользоваться психрометром Асмана.

Аспирационный психрометр (рис.6) состоит из двух одинаковых термометров, закрепленных в специальной оправе, имеющей заводной механизм, вентилятор, продувающий воздух около резервуаров термометров.

Резервуары термометров помещены в двойную трубчатую защиту с воздушным зазором между ними. Двойная трубчатая защита предохраняет резервуары термометров от нагревания солнцем, для чего наружная поверхность трубок тщательно полируется и никелируется. На верхнем конце воздухопроводной трубки укреплена аспирационная головка. Аспирационная головка состоит из заводного механизма и вентилятора, закрытого колпаком, пружина механизма заводится ключом. Термометры

защищены с боков от механических повреждений металлическими планками.

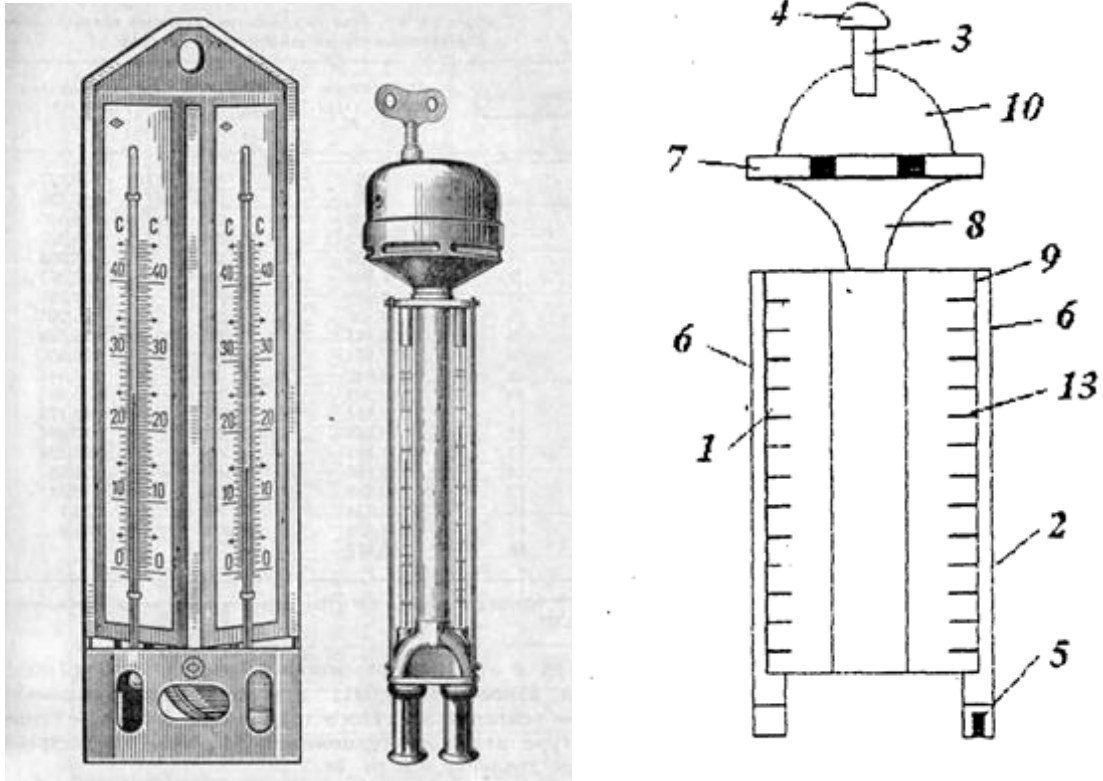


Рис. 6 Аспирационный психрометр: (1,13 - термометры ртутные; 3,4 - заводной механизм; 5 - смоченный батист; 2,6 – термозащита; 7 – платформа; 8 – воздухопровод; 9 – металлические планки; 10 – аспирационная головка) [26]

Резервуар правого термометра обертывается батистом в один слой, который перед работой смачивается чистой дистиллированной водой при помощи резиновой груши с пипеткой. Под действием вентилятора, воздух, обтекая резервуары термометров, всасывается по воздухопроводной трубке к вентилятору, и выбрасывается наружу через прорези.

Сухой термометр показывает температуру всегда более низкую (если воздух не насыщен водяными парами), т.к. он охлаждается вследствие испарения с поверхности батиста, облачающего его резервуар.

Чем меньше влажность окружающего воздуха, тем интенсивнее будет испарение, и тем ниже будут показания смоченного термометра. Отчеты по двум термометрам дадут разность температур, которая будет характеризовать фактическую влажность воздуха.

Методика работы с психрометром:

1. Ознакомиться с устройством аспирационного психрометра.
2. Смочить правый термометр при помощи пипетки за 5 минут до начала измерений.
3. Завести вентилятор при помощи ключа почти до отказа, но осторожно, чтобы не сорвать пружину.
4. После установления процесса испарения, 5-7 мин после заводки, отсчитать температуру на обоих термометрах.
5. Определить относительную влажность с помощью психрометрической таблицы.
6. Все результаты работы занести в таблицу [14].

3.2.2 Барометр-анероид

Для измерения давления воздуха используется барометр-анероид (рис.7). Внутри корпуса этого прибора находится латунная коробочка с волнообразной поверхностью. Воздух из нее выкачан. Атмосферное давление, пытающееся сплющить коробочку, уравновешивается плоской пружиной, один конец ее прикреплен ко дну корпуса, а другой упирается в стоечку, которая соединена с поверхностью коробочки. Один рычаг прикреплен к верхнему краю пружины и соединен с другим рычагом, коленчатым, который вращается на шарнире. К этому рычагу прикреплена цепочка, охватывающая цилиндр. Цилиндр вращается вокруг вертикальной оси, на нем закреплена стрелка, движущаяся по шкале анероида, по которой производят отсчет. Волнообразная крышка от изменения давления атмосферы то опускается, то поднимается; это

колебательное движение передается посредством рычагов цилиндру, который вращает закрепленную на нем стрелку. При увеличении давления атмосферы стрелка идет направо, а при уменьшении давления – налево. Цена деления шкалы 0,5 мм рт.ст. Отсчет производится спустя 5-10 минут после прихода на точку. Вначале нужно слегка постучать по барометру, чтобы преодолеть инерцию механизма, а затем уже снимать показания. Отсчеты берутся с точностью до десятых долей деления [26].

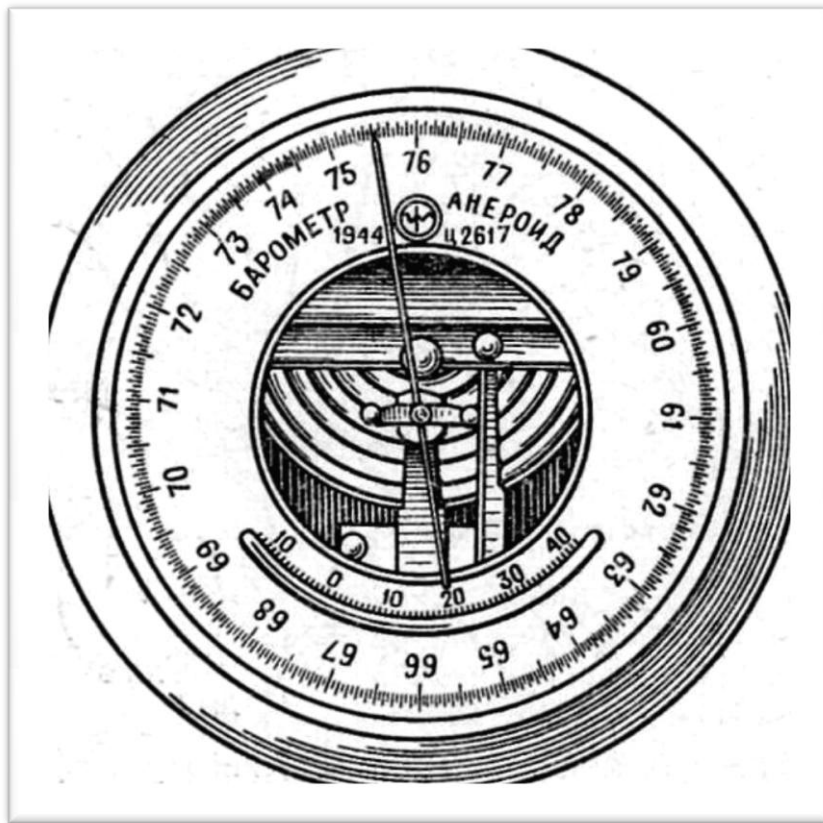


Рис.7 Барометр-анероид [16]

3.2.3 Анемометр крыльчатый

Анемометр крыльчатый (рис.8), позволяет измерять скорость движения воздуха от 0,3 до 10 м/с. Прибор имеет крыльчатку, вращающуюся под действием потока воздуха. Вращение крыльчатки через отсчетный механизм передается стрелкам, движущимся по градуированным циферблатам. Включение и выключение отсчетного механизма производится арретиром [26].

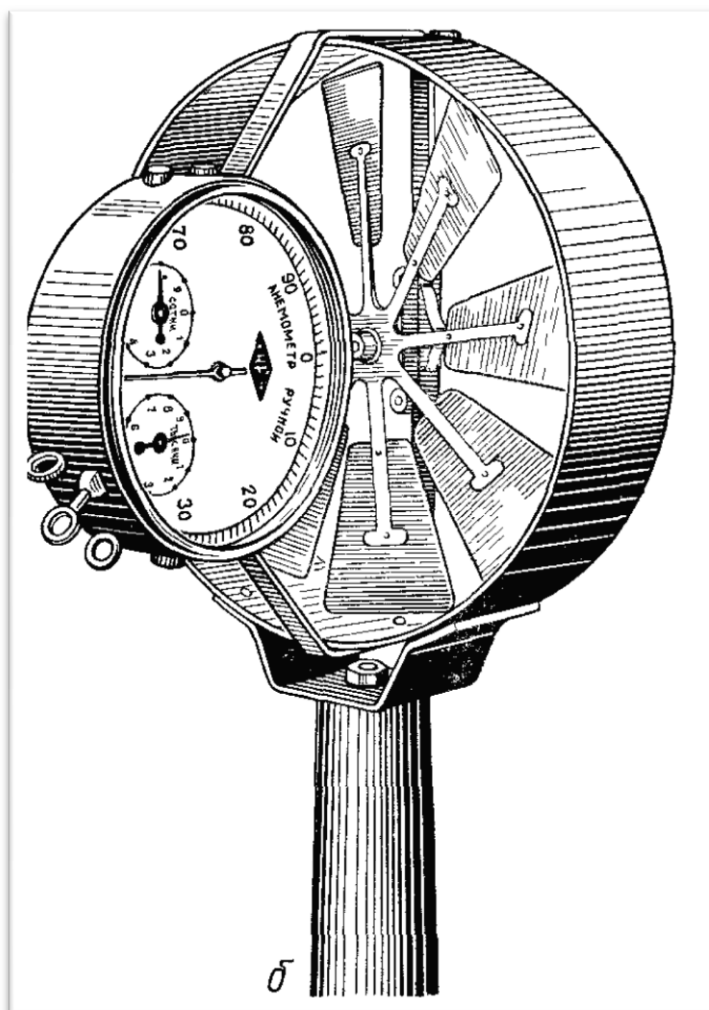


Рис.8 Анемометр крыльчатый [16]

Методика работы с крыльчатым анемометром

1. Записать начальное показание N_1 стрелок на циферблатах.
2. Установить анемометр в рабочей зоне так, чтобы ось вращения крыльчатки располагалась параллельно направлению воздушного потока.
3. После установления равномерной скорости вращения крыльчатки включить с помощью арретира отсчетный механизм анемометра и одновременно секундомер.
4. Примерно через 100 с после начала измерения выключить отсчетный механизм и секундомер.
5. Записать конечное показание N_2 стрелок анемометра и продолжительность измерения в секундах.
6. Вычислить разность показания анемометра $N = N_2 - N_1$ [21].

3.3 Методическая разработка исследовательского проекта

Тема проекта: «Изучение суточного хода метеоэлементов на территории пришкольного участка МБОУ Гимназии №48 им. Н. Островского г.Челябинска»

Класс: 9

Цель: познакомить обучающихся с методикой расчета средних значений показаний метеоэлементов и выявить микроклиматические различия показаний метеоэлементов на пришкольном участке.

Задачи:

1. познакомить обучающихся с методикой сбора первичной информации;
2. изучить строение метеоприборов и методики работы с ними;
3. построить графики суточного хода метеоэлементов и проанализировать их;
4. способствовать развитию навыков обработки статистического материала;
5. способствовать формированию воспитания бережного отношения к природе.

Объект исследования – метеорологические величины, формирующие климатические условия исследуемой территории.

Предмет исследования – территория пришкольного участка гимназии №48 им. Н. Островского, оценка ее микроклиматических различий.

Гипотеза: выявить, влияют ли исследуемые метеорологические элементы на ухудшение самочувствие человека.

Форма организации работы: групповая.

Методы:

- 1) эмпирические – наблюдение, анализ результатов;
- 2) статистические;

3) графические.

Планируемые результаты:

- Личностные: ценностное отношение к умению воспринимать речь учителя, оценивать собственную учебную деятельность, свои достижения, инициативу, ответственность, выражать положительное отношение к процессу познания; ценностное отношение к совместной познавательной деятельности;
- Предметные: на основе имеющихся умений работать с разными источниками географической информации, ученик научится измерять метеорологические элементы при помощи метеорологических приборов, анализировать и систематизировать полученную информацию, устанавливать причинно-следственную связь и делать выводы;
- Метапредметные: развитие способности к самостоятельному приобретению новых знаний и практических умений, умения управлять своей познавательной деятельностью; умения организовать свою деятельность, определять её цели и задачи, выбирать средства реализации цели и применять их на практике, оценивать достигнутые результаты; вести самостоятельный поиск, анализ, отбор информации и её преобразование; умение взаимодействовать с людьми, работать в коллективе.

Этапы проекта:

1. Вводное слово

Погода имеет очень большое значение в человеческой жизни, то радуя нас ясными, солнечными днями, то принося много неприятностей. С развитием цивилизации зависимость человека от погоды не уменьшается, а наоборот увеличивается. Человек, стал не только материально очень зависим от неё, но и более чувствителен физически к её изменениям.

Несмотря на значительные усилия метеорологов по доведению до населения знаний о погодных и климатических условиях, эта информация

все еще недостаточна, часто игнорируется и слабо применяется на практике.

Практически каждый человек принимает относящиеся к погоде решения ежедневно, иногда такие незначительные, брать или нет на работу зонтик, иногда огромной важности в вопросах бизнеса или сохранности жизни.

Для того чтобы провести метеорологические наблюдения, необходимо познакомиться с метеорологическими приборами и методикой работы с ними.

2. Знакомство с метеоприборами и методикой работы с ними

В ходе данного этапа учащиеся с помощью учителя изучают строение барометра-анероида, психрометра, анемометра. Учителем объясняется методика работы с приборами и проводится инструктаж выполнения исследования.

3. Измерения на местности

Для исследования выбираются 3 точки для измерения метеоэлементов на пришкольном участке. Все показания фиксируются в журнал (табл. 12). В соответствии с планом расстановки точек (рис.6), измерения производятся, начиная с первой точки и по порядку (прил. 1).

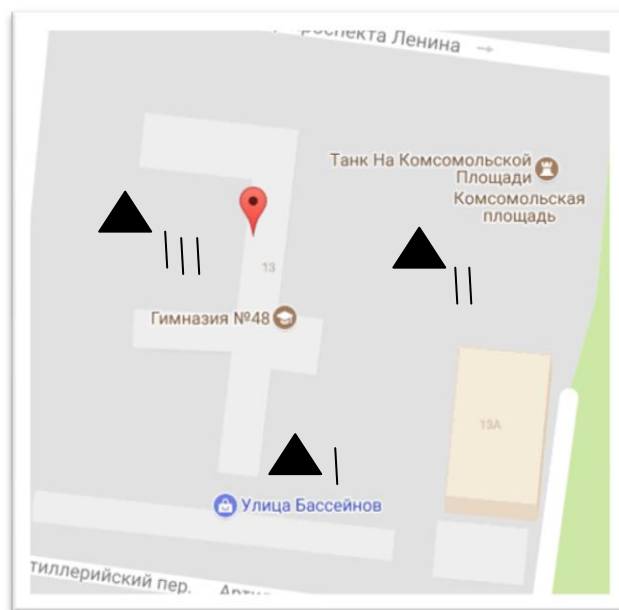


Рис.6 План-схема пришкольного участка

Журнал измерений

Метеоэлементы		Точка наблюдения	Срок наблюдения №1 Время – 8:00	Срок наблюдения №2 Время – 14:00	Срок наблюдения №3 Время – 20:00
			Значение	Значение	Значение
Температура по психрометру на высоте 1,5 метра	Показания сухого	1	0	+4	+2
		2	0	+4	+2
		3	0	+4	+2
	Показания влажного	1	-1	+2,2	+1
		2	-1	+2,2	+1
		3	-1	+2,2	+1
Влажность воздуха %		1	81	71	84
		2	81	71	84
		3	81	71	84
Атмосферное давление мм рт.ст		1	741,7	742,6	742,4
		2	741,7	742,6	742,4
		3	741,5	742,5	742,3
Скорость ветра м/с		1	штиль	штиль	штиль
		2	штиль	штиль	штиль
		3	штиль	штиль	штиль

4. *Обработка результатов и обоснование выводов по поставленной гипотезе*

После всех произведенных измерений, обучающимися выполняется обработка полученных результатов (прил. 2). На основе результатов были построены графики (рис. 7,8) и сделаны к ним выводы.

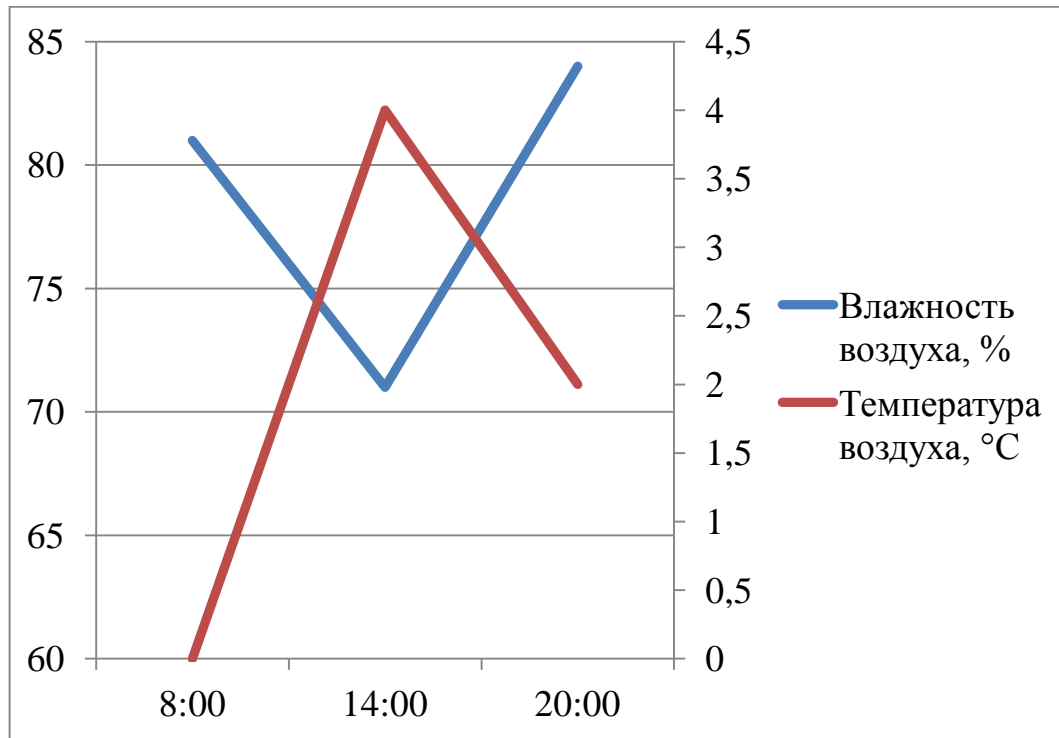


Рис. 7 Суточный ход температуры воздуха и относительной влажности воздуха

Проанализировав график, мы видим, что показатели температуры воздуха и относительной влажности воздуха находятся в прямой зависимости между собой. Суточный ход относительной влажности воздуха обратен суточному ходу температуры, так как с ростом температуры испарение и влагосодержание воздуха растут медленнее, чем показатели максимального влагосодержания. Поэтому, в дневные часы, когда температура воздуха достигла максимума ($+4\text{ }^{\circ}\text{C}$) и наблюдалась ясная погода, относительная влажность воздуха достигла минимального значения (71%).

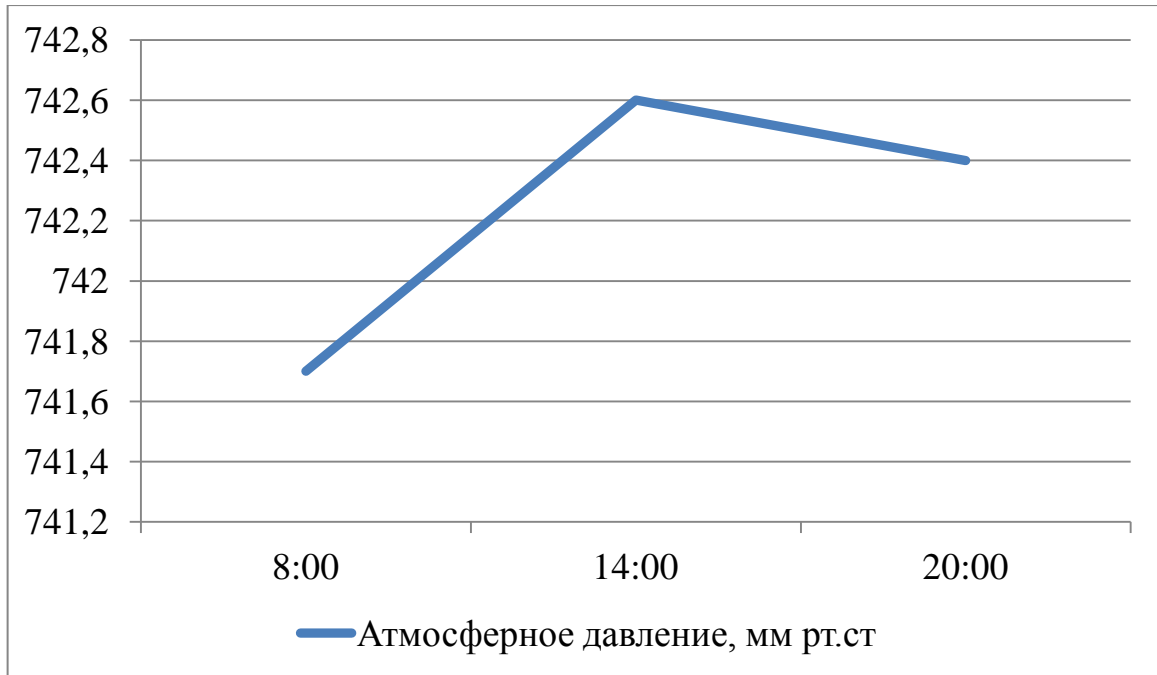


Рис. 8 Суточный ход атмосферного давления воздуха

На данном графике мы видим, что атмосферное давление в течение дня изменялось, т.к. давление склонно изменяться в разное время суток, где важным фактором является температура. Ночью, когда температура падает, давление чуть более низкое, чем днем. Данная закономерность хорошо прослеживается на представленном графике.

В период наблюдений сохранялся штиль, что характеризует устойчивый антициклональный режим погоды.

Вывод по проекту: Изучив изменения суточного хода метеоэлементов на территории пришкольного участка МБОУ Гимназии №48 им. Н. Островского, можно сделать вывод о том, что все исследуемые нами метеоэлементы находятся в прямой зависимости друг с другом, тем самым формируя общую картину микроклимата данного участка. Так, например, при повышении температуры мы наблюдали повышение атмосферного давления воздуха и понижение относительной влажности воздуха. С понижением температуры воздуха, наоборот, атмосферное давление уменьшается, а влажность воздуха увеличивается при ясной, малооблачной погоде. Выявленные особенности суточного хода

температуры воздуха, атмосферного давления, влажности воздуха, скорости и направления ветра на исследуемой территории характерны для антициклонального типа погоды. Сохранение данного режима погоды не повлияет на ухудшение самочувствия человека.

Выводы по третьей главе

Проектная и исследовательская деятельность в школе - это не научно-исследовательская работа, предполагающая открытие новых законов мироздания, а такая форма работы со школьниками, в результате которой дети знакомятся с методами научного исследования, учатся наблюдать, собирать, обрабатывать и анализировать собранный материал, обобщать данные, формулировать выводы. Ученическое исследование – это маленькое открытие уже открытых научных положений и закономерностей, но поскольку ребенок проходит практически все этапы настоящей научной работы, проходит самостоятельно, лишь направляемый учителем, поэтому она ценна не столько научными выводами, сколько возможностью раскрыть творческие способности школьника.

Данная проектная деятельность, проводимая нами с учащимися, направлена на формирование личностных, предметных и метапредметных результатов, умение работать с метеорологическими приборами, преобразование и обобщение полученной в ходе исследования информации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Климатическая комфортность территории является одним из основных средообразующих факторов, формирующих эколого- и природно-ресурсный потенциал для жизни и отдыха населения. В связи с этим существует необходимость объективной оценки климатической комфортности территории для целей определения взаимосвязи климатических характеристик и физиологических показателей человеческого организма.

Проведенные нами исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. В результате анализа публикаций и работ для оценки климатической комфортности территории были отобраны биоклиматические показатели: эффективной температуры (ЕТ по А. Миссенарду), нормальной эквивалентно-эффективной температуры (НЭЭТ), биологически активной температуры (БАТ) и радиационной эквивалентно-эффективной температуры (РЭЭТ) как наиболее информативные для исследуемой территории.

2. Географическое положение горно-заводской зоны Южного Урала, расположенной в глубине материка Евразии, предопределило характерные особенности ее климата, отличающегося умеренной континентальностью, возрастающей с запада на восток. Основными процессами, формирующими климатические условия горно-заводской зоны, являются радиационные и циркуляционные процессы, которые обуславливают формирование температурного режима и определенную повторяемость воздушных масс.

3. По биоклиматическим условиям, на основании рассчитанных показателей, на территории горно-заводской зоны Южного Урала нами выделены территории разной степени комфортности климата для теплого

и холодного периодов. Теплый период для большей части территории оценивается как субкомфортный и прохладный климат. Холодный период характеризуется дискомфортными климатическими условиями.

4. На основе дополнительных расчетов показателя эффективной температуры за теплый период 2013 - 2017 г.г. было проведено зонирование Челябинской области по показателю биоклиматической комфортности, в результате которого были выделены зоны комфортного и прохладного климата. Исследуемая нами территория горно-заводской зоны отнесена к зоне прохладного климата.

5. Материалы исследования были использованы для разработки проекта по теме: «Изучение суточного хода метеоэлементов на территории пришкольного участка МБОУ Гимназии №48 им. Н. Островского г.Челябинска». Разработанный проект был апробирован на педагогической практике с обучающимися 9 класса гимназии №48 г.Челябинска.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Айзенштадт, Б.А. Метод расчета некоторых биоклиматических показателей [Текст]/ Б.А. Айзенштадт//Метеорология и гидрология. – 1964. – № 12. – С. 9–16.
2. Андреев, С.С. Антропоцентрический подход при экологической оценке климатической комфортности территории на примере Южного Федерального округа [Текст]/ С.С. Андреев // Современные проблемы науки и образования. – №6. – 2009. – С.18-19.
3. Андреев, С.С. Интегральный показатель климатической комфортности территории [Текст]/ С.С. Андреев // Современные проблемы науки и образования. – 2010. – № 1. - С. 17-25
4. Андреев, С.С. Оценка пространственно-временного распределения климатической комфортности территории Южного Федерального округа РФ [Текст]/ С. С. Андреев. – Ростов н/Д : Изд-во РГГМУ, 2007. – 131 с.
5. Андреев, С.С. Экология человека [Текст]/ С.С. Андреев. – Ростов: н/д: Изд-во Е.А. Турова, 2007. – 248 с.
6. Андреева, М.А. География Челябинской области: Учебное пособие для учащихся 7-9 классов основной школы [Текст]/ М.А. Андреева, А.С. Маркова. - Челябинск: ЮУКИ, 2002.
7. Андреева, М.А. Природа Челябинской области [Текст]/ М.А. Андреева. – 2-е изд., испр. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2001. – 269 с.: ил.
8. Архипова, И.В. Медико-географическая оценка климатической комфортности территории Алтайского края: автореф. дисс. ... канд. геогр.наук/ Архипова И.В. – Барнаул, 2006. – 22 с.
9. Архипова, И.В. Показатели медико-географической оценки комфортности климата [Текст]/ И.В. Архипова // Материалы Шестого сибирского совещания по климато-экологическому мониторингу. – Томск, 2005, С.79 – 83.

10. Ассман, Д. Чувствительность человека к погоде [Текст]/Д. Ассман. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 245 с.
11. Байбородова, Л. В. Обучение географии в средней школе: метод, пособие [Текст]/ Л.В. Байбородова, А.В. Матвеев. — М.: Владос, 2008.
12. Башалханова, Л.Б., Сорокина, Л.П. Дискомфортность климата Иркутской области [Текст]/ Л.Б. Башалханова, Л.П. Сорокина //География и природные ресурсы. - 1991. - № 1. С. 88–95.
13. Витченко, А.Н. Геоэкологическая оценка комфортности климата крупных городов Беларуси [Текст]/ А.Н. Витченко, И.А. Телеш // Вестник БГУ. – 2011. – Сер. 2. – № 2. – С.73-78.
14. Беловолова, Е.А. Методика реализации практической направленности обучения географии в современной школе: монография [Текст]/ Е.А Беловолова.— М.: Прометей, 2013.— 144 с.
15. Головина, Е. Г. Некоторые вопросы биометеорологии [Текст] / Е. Г. Головина, В. И. Русанов. – СПб.: Изд-во РГГМИ, 1993. – 90 с.
16. Душина, И.В. Практикум по методике обучения географии: учебное пособие [Текст]/ Душина И.В., Таможняя Е.А., Беловолова Е.А.— М.: Прометей, 2013.— 164 с.
17. Измеров, Н.Ф. Оценка влияния климата на здоровье населения – новая задача профилактической медицины [Текст]/ Н.Ф. Измеров, Б.А. Ревич, Э.И. Коренберг // Вестник РАМН. – 2005. – №11. – С.33-37.
18. Исаев, А. А. Экологическая климатология [Текст]/А. А. Исаев. – М.: Науч. мир, 2003. – 472 с.
19. Кирин, Ф.Я. География Челябинской области [Текст] / Ф.Я. Кирин. - Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд., 1981.
20. Костовская, С.К. Критерии и показатели оценки комфортности проживания населения [Текст] / С.К. Костовская, Б.И. Кочуров, В.О. Стулышапку // Экологические системы и приборы. – 2006. - №10. – С. 14-20.

21. Кулагина, Е.Ю. Оценка комфортности биоклиматических условий региона с применением ГИС-технологий [Текст]/ Е.Ю. Кулагина, А.Н. Краснощеков, Т.А. Трифонова // ИнтерКарто-ИнтерГИС-18: Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт. Материалы международной конференции / Редкол.: С.П. Евдокимов (отв.ред.) [и др.]. – Смоленск: Салон оперативной печати «ПринтАП», 2012. – С.490-492
22. Русанов, В.И. Комплексные метеорологические показатели и методы оценки климата для медицинских целей [Текст]/ В.И. Русанов // Томск: Изд-во Том. Ун-та, 1981. - 86с.
23. Сайт расписания погоды gp5.ru [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <https://gp5.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
24. Селегей, Т. С. Потенциал рассеивающей способности атмосферы [Текст]/ Т. С. Селегей, И. П. Юрченко// География и природные ресурсы. – 1990. – № 2. – С. 132-138.
25. Смирнова, Н.В. Распределение комфортности условий проживания на территории Российской Федерации по климатическим данным: автореф. дисс...канд.геогр.наук / Н.В. Смирнова. – Санкт-Петербург, 2002. – 24 с.
26. Тессман, Н.Ф. Учебно-полевая практика по основам общего землеведения [Текст]/ Н.Ф. Тессман. – М.: Просвещение, 1975. – 134 с.
27. 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
28. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды [Электронный ресурс]/ Режим доступа: <http://www.meteorf.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1



Рис. 1 Измерение метеорологических элементов учащимися гимназии №48 г. Челябинска на пришкольном участке

ПРИЛОЖЕНИЕ 2



Рис. 1 Камеральная обработка результатов обучающимися гимназии №48