



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

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННОГО И МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КАФЕДРА ГЕОГРАФИИ, БИОЛОГИИ И ХИМИИ

**Методика формирования климатологических понятий в школьном
курсе географии**

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

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

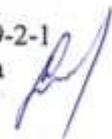
Проверка на объем заимствований:
92,0 % авторского текста

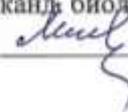
Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

« 26 » 01 2026 г.
Зав. кафедрой географии, биологии и
химии

 Малаев А.В.

Выполнила:
Студентка группы ЗФ-323/259-2-1
Климкина Яна Александровна



Научный руководитель:
канд. биол. наук, доцент
 Лиходумова Ирина Николаевна

Челябинск

2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ КЛИМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ В ШКОЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ.....	8
1.1. Климатология как раздел географической науки: базовые понятия, структура, методы изучения.....	8
1.2. Анализ системы климатологических понятий в федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС) и примерных программах по географии (6-8 классы).....	12
1.3. Психолого-педагогические аспекты усвоения научных понятий учащимися подросткового возраста.....	16
1.4. Критерии и диагностика уровня сформированности географических (климатологических) понятий.....	17
Выводы по первой главе.....	22
ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ КЛИМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ.....	24
2.1. Анализ возможностей современных УМК по географии для формирования климатологических понятий.....	24
2.2. Этапы формирования климатологических понятий в школьном курсе географии.....	28
2.3. Методы и приемы формирования климатологических понятий.....	33
Выводы по второй главе.....	47
ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ФОРМИРОВАНИЮ КЛИМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ У ШКОЛЬНИКОВ: СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ.....	48
3.1. Разработка комплекса заданий и практических работ, направленных на формирование и диагностику уровня понятий.....	48

3.2.Методические рекомендации для учителей географии по реализации разработанного комплекса.	65
Выводы по главе:.....	69
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	70
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	72
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УРОКА ДЛЯ 6 КЛАССА	77
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ УРОКА ДЛЯ 8 КЛАССА	89

ВВЕДЕНИЕ

В современную эпоху антропогенной трансформации природной среды климатологические знания выходят на передний план как неотъемлемый компонент естественнонаучной грамотности, экологического сознания и ответственного гражданского поведения. Глобальные изменения климата, учащение экстремальных погодных явлений и их социально-экономические последствия делают понимание климатических процессов необходимым для каждого члена общества [20]. Школьный курс географии, являясь интегральным предметом о природных системах, играет ключевую роль в формировании у учащихся целостной научной картины мира, где климат выступает одним из фундаментальных, системообразующих факторов [5].

Однако усвоение климатологических понятий традиционно сопряжено со значительными трудностями. Учащиеся часто формально заучивают определения, не раскрывая сущностных признаков и причинно-следственных связей, что приводит к поверхностным знаниям, неспособности применять их для объяснения реальных географических явлений и процессов [8]. Это указывает на наличие методической проблемы, связанной с поиском более эффективных путей формирования не разрозненных знаний, а именно системы климатологических понятий – взаимосвязанной и иерархически организованной совокупности знаний от конкретных фактов до сложных теоретических понятий.

Теоретико-методические основы формирования географических понятий заложены в трудах таких классиков отечественной методики географии, как И. И. Баринова, В. П. Голов, Н. Н. Петрова, А. С. Тайсин, М.А. Никонова, Т. П. Герасимова и др. Психолого-педагогические аспекты усвоения понятий исследовались в работах Л. С. Выготского, В. В. Давыдова, П. Я. Гальперина. Специфике преподавания климатологии и

метеорологии посвящены исследования Е. А. Таможней, С. Н. Грушиной, А. А. Лобжанидзе и других ученых. Несмотря на значительный задел, современные вызовы (информатизация, новые образовательные стандарты, изменившийся контекст климатической проблематики) требуют переосмысления и модернизации методического аппарата. Многие существующие учебно-методические комплексы (УМК) не в полной мере используют потенциал системного подхода и цифровых технологий для преодоления абстрактности климатологического материала.

Проблема исследования заключается в выявлении и разрешении противоречия между:

- возросшей социальной и образовательной значимостью системных климатологических знаний;
- недостаточной эффективностью существующих методических подходов к их формированию, что проявляется в формализме знаний и низком уровне оперирования понятиями у значительной части учащихся основной школы.

Объект исследования: процесс обучения географии в общеобразовательной школе.

Предмет исследования: методическая система формирования системы климатологических понятий в школьном курсе географии (на материале 6-8 классов).

Цель исследования: разработать, теоретически обосновать и экспериментально проверить эффективность методики формирования системы климатологических понятий у обучающихся 6-8 классов.

Задачи исследования:

1. Проанализировать структуру и содержание системы климатологических понятий в федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС) и основных школьных программах по географии для 6-8 классов.

2. Определить критерии и показатели уровней сформированности системы климатологических понятий с учетом психолого-педагогических особенностей обучающихся.

3. Проанализировать и оценить дидактический потенциал современных УМК по географии для формирования системы климатологических понятий.

4. Разработать и экспериментально проверить методическую систему формирования системы климатологических понятий.

Методологическая база и методы исследования

Теоретико-методологическую основу составили: положения теории познания и диалектики; теория системного подхода; концепции развивающего обучения и деятельностного подхода; теория поэтапного формирования умственных действий; методические теории формирования научных понятий в географии.

Методы исследования: на теоретическом уровне – анализ философской, психолого-педагогической, методической и географической литературы, учебно-программной документации, синтез, сравнение, систематизация, моделирование; на эмпирическом уровне – педагогический эксперимент, наблюдение, анкетирование, тестирование, анализ продуктов учебной деятельности; методы математической статистики для обработки и интерпретации результатов.

Научная новизна и теоретическая значимость исследования

1. Уточнена и структурирована система климатологических понятий школьной географии с учетом компетентностной модели выпускника и требований ФГОС.

2. Разработана и теоретически обоснована этапная методическая система формирования данной системы понятий, интегрирующая традиционные и инновационные подходы с акцентом на практическое применение знаний.

3. Определены критерии и уровни сформированности системы климатологических понятий (репродуктивный, конструктивный, творческий), что вносит вклад в развитие теории диагностики результатов географического образования.

Практическая значимость исследования

Разработанный комплекс методических рекомендаций для учителей, включающий систему заданий разного уровня сложности и фрагменты уроков, может быть непосредственно использован в педагогической практике и способствует повышению эффективности учебного процесса

Апробация и внедрение результатов исследования.

Основные положения и результаты исследования апробированы посредством:

1. Публикации статей в научно-методических изданиях.
2. Проведения серии открытых уроков в 6, 7, 8 классах на базе МОУ «Нагорненская СОШ».

Структура работы обусловлена логикой исследования и включает введение, три главы, заключение, библиографический список и приложения.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ КЛИМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ В ШКОЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ

1.1. Климатология как раздел географической науки: базовые понятия, структура, методы изучения.

Формирование полноценной системы климатологических понятий в школьном курсе невозможно без опоры на строгий научный фундамент [10]. Понимание места, структуры и методологического аппарата климатологии как науки является отправной точкой для дидактического анализа, отбора содержания и конструирования методической системы.

Климатология представляет собой синтетическую физико-географическую дисциплину, находящуюся на пересечении метеорологии, океанологии, гляциологии и общей географии [16]. Если метеорология сосредоточена на изучении текущих процессов в атмосфере (погода), то климатология исследует статистически обобщенный режим погоды — климат — как результат многолетнего взаимодействия атмосферы с другими геосферами (гидросферой, литосферой, криосферой, биосферой).

Климат является ключевым фактором дифференциации географической оболочки, определяющим особенности гидрологии, почвообразования, растительного и животного мира, а также хозяйственной деятельности человека [17].

Она служит мостом между разделами физической географии (например, связь атмосферной циркуляции и формирования речного стока) и основой для понимания вопросов социально-экономической географии (специализация сельского хозяйства, проблемы расселения).

В контексте глобальных изменений климата климатологические знания становятся элементом функциональной грамотности, необходимой для осознанного принятия решений и формирования экологического сознания [34].

Для дидактической трансформации необходимо выделить иерархически организованное ядро понятий, образующих каркас климатологического знания:

Фундаментальные (исходные) понятия:

Климат: Многолетний режим погоды, характерный для данной местности, обусловленный её географическим положением, солнечной радиацией, циркуляцией атмосферы и характером подстилающей поверхности. Важно акцентировать не только на статистических средних, но и на характеристике крайних отклонений и повторяемости явлений.

Погода: Состояние атмосферы в конкретный момент времени в данном месте, описываемое комплексом метеорологических элементов (температура, давление, влажность, ветер, облачность, осадки).

Понятия, описывающие процессы и факторы формирования климата:

Климатообразующие факторы: Постоянные географические условия, определяющие климат. Выделяют: радиационный фактор (количество солнечной радиации, зависящее от широты); циркуляционный фактор (перемещение воздушных масс – ВМ); географический фактор (влияние океанов, рельефа, характера подстилающей поверхности); воздушная масса (ВМ): Крупный объем воздуха в тропосфере, обладающий однородными свойствами; типы ВМ (арктическая, умеренная, тропическая, экваториальная) – ключ к пониманию зональности климата; атмосферный фронт: Переходная зона между различными ВМ, область формирования циклонов и активных погодных явлений; атмосферная циркуляция: Планетарная система перемещения ВМ (пассаты, западные ветры, муссоны), обеспечивающая перенос тепла и влаги [6].

А также понятия, описывающие пространственную организацию климата:

Климатический пояс: Крупнейшая зональная единица, выделяемая по преобладающему типу ВМ.

Климатическая область: Часть пояса, обладающая специфическими чертами в связи с континентальностью, влиянием течений или рельефа.

Микроклимат и мезоклимат: Климат небольших, однородных по условиям территорий (склон холма, лесная поляна, город).

Структурные разделы климатологии задают логику построения учебного содержания: общая климатология (физические основы, тепло- и влагооборот, циркуляция) – формирует понятийно-теоретический фундамент (6-7 классы); региональная климатология (климаты материков и стран) – служит основой для применения и конкретизации понятий, развития умения сравнивать и объяснять (7-8 классы); палеоклиматология и климатология будущего – обеспечивает динамический и прогностический аспект, понимание изменчивости климата (8-9 классы); прикладные разделы (агроклиматология, урбаноклиматология) – создают основу для практико-ориентированной и проектной деятельности, связи теории с жизнью [18].

Методы научного познания в климатологии должны быть адаптированы и представлены в школьном курсе как познавательные приемы и виды учебной деятельности (табл. 1):

Таблица 1– Методы научной климатологии и их дидактическая интерпретация в школьном курсе географии

Научный метод	Сущность в науке	Дидактическая интерпретация и формы работы в школе
1	2	3
Наблюдение и измерение	Стандартные метеонаблюдения по программе ВМО	Организация школьного метеопоста, фенологические наблюдения, работа с данными онлайн-метеостанций. Формирование понятий о метеоэлементах

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Статистический	Обработка рядов наблюдений, расчет средних, амплитуд, построение климатограмм	Построение и анализ графиков хода температур, диаграмм осадков, роз ветров. Расчет средне-суточной температуры. Формирование количественных характеристик понятий
Картографический	Анализ синоптических, климатических и комплексных карт	Чтение климатических карт (изотерм, изобар, изохияет), анализ карты «Климатические пояса и области». Развитие пространственного мышления
Сравнительно-географический	Сопоставление климатических характеристик разных территорий для выявления причин сходства и различий	Сравнительное описание климата двух городов, объяснение различий на основе карты. Углубление понимания роли климатообразующих факторов
Моделирование	Численное моделирование общей циркуляции атмосферы, сценарное прогнозирование	Использование интерактивных симуляторов (например, образования фронтов, парникового эффекта), создание простых физических моделей (морской бриз). Визуализация сложных процессов

Таким образом, научный раздел климатологии предоставляет не только содержательный материал, но и методологический каркас для построения эффективной методики, направленной на формирование у учащихся целостной, научно обоснованной и действенной системы знаний о климате Земли.

1.2. Анализ системы климатологических понятий в федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС) и примерных программах по географии (6-8 классы)

Формирование системы научных понятий в школьном курсе определяется нормативными документами, которые задают целевую установку, содержательные рамки и планируемые результаты. Анализ эволюции и современного состояния этих документов позволяет выявить методологические основания для проектирования методической системы[3].

Исторически содержание климатологических знаний в школьной географии прошло путь от описательной климатографии («климатические характеристики материков») к усилению объяснительного и системного подходов. В современных документах (ФГОС ООО, утвержденные приказами Минпросвещения) прослеживается четкий тренд:

1. От изолированного изучения климата как факта – к пониманию его как результата взаимодействия процессов в климатической системе.
2. От перечисления понятий – к требованию сформированности умений применять эти понятия для объяснения и прогнозирования.
3. От академичности – к практико-ориентированности и личностной значимости знаний (адаптация к климатическим условиям, экологически осознанное поведение).

ФГОС ООО задает метапредметные и предметные результаты, в контексте которых происходит формирование климатологических понятий.

Метапредметные результаты (косвенно связанные с климатологией):

– умение работать с информацией: анализировать климатические карты, графики, диаграммы, статистические данные, оценивать их достоверность;

– формирование ИКТ-компетенции: использование цифровых моделей, симуляторов, онлайн-сервисов погоды и климата;

– развитие критического мышления: оценка информации об изменении климата из разных источников, выявление причинно-следственных связей;

Анализ текста ФГОС позволяет выделить сквозные содержательные линии, в рамках которых формируются климатологические понятия:

Линия «Природа Земли и человек»: формируются базовые понятия: «различать изученные географические объекты, процессы и явления... климатообразующие факторы, климатические пояса, типы воздушных масс»; «устанавливать взаимосвязи... между... закономерностями распределения тепла и влаги, и размещением климатических поясов».

Линия «Материки, океаны, народы и страны»: требуется применение понятийного аппарата для характеристики и сравнения: «объяснять особенности компонентов природы отдельных территорий», «составлять комплексные географические характеристики... разных территорий» (где климат – обязательный компонент).

Линия «Природопользование и геоэкология»: актуализируются прикладные и проблемные аспекты: «выделять примеры рационального и нерационального природопользования влияния человека на климат»; «объяснять меры по сохранению климата»[32].

Примерная программа конкретизирует требования ФГОС. Анализ ее и распространенных авторских программ (И.И. Бариновой, В.П. Дронова и др.; А. И. Алексеева и др.; «Сферы» и «Полярная звезда») позволяет реконструировать инвариантное ядро системы климатологических понятий для 6-8 классов.

1. Курс «География. Землеведение» (6 класс):

Базовые понятия: погода. метеорологические элементы (температура, атмосферное давление, ветер, влажность, облачность, осадки), климат, многолетние средние величины, климатограмма, типы воздушных масс (только названия).

Причинно-следственные связи: влияние солнечного света и подстилающей поверхности на нагрев воздуха, изменение давления и возникновение ветра, направление ветра, влияние океанов на климат (зарождение).

Умения: наблюдать за погодой, составлять описание погоды, читать климатические диаграммы.

Проблема: понятия часто даются изолированно, без выстраивания четкой системы, связь между ВМ и климатом не раскрывается.

2. Курс «География материков и океанов» (7 класс):

Базовые понятия: климатообразующие факторы (широта, циркуляция ВМ, рельеф, течения), пассаты, муссоны, западные ветры. Климатический пояс и область, тип климата (экваториальный, тропический и т.д.), континентальность климата.

Причинно-следственные связи: объяснение размещения климатических поясов, влияние постоянных ветров и океанических течений на климат материков, формирование областей внутри пояса.

Умения: определять по карте климатические показатели, объяснять различия в климате территорий, читать климатические карты, сравнивать климат разных регионов.

Проблема: часто наблюдается «пересказ» климатических характеристик по материкам без достаточной опоры на ранее изученные общие закономерности. Система «фактор – процесс – результат» может быть нарушена.

3. Курс «География России» (8 класс):

Базовые понятия: солнечная радиация (суммарная, поглощенная), испаряемость, коэффициент увлажнения, атмосферные фронты (теплый, холодный), циклоны, антициклоны, климатические ресурсы, неблагоприятные климатические явления (засухи, суховеи, гололед и т.д.), сезонность.

Причинно-следственные связи: объяснение особенностей климата России на основе взаимодействия радиационных и циркуляционных факторов, влияние климата на другие компоненты природы (внутриландшафтные связи), влияние климата на хозяйство [25].

Умения: оценивать климатические условия жизни и хозяйственной деятельности, читать синоптические карты.

Проблема: сложность установления связи между макро- (пояс) и мезо- (фронтальная деятельность) масштабами климатических процессов.

На основе проведенного анализа можно констатировать:

1. Разрыв между декларацией системно-деятельностного подхода в ФГОС и его реализацией в программах: программы часто представляют собой каталог понятий и тем, а не модель последовательного формирования системы.

2. «Вертикальная» несогласованность: логика развертывания системы понятий между 6, 7 и 8 классами часто нарушена. Понятия 7-го класса (климатообразующие факторы) слабо опираются на фундамент, заложенный в 6-м (где нет их объяснения). Понятия 8-го класса (фронты) вводятся почти с нуля, без связи с общей циркуляцией.

3. Доминирование номенклатурно-описательного подхода над объяснительно-прогностическим. Акцент на запоминание типов климата и их характеристик, а не на понимание механизмов их формирования.

4. Недостаточная представленность методологических знаний: школьники почти не знакомятся с тем, как получаются климатические данные (роль ВМО, стандарты наблюдений, принципы моделирования), что снижает их возможность критически оценивать информацию.

Необходимость «надпрограммного» структурирования: учителю требуется собственная концептуальная карта (модель) системы климатологических понятий, выстроенная поверх программы, чтобы обеспечить преемственность и целостность.

Приоритет объяснительных схем: в центре методики должна быть не характеристика, а объяснительная модель: «Набор действующих факторов → Протекающие процессы (циркуляция, фронтальная деятельность) → Формирующийся климатический режим с количественными и качественными показателями».

Актуализация методов науки: в учебный процесс необходимо включать элементы работы с реальными данными, учить «читать» не только готовые карты, но и первичную информацию (ряды температур, карты погоды)[1].

Явное выделение уровней усвоения: от узнавания и воспроизведения терминов (6 кл.) → к объяснению на основе моделей (7 кл.) → к комплексной оценке и применению знаний в новых ситуациях (8 кл.)

Таким образом, анализ нормативной базы не только фиксирует набор необходимых для усвоения понятий, но и выявляет методический вакуум в логике их формирования, что напрямую обосновывает научную новизну и практическую значимость данного диссертационного исследования, направленного на разработку целостной методической системы

1.3. Психолого-педагогические аспекты усвоения научных понятий учащимися подросткового возраста

Эффективность методики зависит от её соответствия возрастным особенностям учащихся. Формирование абстрактных климатологических понятий у школьников 6-8 классов (11-15 лет) требует особого подхода, так как в этом возрасте происходит критический переход от конкретного к абстрактно-логическому мышлению.

Основываясь на теории Ж. Пиаже, в этом возрасте развиваются ключевые для климатологии способности: гипотетико-дедуктивное мышление (рассуждение о ненаблюдаемых явлениях), комбинаторное мышление (анализ нескольких факторов) и рефлексия. Однако переход к абстрактному мышлению у всех происходит неравномерно, поэтому

методика должна обеспечивать поэтапный переход от работы с конкретными приборами к построению абстрактных моделей.

Теории Л.С. Выготского и В.В. Давыдова задают два ключевых методических принципа:

– обучение должно вести развитие, работая в зоне ближайшего развития ученика, соединяя научные понятия с житейским опытом.

– формирование понятий целесообразно начинать не с фактов, а с освоения исходной абстрактной модели (например, процесса теплообмена), из которой затем выводятся конкретные проявления и явления [7].

Содержание климатологии имеет высокий мотивационный потенциал для подростков, удовлетворяя их потребности в социальной значимости (через обсуждение реальных климатических проблем), самостоятельности (работа с реальными данными), общении (групповая проектная деятельность) и практической полезности знаний.

Типичные проблемные зоны в усвоении материала в этом возрасте: смешение понятий, формализм знаний, трудности с установлением пространственно-временных связей и эгоцентризм мышления.

Таким образом психолого-педагогический анализ задаёт вектор для построения методики, где формирование климатологических понятий становится естественным результатом организации учебной деятельности, соответствующей внутренним законам развития мышления и мотивации подростка.

1.4. Критерии и диагностика уровня сформированности географических (климатологических) понятий.

Разработка эффективной методики формирования понятий требует не только определения содержания и методов, но и создания инструментария для объективной оценки результативности процесса. Определение критериев и уровней сформированности системы

климатологических понятий позволяет перейти от интуитивных оценок к научно обоснованному мониторингу и коррекции учебного процесса.

Сформированность научного понятия – это не факт его узнавания или воспроизведения определения, а способность субъекта оперировать им как инструментом мышления и деятельности. На основе синтеза работ по педагогической психологии (Л. С. Выготский, П. Я. Гальперин, Н. Ф. Талызина) и методике географии (И. И. Барина, В. П. Голов) можно выделить следующие интегральные критерии, применимые к системе климатологических понятий [2, 8]:

1. Критерий осознанности (содержательный): Отражает понимание сущности понятия, его объема и содержания.

Показатели:

Умение дать собственное, развернутое определение, раскрывающее сущностные (родовые и видовые) признаки понятия (напр., «Климат – это не просто «погода в среднем», а многолетний режим погоды, характеризующийся статистическими показателями и обусловленный комплексом географических факторов»).

Способность отграничить данное понятие от смежных («погода» vs «климат», «пассаты» vs «муссоны»).

Умение привести релевантные примеры и контрпримеры.

2. Критерий системности (структурный): Отражает место понятия в иерархической системе знаний, понимание его связей с другими понятиями.

Показатели:

Умение выстроить родо-видовые отношения (общее – частное): «климатический пояс – умеренный пояс – умеренно континентальный климат».

Способность устанавливать причинно-следственные связи между понятиями («широта местности → количество солнечной радиации → преобладающая воздушная масса → тип климата»).

Умение интегрировать понятие в междисциплинарные связи (влияние климата на гидрологический режим, почвообразование, специализацию сельского хозяйства) [11].

3. Критерий действенности (операциональный): Отражает способность применять понятие в познавательной и практической деятельности.

Показатели:

Умение распознавать объекты и процессы, описываемые понятием, на картах, схемах, графиках, в текстах.

Способность использовать понятие для объяснения конкретных географических явлений и ситуаций (объяснить различия климата двух городов).

Умение применять понятие для прогнозирования и решения практических задач (спрогнозировать возможные последствия изменения климата для региона; предложить меры адаптации сельского хозяйства к засухе).

На основе выделенных критериев предлагается трех уровневая модель, отражающая прогрессию от формального к творческому владению понятийным аппаратом.

Диагностика должна быть комплексной и соответствовать каждому критерию и уровню (табл. 2). Она включает констатирующий, формирующий (текущий) и контрольный (итоговый) этапы.

Таблица 2 – Критерии и уровни сформированности научного понятия у учащихся

Критерий	Уровень		
	Репродуктивный (низкий)	Конструктивный (базовый/ продуктивный)	Творческий (высокий)
1. Осознанность	Воспроизведение: Знание термина и формальное заучивание определения без полного понимания. Ответы по шаблону.	Понимание: Способен дать определение своими словами, раскрыть основные признаки. Различает существенные и несущественные признаки.	Обобщение и рефлексия: Дает развернутое, научно точное определение, видит границы применимости понятия. Может критически оценить чужое определение.
2. Системность	Изолированность : Понятие существует само по себе. Связи с другими понятиями не устанавливаются или носят случайный характер.	Установление линейных связей: Устанавливает простые причинно-следственные или иерархические связи (А → В; климат → растительность). Понимает место понятия в структуре темы.	Построение системных сетей: Владеет понятием как элементом целостной системы. Устанавливает комплексные, обратные и межпредметные связи (климат ⇔ рельеф ⇔ океанические течения ⇔ хозяйство). Может моделировать систему связей.
3. Действенность	Узнавание и описание: Может узнать объект на картинке или карте, перечислить характеристики по памятке. Применение возможно только в стандартной, известной ситуации.	Объяснение и простое применение: Может объяснить явление, используя понятие. Применяет понятие для анализа конкретных, но знакомых ситуаций (объяснить климатическую диаграмму). Использует понятие как инструмент для выполнения заданий по образцу.	Прогнозирование и творческое применение: Применяет понятие в новой, нестандартной ситуации для решения практических задач, аргументации своей позиции, прогнозирования изменений. Способен самостоятельно формулировать вопросы и задачи, решаемые с помощью данного понятия.

Таблица 3 – «Методы диагностики уровней усвоения понятий (по критериям осознанности, системности, действенности)»

Критерий	Методы и формы диагностики (примеры заданий)	Формат
Осознанность	<p>Открытые вопросы: «Объясни своими словами, что такое «коэффициент увлажнения». Почему это понятие важнее, чем просто «количество осадков»?»</p> <p>Задания на различение и классификацию: «Распредели слова: муссон, бриз, пассат, циклон – на две группы. Объясни принцип».</p> <p>Метод неверных утверждений: «Найди и исправь ошибку в определении: «Климат – это средняя погода за год».</p>	Письменный опрос, устная беседа, цифровой квиз.
Системность	<p>Построение логических цепочек/кластеров/концепт-карт: «Построй цепочку из 5 понятий, объясняющую формирование засушливого климата в тропиках». «Составь концепт-карту на тему «Климатообразующие факторы Европы».</p> <p>Задания на установление соответствия: «Установи соответствие между типом климата (1-4) и набором климатообразующих факторов (А-Д)».</p> <p>Анализ кейсов: «Почему в городе А, расположенном на той же широте, что и город Б, зимой теплее? Используй в объяснении не менее трех понятий».</p>	Графические задания, тесты с развернутым ответом, защита схем.
Действенность	<p>Анализ первоисточников (данных): «По предложенной климатограмме определи тип климата, докажи свое мнение, используя числовые данные». «Спрогнозируй погоду на завтра по синоптической карте».</p> <p>Проблемно-поисковые и проектные задания: «Разработайте план адаптации школьного двора к учащающимся летним засухам. Какие климатические характеристики вы учтете?»</p> <p>Рольевые игры/дискуссии: «Вы — эксперт-климатолог. Объясните совету фермеров, почему в последние годы участились засухи и какие культуры теперь выгоднее выращивать».</p>	Практические работы, мини-проекты, защита решений, эссе.

Таким образом, разработанные критерии и уровневая модель переводят абстрактную цель «сформировать понятия» в систему измеримых параметров. Это позволяет не только констатировать результат, но и управлять процессом формирования, делая методику диагностико-ориентированной и технологичной.

Апробация данной модели диагностики является ключевой частью экспериментальной главы диссертации, позволяющей объективно доказать эффективность предлагаемой методической системы.

Выводы по первой главе

Таким образом, Климатология изучает климат как результат взаимодействия атмосферы с другими геосферами. Она объединяет фундаментальные и прикладные знания, использует методы наблюдений, статистики, картографии и моделирования. Её роль – не только описывать, но и прогнозировать климатические изменения. Стандарты нацеливают на осмысление климата как системы и применение знаний на практике. Однако на деле сохраняются разрывы: между целями и их реализацией, между классами, между теорией и практикой. Решение в сквозной логике понятий, объяснительных моделях и работе с реальными данными. В подростковом возрасте формируется абстрактно-логическое мышление, что позволяет осваивать сложные климатические понятия. Обучение должно идти от конкретного опыта к абстрактным моделям в зоне ближайшего развития. Трудности (смещение терминов, формализм) преодолеваются через связь с практикой и социальной значимостью знаний. Сформированность понятия – это способность объяснять, прогнозировать и решать задачи. Оценка опирается на три критерия: осознанность (понимание), системность (связи), действенность (применение). Уровни: репродуктивный (узнавание), конструктивный

(понимание и простые связи), творческий (системное применение).
Диагностика делает обучение измеримым и управляемым.

ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ КЛИМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ.

2.1. Анализ возможностей современных УМК по географии для формирования климатологических понятий.

Теоретические основы, изложенные в первой главе, требуют практической оценки существующего инструментария. Анализ УМК, как основного средства обучения, позволяет выявить их дидактический потенциал и проблемные зоны для формирования системы климатологических понятий, что является необходимым этапом для проектирования авторской методической системы [2, 26].

Анализ, который представлен в таблице 4 проводился на материале наиболее распространенных и актуальных линеек УМК для 6-8 классов, входящих в Федеральный перечень учебников (на период исследования), по следующим критериям, вытекающим из теоретических положений главы 1:

1. Содержательно-понятийный: полнота и научная корректность представления ключевых климатологических понятий; логика и преемственность их введения в 6, 7 и 8 классах.

2. Деятельностно-методический: наличие и разнообразие заданий, направленных на формирование критериев сформированности понятий (осознанности, системности, действенности); использование методов, активизирующих познавательную деятельность.

3. Инструментально-визуальный: качество и дидактическая эффективность иллюстративного ряда (схемы, графики, карты), наличие и тип заданий на работу с ними; интеграция возможностей ИКТ и цифровых ресурсов.

4. Практико-ориентированный: наличие связей с реальной жизнью, современных климатических данных, заданий на применение знаний в новых ситуациях, в том числе для решения локальных проблем.

Таблица 4 – Сравнительный анализ возможностей основных линеек УМК (на примере 6-7 классов)

Анализируемый параметр	УМК		
	Классическая линия (И.И. Барина, В.П. Дронов и др.)	Линия «Сферы» (Л.Е. Савельева и др.)	Линия «Полярная звезда» (А.И. Алексеев и др.)
1	2	3	4
Логика развертывания понятийной системы	Традиционная, линейная. В 6 кл. – базовые метеоэлементы и общие вопросы (атмосфера). В 7 кл. – климато-образующие факторы и пояса. Преемственность выражена слабо: понятия 7 класса слабо опираются на базу 6 класса	Концентрическая с элементами спиральности. Ключевые понятия (факторы, циркуляция) вводятся в 6 классе на глобальном уровне, что позволяет в 7 классе сразу применять их для анализа материков. Более выраженная системность	Проблемно - тематическая. Акцент на связи с жизнью. Понятия часто вводятся через проблемные вопросы и кейсы. Логика может быть тематической, а не строго научно - системной, что требует от учителя усилий по структурированию
Задания на формирование осознанности понятий	Преобладают задания репродуктивного характера: «дайте определение», «назовите», «перечислите». Недостаточно заданий на различение и собственную формулировку	Встречаются задания на сравнение определений, объяснение своими словами. Электронная форма учебника часто содержит интерактивные схемы с поэтапным раскрытием признаков понятия	Часты задания типа «Как бы вы объяснили это понятие младшему брату?», «Составьте памятку -определение». Делается ставка на личностное осмысление

1	2	3	4
Задания на формирование системности понятий	Связи устанавливаются в основном внутри параграфа. Задания на обобщение и установление межтемных связей редки. Кросс-тематические вопросы в конце разделов носят общий характер	Активно используется прием моделирования связей: построение схем «причина-следствие», заполнение обобщающих таблиц. Электронные тренажеры предлагают задания на установление соответствий в системе	Системность формируется через проектную и исследовательскую деятельность, где требуется задействовать комплекс понятий. Задания часто строятся вокруг географического образа территории, что требует интеграции знаний
Задания на формирование действенности понятий	Задания на применение чаще всего сводятся к описанию климата по картам и графикам (стандартные практические работы). Дефицит проблемных и прогностических заданий	Хорошо представлены задания на анализ реальных климатических данных (климатограмм, карт погоды). Есть элементы кейс-стади («Почему в этих двух городах разный климат?»). Цифровые ресурсы позволяют работать с динамическими моделями	Максимальная ориентация на практику: задания на оценку климатических условий для жизни, отдыха, хозяйства; обсуждение климатических новостей; мини-исследования локального климата
Наглядность и ИКТ-поддержка	Традиционный иллюстративный ряд: статические карты, схемы, фотографии. ИКТ-ресурсы носят вспомогательный характер (электронная форма учебника как копия бумажной)	Высокий уровень визуализации: инфографика, пошаговые анимированные схемы процессов (образование ветра, фронта). Интегрированная цифровая образовательная среда с интерактивными картами, симуляторами, тестами	Мощный визуальный ряд, часто современный и привлекательный для подростков. Акцент на фотографиях как источниках информации. Онлайн-поддержка проектов и исследований
Ключевая сильная сторона для формирования понятий	Фундаментальность, четкость структуры параграфа, отработанность традиционных приемов	Системность и технологичность. Наиболее продвинутой визуальной и цифровой поддержкой для поэтапного формирования понятий через моделирование	Мотивация и практическая значимость. Понятия сразу «встраиваются» в контекст реальных проблем и личного опыта, что повышает осознанность и готовность к применению

1	2	3	4
Основной методический риск/вызов	Формализация знаний. Риск сведения работы с понятиями к заучиванию. Недостаток инструментов для формирования действенности и творческого уровня	Техническая и дидактическая сложность для части учителей. Риск «прохождения» интерактивных заданий без глубокого осмысления. Требуется высокой ИКТ-компетентности	Возможная «размытость» понятийной системы. Учителю необходимо прилагать дополнительные усилия для структурирования и иерархизации понятий, которые вводятся часто контекстно

Сравнительный анализ, позволил сделать следующие выводы:

1. Дефицит целостной системы заданий, направленной на последовательное прохождение всех уровней формирования понятия (от репродуктивного к творческому). Задания на осознанность преобладают над заданиями на системность и действенность.
2. Слабая реализация принципа «от абстрактного к конкретному» (В.В. Давыдов). Большинство УМК следует логике «от частного (элементы погоды) к общему (климат)», что затрудняет построение учениками обобщающих моделей.
3. Ограниченность работы с «живыми» данными. Даже в современных УМК редко предлагается работа с длинными рядами наблюдений, актуальными отчетами (ВМО, IPCC), данными локальных метеостанций, что снижает формирование критического мышления, читательской грамотности и понимания методов науки.
4. Недостаточное внимание диагностике сформированности понятий. В методических рекомендациях для учителя акцент делается на контроль знаний (термины, факты), а не на диагностику уровня системности и операционной готовности по данным в подглаве. 1.4 критериям.
5. Разрыв между цифровыми возможностями и их методическим воплощением. Даже в технологичных УМК ИКТ часто используются для

презентации, а не для организации исследовательской деятельности с понятиями.

2.2. Этапы формирования климатологических понятий в школьном курсе географии.

Формирование системы климатологических понятий в школьном курсе географии представляет собой длительный, преемственный и поэтапный процесс, соответствующий возрастным познавательным возможностям учащихся и логике развертывания географического содержания от общего к частному [24].

Этап 1. Начальная школа (1-4 классы).

На данном этапе отсутствует систематический курс географии. Формирование представлений происходит стихийно, в рамках курса «Окружающий мир» и жизненного опыта ребенка.

Содержательный фокус. Накопление чувственного опыта и бытовых представлений.

Формируемые представления и предпонятия:

Погода: наблюдение и описание состояния атмосферы «здесь и сейчас» (солнечно, дождливо, ветрено, холодно/тепло), связь погоды с сезоном.

Сезоны года: признаки времен года, их цикличность.

Температура: ощущения (жарко, холодно), использование термометра для измерения температуры воздуха.

Осадки: дождь, снег, град как виды осадков.

Ветер: наблюдение за движением воздуха (качаются деревья, дует).

Методы и приемы: наблюдения за погодой (рис.1), ведение календаря природы, дидактические игры («Одень куклу по погоде»), опыты (испарение воды).



Рисунок 1 – Пример календаря наблюдения за погодой

Этап 2. Введение в общую климатологию – 6 класс (систематизация на планетарном уровне)

В курсе «География. Землеведение» происходит первичная систематизация эмпирического опыта и введение фундаментальных, абстрактных научных понятий, объясняющих общепланетарные процессы.

Содержательный фокус: атмосфера как оболочка Земли. Взаимосвязи в системе «Солнце – Земля – Атмосфера».

Формируемый понятийный аппарат:

Базовые понятия: погода, климат, сезонность, атмосфера, воздушная масса, атмосферное давление, ветер, влажность воздуха, осадки.

Ключевые причинно-следственные связи: причина нагревания атмосферы (солнечная радиация), причина возникновения ветра (разность давления), причины образования облаков и осадков (конденсация водяного пара).

Планетарные закономерности: пояса атмосферного давления, постоянные ветры (пассаты, западные), тепловые пояса Земли.

Методы и приемы: моделирование процессов (образование ветра, круговорот воды), работа с климатограммами (рис.2) и графиками, чтение синоптических и климатических карт, построение розы ветров, расчет средних температур [9].

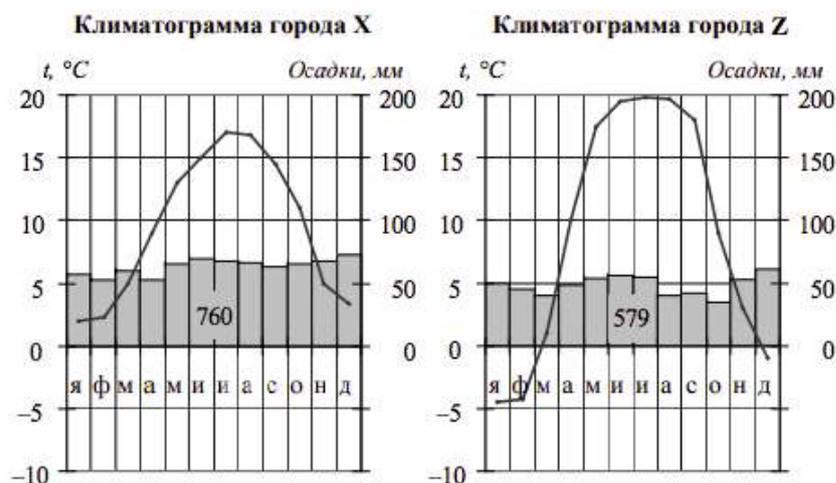


Рисунок 2 – Климатограммы

Этап 3. Региональная климатология – 7 класс (конкретизация на материковом уровне)

В курсе географии материков и океанов происходит конкретизация и углубление общих закономерностей, изученных в 6 классе. Учащиеся учатся применять систему понятий для анализа и объяснения климатического разнообразия Земли.

Содержательный фокус: климат как комплексный фактор, определяющий особенности природы конкретных территорий (материков, регионов).

Развитие понятийного аппарата:

Дифференциация понятий: типы воздушных масс (арктические, умеренные, тропические и т.д.), типы климата (рис.3) (экваториальный, тропический, умеренный и др.).

Установление комплексных связей: взаимодействие климатообразующих процессов и факторов на конкретной территории (влияние географической широты, океанических течений, рельефа на климат Амазонии, Сахары, Гималаев).

Формирование образов климатических поясов и областей: связь климатических характеристик с конкретными ландшафтами (влажный экваториальный лес, саванна, степь, тайга).

Методы и приемы: сравнительный анализ климатов разных регионов, работа с комплексными климатическими картами, составление климатических характеристик по типовому плану, анализ причин климатических рекордов и аномалий [9].

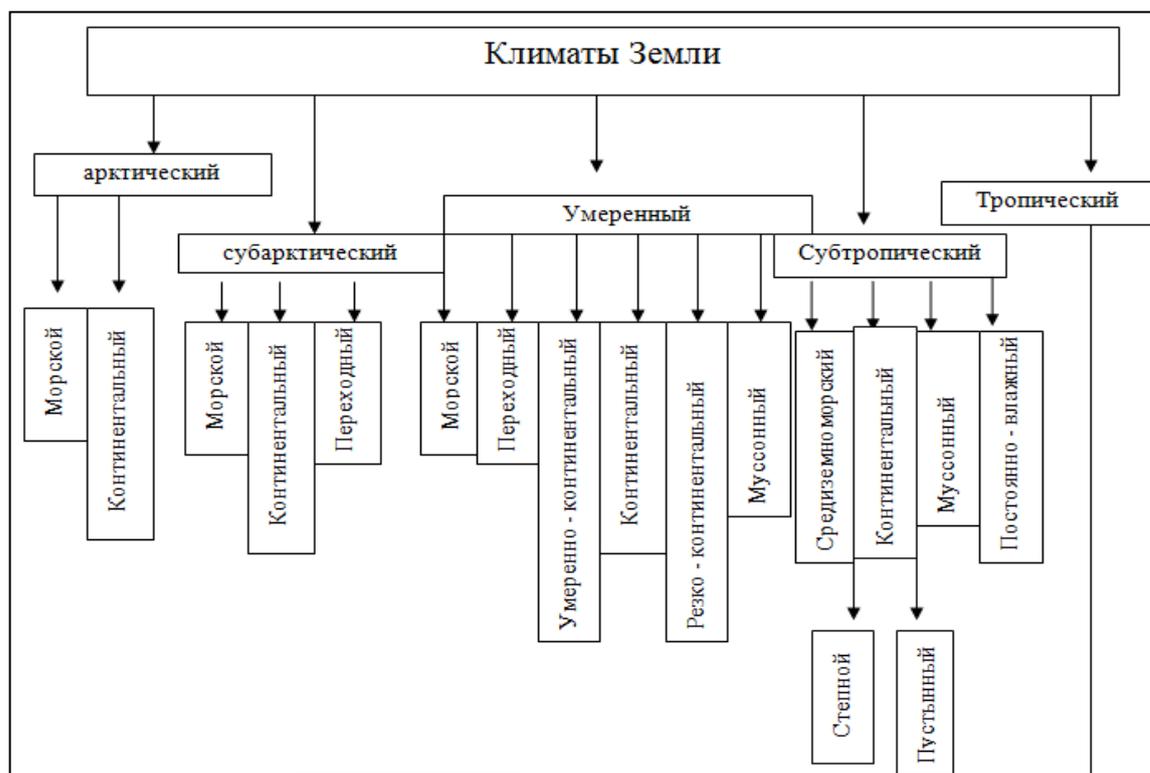


Рисунок 3 – Типы климатов Земли

Этап 4. Климатология своей страны – 8 класс (синтез и применение)

В курсе «География России» происходит высший синтез климатологических знаний: от общих закономерностей – через региональное разнообразие – к глубокому, детальному пониманию климата родной страны. Климат изучается как важнейший компонент природы, напрямую влияющий на жизнь и хозяйственную деятельность.

Содержательный фокус: климат России – специфика, разнообразие, влияние на природу, население и экономику.

Углубление и систематизация понятийного аппарата:

Специализированные понятия: солнечная радиация (суммарная, поглощенная), испаряемость, коэффициент увлажнения, континентальность климата, агроклиматические ресурсы, климатические риски.

Установление системных и обратных связей: влияние климата на режим рек, почвообразование, размещение растительных зон, влияние рельефа (например, Кавказских гор) на климат, антропогенное влияние на климат (городской остров тепла).

Прикладной аспект: оценка климатических условий для жизни населения, сельского хозяйства, транспорта, рекреации.

Методы и приемы: анализ карт климатических показателей (рис. 4) (изотермы июля и января, годовое количество осадков), работа с данными метеостанций, составление комплексных климатических профилей, решение практико-ориентированных задач (оценка агроклиматических условий региона, проектирование с учетом климатических факторов).

Исходя из вышесказанного, можно утверждать, что этапность формирования климатологических понятий обеспечивает движение от эмпирических представлений через общепланетарные абстракции и региональную конкретику к глубокому системному синтезу применительно к своей стране и конкретному региону. Каждый этап опирается на предыдущий и формирует основу для последующего, что соответствует принципам преемственности, доступности и научности в обучении [31].

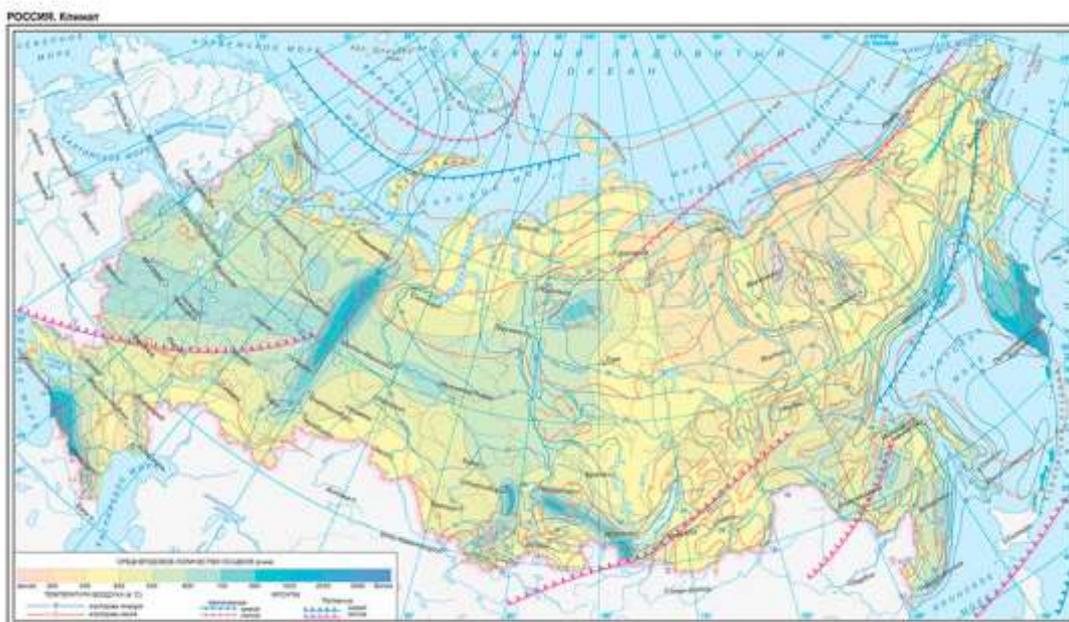


Рисунок 4 – Карта Климат России. Среднегодовое количество осадков.

2.3. Методы и приемы формирования климатологических понятий.

Формирование системы климатологических понятий – это непрерывный и преемственный процесс, в котором на каждом образовательном этапе решаются свои задачи с использованием адекватных возрасту методов. Логика движения выстроена от эмпирического опыта через моделирование фундаментальных процессов к комплексному анализу и применению знаний в контексте конкретной территории (России) [19].

Начальная школа (4 класс).

Цель: Накопление чувственного опыта и формирование первичных представлений о погодных явлениях и их простейших взаимосвязях.

Ключевые понятия: Погода (явления), осадки, ветер, температура (тепло/холодно), сезон.

Доминирующий тип связи: Наблюдаемая последовательность событий:

1. Наблюдение и фиксация (ведение «Дневника погоды» и природы).

Ежедневное зарисовка условными знаками состояния неба, осадков, силы ветра.

Связь: «После дождя на асфальте лужи» (жидкие осадки → вода).

2. Элементарный опыт и демонстрация.

Опыт «Испарение и конденсация»: над кипящей водой запотевают холодная тарелка.

Цепочка: нагревание воды → пар → охлаждение пара (конденсация) → капли воды.

3. Работа с предметными и графическими моделями.

Собирание разрезной картинки «Сезонные изменения в природе». Установление связей: «Осень → птицы улетают на юг, потому что становится холодно и исчезает корм».

4. Беседа по результатам наблюдений.

Обсуждение: «Почему зимой мы носим шапку, а летом – нет?» (Сезон → изменение температуры → изменение поведения и одежды человека).

На данном этапе обучающийся накапливает базу чувственных образов, начинает видеть простейшие временные и причинные связи в природе на бытовом уровне.

6 класс («География. Землеведение»).

Цель: Введение и формирование ядра научных понятий («погода», «климат», «атмосферное давление», «ветер») через выявление их существенных признаков и построение элементарных причинно-следственных моделей [25].

Например:

Неравномерный нагрев → разница давления → движение воздуха (ветер).

Методы изучения:

1. Лабораторный опыт с последующим схематизацией.

Опыт, моделирующий возникновение ветра (разная температура воздуха в двух колбах, дым-индикатор).

Задание: Составить схема-причинную цепочку: Солнце → разный нагрев поверхности → разная температура воздуха → разное давление → движение воздуха из области высокого давления в низкое → ВЕТЕР.

2. Практическая работа с измерительными приборами (школьная метеоплощадка).

Измерение температуры, давления, направления ветра.

Задание: Объяснить, почему при падении стрелки барометра-анероида, часто происходит ухудшение погоды (падение давления → признак приближения циклона → восходящие токи воздуха → охлаждение, конденсация, облака, осадки).

3. Анализ и построение графиков и диаграмм (климатограмм).

Построение графика суточного хода температуры по своим данным.

Анализ: Объяснить, почему максимум температуры днем, а минимум — перед восходом солнца (поступление солнечной радиации днем → нагрев; ночное излучение тепла → охлаждение).

4. Сравнение и различие понятий (прием «Верно/Неверно»).

Утверждения: «Погода – это состояние атмосферы в данный момент» (Верно), «Климат – это средняя погода» (Неверно, недостаточно).

Задание: Дать точное определение климату, добавив идею о многолетнем режиме и повторяемости явлений.

Таким образом, на этом этапе обучающийся понимает физическую суть основных атмосферных процессов, может объяснить их с помощью простых моделей, четко различает понятия «погода» и «климат».

7 класс («География материков и океанов»).

Цель: Интеграция базовых понятий в глобальную систему. Установление комплексных причинно-следственных связей между климатообразующими факторами для объяснения пространственного разнообразия климатов Земли [25].

Например: Взаимодействие радиационного, циркуляционного и географического факторов → формирование климатического пояса и областей внутри него.

Методы изучения:

1. Сравнительно-географический анализ заданий (работа с картами и климатограммами).

Задание: «Почему на западном побережье Европы (Лондон) и восточном побережье Канады (Лабрадор) на одной широте разный климат?»

Задание: Используя карты поясов, течений, рельефа, выстроить объяснительную цепочку: Для Лондона: Влияние теплого Северо-Атлантического течения + постоянный перенос морских воздушных масс с запада → мягкая влажная зима, прохладное лето.

Для Лабрадора: Влияние холодного Лабрадорского течения + господство континентальных ВМ с материка → суровая зима, прохладное лето.

2. Моделирование глобальной циркуляции с помощью интерактивных симуляторов.

Использование цифровой модели для наблюдения за формированием поясов давления и постоянных ветров (пассатов, западных ветров). Задание: Проследить путь воздушной частицы от экватора до 30° с.ш. и объяснить механизм формирования пояса высокого давления и пустынь в тропиках.

3. Построение обобщающих таблиц и концепт-карт.

Задание: Составить концепт-карту «Климатообразующие факторы Африки». В центре — «Климат Африки», ветви — «Широтное положение», «Циркуляция (пассаты)», «Рельеф», «Океанические течения». На ветвях указать конкретные проявления и их климатические следствия.

4. Метод географического прогноза.

Условие: как изменился бы климат Южной Америки, если бы Анды располагались вдоль восточного побережья?

Задание: смоделировать последствия: влажные воздушные массы с Атлантики задерживались бы горами, внутренние плато стали бы пустынями, а на тихоокеанском побережье был бы влажный климат.

Благодаря этому обучающийся свободно оперирует системой понятий для объяснения климата любой территории Земли, выявляет иерархию и взаимодействие факторов.

8 класс («География России»).

Цель. Применение сформированной системы понятий для комплексного анализа и оценки климатических особенностей конкретной страны (России). Акцент на понимание влияния климата на другие компоненты природы и жизнь общества.

Ключевая задача: Переход от объяснения к оценке, прогнозу и решению практических задач.

Методы изучения:

1. Анализ синоптических карт и составление прогноза погоды.

Задание: Дана синоптическая карта (рис. 5) с обозначенными фронтами, областями давления.

Задача: Определить, какая погода ожидается в Москве через 12–24 часа (прогноз похода циклона/антициклона) и объяснить, почему (приближение теплого фронта → обложные осадки; антициклон → ясно, морозно).

2. Оценочные и проблемно-поисковые задания.

Задание: Дать агроклиматическую оценку территории Центрально-Черноземного района для выращивания пшеницы.

Алгоритм:

- 1) определить сумму активных температур;
- 2) оценить коэффициент увлажнения;
- 3) выявить риски (засухи, суховеи);

4) сделать вывод о благоприятности.



Рисунок 5 – Синоптическая карта России

2. Проектная деятельность прикладного характера.

Мини-проект: «Адаптация городской среды к учащающимся волнам жары».

Используемые понятия: Городской остров тепла, конвекция, испарение.

Задача: Предложить меры (озеленение, водные объекты, материалы) и обосновать их с климатической точки зрения.

3. Ролевая игра.

Ситуация: совет директоров агрохолдинга выбирает регион для закладки новых садов.

Роли: Климатолог, эколог, экономист.

Задача климатолога: Используя понятия о заморозках, вегетационном периоде, сумме температур, обосновать выбор региона и предложить меры защиты от климатических рисков.

4. Работа с готовыми опорными схемами причинно-следственных связей.

Например: Объяснение темы «Климатообразующие факторы» с использованием опорных схем в 8 классе.

Цель занятия: Сформировать у учащихся целостное представление о климатообразующих факторах России как о взаимосвязанной системе, определяющей пространственное разнообразие и специфику климата страны. Схемы служат инструментом визуализации сложных взаимодействий и многоуровневых причинно-следственных связей [35].

Основные климатообразующие факторы (рис.6):

- географическая широта;
- близость или удалённость от океанов;
- высота над уровнем моря;
- течения у побережий материков;
- рельеф;
- подстилающая поверхность.

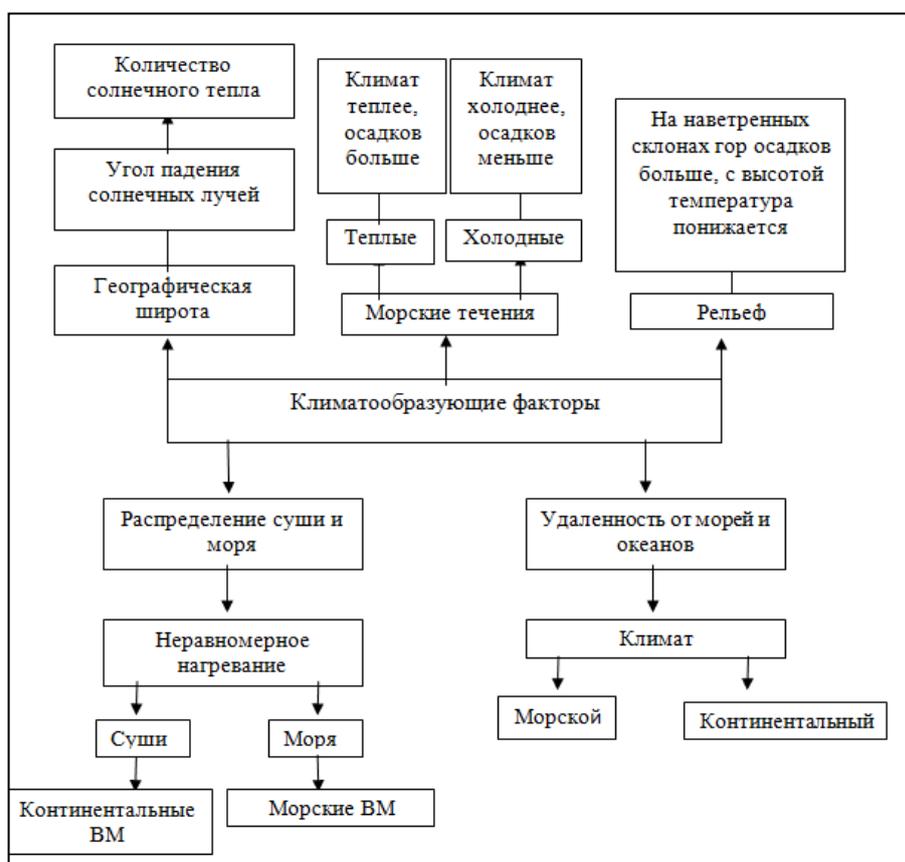


Рисунок 6 – Опорная схема «Климатообразующие факторы»

Географическая широта

Это расстояние от экватора до нужной точки в градусах. Широта отсчитывается от нулевой параллели – экватора (рис.7). Она бывает северной, если территория лежит в северном полушарии. Если в южном, тогда широта южная.

Поверхность по ту и другую сторону от экватора круглый год получает много солнечного тепла и света. Лучи падают почти отвесно, угол их падения близок к 90 градусам. При движении к северу и югу увеличивается широта, уменьшается угол падения солнечных лучей, поэтому меньше поступает тепла на земную поверхность.

Географические факторы климата: географическая широта	
$\varphi \rightarrow \angle \rightarrow R_{\Sigma} \text{ и } R_{\delta} \rightarrow t^{\theta}$	
$\varphi 0^{\circ} \rightarrow \angle \rightarrow 90^{\circ} \rightarrow R_{\Sigma} \approx 180 \text{ ккал/см}^2, R_{\delta} \approx R_{\Sigma} \rightarrow T_{\Sigma}^{\theta} = T_{\delta}^{\theta} \approx 24^{\circ}\text{C}, \Delta t^{\theta} \approx 0^{\circ} \dots 2^{\circ}\text{C}$	$R_{\delta} \approx 80 \text{ ккал/см}^2$
$\varphi 40^{\circ} \rightarrow \angle \rightarrow \text{л} \approx 70^{\circ} \rightarrow R_{\Sigma} \approx 120-140 \text{ ккал/см}^2, R_{\delta} > R_{\Sigma} \rightarrow T_{\Sigma}^{\theta} > t_{\Sigma}^{\theta}, \Delta t^{\theta} \approx 20^{\circ} \dots 30^{\circ}\text{C}$	$\angle \rightarrow \text{з} \approx 30^{\circ} \quad R_{\delta} \approx 40 \text{ ккал/см}^2 \quad T_{\Sigma}^{\theta} \approx 20^{\circ}\text{C}, t_{\Sigma}^{\theta} \approx 0^{\circ}\text{C}, t_{\delta}^{\theta} < 0^{\circ}\text{C}$
$\varphi 60^{\circ} \rightarrow \angle \rightarrow \text{л} \approx 45^{\circ} \rightarrow R_{\Sigma} \approx 80 \text{ ккал/см}^2, R_{\delta} \gg R_{\Sigma} \rightarrow T_{\Sigma}^{\theta} \gg t_{\Sigma}^{\theta}, \Delta t^{\theta} \approx 20^{\circ} \dots 30^{\circ}\text{C}$	$\angle \rightarrow \text{з} \approx 7^{\circ} \quad R_{\delta} \approx 20 \text{ ккал/см}^2 \quad T_{\Sigma}^{\theta} \approx 10^{\circ}\text{C}, t_{\Sigma}^{\theta} \approx -10^{\circ} \dots -20^{\circ}\text{C}$
$\varphi 90^{\circ} \rightarrow \angle \rightarrow \text{л} \approx 23^{\circ} \rightarrow \text{полярный день } R_{\Sigma} \approx R_{\delta} \rightarrow T_{\Sigma}^{\theta} \gg t_{\Sigma}^{\theta}, \Delta t^{\theta} > 20^{\circ}\text{C}$	$\angle \rightarrow \text{з} < 0^{\circ} \rightarrow \text{полярная ночь } R_{\delta} < 0 \quad t_{\Sigma}^{\theta} \approx 0^{\circ}\text{C}, t_{\delta}^{\theta} \approx -20^{\circ}\text{C} \text{ (Арктика)}$
	$t_{\Sigma}^{\theta} \approx -30^{\circ}\text{C}, t_{\delta}^{\theta} \approx -70^{\circ}\text{C} \text{ (Антарктика)}$
$\varphi 0^{\circ} \rightarrow 90^{\circ} \rightarrow \angle \rightarrow \text{л } 90^{\circ} \rightarrow 0^{\circ} \rightarrow R_{\Sigma} \approx 180 \rightarrow 10 \text{ ккал/см}^2, T_{\Sigma}^{\theta} 24^{\circ} \rightarrow 0^{\circ}\text{C}$	
$R_{\delta} \approx 80 \rightarrow 0 \text{ и менее ккал/см}^2, t_{\Sigma}^{\theta} 24^{\circ} \rightarrow -20^{\circ} / -70^{\circ}\text{C}$	

Рисунок 7 – Логико-структурная схема «Географическая широта, как фактор формирования климата»

Близость или удалённость от океанов (рис.8)

Этот фактор можно назвать как протяжённость с севера на юг и с запада на восток. Территории, расположенные на побережьях океанов и морей, всегда характеризуются иными климатическими особенностями, чем расположенные внутри материка.

Западные окраины континентов имеют морской тип климата. Участки суши получают больше осадков, зимы более мягкие, летние сезоны прохладные. Суша восточных окраин характеризуется муссонным климатом. Это значит, что большое количество осадков выпадает в тёплый период. Температуры зависят от широты места. Внутренние районы, удалённые от океанов, характеризуются незначительным количеством осадков в течение года, высокими летними и низкими зимними температурами. В качестве примера можно указать юг Сибири в России [35].

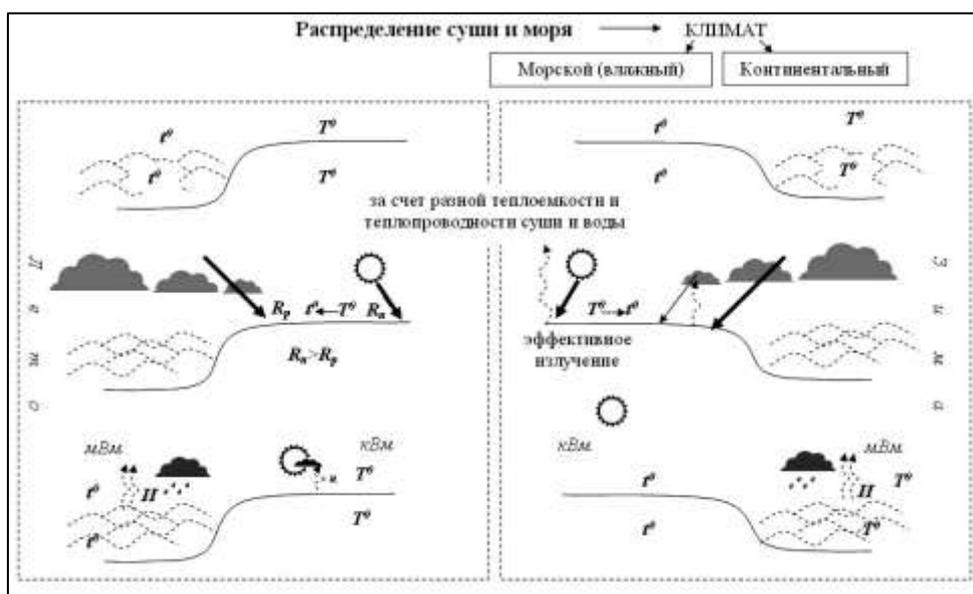


Рисунок 8 – Логико-структурная схема системы знаний о влиянии положения материков по отношению к океанам, как географическом факторе формирования климата.

Абсолютная высота места

Это ещё одна причина, которая влияет на климат (рис.9). Кабардино-Балкария, расположенная в горной местности на юге европейской территории, характеризуется совершенно разнообразными условиями. В предгорьях климат влажный континентальный. С подъёмом в горные районы температуры становятся ниже. Климат сменяется на субальпийский, выше – на альпийский.

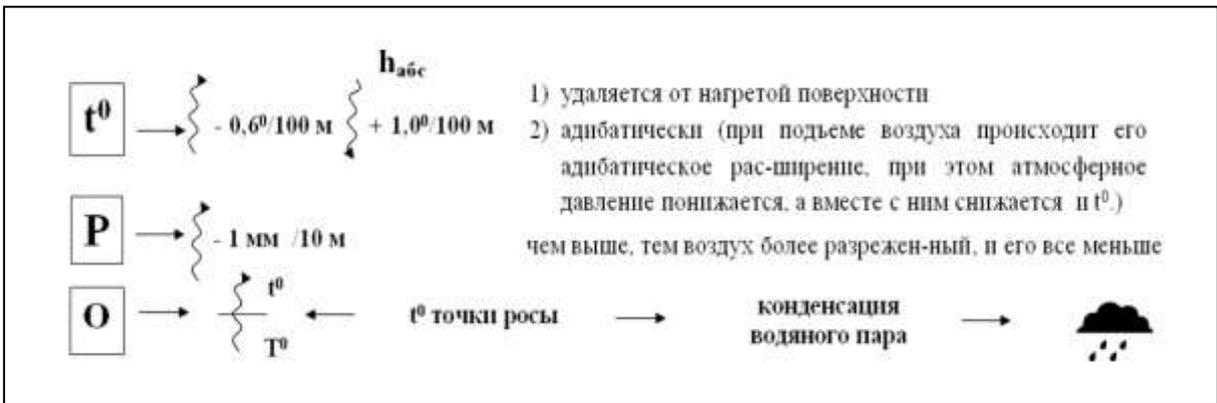


Рисунок 9 – Логико-структурная схема «Абсолютная высота как фактор формирования климата»

Течения у побережий материков

Водные массы, как и воздушные, всё время находятся в движении (рис.10). Если вода двигается постоянно, возникают течения. Они могут быть холодными и тёплыми. У берегов Европы проходит тёплое Северо-Атлантическое течение. Над ним формируется тёплый влажный воздух, который западными ветрами перемещается на материк. Благодаря этому в Европе мягкая зима и тёплое лето. Осадки выпадают весь год.

У юго-западного побережья Африки в тропических широтах проходит холодное Сенегальское течение. Казалось бы, территория должна получать много осадков. Однако на побережье раскинулась пустыня Намиб. Над холодным течением формируется холодный воздух. Он содержит мало влаги и не даёт осадков.

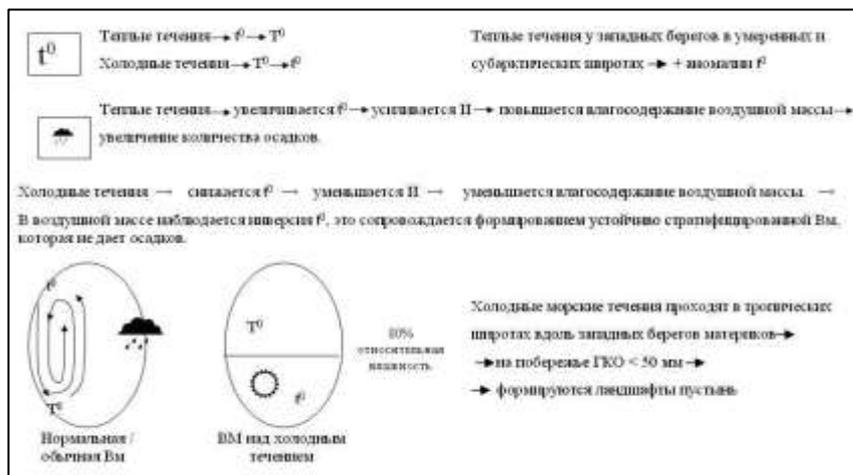


Рисунок 10 – Логико-структурная схема «Морские течения, как географический фактор формирования климата»

Обучающиеся, работая с опорным конспектом, привыкают и запоминают условные знаки, сокращения. Учатся строить опорные схемы самостоятельно, например:

1. Солнечная радиация – тепло и свет излучаемые солнцем. Количество солнечной радиации, которую получает земная поверхность зависит от географической широты места, так как широта определяет угол падения солнечных лучей (рис.11).

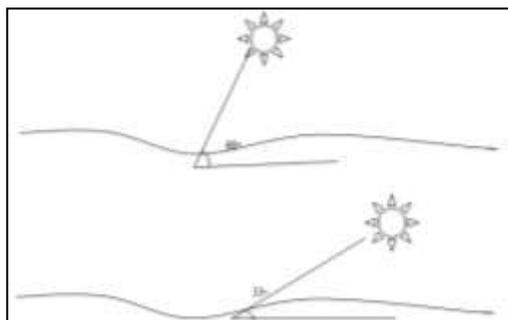


Рисунок 11 – Логико-структурная схема «Влияние угла падения солнечных лучей на количество солнечной радиации, которую получает земная поверхность»

На величину солнечной радиации (рис.12) влияет состояние атмосферы, а также характер подстилающей поверхности. Не все солнечные лучи достигают земной поверхности, часть солнечной радиации поглощается атмосферой, часть рассеивается и отражается облаками и пылью, схема представлена на рисунке 13.

Общее количество солнечной энергии, которая достигает поверхность Земли, называют суммарной солнечной радиацией.

1. Атмосферные фронты – переходная зона между двумя воздушными массами с различными физическими свойствами (рис.14) . Причиной появления атмосферных фронтов является взаимодействие воздушных масс разных по свойствам [35].

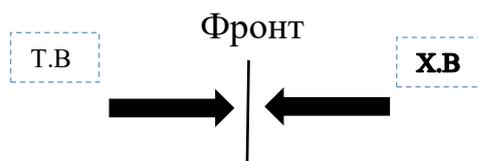


Рисунок 14 – Схема «Атмосферные фронты»

С фронтами связаны особые явления погоды. Восходящие движения воздуха в зонах фронтов приводят к образованию обширных облачных систем, из которых выпадают осадки на больших площадях. Огромные атмосферные волны, возникающие в воздушных массах по обе стороны фронта, приводят к образованию атмосферных возмущений вихревого характера – циклонов и антициклонов, определяющих режим ветра и других элементов погоды (рис.15, 16) .

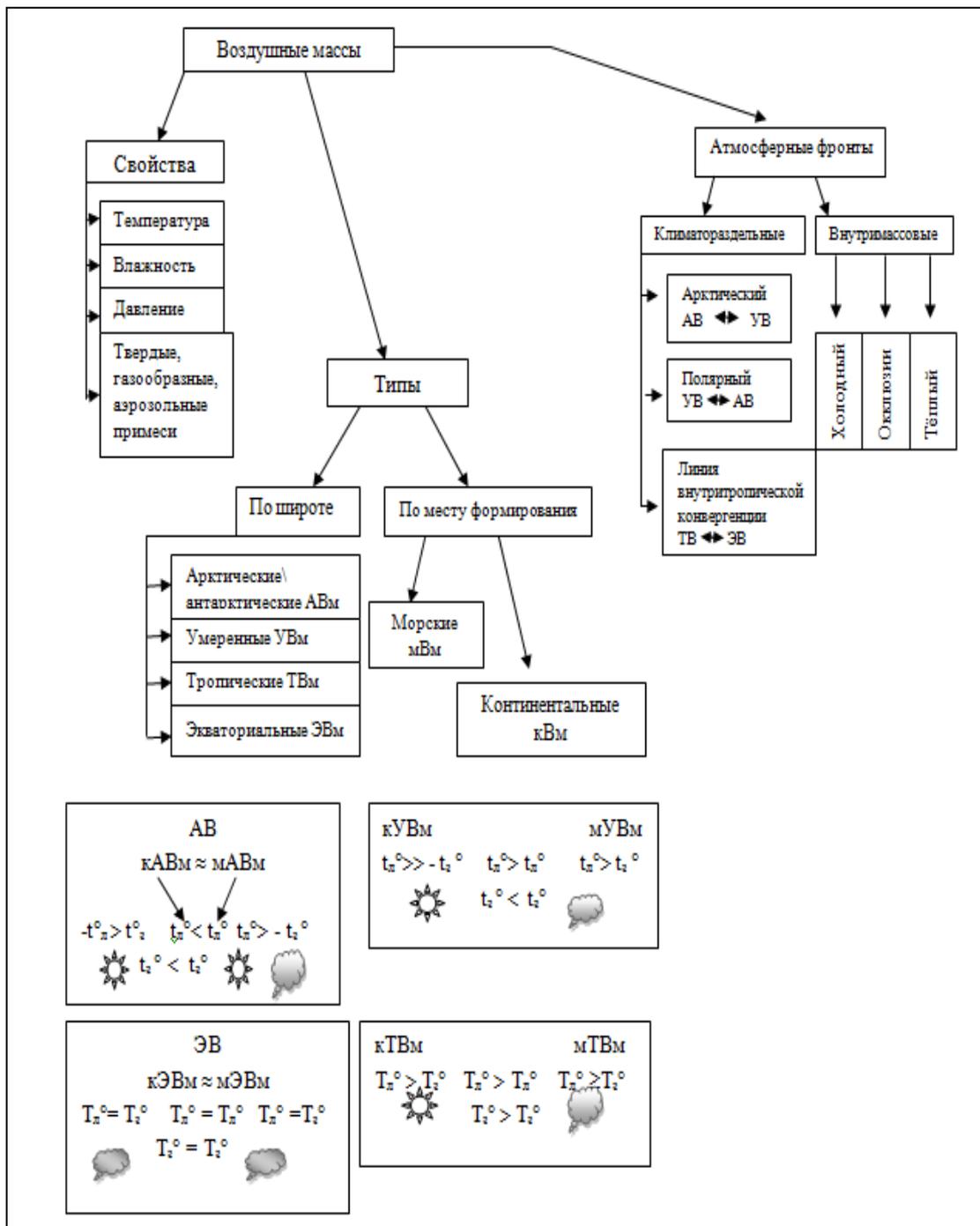


Рисунок 15 – Система знаний по теме «Воздушные массы»

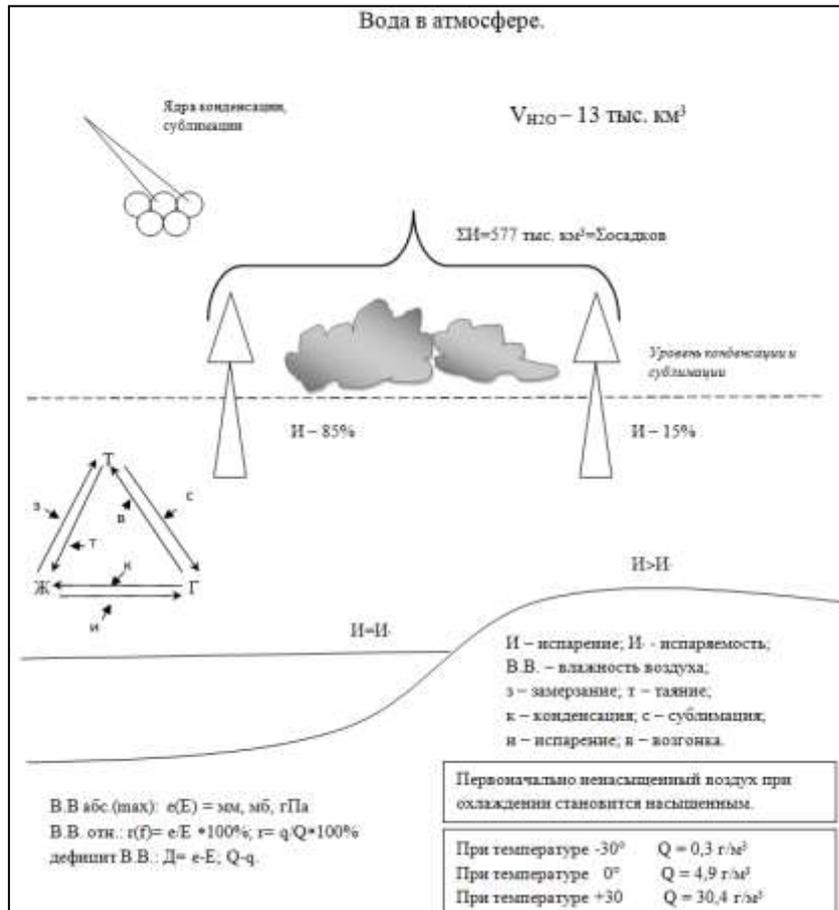


Рисунок 16 – Опорная схема системы знаний «Вода в атмосфере»

Выводы по главе

Как итог мы видим сформированную систему понятий, которая становится для ученика личным инструментом познания и оценки окружающего мира. Он способен не только объяснять климатические явления, но и применять знания для решения практических, в том числе социально - значимых, задач.

ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ФОРМИРОВАНИЮ КЛИМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ У ШКОЛЬНИКОВ: СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ.

3.1. Разработка комплекса заданий и практических работ, направленных на формирование и диагностику уровня понятий.

ФГОС основного общего образования (ФГОС ООО) требует формирования климатологических понятий у учащихся в курсе географии. Это связано с тем, что изучение темы «Климат» направлено на развитие логического мышления учащихся, умения устанавливать причинно-следственные связи, анализировать и делать выводы.

В ФГОС ООО представлены требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы по географии, включая формирование климатологических понятий. Некоторые из них:

1. Овладение базовыми географическими понятиями и знаниями географической терминологии, умение применять их для решения учебных и практических задач.

2. Формирование представлений о климате, климатообразующих факторах, климатических поясах Земли.

3. Развитие умений работать с климатическими картами и климатическими диаграммами, описывать климат отдельных территорий.

4. Конкретизация знаний о климате при изучении природных условий отдельных материков и стран, объяснение влияния климата на жизнь и хозяйственную деятельность населения [32].

«В основе предлагаемой методики лежит дидактический принцип перехода от конкретного к абстрактному. Учитывая, что формирование полноценных климатологических понятий затруднено в силу их комплексного и незримого характера, необходимо выстроить многоуровневую систему познавательных действий. Данная система интегрирует:

- Практический уровень (наблюдение, эксперимент-аналогия, ведение дневника погоды).
- Образно-символический уровень (работа с интерактивными схемами, климатограммами, контрастными визуальными рядами).
- Логико-вербальный уровень (анализ текстов, установление причинно-следственных связей).

Системообразующим элементом, обеспечивающим связь между этими уровнями и целостность восприятия, выступают специально разработанные проблемно-познавательные задания. Их функция – не столько контроль, сколько обеспечение постепенной интериоризации внешних действий во внутренний план, что и приводит к осмысленному усвоению сложных понятий климатологии» [3].

6 КЛАСС (Начальный курс физической географии)

Исходный уровень: Опора на личный опыт и бытовые наблюдения.
Формирование первичных географических образов.

Ключевые абстракции: Погода, элементы погоды, климат, атмосферное давление, ветер, осадки.

1. Понятие: температура воздуха

Задание: «Термометр моего дня».

В течение недели в 7:00, 13:00, 19:00 измерять температуру на улице в тени. Заносить в таблицу.

Задание: Сравнить температуру на асфальте и на травяном газоне в солнечный день.

Строим график суточного хода температуры по своим данным.
Делаем вывод о самом теплом/холодном времени суток.

Формулируем понятие «нагревание земной поверхности» как первичной причины изменения температуры воздуха.

Рисуем схему: солнце → поверхность → воздух.

1. Понятие: Атмосферное давление

Эксперимент с шариками

Первый шарик мы наполняем гелием до внушительных размеров. Он лёгкий, упругий, будто пропитан летним зноем. Этот шарик – живая модель тёплого воздуха. В природе такой воздух, нагретый солнцем, становится менее плотным и устремляется ввысь, подобно нашему гелиевому шарик. Именно так зарождается циклон: в его центре – область низкого давления (на картах – буква Н); поднимаясь, тёплый воздух охлаждается, влага конденсируется – и вот уже небо затягивают облака, проливаясь дождём или снегом; в Северном полушарии воздух закручивается против часовой стрелки, втягиваясь в центр вихря.

Второй шарик лишь слегка поддуваем – он выглядит сжатым, будто его только что внесли с морозного двора. Это образ холодного воздуха. В атмосфере такой воздух, плотный и тяжёлый, опускается земле, как наш «промёрзший» шарик. Так формируется антициклон; в его сердце – зона высокого давления (на картах – буква В); опускающийся воздух прогревается и высушивается – облака рассеиваются, открывая ясное небо; в Северном полушарии потоки расходятся по часовой стрелке, растекаясь от центра.

Что мы увидели в простом опыте – миниатюрную сцену атмосферных процессов:

1. Гелиевый шарик (тёплый воздух) → подъём → циклон → облачность и осадки.

2. Сдутый шарик (холодный воздух) → опускание → антициклон → ясная погода.

Так, с помощью двух шариков, мы прикоснулись к тайнам погоды мы поняли, почему над головой то сгущаются тучи, то сияет солнце, и как невидимые воздушные вихри управляют климатом планеты.

Объясняем явление: нагревание → расширение воздуха → увеличение давления внутри. Вводим аналогию: «Воздух давит на все предметы».

Формируем первичное представление о «воздушном весе» и «атмосферном давлении».

2. Понятие: Ветер

Задание: «Карта ветров школьного двора»

1. Конкретный этап: сбор данных (практика на местности)

Инструкция для учащихся:

«Сегодня мы станем метеорологами-картографами. Ваша задача – составить настоящую карту ветров для нашей школы. Возьмите план школьного двора (готовый шаблон) и простейший флюгер – ленточку на карандаше.

Шаг 1: Выберите 5 точек на плане: у входа в школу, на открытой спортивной площадке, у стены с подветренной стороны, в саду, у забора.

Шаг 2: В каждой точке встаньте лицом к ветру (так, чтобы он дул вам прямо в лицо). Ленточка будет отклоняться от вас, указывая направление откуда дует ветер.

Шаг 3: На плане в каждой точке нарисуйте стрелку, указывающую направление на вас (ветер дует на вас). Рядом условным знаком (например, 1, 2, 3 балла) отметьте силу ветра: слабый (ленточка колышется), средний (ленточка активно трепещет), сильный (ленточка вытянута горизонтально).

Что происходит: Ученик получает личный сенсорный опыт (чувствует ветер кожей, видит его силу и направление) и переносит его на схему-план.

2. Формирование понятия

Представьте наш школьный двор. В одной его части (на асфальте) – жарко (поставили мощный обогреватель). В другой (на газоне под деревьями) – прохладно.

Над каким участком воздух будет нагреваться и подниматься вверх? (Над горячим асфальтом).

Останется ли там пустота? Нет. На его место придет воздух с соседнего, более холодного участка. Так возникает движение воздуха – ветер!»

Формулируем научное определение (записываем в тетрадь):

Ветер – это горизонтальное движение воздуха из области, где воздух холодный и давление ВЫСОКОЕ, в область, где воздух теплый и давление низкое.

Рисуем схему: горячий воздух легкий – поднимается, холодный – тяжелый – опускается.

3. Понятия «Климат и климатообразующие факторы»

Задание: «Отгадай климат по координатам»

Учитель даёт две пары координат: точка 1 (0° ш, 50° з) — устье Амазонки; точка 2 (70° ю.ш, 0° д) — Антарктида

Ученики наносят точки на контурную карту и подписывают их.

Учитель показывает фотографии этих мест: тропический лес (жарко, влажно, зелено); Ледник (холодно, сухо, бело)

Вопрос: «Что принципиально разное в этих точках на карте?»

Ученики видят: разная широта (расстояние от экватора).

Формулируем вывод:

– Климат – постоянный характер погоды

– Главная причина разного климата – разная широта, потому что от неё зависит нагрев Солнцем.

7 класс (География материков и океанов)

Исходный уровень: есть базовые понятия о погоде и климате. Умеют читать карты.

Ключевые абстракции: климатообразующие факторы, типы воздушных масс, климатические пояса и области, циркуляция атмосферы.

1. Понятие: Климатообразующие факторы

Задание-расследование: «Почему три города на одной параллели живут в трёх разных мирах?»

Суть: Ученики, работая в группах, анализируют климатические данные и карты для трёх реальных городов, расположенных примерно на 50° с.ш., и выявляют, какой фактор определяет климат каждого.

Материалы на каждую группу:

Карта-загадка: Физическая карта Евразии с отмеченными точками А, В, С (без названий) на $\sim 50^\circ$ с.ш.:

А – Западная Европа (например, Париж)

В – Восточная Европа (например, Киев)

С – Центральная Азия (например, Астана)

Конверт с «уликами»: Для каждого города — фото природы, климатограмма (график Т и осадков) и краткая справка:

Город А: Умеренные зимы ($+3^\circ\text{C}$ в январе), прохладное лето ($+18^\circ\text{C}$ в июле), дожди весь год.

Город В: Холодная зима (-5°C), тёплое лето ($+20^\circ\text{C}$), максимум осадков летом.

Город С: Очень холодная зима (-15°C), жаркое лето ($+22^\circ\text{C}$), осадков мало, максимум летом.

Ход расследования (шаг за шагом, от фактора к фактору):

Шаг 1: проверка «алиби» — фактор широты

Задача: Посмотреть на карту. На одной ли широте города? (Да).

Вопрос: Значит, количество солнечного тепла, которое они получают, одинаково? (В целом, да).

Вывод: Раз климат разный, значит, широта — главный, но не единственный фактор. Нужны другие «подозреваемые».

Шаг 2: Поиск первого «преступника» — фактор циркуляции воздушных масс и удалённости от океана

Задача: найти на карте главный океан к западу от Евразии (Атлантический). Определить, какой город к нему ближе всех (А — Париж).

Анализ: кто весь год «дышит» воздухом с этого океана? (Город А). Какой это воздух? (Умеренная морская ВМ — влажная, сглаживающая температуру).

Вывод по фактору 1: Близость к океану + западный перенос определяют морской климат Города А (мягкий, влажный).

Шаг 3: поиск второго «преступника» — фактор КONTИНЕНТАЛЬНОСТИ

Задача: кто дальше всех от океанов? (Город С — Астана, в глубине материка)

Анализ: какой воздух его достигает? (Умеренная континентальная ВМ — сухая, летом горячая, зимой холодная).

Вывод по фактору 2: удалённость от океана (континентальность) определяет резко континентальный климат Города С (мало осадков, большие перепады температур).

Шаг 4: Поиск третьего «преступника» — фактор РЕЛЬЕФА

Задача: Посмотреть на путь влажного воздуха с Атлантики до Города С. Что ему мешает? (Горные системы, например, Урал, которые задерживают осадки).

Вывод по фактору 3: Рельеф (горы) усиливает континентальность, создавая «дождевую тень».

ШАГ 5: Итог — составление «фоторобота» климатообразующих факторов

Задание: Каждая группа заполняет итоговую таблицу(табл. 5), связывая город с определяющим факторов.

Таблица 5. Связь климатообразующих факторов с типом климат

Город	Определяющий климатообразующий фактор	Тип климата
А (Париж)	Циркуляция ВМ + близость океана	Морской умеренный
В (Киев)	Переходное положение (влияние и морских, и континентальных ВМ)	Умеренно континентальный
С (Астана)	Удалённость от океана (континентальность) + рельеф	Резко континентальный

Климат формируется не одним, а системой факторов. Широта задаёт «стартовые условия» (тепло/холодно), а циркуляция воздушных масс, удалённость от океана и рельеф создают всё многообразие типов климата на одной широте [14].

2.Понятие: Воздушные массы (ВМ)

Кейс Почему в Лондоне +5°C и дождь, а в Якутске -40°C и солнце?

Даны данные о погоде и карта в январе.

Анализируем: Лондон – влияние умеренной морской ВМ (теплой, влажной) с Атлантики. Якутск – влияние умеренной континентальной ВМ (холодной, сухой) из Сибири. Создаем схему-таблицу свойств разных типов ВМ.

Таблица 6. Типы воздушных масс

Тип ВМ / Свойство	Арктическая (АВ)	Умеренная (УВ)	Тропическая (ТВ)	Экваториальная (ЭВ)	Тип ВМ / Свойство	Арктическая (АВ)
Где формируется	Над льдами Арктики и Антарктиды	Над умеренными широтами (наша территория)	Над тропиками и пустынями	Над экватором	Где формируется	Над льдами Арктики и Антарктиды
Температура	Очень низкая (зимой до -50°C, летом холодная)	Изменчивая (зависит от сезона: летом тёплая, зимой холодная)	Высокая (летом очень жарко, зимой относительно тепло)	Постоянно высокая (круглый год +24...+28°C)	Температура	Очень низкая (зимой до -50°C, летом холодная)
Влажность	Малая (сухая)	Умеренная	Континентальная: малая (сухая) Морская: большая (влажная)	Очень большая (влажная)	Влажность	Малая (сухая)
Прозрачность, облачность	Мало облаков, хорошая видимость	Частая облачность, осадки	Континентальная: ясно, мало облаков Морская: возможна облачность	Большая облачность, ливни	Прозрачность, облачность	Мало облаков, хорошая видимость
Давление	Обычно высокое	Изменчивое	Обычно высокое	Постоянно низкое	Давление	Обычно высокое

3. Понятие: Климатические пояса

Проект «Паспорт климата страны»: Выбрать одну страну. По климатическим картам (средние t июля/января, осадки, ветра) заполнить шаблон паспорта.

Пример заполнения для одной страны (Россия):

– Общие сведения: Евразия, северное полушарие, самая большая страна мира. Омывается Тихим и Северным Ледовитым океанами.

– Климатообразующие факторы: Преобладают умеренные воздушные массы, западный перенос. Влияние Атлантики на западе, резкая континентальность на востоке.

– Характеристика климата: Арктический, субарктический, умеренный пояса. Амплитуда температур от +25°C (июль) до -50°C (январь в Сибири). Осадков от 150 мм/год в пустынях до 2000 мм в горах.

– Экстремальные явления: Сильные морозы, метели, засухи в степях, паводки.

– Влияние на жизнь: Зона рискованного земледелия. Короткий вегетационный период. Большие затраты на отопление и утепление жилья.

На основе заполненных паспортов 2-3 стран из одного пояса (например, Бразилия и Конго – экваториальный) и делаем индуктивный вывод: что общего в их климате? Формулируем главные признаки климатического пояса.

4. Понятие: «Циркуляция атмосферы»

Задание: «Собери циркуляцию из кубиков»

1. Даны три карточки-фото:

Дождевой лес (много осадков)

Пустыня Сахара (нет осадков)

Ветер, гнувший деревья (сильный ветер)

Вопрос: «Что общего между этими фото?» (Ответ: всё это связано с движением воздуха).

2. Класс делится на три команды-«кубика»:

Кубик 1 (ЭКВАТОР): Получает знак «Солнце греет сильно». Задача команды — медленно встать (воздух нагрелся и поднялся).

Кубик 2 (ТРОПИКИ): Получает знак «Воздух остыл высоко в небе». Задача — медленно сесть на корточки (воздух остыл и опустился).

Кубик 3 (ПОВЕРХНОСТЬ): Получает знак «Заполни пустоту». Задача — пройти от команды 2 к команде 1 (ветер дует из тропиков к экватору, чтобы заполнить место ушедшего вверх воздуха).

Объяснение учителя: То, что вы сейчас сделали — один виток циркуляции (ячейка Хадли). Воздух движется по кругу: вверх на экваторе

→ в сторону на высоте → вниз в тропиках → обратно у поверхности. Этот обратный поток у поверхности — и есть пассат.

3. Абстрактный вывод (запись в тетрадь):

После игры учитель показывает готовую схему и даёт задание:

«Обозначьте на схеме (рис.13) стрелками, где идут дожди (↑), где пустыни (↓), где дует постоянный ветер (→).»

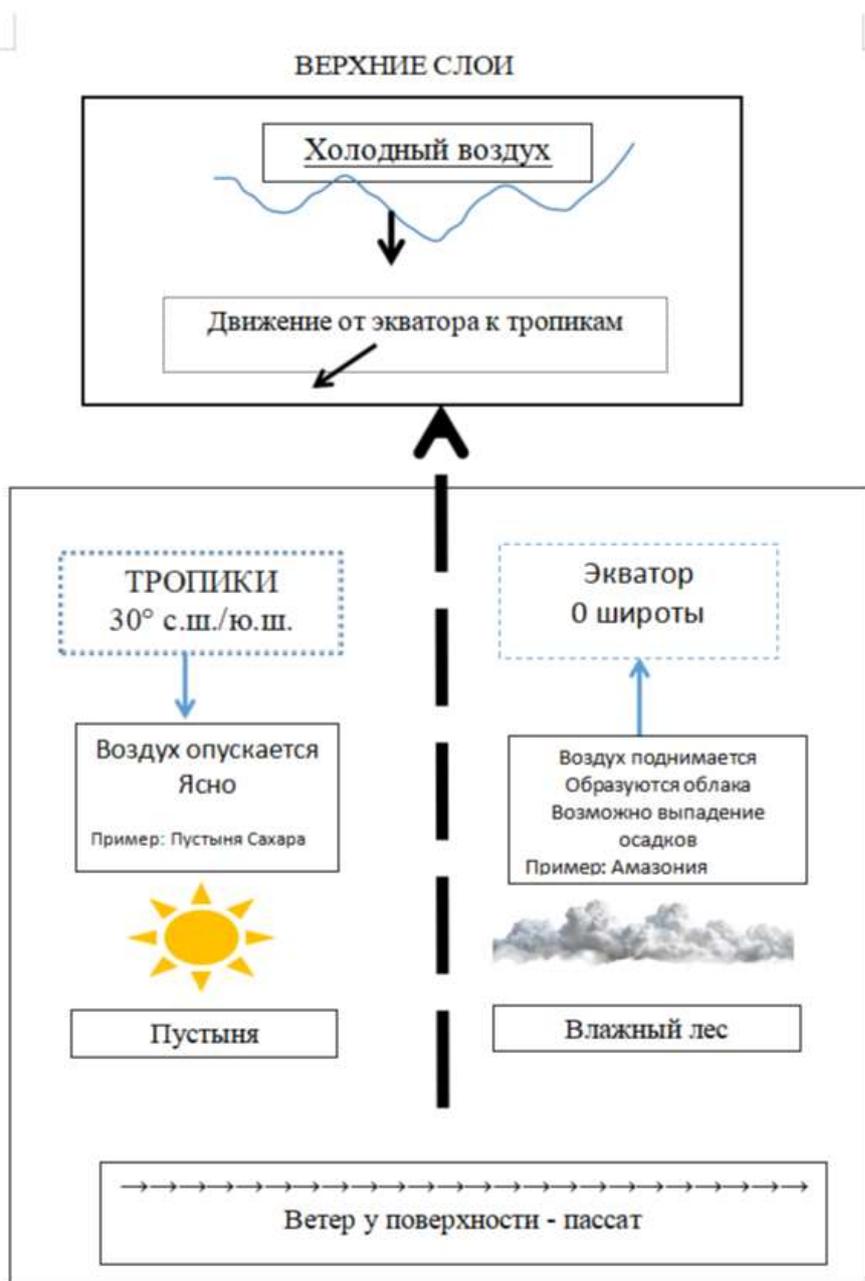


Рисунок 17 – Схема «Ячейка Хадли» (часть циркуляции атмосферы)

8 КЛАСС (География России)

Исходный уровень: Понимают общие климатические закономерности. Умеют анализировать климатограммы.

Ключевые абстракции: Климатические особенности России, коэффициент увлажнения, континентальность климата, солнечная радиация, синоптическая карта.

Понятие 1. Солнечная радиация

Задание 1: «Солнечные рекорды России»

Цель: Сформировать представление о солнечной радиации как о количественной мере солнечной энергии, которая распределяется по территории неравномерно.

Конкретный этап (Визуальный анализ карты):

Ученики получают физическую карту России и карту суммарной солнечной радиации России (в ккал/см² за год или в кВт·ч/м²). Задание: «Найдите на карте радиации два полюса — регион-чемпион, который получает больше всего солнечной энергии, и регион-аутсайдер, который получает меньше всего. Приложите физическую карту и попробуйте предположить, почему именно здесь такие рекорды».

Чемпион: Юг (Черноморское побережье, например, Сочи).

Аутсайдер: Северо-Восток (Чукотка, Камчатка) или арктические острова.

Ключевой вопрос: «Что является главной причиной такого распределения? Посмотрите не на рельеф, не на течения, а на форму Земли».

Ученики, глядя на глобус или схему в учебнике, должны прийти к выводу: Из-за шарообразности Земли угол падения солнечных лучей разный. На юге лучи падают почти отвесно (концентрированно), на севере — скользят по касательной (распределяются по большой площади).

Формулировка понятия и итог:

Обобщение: «Ту энергию, которую мы только что измерили по карте в этих условных единицах, и называют солнечной радиацией. Это не просто свет, это количество солнечной энергии, достигающей поверхности. А её распределение в первую очередь зависит от географической широты».

Понятие и закономерность:

Солнечная радиация – это поток лучистой энергии Солнца, достигающий земной поверхности. Измеряется в единицах энергии на единицу площади (ккал/см², кВт·ч/м²).

Главная закономерность: количество солнечной радиации убывает от экватора к полюсам из-за уменьшения угла падения солнечных лучей.

Задание 2: «Летняя история в Сибири и Якутии: Куда уходит тепло?»

Цель: На примере конкретных контрастных регионов России ввести понятия поглощённой радиации, альбедо и радиационного баланса, показав, как разные поверхности перераспределяют одну и ту же солнечную энергию.

Работа с визуальными и текстовыми «портретами»:

Ученики делятся на две группы. Каждая группа получает «досье» на регион:

Группа 1: Западная Сибирь (Васюганские болота).

Фото: Бескрайние болота, озёрца, низкое небо, мох.

Текстовое описание: «Летом воздух влажный, прохладный. После дождя туман стоит сутками. Солнце греет, но сильной жары почти не бывает. Много комаров».

Группа 2: Восточная Сибирь (Якутия, долина реки Лена).

Фото: Сухая песчаная коса, редкая растительность, яркое солнце, чистое небо.

Текстовое описание: «Летом воздух сухой, раскалённый. Температура днём может достигать +35°С. Ночью прохладно. Дожди редкие».

Задача для групп: Изучите «досье». Как вы думаете, почему при одинаковом количестве летнего солнца (широта примерно одна!) в этих регионах такая разная летняя погода? На что, по-вашему, тратится солнечное тепло?

Введение терминов через анализ:

Учитель систематизирует ответы и вводит ключевые понятия, записывая их на доске напротив каждого региона.

Таблица 7. Различия погоды в регионах

Регион	Куда уходит солнечное тепло?	Термины (вводит учитель)
Западная Сибирь (болота) (рис.18)	На испарение огромного количества воды. Воздух почти не нагревается.	Большие затраты тепла на испарение.
Восточная Сибирь (сухие пески) (рис.19)	Отражается мало (тёмная поверхность), испарять нечего — почти всё тепло идёт на нагрев почвы и воздуха.	Низкое альbedo, малые затраты на испарение.

Альbedo – это доля солнечной радиации, которая отражается обратно в космос. У мокрого мха оно одно, у сухого песка – другое.

Поглощённая радиация = (Вся радиация) - (Отражённая часть).

Поглощённая энергия затем «распределяется»: либо уходит на испарение (работа «кондиционера»), либо остаётся на нагрев (работа «печки»).

Вывод (рис.14): радиационный баланс низкий (+10) – прохладно.

Вывод (рис.15): радиационный баланс высокий (+80) – жарко.

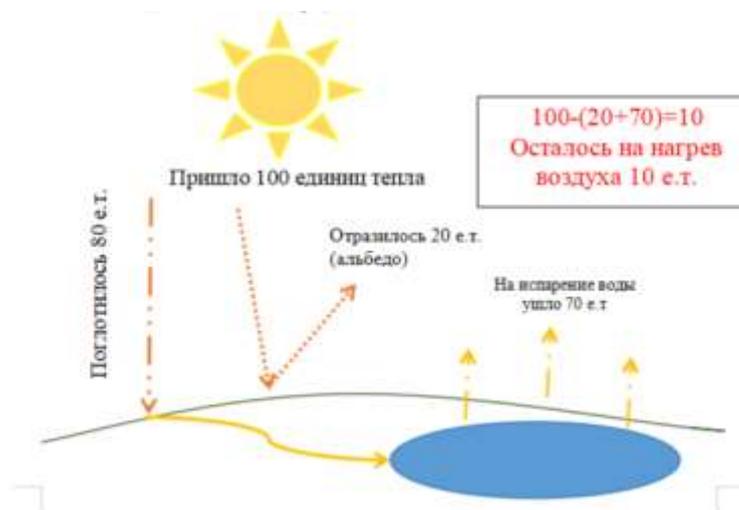


Рисунок 18 – Болота (Западная Сибирь)



Рисунок 19 – Песчаная пустыня (Восточная Сибирь)

Количество тепла, которое остаётся на нагрев воздуха и почвы после всех «расходов», называется радиационным балансом. Он определяет, будет ли в регионе накапливаться тепло. Даже при одинаковой солнечной радиации баланс может быть разным из-за свойств поверхности (альbedo и влажности).

Ученики приходят от описания знакомых природных зон (болота, сухие долины) к пониманию физического механизма, объясняющего разницу в их климате.

Они усваивают цепочку: Солнечная радиация → Отражение (альbedo) → Поглощение → Расходы на испарение → Остаток (радиационный баланс) → Нагрев → Климатическая особенность.

2. Понятие: Континентальность климата

Анализ «Климат-близнецы?»: Даны климатограммы Челябинска (рис.19) и Калининграда (рис.20) (примерно одна широта). Сравнить амплитуду температур, режим осадков.

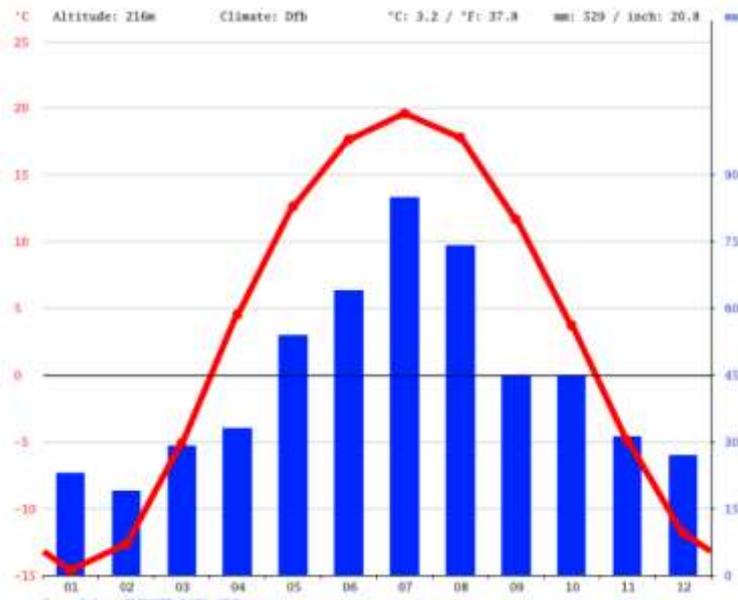


Рисунок 19 – Климатограмма г. Челябинска

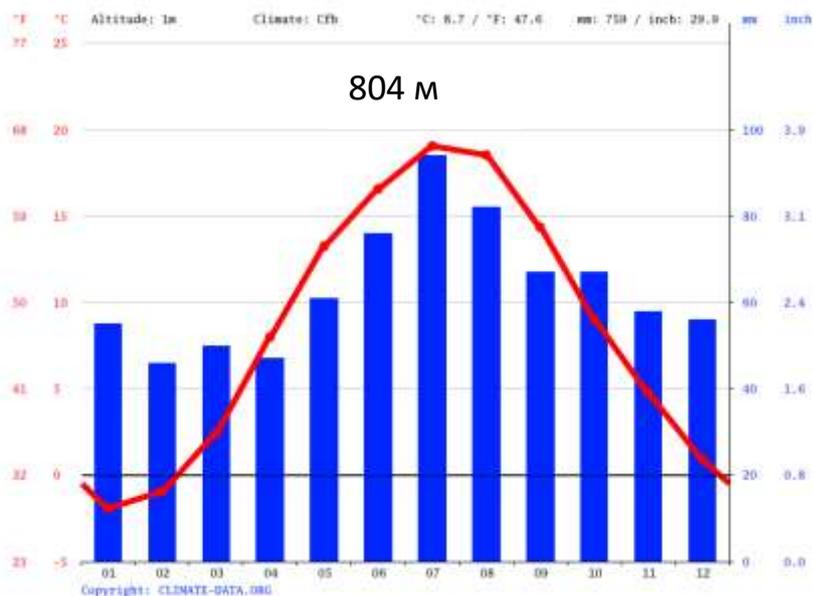


Рисунок 20 – Климатограмма г. Калининграда

Рассчитываем среднюю годовую амплитуду температур для обоих городов. Делаем вывод: Иркутск имеет более континентальный климат.

Формулируем закономерность: континентальность растет с удалением от океана и западным переносом.

3. Понятие: Коэффициент увлажнения (КУ)

Практикум «Почему здесь лес, а здесь степь?»: Для двух пунктов (например, Челябинск (рис.21) и Астрахань (рис.22)) по климатическим данным рассчитать КУ ($K=O/I$).



Рисунок 21 – Челябинский бор



Рисунок 22 – Степь Астрахани

Сравниваем полученные числа с картой коэффициента увлажнения. Делаем вывод: $KУ>1$ – избыточное увлажнение (леса), $KУ<1$ – недостаточное (степи, пустыни). Абстракция: КУ – объективный показатель, связывающий тепло и влагу.

4. Понятие: синоптические процессы

Задание «Стань синоптиком»:

Дана упрощенная синоптическая карта(рис.23) (фактическая на вчера/сегодня) с изобарами, фронтами, областями давления. Нужно определить, где будет дождь, где мороз, где ветер.

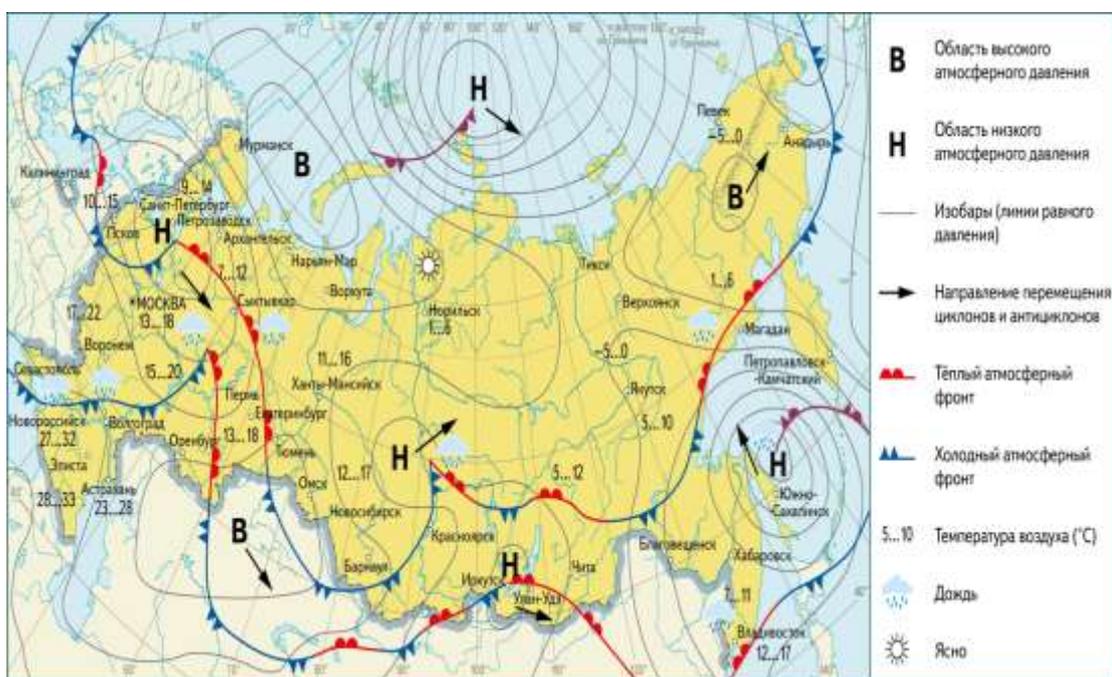


Рисунок 23 – Синоптическая карта России

Учащиеся прогнозируют погоду для нескольких городов на карте России, используя условные знаки и логику: циклон = ненастье, антициклон = ясно, фронт = осадки. Это высший уровень применения абстрактных знаний о циркуляции атмосферы и ВМ в конкретной ситуации [18].

3.2. Методические рекомендации для учителей географии по реализации разработанного комплекса.

Концептуальные основы методического подхода

Разработанный комплекс заданий базируется на поэтапном формировании умственных действий, предложенном П.Я. Гальпериным, и принципах проблемного обучения. Методическая цель – преодоление познавательных трудностей, возникающих при изучении абстрактных климатологических понятий, через систему специально организованной учебной деятельности.

В основе комплекса лежит трехуровневая модель познания:

1. Чувственно-практический уровень (6 класс): Формирование представлений через непосредственное наблюдение и измерение элементов погоды.

2. Сравнительно-аналитический уровень (7 класс): Выявление климатообразующих факторов через сопоставление данных различных регионов.

3. Системно-прогностический уровень (8 класс): Анализ взаимосвязей и расчет интегральных показателей климата.

Абстрактные климатические процессы преобразуются в наглядные образы через:

– метафорические модели ("солнечная бухгалтерия", "диалог Солнца и Земли");

– кинетические схемы (двигательное моделирование циркуляции атмосферы);

– контрастные визуальные ряды (сопоставление ИК-снимков, фотографий ландшафтов);

Понятия формируются не изолированно, а в системе причинно-следственных связей: "географическое положение → поступление солнечной радиации → преобразование энергии поверхностью → формирование климатических характеристик → влияние на природные зоны" [15].

Методика проведения занятий

1. Фаза актуализации (мотивационно - проблемный этап)

Каждое занятие начинается с создания когнитивного конфликта—предъявления противоречивых данных или визуальных контрастов. Например, демонстрация одновременных спутниковых снимков жаркой пустыни и холодного ледника с вопросом: "Почему при равном поступлении солнечной энергии формируются столь различные климатические условия?"

2. Фаза исследовательской деятельности (основной этап)

Учебные задачи структурированы по типу постепенно усложняющихся кейсов: 6 класс: Кейсы с избыточными данными – учащиеся выбирают необходимую информацию. 7 класс: Кейсы с недостающими данными – учащиеся определяют, каких показателей не хватает. 8 класс: Прогностические задания – на основе анализа данных строятся гипотезы о климатических изменениях.

Групповая работа организуется по схеме "индивидуальное осмысление → парное обсуждение → коллективная верификация", что обеспечивает интериоризацию понятий.

3. Фаза рефлексии (обобщающий этап)

На завершающем этапе учащиеся переводят результаты практической деятельности в знаково - символическую форму: создание обобщающих схем ("дорожная карта" климатообразующего процесса); формулировка определений на основе выявленных признаков; построение графических моделей взаимосвязей [4].

Дифференциация осуществляется по типу познавательной деятельности:

- для учащихся с наглядно-образным мышлением – акцент на визуализации, работе с картами и схемами;
- для учащихся с логико-математическими склонностями – расчетные задания, анализ числовых данных;
- для учащихся с социально-коммуникативными способностями – ролевые игры, дискуссии, коллективное решение проблем.

Уровень сложности регулируется через:

- объем исходных данных (ограниченный/расширенный набор показателей);
- степень структурированности задания (четкий алгоритм/открытая задача);

– требования к результату (воспроизведение схемы/создание собственной модели);

Система оценивания сфокусирована на отслеживании прогресса в понимании ключевых концепций. Используются:

Диагностические карты понятий с градациями: "знаю термин" → "могу объяснить" → "могу применить в новой ситуации".

Анализ продуктов учебной деятельности (схем, расчетов, прогнозов) по критериям: корректность, полнота, обоснованность.

Рефлексивные протоколы, где учащиеся фиксируют: «что было понятно сразу», «что вызвало затруднение», «как преодолел трудность».

В процессе реализации комплекса формируются:

1) познавательные УУД: анализ и синтез информации, построение логических цепочек, выдвижение гипотез;

2) регулятивные УУД: планирование исследовательских шагов, самоконтроль расчетов, коррекция ошибок;

3) коммуникативные УУД: аргументация своей позиции, понимание позиции других, коллективное решение задач.

Условия эффективной реализации:

– Последовательность: Строгое соблюдение логики "от конкретного к абстрактному" в каждом классе.

– Повторяемость: Ключевые идеи (например, о превращении солнечной энергии) возвращаются на новом уровне в каждом классе.

– Практическая ориентированность: Связь каждого понятия с явлениями, наблюдаемыми в повседневной жизни.

Учитель в рамках данной методики выполняет функции:

– конструктора учебных ситуаций, создающего условия для самостоятельного открытия закономерностей;

– проводник исследовательской деятельности, организующего продуктивное взаимодействие учащихся;

– эксперта-консультанта, оказывающего адресную помощь в

преодолении познавательных барьеров.

Выводы по третьей главе:

Таким образом, эффективность методики определяется не объемом переданной информации, а качеством умственных действий, которые учащиеся совершают при работе с климатологическими понятиями. Критерий успешности — способность ученика самостоятельно применить изученные закономерности для объяснения новых климатических явлений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведённого исследования был разработан, теоретически обоснован и методически обеспечен комплексный подход к формированию климатологических понятий у учащихся 6-8 классов, который представляет собой целостную дидактическую систему.

Теоретическая значимость исследования заключается в систематизации и конкретизации принципа перехода «от конкретного к абстрактному» применительно к школьной климатологии. Была разработана и научно обоснована трёхуровневая модель формирования основных климатологических понятий, где для каждого класса (6, 7, 8) определен свой тип «конкретного» (личный опыт, визуальные образы, числовые данные) и свой механизм перехода к соответствующему «абстрактному» (первичные понятия, объяснительные закономерности, оценочные суждения и прогнозы). Это позволило преодолеть формальный, описательный характер традиционного преподавания климата.

Практическая ценность работы подтверждается созданием конкретного, готового к использованию методического продукта:

Эффективность модели проверена в ходе преподавания географии в 6-8 классах. Ключевым результатом применения разработанной модели является формирование у обучающихся климатологического мышления.

Таким образом, цель и задачи исследования достигнуты. Разработанная трёхуровневая система заданий, основанная на дифференцированной реализации принципа «от конкретного к абстрактному», обеспечивает эффективное формирование системы климатологических понятий у школьников, переводя их из пассивных потребителей информации в активных исследователей географических процессов.

Исследование открывает перспективы для дальнейшей работы: адаптации комплекса для учащихся с особыми образовательными

потребностями, интеграции с цифровыми образовательными платформами и разработки диагностического инструментария для оценки уровня сформированности климатологического мышления.

ВЫВОДЫ.

1. Анализ структуры и содержания системы климатологических понятий показал, что существует разрыв между декларацией системно-деятельностного подхода в ФГОС и его реализацией в программах, «вертикальная» несогласованность между понятиями, доминирование номенклатурно-описательного подхода над объяснительно-прогностическим.

2. Выделено 3 уровня сформированности климатологических понятий репродуктивный, конструктивный, творческий. Критериями уровней сформированности понятий являются осознанность, системность, действенность.

3. Анализ УМК (Классическая линия (напр., И.И. Барина, В.П. Дронов и др.); Линия «Сферы» (Л.Е. Савельева и др.); Линия «Полярная звезда» (А.И. Алексеев и др.) позволил выявить их дидактический потенциал и проблемные зоны для формирования системы климатологических понятий.

4. Разработанная автором 3-х уровневая модель формирования климатологических понятий позволяет перевести абстрактную цель «сформировать понятия» в систему измеримых параметров. Это позволяет не только констатировать результат, но и управлять процессом формирования, делая методику диагностико-ориентированной и технологичной. Апробация данной модели позволила объективно доказать эффективность предлагаемой методической системы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Баранова И. С. Базовые модели обучения географии : учебно-методическое пособие / И. С. Баранова ; Уральский государственный педагогический университет. – Екатеринбург : УрГПУ, 2023. – 110 с. – ISBN 978-5-7186-2101-3. – URL: <http://elar.uspu.ru/handle/uspu/18669> (дата обращения: 12.12.2025).
2. Барина И. И. Роль учебника в системе обучения физической географии в современной школе : специальность 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (география) : диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Барина Ирина Ивановна ; Московский педагогический государственный университет. – Москва, 1995. – 350 с.
3. Барина И. И. Современный урок географии : методические разработки уроков / И. И. Барина. – Москва : Школа-Пресс, 2001. – 128 с. – (Библиотека журнала «География и экология в школе XXI века» ; вып. 4). – ISBN 5-88527-319-5.
4. Беловолова Е. А. Формирование функциональной грамотности на уроках географии : методическое пособие / Е. А. Беловолова. – Москва : Просвещение, 2024. – 128 с. – ISBN 978-5-09-114876-3.
5. Беттен Л. Погода в нашей жизни / Л. Беттен. – Москва : Мир, 1985. – 340 с.
6. Борисенков Е. П. Климат и деятельность человека / Е. П. Борисенков. – Москва : Наука, 1982. – 223 с.
7. Выготский Л. С. Мышление и речь / Л. С. Выготский. – Москва : АСТ, 2023. – 576 с. – (Эксклюзив: Русская классика). – ISBN 978-5-17-154117-0.
8. Гальперин П. Я. Лекции по психологии : учебное пособие / П. Я. Гальперин ; под редакцией А. И. Подольского. – 7-е изд., стер. – Москва : Юрайт, 2025. – 333 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-20974-7.

9. Герасимова Т. П. Методы и формы организации обучения географии / Т. П. Герасимова, В. А. Коринская ; Академия педагогических наук РСФСР, Институт общего и политехнического образования. – Москва : Просвещение, 1964. – 223 с.
10. Грушина С. Н. Формирование картографической грамотности как компонента климатологических знаний / С. Н. Грушина // Наука и школа. – 2024. – № 1. – С. 156–163. – ISSN 1819-463X.
11. Давыдов В. В. Теория развивающего обучения / В. В. Давыдов. – Москва : Интор, 1996. – 544 с. – ISBN 5-89404-001-9.
12. Дружинин А. Г. Пространственное развитие Юга России: пролонгированные тренды, актуальные структуры / А. Г. Дружинин // География и природные ресурсы. – 2025. – № 2. – С. 28–40. – ISSN 0206-1619.
13. Душина И. В. Методика преподавания географии : учебное пособие / И. В. Душина, Г. А. Понурова. – Москва : Московский лицей, 1996. – 192 с. – ISBN 5-7611-0021-8.
14. Ершов Д. И. География: планета Земля, природные зоны и климат / Д. И. Ершов. – Москва : ЛитПортал, 2025. – 320 с. – ISBN 978-5-6049876-5-2.
15. Зимняя И. А. Ключевые компетенции как результативно-целевая основа компетентного подхода в образовании / И. А. Зимняя. – Москва : Логос, 2023. – 380 с. – ISBN 978-5-00156-301-9.
16. Кислов А. В. Климатология / А. В. Кислов. – Москва : ИНФРА-М, 2018. – 925 с. – ISBN 978-5-16-013019-4.
17. Климкина Я. А. Значение климатологических знаний в жизни человека / Я. А. Климкина // Учительский журнал : сетевое издание. – 2025. – 12 февр. – URL: <https://www.teacherjournal.ru/categories/5/articles/8064> (дата обращения: 05.11.2025).

18. Крылов П. М. Школьный климатический эксперимент: организация проектной деятельности / П. М. Крылов. – Санкт-Петербург : Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2024. – 56 с. – ISBN 978-5-8064-3387-6.
19. Кудрявцева И. А. Проектирование современного урока географии в контексте требований обновленного ФГОС ООО / И. А. Кудрявцева // География в школе. – 2024. – № 2. – С. 45–51. – ISSN 0016-7207.
20. Логинов В. Ф. Глобальные и региональные изменения климата: причины и следствия / В. Ф. Логинов. – Минск : Беларуская навука, 2023. – 435 с. – ISBN 978-985-08-2944-7.
21. Николина В. В. Современные педагогические технологии как фактор реализации компетентностной модели подготовки учителя географии / В. В. Николина // География в школе. – 2023. – № 4. – С. 46–56. – ISSN 0016-7207.
22. Никонова М. А. Естествознание. Землеведение : учебное пособие / М. А. Никонова, П. А. Данилов. – Москва : Академия, 2011. – 368 с. – ISBN 978-5-7695-7987-9.
23. Никонова М. А. Методика преподавания региональной географии в школе : пособие для учителей географии / М. А. Никонова [и др.]. – Москва : [б. и.], 2003. – 180 с.
24. Петрова Н. Н. Дифференцированный подход к изучению географии в школе / Н. Н. Петрова, Е. Б. Федоровский // География в школе. – 1993. – № 3. – С. 32–36. – ISSN 0016-7207.
25. Приказ Министерства просвещения РФ от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307140040> (дата обращения: 12.10.2025).

26. Приказ Министерства просвещения РФ от 21.09.2022 № 858 (ред. от 21.02.2024) «Об утверждении федерального перечня учебников...»
// КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_430679/ (дата обращения: 10.11.2025).
27. Соловьев М. С. Интерактивные картографические сервисы в обучении географии / М. С. Соловьев // География и экология в школе XXI века. – 2025. – № 3. – С. 28–34. – ISSN 2218-7296.
28. Суслов В. Г. Целевые ориентиры современного урока географии / В. Г. Суслов, С. В. Вукс, С. В. Ильинский, Е. К. Павленко // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. – 2023. – № 211. – С. 112–120. – ISSN 1992-6464.
29. Тайсин А. С. Теория и практика реализации регионологического принципа обучения : (на примере авторских учебников по географии) : диссертация в виде научного доклада ... доктора педагогических наук : 13.00.01 / Тайсин Анвер Сафович ; Казанский государственный педагогический университет. – Казань, 1998. – 72 с.
30. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний: психологические основы / Н. Ф. Талызина. – 4-е изд. – Москва : Юрайт, 2024. – 279 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18830-1.
31. Таможняя Е. А. Методика обучения географии : учебник и практикум для вузов / Е. А. Таможняя, М. С. Смирнова, И. В. Душина ; под общей редакцией Е. А. Таможней. – Москва : Юрайт, 2025. – 321 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08129-9.
32. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования : утвержден приказом Министерства просвещения РФ от 31.05.2021 № 287 (в ред. от 22.01.2024) // Гарант.ру. – URL: <https://base.garant.ru/401433729/> (дата обращения: 07.09.2025).
33. Фрумин И. Д. Универсальные компетентности и новая грамотность: от лозунгов к реальности / И. Д. Фрумин, М. С. Добрякова, К.

А. Баранников, И. М. Реморенко ; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». – Москва : ВШЭ, 2022. – 472 с. – ISBN 978-5-7598-2591-9.

34. Черкашин А. К. Современное состояние и направления развития учения о геосистемах / А. К. Черкашин // География и природные ресурсы. – 2025. – № 2. – С. 5–17. – ISSN 0206-1619.

35. Шестакова Ю. Ю. Реализация системно-деятельностного подхода на уроке географии в условиях ФГОС 2025 на примере темы «Факторы, определяющие климат России» / Ю. Ю. Шестакова // Современный урок : электронный научно-методический журнал. – 2025. – № 10. – URL: <https://sovremennyi-urok.ru/archive/10-2025> (дата обращения: 10.10.2025).

36. Эйгенсон М. С. Солнце, погода и климат / М. С. Эйгенсон. – Ленинград : Гидрометеиздат, 1963. – 276 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УРОКА ДЛЯ 6 КЛАССА

Конспект урока

Тема урока: Атмосферное давление. Ветер. Роза ветров.

Тип урока: Урок открытия нового знания (изучения нового материала)

Класс: 6

Продолжительность: 40 минут

Цели урока;

Образовательная:

Сформировать у учащихся понятия «атмосферное давление», «ветер» и «роза ветров»; установить причинно-следственные связи между нагревом земной поверхности, изменением атмосферного давления и возникновением ветра; научить определять направление ветра и строить розу ветров.

Развивающая:

Развивать умение анализировать конкретные жизненные ситуации, выделять главное, устанавливая причинно-следственные связи, работать с графической информацией (схемами, диаграммами), развивать наблюдательность и логическое мышление.

Воспитательная:

Показать практическую значимость знаний об атмосферном давлении и ветре в жизни и хозяйственной деятельности человека (строительство, авиация, экология, прогноз погоды, влияние на здоровье); воспитывать интерес к изучению природных явлений и бережное отношение к своему здоровью.

Планируемые результаты (чем ученики должны овладеть в итоге):

Предметные:

Знать определение атмосферного давления, единицы его измерения (мм рт. ст.), прибор для измерения (барометр).

Понимать зависимость атмосферного давления от температуры воздуха.

Знать определение ветра и причину его возникновения (разница в атмосферном давлении).

Уметь объяснять, чем сильнее разница давления, тем сильнее ветер.

Знать, что такое роза ветров, для чего она нужна и как ее строить.

Метапредметные:

Уметь анализировать информацию, делать выводы на основе наблюдений.

Уметь работать в парах (при построении розы ветров).

Уметь устанавливать причинно-следственные связи (температура → давление → ветер).

Личностные:

Понимать связь между природными явлениями и самочувствием человека.

Осознавать важность научных знаний для практической деятельности людей. Оборудование:

Два воздушных шарика (охлажденный и комнатный), карточки с изображениями (картина Айвазовского, наводнение, тонометр), раздаточный материал для работы в парах (схемы), доска, мел.

ХОД УРОКА

1. Организационный момент (1 минута)

Учитель приветствует учеников, проверяет готовность к уроку, создает рабочий настрой.

2. Мотивация: три конкретные ситуации (4 минуты)

Учитель: «Ребята, сегодня я хочу начать урок с трех разных историй. Посмотрите на эти изображения. На первый взгляд, они никак не связаны, но я утверждаю, что у них одна общая причина. Давайте проверим».

Учитель демонстрирует или описывает три ситуации:

Первая ситуация — картина Ивана Айвазовского «Девятый вал».

Вопрос к классу: «Что вы видите на этой картине? (рис.1)» (Шторм, огромные волны). «А что такое шторм? Это очень сильный...» (Ветер). «Откуда берется ветер? Почему он иногда легкий, а иногда ураганный?»



Рисунок 1 – Картина «Девятый вал»

Вторая ситуация – фотография наводнения или сильного ливня (рис.2).

Вопрос к классу: «Что здесь произошло?» (Сильный дождь, потоп). «Почему вода падает с неба? Почему капли дождя не застревают в воздухе, а падают вниз?» (У воды есть вес, ее притягивает Земля). «А есть ли вес у воздуха? Может ли воздух давить на нас?»



Рисунок 2 – Ливень в городе Челябинск

Третья ситуация – изображение человека, которому измеряют давление, или фото тонометра (рис.3).

Вопрос к классу: «Кто из вас слышал, как взрослые говорят: "У меня давление скачет, наверное, погода изменится"? О каком давлении идет речь?» (О давлении внутри нашего организма — артериальном). «А может ли меняться давление снаружи, давление воздуха на нас?»



Рисунок 3 – Давление человека

Проблемный вопрос (выводится на слайд):

«Что общего между штормом, дождем и самочувствием человека?»

Ученики высказывают свои предположения. Учитель подводит их к мысли, что во всех трех случаях речь идет о каком-то давлении, но теперь нужно выяснить, связано ли это с воздухом вокруг нас.

3. Знакомство с понятием «атмосферное давление» (5 минут)

Учитель: «Чтобы понять, что может давить на нас снаружи, давайте вспомним знакомое каждому ощущение. Когда вы ныряете в бассейн, море или даже просто опускаете голову в ванну, что вы чувствуете ушами? Что ощущает ваше тело?» (Давление воды). «Чем глубже вы ныряете, тем сильнее вода давит на вас».

Учитель: «Так вот, представьте себе, что мы с вами живем на дне огромного океана. Только это не водный океан, а воздушный. Он называется АТМОСФЕРА. Воздух окружает нас повсюду, и у него,

оказывается, тоже есть вес. Этот воздух давит на поверхность Земли и на все, что на ней находится, в том числе и на нас с вами».

Демонстрация с двумя воздушными шариками.

Учитель: «Посмотрите на два шарика. Один все время находился в классе, при комнатной температуре. А второй я специально подержал в холодильнике. Что вы видите?» (Холодный шарик сдулся, стал меньше и сморщенным). «Куда же делся воздух из холодного шарика? Он же никуда не вылетал, шарик завязан!»

Ученики высказывают версии. Учитель подводит к выводу.

Вывод: При охлаждении воздух сжимается, становится более плотным и тяжелым, поэтому занимает меньше места. А при нагревании воздух расширяется, становится легким и поднимается вверх.

Учитель: «Сила, с которой воздух давит на земную поверхность и на все предметы на ней, называется АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ».

Ученики записывают определение в тетрадь.

Учитель: «Это давление измеряют специальным прибором – БАРОМЕТРОМ. Давление, при котором человек обычно чувствует себя комфортно и которое считается нормой, составляет 760 миллиметров ртутного столба».

4. Почему давление меняется? Связь температуры и давления (5 минут)

Учитель: «Если бы давление всегда и везде было одинаковым – 760 мм рт. ст., то погода никогда бы не менялась. Но мы знаем, что погода бывает разная: то дождь, то ветер, то ясно. Значит, давление меняется. Главная причина этих изменений – разная температура воздуха. Давайте разберемся, как именно температура влияет на давление».

На доске учитель вместе с учениками строит схему-рассуждение.

Учитель: «Представьте участок суши, который хорошо прогревается солнцем. Что происходит?» (Земля нагревается, нагревает воздух). «При нагревании воздух расширяется, становится...» (Легким). «Легкий

воздух...» (Поднимается вверх). «Если воздух ушел вверх, у поверхности Земли его становится меньше. Значит, давление...» (Падает, понижается). Там, где давление пониженное, мы будем обозначать буквой Н.

Запись на доске(работа с рабочим листом) (рис.4):

ТЕПЛО → воздух ЛЕГКИЙ → ПОДНИМАЕТСЯ ВВЕРХ →
ДАВЛЕНИЕ НИЗКОЕ (Н)

Учитель: «А теперь представьте другое место, например, поверхность холодного моря или участок, куда не попадает солнце. Что происходит с воздухом?» (Он охлаждается). «При охлаждении воздух сжимается, становится...» (Тяжелым, плотным). «Тяжелый воздух...» (Опускается вниз, к поверхности). «У поверхности его скапливается много, он давит сильнее. Значит, давление...» (Растет, повышается). Там, где давление повышенное, мы будем обозначать буквой В.

Запись на доске:

ХОЛОД → воздух ТЯЖЕЛЫЙ → ОПУСКАЕТСЯ ВНИЗ →
ДАВЛЕНИЕ ВЫСОКОЕ (В)

5. Возврат к проблемным ситуациям и знакомство с ветром (6 минут)

Учитель: «А теперь, зная это правило, мы можем объяснить наши три истории. Начнем с ветра и «Девятого вала». Посмотрите на нашу схему. У нас есть место, где тепло (над океаном), и место, где холодно (например, над сушей или над льдами). Там, где тепло – давление низкое (Н), воздух ушел вверх. Там, где холодно – давление высокое (В), тяжелый воздух опустился вниз и давит на поверхность».

Задание 1. Заполни схемы, используя слова для справки.

Часть 1: Когда воздух **НАГРЕВАЕТСЯ**

Выбери подходящее слово: Нагревается, Легким, Поднимается, Мало, Падает/понижается, Пасмурно

Солнце нагревает землю
 ↓
 Земля нагревает ВОЗДУХ
 ↓
 Воздух _____
 (расширяется, занимает больше места)
 ↓
 Он становится _____
 ↓
 Такой легкий воздух _____
 ↓
 У поверхности его становится _____
 ↓
 Давление у земли _____
 (образуется область _____)
 ↓
 ПОГОДА: _____



Часть 2: Когда воздух **ОХЛАЖДАЕТСЯ**

Выбери подходящее слово: Остывает, Тяжелым, Опускается, Много, Растёт/повышается, Тихо, Без осадков

Поверхность холодная (вода, снег)
 ↓
 Воздух над ней _____
 ↓
 Он становится _____
 ↓
 Такой тяжелый воздух _____ ВНИЗ
 ↓
 У поверхности его становится _____
 ↓
 Давление у земли _____
 (образуется область _____)
 ↓
 ПОГОДА: _____



Рисунок 4 – Рабочая карта. Задание 1

Учитель: «Но природа не терпит пустоты! Там, где воздуха у поверхности мало (в зоне Н), его место стремится занять воздух из соседней зоны, где его много (из зоны В). Воздух начинает двигаться горизонтально – из области высокого давления в область низкого. Вот это движение воздуха и есть ВЕТЕР».

Учитель рисует на доске схему (рис. 5)

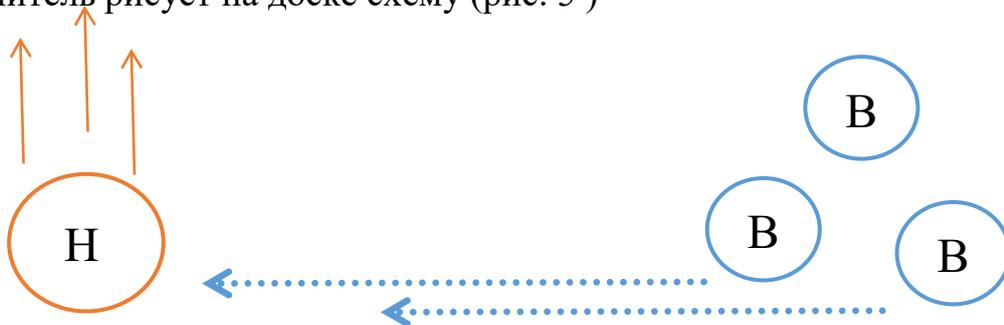


Рисунок 5 – Схема «Образование ветра»

Учитель: «Чем больше разница между давлением в этих двух областях, тем сильнее будет ветер. Если разница огромная, рождается шторм, способный поднять такие волны, как на картине Айвазовского – тот самый девятый вал».

Учитель: «Теперь про дождь. В области низкого давления (Н) теплый воздух поднимается вверх. Наверху холодно, поэтому водяной пар в поднимающемся воздухе охлаждается, превращается в капельки воды, и выпадают осадки – дождь или снег».

Учитель: «И про самочувствие. Наш организм чувствует, когда внешнее давление меняется: то воздух давит сильно (когда мы в зоне В), то слабо (в зоне Н). Эти перепады и вызывают головные боли и плохое самочувствие у людей, которых называют метеозависимыми».

Физминутка (2 минуты)

Учитель: «Давайте немного отдохнем и представим себя частицами воздуха».

Команда «Тепло»: Воздух становится легким, поднимается вверх. Ученики встают на носочки, тянут руки вверх.

Команда «Холод»: Воздух становится тяжелым, опускается вниз. Ученики приседают, руки опускают вниз, будто давят на пол.

Команда «Ветер»: Воздух движется от холода к теплу, от высокого давления к низкому. Ученики, которые присели («холод»), двигаются к тем, кто стоит на носочках («тепло»).

После игры ученики садятся на места.

6. Роза ветров (7 минут)

Учитель: «Мы выяснили, что ветер дует из области высокого давления в область низкого. Но ветер не хаотичен. В каждой конкретной местности есть свои преобладающие направления ветра. Например, в одном городе чаще всего дует западный ветер, а в другом – северный. Как же можно систематизировать эту информацию и наглядно ее представить?»

Учитель: «Для этого ученые придумали специальную диаграмму. Она называется роза ветров».

Учитель рисует на доске оси координат: север-юг, запад-восток, а также промежуточные направления: северо-запад, юго-восток и так далее.

Учитель: «Это похоже на звезду или на цветок с лучами. На каждом направлении мы отмечаем точку на таком расстоянии от центра, сколько дней дул ветер с этого направления. Чем чаще дул ветер – тем длиннее лучик. Потом точки соединяют – и получается фигура, похожая на розу».

Вопрос к классу: «Как вы думаете, зачем людям знать, откуда чаще всего дует ветер? Где могут пригодиться эти знания?»

Ученики высказывают предположения. Учитель обобщает и дополняет:

Строителям и экологам: Чтобы правильно размещать заводы и фабрики. Их нужно строить так, чтобы вредные выбросы ветром уносило в сторону от жилых районов, а не на город.

Летчикам и строителям аэродромов: Взлетно-посадочные полосы строят с учетом розы ветров, потому что самолеты взлетают и садятся против ветра.

Метеорологам: Чтобы понимать, откуда придет холод или тепло, дожди или сухая погода.

Практическая работа в парах.

Учитель: «Сейчас вы сами попробуете построить маленькую розу ветров. У вас на партах есть заготовки с направлениями и данные наблюдений за неделю (рис. 6). Ваша задача – отметить на каждом луче количество дней с ветром этого направления и соединить точки».

Ученики выполняют задание в парах в течение 4-5 минут. Затем проводится быстрая проверка: «Сравните результат с соседней партой. Какой ветер преобладал в этом месяце? Где самый длинный лучик?»

Задание 2.

«Составляем портрет ветра»

Ваша задача — построить по данным розу ветров — график, который показывает, какие ветра преобладают.

С-З: 3 дня (Пн, Сб, Вс)

З: 2 дня (Вт, Пт)

Ю-З: 2 дня (Ср, Чт)

С: 1 день (Сб)

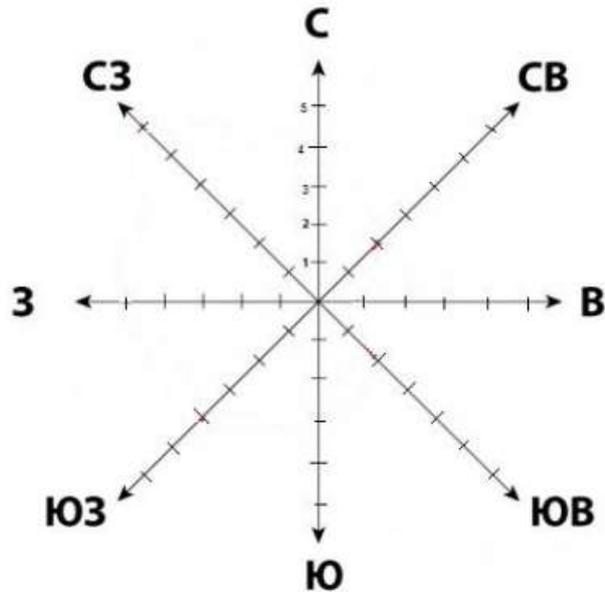


Рисунок 6 – Рабочая карта. Задание 2

7. Закрепление: живой пример (3 минуты)

Учитель: «А теперь задание на смекалку. Вы наверняка слышали народную примету: "Ласточки летают низко – к дождю". Как вы думаете, почему? Как это связано с нашей сегодняшней темой?»

Ученики предлагают версии.

Учитель (объясняет): «Перед дождем атмосферное давление понижается, воздух становится влажным. Насекомые, которыми питаются ласточки — мошки, комары — во влажном воздухе становятся тяжелее, их крылышки намокают. Они не могут высоко взлетать и держатся ближе к земле. Ласточки следуют за кормом и тоже летают низко. Вот такая связь: изменение давления влияет на насекомых, а через них — на поведение птиц».

8. Рефлексия (2 минуты)

Учитель: «Наш урок подходит к концу. Пожалуйста, поделитесь своими впечатлениями. Закончите одну из фраз, которые вы видите на доске»:

«Я это знал...»

«Мне было интересно...»

«Меня удивило...»

Ученики устно или на небольших листочках завершают фразы, делятся своими мыслями.

9. Домашнее задание (1 минута)

Учитель объясняет домашнее задание:

Прочитать параграф в учебнике (учитель указывает конкретные страницы), выучить определения: что такое атмосферное давление, ветер, роза ветров.

Задание по желанию (для тех, кто хочет получить дополнительную оценку): В течение трех дней наблюдайте за направлением ветра в вашей местности (можно смотреть на дым из труб, на флюгер, на ветки деревьев). Записывайте результаты. Постройте маленькую розу ветров для этих трех дней.

Учитель: «Спасибо за урок!»

Основные понятия, которые должны быть усвоены:

Атмосферное давление – сила, с которой воздух давит на земную поверхность. Зависит от температуры: теплый воздух легкий, поднимается — давление падает; холодный воздух тяжелый, опускается – давление растёт. Измеряется барометром, норма — 760 мм рт. ст.

Ветер – горизонтальное движение воздуха из области высокого давления в область низкого. Чем больше разница давления, тем сильнее ветер.

Роза ветров – диаграмма, показывающая повторяемость направлений ветра в определенной местности за определенное время. Используется в строительстве, авиации, экологии.

Причинно-следственные связи, выстроенные на уроке:

Неравномерный нагрев Земли → разная температура воздуха → разное атмосферное давление.

Разница в давлении (В и Н) → возникновение ветра.

Величина разницы давления → сила ветра.

Изменение давления → изменение погоды (осадки) и самочувствие человека.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ УРОКА ДЛЯ 8 КЛАССА

Тема урока: Закономерности распределения тепла и влаги на территории России

Тип урока: Урок-исследование (практикум)

Продолжительность: 40 минут

Цели урока

Образовательная:

Сформировать у учащихся представление о закономерностях распределения тепла (температуры января, июля, годовой амплитуды) и влаги (осадки, испаряемость, коэффициент увлажнения) на территории России через практическую аналитическую деятельность.

Развивающая:

Развивать умение анализировать климатические карты, производить расчеты коэффициента увлажнения, выявлять причинно-следственные связи и на основе полученных данных формулировать региональные выводы и прогнозы.

Воспитательная:

Показать практическую значимость климатических знаний для жизни и хозяйственной деятельности человека (сельское хозяйство, строительство, комфортность проживания).

Планируемые результаты

Предметные:

Знать понятия: изотермы, испаряемость, коэффициент увлажнения, амплитуда температур.

Уметь определять по картам температуры января и июля, годовое количество осадков.

Уметь рассчитывать коэффициент увлажнения ($K_u = O/I$) и годовую амплитуду температур.

Выявлять территории с избыточным и недостаточным увлажнением

Метапредметные:

Осуществлять анализ климатических карт и диаграмм.

Производить математические расчеты и интерпретировать их результаты.

Делать обобщения и прогнозы на основе анализа данных.

Личностные:

Понимать связь климатических условий с повседневной жизнью и хозяйственной деятельностью людей в разных регионах России.

Ход Урока

1. Организационный Момент (1 минута)

Приветствие, проверка готовности к уроку (наличие атласов, учебников, тетрадей, калькуляторов). Объявление формы работы – сегодня мы работаем как научно-исследовательская лаборатория.

Учитель обращает внимание на раздаточный материал, проверяет, у всех ли есть калькуляторы для расчетов.

2. Актуализация Знаний И Постановка Задачи (4 минуты)

Учитель: «Ребята, мы с вами уже изучили, какие климатообразующие факторы влияют на климат нашей страны. Давайте вспомним основные понятия».

Фронтальный опрос (можно в форме быстрого "снежного кома"):

Какие показатели чаще всего используют для характеристики климата? (Температура января, температура июля, годовое количество осадков).

Что такое солнечная радиация?

Какие воздушные массы господствуют над территорией России?

Какой океан оказывает наибольшее влияние на климат европейской части России? (Атлантический).

Почему в Якутии такие суровые зимы? (Азиатский антициклон, котловинный рельеф, удаленность от океанов).

Учитель: «Все эти факторы мы знаем. Но сегодня наша задача – перейти от теории к практике. Мы будем работать с конкретными цифрами и данными. Нам предстоит пройти путь от простого анализа показателей к серьезным региональным выводам и даже прогнозам. Обратите внимание на парты – у вас есть все необходимое: атласы, таблицы для заполнения, калькуляторы для точных расчетов».

Объявление темы и структуры работы:

На доске записаны два этапа:

«Я анализирую данные и рассчитываю показатели» → «Я делаю региональный вывод и строю прогноз»

3. Блок 1: Я анализирую данные и рассчитываю показатели (15 минут)

Часть А. Анализ температурных данных (7 минут)

Учитель: «Откройте атласы на странице "Климатическая карта России". Перед вами карты распределения температур января и июля. Наша первая задача – собрать данные и рассчитать амплитуду температур».

Работа выполняется в парах. Учитель раздает заранее подготовленные таблицы. На доске (или на слайде презентации) представлен образец (табл. 1):

Таблица 1. Задание «Климатические показатели городов России».

Часть 1

Город	t° января	t° июля	Годовая амплитуда	Вывод о континентальности
Мурманск				
Санкт-Петербург				
Москва				
Екатеринбург				
Якутск				
Владивосток				

Учитель: «Используя карты изотерм января и июля в атласе, определите средние температуры для указанных городов. Затем рассчитайте годовую амплитуду (разница между июльской и январской температурами). Для расчетов можете использовать калькуляторы».

Учащиеся работают с картами, заполняют первые три колонки. Учитель контролирует процесс, помогает при необходимости, обращает внимание на правильность снятия показателей с карты.

Проверка и обсуждение (фронтально):

Учитель вызывает учеников для озвучивания результатов.

Примерные данные (для сверки):

Мурманск: январь -10° , июль $+12^{\circ}$, амплитуда 22°

Санкт-Петербург: январь -8° , июль $+18^{\circ}$, амплитуда 26°

Москва: январь -10° , июль $+18^{\circ}$, амплитуда 28°

Екатеринбург: январь -16° , июль $+18^{\circ}$, амплитуда 34°

Якутск: январь -40° , июль $+18^{\circ}$, амплитуда 58°

Владивосток: январь -12° , июль $+20^{\circ}$, амплитуда 32°

Вопрос классу: «Посмотрите на полученные цифры. Какая закономерность прослеживается в изменении амплитуды с запада на восток?» (Амплитуда растет).

Вывод (запись в тетрадь): «С запада на восток увеличивается годовая амплитуда температур, что свидетельствует о росте континентальности климата».

Часть Б. Анализ данных об осадках и расчет коэффициента увлажнения (8 минут)

Учитель: «Мы проанализировали температуры. Теперь переходим к влаге. Откройте в атласе карту "Годовое количество осадков". Наша задача – определить количество осадков и рассчитать важнейший показатель – коэффициент увлажнения».

Учитель объясняет новые понятия (запись в тетрадь):

Испаряемость – это количество влаги, которое может испариться с поверхности при данных атмосферных условиях (в мм). Не путать с испарением! Испаряемость – это потенциальная возможность, зависящая от температуры.

Коэффициент увлажнения (K_u) – это отношение годового количества осадков (O) к испаряемости (I) за этот же период.

$$K_u = O / I$$

Учитель: «Если $K_u = 1$ – увлажнение достаточное.

Если $K_u < 1$ – увлажнение недостаточное (степная зона).

Если $K_u > 1$ – увлажнение избыточное (тайга, тундра)».

Продолжаем заполнение таблицы (добавляются колонки). Учитель раздает вторую часть таблицы (табл.2) или просит дорисовать колонки в тетради:

Таблица 2. Задание «Климатические показатели городов России».

Часть 2

Город	Осадки (мм)	Испаряемость (мм)	Коэффициент увлажнения	Тип увлажнения
Мурманск				
Москва				
Астрахань				

Данные по испаряемости предлагает найти на карте в учебнике. Для удобства значения можно вывести на слайд презентации или записать на доске:

Мурманск: испаряемость 300 мм

Москва: испаряемость 600 мм

Астрахань: испаряемость 900 мм

Практическая работа с расчетами:

Учащиеся самостоятельно рассчитывают коэффициент увлажнения для указанных городов, используя калькуляторы.

Проверка: Учитель просит зачитать результаты. Правильные ответы:

Мурманск: $500 / 300 = 1,67$ (избыточное)

Москва: $650 / 600 = 1,08$ (достаточное)

Астрахань: $250 / 900 = 0,28$ (недостаточное)

Проблемный вопрос: «В Мурманске выпадает осадков примерно столько же, сколько в степях Поволжья (500 мм). Но в Мурманске – тундра и тайга, а в степях – сухая степь. Почему?» (Потому что в Мурманске испаряемость низкая – холодно, а в степях испаряемость высокая – жарко. Поэтому в Мурманске увлажнение избыточное, а в степях – недостаточное).

4. Блок 2: Я Делаю Региональный Вывод И Строю Прогноз (12 минут)

Часть А. Региональные выводы по картам (5 минут)

Учитель: «Мы проанализировали отдельные точки. Теперь поднимемся на уровень выше и посмотрим на всю территорию России в целом. Используя карты атласа, выполните следующие задания в парах».

Задание 1. Закономерности температур:

Как вытянуты изотермы января на карте? (Субмеридионально, с северо-запада на юго-восток).

Как вытянуты изотермы июля? (Субширотно, близко к широтному направлению).

Где находится полюс холода Северного полушария? (Оймякон/Верхоянск, до -71°C).

Где самые высокие летние температуры? (Прикаспийская низменность, до $+25^{\circ}\text{C}$).

Задание 2. Закономерности увлажнения:

Где на территории России выпадает максимальное количество осадков? (Наветренные склоны Кавказа – Сочи, до 3240 мм; юг Дальнего Востока – до 1000 мм).

Где выпадает минимальное количество осадков? (Прикаспийская низменность – около 150 мм; межгорные котловины Алтая и Саян – Чуйская степь, чуть более 100 мм).

Почему на наветренных склонах гор осадков выпадает больше? (Влажный воздух поднимается по склону, охлаждается, происходит конденсация).

Учитель обобщает: «Таким образом, главный источник влаги для России – Атлантический океан. Именно поэтому при движении на восток количество осадков уменьшается. Исключение – Дальний Восток, куда влага приходит с Тихого океана».

Часть Б. Строим прогноз (7 минут)

Учитель: «А теперь самое интересное. Настоящий географ должен не только анализировать существующие данные, но и прогнозировать. Представьте, что вы – специалисты по региональному планированию. Вам поступили заявки на развитие разных территорий. Используя полученные знания, дайте прогноз возможностей и ограничений».

Задание для групп (класс делится на 4 группы, каждая получает свой регион):

Учитель раздает карточки-задания для групповой работы.

Таблица 3. Региональное планирование

Группа	Регион	Климатические показатели	Задача: дать прогноз для...
1	Прикаспийская низменность	Осадки 150-250 мм, $K_u < 0,3$, t июля $+25^\circ$	Развитие сельского хозяйства
2	Побережье Северного Ледовитого океана	Осадки 300-400 мм, испаряемость 100-200 мм, $K_u > 1,5$, t июля $+5^\circ$	Строительство городов
3	Черноморское побережье Кавказа	Осадки до 3240 мм, t января 0° , t июля $+24^\circ$	Рекреация (отдых) и туризм
4	Центральная Якутия	t января -40° , t июля $+18^\circ$, осадки 300 мм, вечная мерзлота	Ведение сельского хозяйства

Вопросы для анализа (на карточках каждой группе):

Какие культуры можно выращивать в вашем регионе? (Если $K_u < 0,5$ – только засухоустойчивые, нужно орошение; если t июля низкая – только скороспелые культуры).

Какие сложности возникнут при строительстве?

Какое время года наиболее комфортно для проживания?

Ваш прогноз: стоит ли вкладывать деньги в развитие этого региона?

Почему?

Группы работают 4-5 минут, затем выступают с кратким отчетом (по 1 минуте на группу). Учитель при необходимости корректирует и дополняет ответы, опираясь на настенную карту.

Примерные ответы (для учителя):

Группа 1 (Прикаспий): Земледелие только при орошении, сильная жара, высокая испаряемость. Вывод: нужны огромные затраты на воду, без этого — только пастбищное животноводство.

Группа 2 (Побережье Сев. Ледовитого): Избыточное увлажнение, холодное лето, многолетняя мерзлота. Строительство сложное и дорогое (сваи). Прогноз: только вахтовые поселки, капитальное строительство нецелесообразно.

Группа 3 (Кавказ): Очень влажно, особенно зимой. Но тепло. Хорошо для субтропических культур (чай, цитрусовые). Риски: оползни, наводнения. Туризм перспективен.

Группа 4 (Якутия): Экстремально холодная зима, но теплое лето позволяет выращивать овощи (даже арбузы!). Проблема – вечная мерзлота и короткий вегетационный период.

5. Рефлексия (2 минуты)

Учитель: «Наш исследовательский проект подходит к концу. Мы прошли путь от конкретных цифр к прогнозам. Закончите, пожалуйста, одну из фраз:»

«Анализируя данные по городам, я обнаружил(а), что...»

«На основе расчетов я могу сделать вывод, что...»

«Прогноз для региона (назвать) показал мне, что...»

Ученики устно делятся своими открытиями. Учитель благодарит за работу, обращает внимание на наиболее удачные выводы.

6. Домашнее Задание (1 минута)

Используя карты атласа, определить, в каких регионах России коэффициент увлажнения близок к 1. Почему эти регионы наиболее благоприятны для сельского хозяйства? Ответ аргументировать.