

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания

по выполнению практических или лабораторных работ
по дисциплине

КЛИМАТОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ МЕТЕОРОЛОГИИ

Направление подготовки	05.03.02 - География
Направленность (профиль)	Территориальное планирование и устойчивое развитие региона
Год начала обучения	2026 год
Форма обучения	Очная

Ставрополь 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Лабораторная работа №1. Солнечная радиация

Лабораторная работа №2. Температура воздуха. Изотермы

Лабораторная работа №3 Влажность воздуха

Лабораторная работа №4. Атмосферное увлажнение

Лабораторная работа №5 Давление воздуха

Лабораторная работа №6. Ветер

Лабораторная работа №7. Синоптическая карта

Лабораторная работа №8. Типы погод

Лабораторная работа №9. Климатообразование

Лабораторная работа № 10. Климатические характеристика территории

Лабораторная работа № 11. Климатические пояса Земли

Лабораторная работа № 12. Изменения климата в прошлом

Лабораторная работа № 13. Современные изменения климата

Лабораторная работа № 14. Человек и климат

ПРЕДИСЛОВИЕ

Актуальность. Атмосфера - один из компонентов среды, окружающей человека. Ее состояние влияет практически на все стороны человеческой деятельности и на биоту. Поэтому курс находится в числе фундаментальных, определяющих образование географа. Дисциплина «Климатология с основами метеорологии» является базовой дисциплиной, формирующей у обучающихся готовность к использованию метеорологической информации при решении профессиональных задач.

Цель освоения дисциплины - овладение теоретическими знаниями в области климатологии с основами метеорологии, закономерностями процессов в них протекающих, во взаимодействии с гидрологией, литосферой, биосферой и под влиянием хозяйственной деятельности.

Задачи курса:

дать представление о наиболее общих закономерностях процессов в атмосфере, показать взаимосвязь атмосферы с гидросферой, литосферой, биосферой;

ознакомить студентов с практическими навыками в области фундаментальных разделов климатологии и метеорологии и способность их использовать в области физической географии

показать сущность основных метеорологических процессов в атмосфере в целом и в водных объектах разных типов с позиции фундаментальных законов физики; В результате изучения дисциплины у обучающихся формируются **следующие компетенции** (в соответствии с образовательным стандартом):

ОПК-3 способность использовать базовые общепрофессиональные теоретические знания о географии, землеведении, геоморфологии с основами геологии, климатологии с основами метеорологии, гидрологии, биогеографии, географии почв с основами почвоведения, ландшафтоведении

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные природные факторы, формирующие разнообразие общепрофессиональные теоретические представления о «Климатологии с основами метеорологии»

уметь:

- понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в географии владеть:

- Владеть:

навыками и приемами и необходимым инструментарием комплексного географического анализа.

Цель данного лабораторного практикума – описание последовательности, основного содержания, методики выполнения лабораторных работ по учебному курсу и (или) самостоятельной подготовк

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

Лабораторная работа № 1. Солнечная радиация

Цель: дать представление об основных характеристиках солнечной радиации; научить определять величину солнечной радиации на поверхности Земли.

Оборудование и материалы:

1. Проектор
2. Ноутбук
3. Настенные учебные пособия
4. Чертежные принадлежности

Указания по технике безопасности: студенты должны: приходить за несколько минут до начала занятия, чтобы заблаговременно подготовиться к нему; быть осторожными при подключении аппаратуры (ноутбук, проектор) в электросеть; бережно относиться к компьютерной технике и другому оборудованию учебной аудитории. Во время занятий запрещается ходить по аудитории, громко разговаривать. Выполнять следует только указанные

преподавателем задачи. После окончания занятия на рабочем месте запрещается оставлять лишние предметы (методические материалы, личные вещи).

Вопросы и задания

Задание 1

1. Определить величину напряжения солнечной радиации, если: а) высота Солнца над горизонтом (h) 30° , а коэффициент прозрачности атмосферы (p) 0,3; б) $h=30^\circ$, $p=0,8$; в) $h=5^\circ$, $p=0,7$.

2. Определить величину инсоляции, если: а) солнечные лучи падают на поверхность под углом (h) 60° , а величина напряжения (I) $=0,5$ кал/см²·мин; б) $h=30^\circ$, $I=0,7$ кал/см²·мин; в) $h=90^\circ$, $I=0,7$ кал/см²·мин.

3. Определить величину инсоляции на склонах холма северной и южной экспозиций. Крутизна склонов (A) 20° , высота Солнца над горизонтом составляет (h) 60° . Напряжение солнечной радиации (I) 1,4 кал/см²·мин.

4. Определить величину солнечной инсоляции для склонов холма северной и южной экспозиций в полдень в день проведения занятий в г. Ставрополе. Прозрачность атмосферы 0,5, крутизна склонов 30° .

Количество солнечной радиации, поступающей от Солнца к Земле в данный геологический период, есть величина практически постоянная. Измерения показывают, что на верхней границе атмосферы Земля получает в течение всего года от 1,95 до 2,00 калорий тепла на каждый квадратный сантиметр за 1 минуту. Эту величину называют **солнечной постоянной (I_0)**. По решению Международной актинометрической комиссии солнечная постоянная принимается равной 1,98 кал/см²·мин или 8,32 Дж/см²·мин. **Солнечная постоянная**- это количество тепла, которое получает абсолютно черная пластинка в 1 см², расположенная перпендикулярно солнечным лучам, за 1 минуту времени на верхней границе атмосферы (рис. 1).

При прохождении через атмосферу часть тепла теряется (за счет

поглощения и рассеивания радиации газами атмосферы), и до поверхности Земли доходит уже меньшее количество тепла. Количество радиации, которое доходит до поверхности Земли, называют **напряжением солнечной радиации (I)**. **Напряжение солнечной радиации**- это количество тепла, которое получает абсолютно черная пластинка в 1 см², расположенная перпендикулярно солнечным лучам, за 1 минуту времени у поверхности Земли.

Количество энергии, которое потеряется за время прохождения солнечного пучка через атмосферу, зависит от прозрачности атмосферы (р) и от длины пути солнечного луча в атмосфере (m). Длина пути солнечного луча определяется высотой солнца над горизонтом. Чем меньше угол падения солнечных лучей, тем длиннее их путь. Если Солнце стоит в зените, то солнечные лучи пересекают атмосферу по кратчайшему расстоянию, и в этом случае m=1. При уменьшении высоты стояния Солнца над горизонтом длина пути постепенно возрастает (табл. 1).

$$I = \frac{I_0}{1 + p \cdot m}$$

I - напряжение солнечной радиации,

I₀ - солнечная постоянная,

p - прозрачность атмосферы,

m - длина пути солнечного луча в атмосфере.

Солнечные лучи далеко не всегда падают на земную поверхность под прямым углом. Вполне понятно, что чем меньше угол наклона солнечных лучей, тем меньше тепла поступает на каждый квадратный сантиметр Земли

Таблица 1

Длина пути солнечного луча в атмосфере

h	m	h	m
90°	1,00	40°	1,553
85°	1,004	35°	1,740

80°	1, 015	30°	1.995
75°	1,035	25°	2,357
70°	1,064	20°	2,904
65°	1,103	15°	3,816
60°	1,154	10°	5,40
55°	1,220	5°	10,40
50°	1,304	3°	15,36
45°	1,413		

(рис.2). В этом случае поток тепла распределяется на поверхность большей площади.

Количество радиации, поступающее на реальную земную поверхность, называют *инсоляцией* (Γ)

Инсоляция - это количество тепла, которое получает 1 см² земной поверхности за 1 минуту.

$\Gamma' = I \cdot \sin h$, где

Γ' - инсоляция,

I - напряжение солнечной радиации,

h - угол падения солнечных лучей на поверхность Земли.

Методические рекомендации

Задание 1,2 выполняются с помощью приведенных формул.

Для выполнения задания 3 необходимо сделать чертеж (рис. 3). С помощью транспортира строится равнобедренный треугольник с углами при основании равными 20°. Затем откладывают стрелки, изображающие солнечные лучи, под углом 60° к плоскости горизонта.

Чтобы определить величину инсоляции на склоны северной и южной экспозиции необходимо определить углы наклона солнечных лучей на эти склоны (N и S). Экспозиция склонов - ориентация склонов относительно сторон горизонта. Склон, обращенный к северу, имеет северную экспозицию,

к югу - южную и т.д. Величину углов можно определить путем непосредственного измерения, расчета или по следующему правилу.

Солнечные лучи падают на склоны южной экспозиции под углом равным сумме углов крутизны склона и высоты Солнца над горизонтом, а на склоны северной экспозиции - под углом равным разности этих углов.

$$S = A + h; \quad N = h - A$$

Для выполнения задания 4 надо не только определить углы падения солнечных лучей на склоны, но и величину напряжения солнечной радиации. Чтобы выполнить необходимые операции, надо вычислить высоту Солнца над горизонтом. Следует пользоваться следующей формулой:

$$h = (90^\circ - \varphi) \pm \delta, \text{ где}$$

h - высота Солнца над горизонтом в полдень,
 φ - географическая широта места,
 δ - склонение Солнца.

Склонение Солнца можно определить по таблице 1 Приложения.

Список литературы

Основная литература

Хромов С.П. Метеорология и климатология [Электронный ресурс]: учебник/ Хромов С.П., Петросянц М.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012.— 584 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54639>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

Учение об атмосфере : учебное пособие / А.И. Байтелова, М.Ю. Гарицкая, Т.Ф. Тарасова, О.В. Чекмарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 125 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1501-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467002>

Методическая литература

1. Метеорология и климатология : учеб.-метод. пособие : специальность 020401 - География / авт.-сост. Д. Ю. Федюнина, Н. А. Щитова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2010. - 74 с. : прил. - Библиогр.: с. 72

Интернет-ресурсы

1. www.geo.hunter.cuny.edu - Все о географии.
2. www.glossary.ru - Служба тематических толковых словарей.
3. www.wsyachina.narod.ru - Науки о Земле. Библиотека статей.

Лабораторная работа № 2. Температура воздуха. Изотермы

Цель: научить строить климатические карты методом изолиний

.Оборудование и материалы:

1. Проектор
2. Ноутбук
3. Настенные учебные пособия
4. Чертежные принадлежности

Указания по технике безопасности: студенты должны: приходить за несколько минут до начала занятия, чтобы заблаговременно подготовиться к нему; быть осторожными при подключении аппаратуры (ноутбук, проектор) в электросеть; бережно относиться к компьютерной технике и другому оборудованию учебной аудитории. Во время занятий запрещается ходить по аудитории, громко разговаривать. Выполнять следует только указанные преподавателем задачи. После окончания занятия на рабочем месте запрещается оставлять лишние предметы (методические материалы, личные вещи).

Вопросы и задания

1. Построить карту изотерм января для территории Ставропольского края.
2. Построить карту изотерм июля для территории Ставропольского края.
3. Дать анализ построенных карт.

Чтобы построить карту изотерм, надо вначале нанести на контурную карту данные о температуре воздуха в разных точках. Из табл. 2 Приложения

выписать средние месячные температуры воздуха в январе и июле в отдельных пунктах края. Пользуясь административной картой края, найти эти пункты на контурной карте и проставить около них данные о температуре воздуха. Построить две самостоятельные карты для зимы и лета отдельно. Цифры, характеризующие температуру, подписываются непосредственно под пунсоном, название пункта подписывается горизонтально рядом с пунсоном. Все надписи выполняются простым карандашом, стандартным шрифтом. После того, как все данные нанесены, проводят изолинии. Для января синим цветом (-4; -5); для июля красным цветом (20; 21; 22; 23; 24; 25).

Точки с одинаковыми значениями температур находят методом интерполяции. Для этого соседние пункты соединяют прямыми линиями и измеряют расстояние между ними. Это расстояние соответствует разности температур между пунктами. Затем составляют пропорцию и рассчитывают, на каком расстоянии от пункта должна пройти изотерма.

Например, среднемесячная температура июля в Минеральных Водах $22,7^{\circ}$, а в Георгиевске $23,3^{\circ}$. Следовательно, между ними проходит изотерма $+23^{\circ}$. Расстояние между пунктами по карте составляет 15 мм, амплитуда температур - $0,6^{\circ}$. Нужно рассчитать, на каком расстоянии от Минеральных Вод пройдет изотерма, если считать, что температура равномерно повышается в сторону Георгиевска. Составляем пропорцию:

$$15 \text{ мм} - 0,6^{\circ}$$

$$X \text{ мм} - 0,3^{\circ} \quad X=7,5 \text{ мм}$$

Следовательно, изотерма $+23^{\circ}$ пройдет на расстоянии 7,5 мм от Минеральных Вод в сторону Георгиевска. Расчет можно производить и в обратном направлении. Так же определяется положение и других точек. Точки с одинаковыми значениями соединяются плавными линиями.

После проведения изотерм все вспомогательные надписи, кроме назва-

ний пунктов, стираются.

После построения карт необходимо сделать их письменный анализ по следующему плану.

1. В каком направлении изменяются температуры воздуха зимой и летом?

2. Какова разница температур между самыми холодными и теплыми участками?

3. Почему температуры изменяются не в широтном, а в меридиональном направлении?

4. Где в крае наблюдаются самые высокие и самые низкие температуры?

Список литературы

Основная литература

Хромов С.П. Метеорология и климатология [Электронный ресурс]: учебник/ Хромов С.П., Петросянц М.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012.— 584 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54639>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

Учение об атмосфере : учебное пособие / А.И. Байтелова, М.Ю. Гарицкая, Т.Ф. Тарасова, О.В. Чекмарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 125 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1501-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467002>

Методическая литература

1. Метеорология и климатология : учеб.-метод. пособие : специальность 020401 - География / авт.-сост. Д. Ю. Федюнина, Н. А. Щитова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2010. - 74 с. : прил. - Библиогр.: с. 72

Интернет-ресурсы

1. www.geo.hunter.cuny.edu - Все о географии.
2. www.glossary.ru - Служба тематических толковых словарей.
3. www.wsyachina.narod.ru - Науки о Земле. Библиотека статей.

Лабораторная работа № 3. Влажность воздуха

Цель: закрепить представления об основных процессах влагооборота в атмосфере, научить решать задачи по определению показателей влажности и высоты уровня конденсации и сублимации.

Оборудование и материалы:

1. Проектор
2. Ноутбук
3. Настенные учебные пособия
4. Чертежные принадлежности

Указания по технике безопасности: студенты должны: приходить за несколько минут до начала занятия, чтобы заблаговременно подготовиться к нему; быть осторожными при подключении аппаратуры (ноутбук, проектор) в электросеть; бережно относиться к компьютерной технике и другому оборудованию учебной аудитории. Во время занятий запрещается ходить по аудитории, громко разговаривать. Выполнять следует только указанные преподавателем задачи. После окончания занятия на рабочем месте запрещается оставлять лишние предметы (методические материалы, личные вещи).

Вопросы и задания

1. Определить показатели влажности воздуха по следующим данным:

а) $e = 5,3$ мб; $E = 6,8$ мб; $r = ?$

б) $e = 4,9$ мб; $r = 63\%$; $E = ?$

в) $E = 19,1$ мб; $r = 78\%$; $e = ?$

г) $E = 8,9$ мб; $e = 4,5$ мб; $d = ?$

2. Определить высоту, на которой произойдет конденсация водяного пара при адиабатическом охлаждении поднимающегося воздуха, не насыщенного водяным паром, если у поверхности Земли воздух имел температуру

20° и абсолютную влажность 13,2 мб. На какой высоте произойдет сублимация водяного пара?

3. Решить задачу.

Воздух, не насыщенный водяным паром, имеющий температуру 25° и абсолютную влажность 23,5 мб, переваливает через горы высотой 1700 м. Какова будет температура воздуха на вершине гор? Будут ли там выпадать осадки?

4. Дать анализ карты атмосферных осадков Ставропольского края:

а. Где в крае выпадает наибольшее и наименьшее количество осадков? Сколько?

б. В каком направлении изменяется количество осадков? Почему?

в. Какова зависимость между количеством осадков и рельефом местности? Приведите примеры.

5. Дать анализ карты относительной влажности воздуха менее 30% в 13 часов в Ставропольском крае:

а. Где наблюдается наибольшее и наименьшее число дней с относительной влажностью менее 30%?

б. В каких пределах изменяется число дней с относительной влажностью менее 30% по территории края?

в. Как Вы думаете, в какие периоды года может наблюдаться такая низкая относительная влажность?

Методические рекомендации

Вычисление показателей влажности следует производить по формулам:

$$r = e / E \cdot 100\%; \quad d = E - e.$$

Для определения высоты уровней конденсации и сублимации необходимо помнить, что воздух, поднимаясь вверх, адиабатически охлаждается и температура его понижается. Если воздух не насыщен

водяными парами, то на каждые 100 м его температура понижается на 1° . Достигнув уровня конденсации, воздух становится насыщенным и при его дальнейшем подъеме температура будет понижаться на каждые 100 м только на $0,5^{\circ}$. Чтобы определить высоту, на которой произойдет конденсация или сублимация, надо знать температуру точки росы и точки сублимации. Точку росы (Тр.) можно определить по психрометрическим таблицам по показателям абсолютной или относительной влажности. Точку сублимации (Тс.) принимают равной -10° (рис. 4).

Определив, разность между температурой воздуха у поверхности Земли и точкой росы и зная изменение температуры воздуха на 100 м, можно рассчитать уровень конденсации. Затем находим разность температур между точкой росы и точкой сублимации и определяем расстояние в метрах между ними. Сложив полученную величину с высотой, на которой происходит конденсация, находим высоту уровня сублимации.

Список литературы

Основная литература

Хромов С.П. Метеорология и климатология [Электронный ресурс]: учебник/ Хромов С.П., Петросянц М.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012.— 584 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54639>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

Учение об атмосфере : учебное пособие / А.И. Байтелова, М.Ю. Гарицкая, Т.Ф. Тарасова, О.В. Чекмарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 125 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1501-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467002>

Методическая литература

1. Метеорология и климатология : учеб.-метод. пособие : специальность 020401 - География / авт.-сост. Д. Ю. Федюнина, Н. А. Щитова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2010. - 74 с. : прил. - Библиогр.: с. 72

Интернет-ресурсы

1. www.geo.hunter.cuny.edu - Все о географии.
2. www.glossary.ru - Служба тематических толковых словарей.
3. www.wsyachina.narod.ru - Науки о Земле. Библиотека статей.

Лабораторная работа № 4. *Атмосферное увлажнение*

Цель: научить определять степень увлажнения территории; познакомить с одним из методов климатического районирования.

. Оборудование и материалы:

1. Проектор
2. Ноутбук
3. Настенные учебные пособия
4. Чертежные принадлежности

Указания по технике безопасности: студенты должны: приходить за несколько минут до начала занятия, чтобы заблаговременно подготовиться к нему; быть осторожными при подключении аппаратуры (ноутбук, проектор) в электросеть; бережно относиться к компьютерной технике и другому оборудованию учебной аудитории. Во время занятий запрещается ходить по аудитории, громко разговаривать. Выполнять следует только указанные преподавателем задачи. После окончания занятия на рабочем месте запрещается оставлять лишние предметы (методические материалы, личные вещи).

Вопросы и задания

1. Рассчитать годовую величину коэффициента увлажнения и построить диаграмму увлажнения в течение года для отдельных пунктов Ставропольского края.
2. Составить карту климатического районирования края по степени засушливости климата.
3. Пользуясь таблицей 2, сделайте вывод: каким природным зонам

соответствуют климатические условия Ставропольского края.

Таблица 2

Характеристика увлажнения по природным зонам

Природные зоны	Коэффициент увлажнения
лесная	1-1,5
лесостепь	0,6-1,0
степь	0,3-0,6
полупустыня	0,1-0,3
пустыня	менее 0,1

Методические рекомендации

Коэффициент увлажнения по Н.К. Иванову равен отношению количества выпавших осадков к величине испаряемости $K=R/E$.

Чтобы определить коэффициент увлажнения, надо рассчитать величину испаряемости. Используем формулу:

$$E = 0,0018 (25 + t)^2 (100 - a), \text{ где}$$

E - испаряемость за месяц,

t - средняя месячная температура,

a - относительная влажность в процентах за месяц.

Каждый студент делает расчет для одного населенного пункта (по заданию преподавателя). Все сведения для удобства группируют в таблицу 3.

Таблица 3

Среднемесячные показатели климата _____ (населенный пункт)

месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
--------	---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----	-----

температура воздуха													
относительная влажность													
осадки													
испаряемость													
коэффициент увлажнения													

Первые три графы заполняются данными из Приложения (см. табл. 2,3,4). Затем рассчитывают величину испаряемости для каждого месяца. Годовая величина равна сумме месячных величин. Пользуясь формулой $K=R/E$, определяют коэффициент увлажнения по месяцам и в среднем за год.

По месячным величинам строится диаграмма, характеризующая условия увлажнения в данном пункте. Вычерчивается полоса шириной 1-2 см и разделяется на 12 равных отрезков, соответствующих месяцам года. Затем полоса закрашивается или заполняется условными знаками в соответствии с легендой (рис. 5).

Каждый студент группы сообщает свои результаты вычисления годового значения коэффициента увлажнения (эти данные наносятся на контурные карты), затем проводятся линии, соединяющие точки с одинаковым значением коэффициента (0,3; 0,4; 0,5; 0,7). В результате этой операции территория края окажется разделенной на зоны с разными условиями увлажнения. Зоны следует закрасить или заштриховать соответственно легенде, приведенной ранее. Разделение территории по различным климатическим показателям называется климатическим районированием. Таким образом, полученную карту можно рассматривать как карту климатического районирования Ставропольского края.

В заключение следует сравнить характер увлажнения в полученных районах с данными таблицы 2 и сделать выводы.

Список литературы

Основная литература

Хромов С.П. Метеорология и климатология [Электронный ресурс]: учебник/ Хромов С.П., Петросянц М.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012.— 584 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54639>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

Учение об атмосфере : учебное пособие / А.И. Байтелова, М.Ю. Гарицкая, Т.Ф. Тарасова, О.В. Чекмарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 125 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1501-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467002>

Методическая литература

1.Метеорология и климатология : учеб.-метод. пособие : специальность 020401 - География / авт.-сост. Д. Ю. Федюнина, Н. А. Щитова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2010. - 74 с. : прил. - Библиогр.: с. 72

Интернет-ресурсы

- 1.www.geo.hunter.cuny.edu - Все о географии.
- 2.www.glossary.ru - Служба тематических толковых словарей.
- 3.www.wsyachina.narod.ru - Науки о Земле. Библиотека статей.

Лабораторная работа № 5. Давление воздуха

Цель: закрепить представления о центрах действия атмосферы и их сезонных миграциях, научить определять барические градиенты.

Оборудование и материалы:

1. Проектор
2. Ноутбук
3. Настенные учебные пособия
- 4.Чертежные принадлежности.

Указания по технике безопасности: студенты должны: приходить за несколько минут до начала занятия, чтобы заблаговременно подготовиться к

нему; быть осторожными при подключении аппаратуры (ноутбук, проектор) в электросеть; бережно относиться к компьютерной технике и другому оборудованию учебной аудитории. Во время занятий запрещается ходить по аудитории, громко разговаривать. Выполнять следует только указанные преподавателем задачи. После окончания занятия на рабочем месте запрещается оставлять лишние предметы (методические материалы, личные вещи).

Вопросы и задания

1. Выписать в тетрадь из Приложения понятия: постоянный барический центр, обратимый барический центр, сезонный барический центр. Объяснить происхождение разных барических центров.

2. На основании анализа карты изобар января и июля составить таблицу основных барических центров Земли. Выделить постоянные, сезонные и обратимые центры.

3. Определить скорость ветра между пунктами А-Б, С-Д (рис. 6).

Методические рекомендации

Рассмотрите карты среднего атмосферного давления в январе и июле, выясните, какими способами изображается давление на картах, определите положение основных барических центров Земли (или центров действия атмосферы).

Система замкнутых изобар с высоким или низким давлением на многолетних средних картах, называется барическим центром Земли или центром действия атмосферы.

Различают постоянные, сезонные и обратимые центры. Постоянные центры существуют в течение всего года (например, Северо-Атлантический или Азорский максимум, Антарктический минимум). Сезонные центры наблюдаются только один сезон, затем разрушаются (например, Канадский максимум, Алеутский минимум). Обратимые центры прослеживаются весь год, но меняют свое давление по сезонам года на противоположные: зимой - высокое, летом - низкое (например, Азиатский).

Занесите в таблицу 4 названия центров в январе и июле по полушариям.

Таблица 4

Основные барические центры Земли

Полушария	я н в а р ь		и ю л ь		Постоян.	Сезон.	Обратим.
	max	min	max	min			
Северное							
Южное							

Определите и запишите, какие из них являются постоянными, сезонными и обратимыми.

Чтобы рассчитать скорость ветра в задании 3, надо определить величину барического градиента. Для этого следует измерить расстояние между пунктами по карте (рис. 6) и высчитать разницу в давлении между ними по изобарам. Зная изменение давления на определенное расстояние, легко рассчитать изменение давления на 100 км, т.е. барический градиент.

Скорость ветра равна утроенной величине барического градиента.

Список литературы

Основная литература

Хромов С.П. Метеорология и климатология [Электронный ресурс]: учебник/ Хромов С.П., Петросянц М.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012.— 584 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54639>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

Учение об атмосфере : учебное пособие / А.И. Байтелова, М.Ю. Гарицкая, Т.Ф. Тарасова, О.В. Чекмарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации,

Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 125 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1501-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467002>

Методическая литература

1. Метеорология и климатология : учеб.-метод. пособие : специальность 020401 - География / авт.-сост. Д. Ю. Федюнина, Н. А. Щитова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2010. - 74 с. : прил. - Библиогр.: с. 72

Интернет-ресурсы

1. www.geo.hunter.cuny.edu - Все о географии. 2.
2. www.glossary.ru - Служба тематических толковых словарей.
3. www.wsyachina.narod.ru - Науки о Земле. Библиотека статей.

Лабораторная работа № 6. Ветер

Цель: научить строить и анализировать розы ветров.

Оборудование и материалы:

1. Проектор
2. Ноутбук
3. Настенные учебные пособия
4. Чертежные принадлежности

Указания по технике безопасности: студенты должны: приходить за несколько минут до начала занятия, чтобы заблаговременно подготовиться к нему; быть осторожными при подключении аппаратуры (ноутбук, проектор) в электросеть; бережно относиться к компьютерной технике и другому оборудованию учебной аудитории. Во время занятий запрещается ходить по аудитории, громко разговаривать. Выполнять следует только указанные преподавателем задачи. После окончания занятия на рабочем месте запрещается оставлять лишние предметы (методические материалы, личные вещи).

Вопросы и задания

1. Построить розу ветров по данным 16-ти румбовых наблюдений (табл. 5).
2. Построить розы ветров для января и июля г. Ставрополя, г. Теберды.
3. Дать анализ построенным розам ветров.

Методические рекомендации

Роза ветров - это график, изображающий повторяемость ветров разных направлений.

Повторяемость ветров измеряется в процентах. Наблюдение за ветром на метеостанциях проводится по 16-ти румбам. Розы ветров строятся по 8-ми румбам. Для построения графика необходимо избавиться от данных промежуточных румбов (ССВ, ВСВ и т.д.).

Таблица 5.

Повторяемость ветров разных направлений

(г.Ставрополь, июль, 1980 г.)

Направление	С	ССВ	СВ	ВСВ	В	ВЮВ	ЮВ	ЮЮВ	Ю	ЮЮЗ	ЮЗ	ЗЮЗ	З	ЗСЗ	СЗ	ССЗ
Повторяемость, %	4	4	3	7	20	10	5	2	1	2	2	3	14	8	8	6

Данные промежуточных румбов следует разделить между соседними направлениями ветра, причем, если повторяемость ветра промежуточного румба число четное, оно делится пополам между соседними; если нечетное, то большая цифра относится к основному румбу с большой повторяемостью. По данным полученной восьмирумбовой таблицы строится роза ветров. Масштаб: в 1 мм - 1 %. Вначале вычерчивается основание для графика. Промежуточные румбы должны пройти строго под углом 45° , длина луча не должна превышать величину повторяемости ветра. Затем по каждому из направлений

откладывают с помощью линейки повторяемость ветра. Полученные точки соединяют прямыми линиями. В центре графика можно поместить круг, в котором проставляется число штилей.

Для выполнения задания 2 используют данные «Справочника по климату СССР».

Все графики строятся в одном масштабе. Для их анализа необходимо ответить на следующие вопросы.

1. Какие ветры наблюдаются крайне редко?
2. Ветры каких направлений преобладают?
3. Меняется ли направление ветров по сезонам? Как?

4. Как, на Ваш взгляд, следует расположить жилые дома относительно сторон горизонта и почему?

5. Где следует разместить промышленные и селитебные зоны? Анализ роз ветров выполняется письменно, отдельно для каждого населенного пункта.

6.Список литературы

7.Основная литература

8.Хромов С.П. Метеорология и климатология [Электронный ресурс]: учебник/ Хромов С.П., Петросянц М.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012.— 584 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54639>.— ЭБС «IPRbooks»

9.Дополнительная литература

10.Учение об атмосфере : учебное пособие / А.И. Байтелова, М.Ю. Гарицкая, Т.Ф. Тарасова, О.В. Чекмарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 125 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1501-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467002>

Методическая литература

1.Метеорология и климатология : учеб.-метод. пособие : специальность 020401 - География / авт.-сост. Д. Ю. Федюнина, Н. А. Щитова ; М-во образования и науки Рос.

Федерации, ГОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2010. - 74 с. :
прил. - Библиогр.: с. 72

Интернет-ресурсы

1. www.geo.hunter.cuny.edu - Все о географии.
2. www.glossary.ru - Служба тематических толковых словарей.
3. www.wsyachina.narod.ru - Науки о Земле. Библиотека статей.

Лабораторная работа № 7. Синоптическая карта

Цель: научить читать синоптическую карту, описывать состояние погоды и составлять по ней метеопрогноз.

1. Оборудование и материалы:

1. Проектор
2. Ноутбук
3. Настенные учебные пособия
4. Чертежные принадлежности

Указания по технике безопасности: студенты должны: приходить за несколько минут до начала занятия, чтобы заблаговременно подготовиться к нему; быть осторожными при подключении аппаратуры (ноутбук, проектор) в электросеть; бережно относиться к компьютерной технике и другому оборудованию учебной аудитории. Во время занятий запрещается ходить по аудитории, громко разговаривать. Выполнять следует только указанные преподавателем задачи. После окончания занятия на рабочем месте запрещается оставлять лишние предметы (методические материалы, личные вещи).

Вопросы и задания

1. Зарисовать пример нанесения погоды на синоптическую карту; сделать расшифровку всех условных знаков, обозначающих погоду.
2. Познакомиться с метеокодом, рассмотреть возможные варианты нанесения погоды на карту.
3. Составить описание погоды на территории России по учебным

синоптическим картам по следующему плану.

- 1) Расположение основных синоптических объектов на территории России.
- 2) Положение антициклона, погода на территории, им занятой.
- 3) Расположение циклонов, погода в них.
- 3) Сравнение синоптических ситуаций за два дня; изменение погоды в связи с перемещением синоптических объектов.
- 4) Как изменится синоптическая ситуация на следующий день? Составить собственный прогноз погоды.

Синоптическая карта - это географическая карта, на которой с помощью системы метеокода нанесены сведения о состоянии погоды в определенный момент времени.

На синоптическую карту наносят: изобары, дающие представление о положении циклонов и антициклонов; атмосферные фронты; метеостанции с комплексом значков и цифр, отражающих состояние погоды в данном месте.

Циклоны, антициклоны, атмосферные фронты, воздушные массы называются **синоптическими объектами**.

Методические рекомендации

Чтобы прочесть погоду на синоптической карте, надо знать порядок и систему обозначений метеозаписей и явлений погоды вокруг метеостанций (рис. 7).

Пользуясь метеокодом, можно определить значение каждого символа: например, в разделе «Погода в момент наблюдения» находим знак «точка за скобкой», что значит дождь. Рассмотрим другие варианты обозначения погоды в момент наблюдения.

Атмосферное давление на синоптической карте обозначается в миллибарах и полностью пишется только на изобарах. В остальных случаях записывают только десятки, единицы и десятые доли миллибара. Чтобы прочесть давление полностью, перед таким числом следует поставить 10 или 9. Если первая цифра больше 5, то обычно добавляют 9, если меньше, то

10. В спорных случаях нужно уточнять по изобарам. Например, написано 99,8, значит, полное давление равно 999,8 мб; если 21,5, то - 1021,5 мб. Барическая тенденция показывает характер изменения давления: на сколько упало или возросло давление с момента предыдущего наблюдения, как это происходило, равномерно или неравномерно и т.д.

В таблице метеокода нужно найти все обозначения состояния погоды и познакомиться с возможными вариантами.

После того, как усвоены обозначения погоды на карте, можно приступать к ее чтению и анализу.

Список литературы

Основная литература

Хромов С.П. Метеорология и климатология [Электронный ресурс]: учебник/ Хромов С.П., Петросянц М.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012.— 584 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54639>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

Учение об атмосфере : учебное пособие / А.И. Байтелова, М.Ю. Гарицкая, Т.Ф. Тарасова, О.В. Чекмарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 125 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1501-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467002>

Методическая литература

1.Метеорология и климатология : учеб.-метод. пособие : специальность 020401 - География / авт.-сост. Д. Ю. Федюнина, Н. А. Щитова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2010. - 74 с. : прил. - Библиогр.: с. 72

Интернет-ресурсы

- 1.www.geo.hunter.cuny.edu - Все о географии.
- 2.www.glossary.ru - Служба тематических толковых словарей.
- 3.www.wsyachina.narod.ru - Науки о Земле. Библиотека статей.

Лабораторная работа № 8. Типы погод

Цель:закрепить представления о погоде как комплексе взаимосвязан-

ных элементов и ее типах; научить строить и читать графики структуры климата в погодях.

1. Оборудование и материалы:

1. Проектор
2. Ноутбук
3. Настенные учебные пособия
4. Чертежные принадлежности

Указания по технике безопасности: студенты должны: приходить за несколько минут до начала занятия, чтобы заблаговременно подготовиться к нему; быть осторожными при подключении аппаратуры (ноутбук, проектор) в электросеть; бережно относиться к компьютерной технике и другому оборудованию учебной аудитории. Во время занятий запрещается ходить по аудитории, громко разговаривать. Выполнять следует только указанные преподавателем задачи. После окончания занятия на рабочем месте запрещается оставлять лишние предметы (методические материалы, личные вещи).

Вопросы и задания

1. Построить график структуры климата в погодях для г. Кисловодска по данным табл. 6.

2. Дать анализ построенного графика по следующему плану:

- 1) Какие типы погоды преобладают в г. Кисловодске?
- 2) Какие погоды наблюдаются в холодное время года?
- 3) Какие погоды наблюдаются в теплое время года?
- 4) Какой вывод относительно климата можно сделать на основании анализа графика?

В природе наблюдается большое многообразие погод, которые различаются между собой и качественно, и количественно. Поэтому возникла необходимость их классификации. Классификация - это объединение разных типов погод в классы погод.

Е.Е. Федоров предложил комплексную классификацию погод, в которой **тип погоды**- это комплекс метеоэлементов, величины которых определяются какими-то, заранее заданными градациями (например, температура воздуха 15-20°, облачность днем 7-10 баллов, ночью ясно, не более 4 баллов и т.д.). Один и тот же тип погоды может повторяться в разных местах, в разное время. К одному типу относятся все погоды, метеоэлементы которых подходят под заявленные градации. Класс погод объединяет вместе погоды одного типа.

Таблица 6

Повторяемость классов погод (%) в г. Кисловодске

Классы погод	м е с я ц ы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<u>Безморозные погоды</u>												
II Умеренно засушливая	-	-	1	2	7	12	18	20	10	1	-	-
III Малооблачная	12	15	32	41	32	27	27	29	42	49	41	27
IV Днем облачная	-	1	3	16	24	28	26	22	17	13	5	1
V Ночью облачная	-	3	5	4	7	7	6	6	6	11	7	2
VI Пасмурная	1	1	3	7	9	8	8	9	10	9	8	5
VII Дождливая	-	2	10	13	21	18	15	14	15	14	10	1
<u>Погоды с переходом температуры воздуха через 0°</u>												
VIII Облачная днем	9	10	12	6	-	-	-	-	-	1	3	6
IX Ясная днем	28	27	22	9	-	-	-	-	-	2	18	29
<u>Морозные погоды</u>												
X Слабо морозная	12	15	11	2	-	-	-	-	-	-	6	10
XI Умеренно морозная	30	25	2	-	-	-	-	-	-	-	2	17
XII Значительно морозная	8	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2

Положительной стороной классификации является ее четкость; каждый

класс характеризуется определенными числовыми величинами метеозлементов, а недостатком - то, что классификация не учитывает генетические процессы.

В предложенной классификации все погоды разделены на 3 группы: безморозные погоды, погоды с переходом температуры воздуха через 0° и морозные погоды. В эти группы объединяются 16 классов погод (рис. 8).

К первой группе относят погоды, при которых даже максимальные температуры не опускаются ниже 0° . Выделяют 8 классов погоды. Между собой они различаются по средней суточной температуре и относительной влажности, режиму облачности, осадков, ветра.

Ко второй группе относят погоды, при которых максимальные температуры воздуха положительны, а минимальные - отрицательны. Они разделяются на два класса по условиям облачности.

В третью группу объединяют 6 классов погоды. Максимальная температура в них отрицательная. Подразделяются они по средней суточной температуре воздуха.

Методические рекомендации

Для построения графика структуры климата в погодах вычерчивается прямоугольник, который разделяется вертикальными линиями на 12 месяцев. Месяцы откладывают по горизонтали (в 1 см - 1 месяц). По вертикали откладывают повторяемость классов погод в процентах (в 1 см - 10 %). Общая высота графика составляет 100%.

Для того, чтобы отложить повторяемость того или иного класса в данном месяце, необходимо из середины отрезка, обозначающего месяц, отложить вертикально вверх необходимую величину. Точки, соответствующие повторяемости погод одного класса в разные месяцы, соединяются плавными линиями. Пространства между ними закрашиваются или заштриховываются в соответствии с рис. 8.

Повторяемость классов погод с I по V откладывают от нижней горизонтальной оси вверх; повторяемость остальных классов откладывают от верх-

ней горизонтальной оси вниз. Вначале откладывают VII, затем VI и XVI классы. Далее наносят последовательно все классы от VIII до XV. Все значения откладывают по принципу нарастающего итога.

Список литературы

Основная литература

Хромов С.П. Метеорология и климатология [Электронный ресурс]: учебник/ Хромов С.П., Петросянц М.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012.— 584 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54639>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

Учение об атмосфере : учебное пособие / А.И. Байтелова, М.Ю. Гарицкая, Т.Ф. Тарасова, О.В. Чекмарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 125 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1501-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467002>

Методическая литература

1.Метеорология и климатология : учеб.-метод. пособие : специальность 020401 - География / авт.-сост. Д. Ю. Федюнина, Н. А. Щитова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2010. - 74 с. : прил. - Библиогр.: с. 72

Интернет-ресурсы

- 1.www.geo.hunter.cuny.edu - Все о географии.
- 2.www.glossary.ru - Служба тематических толковых словарей.
- 3.www.wsyachina.narod.ru - Науки о Земле. Библиотека статей.

Лабораторная работа №9. Климатообразование

Цель:научить строить и анализировать совмещенные климатические графики.

Оборудование

- 1.Проектор
- 2.Ноутбук

3. Настенные учебные пособия

4. Чертежные принадлежности

Указания по технике безопасности: студенты должны: приходить за несколько минут до начала занятия, чтобы заблаговременно подготовиться к нему; быть осторожными при подключении аппаратуры (ноутбук, проектор) в электросеть; бережно относиться к компьютерной технике и другому оборудованию учебной аудитории. Во время занятий запрещается ходить по аудитории, громко разговаривать. Выполнять следует только указанные преподавателем задачи. После окончания занятия на рабочем месте запрещается оставлять лишние предметы (методические материалы, личные вещи).

Вопросы и задания

Задание 1

1. Построить климатический график-спектр для г. Ставрополя по данным табл. 5 Приложения.

На графике показать годовой ход температуры воздуха, относительной влажности, осадков, испаряемости, продолжительности сезонов года и коэффициента увлажнения.

2. Дать анализ графика-спектра.

Методические рекомендации

График строится в системе прямоугольных координат. По горизонтали откладываются месяцы года (или другие временные показатели, если строится график суточного, многолетнего хода и т.д.), в 1 см 1 месяц. Месяцы обозначаются римскими цифрами, номер месяца ставится посередине выделенного отрезка.

По вертикали откладываются климатические показатели (температура, относительная влажность, осадки, испаряемость). Для каждого показателя строится отдельная шкала (осадки и испаряемость можно показывать по одной шкале). Температура воздуха и относительная влажность строятся в виде ломаных кривых и откладываются в интервале от самых низких до самых

высоких значений. Чтобы рассчитать масштаб для этих величин, надо определить разность между максимальным и минимальным значениями показателя. Чем больше амплитуда, тем мельче должен быть масштаб. Например, если амплитуда составляет 10° , то наиболее удобен масштаб в 1 см 2° , если амплитуда - 40° , то масштаб - в 1 см 10° .

Осадки и испаряемость откладываются всегда от нуля и строятся в виде столбчатой диаграммы. Для определения масштаба выявляется наибольшее значение показателя.

Для изображения коэффициента увлажнения и продолжительности сезонов года ниже основания графика параллельно ему вычерчиваются две полосы шириной по 1 см. На первой полосе выделяются периоды с разной величиной коэффициента увлажнения, на второй - продолжительность периодов с разными температурами. Промежутки между границами периодов закрашиваются или заштриховываются в соответствии с легендой (рис. 9,10).

Чтобы отметить границы изменения коэффициента увлажнения, следует построить вспомогательный график его годового хода. Необходимые значения коэффициента увлажнения проектируются с графика на полосу, которая и делится в результате на участки с разными величинами увлажнения. Вспомогательная кривая затем с графика стирается.

Вторая полоса разделяется в соответствии с датами перехода температуры воздуха через определенные пределы (0° , 5° , 10° , 15° , 20°).

Анализ графика-спектра необходимо представить в виде описания по следующему плану.

1. Изменение среднемесячной температуры воздуха в течение года.
2. Наступление самых высоких и самых низких температур.
3. Изменение относительной влажности в течение года.

4. Взаимосвязь годового хода температуры и относительной влажности.

5. Характеристика годового хода осадков.
6. Характеристика годового хода испаряемости.
7. Изменение соотношения между месячным количеством осадков и величиной испаряемости.
8. Время наступления сезонов года, их продолжительность.
9. Продолжительность периодов с положительными и отрицательными температурами.
10. Продолжительность вегетационного периода.
11. Изменение коэффициента увлажнения за вегетационный период.

Список литературы

Основная литература

Хромов С.П. Метеорология и климатология [Электронный ресурс]: учебник/ Хромов С.П., Петросянц М.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012.— 584 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54639>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

Учение об атмосфере : учебное пособие / А.И. Байтелова, М.Ю. Гарицкая, Т.Ф. Тарасова, О.В. Чекмарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 125 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1501-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467002>

Методическая литература

1. Метеорология и климатология : учеб.-метод. пособие : специальность 020401 - География / авт.-сост. Д. Ю. Федюнина, Н. А. Щитова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2010. - 74 с. : прил. - Библиогр.: с. 72

Интернет-ресурсы

1. www.geo.hunter.cuny.edu - Все о географии.
2. www.glossary.ru - Служба тематических толковых словарей.
3. www.wsyachina.narod.ru - Науки о Земле. Библиотека статей.

Лабораторная работа № 10. . Климатические характеристики территории

Цель: научить пользоваться справочными климатологическими изданиями и составлять на их основе климатические характеристики.

Оборудование и материалы:

1. Проектор
2. Ноутбук
3. Настенные учебные пособия
4. Чертежные принадлежности

Указания по технике безопасности: студенты должны: приходить за несколько минут до начала занятия, чтобы заблаговременно подготовиться к нему; быть осторожными при подключении аппаратуры (ноутбук, проектор) в электросеть; бережно относиться к компьютерной технике и другому оборудованию учебной аудитории. Во время занятий запрещается ходить по аудитории, громко разговаривать. Выполнять следует только указанные преподавателем задачи. После окончания занятия на рабочем месте запрещается оставлять лишние предметы (методические материалы, личные вещи).

Вопросы и задания

1. Познакомиться с различными климатологическими справочными изданиями. Составить их библиографию с короткими аннотациями.
2. Составить климатическую характеристику одного из населенных пунктов Ставропольского края (по указанию преподавателя).

Методические рекомендации

Для составления климатической характеристики необходимо выписать из «Справочника по климату СССР» средние многолетние данные по выбранному населенному пункту:

- среднюю многолетнюю температуру воздуха;
- средний, абсолютный и средний из абсолютных максимум и минимум

температуры воздуха за январь, апрель, июль и октябрь;

- даты наступления средних суточных температур воздуха выше и ниже определенных пределов и число дней с температурой, превышающей эти пределы;

- даты первого и последнего заморозков и продолжительность безморозного периода;

- среднюю месячную относительную влажность;

- среднее месячное и годовое количество осадков;

- среднюю декадную высоту снежного покрова;

- даты появления и схода снежного покрова;

- число дней со снежным покровом;

- повторяемость направлений ветра и штилей за январь, апрель, июль и октябрь;

- среднюю скорость ветра по месяцам.

Используя выписанные показатели, построить: совмещенный график годового хода температуры воздуха, относительной влажности, осадков и скорости ветра; диаграмму высоты снежного покрова; розы ветров.

Анализируя графические и статистические материалы, сделать письменное заключение о климате населенного пункта по плану.

1. Как изменяется температура воздуха в течение года? Когда наблюдаются самые высокие и самые низкие температуры? Каковы средние наивысшие и наименьшие температуры? Каковы абсолютные максимумы и минимумы температур? Чему равна годовая амплитуда температур?

2. В какие сроки начинаются климатические сезоны года? Какова их продолжительность? Какова продолжительность безморозного периода? Когда начинаются и прекращаются заморозки?

3. Какова продолжительность вегетационного периода? В какие сроки температура воздуха переходит через $+5^{\circ}$; $+10^{\circ}$?

4. Как изменяется относительная влажность воздуха в течение года? Когда наблюдается ее минимум и максимум? Какова зависимость между

ходом относительной влажности и температуры воздуха? Какова зависимость между ходом относительной влажности и осадков?

5. Как выпадают осадки в течение года? Когда наступает максимум и минимум осадков? Почему?

6. Когда устанавливается снежный покров? Какова его продолжительность? Когда снежный покров сходит? Какова средняя и минимальная высота снежного покрова?

7. Какие ветры преобладают в данном месте? Как они меняются по сезонам года? Какова средняя скорость ветра? Как она изменяется в течение года?

Список литературы

Основная литература

Хромов С.П. Метеорология и климатология [Электронный ресурс]: учебник/ Хромов С.П., Петросянц М.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012.— 584 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54639>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

Учение об атмосфере : учебное пособие / А.И. Байтелова, М.Ю. Гарицкая, Т.Ф. Тарасова, О.В. Чекмарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 125 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1501-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467002>

Методическая литература

1.Метеорология и климатология : учеб.-метод. пособие : специальность 020401 - География / авт.-сост. Д. Ю. Федюнина, Н. А. Щитова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2010. - 74 с. : прил. - Библиогр.: с. 72

Интернет-ресурсы

- 1.www.geo.hunter.cuny.edu - Все о географии.
- 2.www.glossary.ru - Служба тематических толковых словарей.
- 3.www.wsyachina.narod.ru - Науки о Земле. Библиотека статей.

Лабораторная работа № 11. Климатические пояса Земли

Цель:закрепить представление об основных параметрах климатических поясов Земли, научить пользоваться картографическими источниками климатической информации.

Оборудование и материалы:

- 1.Проектор
- 2.Ноутбук
- 3.Настенные учебные пособия
4. Чертежные принадлежности

Указания по технике безопасности: студенты должны: приходить за несколько минут до начала занятия, чтобы заблаговременно подготовиться к нему; быть осторожными при подключении аппаратуры (ноутбук, проектор) в электросеть; бережно относиться к компьютерной технике и другому оборудованию учебной аудитории. Во время занятий запрещается ходить по аудитории, громко разговаривать. Выполнять следует только указанные преподавателем задачи. После окончания занятия на рабочем месте запрещается оставлять лишние предметы (методические материалы, личные вещи).

Вопросы и задания

1.Составить характеристику климатических поясов Земли. Для этого использовать картографическую информацию из географических атласов. Описание представить в виде таблицы 7, 8.

2. Сравнить климатические параметры одних и тех же поясов и областей в северном и южном полушариях и объяснить выявленные различия.

Методические рекомендации

Климатические пояса и области Земли следует рассматривать в границах, выделенных Б.П. Алисовым. Для выполнения задания нужно выписать из географических атласов данные о величине солнечной

радиации, температурах воздуха, давлении, характере увлажнения в каждом климатическом поясе. Всю информацию расположить в таблицах по полушариям (см. образец табл. 7 и 8).

Список литературы

Основная литература

Хромов С.П. Метеорология и климатология [Электронный ресурс]: учебник/ Хромов С.П., Петросянц М.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012.— 584 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54639>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

Учение об атмосфере : учебное пособие / А.И. Байтелова, М.Ю. Гарицкая, Т.Ф. Тарасова, О.В. Чекмарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 125 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1501-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467002>

Методическая литература

1.Метеорология и климатология : учеб.-метод. пособие : специальность 020401 - География / авт.-сост. Д. Ю. Федюнина, Н. А. Щитова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2010. - 74 с. : прил. - Библиогр.: с. 72

Интернет-ресурсы

- 1.www.geo.hunter.cuny.edu - Все о географии.2.
- 2.www.glossary.ru - Служба тематических толковых словарей.
- 3.www.wsyachina.narod.ru - Науки о Земле. Библиотека статей.

Таблица 7

Северное полушарие

[illegible]

Таблица 8

Ю ж н о е п о л у ш а р и е

Климатические пояса	Климатические области	Суммарная солнечная радиация (год)	Радиационный баланс			Температура воздуха		Давление воздуха (макс., мин.)		Кол-во осадков (год)	Испаряемость (год)	Коэффициент увлажнения (год)	Природные зоны
			ян варь	июль	год	ян варь	июль	ян варь	июль				
Арктический													
Субарктический	М												
	О												
Умеренный	М												
	О												
	ЗБ												
	ВБ												
Субтропический	М												
	О												
	ЗБ												
	ВБ												
Тропический	М												
	О												
	ЗБ												
	ВБ												
Субэкваториальный	М												
	О												

Условные обозначения: М - материковый климат; О - океанический климат;
ВБ - климат восточных побережий; ЗБ - климат западных побережий.

Лабораторная работа № 12. Изменение климата в прошлом

Цель: *закрепить представление об изменении климата.*

Оборудование и материалы:

1. Чертежные принадлежности.
2. Цветные карандаши.

Указания по технике безопасности: студенты должны: приходить за несколько минут до начала занятия, чтобы заблаговременно подготовиться к нему; быть осторожными при подключении аппаратуры (ноутбук, проектор) в электросеть; бережно относиться к компьютерной технике и другому оборудованию учебной аудитории. Во время занятий запрещается ходить по аудитории, громко разговаривать. Выполнять следует только указанные преподавателем задачи. После окончания занятия на рабочем месте запрещается оставлять лишние предметы (методические материалы, личные вещи).

Задание 1

Составить конспект об изменении климата по следующему плану

1. Изменения климата в геологическом прошлом.
2. Причины геологических изменений климата.
3. Изменения климата в историческую эпоху.
4. Современное потепление.
5. О возможностях улучшения климата.

Задание 2

Заполнить табл. 7 и табл. 8, используя литературу и интернет-ресурсы

Список литературы

Основная литература

Хромов С.П. Метеорология и климатология [Электронный ресурс]: учебник/ Хромов С.П., Петросянц М.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный

университет имени М.В. Ломоносова, 2012.— 584 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54639>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

Учение об атмосфере : учебное пособие / А.И. Байтелова, М.Ю. Гарицкая, Т.Ф. Тарасова, О.В. Чекмарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 125 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1501-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467002>

Методическая литература

1. Метеорология и климатология : учеб.-метод. пособие : специальность 020401 - География / авт.-сост. Д. Ю. Федюнина, Н. А. Щитова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2010. - 74 с. : прил. - Библиогр.: с. 72

Интернет-ресурсы

1. www.geo.hunter.cuny.edu - Все о географии.
2. www.glossary.ru - Служба тематических толковых словарей.
3. www.wsyachina.narod.ru - Науки о Земле. Библиотека статей.

Лабораторная работа № 13. Современное изменение климата

Цель: закрепить представление о колебаниях и изменениях климата

Оборудование и материалы:

1. Проектор
2. Ноутбук
3. Настенные учебные пособия
4. Чертежные принадлежности

Указания по технике безопасности: студенты должны: приходить за несколько минут до начала занятия, чтобы заблаговременно подготовиться к нему; быть осторожными при подключении аппаратуры (ноутбук, проектор) в электросеть; бережно относиться к компьютерной технике и другому оборудованию учебной аудитории. Во время занятий запрещается ходить по аудитории, громко разговаривать. Выполнять следует только указанные

преподавателем задачи. После окончания занятия на рабочем месте запрещается оставлять лишние предметы (методические материалы, личные вещи).

Вопросы и задания

Задание 1

Для того, чтобы подготовиться к теме занятия необходимо сделать конспект по следующему плану:

1. Составляющие радиационного и теплового баланса системы Земля-атмосфера
2. Природа парникового эффекта.
3. Факторы углеродного цикла.
4. Свидетельства текущего потепления.
5. Прогнозные оценки климата XXI в.
6. Глобальные экологические и социальные следствия.
7. Некоторые пути решения проблемы потепления климата и загрязнения окружающей среды.

Список литературы

Основная литература

Хромов С.П. Метеорология и климатология [Электронный ресурс]: учебник/ Хромов С.П., Петросянц М.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012.— 584 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54639>.— ЭБС «IPRbooks»

2.Дополнительная литература

Учение об атмосфере : учебное пособие / А.И. Байтелова, М.Ю. Гарицкая, Т.Ф. Тарасова, О.В. Чекмарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 125 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1501-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467002>

Методическая литература

1. Метеорология и климатология : учеб.-метод. пособие : специальность 020401 - География / авт.-сост. Д. Ю. Федюнина, Н. А. Щитова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2010. - 74 с. : прил. - Библиогр.: с. 72

Интернет-ресурсы

1. www.geo.hunter.cuny.edu - Все о географии.
2. www.glossary.ru - Служба тематических толковых словарей.
3. www.wsyachina.narod.ru - Науки о Земле. Библиотека статей.

Лабораторная работа № 14. Климат и человек.

Цель: установить сложную зависимость жизнедеятельности человека от погодно-климатических условий.

Оборудование и материалы:

1. Ноутбук
2. Проектор

Указания по технике безопасности: студенты должны: приходить за несколько минут до начала занятия, чтобы заблаговременно подготовиться к нему; быть осторожными при подключении аппаратуры (ноутбук, проектор) в электросеть; бережно относиться к компьютерной технике и другому оборудованию учебной аудитории. Во время занятий запрещается ходить по аудитории, громко разговаривать. Выполнять следует только указанные преподавателем задачи. После окончания занятия на рабочем месте запрещается оставлять лишние предметы (методические материалы, личные вещи).

Вопросы и задания

Задание 1

Для того, чтобы подготовиться к теме занятия необходимо сделать конспект по следующему плану:

1. Эволюционная адаптация человека к климатическим условиям.
2. Расово-морфофизиологические признаки в зависимости от климата.

3. Влияние климата на расселение человечества.
4. Влияние метеорологических факторов на организм человека.
5. Климат и жилище.
6. Климат и хозяйственная деятельность.
7. Анализ климата, как фактора благосостояния страны.
8. Климат и модель устойчивого развития России.
9. Глобальные экологические проблемы воздушной среды.
10. Загрязнение атмосферы и заболевания человека.

Список литературы

Список литературы

Основная литература

Хромов С.П. Метеорология и климатология [Электронный ресурс]: учебник/ Хромов С.П., Петросянц М.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012.— 584 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54639>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

Учение об атмосфере : учебное пособие / А.И. Байтелова, М.Ю. Гарицкая, Т.Ф. Тарасова, О.В. Чекмарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 125 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1501-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467002>

Методическая литература

1.Метеорология и климатология : учеб.-метод. пособие : специальность 020401 - География / авт.-сост. Д. Ю. Федюнина, Н. А. Щитова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО "Ставроп. гос. ун-т". - Ставрополь : Изд-во СГУ, 2010. - 74 с. : прил. - Библиогр.: с. 72

Интернет-ресурсы

- 1.www.geo.hunter.cuny.edu - Все о географии.
- 2.www.glossary.ru - Служба тематических толковых словарей.

П Р И Л О Ж Е Н И Е

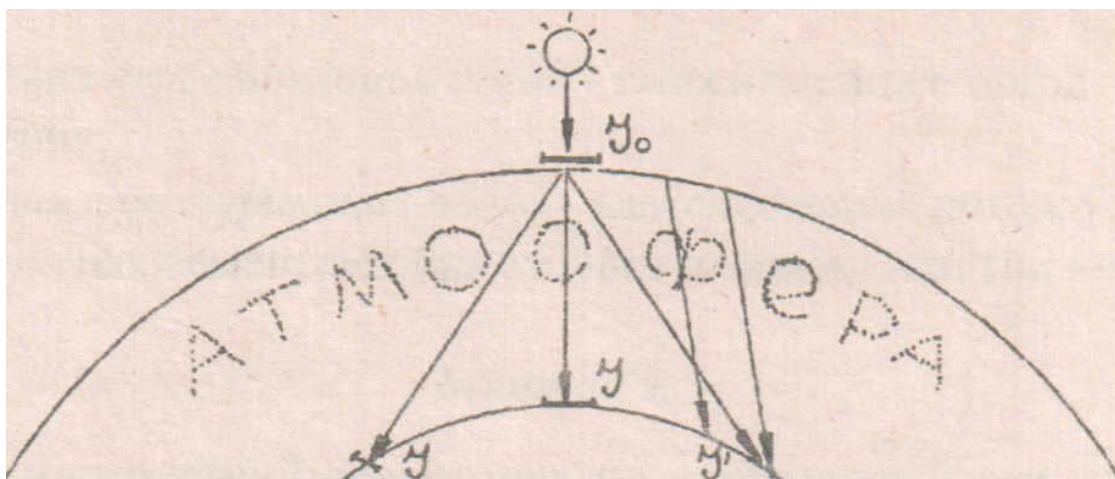


Рис. 1. Прохождение солнечных лучей через атмосферу

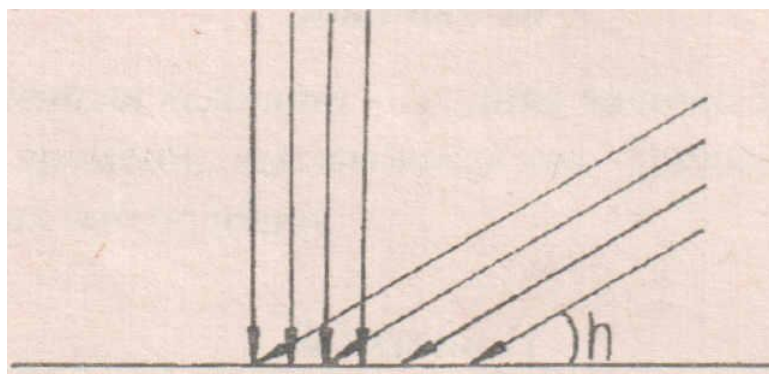


Рис. 2. Распределение солнечного тепла в зависимости от угла падения лучей

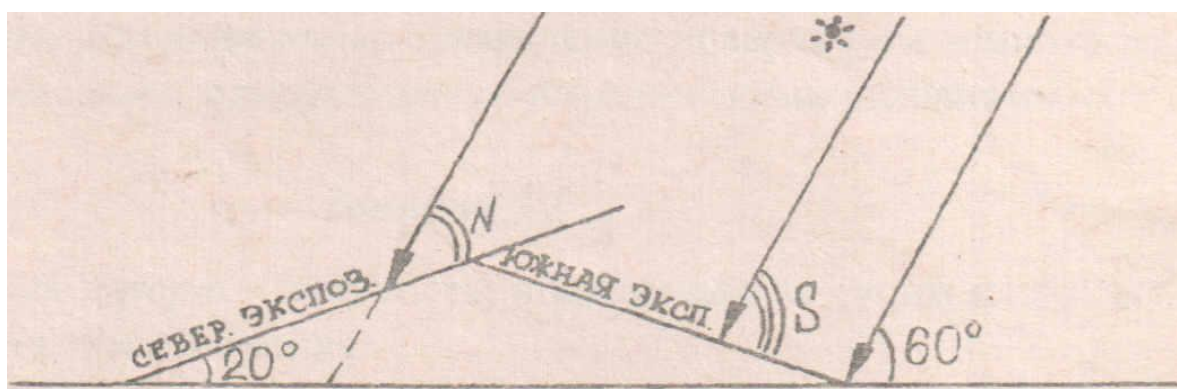
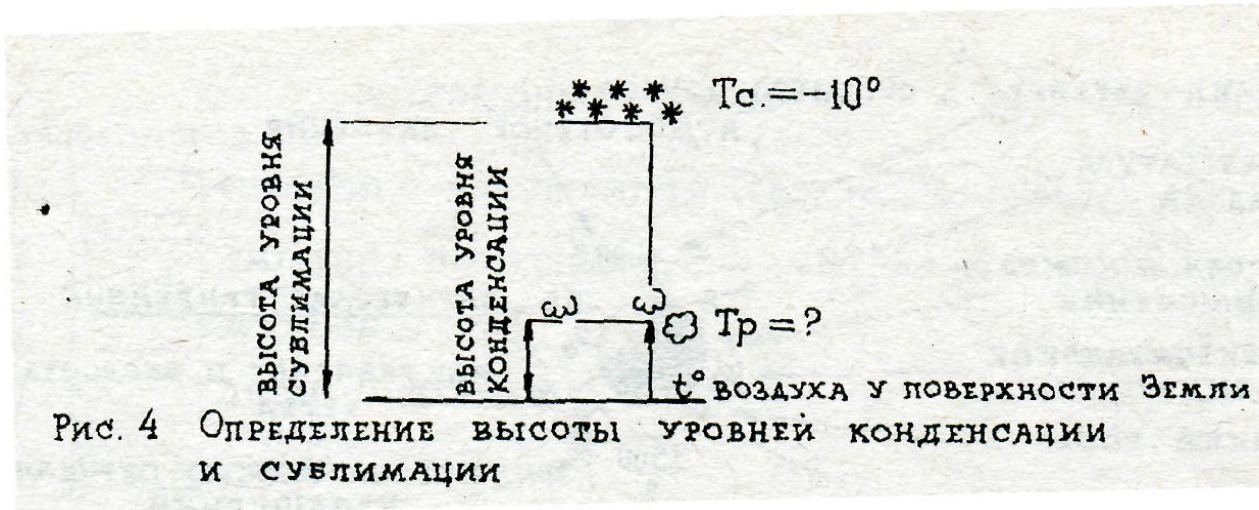


Рис. 3. Схема распределения солнечных лучей на склонах холма



-  менее 0,3 крайне засушливые
-  от 0,3 до 0,4 сильно засушливые
-  от 0,4 до 0,5 засушливые
-  от 0,5 до 0,7 неустойчивого увлажнения
-  от 0,7 до 1,0 умеренного увлажнения
-  от 1,0 до 2,0 достаточного увлажнения
-  более 2,0 избыточного увлажнения

Рис. 5. Значение коэффициента увлажнения

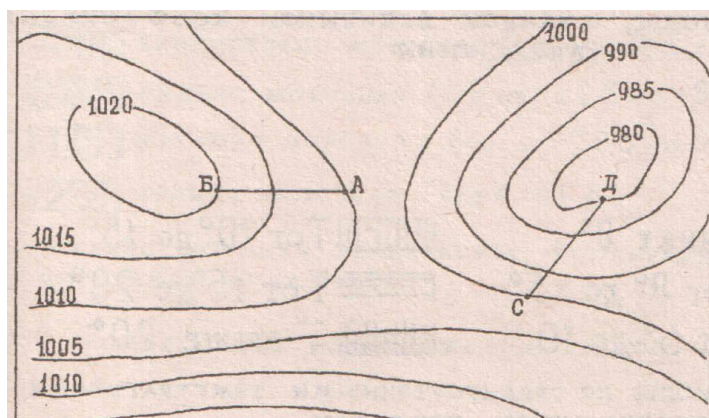


Рис. 6. Фрагмент карты изобар



Рис. 7. Пример нанесения погоды на синоптическую карту

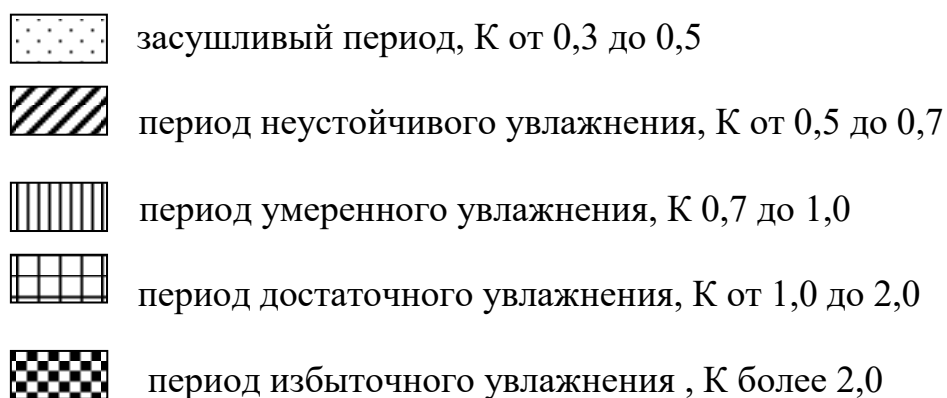


Рис. 8. Периоды, с разной величиной коэффициента увлажнения

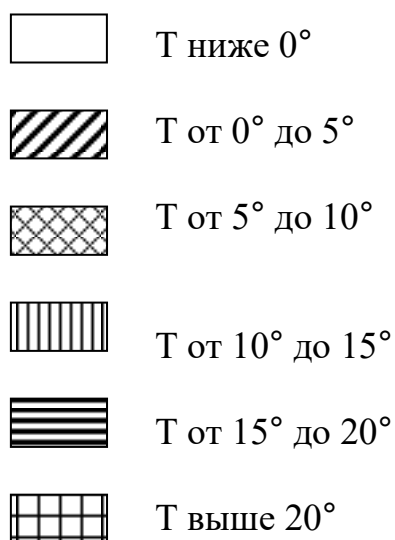


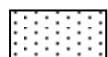
Рис. 9. Периоды со среднесуточными температурами в определенных пределах

БЕЗМОРОЗНЫЕ ПОГОДЫ

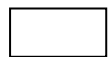
Классы погод



I - суховейно-засушливая ($t_{cc} > 22^\circ$, $r_{cc} < 40\%$)



II - умеренно-засушливая ($t_{cc} > 22^\circ$, r_{cc} от 40 до 60%)



III - малооблачная



IV – днем облачная



V – ночью облачная



VI – пасмурная

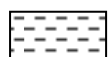


VII – дождливая



XVI – влажнотропическая ($t_{cc} > 22^\circ$, $r_{cc} > 80\%$)

ПОГОДЫ С ПЕРЕХОДОМ ТЕМПЕРАТУРЫ ЧЕРЕЗ 0°

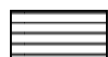


VIII – облачная днем



IV – облачная ночью

МОРОЗНЫЕ ПОГОДЫ



X – слабо морозная ($t_{cc} 0$ до $-2,4^\circ$)



XI – умеренно морозная ($t_{cc} -2,5$ до $-12,4^\circ$)



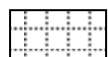
XII – значительно морозная ($t_{cc} -12,5$ до $-22,4^\circ$)



XIII – сильно морозная ($t_{cc} -22,5$ до $-32,4^\circ$)



XIV – жестоко морозная ($t_{cc} -32,5$ до $-42,4^\circ$)



XV – крайне морозная ($t_{cc} < -42,5$)

t_{cc} – средняя суточная температура; r_{cc} – средняя суточная относительная влажность

Рис. 10 Классы и типы погод

Таблица 1.

СКЛОНЕНИЕ СОЛНЦА

Число	Первое полугодие						Второе полугодие					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	-23°7'	-17°29'	-7°44'	+4°24'	+14°57'	+22°0'	+23°9'	+18°8'	+8°26'	-3°2'	-14°18'	-21°45'
2	-23°2'	-17°12'	-7°21'	+4°47'	+15°16'	+22°8'	+23°5'	+17°53'	+8°4'	-3°25'	-14°38'	-21°54'
3	-22°57'	-16°55'	-6°58'	+5°10'	+15°33'	+22°16'	+23°0'	+17°27'	+7°43'	-3°48'	-14°57'	-22°3'
4	-22°52'	-16°38'	-6°35'	+5°33'	+15°51'	+22°23'	+22°55'	+17°22'	+7°21'	-4°11'	-15°15'	-22°12'
5	-22°46'	-16°20'	-6°12'	+5°56'	+16°8'	+22°30'	+22°50'	+17°6'	+6°58'	-4°35'	-15°34'	-22°20'
6	-22°40'	-16°2'	-5°49'	+6°18'	+16°26'	+22°37'	+22°44'	+16°49'	+6°36'	-4°58'	-15°52'	-22°27'
7	-22°33'	-15°44''	-5°25'	+6°41'	+16°42'	+22°43'	+22°38'	+16°33'	+6°14'	-5°21'	-16°10'	-22°34'
8	-22°25'	-15°25'	-5°2'	+7°3'	+16°59'	+22°49'	+22°32'	+16°16'	+5°51'	-5°44'	-16°28'	-22°41'
9	-22°18'	-15°7'	-4°39'	+7°26'	+17°15'	+22°54'	+22°25'	+15°59'	+5°29'	-6°7'	-16°45'	-22°47'
10	-22°10'	-14°48'	-4°15'	+7°49'	+17°31'	+22°59'	+22°18'	+15°42'	+5°6'	-6°29'	-17°2'	-22°53'
11	-22°1'	-14°28'	-3°52'	+8°10'	+17°47'	+23°4'	+22°10'	+15°25'	+4°43'	-6°52'	-17°19'	-22°58'
12	-21°52'	-14°9'	-3°28'	+8°32'	+18°2'	+23°8'	+22°2'	+15°6'	+4°20'	-7°15'	-17°36'	-23°3'
13	-21°43'	-13°49'	-3°5'	+8°54'	+18°17'	+23°12'	+21°54'	+14°48'	+3°58'	-7°37'	-17°52'	-23°8'
14	-21°33'	-13°29'	-2°41'	+9°16'	+18°32'	+23°15'	+21°45'	+14°30'	+3°34'	-8°0'	-18°8'	-23°12'
15	-21°22'	-13°9'	-2°17'	+9°38'	+18°36'	+23°18'	+21°36'	+14°11'	+3°11'	-8°22'	-18°23'	-23°15'
16	-21°12'	-12°48'	-1°54'	+9°59'	+19°1'	+23°20'	+21°26'	+13°53'	+2°48'	-8°44'	-18°39'	-23°18'

Число	Первое полугодие						Второе полугодие					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17	-20°1'	-12°28'	-1°30'	+10°20'	+19°14'	+23°22'	+21°17'	+13°34'	+2°25'	-9°6'	-18°54'	-23°21'
18	-20°49'	-12°7'	-1°6'	+10°41'	+19°28'	+23°24'	+21°6'	+13°14'	+2°2'	-9°28'	-19°8'	-23°23'
19	-20°37'	-11°46'	-0°24'	+11°2'	+19°41'	+23°25'	+20°56'	+12°55'	+1°39'	-9°50'	-19°23'	-23°25'
20	-20°25'	-11°25'	-0°19'	+11°23'	+19°54'	+23°26'	+20°45'	+12°35'	+1°15'	-10°12'	-19°36'	-23°26'
21	-20°12'	-11°3'	+0°5'	+11°44'	+20°6'	+23°27'	+20°33'	+12°16'	+0°52'	-10°33'	-19°50'	-23°27'
22	-19°59'	-10°42'	+0°29'	+12°4'	+20°18'	+23°27'	+20°22'	+11°56'	+0°29'	-10°55'	-20°3'	-23°27'
23	-19°46'	-10°20'	+0°52'	+12°24'	+20°30'	+23°26'	+20°10'	+11°35'	+0°5'	-11°16'	-20°16'	-23°27'
24	-19°32'	-9°58'	+1°16'	+12°44'	+20°42'	+23°26'	+19°58'	+11°15'	-0°18'	-11°37'	-20°29'	-23°26'
25	-19°18'	-9°36'	+1°40'	+13°4'	+20°53'	+23°25'	+19°45'	+10°55'	-0°41'	-11°58'	-20°41'	-23°25'
26	-19°3'	-9°14'	+2°3'	+13°23'	+21°4'	+23°23'	+19°32'	+10°34'	-1°5'	-12°19'	-20°52'	-23°23'
27	-18°48'	-8°51'	+2°27'	+13°43'	+21°14'	+23°21'	+19°19'	+10°13'	-1°28'	-12°39'	-21°4'	-23°21'
28	-18°33'	-8°29'	+2°50'	+14°2'	+21°24'	+23°18'	+19°5'	+9°52'	-1°52'	-12°59'	-21°15'	-23°18'
29	-18°18'	-8°6'	+3°14'	+14°20'	+21°34'	+23°16'	+18°51'	+9°31'	-2°15'	-13°19'	-21°26'	-23°15'
30	-18°2'		+3°37'	+14°39'	+21°43'	+23°12'	+18°37'	+9°9'	-2°38'	-13°39'	-21°35'	-23°12'
31	-17°46'		+4°0'		+21°52'		+18°23'	+8°48'		-13°59'		-23°8'

Таблица 2.

СРЕДНЯЯ МЕСЯЧНАЯ ТЕМПЕРАТУРА В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ

Населенные пункты	М Е С Я Ц Ы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1. Большая Джалга	-4,7	-4,1	1,2	9,4	16,6	20,7	23,9	22,9	16,8	10,1	3,2	-2,0
2. Дивное	-5,0	-4,4	1,0	9,4	16,8	21,2	24,4	23,3	17,1	10,2	3,0	-2,3
3. Красногвардейское	-4,0	-3,3	2,3	10,0	16,7	20,7	23,6	23,1	17,1	10,4	3,7	-1,3
4. Труновское	-3,3	-2,6	2,1	9,8	16,5	20,3	23,4	22,5	16,9	10,6	4,0	-0,8
5. Новоалександровск	-3,4	-2,6	2,9	10,3	16,8	20,5	23,4	22,7	17,0	10,7	4,1	-1,0
6. Арзгир	-4,5	-3,8	1,3	9,4	17,0	21,6	24,9	23,5	17,4	10,3	3,7	-1,6
7. Светлоград	-3,6	-2,6	2,0	9,9	17,0	20,8	24,0	23,2	17,4	10,7	4,2	-1,0
8. Благодарный	-4,6	-4,3	1,7	9,3	16,4	20,8	24,0	23,1	16,8	10,2	3,2	-2,3
9. Сергиевка	-4,2	-3,4	2,3	9,5	16,4	20,0	23,4	22,8	16,9	10,2	3,6	-2,3
10. Величаевское	-4,6	-3,2	1,6	9,5	17,2	21,8	25,0	23,5	17,4	10,5	4,1	-1,6
11. Буденновск	-4,5	-3,9	1,5	9,3	16,8	21,3	24,3	23,3	17,2	10,5	3,5	-1,7
12. Новоселицкое	-3,8	-3,4	1,3	8,9	16,2	20,5	23,7	22,7	16,8	10,0	3,3	-1,6
13. Александровское	-4,7	-4,0	0,9	8,5	15,6	19,9	22,9	22,1	16,0	9,4	2,8	-2,2
14. Невинномысск	-4,5	-3,6	2,1	9,2	15,4	19,2	22,0	21,7	16,3	10,1	3,1	-2,2
15. Ачикулак	-4,0	-3,4	1,8	9,3	16,9	21,8	24,7	23,7	17,5	11,0	4,0	-1,0
16. Курсавка	-5,0	-4,4	1,1	8,4	14,8	18,8	21,8	21,4	15,7	9,5	2,5	-2,6
17. Зеленокумск	-4,0	-2,6	2,1	9,8	16,8	21,1	24,0	23,4	17,3	10,8	3,8	-1,3
18. Минеральные Воды	-5,2	-3,7	1,5	9,0	15,4	19,7	22,7	21,9	16,2	9,9	2,7	-2,5
19. Георгиевск	-4,4	-3,3	1,5	9,3	16,0	20,3	23,3	22,6	16,8	10,2	3,2	-1,9
20. Пятигорск	-4,1	-3,2	1,1	8,3	14,7	18,7	21,7	21,1	15,6	9,5	2,8	-1,8
21. Новопавловск	-4,6	-3,6	1,2	8,8	15,5	19,9	22,9	22,3	16,4	10,0	3,0	-2,1
22. Кисловодск	-3,7	-2,6	1,4	7,7	13,3	16,6	19,0	18,7	14,1	8,7	2,7	-1,6

Таблица 3.

СРЕДНЕЕ МЕСЯЧНОЕ КОЛИЧЕСТВО ОСАДКОВ В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ

Населенные пункты	М Е С Я Ц Ы												годо вое
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1. Большая Джалга	29	19	20	29	41	53	50	44	33	29	29	33	409
2. Дивное	28	20	22	30	38	51	48	43	30	28	28	30	396
3. Красногвардейское	30	26	28	35	47	67	54	39	32	36	37	41	472
4. Труновское	31	25	26	41	61	82	56	51	41	36	31	31	512
5. Новоалександровск	37	33	34	45	59	75	64	50	29	39	41	43	549
6. Арзгир	19	16	18	24	34	43	43	38	28	26	24	22	335
7. Светлоград	28	22	24	35	53	70	51	45	37	32	27	25	449
8. Благодарный	24	19	22	30	44	60	47	42	33	30	28	25	404
9. Сергиевка	26	22	26	30	48	65	52	44	35	30	31	26	435
10. Величаевское	20	13	10	22	31	36	36	28	22	20	22	20	280
11. Буденновск	19	14	16	27	42	47	54	36	30	27	23	19	354
12. Новоселицкое	25	21	25	29	46	64	51	42	34	29	29	25	420
13. Александровское	20	21	22	36	59	73	54	42	39	31	32	25	454
14. Невинномысск	23	23	28	43	62	83	69	57	48	35	31	24	526
15. Ачикулак	22	17	15	27	37	45	45	33	28	24	26	25	344
16. Курсавка	22	23	26	40	62	80	72	53	45	34	31	21	509
17. Зеленокумск	27	22	27	31	55	74	49	44	34	31	32	27	453
18. Минеральные Воды	17	17	25	40	57	78	69	50	46	34	31	19	483
19. Георгиевск	21	21	27	38	54	70	62	43	44	39	33	24	476
20. Пятигорск	14	14	25	45	70	85	70	50	45	35	25	20	498
21. Новопавловск	18	19	26	33	58	65	53	50	42	38	33	21	456
22. Кисловодск	12	13	21	43	92	106	97	70	52	32	19	16	573

Таблица 4.

СРЕДНЯЯ МЕСЯЧНАЯ ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ

Населенные пункты	М Е С Я Ц Ы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1. Большая Джалга	89	88	82	69	62	59	55	55	64	77	86	89
2. Дивное	87	86	80	66	58	55	50	52	60	74	84	87
3. Красногвардейское	86	85	81	69	64	65	60	60	66	77	84	86
4. Труновское	85	85	79	67	62	61	57	56	63	74	83	84
5. Новоалександровск	84	82	77	65	64	64	60	60	66	76	82	84
6. Арзгир	86	85	80	68	61	56	51	54	64	75	85	87
7. Светлоград	93	82	76	64	60	59	54	55	64	74	82	83
8. Благодарный	88	86	81	70	64	61	55	57	67	78	78	88
9. Сергиевка	86	84	80	67	63	61	57	56	65	75	84	87
10. Величаевское	88	84	79	68	62	58	56	59	67	76	85	88
11. Буденновск	89	88	80	68	63	58	54	57	66	77	88	90
12. Новоселицкое	87	86	80	69	64	62	57	57	66	77	86	88
13. Александровское	86	85	81	70	66	63	60	61	70	79	88	88
14. Невинномысск	86	85	80	70	68	66	62	63	70	77	85	86
15. Ачикулак	88	86	79	70	63	58	54	58	68	76	86	88
16. Курсавка	88	88	84	72	69	66	62	62	71	80	88	90
17. Зеленокумск	88	86	80	68	65	62	60	61	70	78	87	89
18. Минеральные Воды	88	86	82	71	69	67	62	62	71	80	88	89
19. Георгиевск	89	88	83	69	67	65	60	62	70	80	88	90
20. Пятигорск	81	82	80	70	69	66	63	63	70	76	83	83
21. Новопавловск	88	87	82	71	69	66	62	62	72	80	88	89
22. Кисловодск	70	72	71	67	70	69	68	67	72	72	72	69

Таблица 5.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В г. СТАВРОПОЛЕ

Климатические показатели	М Е С Я Ц Ы												годо вое
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Средняя месячная температура воздуха ($t^{\circ}\text{C}$)	-3,7	-3,0	1,6	8,6	15,2	19,0	21,9	21,5	16,0	10,0	3,4	-1,1	
Средняя месячная относительная влажность ($r\%$)	82	81	78	67	65	62	59	58	66	74	80	81	
Среднее месячное количество осадков ($R\text{ мм}$)	32	27	34	53	70	90	80	53	54	43	46	41	623
Средняя месячная испаряемость ($E\text{ мм}$)	14,7	16,6	28,0	67,1	101,8	132,4	162,3	163,5	102,9	57,3	22,0	19,5	895,1
Средний месячный коэффициент увлажнения ($K=R/E$)	2,2	1,6	1,2	0,8	0,7	0,7	0,5	0,3	0,5	0,7	1,6	2,1	0,7

Таблица 6.

ПОВТОРЯЕМОСТЬ КЛАССОВ ПОГОД (%) ПО г. КИЕВУ

[illegible]

Таблица 7.

ПОВТОРЯЕМОСТЬ КЛАССОВ ПОГОД (%) ПО Г. ИРКУТСКУ

[illegible]

Таблица 8.

ПОВТОРЯЕМОСТЬ КЛАССОВ ПОГОД (%) ПО г. ТИКСИ

[illegible]

Таблица 9.

ПОВТОРЯЕМОСТЬ КЛАССОВ ПОГОД (%) ПО Г. ТАШКЕНТУ

[illegible]

Таблица 10.

ПОВТОРЯЕМОСТЬ КЛАССОВ ПОГОД (%) ПО Г. ЯЛТА

[illegible]

Таблица 12.

ПОВТОРЯЕМОСТЬ КЛАССОВ ПОГОД (%) ПО г. РИГА

[illegible]

Таблица 14.

ПОВТОРЯЕМОСТЬ КЛАССОВ ПОГОД (%) ПО Г. ОМСКУ

[illegible]

Таблица 16.

ПОВТОРЯЕМОСТЬ КЛАССОВ ПОГОД (%) ПО Г. ЛЕНКОРАНЬ

[illegible]

Таблица 17.

ПОВТОРЯЕМОСТЬ КЛАССОВ ПОГОД (%) ПО г. МУРМАНСКУ

[illegible]

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Список терминов и их краткое значение

Солнечная радиация - волновое излучение Солнца.

Солнечная постоянная - количество тепла, которое получает один квадратный сантиметр абсолютно черной пластинки, расположенной перпендикулярно солнечным лучам, за одну минуту на верхней границе атмосферы.

Напряжение солнечной радиации - количество тепла, которое получает один квадратный сантиметр абсолютно черной пластинки, расположенной перпендикулярно к солнечным лучам, за одну минуту у поверхности Земли.

Инсоляция - количество тепла, которое получает один квадратный сантиметр земной поверхности за одну минуту.

Прямая солнечная радиация - радиация, поступающая на Землю в виде; пучка лучей непосредственно от Солнца.

Рассеянная солнечная радиация - радиация, поступающая на Землю от всего небосвода.

Суммарная солнечная радиация - совокупность прямой и рассеянной радиации.

Изотермы - линии, соединяющие точки с одинаковыми температурами.

Абсолютная влажность - количество водяного пара, которое содержится в одном кубометре воздуха.

Предельная влажность (максимальная) - максимальное количество водяного пара, которое может содержаться в одном кубометре воздуха при данной температуре.

Относительная влажность - степень насыщения воздуха водяным паром. *Дефицит влажности* - количество водяного пара, которого не хватает до полного насыщения воздуха.

Точка росы - температура, при которой водяной пар, содержащийся в воздухе, насыщает его.

Конденсация - переход водяного пара в жидкое состояние. *Сублимация* - переход водяного пара в лед.

Атмосферное увлажнение - степень обеспечения местности влагой, необходимой для развития растительности.

Коэффициент увлажнения по Иванову - отношение количества осадков к величине испаряемости за один и тот же период времени.

Радиационный индекс сухости по Будыко - отношение годового радиационного баланса к количеству тепла, необходимого для испарения годового количества осадков.

Испаряемость - максимально возможное испарение при данных условиях, не ограниченное запасами воды.

Испарение - поступление водяного пара в атмосферу вследствие отрыва молекул с поверхности Земли.

Атмосферное давление - давление, производимое атмосферой на поверхность Земли.

Изобары - линии, соединяющие точки с одинаковым давлением.

Барическая ступень - высота в метрах, на которую надо подняться или опуститься, чтобы давление изменилось на одну единицу (мб или мм).

Барический градиент - изменение давления на единицу расстояния (100 км) в сторону понижения давления перпендикулярно к изобаре.

Барические области (центры действия атмосферы) - обширные устойчивые области в атмосфере с высоким или низким давлением в центре.

Барический максимум - барическая область с высоким давлением в центре.

Барический минимум - барическая область с низким давлением в центре.

Барическая ложбина - система полузамкнутых изобар с низким давлением в центре.

Барический гребень - система полузамкнутых изобар с высоким давлением в центре.

Обратимый барический центр - барическая область, существующая в атмосфере весь год, но меняющая свое давление по сезонам года - летом низкое, зимой высокое.

Постоянный барический центр - барическая область, существующая в атмосфере весь год с давлением одного знака.

Сезонный барический центр - барическая область, существующая в атмосфере только один сезон.

Ветер - движение воздуха в горизонтальном направлении из области высокого давления в область низкого.

Роза ветров - график, на котором изображается повторяемость ветров разных направлений в данном месте.

Погода - состояние атмосферы в данном месте в данное время.

Синоптическая карта - географическая карта, на которую с помощью условных знаков нанесено состояние погоды в определенное время.

Циклон - атмосферный вихрь с низким давлением в центре.

Антициклон - атмосферный вихрь с высоким давлением в центре.

Атмосферный фронт - зона раздела двух воздушных масс в атмосфере.

Синоптические объекты (воздушные массы, фронты, циклоны и т.п.) - различные образования в атмосфере, определяющие синоптическую ситуацию.

Холодный фронт - атмосферный фронт, при котором холодная воздушная масса вытесняет теплую.

Теплый фронт - атмосферный фронт, при котором теплая воздушная

масса вытесняет холодную.

Фронт окклюзии - сложный фронт, который образуется в результате слияния холодного и теплого фронтов.

Генетическая классификация погод - классификация погод по условиям их возникновения.

Комплексная классификация погод - классификация погод, учитывающая совокупность метеоэлементов, образующих комплекс или тип погоды.

Климат - многолетний режим погоды, характерный для данного места Земли.

Климатический сезон - сезон года, выделенный на основании климатических показателей.

Вегетационный период - промежуток времени, в течение которого растения могут расти и развиваться.

Средняя многолетняя величина - средняя величина метеоэлемента за какой-то промежуток времени, вычисленная как среднее арифметическое из многолетнего ряда их наблюдений.

Классификация климатов - выделение типов климатов земного шара по тем или иным признакам.

Климатический пояс - наиболее крупная единица климатического районирования, имеющая широтное простираие и обладающая однородностью климатических условий.

Климатическая область - часть климатического пояса, имеющая какие-то климатические особенности, определенный тип климата.

Климатическое районирование - разделение поверхности земного шара на части с более или менее однородными климатическими условиями.

Адаптация – фундаментальное свойство живой материи поддерживать постоянство внутренней среды и в то же время ее изменять в целях приспособления к внешней среде.

Акклиматизация – приспособления организма к тем или иным

климатическим условиям современных климатов.

Гипоксия – кислородное голодание, возникающее от понижения парциального давления кислорода вдыхаемого воздуха с высотой.