



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

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ГЕОГРАФИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИИ

**Методика медико-географической оценки комфортности
климата: возможности использования в исследовательской
деятельности школьников**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.04.01 Педагогическое образование**

**Направленность программы магистратуры
«Естественно-географическое образование»
Форма обучения заочная**

Проверка на объем заимствований:

77,85 % авторского текста

Работа РЕКОМЕНДОВАНА к защите
рекомендована/не рекомендована

«05» февраля 2021 г.

И.о. зав. кафедрой Географии и методики
обучения географии

(название кафедры)

[подпись] Малаев А.В.

Выполнила:

Студентка группы ЗФ-301/259-2-1

Файзрахманова Диана Эдуардовна [подпись]

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доцент

[подпись] Лиходумова Ирина Николаевна

Челябинск
2021

СОДЕРЖАНИЕ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ.....	3
ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОМФОРТНОСТИ КЛИМАТА: ПОНЯТИЕ, МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ	7
1.1 Понятие комфортности климата.....	7
1.2 Методики оценки комфортности климата.....	8
Выводы по первой главе.....	13
ГЛАВА 2. МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КЛИМАТА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ	15
2.1 Характеристика климата Челябинской области	15
2.1.1 Радиационные процессы	18
2.1.2 Циркуляционные процессы.....	21
2.2 Показатели биоклиматической комфортности и их изменения по территории Челябинской области	23
Выводы по второй главе:.....	33
ГЛАВА 3. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ В ИЗУЧЕНИИ КОМФОРТНОСТИ КЛИМАТА.....	34
3.1 Понятие исследовательской деятельности школьников.....	34
3.1.1 Цели и задачи научно-исследовательской деятельности школьников	34
3.1.2 Виды и организационные формы научной работы по географии ..	38
3.2 Место темы в системе географического образования.....	42
3.3 Организация исследовательской деятельности по изучению климата региона с учащимися средней школы.....	44
Выводы по третьей главе.....	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	55
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	57
ПРИЛОЖЕНИЕ А	61
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	62
ПРИЛОЖЕНИЕ В	63
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	64

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

Актуальность. 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 медико-географическую оценку комфортности климата Челябинской области и изучить возможности ее использования в исследовательской деятельности школьников

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

1. изучить существующие методики оценки биоклиматической комфортности территории;
2. охарактеризовать процессы, формирующие климатические условия Челябинской области и дать оценку биоклиматической комфортности исследуемой территории;
3. рассмотреть место темы в школьном курсе географии;
4. разработать исследовательский проект по оценке климата г. Челябинска.

Объект исследования – территория Челябинской области.

Предмет исследования – климатические особенности исследуемой территории.

При выборе методов исследования биоклиматических ресурсов территории Челябинской области 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);
- метод наблюдения;
- статистический;
- сравнительно-географический.

Научная новизна – впервые сделана оценка биоклиматической комфортности городов Челябинской области.

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 сборниках:

1. «Экологические чтения - 2018» (г. Омск, 2018) (приложение А).
2. «Фундаментальные и прикладные научные исследования: инноватика в современном мире» (г. Уфа, 2021) (приложение Б).

Материалы исследования были представлены в форме доклада на III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Тьюторское сопровождение в системе общего, дополнительного и профессионального образования», секция №7 «Индивидуализация при изучении естественно-научных дисциплин» (г. Челябинск, 2021).

ГЛАВА 1. МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОМФОРТНОСТИ КЛИМАТА: ПОНЯТИЕ, 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 Методики оценки комфортности климата

Методики проведения анализа климатической комфортности как природной составляющей окружающей среды в полной мере пока не

разработана. Однако разработка таких методик 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 Челябинской области 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 (таблица 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
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):

$$\text{НЭЭТ} = 0,8\text{ЭЭТ} + 7 \text{ °С} \quad (2)$$

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

Поправка к ЭЭТ (эквивалентно-эффективная температура) в формуле принята равной 7 °С в связи с тем, что при температуре воздуха ниже 7 °С 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°;
- прохладное - НЭЭТ 8-16°;
- комфортное – НЭЭТ 17-22°;
- перегрев – НЭЭТ >22°.

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 (таблица 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].

Таблица 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 (таблица 3).

Таблица 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

При выборе методик оценки биоклиматической комфортности территории Челябинской области были проанализированы оценочные методики, использовавшиеся для других территорий России: Андреев С.С. (Интегральная оценка климатической комфортности на примере территории Южного Федерального округа России, 2011), Башалханова Л.Б., Сорокина Л.П. (Дискомфортность климата Иркутской области, 1991), Григорьева Е.А. (Оценка дискомфорта климата Еврейской автономной области, 2003), 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.А. Хлебович. (Медико-географическая оценка природных комплексов на примере южных районов Средней, 1972).

Исходя из вышеперечисленного, нами для оценки комфортности климата территории Челябинской области 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. МЕДИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КЛИМАТА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

2.1 Характеристика климата Челябинской области

В формировании климата Челябинской области 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 данного региона резко меняется в зависимости от рельефа, ярко отражает суровость и континентальность климата. Лето прохладное – $+18^{\circ}\text{C}$ (рисунок 1), а зима – морозная -13°C (рисунок 2) [7].

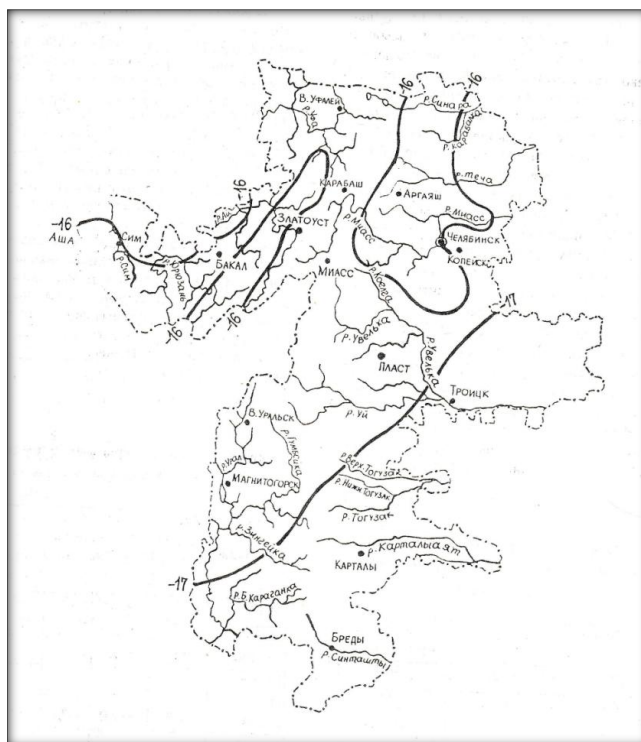


Рисунок 1– Средняя месячная температура воздуха за январь (°С) [7]

Температура воздуха зависит от влияния проходящих воздушных масс и количества лучистой энергии.

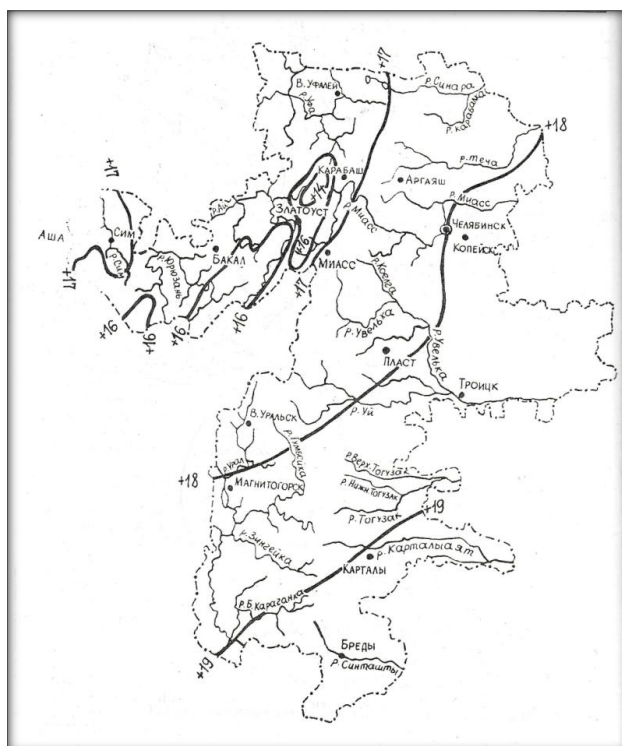


Рисунок 2 – Средняя месячная температура воздуха за июль (°С) [7]

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.

Количество и распределение осадков в течение всего года определяется главным образом прохождением циклонов над территорией области (рисунок 3).

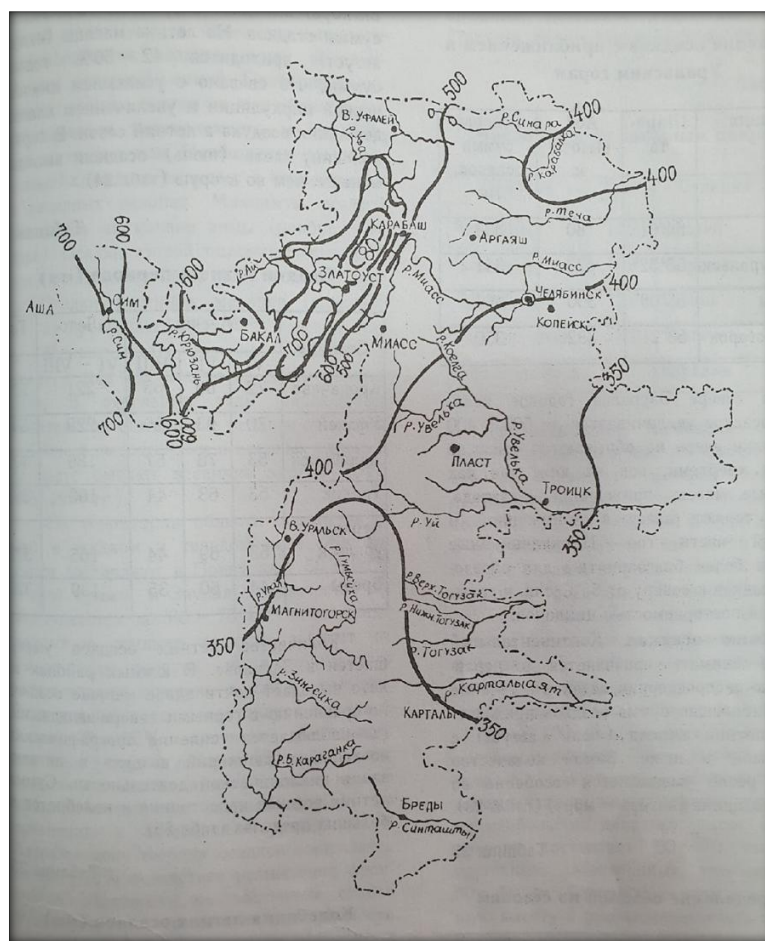


Рисунок 3 – Годовое количество осадков (мм) [7]

С понижением местности происходит уменьшение осадков. Больше осадков выпадает в пределах горной части области (Златоуст - 704 мм), меньше - в лесостепном Зауралье (Челябинск - 439 мм), а еще меньше в степной зоне на юге области (Бреды - 351мм). 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].

Ветровой режим на территории области зависит от особенности размещения основных центров действия атмосферы и изменяется под влиянием орографии. В январе - мае, в основном, преобладают ветры южного и юго-западного направления со средней скоростью 3-4 м/с. При метелях максимальная скорость увеличивается до 16-28 м/с. В июне - августе ветер дует с запада и северо-запада, средняя скорость не увеличивается, но при грозах наблюдается кратковременное шквалистое усиление ветра до 16-25 м/с. В сентябре-декабре ветер поворачивает на южный и юго-западный, средняя скорость ветра составляет 3 м/с, максимальная- 18-28 м/с.

Среднемесячное значение атмосферного давления в течение года колеблется от 737 до 745 мм рт. ст.

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, вследствие, 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, 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 в пределах области.

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 Показатели биоклиматической комфортности и их изменения по территории Челябинской области

Для медико-географической оценки комфортности климата исследуемого региона нами были использованы многолетние осредненные среднемесячные значения температуры воздуха, скорости ветра и относительной влажности воздуха за период 2015-2020 г.г. (таблица 4).

Таблица 4 – Среднемесячные значения температуры воздуха, скорости ветра и относительной влажности воздуха

Населенный пункт	Месяц	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость ветра, м/сек
г. Аша	Декабрь	-11,0	82	1,9
	Январь	-11,4	81	2,3
	Февраль	-9,3	80	2,5
	Июнь	+16,0	69	2,3
	Июль	+20,1	71	2,1
	Август	+17,6	75	2,2

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
п. Бреды	Декабрь	-12,3	80	2,0
	Январь	-13,5	81	2,2
	Февраль	-12,6	80	2,3
	Июнь	+18,7	50	2,7
	Июль	+21,6	54	2,5
	Август	+19,7	55	2,4
г. Златоуст	Декабрь	-11,1	79	1,6
	Январь	-11,9	77	1,9
	Февраль	-9,8	74	1,9
	Июнь	+14,2	67	1,7
	Июль	+17,5	69	1,6
	Август	+15,8	74	1,5
г. Магнитогорск	Декабрь	-10,7	78	3,5
	Январь	-13,7	78	3,7
	Февраль	-10,9	79	3,8
	Июнь	+16,7	58	4,3
	Июль	+19,9	63	3,8
	Август	+17,7	64	3,9
г. Челябинск	Декабрь	-10,6	80	3,4
	Январь	-13,0	77	3,5
	Февраль	-9,7	76	3,8
	Июнь	+16,6	63	4,4
	Июль	+20,0	68	3,8
	Август	+17,4	73	3,8

Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5
г. Нязепетровск	Декабрь	-11,9	79	1,5
	Январь	-12,3	77	1,8
	Февраль	-10,6	75	1,8
	Июнь	+14,2	68	2,3
	Июль	+18,8	69	1,8
	Август	+15,5	78	1,9

Согласно методикам, описанным в главе 1.2, 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 (таблица 5) в летние месяцы на рассматриваемой территории климат характеризуется как комфортный (умеренно теплый). В зимние месяцы на территории Челябинской области теплоощущения человека соответствуют от «очень холодно» до «начинается угроза обморожения» (рисунок 4).

Таблица 5 – Показатель эффективной температуры (по Миссенарду) теплого и холодного периодов, °С

Населенный пункт	Теплый период			Холодный период		
	VI	VII	VIII	XII	I	II
1	2	3	4	5	6	7
г. Аша	+13,4	+17,8	+14,0	-21,5	-24,9	-22,1
п. Бреды	+17,4	+21,3	+20,3	-25,3	-26,9	-26,4
г. Златоуст	+11,5	+15,6	+12,9	-20,9	-23,4	-20,8
г. Магнитогорск	+12,3	+16,9	+13,8	-26,4	-31,5	-29,3
г. Челябинск	+11,7	+16,5	+12,6	-26,2	-29,6	-25,9
г. Нязепетровск	+10,2	+16,8	+11,8	-21,9	-23,9	-21,8

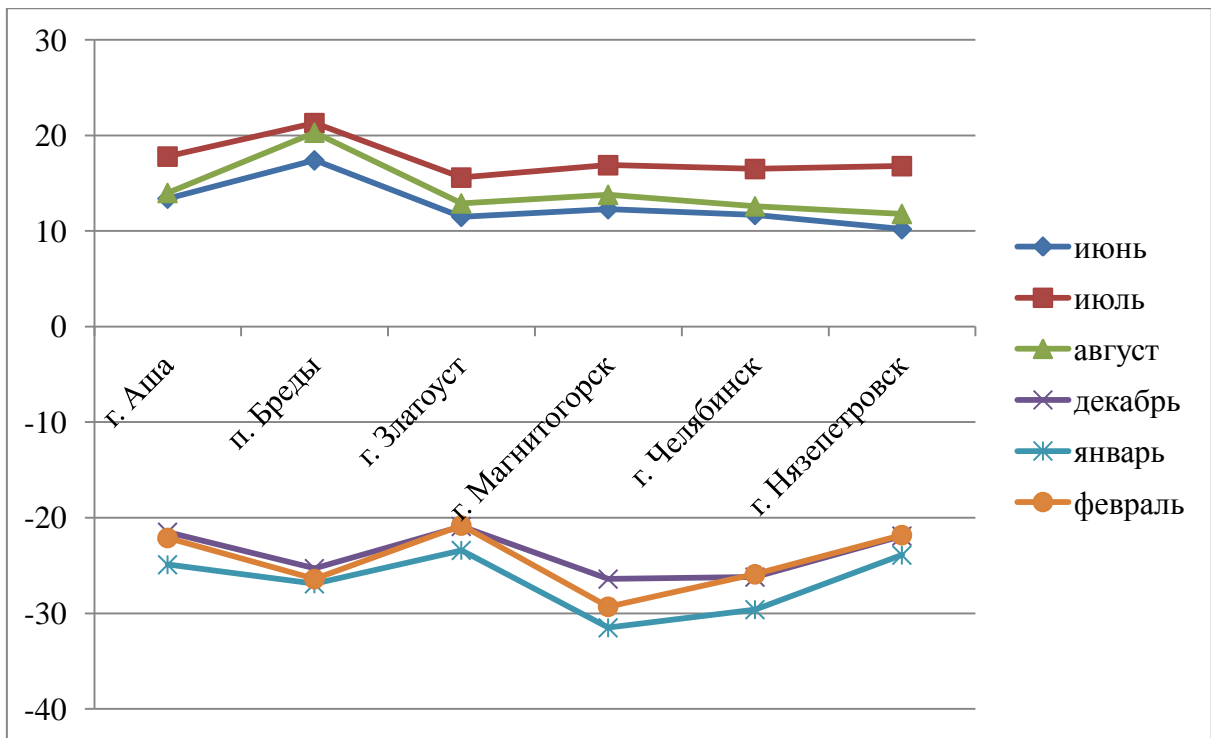


Рисунок 4 – Изменение показателя эффективной температуры по Миссенарду теплого и холодного периодов

Анализ отдельных публикаций показал, что комфортными можно считать температуры с ЭТ в пределах от 16 до 23 °С [19, 30]. Нами предложено, что для Южного Урала оптимальна амплитуда комфортных ЭТ 15 - 20 °С. Колебания температур в указанном диапазоне позволяет проводить любые формы рекреационной деятельности, включая лечебно-оздоровительные. В случае повышения среднесуточных температур выше +20 °С организм человека испытывает чрезмерные тепловые нагрузки и пребывание его открытым воздухом необходимо ограничивать.

Для оценки влияния метеорологических условий на организм человека в теплое время года широко используется показатель нормальной эквивалентно-эффективной температуры. Согласно рассчитанным показателям НЭЭТ (таблица 6) климат Южного Урала за летний период можно охарактеризовать как комфортный, за исключением начала теплого периода, где значения НЭЭТ в июне соответствуют прохладным теплоощущениям человека.

Таблица 6 – Показатель нормальной эквивалентно-эффективной температуры теплого периода, °С

Населенный пункт	Июнь	Июль	Август
1	2	3	4
г. Аша	+17,7	+21,2	+18,2
п. Бреды	+20,9	+24,0	+23,2
г. Златоуст	+16,2	+19,5	+17,3
г. Магнитогорск	+16,8	+20,5	+18,0
г. Челябинск	+16,4	+20,2	+17,0
г. Нязепетровск	+15,5	+20,4	+16,4

Сравнительный анализ показателей ЕТ и НЭЭТ (рисунок 5) 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.

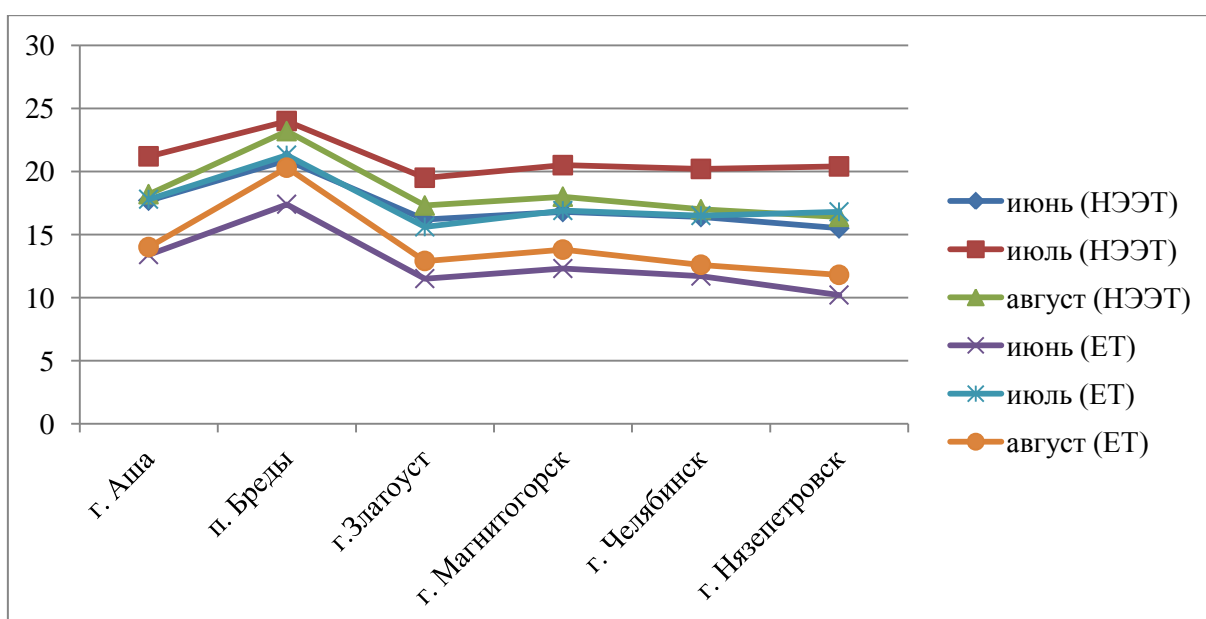


Рисунок 5 – Показатели эффективной температуры (ЕТ по Миссенарду) и нормальной эквивалентно-эффективной температуры (НЭЭТ)

Анализ показателей биоклиматической комфортности по значениям БАТ и РЭЭТ показывает (таблица 7-9), что климат Челябинской области в холодный период относится в обоих случаях к дискомфортному. Также по показателю БАТ к дискомфортному климату относится июль. По

показателю БАТ территория Челябинской области в июне и августе относится с субкомфортному климату. Значения показателя РЭЭТ в теплое время существенно различаются. Во всех выбранных нами населенные пунктах в теплый период климат характеризуется как комфортный, кроме п. Бреды, где климат характеризуется как субкомфортный.

Таблица 7 – Показатель биологически активной температуры теплого и холодного периодов °С

Населенный пункт	Теплый период			Холодный период		
	VI	VII	VIII	XII	I	II
1	2	3	4	5	6	7
г. Аша	+23,2	+25,9	+23,6	-1,0	-1,3	-1,0
п. Бреды	+25,7	+28,2	+27,6	-1,6	-2,6	-2,2
г. Златоуст	+21,9	+24,6	+22,8	+1,2	-1,0	+1,3
г. Магнитогорск	+22,4	+25,4	+23,4	-2,3	-5,6	-4,1
г. Челябинск	+22,1	+25,2	+22,6	-2,1	-4,4	-1,9
г. Нязепетровск	+21,8	+25,3	+22,1	+1,0	-1,0	+1,0

Таблица 8 – Показатель радиационной эквивалентно-эффективной температуры теплого и холодного периодов, °С

Населенный пункт	Теплый период			Холодный период		
	VI	VII	VIII	XII	I	II
1	2	3	4	5	6	7
г. Аша	+23,9	+27,4	+24,4	-4,0	-6,7	-4,5
п. Бреды	+27,1	+30,2	+29,4	-7	-8,3	-7,9
г. Златоуст	+22,4	+25,7	+23,5	-3,5	-5,5	-3,4
г. Магнитогорск	+23,0	+26,7	+24,2	-7,9	-12,0	-10,2
г. Челябинск	+22,6	+26,4	+23,2	-7,7	-10,5	-7,5
г. Нязепетровск	+21,3	+26,6	+22,6	-4,3	-5,9	-4,2

Согласно полученным расчетам на территории Челябинской области в теплый период года по показателю БАТ выделяются субкомфортная и дискомфортная зоны, по показателю РЭЭТ - комфортная и субкомфортная. Для холодного периода повсеместно климат характеризуется как дискомфортный.

Таблица 9 – Характеристика биоклиматической комфортности по показателям БАТ и РЭЭТ

Населенный пункт/ показатель	БАТ			РЭЭТ		
	Комфорт	Субкомфорт	Дискомфорт	Комфорт	Субкомфорт	Дискомфорт
г. Аша		Июнь Август	Декабрь Январь Февраль Июль	Июнь Август	Июль	Декабрь Январь Февраль
п. Бреды			Декабрь Январь Февраль Июнь Июль Август		Июнь Июль Август	Декабрь Январь Февраль
г. Златоуст		Июнь Август	Декабрь Январь Февраль Июль	Июнь Июль Август		Декабрь Январь Февраль
г. Магнитогорск		Июнь Август	Декабрь Январь Февраль Июль	Июнь Июль Август		Декабрь Январь Февраль
г. Челябинск		Июнь Август	Декабрь Январь Февраль Июль	Июнь Июль Август		Декабрь Январь Февраль
г. Нязепетровск		Июнь Август	Декабрь Январь Февраль Июль	Июнь Июль Август		Декабрь Январь Февраль

По данным расчетов составлены карта-схемы (рисунок 6-7), позволяющие наглядно представить изменение по территории Челябинской области условия комфортности климата. К территориям с дискомфортными условиями по БАТ относится юго-восточный регион области (пос. Бреды): повторяемость погод с комфортными условиями в дискомфортной зоне в теплый период составляет от 10 до 14 дней. Средняя температура июля на территории дискомфортного района колеблется в пределах от 19 °С до 21 °С. Продолжительность дискомфортного периода в холодные сезоны года составляет от 45 до 60 дней, значения показателя жесткости погоды оцениваются в 3,3 балла. Наименьший показатель средней температуры января колеблется от -17,4°С до -20 °С. Число дней с сильным ветром насчитывает 17 – 24 дня, что больше, чем в субкомфортных районах.

Территории, характеризующиеся субкомфортным климатом в теплый период года и дискомфортным в холодный период, занимают наибольшую часть области и характеризуются повторяемостью погод с комфортными условиями в теплый период составляет от 25 до 37 дней. Средняя температура июля на территории субкомфортного района колеблется в пределах от 16,4 °С до 18,3 °С. Продолжительность дискомфортного периода в холодные сезоны года составляет от 40 до 55 дней, значения показателя жесткости погоды оцениваются в 3,3 балла. Наименьший показатель средней температуры января колеблется от -16,4°С до -16,9 °С. Число дней с сильным ветром насчитывает 10 – 14 дней, что меньше, чем в дискомфортных районах.

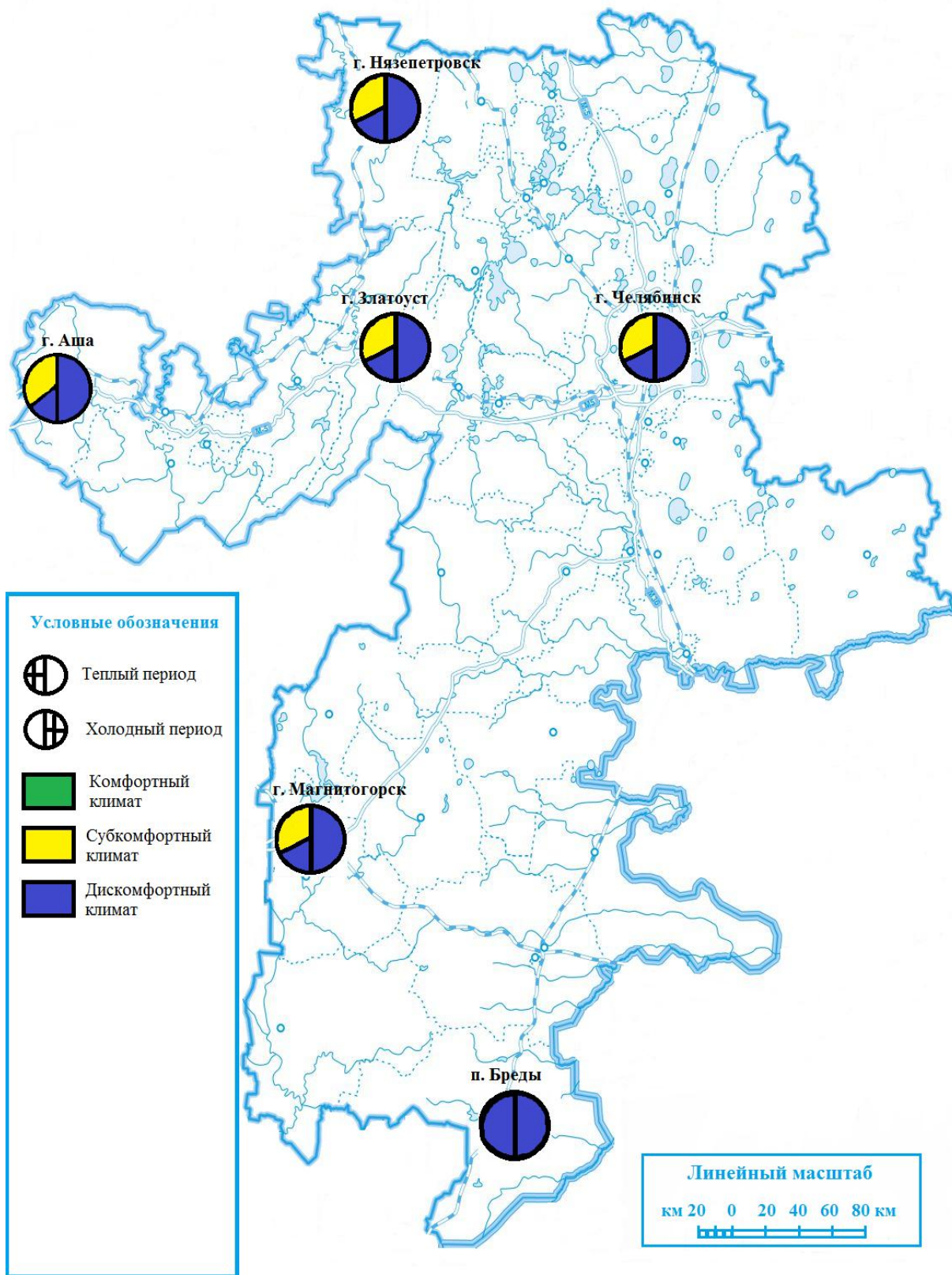


Рисунок 6 – Изменение показателя биологически активной температуры теплого и холодного периодов

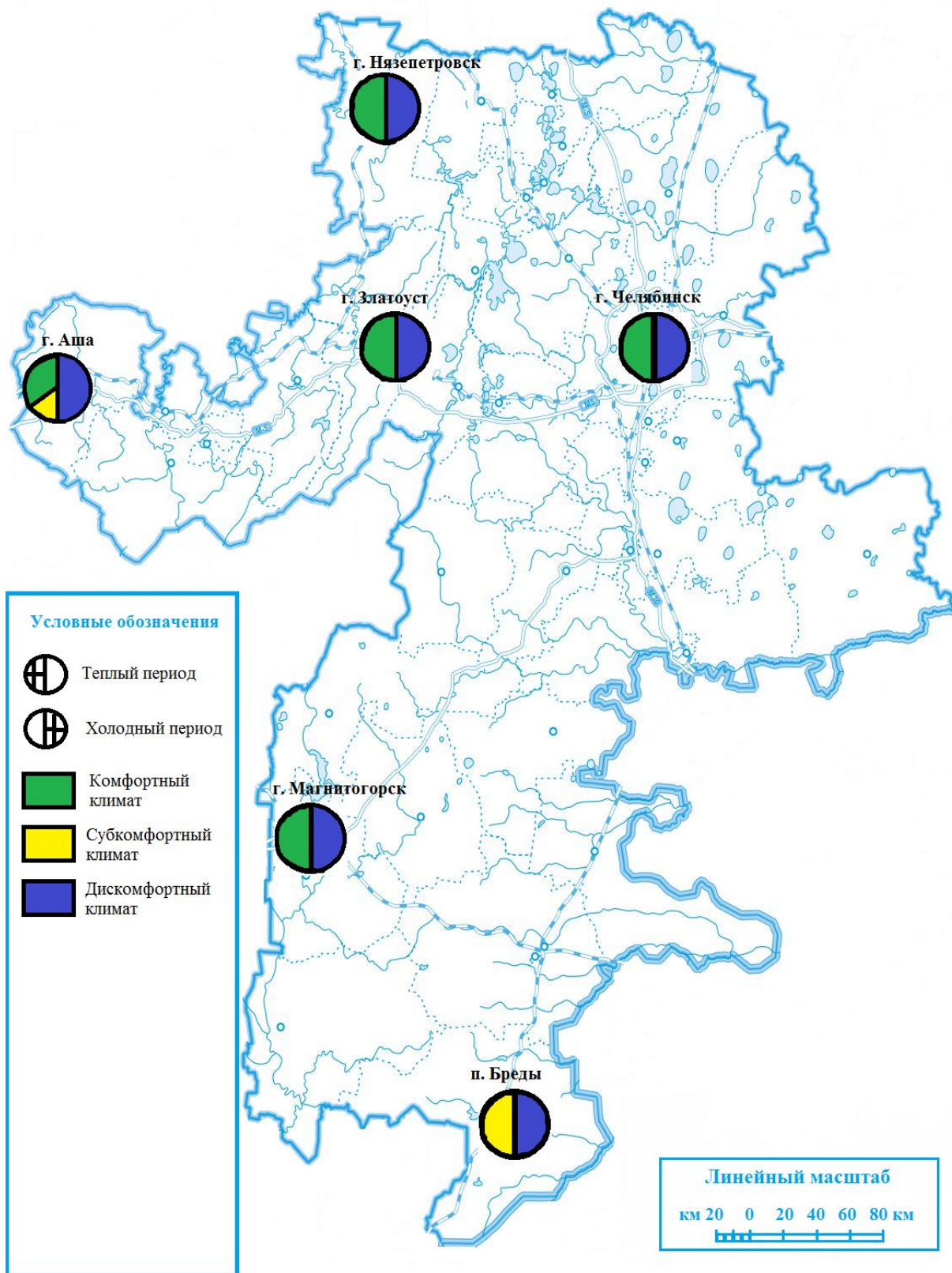


Рисунок 7 – Изменение показателя радиационной эквивалентно-эффективной температуры теплого и холодного периодов

По показателю РЭЭТ территория области условно можно быть разделена на зоны:

- дискомфортного в теплый период и дискомфортного в холодный (крайний западный и юго-восточный районы области)
- комфортного в теплый период и дискомфортного в холодный (северный, центральный и юго-западный регионы).

Различия в показателях обусловлены тем, что в показатель РЭЭТ дополнительно вводится показатель учитывающий влияние солнечной радиации на теплоощущения человека.

Выводы по второй главе

Таким образом, в результате проведенной нами оценки медико-географической ситуации территории Челябинской области по отдельным показателям климатической комфортности нами установлено, что для условий жизни и здоровья населения сформировалась сравнительно благоприятная обстановка.

ГЛАВА 3. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ В ИЗУЧЕНИИ КОМФОРТНОСТИ КЛИМАТА

3.1 Понятие исследовательской деятельности школьников

3.1.1 Цели и задачи научно-исследовательской деятельности школьников

В настоящее время перед школой стоит задача воспитать компетентную личность, способную решать любые возникающие проблемы, управлять своей жизнью и ориентироваться в современном мире. Практика использования методов исследовательского обучения в основном учебном процессе современной школы находит всё большее применение.

Исследовательская и проектная деятельность учащихся является инновационной образовательной технологией и является средством комплексного решения задач образования, воспитания, развития личности в современном мире, трансляции норм и ценностей научного сообщества в образовательную систему.

Современная система образования направлена на развитие у учащихся интеллектуальных способностей, формирование научного мировоззрения на окружающий мир. Одним из направлений воплощающим все это на практике является научно–исследовательская деятельность.

Научно-исследовательская деятельность учащихся – это процесс совместной деятельности учащегося и педагога по выявлению сущности изучаемых явлений и процессов, по открытию, фиксации, систематизации новых знаний, по поиску закономерностей, описанию, объяснению, проектированию [16].

Ее целью является создание условий для развития творческой личности, ее самоопределения и самореализации.

Для реализации поставленной цели в ходе научно-исследовательской работы решаются следующие задачи:

- формировать интересы, склонности учащихся к исследовательской деятельности, умения и навыки проведения исследований;
- развивать интерес к познанию мира;
- выявлять сущности процессов и явлений, происходящих в природе и обществе;
- развивать умения самостоятельно, творчески мыслить и использовать их на практике;
- способствовать мотивационному выбору профессии, профессиональной и социальной адаптации.

Основными методами научного школьного проекта являются:

- теоретические: анализ литературы по исследуемой проблеме, теоретико-методологический анализ состояния исследуемой проблемы, конструирование методических условий технологии проектной деятельности и разработка приёмов проектирования, определение методических основ реализации;
- эмпирические: изучение и анализ опыта реализации различных проектов, анкетирование учащихся средней и старшей ступени обучения, прямое и косвенное наблюдение за проектной деятельностью учащихся, школьный эксперимент по созданию географических проектов в рамках различных профилей обучения [11].

Методика исследовательского обучения включает в себя весь цикл исследовательской деятельности, начиная от определения проблемы, до публичной презентации полученных результатов.

Исследовательская и проектная деятельность учащихся является инновационной образовательной технологией и является средством комплексного решения задач воспитания, образования, развития личности в современном социуме, трансляции норм и ценностей научного

сообщества в образовательную систему. Проектная деятельность может стать средой для формирования и развития ключевых компетенций (общенаучных, информационных, познавательных, коммуникативных, ценностно-смысловых, личностного самосовершенствования), т.к. она дает возможность:

- освоения новых способов деятельности на интегрированном содержании;
- появления опыта соорганизации ресурсов для достижения цели;
- стимулировать практическую деятельность учащихся, позволяя формировать весь набор компетенций;
- конструировать учебный процесс на основе индивидуального стиля деятельности учащихся [16].

Проектная методика – эффективная педагогическая технология, которая помимо всех прочих преимуществ, помогает современному педагогу решить проблему творческой самостоятельной деятельности обучающегося в процессе обучения. Такая технология направлена также и на воспитание конкурентоспособной личности на современном рынке труда, личности, не только обладающей необходимым запасом теоретических знаний, но и творческой личности, обладающей гибким умом, высоким уровнем активности и способности к самостоятельному разрешению стоящих перед ней задач, способной к постоянному самосовершенствованию через самостоятельное и непрерывное приобретение знаний. Эта технология позволяет преподавателю разнообразить учебную деятельность, сделать географию более интересным предметом для школьника, дает возможность учащемуся почувствовать себя деятелем, создателем продукта, развивать в ученике активную творческую личность [11].

Основными видами творческой деятельности учащихся по географии являются:

1. Информационно-реферативные – творческие работы, написанные на основе нескольких литературных источников с целью наиболее полного освещения научной проблемы.

2. Проблемно-реферативные – предполагают сопоставление данных различных источников, на основе которого дается собственная трактовка поставленной проблемы (хорошая работа этого жанра, при наличии общепринятой структуры, вполне может считаться исследовательской).

3. Экспериментальные – описывают научный эксперимент, имеющий известный результат. Творческая деятельность выражена в экстраполяции вывода на результате эксперимента, проведенного в иных условиях.

4. Натуралистические или описательные – направлены на наблюдение и качественное описание какого-либо явления. Отличительной особенностью этих работ является отсутствие количественной методики исследования. Одной из разновидностей натуралистических работ являются работы общественно-экологической направленности. В этом направлении существует большое количество возможностей в разных классах.

5. Исследовательские – творческие работы, выполненные с помощью корректной, с научной точки зрения, методики, имеющие полученный с помощью этой методики собственный экспериментальный материал, на основании которого делается анализ и выводы о характере исследуемого явления [14].

Одним из основных условий организации научной исследовательской деятельности школьников можно считать правило – никакого принуждения и насилия над личностью ребенка; главным критерием – личная увлеченность и заинтересованность. В настоящее время в педагогике идет процесс осмысления новых явлений и методологии развития человека, способного не только быстро и осознанно

сделать личный выбор, но и представить продукт собственной деятельности. Выполнение проектных исследовательских работ, по сравнению с другими формами образовательной деятельности, позволяет наиболее эффективно и последовательно осуществить поворот от традиционного подхода в обучении к новому, продуктивному образованию, направленному на развитие таких универсальных способностей и компетенций учащихся, как – способность к самообразованию, развитие навыков ориентации в информационных потоках, развитие умений ставить и решать проблемы.

3.1.2 Виды и организационные формы научной работы по географии

Научно – исследовательская деятельность учащихся по географии может осуществляться в урочное и внеурочное время. На уроках может заслушиваться доклад, сообщение или реферат, просматриваться презентация, выполняться практические и лабораторные работы. Во внеурочное время проводятся полевые исследования, измерительные работы, наблюдения за объектом, научные исследования, проведение экспериментов, опытов, публикация материалов в школьной газете и т.д.

Сообщение учащегося, используемое в урочное время это сведения о чем-либо, независимо от формы представления. Сообщение может иметь небольшой объем. Учащиеся более подробно сообщают по теме урока.

Доклад представляет собой развёрнутое устное сообщение на какую-либо тему, сделанное публично, т.е. в присутствии слушателей, зрителей. Доклад, являясь по своей сути разновидностью научной работы, часто применяется в учебном процессе при изучении учебных тем по географии, на семинарских занятиях. В процессе подготовки доклада у учащихся формируются навыки исследовательской деятельности.

Подготовка доклада требует большой самостоятельной и серьёзной интеллектуальной работы, которая принесёт наибольшую пользу, если будет включать в себя следующие этапы:

1) изучение наиболее важных научных работ по данной теме, перечень которых, как правило, даёт преподаватель;

2) анализ изученного материала, выделение наиболее значимых для раскрытия темы доклада фактов, мнений разных учёных и научных положений;

3) обобщение и логическое построение материала доклада, например, в форме развёрнутого плана;

4) написание текста доклада с соблюдением требования научного стиля.

Построение доклада, как и любой другой научной работы, традиционно включает три части: вступление, основную часть и заключение. Во вступлении указывается тема доклада, устанавливается логическая связь её с другими темами или место рассматриваемой проблемы среди других проблем, даётся краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема, и т.п. В заключении обычно подводятся итоги, формулируются выводы, подчёркивается значение рассмотренной проблемы и т.п. Основная часть также должна иметь чёткое логическое построение. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным, лишённым ненужных отступлений и повторений [11].

Тезисы доклада являются самостоятельной разновидностью научной публикации и представляют собой текст небольшого объёма, в котором кратко сформулированы основные положения доклада. Хотя тезисы доклада имеют маленький объём, написать их бывает значительно сложнее, чем сам доклад, так как при этом необходимо суметь выделить самые существенные идеи, отражённые в нём, сохранив при этом общую логику доклада и его основное содержание.

Реферат – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного выступления определённого научного материала: содержания книги, учения, сообщение об итогах изучения научной проблемы и т.д. Эта форма научной работы представляет собой итог самостоятельного изучения одной (монографический реферат) или нескольких (обзорный реферат) научных работ и должен отражать их основное содержание. Для школьного обзорного реферата достаточно рассмотреть 5-10 источников литературы. При его написании необходимо продемонстрировать умение выделять главное в научном тексте, видеть проблемы, которым посвящена работа, а также пути и способы их решения, используемые автором.

Реферат должен иметь чёткую структуру. Монографический реферат обычно включает небольшое введение, в котором обосновывается важность данной научной работы; основную часть, раскрывающую собственно содержание книги, и заключение, где кратко представляются выводы автора работы, если они в ней есть или сам их формулирует. Заключение не является обязательной частью реферата, часто он заканчивается изложением содержания работы.

Композиция основной части реферата может быть:

- конспективной, когда её построение полностью соответствует структуре самой работы и отражает все её или основные её рубрики (главы, разделы, подразделы и т.д.);
- фрагментной, когда рассматриваются только её отдельные части (обычно, таким образом, реферируются большие по объёму и многопроблемные источники);
- аналитической, когда содержание реферируемой работы раскрывается вне связи с её структурой; в этом случае составляется план реферата, в соответствии с которым излагается содержание [16].

В обзорном реферате перед введением обязательно даётся план реферата, а в конце его приводится список реферируемой литературы.

Однако работа над таким рефератом гораздо сложнее, поскольку обычно он представляет собой обзор основной литературы одного или нескольких авторов по отдельной научной проблеме или теории. В этом случае требуется не просто выделить основное содержание изученных источников, но сделать некоторые обобщения и сопоставления, показать, что их объединяет и в чём они различаются, какой аспект проблемы раскрывается в каждой из работ. Композиционно такие рефераты также могут быть различными. Источники могут рассматриваться каждый отдельно в определённой последовательности (по времени появления, по значимости работ и т.д.) или аналитически, т.е. по различным аспектам проблемы, нашедшим отражение в разных источниках. Готовые рефераты сдаются преподавателю на проверку, основной формой которой является рецензирование.

Презентация – документ или комплект документов, предназначенный для представления проекта. Цель презентации – донести до аудитории полноценную информацию об объекте презентации в удобной форме. Чаще всего в последнее время используется мультимедийная презентация. Учащиеся могут рассказать о природных ресурсах, о природных зонах, представить вниманию животных или растительный мир континентов и стран, сообщить о национальных парках разных стран, показать необычайные природные явления, совершить виртуальное путешествие по странам мира, показывая достопримечательности государства.

Практическая работа – один из видов учебной деятельности школьников. Это самостоятельные работы учащихся указанные в программе школьного курса. По уровню познавательной самостоятельности учащихся практические работы по географии различаются:

– репродуктивные, предполагающие воспроизведение знаний в знакомой учащимся ситуации или умение действовать по образцу;

– частично – поисковые, предполагающие умение учащегося осуществить перенос знаний и умений, применить знания при решении задач с несколько измененными условиями;

– творческие [14].

Полевые исследования – один из основных этапов эмпирического исследования, массового сбора первичной информации на объектах. Проводится в естественных реальных условиях, в непосредственном контакте с объектом исследования. Полевое исследование осуществляется в соответствии с организационно – методическим планом исследования. Главная ценность полевых исследований состоит в том, что они представляют собой пример организации исследовательской деятельности для учащихся, отличающихся повышенной потребностью в самостоятельном открытии и изучении закономерностей и явлений окружающего мира, участвуют в формировании научной картины мира. Полевые исследования – это реальная возможность соединить теоретические знания с практическими умениями и навыками.

3.2 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].

Данный исследовательский проект формирует у учащихся следующие компетенции:

1. Образовательные компетенции - учащиеся добывают знания из окружающего мира, пользуются статистической информацией, грамотно организуют самостоятельную познавательную работу. По отношению к изучаемым объектам учащиеся овладевают креативными навыками: добыванием знаний непосредственно из окружающей действительности, владением приемами учебно-познавательных проблем, навыками действий в нестандартных ситуациях.

2. Информационные компетенции – учащиеся используют современные средства информации и информационные технологии. Задача учителя географии – показать возможности информационной базы Интернета, научить вести самостоятельный поиск, анализ, отбор информации, ее преобразование, сохранение, передачу и презентацию с помощью технических средств и информационных технологий.

3. Коммуникативные компетенции – формируются у учащихся в процессе общения, включают знание способов взаимодействия с окружающими и удаленными событиями и людьми; навыки работы в группе, коллективе, владение различными социальными ролями. Каждый ученик в будущем будет выполнять различные социальные роли, где невозможно обойтись без взаимодействия с окружающими.

3.3 Организация исследовательской деятельности по изучению климата региона с учащимися средней школы

Нами в рамках педагогической практики был апробирован исследовательский проект на тему: «Определение степени биологической комфортности климата г. Челябинска»

Класс: 9

Цель: познакомиться с методикой расчета комфортности климата.

Задачи:

- 1) познакомиться с существующими методиками расчета медико-географической оценки комфортности климата;
- 2) определить метеоэлементы, необходимые для расчета комфортности климата;
- 3) познакомить обучающихся с методикой сбора первичной информации;
- 4) изучить строение метеоприборов и методики работы с ними;
- 5) познакомить обучающихся с методикой расчета средних значений показаний метеоэлементов и выявить микроклиматические различия показаний метеоэлементов на пришкольном участке
- 6) способствовать развитию навыков обработки статистического материала;
- 7) способствовать формированию воспитания бережного отношения к природе.

Объект исследования – климат г. Челябинска.

Предмет исследования – метеорологические величины, формирующие климатические условия и комфортность исследуемой территории.

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

Влияние климата на человека относится к наиболее важным и трудноразрешимым проблемам, над решением которой уже давно бьются ученые, как со стороны климата, так и со стороны здоровья человека. Однако до сих пор до конца не ясен механизм влияния погоды на человека. Сама возможность такого влияния часто вызывает дискуссии. Каждый третий взрослый реагирует на резкие погодные изменения. При этом женщины сталкиваются с этим вдвое чаще мужчин. У них из-за резких погодных изменений хорошее самочувствие легко и столь же неожиданно может поменяться на плохое. Какие же факторы влияют на самочувствие человека?

Одним из самых метеопатических факторов является температура воздуха. Изменение теплового режима атмосферы вызывает соответствующие изменения теплообмена человека с окружающей средой. Температурные раздражения воспринимаются нами как ощущения тепла или холода. Человек ощущает тепло не только от прихода солнечной энергии и температуры воздуха, но и от влажности и ветра.

Резкие смены температуры ведут к изменению содержания кислорода в воздухе: при похолодании он насыщается кислородом, а при потеплении наоборот обедняется. Когда на фоне высокой температуры воздуха снижается атмосферное давление. Если же на фоне высокого давления температура воздуха понижается и сопровождается холодными дождями, то особенно тяжело это переживают гипертоники, астматики, люди с почечнокаменной и желчнокаменной болезнями.

Влияние температуры воздуха на организм человека зависит от влажности воздуха. При одной и той же температуре изменение содержания водяного пара в приземном слое атмосферы может оказать значительное воздействие на состояние организма. При повышении влажности воздуха, препятствующей испарению с поверхности тела

человека, тяжело переносится жара и усиливается действие холода. При влажном воздухе опасность воздушной инфекции выше. А сухой воздух раздражающе действует на слизистую оболочку носа, которая не позволяет во время дыхания проникать в организм вредоносным микробам. Особой опасности подвергаются аллергики.

Разнообразно влияние ветра. В холодную погоду ветер оказывает охлаждающее действие на организм человека, унося прогретые им прилегающие к телу слои воздуха и прижимая к нему все новые порции холодного. При прохладной погоде сказывается коварное свойство большой влажности воздуха. Если же при этом погода ветреная, то теплоотщущение еще ухудшается, так как ветер все время относит от тела обогретые и просушенные слои воздуха и нагоняет новые порции влажного и холодного воздуха, что усиливает процесс дальнейшего охлаждения тела.

Наиболее неопределенное влияние на самочувствие человека оказывает атмосферное давление, которое характеризуется значительными непериодическими колебаниями. При понижении атмосферного давления газы, находящиеся в желудочно-кишечном тракте, расширяются, вызывая растяжение органов. Кроме того, связанное с пониженным давлением высокое стояние диафрагмы может привести к затруднению дыхания и нарушению функций сердечно-сосудистой системы.

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 (таблица 10). В соответствии с планом расстановки точек (рисунок 7), измерения производятся, начиная с первой точки и по порядку (приложение В).

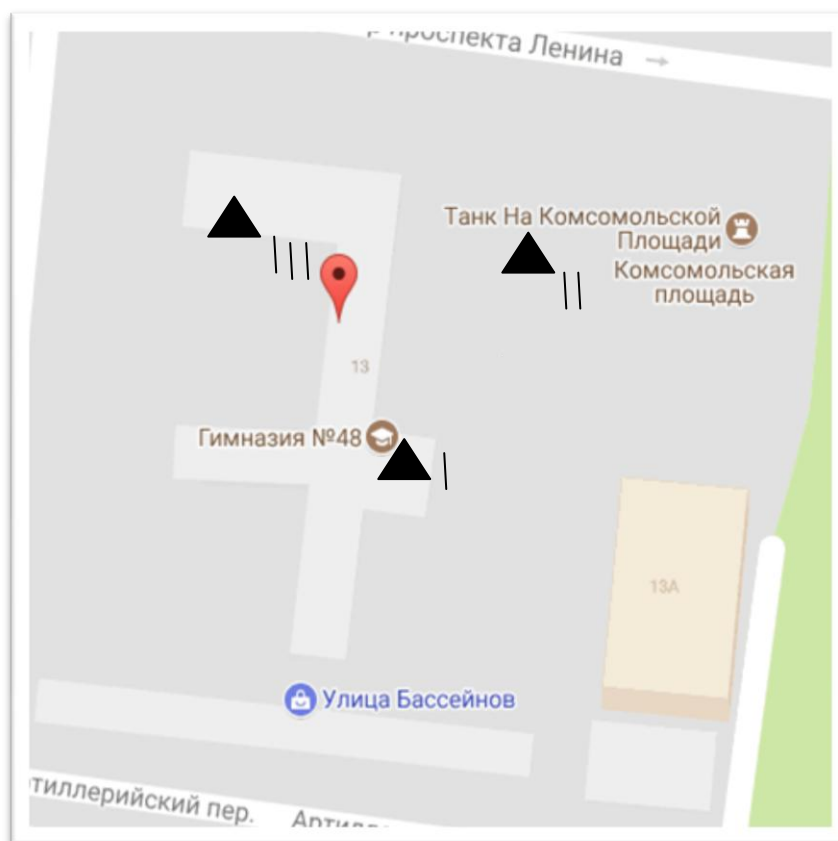


Рисунок 7 – План-схема пришкольного участка

Таблица 10 – Пример журнала 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. На основе результатов были построены графики (рисунок 8, 9) и сделаны к ним выводы.

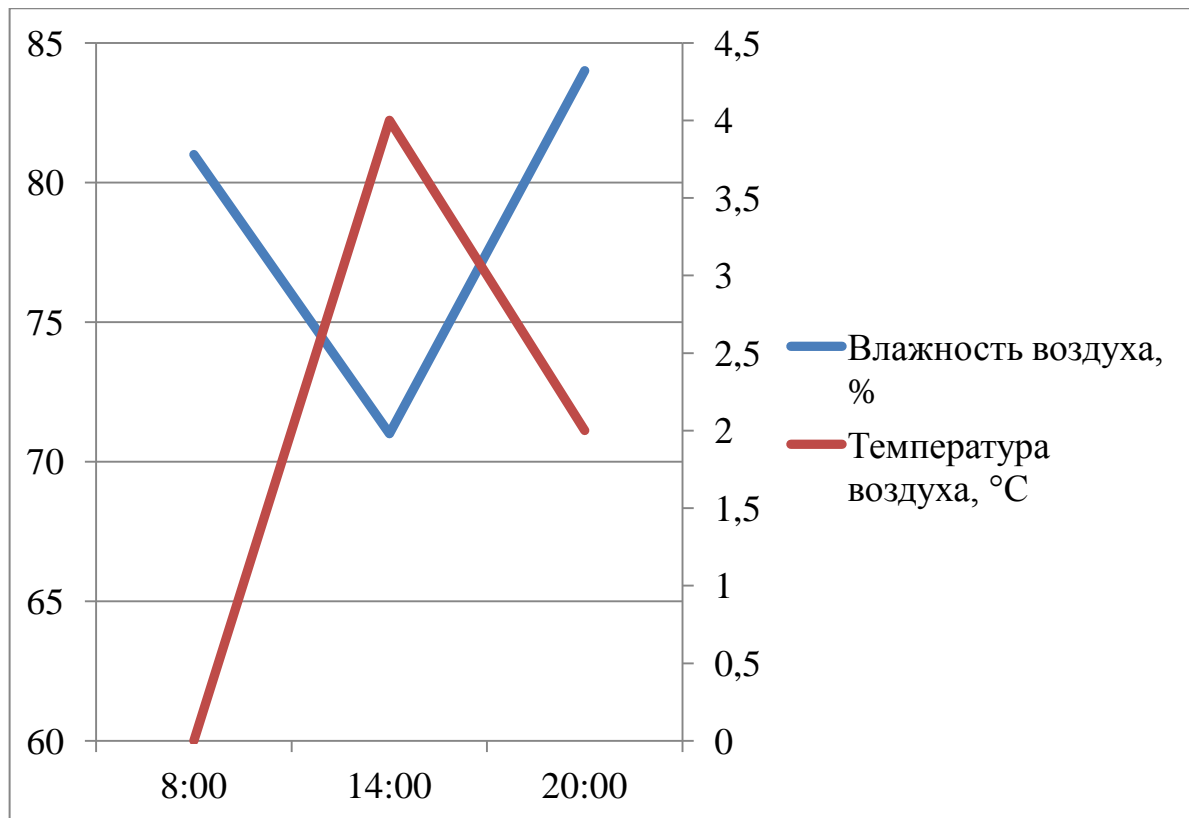


Рисунок 8 – Суточный ход температуры воздуха и относительной влажности воздуха

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 С°) и наблюдалась ясная погода, относительная влажность воздуха достигла минимального значения (71 %).

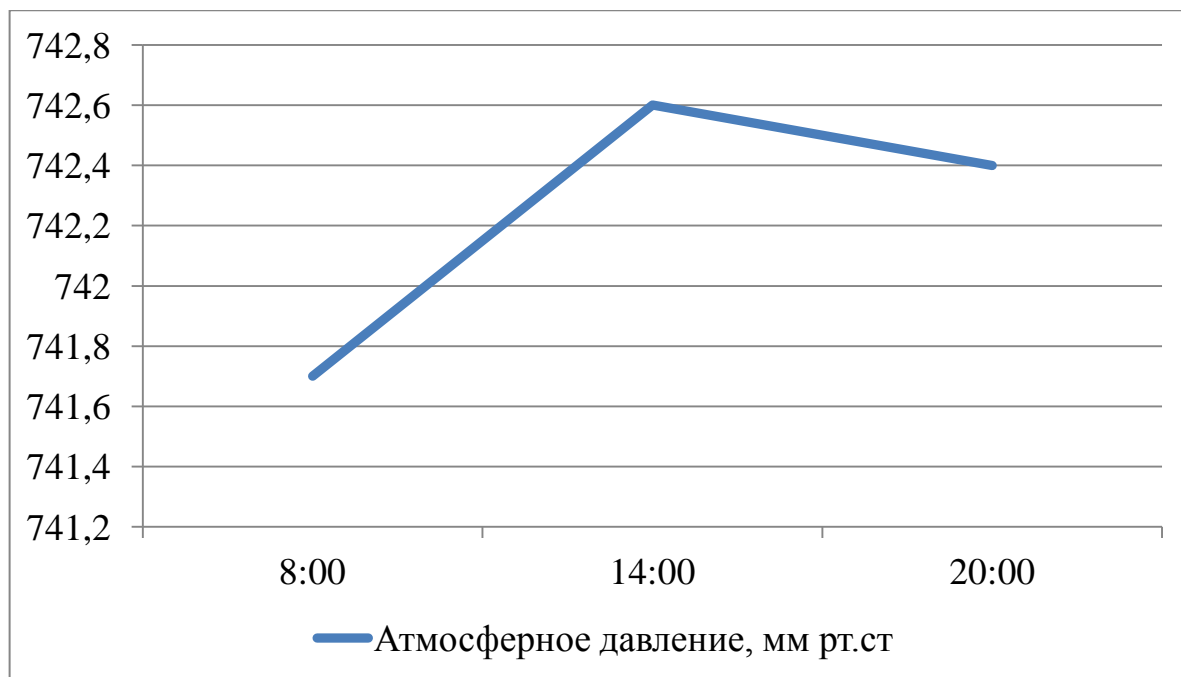


Рисунок 9 – Суточный ход атмосферного давления воздуха

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 экспериментальной части проекта: Изучив изменения суточного хода метеозаэлементов на территории пришкольного участка МБОУ Гимназии № 48 им. Н. Островского, можно сделать вывод о том, что все исследуемые нами метеозаэлементы 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.

5) анализ синоптической статистической информации по метеорологическим элементам, используемых для расчетов показателей климатической комфортности: температуры воздуха, относительной влажности воздуха и скорости ветра.

Результатом данного этапа проекта является составление таблицы 11, построенной на основе данных метеорологического сайта rp5.ru [24].

Таблица 11 – Среднемесячные значения температуры воздуха, скорости ветра и относительной влажности воздуха г. Челябинска

Месяц	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость ветра, м/сек
Декабрь	-10,6	80	3,4
Январь	-13,0	77	3,5
Февраль	-9,7	76	3,8
Июнь	+16,6	63	4,4
Июль	+20,0	68	3,8
Август	+17,4	73	3,8

б) расчет показателей биоклиматической комфортности для территории г. Челябинска (приложение Г).

Для определения степени биологической комфортности климата г. Челябинска нами был 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) – 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 рассчитывается по следующей формуле (6):

$$ET=37-\frac{37-t}{0,68-0,0014f+\frac{1}{1,76+1,4V^{0,75}}}-0,29t\left(1-\frac{f}{100}\right) \quad (6)$$

где ET – эквивалентно-эффективная температура, °С;

t - температура воздуха, °С;

f – относительная влажность, %;

v- скорость ветра, м/с.

Результаты расчетов были оформлены в виде таблицы 12.

Таблица 12 – Показатель эффективной температуры (по Миссенарду) теплого и холодного периодов для г. Челябинска, °С

Населенный пункт	Теплый период			Холодный период		
	VI	VII	VIII	XII	I	II
г. Челябинск	+11,7	+16,5	+12,6	-26,2	-29,6	-25,9

Вывод по проекту: на основе анализа полученных данных учащимися делается вывод, что в теплый период территория г. Челябинска относится к комфортному типу климата, а зимние месяцы теплоощущения человека соответствуют характеристике «начинается угроза обморожения». Повторяемость погод с комфортными условиями в теплый период составляет от 45 до 60 дней. Средняя температура июля на территории г. Челябинска равна 18 °С. Продолжительность дискомфортного периода в холодные сезоны года составляет от 45 до 63 дней, значения показателя жесткости погоды оцениваются в 3,3 балла. Наименьший показатель средней температуры января колеблется от -16 до -17,5 °С. Число дней с сильным ветром насчитывает 10 – 14 дней.

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

Методические подходы к оценке комфортности проживания населения носят междисциплинарный характер и отражают ее различные направления, в зависимости от факторов оценки (природно-климатических, социально-экономических, экологических и др.). При определении комфортности проживания населения с точки зрения воздействия природных условий наиболее приемлемым является методический подход, основанный на оценке показателей, отражающий количественную сторону климатообразования, с использованием комплекса показателей, характеризующих климатические условия той или иной территории. Источниками информации являются данные существующей сети метеостанций и др., позволяющие выполнить расчет количественной оценки и выделять сходные по природным условиям ареалы различной площади, являющиеся составными частями схемы природно-климатического районирования территории по комфортности проживания населения.

Исследования по данной тематике могут широко использоваться при организации исследовательской деятельности обучающихся, так как вопросы, связанные со здоровьем человека вызывают живой интерес у школьников.

Выводы по результатам исследования:

1. По результатам наших расчетов и исследований наиболее информативным для оценки климатической комфортности является показатель РЭЭТ, так как он учитывает влияние солнечной радиации на теплоощущения человека.

2. На территории Челябинской области по степени комфортности климата в теплый период года по показателю БАТ выделяются субкомфортные и дискомфортные регионы, по показателю

РЭЭТ - комфортные и субкомфортные. Для холодного периода повсеместно климат характеризуется как дискомфортный.

3. География – один из немногих школьных предметов, где синтезируются многие компоненты естественно-научного знания. Содержание темы «Климат России» позволяет школьникам осознать тесную взаимосвязь естественных дисциплин и природы в целом. Изучение комфортности климатических условий городов является составной частью комплексной оценки геоэкологического потенциала среды жизнедеятельности человека и несет широкие возможности для организации проектной деятельности.

4. Разработан и апробирован исследовательский проект на тему: «Определение степени биологической комфортности климата 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. Исаев, А. А. Экологическая климатология [Текст]/А. А. Исаев. – М.: Науч. мир, 2001. – 458 с.
20. Кирин, Ф.Я. География Челябинской области [Текст] / Ф.Я. Кирин. - Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд., 1981.
21. 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.

22. 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

23. 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.

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

25. Селегей, Т. С. Потенциал рассеивающей способности атмосферы [Текст]/ Т. С. Селегей, И. П. Юрченко// География и природные ресурсы. – 1990. – № 2. – С. 132-138.

26. 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.

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

28. Файзрахманова, Д.Э. 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.

29. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.meteorf.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

30. Хлебович, И.А. Медико-географическая оценка природных комплексов [Текст]: На примере юж. р-нов Сред. Сибири / АН СССР. Сиб. отд-ние. Ин-т географии Сибири и Дальнего Востока. – Ленинград: Наука. Ленингр. отд-ние, 1972. – 124 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Сертификат участника международной научно-практической конференции «Экологические чтения - 2018»



Рисунок 1 – Сертификат участника

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Сертификат участника международной научно-практической конференции «Инновационные научные исследования в современном мире»



Рисунок 1 — Сертификат участника

ПРИЛОЖЕНИЕ В

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



Рисунок 1 – Измерения температуры воздуха, относительной влажности воздуха и скорости ветра в точке №2

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Камеральная обработка результатов исследования обучающимися гимназии №48



Рисунок 1 – Расчет биоклиматической комфортности с обучающимися
9 класса