



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

ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ГЕОГРАФИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИИ

Тема выпускной квалификационной работы

**Особенности микроциркуляционных процессов атмосферы
на территории Южного Урала**

Выпускная квалификационная работа
по направлению: 44.03.05 – Педагогическое образование
Направленность программы бакалавриата
«Экономика. География»

Проверка на объем заимствований:

72,44 % авторского текста

Работа рекомендована к защите

« 01 » июля 2018 г.

зав. кафедрой географии и МОГ

Малаев Александр
Владимирович

Выполнила:

Студентка группы ОФ-501/069-5-11

Слесарева Татьяна Сергеевна

ТСР

Научный руководитель:

к.г.н., доцент

Панина Мария Викторовна

М.В. Панина

Челябинск
2018

СОДЕРЖАНИЕ

СЛОВАРЬ СОКРАЩЕНИЙ	3
ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЦИРКУЛЯЦИИ	6
ВОЗДУШНЫХ МАСС.....	6
1.1. Общие закономерности атмосферной циркуляции	6
1.2. Проявление центров давления атмосферы в северном полушарии.....	12
1.3. Роль циркуляционных процессов в формировании погоды и климата материка Евразия	16
Выводы по первой главе.....	20
ГЛАВА 2. ОСОБЕННОСТИ ЦИРКУЛЯЦИИ ВОЗДУШНЫХ МАСС НА ЮЖНОМ УРАЛЕ И ПРИЧИНЫ ЕЕ ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ	21
2.1. Температурный режим и осадки на территории Южного Урала	21
2.2. Атмосферное давление на территории Южного Урала	25
2.3. Опасные и особо опасные метеорологические явления (ОЯ и ООЯ) на территории города Челябинск	29
Выводы по второй главе.....	36
ГЛАВА 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОГРАФИИ.....	37
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	52
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	53
ПРИЛОЖЕНИЕ	56

СЛОВАРЬ СОКРАЩЕНИЙ

УГМКС – управление гидрометеослужбы и контролю за окружающей средой

ЧелЦГМ – Челябинский центр по гидрометеорологии и мониторингу среды

ОЯ – опасные явления

ООЯ – особо опасные явления

ВМ – воздушные массы

ЦДА – центры действия атмосферы

ОЦА – общая циркуляция атмосферы

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность

С развитием науки и техники существенно меняются представления о климатической системе, появляются новые возможности для получения метеорологических наблюдений, а также для теоретического и экспериментального изучения физических процессов. Циркуляция воздушных масс в атмосфере определяет формирование погод, что оказывает влияние на человеческую деятельность. В свою очередь, возникающие локальные изменения микроклиматических условий, приводят к тому, что возникают опасные климатические явления.

Значимость изучения состоит в том, что главные перемены погоды связаны с движением воздуха в ходе общей циркуляции: воздушные массы, которые перемещаются из одних областей Земли в другие, принося с собой новые условия температуры, влажности, облачности. При циркуляции переносится вещество и энергия в атмосферу, как в широтном, так и в меридиональном направлении, что является важнейшим климатообразующим процессом и влияет на погоду всей планеты.

Микроциркуляционные процессы определяют погодные условия и играют немаловажную роль в жизни каждого человека. Именно поэтому изучение, понимание, умение использовать и интерпретировать метеорологические параметры в повседневной жизни является актуальным и важным. Кроме того, изучение климатических параметров в школьном курсе географии носит более теоретический характер, что оказывает влияние на понимание атмосферных процессов. В связи с чем, традиционно темы *«климат мира»*, *«климат России и Южного Урала»* одни из самых сложных по своему анализу и пониманию для обучающихся основной школы.

Цель исследования: изучение особенностей микроциркуляционных процессов атмосферы на территории Южного Урала.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

- 1) рассмотреть общие закономерности атмосферной циркуляции;
- 2) изучить макро – и микроциркуляционные процессы на Южном Урале;
- 3) выявить особенности синоптических процессов, влияющих на особо опасные явления погоды в г. Челябинск;
- 4) разработать урок – практикум для использования материалов в курсе географии 8 класса основной школы.

Объект: микроциркуляционные процессы на территории Южного Урала.

Предмет: особенности атмосферных процессов на территории Южного Урала.

Научная новизна: работы заключается в том, что были собраны сведения об ООЯ (с 1967г. по 2017г.), проанализированы синоптические процессы, определяющие ООЯ на территории города Челябинск. Автором рассчитана повторяемость ООЯ и предпринята попытка ранжирования.

Практическая значимость: состоит в возможности использования полученных материалов в ходе дальнейшего исследования климата Южного Урала. В ходе работы были разработаны материалы для школьного курса географии, которые могут быть использованы учителями – предметниками и помогут обучающимся при изучении данной темы.

Для решения поставленных задач были выбраны следующие методы: изучение литературных источников (документальных и архивных сведений), сбор первичной информации, обработка картографического материала, сравнительно–географический, дидактические (для подготовки 3 главы).

Объем и структура работы: выпускная квалификационная работа включает словарь сокращений, введение, 3 главы, заключение, список использованных источников и приложение.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЦИРКУЛЯЦИИ ВОЗДУШНЫХ МАСС

1.1. Общие закономерности атмосферной циркуляции

Климат (от греч. «*climate*» – наклон) – это средний за многолетний период времени режим погоды, характерный для данной местности и обусловленный ее географическим положением [23].

Наука, изучающая климат, называется климатологией. Исследование формирования климатов, описания климатов различных территорий, изучения климатов прошлого, составляя прогноз изменения климата, входит в проблемы климатологии. Какие процессы и факторы влияют на климатообразование?

Процессы климатообразования – силы, действие которых определяет климат конкретного региона. Основные процессы климата – теплооборот, влагооборот и циркуляция атмосферы. У всех этих физических процессов есть один источник энергии – солнечная радиация. Теплооборот создает тепловой режим поверхности и атмосферы. В атмосфере теплота выделяется при конденсации водяного пара. Изменения температуры происходит в течение дня, сезонов года. Влагооборот включает в свой процесс все типы вод и физических процессов, связанных с их движением в процессе: испарение, конденсация, выпадение осадков, стекание воды по поверхности и внутри почвогрунтов [25].

Как известно, одним из важнейших факторов естественных колебаний климата является атмосферная циркуляция на планете. Не отрицая влияния других факторов на климат, многие ученые [20,26] связывают его основные колебания с колебаниями в режиме атмосферной циркуляции. Так, в [3] В. А. Бугаев отмечает, что климат – это, в конце концов, погодный режим механизмов атмосферной циркуляции. Динамическая климатология, по его

мнению, – это климатология основных объектов атмосферной циркуляции. Английский ученый Сатклифф, также подчеркиваем необходимость учитывать в понятие о климате общую циркуляцию атмосферы, считает, что общая циркуляция атмосферы и теория климата – одно и то же.

В последнее время в связи с широким внедрением в метеорологию статистических методов анализа возникло и укрепилось иное определение климата, которое трактуется как статистические характеристики многолетних рядов метеорологических элементов. Однако такое определение не исключает того факта, что многолетние изменения структуры статистических характеристик связаны в первую очередь с изменениями в режиме атмосферной циркуляции.

Вопрос о колебании атмосферной циркуляции рассматривался во многих работах отечественных и зарубежных авторов. При этом одни из них делали упор на использование различных индексов, характеризующих интенсивность западно–восточного переноса в определенных широтных зонах на полушарии, другие – на разности давления между центрами действия атмосферы (ЦДА) или определенными координатами [5]. Такие подходы дали возможность оценить некоторые черты в развитии атмосферных процессов в глобальном масштабе.

Мнение о том, что главным и непосредственным фактором колебаний погоды и климата является атмосферная циркуляция, стало доминирующим. Поэтому успехи в диагнозе и прогнозе погоды и климата связываются с успехами в познании закономерности общей циркуляции атмосферы, в свою очередь зависящей от основных источников энергии солнечной радиации и подстилающей поверхности. В последнее время, особое внимание, обращают такие факторы, как антропогенные воздействия на атмосферную оболочку Земли (вследствие ее загрязнения и поступление энергии от тепловых источников), а также эпизодическая активизация вулканических выбросов и космических воздействий [2].

Неудивительно поэтому, что общая циркуляция атмосферы является очень сложным и многоструктурным механизмом.

Однако, несмотря на множество факторов, влияющих на климат, ведущим и непосредственным из них является общая циркуляция атмосферы.

К определению общей циркуляции атмосферы (ОЦА) можно подходить с двух позиций. Наиболее известное, следующее: «Под общей (глобальной) циркуляцией атмосферы понимают совокупность воздушных течений (ветров) такой горизонтальной протяженности (масштаба), которая сравнима с размерами материков и океанов. К общей циркуляции атмосферы относятся такие системы воздушных потоков, как западный перенос в умеренных широтах обоих полушарий, пассатные ветры субтропиков, муссоны, струйные течения, системы движения в планетарных волнах, циклонах и антициклонах» (Матвеев).

Погосян Х. П. также считает, что общая циркуляция атмосферы есть совокупность основных видов движений, благодаря которым осуществляется обмен больших масс воздуха в горизонтальном и вертикальном направлениях в тропосфере, стратосфере и мезосфере, крупномасштабные воздушные течения играют важную роль в формировании погоды и климата Земли.

Монин А. С. под общей циркуляцией атмосферы понимает статистический ансамбль крупномасштабных компонент состояний атмосферы, под которыми понимаются пространственные неоднородности глобальных полей, описывающих состояние атмосферы, которые имеют масштабы много больше эффективной толщины.

В формировании теории общей циркуляции атмосферы в нашей стране существенное вложение привнесли Кибель И. А., Блинова Е. Н., Обухов А. М., Монин А. С., Марчук Г. И., Дымников В. П. и др. За рубежом стремительно трудились в данной направленности Э.Н. Лоренц, Д. Чарни, Дж. Смагоринский, Н. Филлипс, И. Минц и др.

В соответствии с (Погосян, Угрюмов), циркуляция атмосферы определяется рядом факторов, среди которых: лучистая энергия Солнца,

неравномерно распределенная на земном шаре; сила Кориолиса; распределение материков и океанов; сила трения, на границе подстилающая поверхность – атмосфера.

Общая циркуляция атмосферы называется круговорот воздуха на земном шаре, приводящая к переносу его из низших в высокие широты и назад. Общая циркуляция атмосферы определена зонами высокого атмосферного давления в приполярных областях и тропических широтах и зонами низкого давления в умеренных и экваториальных широтах. Движение воздушных масс происходит как в широтном, так и в меридиональном направлениях. В тропосфере к циркуляции атмосферы относят пассаты, западные воздушные течения умеренных широт, муссоны, циклоны и антициклоны.

Причиной движения воздушных масс является неравномерное распределение атмосферного давления и нагревание Солнцем поверхности земли, океанов, льда в различных широтах и также в воздействии отклонения на воздушные потоки вращения Земли. Главная закономерность циркуляции атмосферы постоянна.

В нижней стратосфере струйные течения воздуха в умеренных и субтропических широтах западные, а в тропических – восточные, и идут они со скоростью до 150 м/с (540 км/час) относительно поверхности земли [24].

В нижней тропосфере направление переноса воздуха различаются по географическим поясам. В полярных широтах восточные ветры; в умеренных – западные с частым нарушением циклонами и антициклонами, наиболее устойчивы пассаты и муссоны в тропических широтах. Из-за разнообразия подстилающей поверхности на форме общей циркуляции атмосферы возникают региональные отклонения – местные ветры.

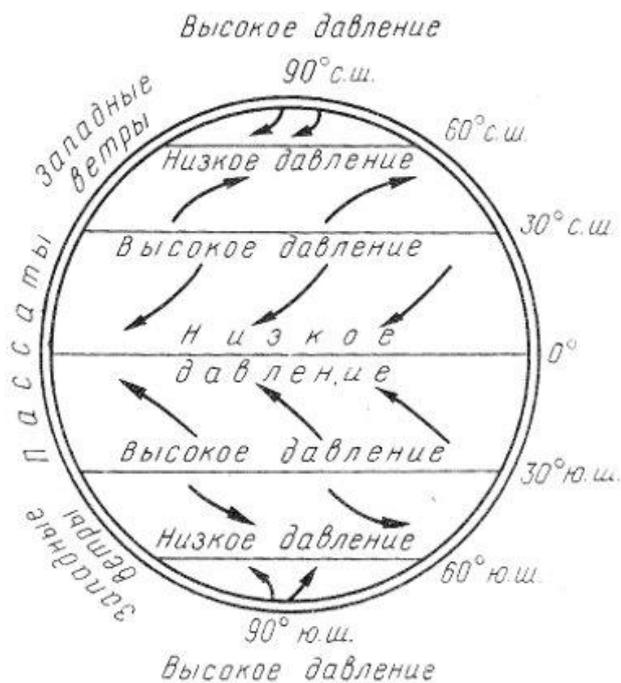


Рис. 1 Зональное распределение давления и переносов воздуха на земной поверхности

- 1) Из-за наклона земной оси и шарообразности Земли экваториальные районы получают больше солнечной энергии, чем полярные.
- 2) На экваторе воздух нагревается → расширяется → поднимается вверх → образуется область низкого давления.
- 3) На полюсах воздух охлаждается → уплотняется → опускается вниз → образуется область высокого давления.
- 4) Из-за разницы атмосферного давления воздушные массы начинают двигаться от полюсов к экватору (рис. 1).

Факторы, определяющие общую циркуляцию атмосферы

- неравномерное распределение солнечной энергии на поверхности земли и в результате неравномерное распределение температуры и атмосферного давления;
- силы Кориолиса и трения, в результате влияния воздушные потоки получают широтное направление;

– влияние подстилающей поверхности: наличие материков и океанов, неоднородность рельефа и др.

Распределения воздушных потоков поверхности земли имеет зональный характер. В экваториальных широтах – затишье, или прослеживаются слабые переменные ветры. В тропической зоне преобладают пассаты.

Пассаты – это постоянные ветры, которые дуют от 30–х широт к экватору, имеющие в северном полушарии северо-восточное, в южном – юго-восточное направления [10]. В 30–35 с. и ю.ш. – зона затишья, так называемые «конские широты». В умеренных широтах преобладают западные ветры (в северном полушарии юго-западные, в южном – северо-западные). В полярных широтах дуют восточные (в северном полушарии северо-восточные, в южном – юго-восточные) ветры.

В целом система ветров над земной поверхностью значительно сложнее. В субтропическом поясе во многих районах пассатный перенос нарушается летними муссонами. В умеренных и субполярных широтах большое воздействие на характер воздушных потоков оказывают циклоны и антициклоны, а на восточных и северных побережьях – муссоны. Кроме того, во многих областях образуются местные ветры, вызванные особенностями территории.

Еще одной характерной чертой общей циркуляции атмосферы, оказывающей влияние на формирование погоды и климата, является интенсивная циклоническая деятельность, т. е. постоянное возникновение, развитие и перемещение крупномасштабных синоптических вихрей – циклонов и антициклонов.

Циклоны (рис. 2) представляют собой громадные вихри, которые закручиваются против часовой стрелки, антициклоны, наоборот, по часовой стрелке. Поперечники хорошо развитых циклонов и антициклонов составляют 2 – 3 тыс. км. Циклоны устанавливают облачную погоду с осадками, прохладную летом и теплую зимой (циклоническая погода);

антициклоны – малооблачную сухую погоду, теплую или жаркую летом и холодную зимой (антициклоническая погода). В тех районах, где циклоны преобладают над антициклонами, определяются климаты с большим количеством осадков, с мягкой зимой и прохладным летом; в районах преобладания антициклонов – климаты с небольшим количеством осадков, жарким летом и холодной зимой [21, 28].

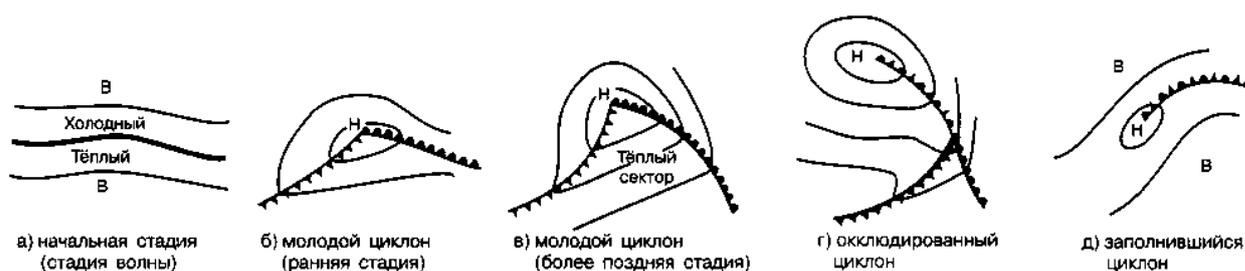


Рис. 2 Процесс развития циклона (по С.П. Хромову)

1.2. Проявление центров давления атмосферы в северном полушарии

Центры давления атмосферы – это области высокого или низкого атмосферного давления на картах распределения давления по земному шару; статистический результат преобладания в том или ином районе антициклонов или циклонов.

Различают постоянные и сезонные центры давления атмосферы:

- 1) Постоянные (перманентные) центры давления атмосферы – экваториальная депрессия, субтропические антициклоны, депрессии субполярных широт, полярные антициклоны.
- 2) Сезонные – зимние антициклоны и летние депрессии над материками в средних широтах.

В экваториальной зоне находится пояс пониженного давления (экваториальная ложбина). В январе этот пояс в Северном полушарии расположен не вдоль экватора, а несколько южнее (рис. 3.1), в июле (рис. 3.2)

он несколько смещается к полюсу, вследствие такого же смещения полосы наибольшего нагревания подстилающей поверхности (сильное смещение над материками, до 30° широты). Эти части экваториальной ложбины, вышедшие над нагретыми материками даже за пределы тропиков, называются летними термическими депрессиями. К северу и югу от экваториальной зоны на широтах $30 - 35^\circ$ находятся зоны максимальных значений давления. Она распадается на отдельные области, называемые субтропическими антициклонами, центры которых находятся в субтропических широтах океанов (рис. 3.2). Это Азорский антициклон, образующийся в субтропиках Атлантического океана, и Гавайский антициклон, находящийся в субтропиках Тихого океана. Зона повышенного давления на широтах $30 - 35^\circ$ особенно хорошо выражена над океанами, над которыми она удерживается в течение всего года. Над материками такая зона сохраняется только зимой.

Летом, вследствие сильного прогревания материков данная зона распадается на отдельные барические максимумы, которые сохраняются только над океанами и несколько смещаются к северу по сравнению со своим зимним положением. Центры субтропических антициклонов летом, как и зимой, располагаются у Азорских и Гавайских островов, но северные их периферии распространяются на умеренные широты. В Южном полушарии на широтах $30 - 35^\circ$ субтропические антициклоны образуются в южной части Атлантического океана – Южноатлантический антициклон, в южной части Тихого океана – Южнотихоокеанский антициклон и в южной части Индийского океана – Южноиндийский антициклон. Над теплыми материками в летнее время образуются области пониженного давления [22].

Во внетропических широтах зимой на материках, которые в это время года охлаждаются сильнее, чем океаны, образуются области высокого давления. Особенно высокое среднее значение давления зимой отмечается в центральной части Азиатского континента – Сибирский антициклон (иначе Монгольский, Азиатский). Летом на материках, которые во внетропических широтах прогреваются сильнее, чем океаны, расположены области

пониженного давления. На северной границе зоны умеренных широт (60 – 65° с.ш.) во все сезоны находится полоса пониженного давления. Зимой в её пределах хорошо выражены океанические депрессии (области пониженного давления) в районе Исландии (Исландский минимум) и южнее Аляски (Алеутский минимум). Летом область пониженного давления около Исландии выражена слабо, а Алеутский циклон летом поглощается ложбиной Азиатской депрессии.

В результате в умеренных широтах Северного полушария в зимний период атмосферное давление над материками сильно увеличивается, пояс низкого давления прерывается. Он остается только над океанами в виде замкнутых областей пониженного давления – Исландского и Алеутского минимумов. Над материками, наоборот, формируются зимние максимумы (область высокого давления): Азиатский и Северо–Американский.

Летом в умеренных широтах Северного полушария пояс пониженного атмосферного давления восстанавливается. Огромная область пониженного атмосферного давления с центром в тропических широтах – Азиатский минимум – формируется над Азией. В тропических широтах материка нагреваются более сильнее, чем океаны, и давление над ними ниже. Таким образом, над океанами в течение целого года существуют максимумы: Северо–Атлантический (Азорский), Северо–Тихоокеанский, Южно–Атлантический, Южно–Тихоокеанский и Южно–Индийский (рис. 3)

Таким образом, формирование поясов различного атмосферного давления у поверхности Земли, в первую очередь, является последствием неравномерного распределения солнечного тепла и вращения Земли. Оба полушария Земли нагреваются Солнцем по-разному, в зависимости от сезона года. Это вызывает некоторое перемещение поясов атмосферного давления летом – к северу, соответственно зимой – к югу.

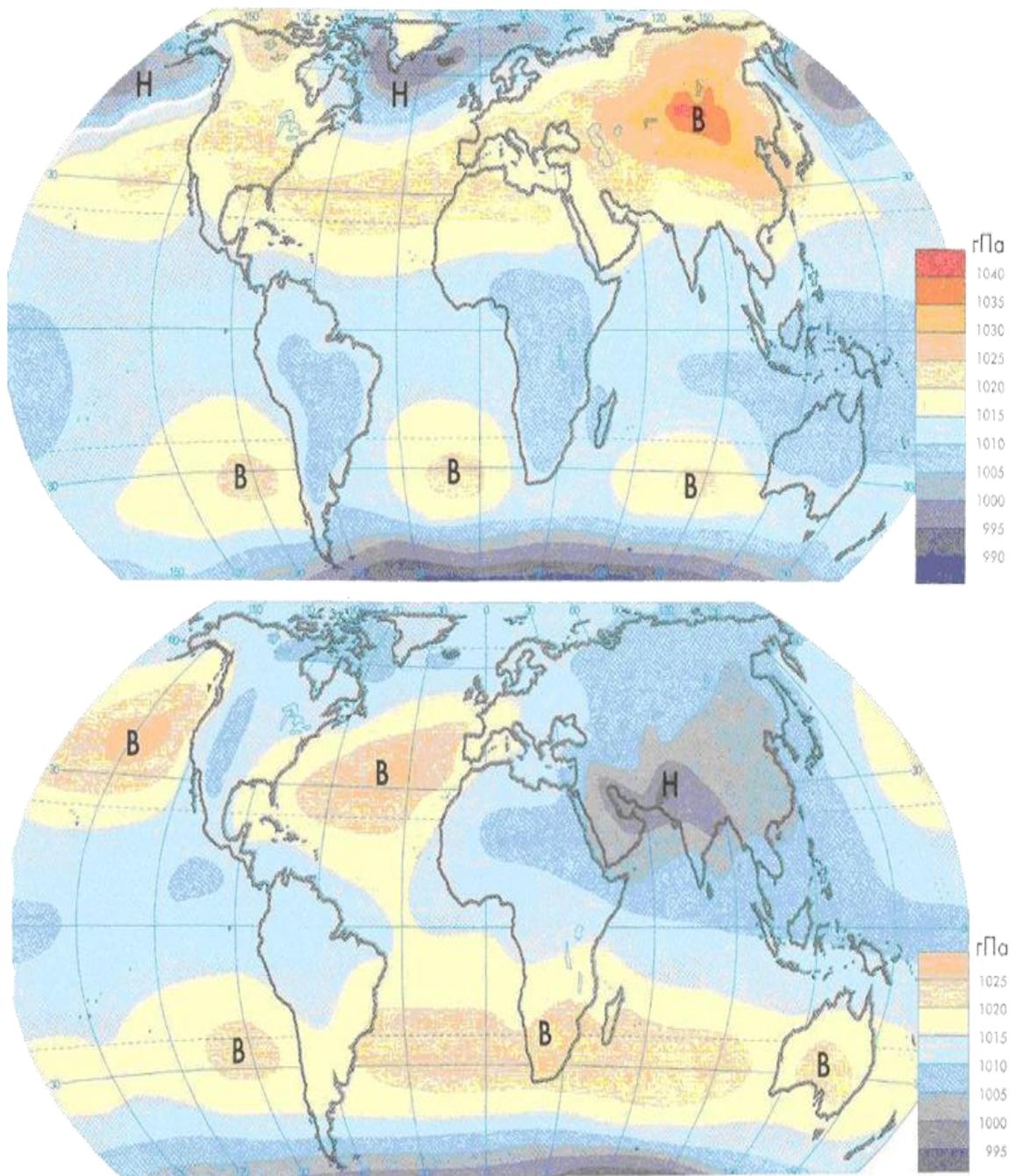


Рис. 3 Среднее поле давления в январе (см. верхний рис. 3.1)
и в июле (см. нижний рис.3.2)

1.3. Роль циркуляционных процессов в формировании погоды и климата материка Евразия

В климате Евразии проявляются особенности, связанные с огромными размерами ее территории. Положение основной части материка между экватором и северным полярным кругом, массивность восточной и центральной частей, расчлененность западной и южной окраин, влияние океанических бассейнов, сложная орография создают в Евразии исключительное разнообразие климатических условий.

Основная часть Евразии принадлежит Северному полушарию, в тоже время некоторые острова, которые принадлежат континенту, находятся в южной половине планеты.

На то, в каких климатических поясах расположена Евразия, в первую очередь сыграли роль: значительная протяженность и географическое расположение. С севера на юг континент простирается на 8 тыс. км., охватывая при этом огромную территорию.

Благодаря расположению между полярным кругом и экватором, на континенте находятся все пояса Северного полушария. Вытянутость материка с запада на восток – главная причина большого разнообразия природно–климатических зон. Наибольшая площадь располагается в умеренном климатическом поясе. Над территорией континента образуются все четыре типа основных климатических масс арктические, умеренные, экваториальные и тропические.

Важным климатообразующим фактором является рельеф. На континенте есть одна из самых обширных мировых равнин. В этих районах зимы холодные, а лето сухое и жаркое. Многочисленные горные системы континента создают барьеры для воздушных масс, не пропуская теплые южные ветры на север, а холодные и сухие – на юг.

Значительную роль в формировании евразийского климата играют океанические бассейны и изрезанность береговой линии. По краям

континента преобладает морской тип климата, во внутренних районах – континентальный. Теплые и холодные течения в океанах влияют на ежегодные изменения в температуре прибрежных районов, а также на количество атмосферных осадков.

Климат Евразии – своеобразен. На севере он сильно холодный, на юге – сильно жаркий, на западных и восточных окраинах континента – преимущественно влажный, а в центральных районах – засушливый (рис. 4). Причиной такой неоднородности климата является неравномерное поступление на ее поверхность солнечной радиации, что связано с расположением этого континента во всех географических поясах Северного полушария.

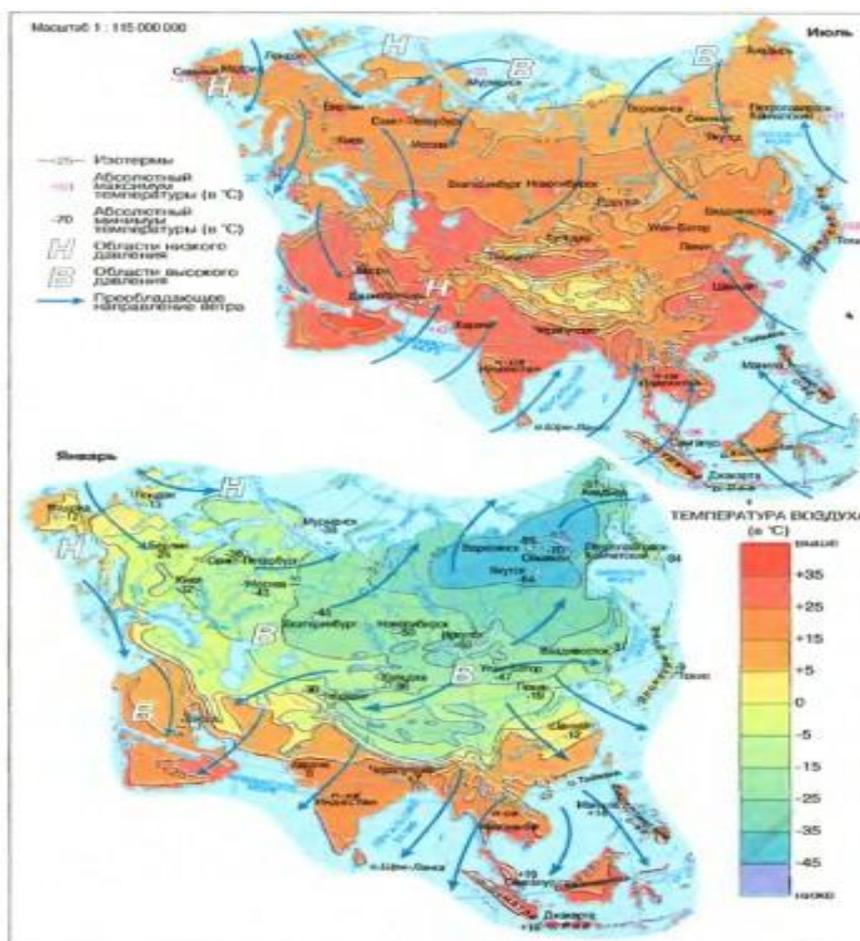


Рис. 4 Температура, давление и ветры в пределах материка Евразия

(<http://worldofschool.ru>)

Еще одна причина неоднородности климата континента – разные типы циркуляции воздушных масс, присущие Евразии. На большей части ее территории господствует западный перенос. Для тропического пояса характерны пассаты, а для крайнего востока и юга – муссоны.

Зимой, когда западный перенос воздушных масс усиливается, циклоны из Атлантики господствуют почти над всей территорией Европы. Благодаря этому температура воздуха в северных и южных областях мало отличается. Зональное распределение температуры нарушается, поэтому январские изотермы простираются почти вдоль меридианов.

С продвижением от Атлантики на восток западный перенос слабеет, становится холоднее. Особенно охлаждается центральная часть материка, где средняя температура составляет $-24\text{ }^{\circ}\text{C}$, а морозы часто достигают и $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Вследствие этого здесь образуется область высокого давления – Азиатский максимум. Отсюда континентальные умеренные воздушные массы растекаются во все направления. Особенно мощные воздушные потоки движутся к Тихому и Индийскому океанам, над которыми в это время уже сформировались области пониженного атмосферного давления. Так возникает сухой и холодный зимний муссон [19].

Летом западный перенос воздушных масс несколько слабеет. Поэтому более заметным становится зональное распределение температуры, о чем свидетельствует преимущественно широтное простираение июльских изотерм. Самая высокая температура в Евразии устанавливается над раскаленной Индо–Гангской низменностью, которая почти со всех сторон изолирована от океана горными барьерами. Поэтому здесь формируется область очень низкого давления – Южно–Азиатский минимум.

В отличие от большей части Азии, поверхность Тихого и Индийского океанов летом охлаждена. Над океанами возникают области высокого давления. Отсюда воздушные массы перемещаются на сушу, образуя мощный влажный и теплый летний муссон.

В целом годовая сумма атмосферных осадков в Евразии закономерно уменьшается от окраин материка к его центральным областям (рис. 5).

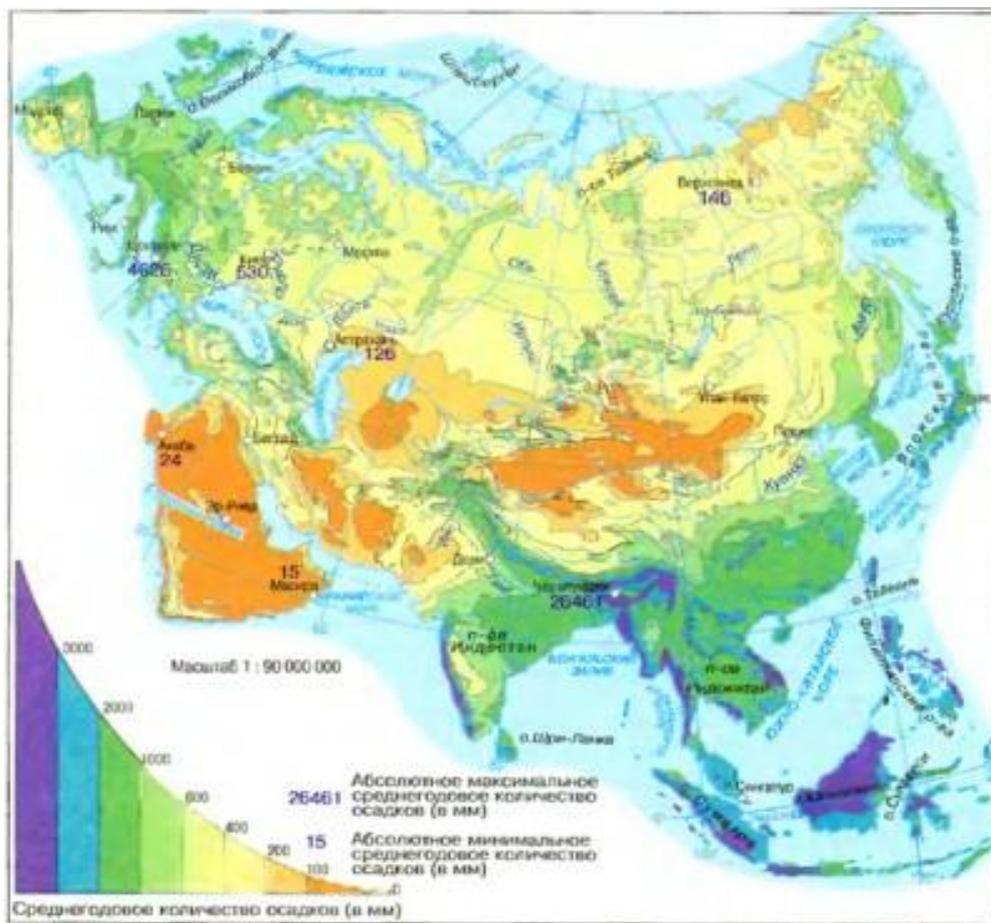


Рис. 5 Распределение атмосферных осадков на материке Евразия
(<http://worldofschool.ru>)

Здесь она достигает своего минимума. Это объясняется ослаблением активности циклонов западного переноса и муссонов, а также усилением влияния сухих континентальных воздушных масс из внутренних областей Евразии. Больше всего осадков выпадает на наветренных горных склонах.

Выводы по первой главе

По итогам первой главы можно сделать следующие выводы. Общей циркуляцией атмосферы называют такую систему крупномасштабных воздушных течений на земном шаре, т.е. таких течений, которые по своим размерам можно сравнить с материками и океанами. В каждый момент времени в атмосфере существуют движения всех масштабов, которые накладываются друг на друга. Самые устойчивые особенности воздушных течений также представляют общую циркуляцию атмосферы.

Эти воздушные течения возникают вследствие неравномерного нагревания атмосферы, которое приводит к обмену воздуха между различной широтой и областями Земли. Общая циркуляция атмосферы представлена циклонической деятельностью, т.е. посредством атмосферных возмущений – циклонов и антициклонов. Под влиянием радиационных условий и циклонической деятельности происходит разделение атмосферы (тропосферы), в этом случае в горизонтальном направлении на воздушные массы, наблюдается резко разграничивающиеся их переходные зоны – фронты. Образование последнего, в свою очередь, и поддерживает циклоническую деятельность.

ГЛАВА 2. ОСОБЕННОСТИ ЦИРКУЛЯЦИИ ВОЗДУШНЫХ МАСС НА ЮЖНОМ УРАЛЕ И ПРИЧИНЫ ЕЕ ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ

2.1. Температурный режим и осадки на территории Южного Урала

На формирование климата существенное влияние оказывают Уральские горы – препятствие на пути движения воздушных масс. Континентальность климата возрастает с северо-запада на юго-восток. Средняя температура января $-15 -18$ °С, с июля $+12 +19$ °С. Годовая амплитуда может достигать $50 - 70$ °С [1].

Различие в длительности зимнего периода между северными и южными районами сглаживаются ввиду ослабления циклонической деятельности и усиления влияния Азиатского антициклона на юге области. Зима холодная, продолжительность на территории Южного Урала составляет около 4,5 месяца.

Зимой Южный Урал находится под влиянием Азиатского антициклона. Континентальный воздух, поступающий из Сибири, приносит морозную и сухую погоду. Наблюдаются также частые вторжения холодных воздушных масс с севера.

В суровые зимы абсолютный минимум температуры воздуха составляет $-46 - 48$ °С, а в пониженных местах достигает -50 °С градусов. Абсолютная амплитуда температуры воздуха, т. е. разница между абсолютным максимумом летом и абсолютным минимумом зимой, на Зауральской равнине достигает $80 - 85$ °С, на вершинах гор уменьшается до 75 °С, в долинах и котловинах увеличивается до 90 °С.

Безморозный период продолжается $100 - 120$ дней. В горных и предгорных районах на $10 - 15$ дней короче за счет поздних весенних заморозков [17].

С прекращением заморозков и установлением устойчивого теплового режима со среднесуточной температурой выше $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ наступает лето, сравнительно жаркое с периодически повторяющимися засухами. Начало фактического (климатологического) лета на территории примерно совпадает, кроме горных районов, с календарными (июнь – август). Главным образом, особенности климата связаны с расположением области в глубинах Евразии, и на большом удалении от морей и океанов.

Июль – среднемесячные температуры могут достигать $+37\text{ }^{\circ}\text{C}$, является самым теплым месяцем. В первой декаде месяца обычно идут грозовые дожди, а вторая половина месяца сухая и жаркая. В этот период резко возрастает опасность лесных пожаров.

Абсолютные максимумы температуры воздуха составляют $34 - 38\text{ }^{\circ}\text{C}$ на северо-западе и $39 - 41\text{ }^{\circ}\text{C}$ в Зауралье. Наибольших значений абсолютные максимумы температуры достигают на юго-востоке ($41\text{ }^{\circ}\text{C}$), где меньше тепла расходуется на испарение. Жаркая погода формируется в результате трансформации воздушных масс и радиационного нагрева в условиях антициклональной погоды, так и при выносе нагретого воздуха из Средней Азии [15].

Летом на данной территории преобладает низкое давление. Приходят арктические воздушные массы с Баренцева и Карского морей, а с юга перемещаются тропические массы воздуха из Казахстана и Средней Азии. С возникновением континентального тропического воздуха устанавливается жаркая и сухая погода. Западные ветры с Атлантического океана приносят влажную и неустойчивую погоду. Особенности рельефа Южного Урала обуславливают наличие четко выраженной широтной зональности в Зауралье и вертикальной поясности в горах.

Продолжительность периода со среднесуточными температурами $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ и выше изменяется от 110 – 120 дней на северо-западе до 125 – 137 дней в Зауралье.

Регион, исследуемый нами, расположен в пределах следующих природных зон, таких как: горно–лесной, лесостепной и степной. Особенности рельефа территории и крупномасштабные атмосферные циркуляции определяют различия климатических условий природных зон, характерных для Южного Урала.

Для данной территории характерен умеренно-континентальный климат с увеличением степени континентальности с северо–запада на юго–восток. Климат горно–лесной зоны является более прохладным и влажным по сравнению с другими зонами лето, а также наиболее продолжительная и снежная зима. Наиболее высокие среднегодовые температуры, менее обильные осадки, все это характерно для зоны лесостепи, так как занимает наибольшую часть данной территории, по сравнению с более отдаленными от понижений Зауральской равнины и горных хребтов, восточный наклон Южного Урала находится в лучших условиях увлажнения. Климат зоны степи отличителен теплым и засушливым летом с морозной и малоснежной зимой. Причинами такого уменьшения количества осадков в степной зоне Южного Урала являются ослабление циклонических циркуляций, а также высокая температура воздуха и пониженная относительная влажность летом.

Количество и распределение осадков в течение всего года в большей степени зависит от циклонической деятельностью атмосферы и от особенностей рельефа изучаемой нами территории. Меридиональная направленность Уральских гор определяет увеличение количества осадков на западных наветренных склонах и уменьшение их на восточных подветренных. К востоку от Уральских гор с увеличением континентальности климата уменьшается облачность, влагосодержание воздуха, из этого следует, что количество осадков в Зауралье меньше, чем в Предуралье. Разница достигает 150 – 200 мм [8].

По степени увлажнения горная часть территории и склоны гор, особенно западные, относятся к зоне избыточного увлажнения. Районы, примыкающие к склонам гор, относятся к зоне достаточного увлажнения.

Юго–восток Челябинской, юг Курганской областей и равнинно–холмистая часть Башкирии имеет недостаточное увлажнение. Здесь часто наблюдаются засушливый климат.

К югу высота гор Урала увеличивается. Горная часть здесь достигает и наибольшей ширины (до 150 км). Структура рельефа Южного Урала очень сложная, отличается большим количеством параллельных хребтов и гряд. Горные цепи, расположенные к западу от Урала, расчленены поперечными долинами и низинами. Сложный и изрезанный рельеф этой части территории является причиной значительных различий в величине годовых сумм осадков от 450 мм (Лесной Кордон) до 1000 мм (Таганай, гора). Наибольшие суммы осадков получают наветренные склоны и вершины гор, наименьшие – долины. Повышенные годовые суммы осадков отмечаются и на возвышенных западных склонах Урала (от 600 до 700 мм).

В Предгорьях Южного Урала горные цепи, расположенные к западу от гор, расчленены поперечными долинами и низинами, на большей части довольно широкие, где распадаются на отдельные гребни и массивы. Такое строение способствует увеличению турбулентности в воздухе и потере им влаги в предгорных районах, где создается зона повышенных осадков (более 700 мм).

На юге Челябинской области, непосредственно за Уральским хребтом, на юге Курганской области, где поверхность представляет собой почти плоскую равнину с небольшим понижением к северо–востоку, наблюдаются наименьшие годовые суммы осадков (менее 350 мм), а на самом юге Курганской области количество осадков не достигает и 300 мм.

Длительность периодов с тем или иным видом осадков на территории изменяется сравнительно мало, так как вид осадков в основном зависит от общеклиматических факторов. По фактическим данным, с мая по сентябрь в основном выпадают осадки в жидком виде, с ноября по март – в твердом. В переходные сезоны (апрель, октябрь) могут выпадать и твердые и жидкие

осадки. На севере и в горной части территории длительность периода с твердыми осадками несколько больше, чем на остальной территории [7].

Снежный покров более мощный (44 – 48 см) и продолжительный (165 – 170 дней) бывает в горно–лесной зоне. Влага, полученная от снега, составляет здесь не менее 30%. В лесостепной зоне средняя мощность снежного покрова достигает 34 – 38 см при продолжительности 156 – 160 дней. В общей сумме осадков влага от снега составляет около 25%.

Наименьшими показателями характеризуется снежный покров в степной зоне. Средняя мощность его 24 – 30 см продолжительность 153 – 155 дней, влага от снега не превышает 22% годовой суммы осадков [18].

Таким образом, если горно–лесная зона по количеству осадков является районом избыточного увлажнения $K > 1$, а лесостепная зона – районом умеренного увлажнения $K = 1$, то степная – районом недостаточного увлажнения $K < 1$.

2.2. Атмосферное давление на территории Южного Урала

Циркуляция атмосферы обусловлена неодинаковым нагреванием земной поверхности. Зональное распределение солнечной радиации определяет зональный характер циркуляции. В умеренном поясе преобладает западный перенос воздушных масс. С этим переносом перемещаются с запада на восток воздушные массы с Атлантического океана. Западный перенос сочетается с активной циклонической деятельностью.

Благодаря переносу воздуха в атмосфере с запада на восток, Урал, как и Европейская часть страны, подвержен воздействию воздушных масс, приходящих с Атлантического океана. Однако удаленность его территории от океана приводит к трансформации морского умеренного воздуха и усилению континентальности климата: увеличению годовых и суточных амплитуд температуры воздуха, смещению максимума осадков на летний период. Западный перенос в умеренных широтах сочетается с

циклоническими и антициклоническими вихрями. Циклоны и антициклоны играют большую роль в междуширотном обмене воздушных масс, в перераспределении тепла и влаги.

Особенности циркуляции зависят от изменения барического поля по сезонам года.

Зимой характер циркуляции на Южном Урале устанавливается в ноябре и сохраняется до апреля. Зимой на атмосферную циркуляцию большое влияние оказывает область высокого давления – Азиатский антициклон, основные центры которого расположены над Монголией и Северо-Восточной Сибирью. Западный отрог Азиатского антициклона проходит по югу Западной Сибири, Казахстану и Нижнему Поволжью.

В холодную половину года над северной частью Атлантического океана хорошо выражена область пониженного давления – Исландский минимум, ложбина которого простирается на восток, на Баренцево и Карское моря. Вследствие такого распределения давления на территории Южного Урала в нижних слоях тропосферы зимой преобладают ветры юго–западных и южных направлений и континентальные воздушные массы, формирующиеся над Восточно–Европейской равниной и Казахстаном.

Летом происходит перестройка барического поля. В связи с прогреванием азиатской суши наблюдается отток воздуха с материка. С уменьшением массы над континентом связано понижение атмосферного давления в приземном слое тропосферы. Исландская барическая депрессия выражена слабо. Повышенное давление летом наблюдается в Арктике и на юге Восточно–Европейской равнины, где восточный отрог Азорского барического максимума распространяется на территорию Нижнего Поволжья и Казахстана (рис. 6). Летом преобладают западные и северо–западные ветры. Таким образом, в среднем за год для Южного Урала характерны западные ветры.

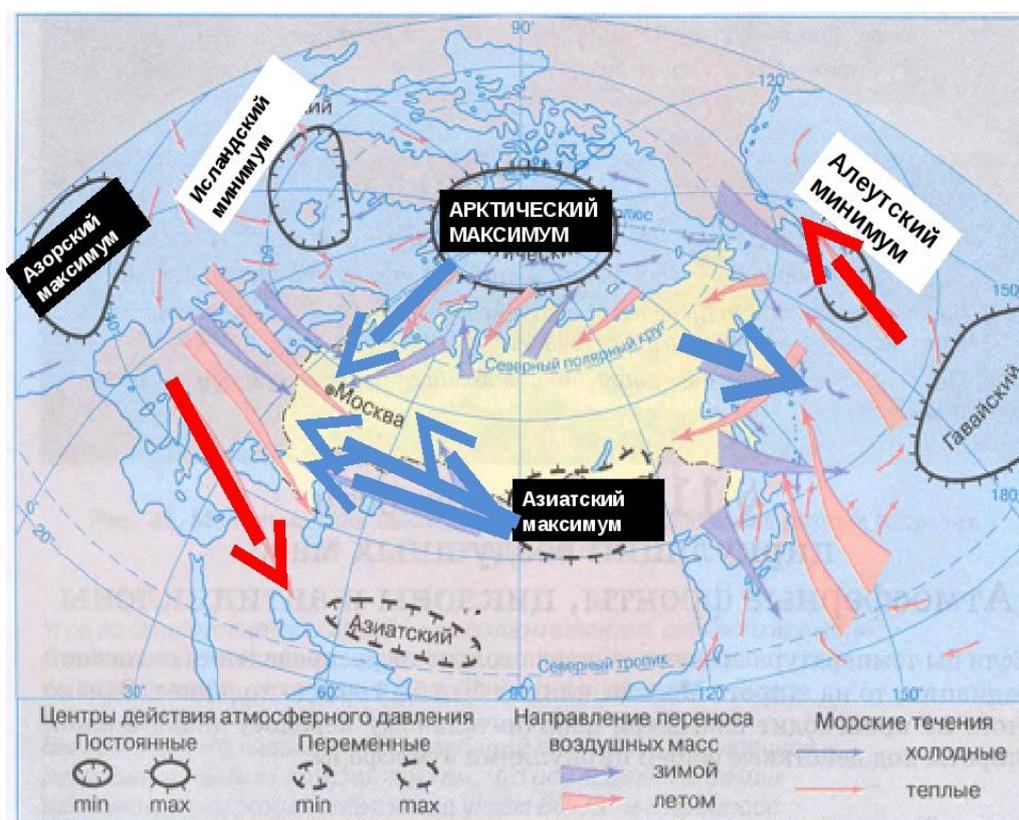


Рис. 6 Изменение давления на территории России (январь, июль)

Циркуляция воздушных масс сопровождается трансформацией, изменением тепловых свойств и влагосодержания воздуха. Морской умеренный воздух приносит, относительно теплый с температурой немного ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, распространяется до Урала и Западной Сибири и вызывает потепление. Летом морской умеренный воздух нагревается и увлажняется за счет испарения с подстилающей поверхности. В Предуралье завершается трансформация воздуха в континентальный умеренный, за Уралом охлаждающее воздействие воздуха прекращается.

Меридиональное простираие Уральских гор и открытость Западно-Сибирской низменности в сторону Северного Ледовитого океана способствуют более частому вторжению арктического воздуха, повторяемость которого на территории Урала в зимний период составляет более 30%. Арктический воздух отличается низкими температурами и небольшим содержанием влаги. Поэтому с вхождением арктического воздуха

связаны понижения температуры в любой сезон года. С антициклонами, приходящими из Арктики, связана на Южном Урале холодная погода с жестокими морозами. Летом арктический воздух быстро нагревается, особенно в антициклоне, и осадков не приносит [4].

Господствующей воздушной массой на Южном Урале является континентальный умеренный воздух, формирующийся за счет трансформации арктического морского умеренного воздуха. Континентальный умеренный воздух содержит меньше влаги, зимой очень холодный, а летом теплый. Усилению выхолаживания этого воздуха зимой способствует Азиатский максимум. Летом на Южное Зауралье поступает из Средней Азии и Казахстана континентальный тропический воздух, характеризующийся высокими температурами, низкой относительной влажностью, большим дефицитом влаги. С притоком этого воздуха устанавливается жаркая, сухая погода, в отдельные годы бывают засухи и суховеи.

Зональный перенос воздушных масс сочетается с циклонической деятельностью. Циклоны развиваются на арктическом и полярном фронтах. Наибольшая повторяемость циклонов наблюдается летом, что связано со смещением в зону Урала полярного фронта, а также с образованием летом местных циклонов.

Таблица 1

Повторяемость числа дней с циклонами и антициклонами на Южном Урале
(Природа Челябинской области, 2001г.)

Барическое образование	Холодный период		Теплый период		Год	
	Число дней	Повторяемость в %	Число дней	Повторяемость в %	Число дней	Повторяемость в %
Циклоны	80	56	130	60	210	58
Антициклоны	71	46	84	40	155	42

Повторяемость циклонов на территории Южного Урала изменяется по сезонам и неодинаково на северо–западе и юго–востоке. Исследования повторяемости циклонов и антициклонов на Урале проведены И. Я. Аликиной (1934г.,1939г.,1948г.). В целом для Урала характерна циклоническая циркуляция. Повторяемость циклонов и ложбин составляет в среднем за год 74%. Число дней с антициклонами преобладает над всей территорией Среднего и Южного Урала, составляет 155 (повторяемость 42%). Наибольшая повторяемость числа дней с циклонами приходится на теплый (апрель – октябрь) период 60%, что находится в соответствии с общей закономерностью активизации циклонической циркуляции летом над материком (табл. 1).

Циклоны, как известно, приносят облачную погоду с осадками. Зимой увеличивается повторяемость антициклонов. В холодные зимы Южный Урал находится под преобладающим влиянием арктических антициклонов, которые способствуют формированию отрицательных температурных аномалий. Холодная погода наступает также при усилении западного отрога Азиатского антициклона, с которым связан вынос холодного континентального воздуха [12].

Таким образом, характер атмосферной циркуляции, циклоны и антициклоны определяют вторжение воздушных масс, неодинаковых по температуре и влагосодержанию, производят переносы тепла и влаги.

2.3. Опасные и особо опасные метеорологические явления (ОЯ и ООЯ) на территории города Челябинск

К опасным природным явлениям (гидрометеорологическим) относятся отдельные гидрометеорологические явления или их сочетания, воздействие которых может представлять угрозу жизни или здоровья граждан, а также может наносить материальный ущерб [27]. Гидрометеорологические явления

оцениваются как опасные явления при достижении ими определенных значений гидрометеорологических величин – критериев.

Целью исследования явилось изучение синоптических процессов, влияющих на особо опасные метеорологические явления в г. Челябинск.

Для этого были собраны сведения об ООЯ в Челябинском ЦГМОС, приведенные в приложении 1 – 2. Всего за 50 лет с 1967 по 2017 гг. был зарегистрирован 81 случай ООЯ. Они были сгруппированы по частоте проявления (табл. 2).

Подсчитана их повторяемость по формуле:

$$P_{\%} = m / n + 1 \times 100\% \quad (29), \text{ где}$$

$P_{\%}$ – повторяемость, m – число случаев, n – количество лет

По результатам расчетов была определена повторяемость ООЯ по наблюдениям метеостанции Челябинск за последние 50 лет (рис. 7).

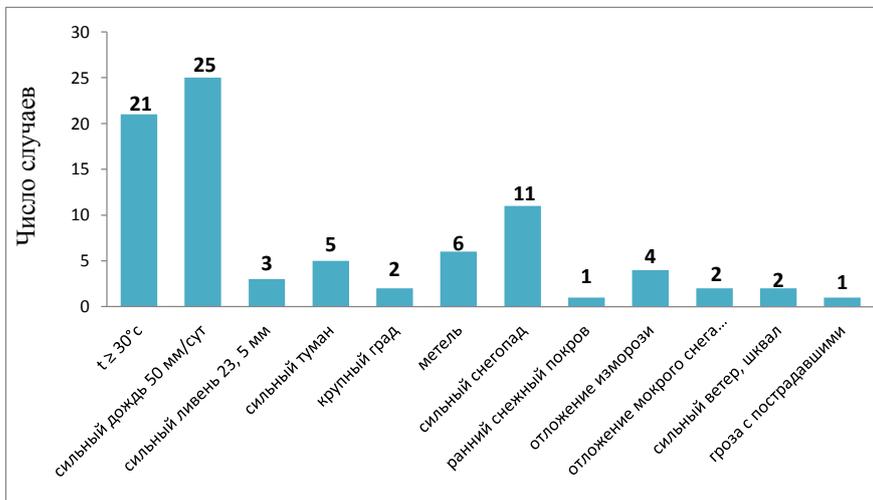


Рис. 7 Особо опасные явления по наблюдениям метеостанции Челябинск за последние 50 лет

На диаграмме видно, что самая высокая повторяемость отмечается для таких особо опасных показателей как, температура воздуха ≥ 30 °С, а также для сильного дождя – 50 мм/сутки. Наименьшая повторяемость характерна для следующих показателей, это ранний снежный покров на 26 – 28 дней раньше нормы и гроза с пострадавшими (одинаковое число случаев).

Таблица 2

Опасные явления по наблюдениям метеостанции Челябинск
за последние 50 лет (1967 – 2017 гг.)

Год	Месяц	Число случаев	Вид опасного явления и его характеристика
1967;1968; 1969;2010	01,02, 03	21	Понижение температуры до ≥ 30 °С. В 2010 г до -35-40°С в январе.
1967; 1970; 1971;1979; 1993; 1994; 2006,2008 2014;2015	06;07	25	Сильный дождь. Количество осадков ≥ 50 мм/сутки. В 1970 г 70,8 мм за 12 час. В 1971 г $\geq 61,5$ мм ≤ 12 час. В 2008 г 882 мм за 12 ч
1967, 1979; 2008	07; 08	3	Сильный ливень 23,6 мм за час 2008г – 88,2 мм
1967; 1968; 1969; 2006	04; 09;10	5	Сильный туман, видимостью ≤ 200 м, продолжительностью 6 ч.
1967; 2006	06; 08	2	Крупный град, диаметр ≥ 20 мм
1966,1967, 1968,1997	01,10	6	Метель, скорость ветра ≥ 10 м/с продолжительностью \geq 12 час 1968 г ≥ 24 ч., ветер ≥ 14 м/с 1997 ≥ 24 м/с 24 ч.
1967; 1977; 1979;1997; 2001; 2014;	11	11	Сильный снегопад, количество осадков 27,3 мм 2014 г 39 мм за 12 ч.
2014	10	1	Раннее установление снежного покрова на 26 – 28 дней раньше нормы
01968;	01	4	Отложение изморози ≥ 50 мм

Продолжение таблицы 2

1974;2010	11	2	Отложение мокрого снега на проводах 38 – 41 мм
2012; 2017	05; 07	2	В 2012 г шквал 28 – 32 м/с Сильный ветер ≥ 25 м/с
1967	08	1	Сильная гроза с пострадавшими

Итого за 50 летний период произошёл 81 случай с опасными явлениями (СГЯ). Среди них наибольшую опасность представляют:

- сильные морозы – вероятность 40,4%
- сильные дожди – 48%
- сильные снегопады – 21,2%;
- метели – 11,5%;
- туманы – 9,6%

Таблица 3

Синоптические процессы, повлиявшие на ООЯ

г. Челябинск в 1967 – 2017 гг. [6]

№ п/п	ООЯ	Синоптический процесс, приведший к ООЯ
1	Сильные морозы Понижение температуры до ≤ 30 °С	Ультраполярные вторжения с СВ (с Карского моря) - февраль-март; влияние Азиатского максимума; ЮВ ветры по периферии антициклона.
2	Сильные дожди	Холодные фронты З, СЗ и Ю-х циклонов
3	Сильные снегопады	Южные циклоны со Средиземного, Черного и Каспийского морей
4	Сильные метели	То же + западные циклоны
5	Туманы	Переходные сезоны; адвективно-радиационные.
6	Сильный град	Сильная конвекция в жаркую погоду (при сильном прогреве, чем жарче погода, тем частое проявление)
7	Сильная гроза	Сильная конвекция в жаркую погоду

В 3 таблице представлены следующие синоптические процессы, например, ультраполярные вторжения с северо–востока оказали влияние на понижение температуры воздуха и привели к сильным морозам. Холодные фронты западных, северо–западных и южных циклонов характерны для образования сильного дождя. Сильная конвекция в жаркую погоду, приводит к нагреванию подстилающей поверхности, подъему теплого воздуха, его охлаждению и конденсации, что при низких температурах может приводить к образованию грозы, а так же может привести и к образованию града. Причинами синоптических процессов являются особо опасные явления, с изменением процессов в атмосфере и происходит формирование той или иной погоды на территории г. Челябинск.

Показаны наиболее повторяющиеся особо опасные явления г. Челябинск и Челябинской области. По данным таблиц 4 и 5 было проведено ранжирование.

Таблица 4

ООЯ Челябинской области ранжированы
по степени их повторяемости [13].

№ п/п	ОЯЯ Челябинской области	Степень повторяемости
1	Снегопад	6
2	Сильный дождь	5
3	Сильный ливень	4
4	Метель	4
5	Гроза	3
6	Туман	2
7	Изморози	2
8	Град	1

Особо опасные явления по Калишеву (табл. 4) и ООЯ по данным приложения 1 – 2 (табл. 5) были распределены по степени повторяемости. По данным (табл. 4) к наиболее опасным и чаще всего повторяющимся явлениям

относятся снегопады – 6% и сильные дожди – 5%. На последнем месте по частоте проявления относится град, со степенью повторяемости 1% (рис. 8).

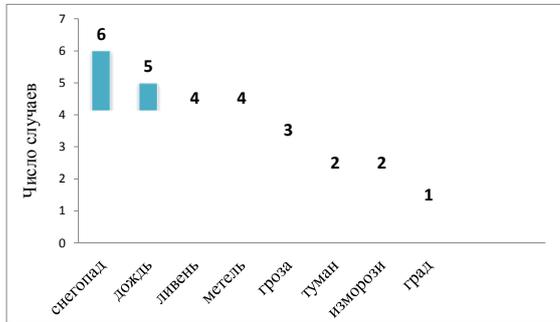


Рис. 8 Повторяемость особо опасных явлений
Челябинской области (Калишев В.Б., 1998)

По данным (табл. 5) наибольшая степень повторяемости наблюдается у следующих особо опасных явлений г. Челябинск как, сильный дождь, снегопад, наименьшая степень повторяемости 1% – гроза (рис. 9).

Таблица 5

ООЯ г. Челябинск ранжированы по степени их повторяемости
1966 – 2017 гг. (по данным автора) приложение 1 – 2

№ п/п	ОЯЯ города Челябинск	Степень повторяемости
1	Сильный дождь	4
2	Снегопад	3
3	Метель	2

Продолжение таблицы 5

4	Туман	2
5	Изморози	2
6	Град	1
7	Сильный ливень	1
8	Гроза	1

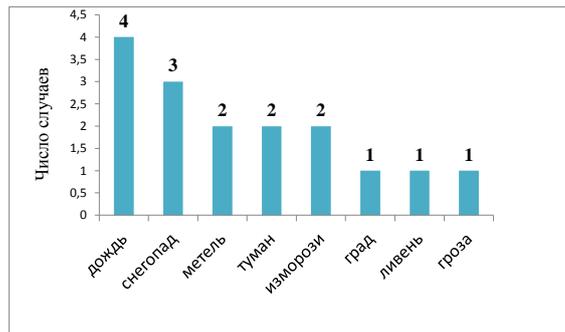


Рис. 9 Повторяемость ООЯ в г. Челябинск
(по расчетам автора, 2017)

Было проведено ранжирование по степени повторяемости особо опасных явлений по Калишеву В.Б.(1998) и по полученным данным. Определено, что наибольшее проявление имеют такие особо опасные явления, как сильные дожди и снегопады, наименьшее – гроза и град. Рассчитанные данные коррелируются с показателями по Калишеву и повторяются по первым двум позициям представленным на рисунках 8,9.

Выводы по второй главе

Климат Челябинской области – континентальный. О чём свидетельствуют значительные суточные сезонные и годовые колебания амплитуды воздуха.

На формирование климата оказывают значительное влияние Уральские горы, которые являются препятствием на пути передвижения западных воздушных масс. В континентальном климате области: умеренно-теплое лето, которое сменяется продолжительной и умеренно-морозной зимой. Жаркое лето там, где средняя температура июля $\geq 20^{\circ}\text{C}$. В зимний период температура воздуха иногда опускается до $-45^{\circ}\text{C} - 48^{\circ}\text{C}$ (зима 1978–79 гг.). Средняя январская температура составляет $-16 - 18^{\circ}\text{C}$. Лето, здесь умеренно теплое, отличающаяся количеством и частотой осадков. В июле средняя температура равна $17 - 19,5^{\circ}\text{C}$. Годовые суммы осадков составляют на равнинах 350 мм, а в горной местности 600 – 700 мм. На западном склоне Уральских гор до 900 мм (Аша).

Так, проведенный анализ позволяет сделать вывод о разнообразии климатических условий Челябинской области, который связан, в первую очередь, и с особенностями географического положения.

Главные перемены погоды связаны с движением воздуха в ходе общей и локальной циркуляции воздушных масс. В свою очередь, возникающие локальные изменения микроклиматических условий, приводят к тому, что возникают опасные метеорологические явления.

Наиболее часто наблюдаются в г. Челябинске сильные дожди, сильные морозы, снегопады и метели. Наименьшей повторяемостью отличаются гололёдно–изморозевые отложения, а также сильные грозы и град.

ГЛАВА 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОГРАФИИ

Содержание школьного курса географии включает в себя несколько относительно самостоятельных систем знаний, которые получают развитие на протяжении периода обучения: о природе Земли и её компонентах, о населении, хозяйстве, материках и странах и т.д. Одна из таких систем знаний – это знание о климате. Овладение знаниями о климате считается одним из самых затруднительных для обучающихся. Объективно это связано с тем, что климат формируется в результате атмосферных процессов, имеющих физическую природу и отличающихся исключительной сложностью и динамичностью. Вместе с тем, климат – это компонент природы, который, теснее всего связан с повседневной жизнью каждого человека, поэтому его изучение, при правильно выбранной методике, может вызвать больший интерес обучающихся и на деле убедить их в практическом значении школьных знаний. А именно такая задача является важнейшей для современного школьного образования [11].

В школьном курсе географии вопросы, связанные с изучением климата, рассматриваются в 5 классе в курсе «География. Введение в географию» на уроках «Природа Земли», в 6 классе «География. Начальный курс» на уроках «Атмосферы», в 7 классе в первом разделе «Материки и океаны» на уроках «Атмосфера – мастерская климата», а курсе 8 класса на уроках общей физической географии России в разделе «Климат России».

Оборудование и материалы:

- информационный сайт r5.ru;
- статистические данные;
- физическая карта Челябинской области;
- контурные карты;
- компьютерный класс.

Урок - практикум на тему:
«Изучение особенностей климата Челябинской области»

Цель: изучить климатические особенности Челябинской области, на примере анализа метеорологических элементов многолетнего режима погоды.

Задачи:

- 1) Изучить влияние климатообразующих факторов, определяющих климат Челябинской области.
- 2) Использовать статистические показатели сайта – gr5.ru для расчета и построения карты (карта на погоды) методом интерполирования.
- 3) Сделать вывод об изменениях метеорологических показателей.

Формы организации работы: работа в проектных группах по два человека.

Технологии, методы, приемы: словесный, объяснительно–иллюстративный, частично–поисковый и исследовательский метод обучения географии.

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 работать с информационным сайтом;
- анализировать и систематизировать полученные данные по атмосферному давлению и температуре воздуха;
- строить изотермы и изобары.

Метапредметные:

- развитие способности к самостоятельному приобретению новых знаний и практических умений определять климат и погоду, 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 по полученным данным;
- вести самостоятельный поиск информации, ее анализ, отбор и преобразование;
- умение взаимодействовать с людьми и работать в парах.

Методическое сопровождение урока практикума**I. Организационный момент**

Учитель: Здравствуйте, ребята, сегодня мы проводим не совсем обычный урок, урок – практикум посвященный изучению особенностей климата Челябинской области.

Проверить готовность к уроку (учебник, тетрадь для практических работ, атлас и контурные карты Челябинской области, компьютерный класс на 10 человек).

II. Актуализация знаний

Учитель: Всех нас интересует, какая погода сегодня и какой она будет завтра. Все мы в какой-то степени наблюдаем ее изменение, так как погода – это состояние атмосферы в данное время над определённой территорией. Характерными свойствами погоды является изменчивость и ее многообразие.

Климат напрямую зависит от географического положения нашей Челябинской области. Также формирование климата находится под

достаточно сильным влиянием Уральских гор, которые являются препятствием на пути передвижения западных воздушных масс.

Учитель: Давайте вспомним, что такое изобары и изотермы?

Изобары (отизо... и греч. «*baros*» – тяжесть, вес), изолинии атмосферного давления.

Изобара – это линия на географической карте, соединяющая точки с одинаковым атмосферным давлением.

Изотерма (греч. *ισος* «*изос*» – равный, *θέρμη* «*термос*» – тепло) – это линия, изображающая на термодинамической диаграмме один из изопроцессов – изотермический (процесс, происходящий при неизменной температуре) [14].

Изотерма – это линия на географической карте, соединяющая точки с одинаковой температурой.

III. Знакомство и выполнение заданий

Учитель: Сейчас приступим к выполнению заданий на контурной карте Челябинской области. Выполнить данное задание нужно, поделившись на пять проектных групп, в каждой по два человека.

Для того чтобы построить карту погоды по Челябинской области, а именно изобары и изотермы нужно выбрать 5 точек для наблюдения – г. Челябинск, г. Магнитогорск, г. Златоуст, г. Нязепетровск и г. Южноуральск. Каждая пара учащихся 8 класса выбирает любой предложенный город Челябинской области, один человек считает средние значения по атмосферному давлению, а второй температуру за указанный период с 13.10.17 по 13.11.17.

Для достижения поставленной цели и задач нам потребуется следующее:

1) ознакомиться с заданием и получить весь методический материал;

- 2) изучить и проанализировать информационный сайт gr5.ru, где ребята смогут увидеть прогноз погоды в течение предложенного месяца;
- 3) посчитать среднее арифметическое значение атмосферного давления и температуры за день, а потом и за весь месяц по каждому городу;
- 4) после произведенных измерений выполняется обработка полученных результатов;
- 5) на основе всех результатов строятся графики, чтобы было наглядное представление о погоде на данный месяц в предложенных городах Челябинской области, а также делают выводы, на основе которых формулируется заключительный вывод о проделанной работе.

Следующим шагом нашей работы будет построение карты. Для начала берем две контурные карты Челябинской области, отмечаем города и посчитанные средние значения атмосферного воздуха на одну карту, а посчитанные средние значения температуры на вторую карту.

Следующий шаг – это графическое интерполирование. Для географического интерполирования необходимо на отдельном листе чертежной бумаги заранее заготовить график в виде тщательно исполненной системы равностоящих параллельных линий. Приняв их за следы от пересечения вертикальной плоскости плоскостями горизонталей заданного участка, надлежит подписать их высотами этих горизонталей. Затем, приложив к данным двум точкам на плане заданного участка заранее заготовленную небольшую узкую полоску чертежной бумаги, следует хорошо отточенным карандашом отметить на ней точками положение этих двух точек. Теперь полоску надо так уложить на графике, чтобы положение черточек соответствовало нашим высотам. Затем остается лишь вернуть полоску на данную карту и перенести на нее точки искомым горизонталей. Перенеся все точки нужно соединить плавной линией одинаковые значения.

Проделать данную работу нужно по двум картам Челябинской области, по показателям атмосферного давления и температуре воздуха.

Результаты работы:

1. Необходимые материалы и оборудование для проведения графического интерполирования (рис. 10 – 12).

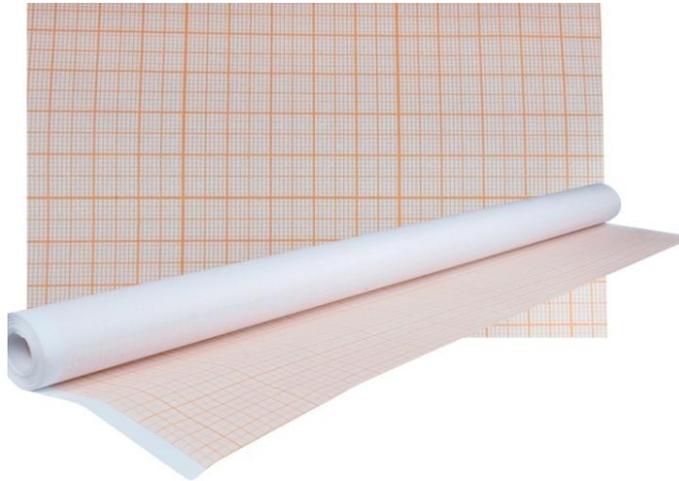


Рис. 10 Лист чертежной бумаги

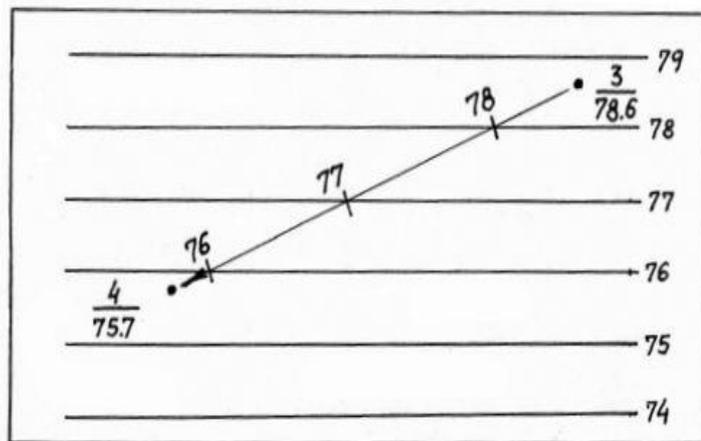


Рис. 11 График интерполирования

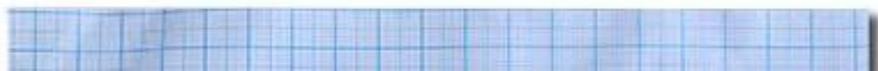
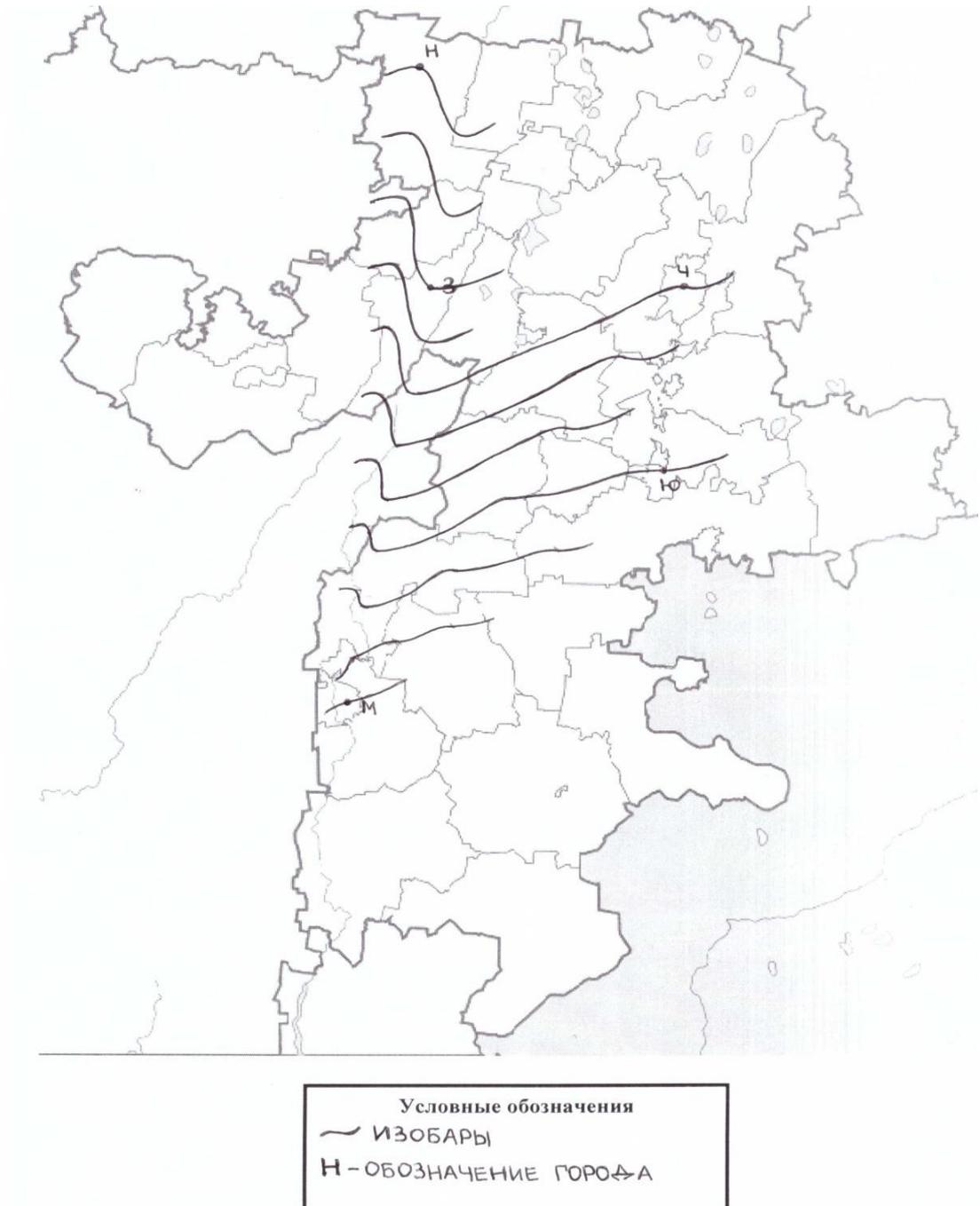
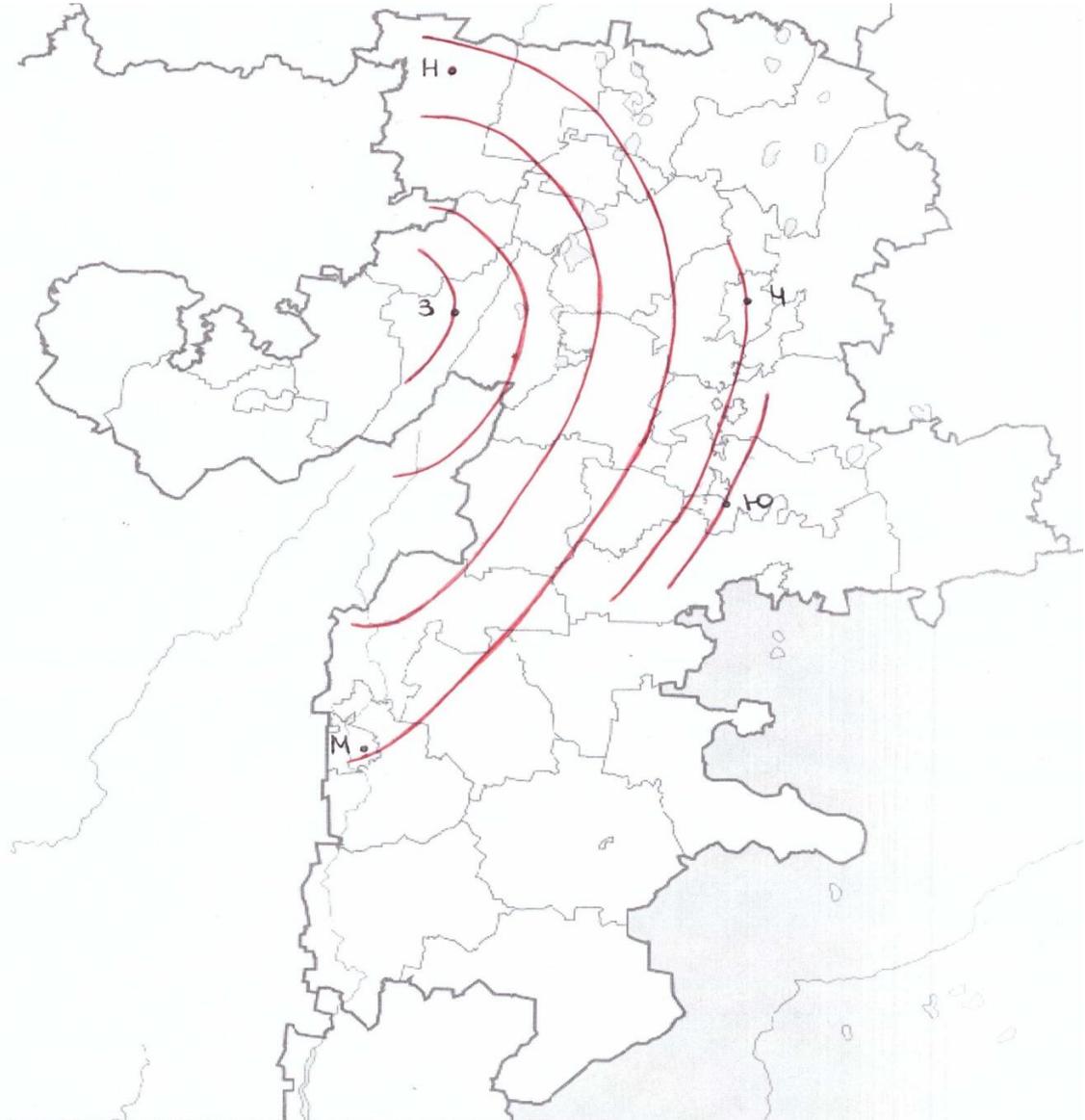


Рис. 12 Заготовок узкой полоски чертежной бумаги



2. Схема построения изобар на контурной карте Челябинской области в период с 13.10.17 по 13.11.17.



Условные обозначения
~ ИЗОТЕРМЫ
Н - ОБОЗНАЧЕНИЕ ГОРОДА

3. Схема построения изотерм на контурной карте Челябинской области в период с 13.10.17 по 13.11.17.

Особенности построения изобар и изотерм в графическом интерполировании

Графический способ предусматривает использование палетки, представляющей собой прозрачный лист бумаги или пластика с нанесенным рядом параллельных линий (горизонталей) через 5...10 мм друг от друга. Подписав на палетке отметки горизонталей, которые необходимо провести, и, поворачивая палетку на плане, совмещают точки с отметками с горизонталями на палетке, продавливают карандашом их на план (рис. 13).

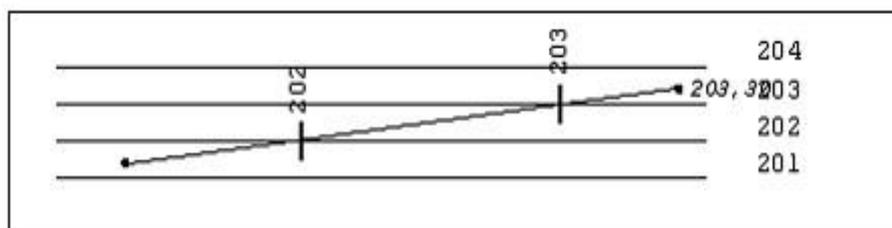


Рис. 13 Графический способ интерполяции горизонталей

Свойства горизонталей и особенности их построения:

1. горизонталь – линия равных высот, т.е. все точки имеют одинаковую высоту;
2. горизонталь должна быть непрерывной плавной линией;
3. горизонтали не могут раздваиваться и пересекаться;
4. расстояние между горизонталями (заложение) характеризуют крутизну ската. Чем меньше расстояние, тем круче скат;
5. водораздельные и водосборные линии горизонтали пересекают под прямым углом;
6. в случаях, когда заложение превышает 25мм, проводят дополнительные горизонтали (полугоризонтали) в виде штриховой линии (длина штриха 5 – 6 мм, расстояние между штрихами 1 – 2 мм);
7. при окончательном оформлении плана выполняют некоторое сглаживание горизонталей в соответствии с общим характером рельефа, при этом

предельная погрешность изображения рельефа горизонталями не должна превышать $1/3$ основного сечения.

IV.Рефлексия. Подведение итогов

В ходе проведенного урока были решены следующие задачи:

- 1) Изучить влияние климатообразующих факторов, определяющих климат Челябинской области.
- 2) Использовать статистические показатели сайта – gr5.ru для расчета и построения карты (карта на погоды) методом интерполирования.
- 3) Сделать вывод об изменениях метеорологических показателей.

Обучающимся была предложена таблица для самооценки сформированности компетенции, в которой они отмечали положительные и отрицательные моменты в ходе проведения урока.

Итоги самообследования

Что делали?	Что строили?	Получилось	Не получилось
1)работали с информационным сайтом gr5.ru	1)строили графики по полученным значениям	1)поработать с данным информационным сайтом	1)ребята не слышали про данный информационный сайт - gr5.ru и как с ним работать, но открыв его все трудности, исчезли, так как быстро разобрались, как найти погоду за указанный срок в предложенных городах Челябинской области

2)считали средние значения по предложенным городам за месяц	2)карту изобар Челябинской области	2)проанализировать показатели атмосферного давления и температуры воздуха в пяти предложенных городах	3)не знакомы с определением «интерполяция», что это нахождение промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений, то есть средние значения.
	3)карту изотерм Челябинской области.	3)построить карту погоды Челябинской области в период с 13.10.17-13.11.17	3)не знакомы с методикой построения изобар и изотерм на картах Челябинской области.

Выводы по уроку - практикуму:

Таким образом, урок – практикум является эффективным в ходе освоения курса географии 8 класса, он направлен на формирование метапредметных результатов обучения и универсальных учебных действий. Обучающиеся научились работать с информационными ресурсами, определять среднее арифметическое значение, а также овладели навыками работы с контурными картами, освоили графические методы построения изолиний на контурной карте Челябинской области.

Первичные материалы для построения карты способом интерполирования приведены на рисунках 14 – 17.

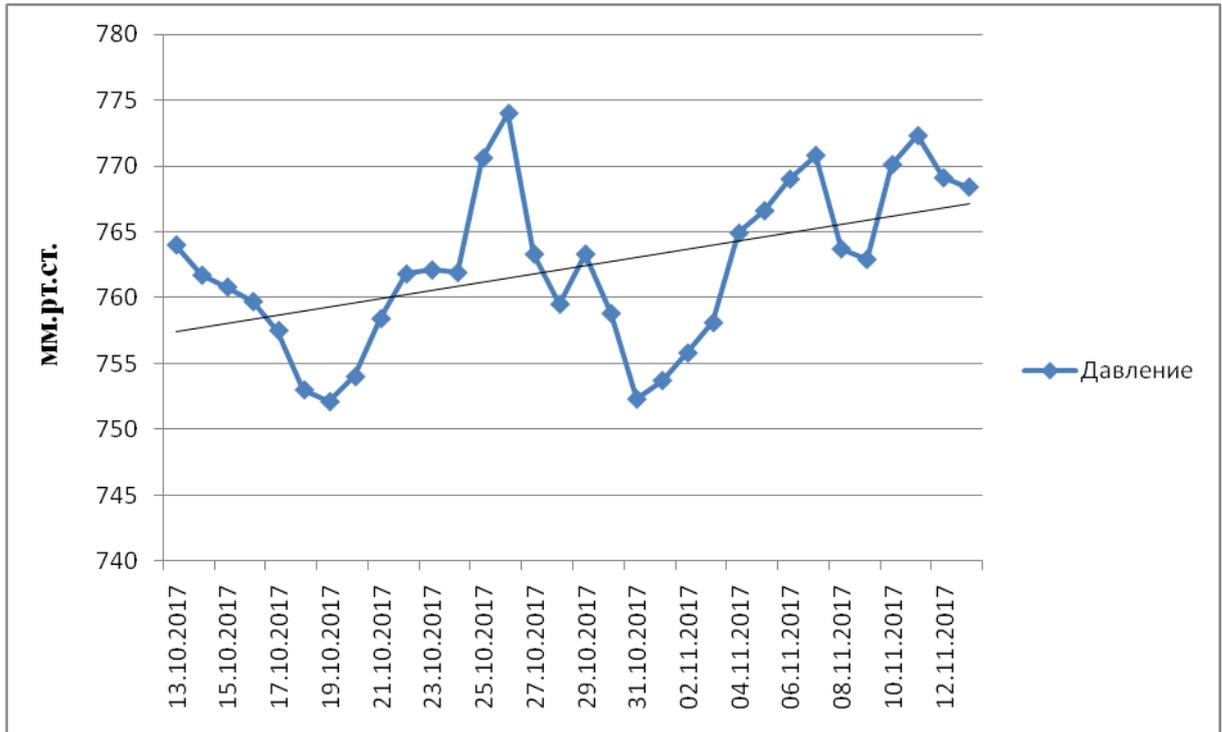


Рис. 14 Среднее значение атмосферного давления в период 13.10.17–13.11.17 (г. Челябинск)

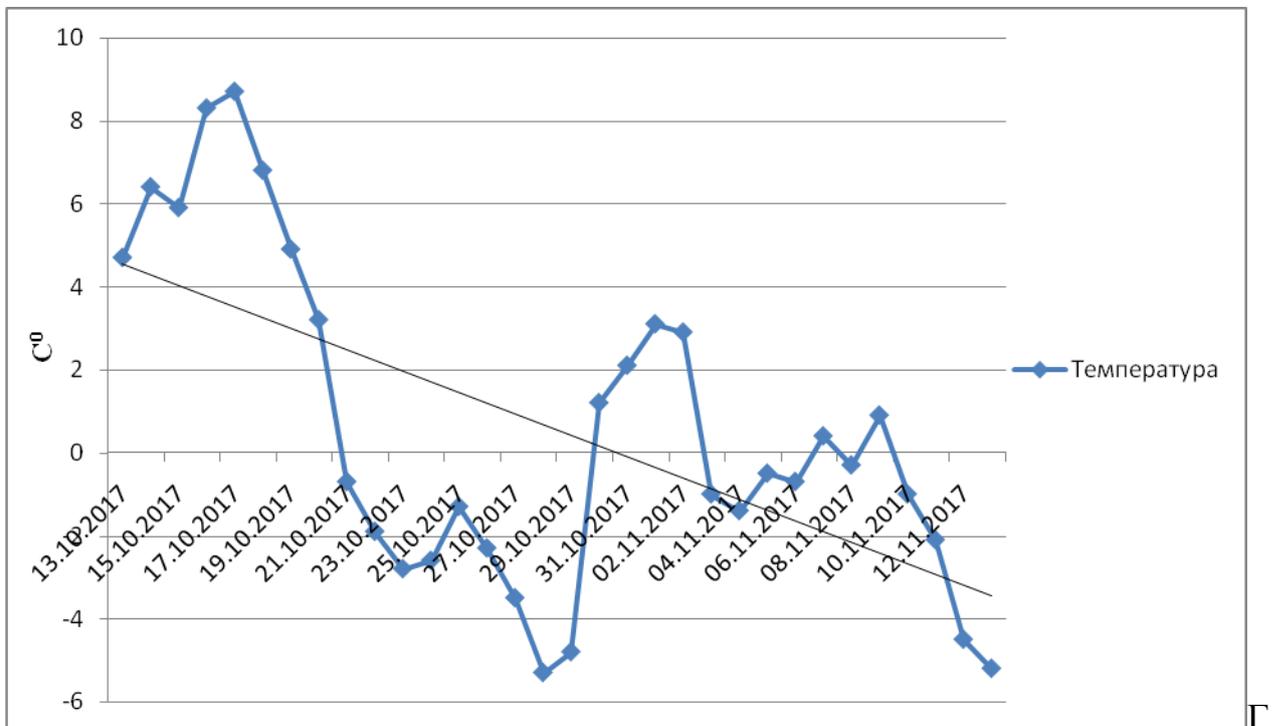


Рис. 15. Среднее значение температуры в период с 13.10.17–13.11.17 (г. Челябинск)

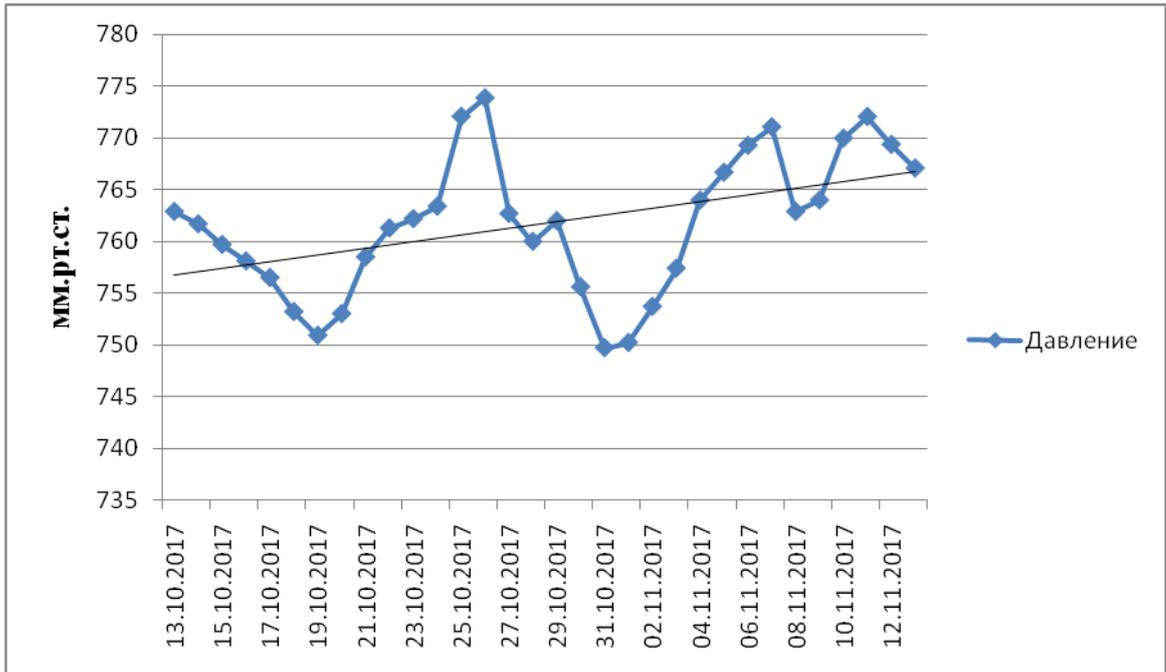


Рис. 16 Среднее значение атмосферного давления в период 13.10.17–13.11.17 (г. Нязепетровск)

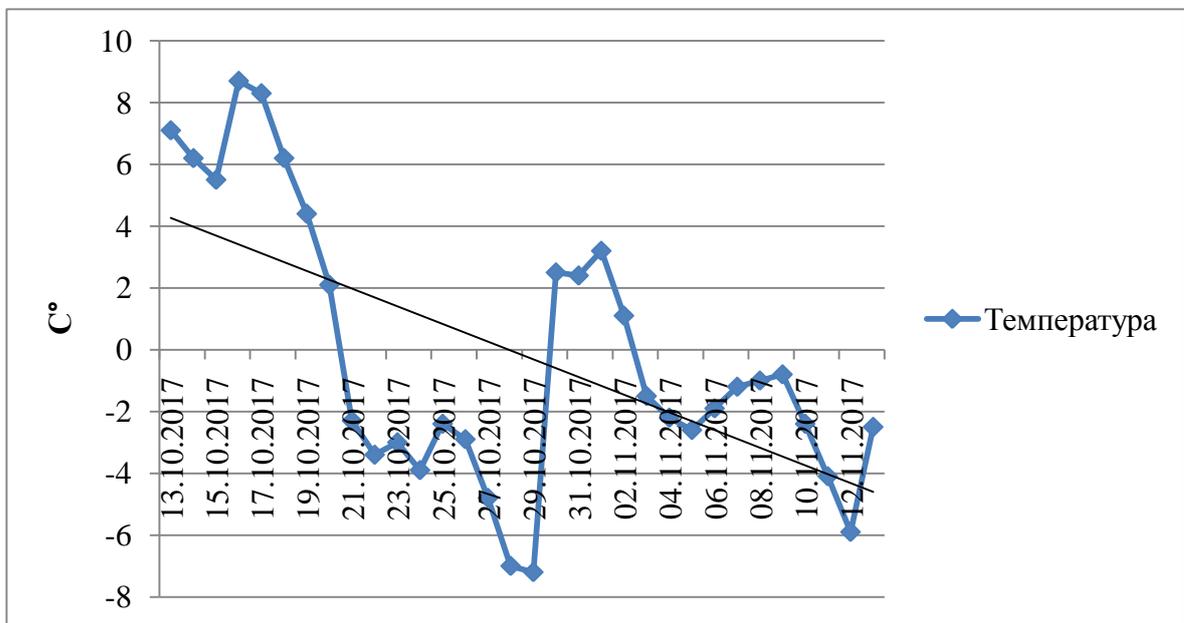


Рис. 17 Среднее значение температуры в период с 13.10.17–13.11.17 (г. Нязепетровск)

По данным графика среднего значения атмосферного давления в период с 13.10.17 по 13.11.17 можно сделать следующие выводы. Значения в данный период по всем предложенным городам Челябинской области растут, что так же показывает линия тренда. Связано с тем, что холодный воздух тяжелее, чем теплый, поэтому над областью с пониженной температурой атмосферное давление воздуха становится больше. Нормальным атмосферным давлением считается давление в 760 мм. рт. ст. Изменения атмосферного давления, связаны с возникновением, развитием и разрушением медленно движущихся областей высокого давления – антициклонов.

В ходе пространственного анализа величины давления отмечается изменение с запада на восток от 761,9 мм. рт. ст. до 762,3 мм. рт. ст., то есть повышение это связано, прежде всего, с западным переносом, так как меняется микроциркуляция по территории области. Пониженное давление наблюдается в горной части, а повышенное давление на равнине. Преобладающий западный перенос воздушных масс и меридиональное простираие Уральских гор определяют различие в Предуралье и Зауралье.

На основании построенных графиков температуры воздуха можно сделать следующий вывод, что по всем пяти городам Челябинской области идет спад, так же это показано и на линии тренда. Температура воздуха в данный месяц опускается ниже 0 °С.

Пространственный анализ изменения с запада на восток отмечается повышением температуры воздуха от – 1,4 °С до + 0,8 °С. Климатические особенности, в свою очередь, также связаны с расположением региона практически в центре материка Евразии, на большом расстоянии от теплых морей и океанов, и, прежде всего, от Атлантического океана. Нарушение широтной зональности демонстрирует значительное влияние распространения циркуляционных процессов на тепловой режим. На установления климата данной территории значительно влияют Уральские горы, которые создают препятствие на пути движения западных воздушных масс. Поэтому, при движении с запада на восток, с удалением от океана, в летний период количество осадков уменьшается, а температура повышается. В зимний период температура с удалением от океана – понижается.

Технологическая карта урока-практикума

Основные этапы организации учебной деятельности	Цель этапа	Содержание педагогического взаимодействия			
		Деятельность учителя	Деятельность обучающихся		
			Познавательная	Коммуникативная	Регулятивная
1. Постановка учебных задач	Создание проблемной ситуации. Постановка учебной задачи.	Организация познавательной деятельности обучающихся: задания для данной темы.	Пытаются решить поставленную задачу.	Слушают учителя. Предлагают свои высказывания.	Принимают и сохраняют учебную цель и задачу.
2. Совместное исследование проблемы	Поиск решения данной учебной задачи.	Организация устного анализа, обсуждение вместе с обучающимися выдвинутых ими гипотез.	Формулируют и аргументируют своё мнение.	Высказывают суждения, подтверждая их фактами и действиями.	Исследуют условия учебной задачи, обсуждают способы решения оставленной цели.
3. Моделирование	Фиксация модели изучаемого объекта.	Организация учебного взаимодействия учеников и следующее обсуждение решение модели.	Фиксация, выделение обобщающей связи.	Слушают ответы других обучающихся.	Принимают и сохраняют учебную цель и задачу.
4. Конструирование нового способа действия	Построение основы для нового способа действия.	Организация учебного процесс для выполнения заданий.	Выполняют индивидуальные задания.	Участвуют в обсуждении данного материала.	Осуществляют самоконтроль.
5. Переход к этапу решения частных задач	Контроль за правильностью выполнения способа действия.	Помощь в формулировке вывода по проблеме урока.	Осуществляют работу по выполнению отдельных заданий.	Учатся формулировать собственное мнение.	Осуществляют самоконтроль.
6. Применение общего способа для действия для решения частных задач	Коррекция отработки способа.	Организация для самостоятельной работу.	Применяют новый способ. Отработка заданий, в которых допущены ошибки.	Строят рассуждения, понятные для собеседника.	Самопроверка. Отрабатывают способ в целом.
7. Контроль на этапе окончания учебной темы	Контроль.	Прохождение контрольно-оценивающей деятельности.	Выполняют работу, анализируют, контролируют и оценивают результаты.	Рефлексия своих действий.	Осуществляют пошаговый контроль по результату.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким, образом, в ходе анализа общих закономерностей атмосферной циркуляции было выявлено, что они подчиняются одним общим глобальным факторам, к которым относятся: подстилающая поверхность, воздушные массы, циклоны и антициклоны.

Особенности климата Южного Урала определяются макро– и микроциркуляционными процессами в атмосфере. Влияние оказывают такие факторы как, распределение тепла и влаги в летний и зимний периоды, а также циклоническая деятельность

В свою очередь, возникающие локальные изменения микроклиматических синоптических условий, приводят к тому, что возникают опасные (ОЯ) и особо опасные метеорологические явления (ООЯ). Отмечается, что ООЯ рассчитанные для Челябинской области коррелируются с городом Челябинск по показателям сильные снегопады и дожди.

Также автором были выявлены и проранжированы по степени повторяемости особо опасные явления на территории г. Челябинск. Наиболее часто наблюдаемые в г. Челябинск это сильный дождь, снегопад, метель, наименее проявляющиеся – это изморози, гроза и град. При этом повторяемость колеблется от 1 до 4 случаев в различные годы.

По теме выпускной квалификационной работы был разработан и апробирован урок – практикум на тему: «Изучение особенностей климата Челябинской области» в 8 классе, в ходе которого был организован практикум, где обучающиеся познакомились с методом графического интерполирования, физико–географическими особенностями и факторами, определяющими климатические изменения на территории Челябинской области.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Андреева, М.А. География Челябинской области: Учеб. пособие для учащихся 7–9 классов основной школы [Текст] / М.А. Андреева, А.С. Маркова. – Челябинск: Юж. - Урал. кн. изд-во, 2002. – 320 с.
2. Байдал, М.Х. Основы комплексного макроциркуляционного метода долгосрочных прогнозов погоды [Текст] / М.Х. Байдал. – Труды КазНИГМИ, вып. 10, 1959. – С. 37 – 72.
3. Бугаев, В.А. Исследования по динамической климатологии Средней Азии [Текст] / В. А. Бугаев. – Л.: Гидрометеиздат, 1961. – 96 с.
4. Будыко, М.И. Климат в прошлом и будущем [Текст] / М.И. Будыко. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 352 с.
5. Вангенгейм, Г.Я. Смещение центров действия атмосферы и среднеширотного потока в связи с преобразованием западной циркуляции [Текст] / Г.Я. Вангенгейм. – вып. 5, 1963. – С. 3–14.
6. Воробьев, В.И. Синоптическая метеорология [Текст] / В.И. Воробьев. – Л.: Гидрометеиздат, 1994. – 716 с.
7. Витинский, Ю.И. Цикличность и прогнозы солнечной активности [Текст] / Ю.И. Витинский. – Л.: Наука, 1973. – 257 с.
8. Воейков, А.И. Климаты земного шара [Текст] / А.И. Воейков. Изб. Соч. т. 1. М. – Л.: Изд. АН СССР, 1948. – 750 с.
9. Гидродинамические методы прогноза циркуляции атмосферы на декаду и месяц [Текст] / Под редакцией Ефимова В.А. – Труды ГМЦ СССР, вып.285, 1987. – 219 с.
10. Дмитриева, В.Т. Атмосфера и климат. Понятийно-терминологический словарь [Текст] / В.Т. Дмитриева. – М. – 2011. – 150 с.
11. Дмитрук, Н.Г. Методика обучения географии: учебник для студ. учреждений высш. пед. проф. Образования [Текст] / Н.Г. Дмитрук, В.А. Низовцев, С.В. Васильев. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 320 с.

12. Захаровская, Н.Н. Метеорология и климатология учебное пособие для студентов вызов [Текст] / Н.Н. Захаровская. – М. – 2004. – 126 с.
13. Калишев, В.Б. У природы нет плохой погоды. О погоде Урала [Текст] / В. Б. Калишев. – Челябинск: Изд-во ЧП «А. Рейх», 1998. – 272 с.
14. Кондратьев, К.Я. Глобальный климат [Текст] / К.Я. Кондратьев. – С. – Пб.: Наука, 1992. – 357 с.
15. Коротина, Е.Ф. Многолетние колебания температурного режима Южного Урала: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. геогр. наук / Коротина Е. Ф. – Пермь – 2002. – 23 с.
16. Косарев, В.П. Лесная метеорология с основами климатологии. учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению «Лес. хоз-во и ландшафт. стр-во» [Текст] / В.П. Косарев. – СПб. [и др.] – 2007. – 287 с.
17. Ленская, О.Ю., Ботова М.Г. «Особенности текущих климатических изменений в регионе Южного Урала» Вестник Челябинского государственного университета. – 2011. № 5 (220). Экология. Природопользование. Вып. 5. С. 44–49.
18. Литвинов, И.В. Формирование и преобразование атмосферных осадков на подстилающей поверхности [Текст] / И.В. Литвинов. – Л. – 1987. – 231 с.
19. Лоренц, Э.Н. Природа и теория общей циркуляции атмосферы [Текст] / Э.Н.Лоренц, пер. с англ. – Л., 1970. – 260 с.
20. Мультиановский, Б.П. Влияние центров действия атмосферы на погоду Европейской России в теплое время года [Текст] / Б.П. Мультиановский. – Геофиз. сб., 1936, т. 11, вып. 3, С. 73–97.
21. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3. Ч. 1 – 6. Вып. 9. Пермская, Свердловская, Челябинская, Курганская обл., Башкирская АССР. Л.: Гидрометеиздат. –1990. – 556 с.
22. Пальмен, Э., Ньютон, Ч. Циркуляционные системы атмосферы [Текст] / Э. Пальмен, Ч. Ньютон, пер. с англ. – Л. – 1973.
23. Переведенцев, Ю.П. Теория климата [Текст] / Ю.П. Переведенцев. – Казань: Казан. гос. ун-т. – 2009. – 504 с.

24. Погосян, Х.П. Общая циркуляция атмосферы [Текст] / Х.П. Погосян – Л. – 1972. – 394 с.
25. Савцова, Т.М. Общее землеведение [Текст] / Т.М. Савцова. Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М. – 2003.
26. Украинская, В.С., Байдал М.Х. Роль полюса циркуляции в повторяемости и интенсивности северных вторжений на Северный Казахстан [Текст] / В.С. Украинская, М.Х.Байдал. – Труды КазНИГМИ, 1966, вып. 25, С. 100–105.
27. Успен, А.А. Опасные явления погоды // Природа Урала [Текст] / А.А. Успен. Екатеринбург. – 2001. вып. 9. С. 48–71.
28. Хромов, С.П., Петросянц, М.А. Метеорология и климатология: Учебник [Текст] / С.П. Хромов, М.А. Петросянц. – Москва: МГУ. – 2006. – 583 с.
29. Шкляев, В.А. Климатические характеристики некоторых опасных явлений погоды на территории Пермского края [Текст] / В.А. Шкляев // Метеорология и климатология. Геогр. вестн. / Перм. ун-т. Пермь. – 2006. – № 2 (4). – С. 97–110.
30. <http://worldofschool.ru/geografiya/stati/materiki/evraziya/klimat/obshhie-osobennosti-klimata-evrazii>, свободный. – Загл. с экрана.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Челябинский ЦГМС - филиал ФГБУ "Уральское УГМС"

Таблица № 1

Перечень опасных гидрометеорологических явлений (ОЯ) по наблюдениям метеорологической станции Челябинск, город за период 1966-2017 годы

Год	Месяц	Число случаев	Вид опасного явления и его характеристика
1966	01	6	Понижение температуры воздуха до минус 30 градусов и ниже
		1	Метель, скорость ветра 10 м/с и более, продолжительность 12 часов
	02	4	Снегопад, суточное количество осадков 10 мм и более
		3	Понижение температуры воздуха до минус 30 градусов и ниже
	03	2	Понижение температуры воздуха до минус 30 градусов и ниже
	04	1	Сильный туман, видимость 200 м и менее, продолжительность 6 часов
		1	Сильный ливень 26,1 мм за 1 час
	07	1	Сильный дождь 42,4 мм за сутки
	08	1	Сильный ливень 23,6 мм за 1 час
	10	1	Метель, скорость ветра 10 м/с и более, продолжительность 12 часов
12	1	Метель, скорость ветра 10 м/с и более, продолжительность 12 часов	
1967	01	1	Метель, скорость ветра 10 м/с и более, продолжительность 12 часов
		2	Понижение температуры воздуха до минус 30 градусов и ниже
	02	2	Понижение температуры воздуха до минус 30 градусов и ниже
	05	2	Дождь продолжительностью более 24 часов
	08	1	Гроза
		1	Крупный град диаметр 20 мм
10	1	Сильный туман, видимость 200 м и менее, продолжительность 6 часов	
1968	01	1	Снегопад, суточное количество осадков 10 мм и более
		2	Метель, скорость ветра 10 м/с и более, продолжительность 12 часов
		3	Понижение температуры воздуха до минус 30 градусов и ниже
	02	1	Снегопад, суточное количество осадков 10 мм и более
		1	Метель, скорость ветра 14 м/с и более, продолжительность 24 часа
		1	Сильный туман, видимость 200 м и менее, продолжительность 6 часов
	06	1	Сильный дождь 30,7 мм за сутки
	07	2	Сильный дождь 32,2 мм и 43,4 мм за сутки
	08	1	Сильный туман, видимость 200 м и менее, продолжительность 6 часов
	09	1	Сильный туман, видимость 200 м и менее, продолжительность 6 часов
год	4	Изморозь диаметром 50 мм и более, вт.ч максимальный диаметр 165 мм, вес 728 г	
1970	год	1	Очень сильный дождь 70,8 мм за 12 часов
		4	Сильные осадки 30 мм и более за 12 часов, максимальное количество 57,1 мм.
1971	год	1	Сильные осадки 61,5 мм и более за 12 часов
1974	год	1	Сильное отложение мокрого снега на провода диаметр 41 мм, вес 80 г
1977	год	1	Сильный снегопад 21,7 мм за 12 часов
1979	07	2	Сильный ливень 30 мм за 1 час
		1	Сильные осадки 30,7 мм и более за 12 часов
	10	2	Сильный снегопад 20 мм и более за 12 часов, максимальное количество 20,8 мм
1993	07	1	Очень сильный дождь 58,2 мм за 10 часов
1994	08	1	Очень сильный дождь 78,2 мм за 10 часов
1997	11	1	Очень сильный снегопад 27,3 мм за 8 часов
		1	Сильная метель скорость ветра 21 м/с, видимость 50 м, продолжительность 24 часа

Начальник Челябинского ЦГМС

В.М.Кочегоров

Челябинский ЦГМС - филиал ФГБУ "Уральское УГМС"

Таблица № 1 продолжение

Перечень опасных метеорологических явлений (ОЯ) по наблюдениям метеорологической станции Челябинск, город за период 1966-2017 годы

Год	Месяц	Число случаев	Вид опасного явления и его характеристика
2001	год	1	Очень сильный снегопад 23,1 мм за 12 часов
2006	06	1	Крупный град диаметр 20 мм
	07	1	Очень сильный дождь 60,2 мм за 12 часов
	11	1	Сильный туман, видимость 50 м, продолжительность 1 час
2008	06	1	Очень сильный дождь 88,2 мм за 12 часов
2010	01	2	Сильный мороз минимальная температура воздуха минус 35-40 градусов
	11	1	Сильное отложение мокрого снега на провода диаметр 38 мм
2012	07	1	Шквал, максимальная скорость ветра 28-32 м/с
2014	04	1	Очень сильный снегопад 39 мм за 12 часов
	07	1	Очень сильный дождь 56 мм за 10,7 часов
	10	1	Раннее установление снежного покрова на 26-28 дней раньше нормы
2015	06	1	Очень сильный дождь 51 мм за 6 часов 40 мин
2017	05	1	Очень сильный ветер с максимальной скоростью 25 м/с

1966-2017 год наблюдался 81 случай ОЯ

Начальник Челябинского ЦГМС _____



В.М.Кочегоров

Стрельникова М. Л. (351) 232-09-58 (312); (351) 729-83-63 (312)

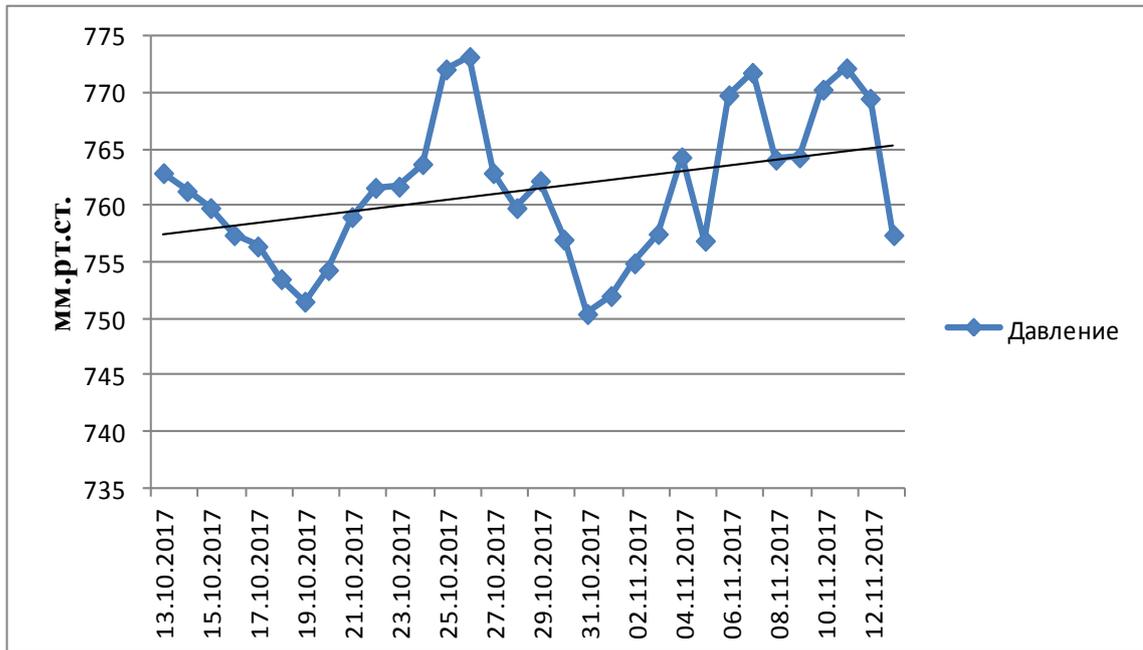


Рис. 1 Среднее значение атмосферного давления в период 13.10.17–13.11.17 (г. Златоуст)

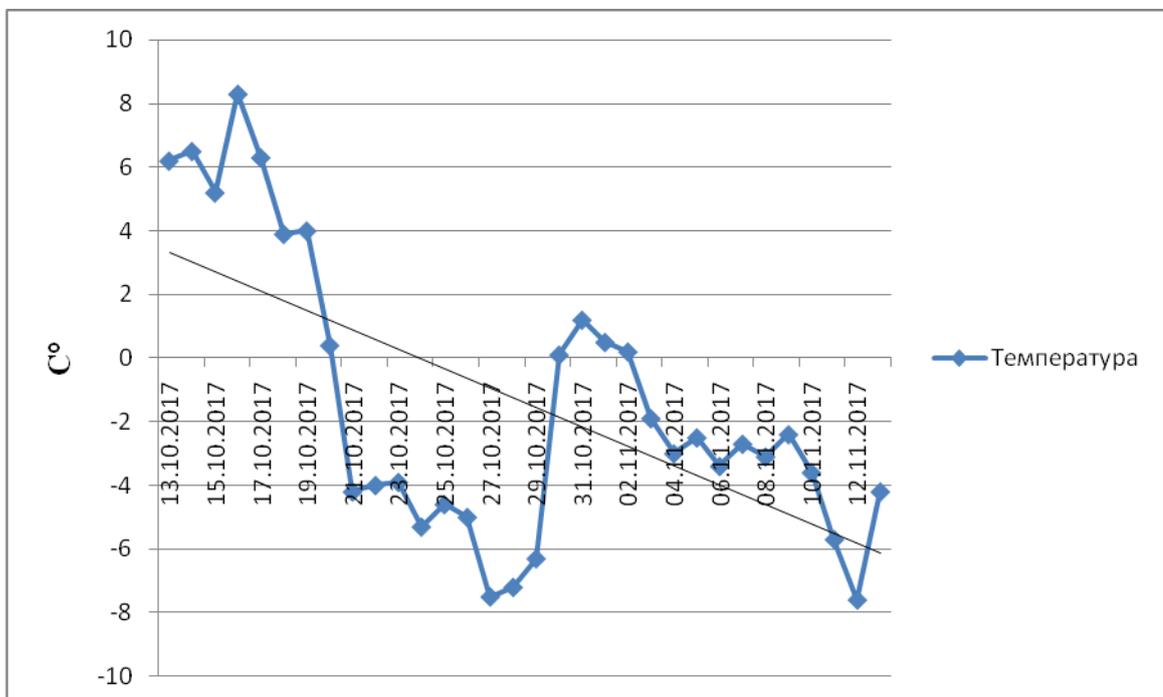


Рис. 2 Среднее значение температуры в период с 13.10.17–13.11.17 (г. Златоуст)

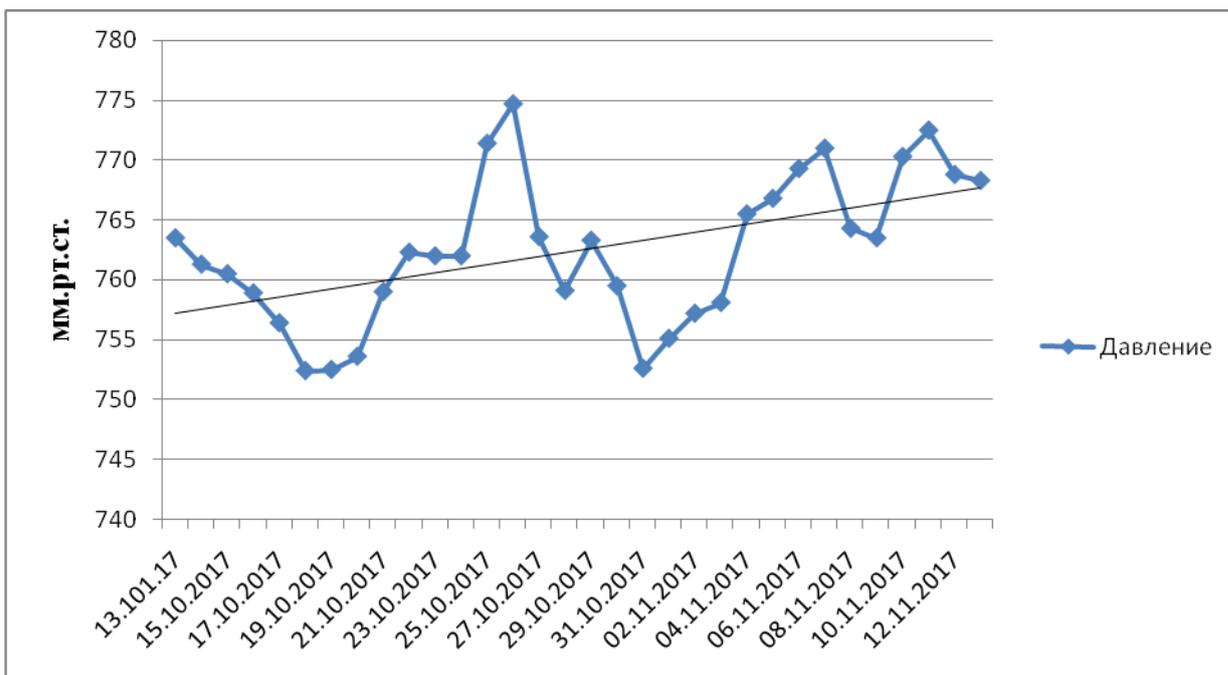


Рис. 1 Среднее значение атмосферного давления в период 13.10.17–13.11.17 (г. Южноуральск)

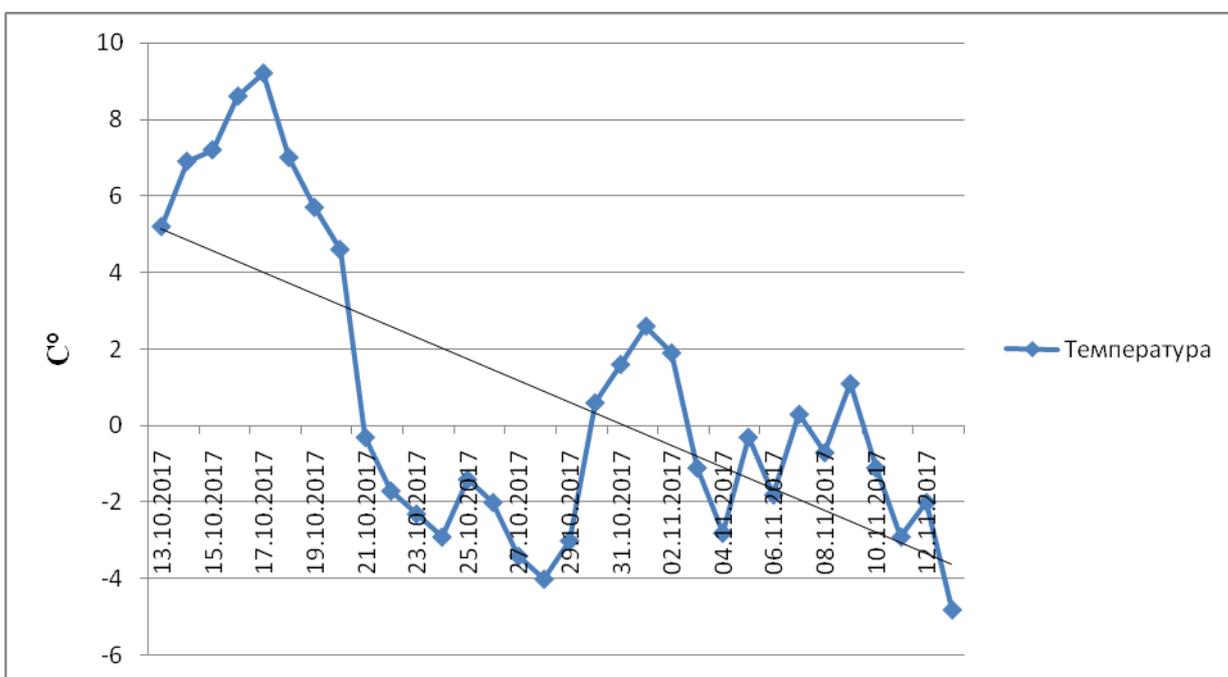


Рис. 2 Среднее значение температуры в период с 13.10.17–13.11.17 (г. Южноуральск)

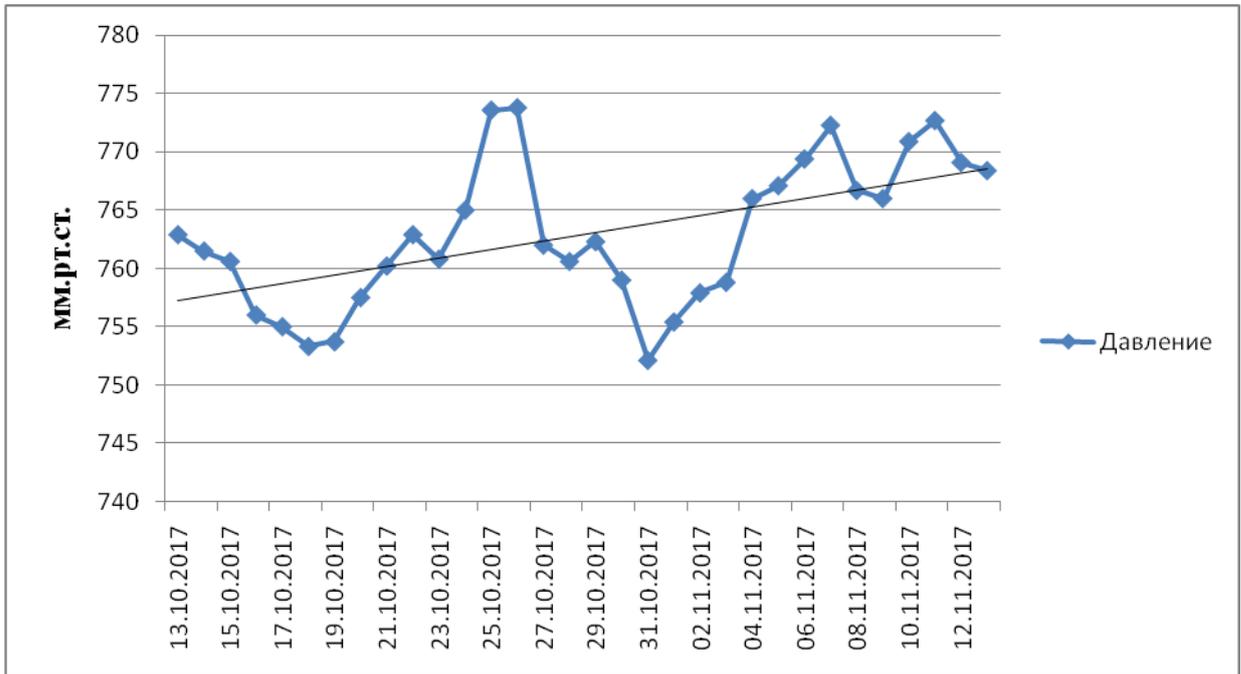


Рис. 1 Среднее значение атмосферного давления в период 13.10.17–13.11.17 (г. Магнитогорск)

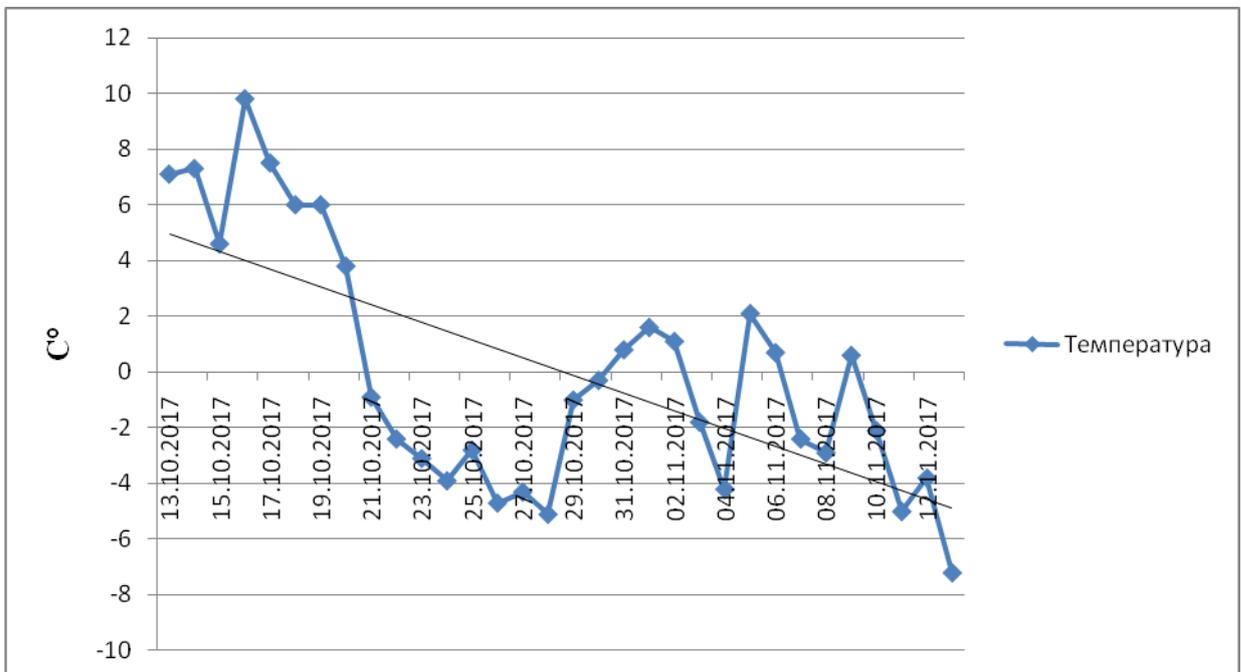


Рис. 2 Среднее значение температуры в период с 13.10.17–13.11.17 (г. Магнитогорск)