

КРАТКИЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ



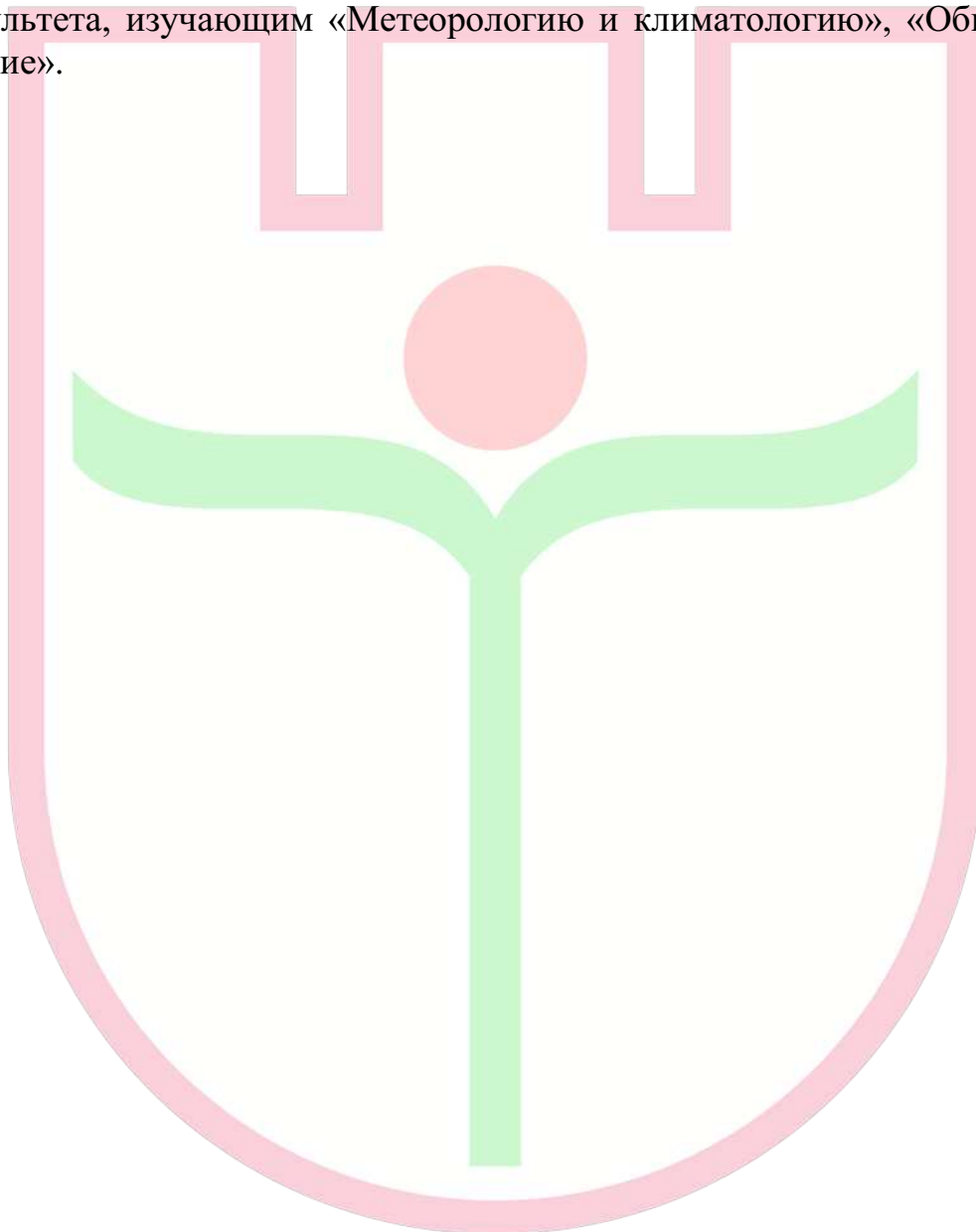
[А](#)[Б](#)[В](#)[Г](#)[Д](#)[Ж](#)[З](#)[И](#)[К](#)[Л](#)[М](#)[Н](#)[О](#)[П](#)[Р](#)[С](#)[Т](#)[У](#)[Ф](#)[Х](#)[Ц](#)[Ч](#)[Ш](#)[Э](#)[Я](#)

Брест, 2008

Составитель И.В. Абрамова

Словарь содержит более 400 терминов по метеорологии и климатологии, определения, краткие дополнительные сведения, нужные для понимания определений, иллюстрации. Термины размещены в алфавитном порядке.

В словаре собраны метеорологические термины, изучение которых предусмотрены учебной программой. Адресовано студентам географического факультета, изучающим «Метеорологию и климатологию», «Общее земледование».



А

Абсолютная барическая топография – распределение высот (геопотенциалов) некоторой изобарической поверхности над уровнем моря. На картах оно изображается абсолютными изогипсами (линиями равных высот).

Абсолютная влажность (a) – плотность водяного пара в воздухе, выраженная количеством граммов водяного пара в единичном объеме воздуха (1 м^3). Единица измерения – г/м^3 . Абсолютная влажность связана с парциальным давлением водяного пара e уравнениями:

$$a = 217 \frac{e}{T}, \text{ если } e \text{ в гПа, и } a = 289 \frac{e}{T}, \text{ если } e \text{ в мм. рт. ст.}$$

Абсолютная влажность убывает при адиабатическом расширении и растет при адиабатическом сжатии.

Абсолютная водность облака – масса капель воды и кристаллов льда в единичном объеме облачного воздуха (г/м^3). В водяных облаках водность составляет $0,1\text{--}0,3 \text{ г/м}^3$ (до $0,9 \text{ г/м}^3$), в смешанных – от $0,7$ до $1,8 \text{ г/м}^3$ (до $3\text{--}4 \text{ г/м}^3$), в ледяных – сотые и тысячные доли грамма в 1 м^3 .

Абсолютно черное тело – тело, полностью поглощающее падающую на него радиацию, т.е. обладающее поглотительной способностью, равной единице. По закону Кирхгофа, излучение абсолютно черного тела является пределом излучения всех тел при данной температуре. Спектр излучения абсолютно черного тела зависит только от температуры. По отношению к солнечной радиации наиболее близки к абсолютно черному телу сажа и платиновая чернь, поглотительная способность которых около $0,9$; по отношению к земному и атмосферному длинноволновому излучению – свежеснежный снег (поглотительная способность больше $0,99$).

Абсолютный максимум – наибольшее (самое высокое) значение метеорологического элемента из всех наблюдавшихся за многолетний период в данном месте, области, стране, на полушарии или всем земном шаре. Так, атмосферный максимум температуры воздуха для Бреста 37° , для Беларуси 38° , для земного шара $57,8^\circ$ (Альазизайя, Ливия, Северная Африка). Можно брать атмосферный максимум также для календарного месяца или дня года, например атмосферный максимум температуры за январь – самая высокая температура, наблюдавшаяся за многолетний период в январе.

Абсолютный минимум – наименьшее (самое низкое) значение метеорологического элемента за многолетний период в данном месте, области, стране, на полушарии или всем земном шаре. Например, атмосферный минимум температуры воздуха у поверхности земли в Бресте $-29,2^\circ$, в Беларуси – -41° , для северного полушария около $-68,8^\circ$ (Якутия), а для всего земного шара близок к -90° ($-89,6^\circ$, Антарктида). Атмосферный минимум можно брать и для календарного месяца или года.

Австралийская летняя депрессия – сезонный центр действия атмосферы: область пониженного давления на летних климатологических картах над

северной Австралией, Новой Гвинеей и Индонезией. Часть экваториальной депрессии. Зимой заменяется австралийским зимним антициклоном.

Австралийский зимний антициклон – сезонный центр действия атмосферы: область повышенного давления на зимних климатологических картах над Австралией. Летом сменяется австралийской летней депрессией.

Агроклиматическое районирование – деление территории по степени благоприятности климатических условий различных ее частей для ведения сельского хозяйства. Одна из задач агрометеорологии.

Агрометеорология – прикладная метеорологическая дисциплина, изучающая атмосферные условия, имеющие значение для сельского хозяйства, в их взаимосвязи с объектами и процессами сельскохозяйственного производства.

Агрометеорологическая станция – специализированная станция, ведущая наряду с метеорологическими наблюдениями по общесетевой программе наблюдения над развитием растительных культур, над состоянием почвы и т.д. по специальным программам.

Адвекция (лат. *advectio* – доставка) – перенос воздуха и его свойств в горизонтальном направлении. Говорят об адвекции тепла, водяного пара, вихря скорости и др.

Адиабата (гр. *adiabatos* – непроходимый, запертый) – кривая, изображающая связь между двумя характеристиками состояния атмосферного воздуха при адиабатическом процессе.

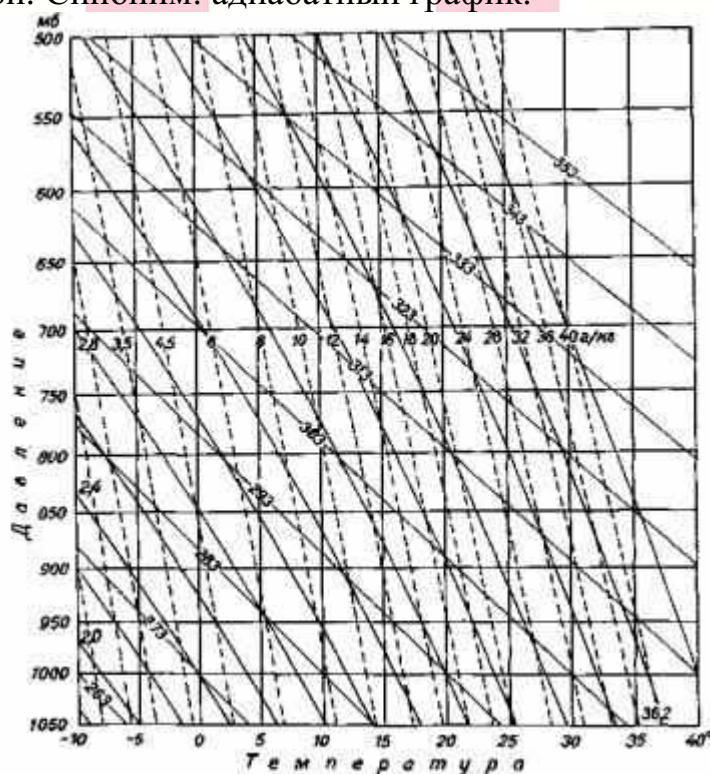
Адиабатический градиент температуры – величина изменения температуры в массе воздуха при ее адиабатическом перемещении на единицу высоты (обычно 100 м).

Адиабатический процесс – изменение термодинамического состояния воздуха, протекающее без обмена теплом между ним и средой (адиабатически). При поднятии воздух расширяется, давление и внутренняя энергия убывают, температура понижается. При опускании воздух сжимается, давление и внутренняя энергия растут, температура повышается.

Адиабатная диаграмма – диаграмма с (обычно) прямоугольными осями координат, по которым отложены характеристики состояния воздуха: например, удельный объем и давление или температура и давление, или температура и потенциальная температура и т.д. Давление воздуха можно заменить высотой. На адиабатную диаграмму нанесены семейство сухих и влажных адиабат, т.е. кривых, графически представляющих изменение состояния воздуха при сухоадиабатическом и влажноадиабатическом процессах; наносятся также кривые, представляющие собой зависимость удельной влажности или упругости пара для состояния насыщения от основных характеристик, отложенных по осям диаграммы; иногда добавляются изолинии других функций основных характеристик.

Адиабатная диаграмма служит для графического определения: 1) характеристик состояния воздуха, являющихся функциями от основных характеристик, отложенных по осям, например, для вычисления потенци-

альной или псевдопотенциальной температуры, точки росы и т.д.; 2) средних виртуальных температур слоев, геопотенциалов изобарических поверхностей и пр. при обработке результатов аэрологического зондирования; 3) изменений характеристик воздуха при адиабатических процессах; 4) особенностей вертикальной стратификации, обнаруженных путем аэрологического зондирования; 5) энергии неустойчивости и т.д. Для этого на бланк адиабатной диаграммы наносятся данные аэрологического зондирования, по которым строится кривая стратификации, сопоставляемая затем с адиабатами на диаграмме. Существует множество различных вариантов адиабатной диаграммы. Диаграммы, приспособленные для обработки аэрологических данных, называют аэрологическими диаграммами. Бланк адиабатной диаграммы называют еще адиабатной бумагой. Синоним: адиабатный график.



Адсорбция (лат. *ad* – к, при, гр. *adiabatos* – непреходный) – поглощение газов или веществ поверхностным слоем адсорбента (вещества).

Азиатская депрессия (лат. *depressio* – понижение, углубление) – один из сезонных центров действия атмосферы, область низкого давления над Азией на многолетних средних картах летних месяцев с центром над Афганистаном (в июле около 995 гПа).

Азиатский антициклон – один из сезонных центров действия атмосферы, область высокого давления над Азией на многолетних средних картах зимних месяцев с центром над территорией Монголии. Среднее давление в центре превышает 1030 гПа (до 1070 гПа). Азиатский антициклон возникает в результате сильного охлаждения материка (до -50°C).

Азональный – отличный от широтного (зонального) распределения, отклоняющийся от него, не подчиняющийся зональным закономерностям.

Азорский антициклон – один из субтропических антициклонов, обнаруживаемых на многолетних средних картах распределения давления за любой месяц года. Постоянный (перманентный) центр действия атмосферы. Располагается в субтропических и тропических широтах Атлантического океана в северном полушарии с центром вблизи Азорских островов. Давление в центре составляет обычно 1020-1030 гПа.

Азот (гр. *a* – нет, без; *зоо* – живу) – самый распространенный газ в атмосфере. В газообразном состоянии химически инертен. В соединениях (нитраты, нитриты) играет важную роль в обмене веществ в растительном и животном мире. Животные не могут усваивать N_2 непосредственно из воздуха. Он входит в состав пищи, получаемой животными ежедневно. Свободный N_2 захватывается азотфиксирующими бактериями, поселяющимися в корнях бобовых растений. Нитраты, которые синтезируются бактериями, становятся доступными для растений и животных (идут на построение белка). Главная по весу (75,5%) и объему (78%) составляющая часть атмосферного воздуха.

Активное воздействие на облака – физико-химическое воздействие на облака с целью вызвать выпадение осадков из облаков или рассеяние облаков без выпадения осадков, или предотвратить выпадение града из облаков. Воздействия сводятся преимущественно к изменению фазового состояния облака при «засеве» облаков некоторыми реагентами, главным образом твердой углекислотой, йодистым свинцом или йодистым серебром.

Активное воздействие на туманы – физико-химическое воздействие на туманы с целью их рассеяния.

Актинометр (гр. *aktis* – луч + *metreo* – измеряю) – относительный прибор для измерения прямой солнечной радиации, градуируемый по пиргелиометру. Принцип действия основан на поглощении зачерненной поверхностью падающей радиации и превращении ее энергии в теплоту.

Актинометрическая станция – станция, на которой производятся регулярные актинометрические наблюдения (над интенсивностью солнечной радиации прямой, рассеянной и суммарной, а также над эффективным излучением, радиационным балансом и альбедо). Актинометрические наблюдения проводятся в сроки: 0 ч. 30 мин., 6 ч. 30 мин., 9 ч. 30 мин., 12 ч. 30 мин., 15 ч. 30 мин., 18 ч. 30 мин. по среднему солнечному времени станции.

Актинометрия (гр. *aktis*, *-inos* – луч + *metreo* – измеряю) – наука, один из разделов метеорологии, учение о солнечном, земном и атмосферном излучении (радиации) в условиях атмосферы. Задачи актинометрии: измерение различных видов радиации, изучение закономерностей поглощения и рассеяния радиации в атмосфере, радиационного баланса земной поверхности, географического распределения различных видов радиации.

Алеутская депрессия (алеутский минимум) – область низкого атмосферного давления в северной части Тихого океана, в районе Алеутских островов,

обнаруживаемая на многолетних средних картах распределения давления. Один из центров действия атмосферы. Лучше выражена на январской карте и почти исчезает летом.

Альбедо (лат. *albus* – белый) – отношение количества отраженной от поверхности суммарной солнечной радиации к количеству радиации, падающей на эту поверхность. Выражается в % или долях единицы. Зависит от цвета и характера поверхности, высоты солнца (угла падения солнечных лучей). Альбедо влажной почвы 5-10%, леса 5-20%, травяного покрова 20-25%, снежного покрова 70-90%. От величины альбедо зависит радиационный баланс поверхности Земли.

Альбедо Земли (планетарное альбедо) – отношение уходящей в космос отраженной и рассеянной солнечной радиации к общему количеству солнечной радиации, поступающему в атмосферу. Оно оценивается в 29–32%.

Альбедометр (лат. *albus* – белый + *metreo* – измеряю) – прибор для измерения альбедо естественной поверхности. Представляет собой пиранометр, приемную часть которого можно поворачивать вверх и вниз, проводя последовательные измерения падающей и отраженной радиации.

Анализ синоптической карты – технические операции, которые производятся на синоптической карте (проведение изобар и других изолиний, проведение фронтов, выделение зон осадков и др.) для того, чтобы сделать выводы относительно синоптического положения и условий погоды, нужные для прогноза погоды.

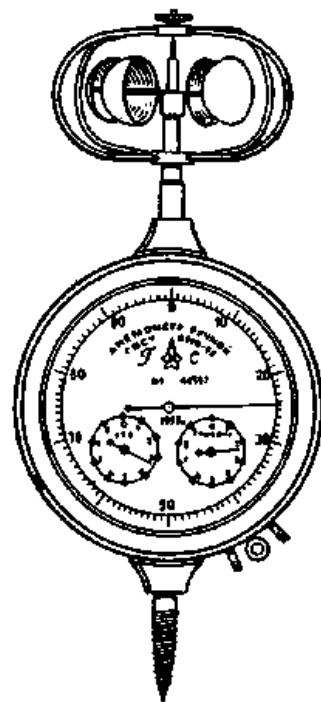
Аналлобара (гр. *ana* – вверх, *allos* – другой, *baros* – тяжесть) – изаллобара с положительным значением; линия равного повышения атмосферного давления во времени.

Анафронт (гр. *ana* – вверх + фронт) – фронт с восходящим скольжением теплого воздуха над фронтальной поверхностью.

Анемограф (гр. *anemos* – ветер + *grapho* – пишу) – самопишущий прибор для регистрации скорости ветра или скорости и направления ветра (анеморумбограф).

Анемометр (гр. *anemos* – ветер + *metreo* – измеряю) – прибор для определения скорости ветра (в некоторых случаях скорости и направления ветра – анеморумбометр). По конструкции приемной части различают два основных вида анемометров: а) чашечные – для измерения средней скорости ветра любого направления в пределах 1-20 м/с; б) крыльчатые – для измерения средней скорости направленного воздушного потока от 0,3 до 5 м/с.

Анеморумбометр (гр. *anemos* – ветер + *metreo* –



Чашечный анемометр

измеряю + англ. *rhumb*) – прибор для измерения скорости и направления ветра. Принцип действия анеморумбометра основан на преобразовании измеряемых характеристик скорости и направления ветра в электрические величины, которые передаются по соединительному кабелю в соответствующие узлы измерительного пульта. Прибор состоит из датчиков скорости и направления ветра, измерительного пульта и блока питания. В датчике сосредоточены чувствительные элементы и первичные преобразователи скорости и направления. В качестве чувствительного элемента используется четырехлопастной воздушный винт с горизонтальной осью вращения. Чувствительным элементом для направления ветра является флюгарка, выполненная в виде объемного обтекаемого корпуса прибора, на котором установлен воздушный винт. Измерение средней скорости ветра основано на определении числа оборотов винта, вращаемого воздушным потоком, за 10 мин. Число оборотов винта, сниженное механическим редуктором до долей полного оборота, может быть отсчитано по шкале указателя, градуированного в м/с. Определение мгновенной скорости ветра основано на измерении напряжения электрического тока, который индуцируется в генераторе; вращение винта датчика передается ротору генератора так, что скорость ротора в каждый момент времени равна скорости вращения винта. Измерение направления ветра основано на дистанционной передаче положения флюгарки с помощью специального устройства. Блоки датчиков анеморумбометра устанавливаются на метеорологической площадке на мачте высотой 10-12 м и ориентируются по направлению географического меридиана. Измерительные пульты и регистраторы помещают в здании станции.



Анеморумбометр

Анероид (гр. *a* – нет, без + гр. *neros* – влажность + оид) – прибор для измерения атмосферного давления по величине деформации упругой металлической коробки, из которой удален воздух. Принцип действия анероида основан на упругой деформации приемника под влиянием изменений атмосферного давления. В качестве приемника используется металлическая анероидная коробка с гофрированным дном и крышкой. Воздух из коробки выкачивается почти полностью. Для того, чтобы коробка не

сплющивалась давлением окружающего воздуха, сильная пружина оттягивает крышку коробки, приводя ее в равновесие. При увеличении внешнего давления крышка будет немного вдавливаясь внутрь коробки, при уменьшении – под действием пружины будет приподниматься вверх. При помощи системы рычагов колебания крышки коробки усиливаются и передаются на стрелку, перемещающуюся вдоль шкалы с делениями. Весь механизм анероида помещается в металлический или пластмассовый корпус со стеклянной крышкой. К отсчетам по анероиду вводятся три поправки: шкаловая, температурная и добавочная.

Аномалия (гр. *anomalía*) – отклонения метеорологического элемента от его среднего значения во времени или пространстве. В зависимости от знака отклонения говорят о положительной или отрицательной аномалии.

Антарктический антициклон (гр. *antarcticos* – находящийся напротив севера) – область повышенного давления, обнаруживаемая на многолетних средних картах распределения давления за любой месяц года над Антарктидой. Постоянный (перманентный) центр действия атмосферы. Особенно устойчив зимой, когда во время полярной ночи материк сильно охлаждается (до -80°C и ниже). Преобладает безоблачная сухая и холодная погода.

Антарктический воздух – воздушные массы, формирующиеся над Антарктидой и окружающими ее льдами и водами.

Антарктический фронт – фронт между антарктическим воздухом и морским полярным воздухом южного полушария; северная граница антарктических воздушных масс. Проходит преимущественно над океаном, окружающим Антарктиду около $60\text{--}65^{\circ}$ южной широты в виде нескольких отдельных ветвей.

Антициклон (гр. *anti* – приставка, обозначающая противоположность + *kyklon* – вращающийся) – 1) барическая система с замкнутыми изобарами на уровне моря и повышенным давлением в центре;

2) нисходящий атмосферный вихрь с наклоненной осью вращения, проявляющийся у поверхности земли замкнутой областью повышенного давления (барическим минимумом) с соответствующей системой ветров от центра к периферии. Ветры в антициклоне дуют от центра к периферии, отклоняясь вправо (в Северном полушарии) и направляясь по движению часовой стрелки. Воздух, оттекающий от центра антициклона к его краям, непрерывно замещается воздухом, протекающим в верхних слоях атмосферы к центру антициклона и спускающимся к поверхности земли. Опускаясь, воздух нагревается, облака в нем рассеиваются. Поэтому в антициклоне стоит ясная, безоблачная погода со слабыми ветрами: летом жаркая, зимой морозная, так как отсутствуют облака, которые предохраняют поверхность земли от остывания. Антициклоны охватывают значительные площади, медленно разрушаются, передвигаются с малой скоростью, иногда долго задерживаются на одном месте. Антициклоны развиваются обычно в однородной воздушной массе, поэтому фронты в них отсутствуют. Суточный ход температуры в антициклоне выражен резко, особенно

летом, так как из-за отсутствия облаков поверхность земли днем сильно нагревается, а ночью остывает, излучая тепло.

Антициклоническая инверсия – инверсия температуры в антициклоне. Такие инверсии разделяются на *приземные* и *инверсии оседания* в свободной атмосфере.

Антропогенные изменения климата – изменения климата, связанные с хозяйственной деятельностью общества. Они являются результатом изменения свойств земной поверхности или состава и свойств атмосферы.

Аргон (Ar) – инертный газ без цвета и запаха, составляющая атмосферного воздуха. В нижних слоях атмосферы его содержание составляет 0,93% по объему и 1,28% по массе.

Аридность (лат. *aridus* – сухой) – сухость климата; недостаток осадков для обеспечения развития растений.

Аридный климат – сухой климат, климат с недостаточным атмосферным увлажнением (при высоких температурах воздуха), ограничивающим развитие растений.

Арктический антициклон (гр. *arcticos* – северный) – область повышенного атмосферного давления над Арктическим бассейном на многолетних средних картах. В центре антициклона давление обычно выше 1020 гПа. Хорошо выражен зимой, когда во время полярной ночи воздух охлаждается над покрытой снегом и льдом земной поверхностью. Один из центров действия атмосферы.

Арктический воздух – воздушные массы арктического происхождения, формирующиеся в Северном полярном бассейне, а зимой также над наиболее далеко выдвинутыми к северу частями материков (Таймыр, Колыма, Чукотка, арктическая Америка).

Арктический фронт – фронт между арктическим воздухом и полярным воздухом северного полушария; южная граница арктических воздушных масс. Обычно можно выделить несколько отдельных одновременно существующих ветвей, иногда арктический фронт огибает полушарие почти непрерывно.

Арктическое струйное течение – тропосферное струйное течение, связанное с арктическим фронтом, меняющее положение вместе с ним. Ось такого течения лежит на высоте 5–7 км, максимальная скорость на оси невелика.

Аспирационный психрометр (психрометр Ассмана) (лат. *aspiratio* – дыхание; гр. *psychros* – холодный + метр) – психрометр, снабженный всасывающим вентилятором, который позволяет создавать около резервуаров термометров ток воздуха с определенной скоростью.

Атлантический тропический эксперимент (АТЭП) – запланированное в рамках глобального эксперимента по ПИГАП специальное международное исследование атмосферных условий в тропической зоне Атлантического океана. Проводился в июле – сентябре 1974 г. в районе между 20° с.ш. и 10° ю.ш. и между 90° з.д. и 40° в.д. Основная задача – исследование структуры конвективных систем в тропиках, облачных систем, их

роли в переносе тепла, влаги и количества движения, связи с крупномасштабными движениями в тропиках.

Атмосфера (греч. *atmos* – дыхание, пар + *sphaira* – сфера) – 1. Воздушная оболочка Земли, принимающая участие в ее суточном и годовом вращении. Состоит из смеси газов – воздуха, в котором находятся во взвешенном состоянии коллоидные примеси (аэрозоль). В вертикальном направлении атмосферу разделяют на ряд основных слоев. По распределению температуры с высотой выделяют тропосферу, стратосферу, мезосферу и термосферу. По физико-химическим процессам выделяют озоносферу, нейтросферу, ионосферу, хемосферу. По кинетическим процессам выделяют экзосферу и земную корону; по составу – гомосферу и гетеросферу.



Распределение температуры в атмосфере с высотой в нижних 120 км

2. Физическая единица давления: давление ртутного столба высотой 760 мм на широте 45° на уровне моря при температуре 0°C , равное 1013,25 гПа.

3. Упрощенная модель действительной атмосферы.

Атмосферная конвекция (лат. *convectio* – принесение, привоз) – перемещение отдельных количеств воздуха с одних уровней на другие, обусловленное плавучестью, и следовательно, зависящее от разности температур между воздухом, вовлеченным в конвекцию, и окружающим воздухом.

Атмосферная турбулентность (лат. *turbulentus* – хаотичный, беспорядочный) – особенность атмосферных течений, состоящая в том, что мгновенные скорости отдельных количеств воздуха (более крупных, чем молекулы) испытывают нерегулярные случайные флуктуации. В связи с этим такие характеристики воздуха, как давление, температура, плотность, влагосодержание, изменяются в пространстве и времени также нерегулярно. Причина атмосферной турбулентности – образование в атмосфере вихрей различных масштабов.

Атмосферная циркуляция (лат. *ciculatio* – движение по кругу) – система движений атмосферного воздуха в масштабе всего земного шара (общая циркуляция атмосферы) или над небольшой площадью земной поверхности с особыми свойствами (местная циркуляция).

Атмосферное давление – давление, которое производит атмосфера на находящиеся в ней предметы и на земную поверхность. В предположении статического равновесия атмосферное давление в каждой точке атмосферы равно весу всего вышележащего столба воздуха с основанием, равным единице. На уровне моря в среднем близко к тому давлению, какое производит столб ртути высотой 760 мм. Нормальное атмосферное

давление на уровне моря 1013,25 гПа (или 760 мм ртутного столба). С высотой атмосферное давление уменьшается (в приземном слое воздуха приблизительно на 1 гПа на каждые 8 м). Атмосферное давление является одной из важнейших метеорологических величин при прогнозировании погоды. Колебания атмосферного давления связаны с перемещением циклонов и антициклонов. Разница в атмосферном давлении является причиной ветра.

Атмосферный аэрозоль (гр. *aeros* – воздух + лат. *solutio* – растворение) – взвешенные в атмосфере твердые и жидкие коллоидные частички размеров, превышающих молекулярные. Главным образом, это пыль земного и космического происхождения, морская соль, дымы лесных пожаров, вулканических извержений, споры и пыльца растений, микроорганизмы, а также индустриального происхождения, продукты конденсации и сублимации водяного пара.

Атмосферный фронт (лат. *frons* – лоб) – поверхность раздела между двумя разнородными воздушными массами в атмосфере. Фронты между воздушными массами основных географических типов называются главными. Фронты между воздушными массами одного и того же географического типа называются вторичными. В зависимости от направления движения фронтальной поверхности различают теплый и холодный фронты. При смыкании холодного и теплого фронтов образуется фронт окклюзии.

Афелий (гр. *apo* – от + гр. *helios* – солнце) – точка планетной орбиты, наиболее удаленная от Солнца. Земля бывает в афелии 3 июня, расстояние Земля – Солнце составляет 152,0 млн. км (при среднем расстоянии 149,5 млн. км). Противоположное перигелию.

Аэрозоль (гр. *aeros* – воздух + лат. *solutio* – растворение) – 1. Коллоидная система, где в газообразной среде взвешены частички твердых и жидких веществ. 2. Не вся коллоидная система, а только ее дисперсная фаза, т.е. совокупность взвешенных в газе частичек твердых и жидких веществ (*атмосферный аэрозоль*). 3. Не вся коллоидная система, а только взвешенные частички одинаковой природы.

Аэрология (гр. *aeros* – воздух + гр. *logos* – слово, учение) – учение о методах исследования свободной атмосферы (до 40 км от земной поверхности). Основной метод – аэрологическое зондирование (ветровое, температурное, самолетное, аэростатное).

Аэрологическая диаграмма – адиабатная диаграмма, специально приспособленная для проведения операций по обработке данных аэрологических подъемов и определению условий атмосферной стратификации.

Аэрономия (гр. *aeros* – воздух + гр. *nomos* – право, закон) – учение о высших слоях атмосферы (начиная с мезосферы или ионосферы), где существенными факторами являются диссоциация молекул или ионизация под влиянием солнечных воздействий. Основные методы – ракетное и спутниковое зондирование, наблюдение над распространением радиоволн, спектральный анализ.

Б

Бабье лето – длительный период сухой, солнечной и сравнительно теплой погоды осенью. В Беларуси наблюдается во второй половине сентября (температура воздуха может достигать $+30^{\circ}\text{C}$) и октябре (повышение температуры воздуха до 25°C). Связано с устойчивым антициклоном, простирающимся от Азорских островов до южной половины европейской территории России.

Балансомер (фр. *balance* – весы + гр. *metreo* – измеряю) – прибор для измерения радиационного баланса земной поверхности.

Барическая система – крупномасштабная область в барическом поле атмосферы с определенным типичным распределением атмосферного давления. Выделяют области повышенного и пониженного давления. различают барические системы с замкнутыми изобарами (циклон и антициклон) и незамкнутыми (ложбина, гребень, седловина) изобарами.

Барическая ступень – приращение высоты, в пределах которого давление падает на единицу; величина $-dz/dp$, обратная вертикальному барическому градиенту. При $p=1000$ гПа, $t=0^{\circ}\text{C}$ ступень равна 8 м/гПа.

Барическая тенденция – характер и величина изменения атмосферного давления на станции в течение 3 часов перед сроком наблюдений. Описывается двумя параметрами – величиной, отражающей количественное изменение атмосферного давления за 3 ч (гПа/3 ч), и характеристикой, описывающей качественное изменение атмосферного давления за эти 3 ч.

Барическая топография – распределение геопотенциалов (геопотенциальных, или динамических, высот) той или иной изобарической поверхности над уровнем моря (абсолютная барическая топография) или над уровнем другой нижележащей изобарической поверхности (относительная барическая топография). Синоним: топография изобарических поверхностей.

Барический градиент – вектор, характеризующий степень изменения атмосферного давления в пространстве. Направлен в сторону наибольшей быстроты этого убывания (по нормали к изобарической поверхности). Выражается в гПа на единицу расстояния. Обычно под барическим градиентом подразумевают его горизонтальную составляющую, определяемую в направлении по нормали к изобаре в сторону низкого давления.

Барический закон ветра (Бейс-Балло) – если смотреть в направлении ветра в поверхности земли (в северном полушарии), то наиболее низкое давление будет слева и несколько впереди, а высокое – справа и сзади.

Барическое поле атмосферы – пространственное распределение атмосферного давления. Скалярное поле, характеризующееся системой изобарической поверхностей.

Барограф (гр. *baros* – тяжесть + *grapho* – пишу) – самопишущий прибор для регистрации изменений атмосферного давления. Приемной частью барографа является система anerоидных коробок, свинченных между собой.

Для того чтобы коробки, из которых воздух выкачивается почти полностью, не сплющиваясь внешним давлением, внутри каждой из них помещена пружина в виде рессоры. Верхняя коробка соединяется с рычагом передающего механизма. Величина деформации коробок очень мала, но при передаче на перо она увеличивается с помощью рычагов в 80-100 раз. Запись производится на ленте, надетой на барабан с часовым механизмом. В зависимости от скорости оборота барабана барограф может быть суточным или недельным. По записи барографа определяют барическую тенденцию.



Барограф

Барометр (гр. *baros* – тяжесть + *metreo* – измеряю) – прибор для измерения атмосферного давления. Различают ртутные барометры и anerоиды (безжидкостные). Ртутный барометр представляет собой стеклянную трубку, запаянную с одной стороны и наполненную ртутью. Открытым концом трубка опущена в сосуд, частично заполненный ртутью. Когда давление воздуха повышается, столбик ртути в трубке растет, и наоборот. Высота столбика ртути в барометре на уровне моря при среднем, или нормальном, давлении равна 760 мм.

Барометрическая формула – интеграл основного уравнения состояния атмосферы, устанавливающий связи между величинами атмосферного давления на двух уровнях, разностью высот и температурой столба воздуха между этими уровнями:

$$p_1 = p_0 e^{-g(z_1 - z_0) / RT_m}$$
, где p_0 и p_1 – давление на нижнем (z_0) и верхнем (z_1) уровнях, $T(z)$ – температура в функции от высоты, T_m – средняя барометрическая температура столба воздуха между взятыми уровнями.

Безморозный период – промежуток времени между многолетней средней датой последнего мороза (заморозка) весной и многолетней средней датой первого мороза (заморозка) осенью.

Безразличное равновесие – состояние атмосферы, характеризующееся вертикальным градиентом температуры, равном сухадиабатическому, если

воздух сухой или влажный, но ненасыщенный, и влажноадиабатическому, если воздух насыщенный.

Белая ночь – летняя ночь в субполярных и полярных широтах, в течение которой не прекращаются сумерки (вечерние сумерки переходят в утренние).

Белое тело – теоретическое тело, поглощательная способность которого равна нулю для радиации всех длин волн. В природе таких тел нет; однако можно говорить о белом теле применительно к отдельным участкам спектра.

Биоклиматология – учение о влиянии климата на живые организмы, входящее в состав биометеорологии. Иногда термин биоклиматология употребляется как синоним термина биометеорология, хотя следует считать его содержание более узким. Важными специализированными разделами биоклиматологии являются агроклиматология и медицинская климатология.

Блокирующий антициклон – высокий теплый антициклон, создающий блокирование.

Бора (итал. *bora*, от греч. *boreas* – северный ветер) – сильный и порывистый ветер, направленный вниз по горному склону и приносящий в зимнее время значительное похолодание. Относится к местным ветрам. Наблюдается в местностях, где невысокий горный хребет возвышается над морем. При зимних вторжениях холодного воздуха последний, переваливая хребет, приобретает большую нисходящую составляющую скорости (до 40–60 м/с). Так образуется бора (норд-ост) в Новороссийске, на крутых побережьях Адриатического моря (триест), на берегах Байкала (сарма), Каспийского моря (бакинский норд), во Франции (мистраль), Мексике (нортсер), в Ферганской долине (урсатьевский ветер), на Новой Земле (до 70–80 м/с) и в других местах.

Бореальный климат (по Кеппену) (гр. *boreas* – северный) – умеренно-холодный климат средних широт с ясно выраженными временами года; «климат снега и льда». Разновидности: с сухой зимой (Dw), с равномерным увлажнением (Df).

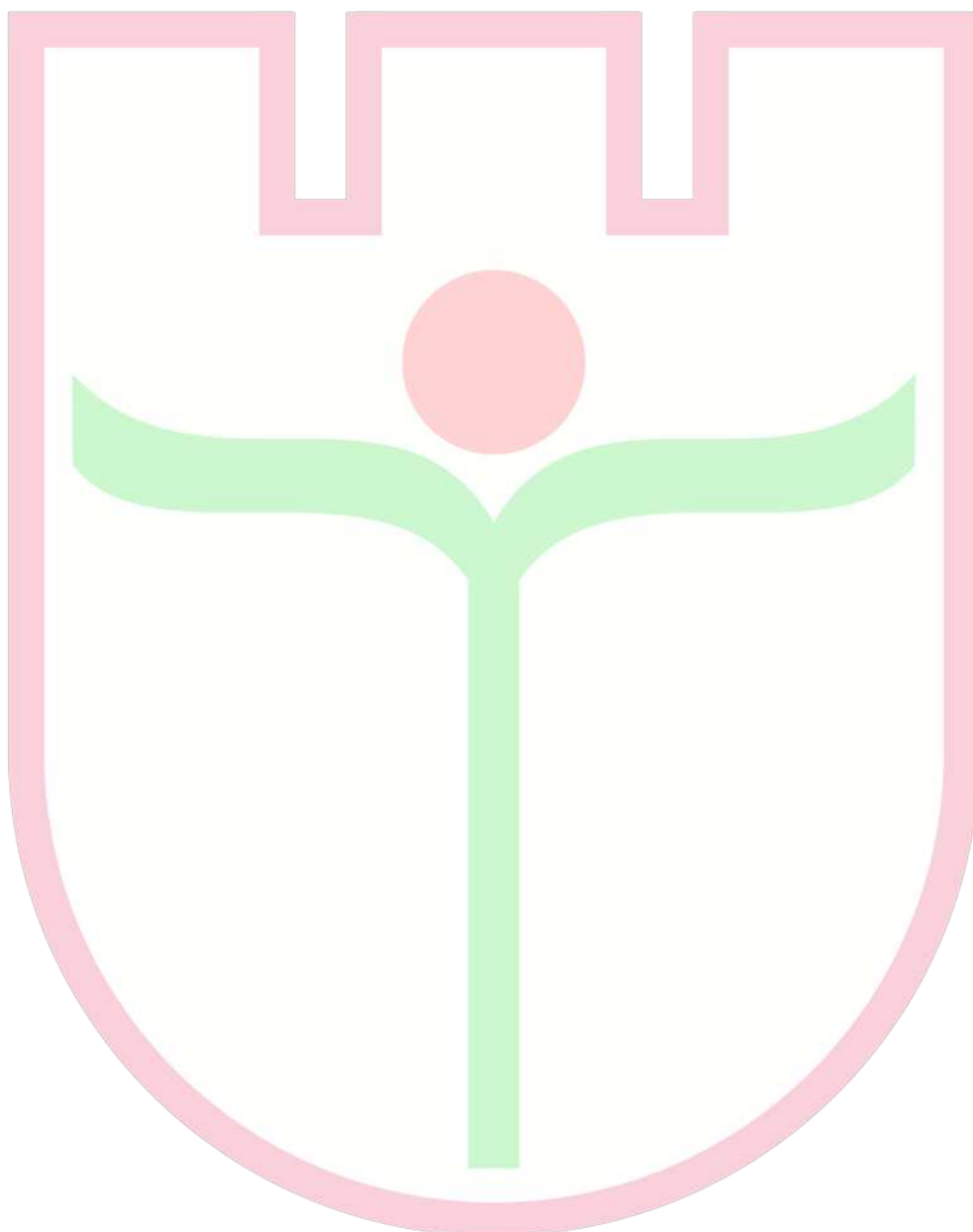
Бриз (фр. *brise*) – ветер с суточной периодичностью по берегам морей и больших озер, некоторых больших рек. Дневной бриз дует с моря на нагретое побережье, ночной – с охлажденного побережья на море. Обусловлен неравномерным прогревом воздуха над поверхностью водоема и суши. Скорость ветра 2–5 м/с. Преобладает летом при устойчивой антициклональной погоде, охватывает слой воздуха до 1 км в высоту, пролеживается на расстояниях до 10–30 км от береговой линии. Чаще всего наблюдается в тропиках.

Брокенский призрак (по названию горы в Германии) – оптическое явление в горах; тень наблюдателя на близкой поверхности облаков или тумана, причем вокруг тени головы иногда возникают цветные кольца.

Буран (тюрк. *buran*) – 1. Метель при сильном ветре и низкой температуре на Азиатской территории СССР; синонимы: снежный буран, пурга.

2. Песчаный буран. Перенос песка сильным ветром в пустыне, например, в Монголии.

Буря – очень сильный ветер, приводящий к сильному волнению на море и к разрушениям и опустошениям на суше.



В

Вегетационный период (лат. *vegetation* – питание) – период года, когда возможен рост и развитие (вегетация) растений. Продолжительность зависит от географической широты, климата. В тропиках вегетационный период продолжается весь год, в высоких широтах и горах – от последнего весеннего до первого осеннего заморозка. Вегетационный период для большинства растений определяется как количество суток со средними суточными температурами 5° и выше. На юго-западе Беларуси вегетационный период начинается в первой декаде апреля, на севере и северо-востоке – во второй; заканчивается в середине октября. Продолжительность на юго-западе в среднем 200–205, в центральной части – 185–195, на северо-востоке – 180–185 сут.

Велопауза (лат. *velocitas* – скорость + лат. *pausa* от гр. *pausis* – остановка) – слой на высотах около 20 км, в котором летом происходит переход от западного переноса в тропосфере и нижней стратосфере к восточному переносу в вышележащих слоях стратосферы.

Венец – оптическое явление в атмосфере. Возникает в перистых, перисто-слоистых и перисто-кучевых облаках (на высоте более 6 км) в результате преломления света в ледяных кристаллах или отражения света от их граней. Наблюдаются вокруг солнца и луны, в отличие от гало имеют угловой радиус $0,5\text{--}3^{\circ}$.

Вертикальный барический градиент – падение давления на единицу прироста высоты $-\frac{dp}{dz}$. Величина обратная барической ступени (гПа/100 м).

Вертикальный градиент температуры – изменение температуры с высотой на единицу расстояния по вертикали, взятое с обратным знаком: $\gamma = -\frac{dT}{dz}$

В тропосфере вертикальный градиент температуры в среднем около $0,65^{\circ}/100$ м, но в отдельных случаях может несколько превышать $1^{\circ}/100$ м или принимать отрицательные значения. В приземном слое над сушей днем в теплое время года вертикальный градиент температуры может измеряться многими десятками градусов на 100 м; но такие высокие сверхадиабатические градиенты наблюдаются лишь в нескольких нижних метрах над почвой.

Верхний фронт – фронт, существующий в высоких слоях атмосферы, но не достигающий земной поверхности.

Верхняя граница атмосферы – 1. Высота, на которой плотность атмосферных газов (плазмы) падает до значений плотности газов (плазмы) в межпланетном пространстве. Эта высота – несколько десятков тысяч километров. 2. Выражение «на верхней границе атмосферы» в определениях солнечной постоянной и солнечного климата имеет в виду те условия, которые существовали бы на Земле при отсутствии атмосферы. Практически условия верхней границы атмосферы по отношению к солнечной радиации достигаются уже над озоносферой.

Ветер – горизонтальное перемещение воздуха относительно земной поверхности. Происходит вследствие разности атмосферного давления. Обычно определяют направление ветра и его скорость. Для получения характеристик ветра используются различные анемометры (чашечные, индукционные), флюгер и дистанционные приборы – анеморумбометры. Направление ветра определяется по 16 румбам горизонта или в градусах азимута. Скорость ветра измеряется в метрах в секунду, километрах в час, узлах, в баллах по шкале Бофорта. Сильные ветры кратковременно достигают скорости более 20 м/с (шквал, смерч). В тропических циклонах скорость ветра может достигать 100 м/с, а в стратосфере (на высоте 20-25 км) в струйных течениях достигает 150 м/с. Над большими территориями возникают пассаты, муссоны и другие воздушные течения, составляющие общую циркуляцию атмосферы. При определенных географических условиях формируются местные ветры (бриз, бора, самум, фён).

Видимая радиация – участок спектра солнечной радиации, занимает узкий интервал длин волн, всего от 0,39 до 0,76 мкм. Однако в этом интервале заключается почти половина всей солнечной лучистой энергии (47%). При прохождении через призму даёт спектр волн с определённой окраской: фиолетовые, синие, голубые, зелёные, жёлтые, оранжевые, красные.

Видимость – то наибольшее расстояние, с которого можно обнаружить (различить) на фоне неба вблизи горизонта абсолютно черный объект достаточно больших угловых размеров; в ночное время – расстояние, на котором при наблюдаемой прозрачности воздуха такой объект можно было бы обнаружить, если бы вместо ночи был день. В сумерки и ночью вследствие резкого уменьшения освещенности и, следовательно, быстрого возрастания порога контрастной чувствительности глаза видимость объектов утрачивается на расстояниях, значительно меньших, чем днем. Поэтому ночью метеорологическую дальность видимости определяют по точечным источникам света, т. е. по огням, удаленным от наблюдателя на такие большие расстояния, что их угловые размеры становятся меньше порога остроты зрения (< 1 угловой минуты).

Визуальные наблюдения – 1. Наблюдения при которых отсчеты по приборам делаются наблюдателем, в отличие от автоматической регистрации самопишущими приборами. 2. Наблюдения без приборов; например наблюдения над облачностью. В этом случае синоним: бесприборные наблюдения.

Вилли-вилли – название тропических циклонов, которые зарождаются у берегов Австралии.

Виртуальная температура – для влажного воздуха – температура, которую имел бы при данном давлении сухой воздух той же самой плотности, что и рассматриваемый влажный воздух. Виртуальная температура выше действительной (кинетической) температуры и определяется формулой:
$$T_v = T(1 - 0,37e/p),$$

или

$$T_v = T(1 + 0,608s),$$

где s удельная влажность.

Вихрь – масса воздуха, охваченная вращательным движением вокруг движущейся оси. Размер в диаметре от нескольких метров до нескольких тысяч километров. Скорость ветра может достигать 100 м/с. К атмосферным вихрям относят циклон и его тропическую разновидность тайфун, смерч. Небольшие вихри часто бывают летом в сухую погоду.

Влагооборот – постоянный обмен влагой между атмосферой и земной поверхностью, состоящий из процессов испарения, переноса водяного пара в атмосфере, конденсации его в атмосфере, выпадения осадков и стока. Один из климатообразующих процессов.

Влагосодержание воздуха – 1. Содержание в воздухе воды во всех трех агрегатных состояниях, т.е. в виде водяного пара, капель и кристаллов. Удельное влагосодержание воздуха – в граммах на килограмм. 2. Содержание водяного пара в воздухе, т.е. влажность воздуха, абсолютная или удельная.

Влажноадиабатический градиент температуры – убывание (возрастание) температуры поднимающегося (опускающегося) насыщенного воздуха на единицу изменения его высоты при влажноадиабатическом процессе. Зависит от температуры (обратно пропорционально) и давления (прямо пропорционально). Изменяется от 0,27 до 0,94°/100 м.

Влажноадиабатический процесс – изменение термодинамического состояния насыщенного водяным паром воздуха, протекающее без обмена теплом между ним и средой (адиабатически).

Влажнонеустойчивая стратификация – наблюдается при вертикальных градиентах температуры больше влажноадиабатических для насыщенного воздуха. При неустойчивой стратификации развивается конвекция.

Влажность воздуха – характеристика, отражающая степень насыщения воздуха водяным паром; описывается такими величинами, как парциальное давление и давление насыщенного водяного пара, дефицит насыщения, относительная влажность воздуха, точка росы.

Внетропические муссоны – муссоны во внетропических широтах – умеренных и высоких. Особенно хорошо выражены в умеренных широтах восточной Азии (Дальний Восток России, северо-восток Китая, Япония). По северному побережью Азии и в некоторых других районах наблюдается менее ярко выраженная муссонная тенденция в атмосферной циркуляции. Внетропические муссоны связаны с сезонным преобладанием над материками пониженного давления летом и повышенного зимой. Устойчивость их меньше, чем тропических муссонов. Преобладающие направления внетропического муссона на Дальнем Востоке России летом – южное и юго-восточное, зимой – северное и северо-западное.

Внетропический циклон – циклон, возникший и развивающийся во внетропических широтах – умеренных или полярных.

Внутримассовая гроза – гроза, связанная с конвекцией внутри воздушной массы. К этому типу относится местные (тепловые) грозы над сушей в

теплое время года и грозы в холодных массах, движущихся на более теплую поверхность. Последние грозы особенно характерны над морем зимой.

Внутримассовые облака – облака, возникающие внутри воздушной массы в связи со свойственными ей физическими процессами. Они обусловлены распределением температуры и влажности внутри данной воздушной массы и термодинамическими процессами в ней без участия фронтов или орографического подъема воздуха.

Внутримассовые осадки – осадки, происхождение которых связано с внутримассовыми облаками. Наиболее распространены ливневые, или конвективные, осадки из кучево-дождевых облаков в неустойчивых воздушных массах. В устойчивых воздушных массах выпадают морозящие осадки из слоистых или слоисто-кучевых облаков.

Внутримассовый туман – туман внутри воздушной массы, возникший без участия фронтальных процессов. Сюда относятся: 1) туманы охлаждения – адвективные и радиационные, возникающие при охлаждении воздуха, движущегося на более холодную подстилающую поверхность или находящегося над поверхностью, радиационно выхолаживающейся; 2) туманы испарения – от насыщения холодного воздуха над теплой водой; 3) туман склонов – от адиабатического охлаждения воздуха, восходящего по горному склону.

Внутритропическая зона конвергенции (ВЗК) – переходная зона между пассатами северного и южного полушарий или между пассатом и муссоном, или между пассатом и экваториальными западными ветрами. Она характеризуется конвергенцией скорости, ослаблением скорости ветра и сходимостью линий тока, по крайней мере, в слое трения. Конвергенция и возникновение волновых и вихревых возмущений создают ВЗК режим переменных ветров и усиливают конвергенцию. Облака конвекции (кучевые и кучево-дождевые) имеют большое вертикальное развитие и образуют мезомасштабные облачные скопления. Этому способствует то, что в ВЗК отсутствует пассатная инверсия. Из них выпадают обильные осадки. В связи с этим наряду со штилями в ВЗК часты шквалы. Здесь также возникают тропические циклоны. Ширина ВЗК различна, но в общем порядка нескольких градусов широты; над каждым океаном она может содержать несколько облачных скоплений с разрывами между ними. Над материками в отдалении от экватора ВЗК может сводиться к резкому тропическому фронту с резкими контрастами температур. В барическом поле ей соответствует экваториальная депрессия. В течение года положение ВЗК меняется, при этом в большинстве случаев она смещается в то полушарие, где лето. Однако над Атлантическим океаном и восточной частью Тихого океана она находится весь год в северном полушарии. Ото дня ко дню ВЗК испытывает значительные смещения.

Водность облаков – масса капель воды и кристаллов льда, из которых состоят облака в единичном объеме (абсолютная водность, г/м^3) или единич-

ной массе (удельная водность, г/кг) воздуха. Водность облаков, ее распределение с высотой и изменение во времени определяются процессами переноса тепла и влаги в атмосфере. Наиболее важные параметры, от которых зависит водность облаков: температура воздуха, ее вертикальный градиент, скорость вертикального движения, интенсивность турбулентного обмена. В среднем водность облака растет с увеличением температуры. Водность облаков изменяется от тысячных долей г/м³ при низких отрицательных температурах до нескольких десятых г/м³ при положительных температурах.

При высоких температурах и больших величинах вертикальной скорости, характерных для кучево-дождевых облаков, водность может достигать нескольких г/м³.

Водный баланс – соотношение между различными составляющими влагооборота, т.е. статьями прихода и расхода воды, в Мировом океане или на суше, на отдельных материках, в отдельных широтных зонах и т.п. Поскольку запасы влаги на Земле, в Мировом океане и в почве можно считать неизменными, уравнения водного баланса пишутся так:

для Мирового океана $R_m + F = V_m$;

для суши $R_s - F = V_s$,

где V_m – испарение с поверхности моря, V_s – испарение с поверхности суши, R_m – осадки, выпадающие над морем, R_s – осадки, выпадающие над сушей, F – приход воды в море из рек (сток).

В среднем за год $V_m = 124$ см слоя воды, $V_s = 42$ см, $R_m = 114$ см, $R_s = 67$ см, $F = 10$ см. общее количество воды осадков для всего земного шара при средней толщине слоя воды в 100 см равно 511 000 км³.

Водяной пар – вода в газообразном состоянии, постоянно содержащаяся в атмосферном воздухе. Водяной пар поступает в атмосферу путем испарения с поверхности воды и влажной почвы, а также путем транспирации растениями. В отличие от других газов, водяной пар находится в атмосфере при температуре, всегда значительно ниже критической (374,2°C), а часто и ниже температуры плавления воды (0°C). При таких значениях температуры величина парциального давления водяного пара, необходимого для его конденсации и сублимации (порядка нескольких миллибаров), часто имеет место в атмосфере. При соответствующих условиях водяной пар конденсируется, образуя облака, туманы, наземные гидрометеоры. Поэтому содержание его в воздухе переменное. У поверхности земли содержание водяного пара в воздухе в среднем от 0,2% по объему в полярных широтах до 2,6% у экватора. С высотой оно быстро падает, убывая на половину уже на высоте около 1,5–2 км.

Плотность водяного пара относительно воздуха при равных значениях температуры и давления 0,623. Давление (упругость) водяного пара для состояния насыщения зависит от температуры. Удельная теплоемкость водяного пара при 100° и 760 мм рт. ст. – 0,487 кал/г*град. Водяной пар интенсивно поглощает солнечную радиацию в красной и инфракрасной частях спектра, а также и длинноволновое излучение.

Возврат холодов – вторжение холодного воздуха весной, после длительного периода теплой погоды, с соответствующим значительным понижением температуры. Возвраты холода в Европе чаще всего наблюдаются в мае и в первой декаде июня.

Возгонка – переход вещества из твердой фазы в газообразную (пар) без промежуточной жидкой фазы; иногда предполагается последующая кристаллизация.

Воздух – смесь газов (около 20), составляющая земную атмосферу. В состав воздуха входят коллоидные примеси во взвешенном состоянии – пыль, капельки, кристаллы и пр. Часть молекул воздуха ионизирована.

Состав сухого воздуха

Газ	Содержание по объёму, %	Содержание по массе, %
Азот	78,084	75,50
Кислород	20,946	23,10
Аргон	0,932	1,286
Вода	0,5-4	–
Углекислый газ	0,032	0,046
Неон	$1,818 \times 10^{-3}$	$1,3 \times 10^{-3}$
Гелий	$4,6 \times 10^{-4}$	$7,2 \times 10^{-5}$
Метан	$1,7 \times 10^{-4}$	–
Криптон	$1,14 \times 10^{-4}$	$2,9 \times 10^{-4}$
Водород	5×10^{-5}	$7,6 \times 10^{-5}$
Ксенон	$8,7 \times 10^{-6}$	–
Закись азота	5×10^{-5}	$7,7 \times 10^{-5}$

Воздушная масса – большой объем воздуха в тропосфере, соизмеримый по занимаемой площади с крупными частями материков или океанов, обладающий некоторыми общими свойствами: температурой, влажностью, запыленностью (точнее, их приблизительной однородностью) и определенным типом стратификации. По наиболее общим кинематическим и тепловым характеристикам различают теплые, холодные и местные воздушные массы. По характеру стратификации выделяют устойчивые и неустойчивые воздушные массы. По географическому положению очага формирования различают арктические (антарктические), полярные (умеренные) и тропические воздушные массы. В каждом типе выделяют подтипы: морской и континентальный воздух. Экваториальные воздушные массы в настоящее время не выделяются, считаются тропическим воздухом.

Волна холода – резкое понижение температуры, распространяющееся в определенном направлении и захватывающее с течением времени все большую территорию; связано с вторжением холодной воздушной массы из высоких широт, а в Европе зимой – также с востока.

Волнистообразные облака – это облака устойчивых воздушных масс, они возникают в связи с охлаждением воздуха от подстилающей поверхности, динамической турбулентностью и волновыми движениями в атмо-

сфере. В атмосфере наблюдаются волновые движения самой разной амплитуды и длины волны. Под влиянием таких движений при определенных условиях могут формироваться облака, которые имеют вид распространенного по горизонтали (десятки и сотни километров) слоя, состоящего из дисков, плит, валов. Они имеют выраженную волнистую структуру. Эти облака имеют в среднем небольшую вертикальную мощность (несколько десятков или сотен метров), но в отдельных случаях – до 2-3 километров. К этому подтипу облаков относятся слоистые (St), слоисто-кучевые (Sc) и высококучевые (Ac).

Восточный перенос – 1. Общий достаточно устойчивый перенос воздуха с востока на запад в тропиках (пассаты) или в полярных широтах, особенно над водами вблизи Антарктиды. 2. Летний перенос воздуха с востока на запад над всем полушарием в стратосфере на высотах более 20 км.

Всемирная метеорологическая организация (ВМО) – специализированное агентство ООН, в задачи которого входит: содействовать международному сотрудничеству в установлении сети метеорологических станций и центров; способствовать созданию систем для быстрого международного обмена метеорологической информацией; способствовать стандартизации метеорологических наблюдений и достижению единообразия форм публикации и статистической обработки результатов наблюдения; расширять использование метеорологии в авиации, мореплавании, освоение водных ресурсов, сельском хозяйстве и других отраслях человеческой деятельности; поощрять метеорологические исследования и подготовку метеорологов. Членами ВМО являются 121 государство и 10 территорий. Высшим органом ВМО является Всемирный метеорологический конгресс, созываемый раз в 4 года; выполнением программ, утвержденных конгрессом, руководит Исполнительный комитет из 24 директоров национальных метеорологических служб. В ВМО имеется 6 региональных ассоциаций по частям света и 8 технических комиссий; организуются также рабочие группы и собираются симпозиумы и конференции по различным вопросам. Секретариат ВМО находится в Женеве. ВМО возникла в 1974 г. Ранее, до второй мировой войны, существовала Международная метеорологическая организация.

Всемирная служба погоды (ВСП) – одна из программ Всемирной метеорологической организации, самая крупная и самая значительная в рамках ВМО за всю историю международного метеорологического сотрудничества. Этот проект был разработан в 1960-х гг. Она предусматривает переоснащение всех национальных метеослужб на базе использования достижений науки и техники. Основу ВСП составляют три глобальные программы: наблюдений (ГСН); обработки данных (ГСОД); телесвязи (ГСТ).

Встречное излучение (противоизлучение) – собственное длинноволновое (инфракрасное) излучение атмосферы (в основном в интервале длин волн от 4 до 120 мкм), направленное к земной поверхности и частично компенсирующее ее собственное излучение в этой же области спектра.

Высокий антициклон – антициклон, сохраняющий систему замкнутых изобар (или изогипс изобарических поверхностей) в достаточно высоких слоях, по крайней мере в средней тропосфере. Высокий антициклон условно определяется как сохраняющий замкнутые изогипсы на карте топографии изобарической поверхности 500 гПа. Высокий антициклон теплый, т.е. с температурой воздуха, повышенной (в среднем во всей толще тропосферы или в большей ее части) в сравнении с окружающими областями атмосферы. Обычно это малоподвижный стабилизировавшийся антициклон с хорошо развитыми нисходящими движениями воздуха. К высоким относятся в основном субтропические антициклоны, а также и устойчивые антициклоны более высоких широт.

Высокий циклон – циклон, сохраняющий систему замкнутых изобар (или изогипс изобарических поверхностей) до достаточных высот, иногда во всей толще тропосферы и даже в нижней стратосфере. Практически удобно условно определить высокий циклон как такой, который сохраняет замкнутые циклонические изобары или изогипсы на карте абсолютной топографии поверхности 500 гПа. К высоким циклонам относятся окклюдированные, в особенности центральные циклоны с температурой воздуха, пониженной в сравнении с окружающими частями тропосферы.

Высококучевые облака (*Alto cumulus* (альтокумулус), Ac) – обычно образуют полосы, гряды или слои облаков с просветами голубого неба, большей частью белого или серого цвета, иногда в форме крупных барашков – это разновидность просвечивающие высококучевые облака. Иногда высококучевые облака уплотняются и смыкаются в сплошной покров с волнистой структурой, сквозь который солнце не просвечивает – это разновидность высококучевых плотных. Имеется еще много видов и разновидностей этих облаков. Высококучевые облака состоят преимущественно из мелких переохлажденных капель. Их высота в умеренных широтах 2–6 км. Эти облака сами по себе никогда не ведут к ухудшению погоды и осадков не дают. Однако они часто бывают спутниками других, более мощных облаков. Образование высококучевых облаков обусловлено в основном волновыми движениями под инверсиями, в частности, перед холодными фронтами и фронтами окклюзии, волновыми движениями на слабо наклонных фронтальных поверхностях и над горными препятствиями, а также конвективными движениями в слоях выше 2 км.



Высококучевые волнистые



Высококучевые кучевообразные



Высококучевые
чечевицеобразные

Высокослоистые облака (*Altostratus* (альтостратус), *As*) образуют чаще всего сплошной ровный или волнистый, серый или синеватый покров, значительно более плотный и низкий, чем покров перисто-слоистых облаков; явления гало в них не наблюдаются. Солнце и луна сквозь такой покров видны, как через матовое стекло, и теней не дают. Такие облака называются высокослоистыми просвечивающими. Более плотные облака, непрозрачные для лучей солнца, называются высокослоистыми плотными. Образуются они в слоях от 2 до 7 км; толщина их может достигать 2–3 км и более. Эти облака состоят из мелких снежинок и переохлажденных капелек. Осадки из высокослоистых облаков выпадают, но летом обычно не доходят до земной поверхности, испаряясь в подоблачном слое воздуха. Зимой даже тонкие высокослоистые облака дают снег. В системе облаков теплого фронта высокослоистые облака сдвигаются после перисто-слоистых и, уплотняясь, переходят в слоисто-дождевые. В облачной системе холодного фронта они приходят после слоисто-дождевых и, постепенно утончаясь, переходят в перисто-слоистые.



Высокослоистые волнистые

Высота слоя осадков – высота (толщина) слоя воды, выпавшей в виде осадков. Выражается в миллиметрах.

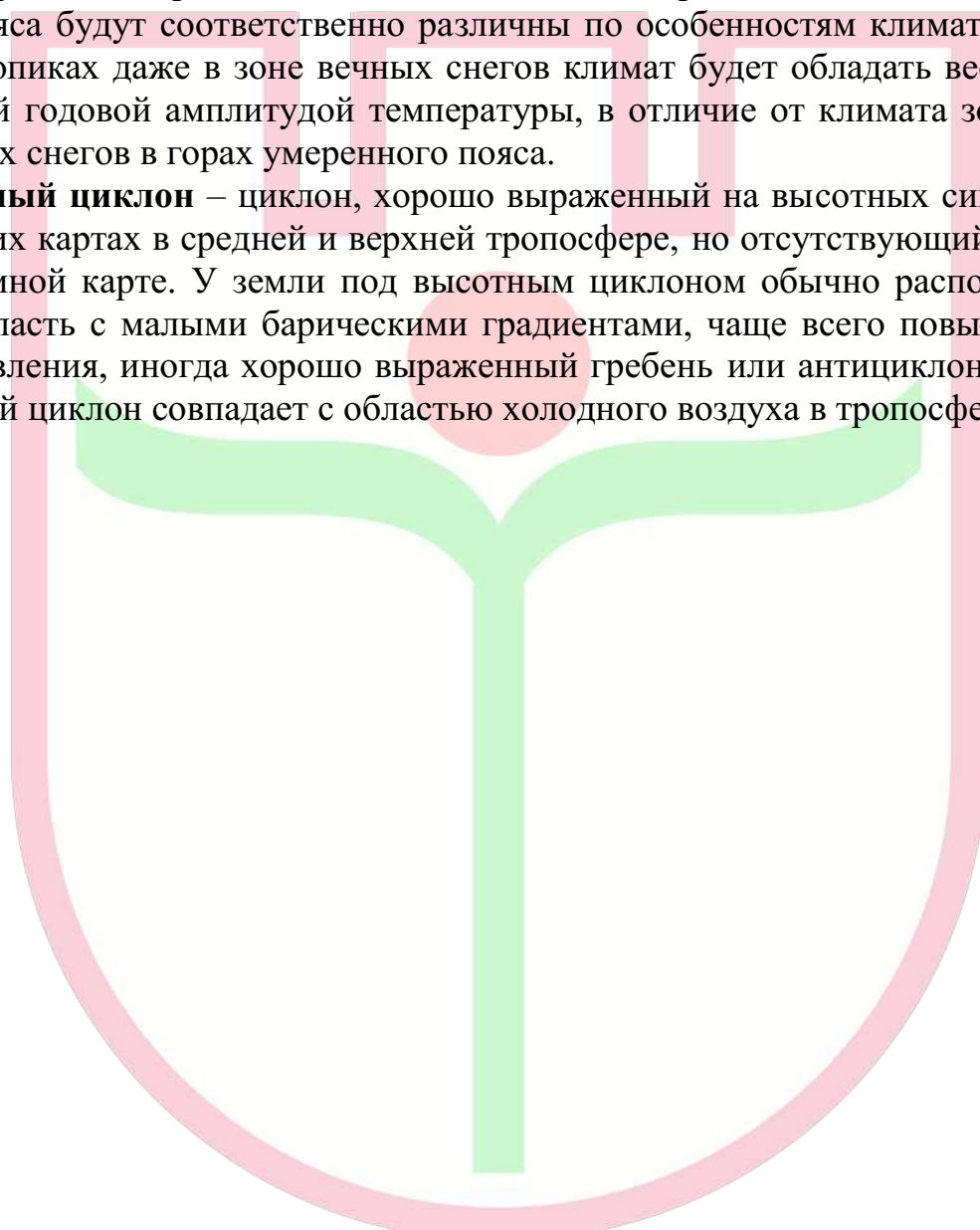
Высота снежного покрова – толщина слоя снега, покрывающего поверхность земли. Выражается в сантиметрах. В климатологических сводках обычно указывается многолетнее значение максимальной высоты снежного покрова, которая наблюдается в разные годы в различные сроки, но в многолетнем среднем – к концу зимы; например, в Москве в последней декаде февраля и в первой декаде марта, на севере страны позже, на юге раньше.

Высотная карта – карта, представляющая состояние атмосферы на какой-то высоте или высотах над земной поверхностью. Это может быть: 1) карта распределения метеорологического элемента (или элементов) на некотором (обычно – стандартном) уровне над земной поверхностью; 2) карта барической топографии, т.е. абсолютных или относительных геопотенциалов изобарической поверхности.

Синоптическая высотная карта относится к определенному моменту времени; средняя – представляет данные наблюдений, осредненные за определенный отрезок времени; климатологическая, или многолетняя средняя, – данные наблюдений, осредненные за многолетний период.

Высотные климатические пояса (зоны) – зоны в горах, лежащие одна над другой; каждая из них обладает определенным типом климата. Высотные климатические пояса совпадают с растительно-почвенными зонами. В разных широтных зонах одноименные вертикальные климатические пояса будут соответственно различны по особенностям климата. Так, в тропиках даже в зоне вечных снегов климат будет обладать весьма малой годовой амплитудой температуры, в отличие от климата зоны вечных снегов в горах умеренного пояса.

Высотный циклон – циклон, хорошо выраженный на высотных синоптических картах в средней и верхней тропосфере, но отсутствующий на приземной карте. У земли под высотным циклоном обычно располагается область с малыми барическими градиентами, чаще всего повышенного давления, иногда хорошо выраженный гребень или антициклон. Высотный циклон совпадает с областью холодного воздуха в тропосфере.



Г

Гавайский антициклон – субтропический антициклон, обнаруживаемый на многолетних средних картах распределения давления за любой месяц года в субтропических и тропических широтах северной части Тихого океана, с центром к северу от Гавайских островов и далеко вытянутым отрогом в направлении к берегам Азии; перманентный центр действия атмосферы. Давление в центре в январе выше 1022 гПа, в июле выше 1026 гПа. Гавайский антициклон является результатом преобладающего наличия в указанном районе обширных и интенсивных, теплых и высоких малоподвижных антициклонов. В отдельных синоптических ситуациях над северной частью Тихого океана располагаются в указанных широтах чаще не один, а два, иногда три отдельных антициклона; к северу от каждого из них на ветви полярного фронта развивается серия циклонов. Их пополнение и усиление происходит путем вхождения в этот район областей (ядер) высокого давления из Арктики и с Азиатского материка.

Гало (фр. *halo* от гр. *halos* – круг) – оптическое явление в атмосфере. Возникает в перистых, перисто-слоистых облаках (на высоте более 6 км) в результате преломления света в ледяных кристаллах или отражения света от их граней. Наблюдаются вокруг солнца и луны, имеют угловой радиус 22° и 46° и форму радужных или белых кругов, дуг, столбов, кружков и т. п. Гало отличается от венца, который возникает при дифракции света на мелких каплях высококучевых облаков и имеют меньший диаметр.



Гало

Гармсилъ (тадж. *harmse*) – сухой горячий ветер, который дует летом с юга в предгорьях Копетдага и западного Тянь-Шаня.

Гаруа (исп. *garua*) – густой туман на тихоокеанском побережье Южной Америки, который образуется под действием холодного Перуанского течения.

Гелиограф (гр. *helios* – солнце + *grapho* – пишу) – прибор, предназначенный для непрерывной записи продолжительности солнечного сияния. Приемной частью прибора служит стеклянный шар, в фокусе которого уста-

навливается чугунная дугообразная пластинка-чашка. Она имеет три паза для закладывания картонных лент. Лента закладывается так, чтобы ее среднее деление точно совпало со средней риской на чашке прибора. Лента прокалывается иглой на штифте, который вставляется в специальное отверстие на чашке; этим фиксируется правильное положение ленты. Чашка гелиографа вращается около вертикальной оси и закрепляется в нужном положении штифтом. Если солнце не закрыто облаками, его лучи, пройдя сквозь шар, собираются в фокусе и прожигают ленту. Полоса прожога идет вдоль средней линии ленты. При покрытии солнечного диска облаками прожог становится слабым или совсем прекращается. По суммарной длине прожога на ленте определяется продолжительность солнечного сияния в часах за сутки. Устанавливают гелиограф на прочном столбе или на крыше здания. Чашке прибора придают наклон, соответствующий широте станции, которая отсчитывается на шкале по индексу указателя; затем чашка закрепляется винтом. После этого гелиограф ориентируют так, чтобы в истинный полдень фокус пучка солнечных лучей на ленте совпадал с центральной линией чашки прибора. Гелиограф обычно устанавливают в солнечный день.



Гелиограф

Гелиостат (гр. *helios* – солнце + *statos* – неподвижный) – установка с часовым механизмом, ось которого расположена параллельно оси мира, вращающая актинограф или экран, укрепленный на оси нормально к солнечным лучам. Гелиостат обеспечивает неизменность экспозиции актинографа относительно солнечного диска или неизменность затенения пиранографа.

Генетическая классификация климатов – классификация климатов по условиям их образования. В существующих генетических классификациях Гетнера, Алисова, Флона за основной климатообразующий фактор

принимается общая циркуляция атмосферы; тип климата определяется положением местности относительно тех или иных частей механизма общей циркуляции.

Генетическая классификация облаков – классификация облаков по условиям (причинам) их возникновения. В классификации Бергерона различаются основные генетические типы облаков: облака восходящего скольжения (фронтальные); облака конвекции (неустойчивых воздушных масс); облака устойчивых масс. Особо можно выделить орографические облака. С точки зрения морфологической первые можно называть преимущественно слоистообразными, вторые – кучевообразными, третьи – волнистыми. К слоистообразным относятся перисто-слоистые (Cs), высокослоистые (As) и слоисто-дождевые (Ns); к кучевообразным – кучевые (Cu), кучево-дождевые (Cb) и некоторые виды высоко кучевых (Ac) и слоисто-кучевых (Sc); к волнистым – перисто-кучевые (Cc), большая часть видов высококучевых и слоисто-кучевых, слоистые (St). неясен вопрос о положении в классификации перистых облаков (Ci). С генетической классификацией облаков связана и генетическая классификация облаков.

Генетическая классификация осадков – классификация осадков по условиям (причинам) их возникновения. Различают осадки обложные, ливневые и морозящие. Обложные осадки являются, как правило, осадки восходящего скольжения, т.е. фронтальными; иногда могут быть орографическими, связанными с подъемом воздуха по горным склонам. выпадают они преимущественно из высокослоистых и слоисто-дождевых облаков (As, Ns). Ливневые осадки преимущественно связаны с кучево-дождевыми (Cb) облаками конвекции внутри неустойчивых воздушных масс, но в некоторой мере также с фронтальными облаками того же типа Cb. Морозящие осадки выпадают из слоистых (St) и слоисто-кучевых (Sc) облаков устойчивых воздушных масс.

Географические факторы климата – географические условия, определяющие протекание климатообразующих процессов, а, следовательно, и климат данной местности. Сюда относятся: географическая широта местности, высота над уровнем моря, расчленение подстилающей поверхности на сушу и море, орография, удаленность от океанов и морей, рельеф местности различных градаций, океанические течения, характер поверхности почвы, расчленение водоемов на суше, растительный, снежный и ледяной покров.

Человек влияет на климат, меняя те или иные его географические факторы и прежде всего подстилающую поверхность (сведение лесов и лесонасаждение, орошение и пр.).

Геопотенциал (гр. *ge* – земля + лат. *potentia* – сила) – это потенциальная энергия единицы массы Φ в поле силы тяжести. $d\Phi = g \, dz$, Φ

Геострофический ветер (гр. *ge* – земля + *strophe* – поворот) – простейший вид движения воздуха, прямолинейное и равномерное движение без трения. При этом предполагается, что на воздух действует лишь 2 силы:

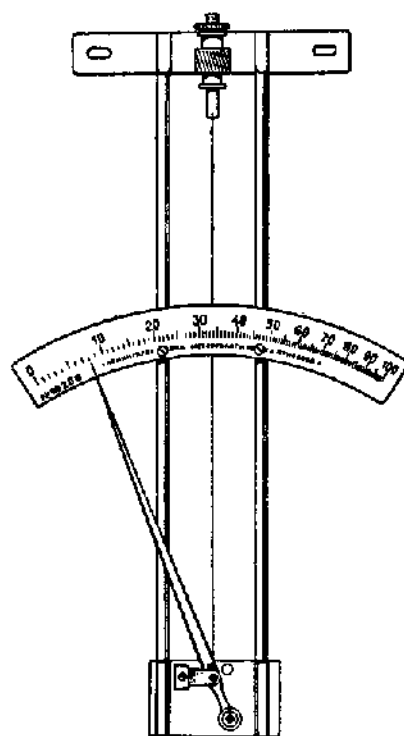
сила горизонтального барического градиента и сила Кориолиса и они уравнивают друг друга. На картах абсолютной барической топографии геострофический ветер направлен вдоль изогипс (абсолютных).

Геотриптический ветер (гр. *ge* – земля + *triptychos* – тройной) – равномерное прямолинейное движение воздуха при равновесии силы барического градиента, отклоняющей силы вращения Земли и силы трения

Гигрограф (гр. *hygros* – влажный + *grapho* – пишу) – прибор для непрерывной регистрации относительной влажности воздуха. Приемной частью волосного гигрографа является пучок обезжиренных человеческих волос, прикрепленный к раме, изменение длины которого с помощью системы рычагов передается на стрелку и на перо. Запись производится на ленте, надетой на барабан с часовым механизмом. В зависимости от скорости оборота барабана гигрограф может быть суточным или недельным.

Гидрометеоры (гр. *hydor* – вода + *meteora* – нечто в небе, атмосферное явление) – синоним атмосферных осадков вообще; теперь употребляется преимущественно по отношению к осадкам, выделяющимся из воздуха на поверхности земли и на поверхностях предметов, как, например, роса, иней, изморозь и т. п.

Гигрометр (гр. *hygros* – влажный + *metreo* – измеряю) – прибор для измерения влажности воздуха. Основной частью гигрометра является обезжиренный (обработанный в эфире и спирте) человеческий волос, обладающий свойством изменять свою длину под влиянием изменения относительной влажности. При уменьшении относительной влажности волос, укрепленный на раме, укорачивается, при увеличении удлиняется. Цена деления шкалы гигрометра – 1%. Деления на шкале неравномерны: при небольших значениях влажности они крупнее, а при больших – мельче. Применение такой шкалы обусловлено тем, что изменение длины волоса идет быстрее при малых величинах влажности и медленнее при больших ее значениях.



Волосной гигрометр

Гипсотермометр (гр. *hypsos* – высота + *therme* – тепло + *metreo* – измеряю) – прибор для измерения атмосферного давления. Принцип действия основан на зависимости точки кипения жидкости от атмосферного давления. Кипение жидкости начинается в тот момент, когда упругость насыщающего пара становится равной внешнему атмосферному давлению. Таким образом, с увеличением дав-

ления точка кипения жидкости повышается и наоборот. Например, при давлении 760 мм рт. ст. температура пара кипящей воды равна 100°C, при 800 мм – 101,4°, а при 700 мм – 97,7°C. Гипсотермометр состоит из специального термометра и кипятильника. Термометр градуируется либо в градусах Цельсия до 0,01°, либо в единицах давления (мм рт. ст., мб или гПа). Кипятильник представляет собой металлический сосуд, наполненный дистиллированной водой, на который сверху наставляется металлическая трубка с двойными стенками. Термометр помещается внутри этой трубки и при кипении воды омывается паром. Воду в кипятильнике нагревают с помощью спиртовки.

Глаз бури – площадь в центре тропического циклона, диаметром в среднем 20–30 км (иногда до 60 км), без осадков, с очень слабыми ветрами, иногда с полным штилем, и ясным или почти ясным небом. Облака циклона окружают глаз бури со всех сторон в виде громадного амфитеатра. Температура в этой области значительно повышена, особенно в свободной атмосфере, а относительная влажность – понижена; стратификация атмосферы устойчивая до больших высот. Глаз бури связан с нисходящим движением воздуха в центре тропического циклона.

Годовая амплитуда (лат. *amplitude* – величина) – разность наибольшего и наименьшего средних месячных значений метеорологического элемента в течение года (данного или в многолетнем среднем).

Годовой ход – изменение метеорологического элемента (температуры, влажности, облачности и др.) в течение года. Годовой ход характеризуется наибольшим и наименьшим средними месячными значениями данного элемента, их разностью, временем наступления максимумом и минимумов, средней величиной изменений от месяца к месяцу.

Гололёд – образование слоя плотного льда на земной поверхности в результате намерзания капель переохлаждённого дождя, мороси или обильного тумана. Обычно гололед бывает при слабых морозах (от 0° до -5°). Плотность гололеда бывает различна, но обычно колеблется в пределах 0,5–0,9 г/см³. Прозрачность гололеда зависит от величины капель, из которых он образуется, и от температуры воздуха. Чем меньше капли и чем ниже температура воздуха, тем меньше прозрачность. При очень мелких каплях и низких температурах гололед имеет малую плотность, приобретает матовый оттенок и по своему виду напоминает зернистую изморозь. В некоторых случаях на образовавшемся слое гололеда может происходить сублимация водяного пара и отложение зернистой изморози. В результате получается сложное отложение. На метеостанциях изучают отложения льда на проводах диаметром 5 мм, которые находятся на высоте 2 м над уровнем земли. В 95–99% случаев толщина гололедных отложений не превышает 6 мм. Чаще наблюдается обледенение продолжительностью до 12 часов, но иногда удерживается несколько дней. Гололед является причиной травматизма и транспортных аварий, повреждений деревьев, озимых культур, обрыва проводов ЛЭП и телеграфной связи. Особенно опасный вид обледенения для самолетов.

Гололедица – тонкий слой льда на земной поверхности или на поверхности снега. Образуется после оттепели, дождя или мороси при внезапном похолодании.

Горизонтальный барический градиент – изменение давления на единицу расстояния (100 км) в горизонтальной плоскости (на поверхности уровня).

Горно-долинные ветры – ветры с суточной периодичностью в горном районе, представляющие собой местную циркуляцию. Эти ветры схожи с бризами. Выделяют собственно горно-долинные ветры и ветры склонов. Горно-долинные ветры возникают вследствие различий в нагревании и охлаждении воздуха над хребтом и над долиной. Ветры склонов возникают в результате различного нагрева и охлаждения воздуха у поверхности склона и в свободной атмосфере.

Град – твёрдые осадки в виде частичек плотного льда различных, иногда очень крупных размеров, выпадающие из мощных кучево-дождевых облаков. Выпадает град обычно в течение короткого промежутка времени (не более 5–10 мин). Град состоит из кусочков льда различной формы и размеров: чаще градины по размерам не превышают горошину, но бывают случаи, когда отдельные градины достигают размеров куриного яйца. Явление редкое – на 15 случаев грозы отмечается 1 случай града. Обычно град выпадает между 15 и 19 часами, длится в 80% случаев не более 10 минут. Процесс образования града состоит в укрупнении кристаллов и капель, замерзших в верхней части облака. Крупные капли, попавшие в верхнюю часть облака, замерзают и образуют зародыши градин, которые затем быстро растут за счет коагуляции с переохлажденными каплями. В зависимости от температуры облака падающая градина растет или тает. При температуре ниже 0°C осаждающиеся капли впитываются градиной или частично замерзают на ней. В обоих случаях масса градины увеличивается. При падении в слое с температурой выше 0°C градина тает за счет теплообмена с окружающим воздухом и осаждающимися каплями. Затем градина может быть подброшена восходящим потоком, и процесс ее роста повторяется. Часть облака, в которой происходит основной рост градин, называется градовым очагом. Она входит в зону аккумуляции. Здесь вследствие восходящих потоков скоростью 20–35 м/с сначала (в течение 0,5–1,5 ч) образуется большое количество крупных капель, а затем начинается образование градин. Увеличение радиуса градин от 2,5–3,0 до 20–30 мм происходит всего за 4–6 мин. Интервал времени между началом образования градин в облаке и выпадением их из облака составляет всего около 15 мин. Чем больше скорость восходящих потоков и чем дольше они действуют, а также чем интенсивнее растет облако, тем более крупные градины могут образоваться в облаке. Плотность градин составляет 0,3–0,95 г/см³, а диаметр изменяется от нескольких миллиметров до 10 см. Градины диаметром 1–6 мм образуются в результате таяния более крупных градин, а самые крупные градины – за счет смерзания мелких.

Градиентный ветер (лат. *gradientis* – идущий) – теоретический случай горизонтального движения воздуха в системе без трения по кривым траекториям. Частным случаем градиентного ветра можно считать геострофический ветер (радиус кривизны $=0$). В антициклонах в Северном полушарии ветры дуют по часовой стрелке, в Южном – против часовой стрелки. В циклонах в Северном полушарии ветры дуют против часовой стрелки в Южном – наоборот. Синоним – геоциклострофический.

Гребень – полоса повышенного давления между двумя областями пониженного давления. Изобары либо почти параллельны друг другу, либо имеют вид латинской буквы U (отрог антициклона).

Гроза – комплексное метеоявление, характеризующееся в первую очередь молнией, громом, а также рядом погодных явлений (локальные сильные ливни, град, шквалы, внезапные изменения температуры, иногда торнадо). Возникает в мощных кучево-дождевых облаках. Внутри облаков, между облаками или между облаками и землей возникают сильные электрические разряды – молнии. Различают фронтальные (при прохождении теплого или холодного фронта) и внутримассовые грозы (в результате местного прогрева воздуха). Обычно гроза бывает в теплый период года, редко зимой. Чаще возникает между 15 и 18 часами, хотя начинаться может и утром. Средняя продолжительность около 2 часов, наибольшая 18–19 часов.

Гром – звуковая волна, вызванная молнией.

Д

Давление насыщенного водяного пара – давление водяного пара в состоянии насыщения (упругость насыщения или максимальная упругость). Зависит от температуры воздуха, характера поверхности (жидкость, лед), формы этой поверхности, солености воды.

Дефицит насыщения – разность между давлением насыщенного пара E при данной температуре воздуха и фактическим давлением e пара в воздухе: $D = E - e$. Выражается в гектопаскалях.

Дефицит точки росы – разность между температурой воздуха T и точкой росы t : $\Delta: \Delta = T - t$.

Дождемер – установка для сбора и измерения количества выпавших осадков. Состоит из дождемерного ведра, устанавливаемого на деревянном столбе внутри специальной конусообразной защиты и дождемерного стакана для измерения собранного количества осадков. Зимой в дождемерном ведре скапливается снег, и измерение осадков производят после того, как снег растает. Количество осадков выражают в миллиметрах слоя воды, который образовался бы от выпадения осадков, если бы они не испарялись, не просачивались в почву и не стекали бы. Дождемер с планочной защитой называется осадкомером.

Дождь – жидкие осадки, выпадающие из облаков в виде капель диаметром от 0,5 до 7 мм. Различают ливневый дождь – жидкие осадки, отличающиеся внезапностью начала и конца выпадения, резким изменением интенсивности даже в пределах 5-10 мин, иногда сопровождающиеся грозой, градом, шквалистым ветром. Следует помнить, что дождь и ливневый дождь отличаются не количеством и интенсивностью выпадения, а характером выпадения и соответствующим видом облаков, из которых они выпадают: ливневый дождь выпадает только из кучево-дождевых облаков (Cb), а дождь – из слоисто-дождевых (Ns). В Беларуси за год бывает от 100 на юго-востоке до 115 на северо-западе суток с дождем. Летом дожди составляют 100% осадков, преобладают ливневые со среднесуточной продолжительностью 3–4,5 часа. Самый дождливый месяц июль (13–16 суток с осадками). Зимой от 1 до 8 суток в месяц выпадают обложные дожди. Жидкие осадки дают от 72% на востоке до 80% на западе годовой суммы осадков.

Дымка – помутнение воздуха, дальность видимости при котором составляет от 1 до 10 км. Возникает в результате конденсации водяного пара с образованием мельчайших капель воды, рассеивающих свет; относительная влажность воздуха при дымке обычно не ниже 85%.

Ж

Жидкий налёт – плёнка воды, возникающая на вертикальных поверхностях в пасмурную и ветреную погоду.

З

Заблаговременность прогноза – неопределённый термин: под ним подразумевается промежуток времени между составлением прогноза либо началом срока, на который он дан, либо концом этого срока. Кроме того, под заблаговременностью подразумевают ещё и продолжительность срока прогноза (например, долгосрочные прогнозы малой и большой заблаговременности).

Закон Вина – выражение связи длины волны максимального излучения $\lambda_{\text{макс}}$ абсолютно черного тела с его абсолютной температурой T :
 $\lambda_{\text{макс}} T = 2884 \text{ мкм} \cdot \text{град.}$

Закон ослабления радиации в атмосфере – интегральное ослабление радиации можно выразить формулой Бугера (Буге): $I_m = I_0 p^m$, где I_m – изменённая в атмосфере интенсивность солнечной радиации у земной поверхности; I_0 – солнечная постоянная; m – путь луча в атмосфере (оптическая масса атмосферы); p – коэффициент прозрачности (дробное число, показывающее, какая доля радиации достигает поверхности при $m=1$).

Закон Планка – закон распределения энергии в спектре излучения абсолютно черного тела по длинам волн:

$$E_{\lambda, T} = \frac{2\pi c^2 h}{\lambda^5} (e^{\frac{ch}{k\lambda T}} - 1)^{-1},$$

где $E_{\lambda, T}$ – излучательная способность для длины волны λ и абсолютной температуры T , c – скорость света, h – постоянная Планка, k – постоянная Больцмана.

Закон Рэлея – в воздухе, где рассеяние производится только молекулами газов (размеры которых более чем в 10 раз меньше длин волн света), рассеяние обратно пропорционально четвертой степени длины волны рассеиваемых лучей :

$$i_{\lambda} = \frac{a}{\lambda^4} I_{\lambda},$$

где I_{λ} – спектральная плотность прямой радиации с длиной волны λ , i_{λ} – спектральная плотность рассеянной радиации с той же длиной волны, a – коэффициент пропорциональности.

Закон Стефана-Больцмана – выражение для интегрального потока излучения абсолютно черного тела в зависимости от его абсолютной температуры T : $E_t = \sigma T^4$,

где σ – постоянная Стефана-Больцмана, равная $5,7 \cdot 10^{-8} \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ К}^4)$.

Законы Фурье – законы молекулярной теплопроводности, которые применимы для описания изменения температуры почвы в зависимости от глубины и времени года или суток.

1 закон: чем больше плотность и влажность почвы, тем лучше она проводит тепло, тем быстрее распространяются вглубь и тем глубже проникают колебания температуры. Но независимо от типа почвы период колебаний температуры не изменяется с глубиной (суточный ход температуры с периодом 24 часа и годовой 12 месяцев на всех глубинах).

2 закон: амплитуды колебаний температуры с глубиной уменьшаются. При этом возрастание глубины в арифметической прогрессии приводит к уменьшению амплитуды в геометрической прогрессии.

С глубины, на которой суточная амплитуда убывает на столько, что приближается к 0°C, начинается слой постоянной суточной температуры (70-100 см).

Амплитуда годовых колебаний температуры почвы подвержена тому же закону. Годовые колебания температуры распространяются на большую глубину: в тропиках 10 м, в умеренных широтах – 16-20 м, в полярных широтах – до 30 м. На этой глубине начинается слой постоянной годовой температуры.

3 закон: сроки наступления максимальной и минимальной температуры как в суточном, так и в годовом ходе запаздывают с глубиной пропорционально ей. На каждые 10 см глубины в суточном ходе запаздывание составляет 2,5–3 часа. В годовом ходе на 1 м глубины запаздывание составляет 20–30 суток.

4 закон: глубины слоев постоянной суточной и годовой температуры относятся между собой как квадратные корни из периодов колебаний, так в умеренных широтах $\sqrt{1}:\sqrt{365}$ или 1:19.

Заморозок – понижение температуры воздуха до отрицательных значений вечером и ночью при положительной температуре днем. Заморозки по происхождению подразделяют на радиационные, адвективные и адвективно-радиационные. Условия, благоприятные для возникновения заморозков: низкая относительная влажность и облачность, слабый ветер. В Беларуси заморозки возможны во все месяцы теплого времени года.

Заморозок на почве – понижение температуры почвы и растений ночью до 0°C и ниже вследствие эффективного излучения, в то время как в воздухе (на высоте 2 м) температура остается положительной.

Заря – совокупность световых явлений в атмосфере, связанных с заходом и восходом солнца. Состоит в окрашивании небосвода в той точке, где восходит (утренняя заря) или заходит (вечерняя заря) солнце в золотисто-желтые, красные, пурпурные тона.

Зарница – световое явление; наблюдается при отдаленной грозе (т. е. когда не слышно грома), при которой видны лишь освещенные молнией облака и горизонт, а самой молнии не видно.

Засуха – значительный по сравнению с нормой недостаток осадков в течение длительного времени весной и летом, при повышенных температурах воздуха, в результате чего иссякают запасы влаги в почве и создаются неблагоприятные условия для нормального развития растений, а урожай полевых культур снижается или гибнет. Различают атмосферную засуху

(состояние атмосферы, характеризующееся недостаточным выпадением осадков, высокой температурой и пониженной влажностью, и, как следствие ее) и почвенную засуху (иссушение почвы, влекущее за собой недостаточную обеспеченность растений водой). Атмосферный режим при засухе обусловлен преобладанием устойчивых антициклонов, в которых воздух при ясной погоде сильно прогревается и удаляется от состояния насыщения.

Зеленый луч – оптическое явление в атмосфере, выражающееся в том, что солнце перед окончательным исчезновением за горизонтом при заходе дает вспышку ярко-зеленого луча. При восходе солнца зеленое сияние возникает в момент появления светила из-за горизонта. Причина этого явления в следующем: атмосферная рефракция как бы разлагает светило на три диска, налагая их один на другой так, что края их не совпадают. Таким образом, при закате солнца, когда от него остается очень узкая верхняя полоска, цвет ее быстро переходит из белого через голубой в синий. Толща атмосферы сильно ослабляет коротковолновые лучи – фиолетовые и синие. Поэтому при заходе солнца чаще всего до глаза наблюдателя фиолетовые, синие и зеленые лучи не доходят, и остаются только желтые и красные. Однако при благоприятных условиях, когда воздух на горизонте очень прозрачен, остаются и зеленые лучи, которые дают яркую вспышку в течение 1-3 секунд. Зеленый луч можно видеть только в том случае, когда в атмосфере мало водяного пара и заходящее солнце кажется очень ярким. Если солнце при заходе имеет красный цвет и на него легко смотреть незащищенным глазом, можно с уверенностью сказать, что зеленый луч не появится. Зеленый луч лучше всего виден там, где горизонт ровнее – на поверхности моря, в степи. Иногда полосы облаков у горизонта выравнивают его поверхность, и зеленый луч вспыхивает, как на море. При наблюдении зеленого луча рекомендуется смотреть не на солнце, чтобы не слепило глаза, а на горизонт. И только когда половина солнца уже зайдет, взгляд следует перенести на светило и смотреть, не отрываясь.



Зеленый луч

Земная корона – внешняя область земной атмосферы, расположенная над экзосферой или рассматриваемая как ее верхняя часть. Простирается от 1–2 до 20 тыс. км (и более). Состоит из ускользающего из атмосферы (экзосферы) ионизированного водорода (1000 ионов/см³), также небольшого количества нейтрального водорода.

Зональная температура (средняя температура широтного круга) – см. Температура широтного круга.

И

Изаллобара (гр. *isos* – равный, одинаковый + *allos* – другой + *baros* – тяжесть) – линия равного изменения давления во времени. Область роста давления называют аналлобарической, область падения – каталлобарической.

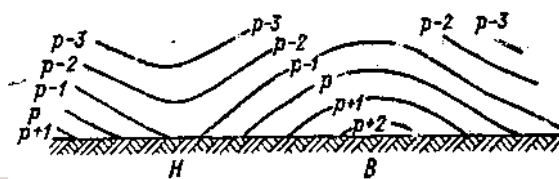
Изаномала (гр. *isos* – равный, одинаковый + *anomalía* – неровность) – линия равных значений термической аномалии на климатической карте.

Изменчивость средних месячных температур – средняя из абсолютных (без учета знака) величин отклонений средних месячных температур данного месяца за отдельные годы от многолетней средней величины этого месяца. Растет с увеличением широты. В морском климате меньше, чем континентальном. Особенно велика в переходных областях (результат частой смены воздушных масс). В Беларуси она составляет 3°C зимой и 1,5°C летом.

Изморозь – (зернистая или кристаллическая) – снеговидный рыхлый осадок матово-белого цвета (зернистая изморозь) или белый осадок из кристаллического льда нежной тонкой структуры (кристаллическая изморозь), образующийся на проводах и наземных предметах. Зернистая изморозь образуется вследствие намерзания на предметах переохлажденных капель тумана; появляется преимущественно с наветренной стороны предметов при температуре воздуха чаще от -2 до -7°C. При соприкосновении с предметом капли настолько быстро замерзают, что не успевают потерять свою форму и дают снеговидное отложение, состоящее из отдельных не различимых глазом ледяных зерен. Зернистая изморозь растет в основном на наветренной стороне предметов. Толщина слоя изморози может достигать нескольких десятков сантиметров. Кристаллическая изморозь образуется преимущественно в ночные часы при безоблачном небе и тонких облаках при наличии тумана или дымки (иногда без тумана и дымки), обычно при температуре от -11 до -30°C, за счет сублимации водяного пара, находящегося в воздухе. При образовании на сучьях деревьев, проводах и антеннах кристаллическая изморозь имеет вид пушистых гирлянд, легко осыпавшихся при встряхивании. Плотность кристаллической изморози очень мала. Скорость нарастания ее составляет примерно 1 мм/ч, а толщина не превышает в среднем 1 см и только в редких случаях может достигнуть нескольких сантиметров. При повышении температуры воздуха или при понижении его относительной влажности кристаллическая изморозь осыпается. Разрушение ее происходит также под действием ветра. На метеостанциях изучают отложения льда на проводах диаметром 5 мм, которые находятся на высоте 2 метра над уровнем земли. Толщина изморози может достигать 40-50 мм. С нарастанием высоты подвешивания проводов электролиний и связи изморозь увеличивается в 3–6 раз. Иногда изморозь является причиной повреждений деревьев, озимых культур, обрыва проводов ЛЭП и телеграфной связи.

Изобара (гр. *isos* – равный, одинаковый + *baros* – тяжесть) – линия, соединяющие точки с равным атмосферным давлением.

Изобарическая поверхность показывает высоту в атмосфере от поверхности Земли, где давление принимает одно и то же значение.



Изобарические поверхности в циклоне (H) и в антициклоне (B) в вертикальном разрезе

Изобронта (гр. *isos* – равный, одинаковый + *bronte* – гром) – линия равного годового количества гроз.

Изовелы (гр. *isos* – равный, одинаковый + лат. *velox* – быстро движущийся) – изолинии среднегодовой скорости ветра (синоним – изоанемоны).

Изогелия (гр. *isos* – равный, одинаковый + *helios* – солнце) – линия равной продолжительности солнечного сияния.

Изоплеты (гр. *isos* – равный, одинаковый + *pletos* – количество) – изолинии какой-либо физической величины, которые отображают ее как функцию двух переменных. В метеорологии применяют для отображения зависимости температуры почвы от глубины и времени суток или года.

Изотермия (гр. *isos* – равный, одинаковый + *therma* – тепло) – неизменность температуры воздуха с некоторым слое атмосферы по вертикали.

Изотермы (гр. *isos* – равный, одинаковый + *therma* – тепло) – линии равных значений температуры на синоптической карте, или на карте средних температур за некоторый промежуток времени, или на многолетней средней карте, или на вертикальном разрезе атмосферы, или на аэрологической диаграмме.

Инверсия оседания (лат. *inversio* – перестановка) – инверсия температуры в свободной атмосфере, возникающая в результате медленного нисходящего движения (опускания, оседания) и растекания воздушных слоев. При устойчивой стратификации воздушного слоя нисходящее движение и сжатие приводят к повышению устойчивости и могут, в конечном счете, изменить в нем нормальное падение температуры с высотой на инверсионное возрастание (при этом уменьшается относительная влажность). Наблюдается в антициклонах.

Инверсия температуры воздуха (лат. *inversio* – перестановка) – повышение температуры воздуха с высотой в некотором слое атмосферы (при этом вертикальный температурный градиент отрицателен). Характеризуется положением нижней и верхней границ слоя инверсии, вертикальной мощностью слоя и величиной инверсии (скачком температуры в слое).

Индекс континентальности – числовая характеристика континентальности климата. В основу большинства индексов положена та или иная функция от годовой амплитуды температуры воздуха A :

по Хромову С.П. $k = \frac{A - 5,4 \sin \varphi}{A}$;

по Иванову Н.И. $k = \frac{A - a + 0,25D}{0,36\varphi + 14}$, где a – суточная амплитуда температу-

ры воздуха, D – дефицит влажности, $0,36\varphi$ – линейная зависимость суммы трех указанных компонентов от широты, 14 – их сумма на экваторе.

Иней – ледяные кристаллы различной формы, длиной в несколько миллиметров, возникающие на траве, почве, различных горизонтальных поверхностях аналогично росе, но при отрицательных температурах. Иней образуется путем непосредственного перехода в лед (сублимации) водяного пара, находящегося в воздухе.

Инсоляция (лат. *insolatio*) – 1) поток прямой солнечной радиации на горизонтальную поверхность. Она, таким образом, зависит от высоты Солнца. Ее величина меняется в суточном и годовом ходе. Зависимость инсоляции от широты места имеет важное климатическое значение в зимнее полугодие, когда при небольшом различии величины прямой радиации на разных широтах различие величин инсоляции будет значительным; 2) вообще приток солнечной радиации, прямой или суммарной, на данную поверхность, не обязательно горизонтальную. Пример: инсоляция склонов.

Ионосфера (греч. *ion* – идущий + *sphaira* – сфера) – слой атмосферы, который характеризуется очень сильной степенью ионизации воздуха. Содержание ионов здесь во много раз больше, чем в нижележащих слоях, несмотря на сильную разреженность воздуха. Открыл Хевисайд в 1902г. (слой Хевисайда). Эти ионы представляют собой заряженные атомы О, заряженные молекулы NO и свободные электроны. Их содержание на высоте 100-400 км достигает 10^6 – 10^{15} частиц/см³. Выделяют 4 слоя. Положение ионосферных слоев и концентрации ионов в них постоянно меняются. От степени концентрации ионов (ионизации) зависит электропроводность атмосферы. Поэтому в ионосфере она в 10^{12} раз больше, чем у земной поверхности. Радиоволны испытывают в ионосфере поглощение, преломление и отражение. Волны длиной более 20 м вообще не могут пройти через ионосферу (они отражаются на высоте 70–90 км). Средние и короткие волны отражаются вышележащими слоями. В ионосфере наблюдаются полярные сияния и близкое к ним по природе свечение ночного неба – постоянная люминесценция атмосферного воздуха, а также ионосферные магнитные бури.

Испарение (обычно воды) – поступление водяного пара в атмосферу вследствие отрыва наиболее быстро движущихся молекул с поверхности воды, снега, льда, влажной почвы, капель и кристаллов в атмосфере. Испарение с поверхности земли называется физическим испарением. Физическое испарение и транспирация вместе – суммарное испарение. Скорость испарения (V) выражается в миллиметрах слоя воды, испарившейся за единицу времени с единицы поверхности. Она зависит от дефицита насыщения, атмосферного давления и скорости ветра. Суммарная фор-

мула для расчета скорости испарения выглядит следующим образом:

$$V = \frac{A(E_s - e)}{p} f(v), \text{ где } E_s - \text{упругость водяного пара при температуре}$$

испарителя; e – фактическая упругость водяного пара в воздухе над испаряющей поверхностью; A – коэффициент пропорциональности, p – атмосферное давление, v – скорость ветра.

Испаряемость – потенциально возможное испарение в данной местности при существующих в ней атмосферных условиях. При этом подразумевают либо испарение с поверхности воды в испарителе; испарение с открытой водной поверхности крупного водоема (естественного пресноводного); испарение с поверхности избыточно увлажненной почвы. Испаряемость выражается в миллиметрах слоя испарившейся воды за единицу времени.



К

Календарные особенности – возмущения в многолетнем годовом ходе метеорологического элемента, представленном по многолетним средним за отдельные календарные дни, приходящиеся на определенный день или последовательные дни. В годовом ходе температуры воздуха в Европе (и в Беларуси) известны возвраты холодов около первой декады мая и возвраты тепла в сентябре – октябре (бабье лето).

Карта барической топографии – высотная карта, синоптическая, средняя или климатическая, на которую нанесены высоты (геопотенциалы) той или иной изобарической поверхности над уровнем моря (карта абсолютной барической топографии) или над уровнем нижележащей изобарической поверхности (карта относительной барической топографии). Для свободной атмосферы используют карты высот стандартных изобарических поверхностей 1000 гПа, 850гПа, 700 гПа, 500 гПа, 300 гПа и т.д.

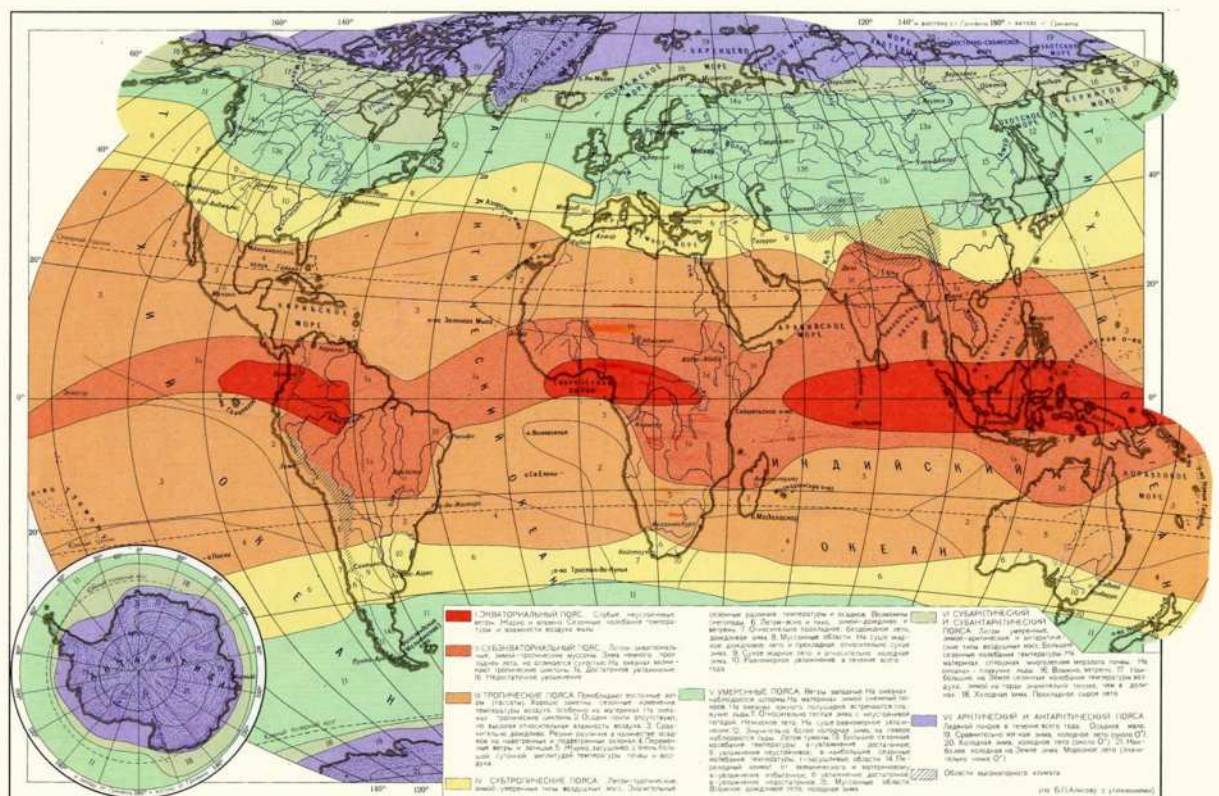
Соединив значения равных высот изобарической поверхности, получим изолинии – изогипсы. Изогипсы на картах АТ850, АТ700, АТ500 проводятся через 4 геопотенциальных декаметра (гп. дам) кратно 4, например, на карте АТ850 – 120, 124, 128 гп. дам и т.д., на карте АТ700 – 268, 272, 276 и т.д., на карте АТ500 – 532, 536, 540 и т.д. Интервал динамической высоты 4 гп. дам выбран, потому что он приблизительно соответствует интервалу давления в 5 гПа, принятому при проведении изобар на приземной карте погоды. На картах АТ300 и на вышележащих поверхностях изогипсы проводят через 8 гп. дам (кратные 8, например, на АТ300 – 920, 928 и т.д.).

Каталлобарическая область (гр. *kata* – вниз + *allos* – другой + *baros* – тяжесть) – участок земной поверхности, на котором наблюдается падение атмосферного давления (барическая тенденция отрицательная).

Кислород – самый активный в биологическом отношении газ атмосферы. Общее количество кислорода в настоящее время более или менее сбалансировано: непрерывное использование кислорода животными уравновешивается выделением его растениями (ежегодная продукция $1,2 \cdot 10^{11}$ т).

Классификация климатов Алисова – генетическая классификация климатов, в основу которой положено деление земной поверхности на климатические зоны и области в соответствии с условиями общей циркуляции атмосферы, выражающимися в преобладании воздушных масс определенного географического типа – круглый год или в один из двух основных сезонов. Границы между зонами намечаются главным образом по положению климатологических фронтов зимой и летом. Выделяются 7 главных климатических (циркуляционных) зон: экваториальная, две тропические, две умеренные, арктическая и антарктическая. Каждая из них характеризуется постоянным преобладанием воздушных масс географического типа, одноименного с зоной. Затем различаются промежуточные зоны: две зоны экваториальных муссонов с зимним преоблада-

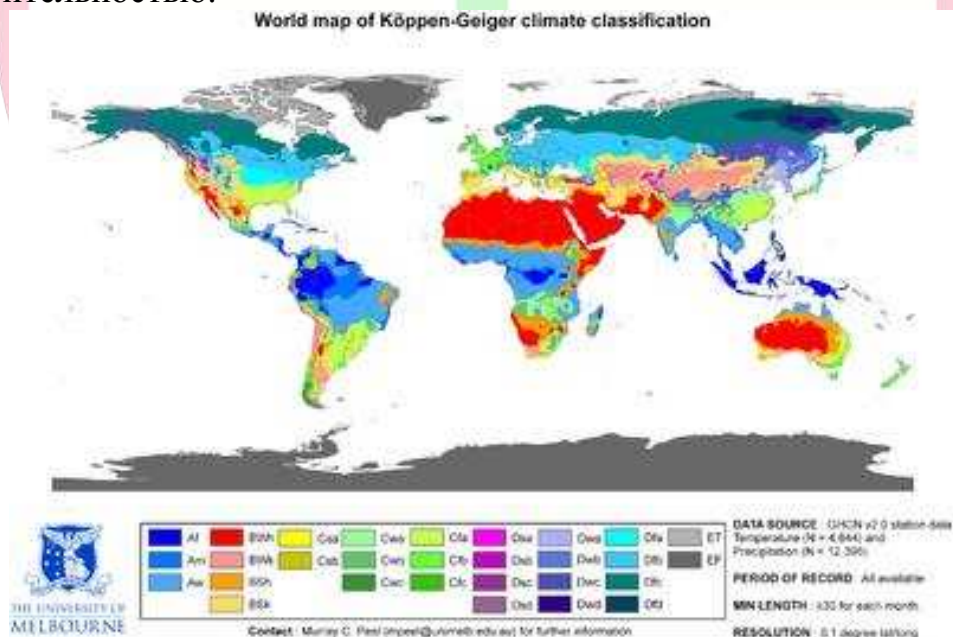
нием тропического и летним экваториального воздуха, две субтропические с зимним преобладанием полярного и летним тропического воздуха, субарктическая с зимним преобладанием арктического воздуха и летним – воздуха умеренных широт. В тропической и субтропической зонах выделяются подтипы климатов: континентальный, океанический, восточной периферии океанических антициклонов, западной периферии океанических антициклонов; в умеренной зоне – подтипы континентальный, океанический, западных побережий, восточных побережий (муссонный); в субарктической и арктической зонах – континентальный и океанический подтипы.



Классификация климатов Берга – классификация климатов суши на основе ландшафтно-географических зон. Типы климатов разделяются на климаты низин и климаты возвышенностей. Климатические зоны на низинах в общем совпадают с одноименными ландшафтными зонами. Типы климатов низин следующие: климат тундры, климат тайги, климат лиственных лесов умеренной зоны, муссонный климат умеренных широт, климат степей, средиземноморский климат, климат влажных субтропических лесов, климат внутриматериковых пустынь умеренного пояса, климат тропических пустынь, климат саванн, климат влажных тропических лесов.

На высоких плато различаются следующие типы климатов: климат полярных плато, климат высоких степей и полупустынь умеренного пояса, тибетский тип климата, климат высоких субтропических степей (иранский), климат тропических плато (высоких саванн).

Классификация климатов Кёппена – классификация климатов, основанная на учете режима температуры и осадков. Выделено 5 типов климатических зон, именно: А – влажная тропическая зона без зимы; В – две сухие зоны, по одной в каждом полушарии; С – две умеренно теплые зоны без регулярного снежного покрова; D – две зоны бореального климата на материках с резко выраженными границами зимой и летом; Е – две полярные области снежного климата. Границы между зонами проводятся по определенным изотермам самого холодного и самого теплого месяцев и по соотношению средней годовой температуры и годового количества осадков при учете годового хода осадков. Внутри зон типов А, С и D различаются климаты с сухой зимой (w), сухим летом (s) и равномерно влажные (f). Сухие климаты по соотношению осадков и температуры делятся на климаты степей (BS) и климаты пустынь (BW), полярные климаты – на климат тундры (ET) и климат вечного (постоянного) мороза (EF). Таким образом, получается 11 основных типов климата: Af – климат тропических лесов, Aw – климат саванн, BS – климат степей, BW – климат пустынь, Cw – климат умеренно теплый с сухой зимой, Cs – климат умеренно теплый с сухим летом (средиземноморский), Ci – климат умеренно теплый с равномерным увлажнением, Dw – климат умеренно холодный с сухой зимой, Df – климат умеренно холодный с равномерным увлажнением, ET – климат тундры, EF – климат вечного мороза. Для дальнейшей детализации вводятся 23 дополнительных признака и соответствующие индексы (a, b, c, d и т. д.), основанные на деталях в режиме температуры и осадков. Многие типы климатов по К. К. К. известны под названиями, связанными с характерной для данного типа растительностью.



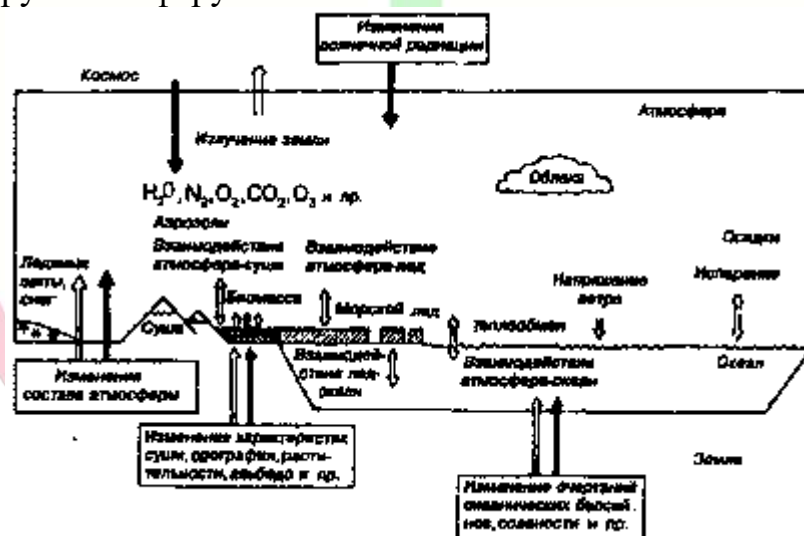
Классификация погоды суток (комплексная) – в основу данной классификации, положены средние суточные характеристики (температуры, облачности, осадков, влажности воздуха и др.). В этой системе выделяется

16 классов погод, которые объединены в 3 группы: безморозные, погоды с переходом температуры воздуха в течение суток через 0°C (с оттепелю), морозные. Предложена Е.Е. Федоровым и дополнена Л.А. Чубуковым. Впоследствии она послужила основой для создания других классификаций.

Климат (гр. *klima* – наклон) – 1. Многолетний режим погоды, характерный конкретной местности на Земле. 2. Статистический режим колебаний состояния атмосферы с коротким периодом (до года), испытывающий колебания с длинными периодами (порядка десятилетий, столетий, тысячелетий). Колебания климата достаточно малы и не мешают ему быть устойчивой географической характеристикой данной местности.

Климатическая норма – та или иная характеристика климата, статистически полученная из многолетнего ряда наблюдений. Чаще всего это многолетняя средняя величина; например, среднее месячное или годовое количество осадков, подсчитанное по материалам за ряд лет, или средняя суточная, месячная, годовая температура, также по многолетним наблюдениям. Это могут быть также крайние (экстремальные) значения метеорологического элемента, наблюдавшиеся за многолетний период, средние или крайние сроки наступления тех или иных явлений, повторяемости тех или иных атмосферных явлений или значений метеорологических элементов за многолетний период.

Климатическая система – включает атмосферу, гидросферу, литосферу, криосферу и биосферу.



Взаимодействие компонентов климатической системы

Климатология (гр. *klima* – наклон + гр. *logos* – слово, учение) – наука, посвященная изучению статистического режима состояния атмосферы (климата) и его колебаний как в пространстве, так и во времени, проявляющихся в совокупности погодных условий за многолетний период. Наука географического цикла. Климатология занимается не только описанием климата, но и исследованием его физических основ, а так же многочисленными практическими приложениями знаний о климате.

Климатообразующие процессы – атмосферные процессы, точнее – их циклы, определяющие характер климата в пределах той или иной области или для всего земного шара. Общими для всего земного шара климатообразующие процессы являются: 1) теплооборот, включающий как радиационные условия на Земле, так и нерадиационный обмен воздуха между атмосферой и земной поверхностью; 2) влагооборот между атмосферой и земной поверхностью; 3) общая циркуляция атмосферы. Для отдельного района могут быть существенными и местные циркуляции (бризы, горно-долинные ветры и пр.). Климатообразующие процессы протекают в географической обстановке и, следовательно, под влиянием географических факторов климата, в особенности (но не только) свойств подстилающей поверхности.

Конвекция (атмосферная) – см. атмосферная конвекция

Континентальность климата – совокупность характерных особенностей климата, определяемых воздействием материка на процессы климатообразования. Сюда относятся: увеличенные в сравнении с океаническими районами годовые и суточные амплитуды температуры воздуха; увеличенные междусуточная изменчивость температуры и изменчивость ее аномалий за различные промежутки времени; уменьшенные относительная влажность и облачность днем и летом; большее, чем на океане непостоянство в выпадении осадков и общее их уменьшение; уменьшенная скорость ветра и др. Для количественного выражения континентальности климата применяют индексы континентальности.

Континентальный воздух – воздушная масса, формирующаяся в материковом очаге под воздействием со стороны подстилающей поверхности суши.

Континентальный климат – тип климата, наблюдающийся в тех частях материков и прибрежных частях океанов, где весь год преобладают воздушные массы континентального происхождения. Особенности континентального климата см. в рубрике Континентальность климата.

Корпускулярная радиация – поток элементарных частиц вещества, преимущественно протонов и электронов (e^-), движущихся со скоростями в сотни км/с, но далекими от скорости света. Энергия корпускулярной радиации в среднем в 10 000 000 раз меньше энергии тепловой радиации.

Коэффициент прозрачности – дробное число, показывающее, какая доля радиации достигает поверхности при $m=1$. Его можно определить как отношение интенсивности светового потока, дошедшее до земной поверхности (при высоте солнца 90°), к его интенсивности на внешней границе атмосферы. Для абсолютно сухой и чистой атмосферы он равен 0,904.

Коэффициент увлажнения (Иванова Н.Н.) – отношение суммы осадков r к испаряемости E за тот же период (месяц, сезон, год): $R=r/E$. Коэффициент R показывает, в какой доле выпадающие осадки в состоянии возместить потерю влаги. Если осадки больше испаряемости, то запас влаги в почве увеличивается и можно говорить об избыточном увлажнении. Ес-

ли осадки меньше испаряемости, увлажнение недостаточное и почва теряет влагу. По Н.Н. Иванову, при коэффициенте увлажнения R во все месяцы года больше 100% местность имеет постоянно влажный климат, при R меньше 100% в течение части месяцев – непостоянно влажный климат, при R между 25 и 100% во все месяцы – постоянно умеренно влажный климат, при R меньше 25% в части месяцев – непостоянно засушливый климат и при R меньше 25% во все месяцы – постоянно засушливый климат. Возможно также, что часть месяцев будет относиться к влажным, а другая часть – к засушливым. Тогда получим засушливо-влажный или влажно-засушливый климат, смотря по тому, будет ли влажный период продолжительнее или короче засушливого

Кучево-дождевые облака (*Cumulonimbus* (кумулонимбус), *Cb*) – мощные облачные образования, создающиеся в результате особенно сильного развития кучевых облаков, поднимающихся в виде гор или башен высотой в несколько километров. Верхние части таких облаков имеют волокнистую структуру и кристаллическое строение, подобное перистым облакам. Эти верхние части нередко проникают в самые высокие слои тропосферы; при наблюдении издали они часто напоминают форму наковален. В нижних частях эти облака состоят из капель воды, иногда в смеси с ледяными ядрами крупы, града или со снежинками. Кучево-дождевые облака дают ливневые осадки (дождь, снег, крупу, град) и летом часто сопровождаются грозами. Прохождение их всегда вызывает резкие изменения погоды: темнеет, поднимается резкий шквалистый ветер, выпадают ливневые осадки. Эти облака образуются вследствие адиабатического охлаждения воздуха при мощном восходящем движении (конвективном или на фронтах).



Кучево-дождевые «лысые»



Кучево-дождевые «волосатые»

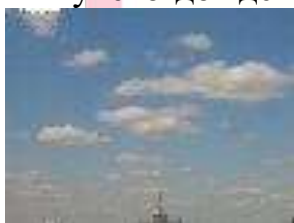


Кучево-дождевые с наковальной

Кучевообразные облака – внутримассовые облака неустойчивых воздушных масс. Возникают в результате охлаждения воздуха в вертикальных восходящих токах. Облака конвекции развиваются в неустойчивых воздушных массах (в холодных в.м.,двигающихся над теплой поверхностью; местных в.м. над сушей летом). В первой стадии развития конвекции, когда она является лишь разновидностью турбулентного движения, это плоские кучевые облака, а так же разорвано-кучевые; при возникновении хорошо оформленных восходящих токов значительной скорости (3,6 м/с и более) возникают мощные кучевые (*Cu*) и кучево-дождевые облака (*Cb*). В среднем ярусе с конвекцией связаны некоторые разновидности высококучевых облаков (*Ac*): башенкообразные и хлопьевидные. Имеют вид изолированных облачных масс, они сильно развиты по

вертикали и имеют небольшую (среднюю) протяженность по горизонтали.

Кучевые облака (*Cumulus* (кумулюс), *Cu*) представляют собой плотные, отдельно расположенные, развитые по вертикали облачные массы с белыми куполообразными вершинами и с плоскими сероватыми или синеватыми основаниями. При сильном порывистом ветре края кучевых облаков могут быть разорванными. Высота основания над поверхностью земли 1–2 км. Эти облака состоят из капель воды, которые при отрицательных температурах находятся в переохлажденном состоянии. В умеренных широтах осадки из кучевых облаков обычно не выпадают; в тропиках из них могут выпадать слабые осадки. При слабой конвекции или при наличии инверсии на невысоком уровне образуются кучевые облака, мало развитые по вертикали. Это плоские кучевые облака, высота которых меньше горизонтальных размеров. Они служат признаком хорошей устойчивой погоды и появляются обычно днем; вечером растекаются, превращаясь в слоисто-кучевые, а к ночи исчезают совсем. Одним из видов кучевых облаков являются кучевые разорванные облака. Это белые, клочковатые, разорванного вида облака. Плоские основания у них выражены нечетко или вообще отсутствуют. Эти облака предшествуют появлению плоских кучевых или являются продуктами их распада. Интенсивное развитие конвекции приводит к возникновению кучевых облаков, сильно развитых по вертикали. Вершины этих облаков белые и сильно клубятся. Это мощные кучевые облака. При особенно сильном развитии конвекции они не остаются изолированными массами, а сливаются в большие группы, при дальнейшем развитии превращаясь в кучево-дождевые облака.



Кучевые плоские



Кучевые средние



Кучевые мощные

Л

Ледниковый ветер – местный ветер, дующий над ледником вниз по течению последнего. К этому типу ветра относится стоковый ветер (поток воздуха под действием силы тяжести по достаточно пологому склону местности).

Ледяная крупа – твердые осадки в виде ледяных прозрачных крупинок шарообразной или неправильной формы. В центре находится непрозрачное ядро. Диаметр до 3 мм. Крупинки довольно тверды, при падении на твердую поверхность отскакивают. Выпадает из кучево-дождевых облаков (Cb), часто вместе с ливневым дождем.

Ледяной дождь – мелкие прозрачные шарики (ледяные) диаметром 1–3 мм, выпадающие из облаков. Отличается отсутствием непрозрачного белого ядра. Наблюдается в холодное время года при мощной высокой инверсии. Как правило, выпадает из слоисто-дождевых облаков (Ns). Снежинки, образующиеся в верхней части слоисто-дождевого облака, при своем падении попадают в слой инверсии с положительной температурой, тают и превращаются в капли воды. При дальнейшем падении эти капли снова попадают в слой воздуха с отрицательной температурой и полностью или частично замерзают, превращаясь в частицы ледяного дождя. В условиях длительного выпадения осадков, связанных с малоподвижным атмосферным фронтом, когда влажный теплый воздух взаимодействует с находящимся под ним холодным воздухом, отложение льда при ледяном дожде может быть весьма значительным и достигать нескольких сантиметров. Так, 19–20 февраля 1978 года в Швейцарии ледяной дождь, шедший около 36 ч, привел к образованию ледяного покрова толщиной 3,0–3,5 см, что вызвало массовые повреждения деревьев в лесах, большое количество дорожных происшествий и несчастных случаев.

Ледяные иглы – твердые осадки в виде мельчайших ледяных кристалликов иглообразной или звездообразной формы, находящиеся в воздухе во взвешенном состоянии, как правило, при сильных морозах: днем сверкают на солнце, ночью – в лучах фонарей, прожекторов. Возникают при сублимации водяного пара при низкой температуре. Наблюдаются чаще всего при безоблачном небе, иногда выпадают из перисто-слоистых облаков (Cs)

Ливневые осадки – осадки большой интенсивности, но малой продолжительности, выпадающие из кучево-дождевых облаков как в жидком, так и в твердом виде (снег, мокрый снег, крупа, град).

Ложбина – полоса пониженного давления между двумя областями повышенного давления. Изобары либо почти параллельны друг другу, либо имеют вид латинской буквы V (отрог циклона). На высотах ложбина соответствует тыловой части нижележащего циклона и передней части нижележащего антициклона.

М

Макроклимат (гр. *makros* – большой + *klima* – наклон) – это климат крупномасштабного географического района, географической зоны или области, характеризующийся данными метеостанций в типичных для данного района ландшафтах.

Максимальный термометр служит для измерения наивысшей температуры за время между срочными наблюдениями. Ртутный. Цена деления шкалы $0,5^{\circ}\text{C}$. В дно резервуара максимального термометра впаян стеклянный конический стержень, который верхним узким концом входит в капилляр. Поэтому в начале капилляра образуется сужение, препятствующее свободному передвижению ртути из капилляра в резервуар. Когда температура повышается, ртуть под действием теплового расширения проталкивается через сужение из резервуара в капилляр. При понижении температуры ртуть из капилляра обратно не проходит, так как силы сцепления между частицами ртути не в состоянии преодолеть силы трения в суженной части термометра, и в этом месте происходит разрыв ртути. Оставшийся в капилляре столбик ртути будет указывать максимальную температуру за определенный промежуток времени. Для того чтобы ртуть ушла обратно в резервуар, термометр встряхивают несколько раз сильными, но плавными движениями руки.

Мгла – сплошное помутнение воздуха, обусловленное наличием в нем большого количества аэрозоля (частичек пыли, дыма, гари). При мгле отдельные предметы принимают сероватый оттенок, а солнце, особенно когда оно у горизонта, часто имеет желтовато-красноватый цвет, контуры его диска не имеют резких границ (этим и обычно малой влажностью воздуха мгла отличается от дымки). При мгле видимость менее 10 км, но бывают случаи, когда она наблюдается и менее 1 км.

Междусуточная изменчивость давления – среднее многолетнее изменение давления за сутки независимо от знака изменения (наблюдается за 1 срок). У земной поверхности она наибольшая над океанами зимой и над материками летом. Макс – Фарерские острова, Исландия – $8,5\text{--}10$ гПа, по мере приближения к тропикам уменьшается до $0,5\text{--}1$ гПа. Изменения давления наблюдаются во всей толщине тропосферы, поэтому величина МИД остается значительной и на высоте $10\text{--}15$ км.

Междусуточная изменчивость температуры – многолетняя средняя величина (месячная, годовая) изменения температуры от одних суток к другим, полученная из абсолютных значений отдельных изменений (независимо от знака). Характеризует непериодические изменения температуры воздуха, связанные в особенности с адвекцией воздушных масс. МИТ мала в тропиках и возрастает с широтой. В морском климате меньше, чем в континентальном. В целом летом меньше, чем зимой. В Беларуси МИТ изменяется от $1,4^{\circ}\text{C}$ (летом) до $3,0^{\circ}\text{C}$ (зимой).

Мезоклимат (гр. *mesos* – средний + *klima* – наклон) – климатические условия, промежуточные между климатом в тесном смысле слова и микроклиматом. Приблизительно совпадает с понятием местного климата.

Мезосфера (гр. *mesos* – средний, промежуточный + *sphaira* – сфера) – слой атмосферы, который лежит над стратосферой примерно до высоты 85–95 (80–85) км. Во всей мезосфере температура убывает с высотой от уровня 55 км до мезопаузы, где наблюдается минимальная температура (до -90°C). Вследствие быстрого падения температуры с высотой в мезосфере сильно развита турбулентность. На высотах, близких к верхней границе мезосферы (82–85 км) образуются особого рода облака, также освещаемые Солнцем в ночной период – серебристые. На уровне мезопаузы, отделяющей мезосферу от термосферы, давление в 200 раз меньше, чем у земной поверхности (см. рисунок к ст. Атмосфера).

Местный ветер – ветер в определенном ограниченном районе, обладающий характерными особенностями, объяснимыми географией этого района. Он может быть: результатом воздействия (обычно усиливающей) местной топографии или орографии на течения общей циркуляции атмосферы (фен, бора, мистраль, ветер перевалов, каньонный ветер); проявлением местной циркуляции, независимой от общей циркуляции атмосферы (бриз, горно-долинный ветер); проявлением конвекции, иногда вихревого характера (пыльная буря, хабуб и др.); течением общей циркуляции атмосферы с особыми для данного района свойствами: сухость, запыление, низкая температура – при значительной скорости (афганец, сирокко, буран, хамсин). Ветры этой категории носят многочисленные названия в разных районах Земли.

Метель – горизонтальный перенос снега ветром. Различают общую, низовую метель и поземок. Метель общая – хаотическое движение частиц снега, при котором трудно определить, переносится ли выпадающий снег или снег срывается с поверхности снежного покрова, видимость ухудшена. Метель низовая – перенос снега, поднятого с поверхности снежного покрова до высоты нескольких метров. Ухудшение горизонтальной видимости может быть весьма существенной, но состояние неба можно определить. Метели перераспределяют снег, сметают его с полей в овраги и низменности. Ухудшение видимости, снежные заносы затрудняют работу железнодорожного, автомобильного и воздушного транспорта. Чтобы уменьшить перенос снега, вдоль дорог выращивают лесные полосы, ставят специальные щиты.

Метеорологическая станция – учреждение, которое проводит регулярные метеорологические наблюдения за состоянием атмосферы и атмосферных процессов. При помощи метеорологических приборов определяется солнечная радиация, атмосферное давление, направление и скорость ветра, температура и влажность воздуха и почвы, атмосферные осадки, снежный покров, облачность, атмосферные явления. Состоит из метеорологической площадки, где размещаются метеорологические приборы, и помещения, где установлены автоматические приборы-регистраторы и

ведется обработка данных наблюдений. В зависимости от объема наблюдений и работ подразделяются на 3 разряда. Метеорологические станции 1-го разряда осуществляют наблюдения, обработку данных и управление работой метеостанций 2-го и 3-го разряда, а также обеспечивают организации и предприятия сведениями о метеорологических условиях и материалами по климату. Метеорологические станции 2-го разряда проводят наблюдения, обрабатывают и передают данные по результатам наблюдений. Метеорологические станции 3-го разряда проводят наблюдения по сокращенной программе. В зависимости от характера выполняемых работ различают станции гидрологические, агрометеорологические, авиаметеорологические, болотные, озерные и др.

Метеоролог – специалист в области метеорологии. Метеорологи – участники самых различных экспедиций, они зимуют на полярных станциях, работают в малонаселенных районах, на высокогорных плато и перевалах, на борту океанских кораблей, на аэродромах. Среди метеорологов различают синоптиков, аэрологов, морских и авиационных метеорологов, техников-наблюдателей, агрометеорологов, радиометеорологов.

Метеорологические наблюдения – измерение и качественная оценка метеорологических величин. Наблюдения могут быть прямыми и косвенными. Прямые наблюдения – непосредственные измерения. Косвенные наблюдения – оценка одних параметров посредством измерения других (скорость ветра на высотах по облакам, качественный состав атмосферного воздуха по цвету полярных сияний).

Метеорология (гр. *meteora* – нечто в небе, атмосферное явление + *logos* – слово, учение) – наука об атмосфере, ее строении, свойствах и протекающих в ней физических процессах; одна из геофизических наук (до середины 18 в. включала климатологию). Главными задачами метеорологии являются: обеспечение народного хозяйства метеорологической информацией с целью наиболее полного и эффективного использования благоприятных условий погоды и уменьшения затрат от опасных явлений погоды, усовершенствование методов прогноза погоды. Различают физику атмосферы (физика приземного слоя воздуха, аэрология, физика верхних слоев атмосферы, актинометрия), динамическую метеорологию (изучает тропосферу и нижнюю стратосферу, разрабатывает численные методы прогнозов погоды), синоптическую метеорологию. Существует ряд прикладных отраслей (сельскохозяйственная, авиационная, космическая, лесная, морская, медицинская, военная и т.д.) Деятельностью метеорологических служб различных государств руководит Всемирная метеорологическая организация (ВМО). Основной метод получения фактических сведений об атмосфере, погоде и климате – наблюдения, который проводятся на метеорологических станциях, а также с помощью метеорологических спутников, ракет, радиозондов и т.п.

Микроклимат (гр. *micros* – малый + *klima* – наклон) – климат приземного слоя воздуха для небольшой территории, который образуется в зависимости от рельефа, растительности, состояния почвы, наличия водоемов

и т.д. Для изучения микроклимата проводят специальные микроклиматические наблюдения. Около водоемов летом образуются туманы и бризы, в полдень температура более низкая, а относительная влажность воздуха более высокая. Осенью около больших рек и озер теплей, заморозкой не бывает или бывают слабыми, безморозный период на 2-3 недели больше, чем на большом расстоянии от водных объектов. В лесу днем температура воздуха более низкая, а относительная влажность воздуха более высокая, чем на открытом месте. Микроклиматические условия учитываются при размещении сельскохозяйственных культур, особенно огородов и садов, при проведении мелиорации, при жилищном и промышленном строительстве.

Миллибар – единица измерения атмосферного давления. 1 мб – это давление, равное силе 1000 дин, действующей на 1 кв. см. Соотношение между единицами измерения давления таково: 1 мб = 1 гПа, 1 мб = 0,75 мм рт. ст., 1 мм рт. ст. = 1,33 мб.

Миллиметр ртутного столба – единица измерения атмосферного давления. Это давление, эквивалентное давлению ртутного столба в 1 мм высотой при нормальной силе тяжести (на уровне моря и широте 45°). Соотношение между единицами измерения давления таково: 1 мм рт. ст. = 1,33 мб. 1 мм рт.ст. = 1,33 гПа, 1 мб = 0,75 мм рт. ст.

Минимальный термометр служит для измерения самой низкой температуры между сроками наблюдений. Спиртовой; цена деления шкалы 0,5°С. Резервуар термометра цилиндрический. В капилляре минимального термометра внутри спирта помещен небольшой тонкий стеклянный штифтик с утолщенными тупыми концами. Когда температура поднимается, то спирт, отодвигаясь к резервуару, тянет за собой и штифтик, который не может выйти из спирта. Если температура вновь начинает подниматься, то спирт снова проходит мимо штифтика, не сдвигая его с места. Таким образом, при наблюдении по положению конца штифтика, находящегося дальше от резервуара, можно определить, какая наименьшая температура была в течение периода между двумя наблюдениями. После отсчета термометр переворачивают резервуаром вверх и ждут, пока штифтик дойдет до мениска спирта. Затем термометр вновь устанавливают в горизонтальном положении.

Мираж (фр. *mitage*) – оптическое явление, при котором в воздухе в результате рефракции световых лучей, кроме предметов в их истинном положении, видны их мнимые изображения в перевернутом или сильно искаженном виде. Различают нижний мираж, верхний и боковой. Нижний мираж наблюдается чаще всего. При этом образ объекта находится ниже самого объекта. Он наблюдается в жаркие дни в пустынях, степях и над асфальтовыми дорогами. Верхний мираж наблюдается реже. При этом образ объекта находится выше самого объекта. Он бывает обычно в полярных регионах или над поверхностью моря. Боковой мираж наблюдается очень редко. В этом случае образ предмета можно видеть рядом с

самим предметом. Возможен, если смотреть на предмет вдоль нагретой стены.

Молния – разряды искрового характера в облаках или между облаками и землёй, который проявляется обычно яркой вспышкой света и сопровождается громом. Возникает в кучево-дождевых облаках. Наиболее типичная молния – линейная. Она представляет собой искру длиной 1–10 км с разветвлениями, диаметром несколько сантиметров. Вспышка длится 0,01–0,1 с, температура превышает 25 000°C. Часто происходит несколько повторных разрядов по одному и тому же каналу, при этом общая продолжительность вспышки может достигать 1 с и более. Шаровая молния имеет сферическую форму, имеет диаметр 10–50 см, движется медленно, может существовать 1–2 минуты, после чего исчезает со взрывом или без взрыва. Плоская молния представляет собой электрический разряд на поверхности облака, не имеет линейного характера. Четочная молния – разряд в виде цепочки отдельных точек и черточек. Молния может быть причиной пожара, повреждений ЛЭП, гибели людей и домашних животных. Для защиты от молний используют молниеотводы.

Морось – жидкие осадки, выпадающие из облаков в виде капель диаметром от 0,05 до 0,5 мм. Морось выпадает только из слоистых облаков (St) или из тумана. Ее не следует путать с очень мелким дождем, падение капель которого (хотя они и очень малы) хорошо заметно для глаз. Осаждаясь на поверхность воды, морось, в отличие от дождя, не образует на ней расходящихся кругов.

Моросящие осадки – мало интенсивные осадки, состоящие из очень мелких капель воды или кристалликов льда, выпадают из слоистых и слоисто-кучевых облаков.

Муссонный тип умеренных широт – тип климата в областях муссонной циркуляции умеренного пояса (Приморье, среднее течение Амура, долина р. Уссури, северо-восток Китая, южный Сахалин, северная Япония). Создается вследствие преобладания зимой континентальных воздушных масс, выносимых с материка на океан по периферии зимний азиатский антициклон, и летом – морских воздушных масс, входящих на материк при интенсивной циклонической деятельности над его восточной частью. На материковой части Азии характеризуется малоснежной, сухой, холодной зимой и дождливым летом. Осадки и относительная влажность имеют резко выраженный годовой ход с максимумом в летний период.

Муссоны (фр. *mousson* от араб *mausim* – сезон) – макромасштабный режим воздушных течений над значительной частью земной поверхности, отличающиеся высокой повторяемостью одного преобладающего направления ветра в течение всего сезона (зимнего или летнего), но с резким изменением этого направления (на противоположное или близкое к нему) от одного сезона к другому.

Н

Наводнение – продолжительный или кратковременный подъем уровня воды в реке, озере, вызываемый таянием снега или сильными ливнями. Наводнения иногда лишают крова тысячи людей, уничтожают посевы и смыывают плодородную почву.

Неустойчивая стратификация – наблюдается при вертикальных градиентах температуры больше сухоадиабатического для сухого или ненасыщенного водяным паром воздуха и больше влажноадиабатического для насыщенного воздуха. При неустойчивой стратификации развивается конвекция. С состоянием неустойчивости связаны ливни, град, грозы, малые вихри, шквалы, «болтанка» самолетов и др.

Низкий циклон – циклон с малой вертикальной мощностью (высотой), обнаруживающийся достаточно отчетливо лишь в барическом поле нижней тропосферы. Условно можно принять, что низкий циклон не обнаруживается уже на карте поверхности 500 гПа, даже разомкнутыми (ложбино- и гребнеобразными) изогипсами. Если это местный циклон в теплом воздухе, давление над ним в более высоких слоях повышено и изогипсы поверхности 500 гПа имеют антициклонический характер; если это термически асимметричный фронтальный циклон в начальной стадии развития, изогипсы поверхности 500 гПа имеют невозмущенный характер (малую кривизну).

Низовая метель – перенос снега, поднятого с поверхности снежного покрова, при этом снег поднимается достаточно высоко (не ниже человеческого роста) и дальность горизонтальной видимости убывает.

О

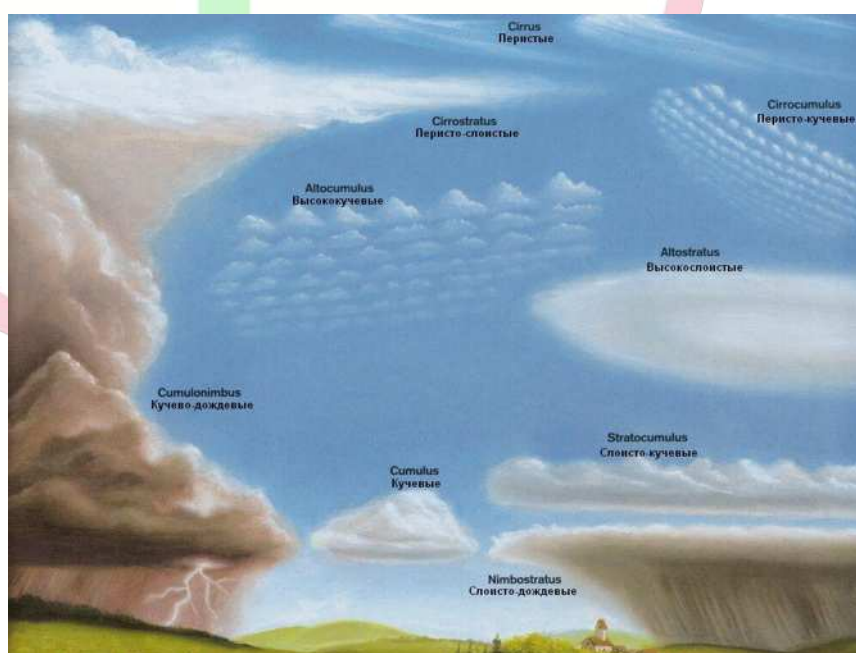
Облака вертикального развития – облака, имеющие вид изолированных (иногда объединенных в гряды) облачных масс, вертикальные размеры которых одного порядка с горизонтальными. Эти облака иногда заключаются только в нижнем ярусе (в умеренных широтах – ниже 2000 м), но нередко их верхние части проникают в средний и в верхний ярусы. К ним относятся кучевые и кучево-дождевые облака. Некоторые авторы относят к облакам вертикального развития и слоисто-дождевые облака, представляющие собой облачные слои большого вертикального протяжения, обычно пронизывающие два или три яруса облаков.

Облака вулканических извержений – кучевообразные облака, возникающие над вулканами при извержении. Отличаются быстрым развитием, обильными клубами. Состоят из пыли (пепла) и водяных капель, иногда дают осадки. С ними могут быть связаны электрические явления.

Облака запруживания (замедление горизонтального переноса воздуха при продвижении его на подстилающую поверхность с увеличенным трением, в особенности перед горными хребтами и массивами).

Облака пожаров – образуются вследствие образования сильных восходящих токов конвекции над большими (лесными) пожарами. Содержат продукты сгорания (дым, сажу, пепел). Часто имеют мрачный вид.

Облако – видимая совокупность взвешенных в атмосфере (не у самой поверхности) капель воды, кристаллов льда или тех и других вместе. Возникновение облака – результат адиабатического охлаждения воздуха при его подъеме, реже – результат охлаждения от подстилающей земной поверхности и турбулентного перемешивания воздуха. Подъем воздуха, необходимый для возникновения облака, происходит при конвекции в атмосфере, при восходящем подъеме воздуха на атмосферных фронтах и т.д. Основная масса облаков сосредоточена в тропосфере – нижнем слое атмосферы. Иногда наблюдаются перламутровые облака (в стратосфере) и серебристые облака (в мезосфере). По международной классификации облака делится на три яруса: верхний, средний,



нижний, а также вертикального развития. Выделяют 10 основных форм облаков. Атлас облаков – см. <http://meteo-geofak.narod.ru/cloud-atlas.htm>

Облачность – степень покрытия неба облаками. Измеряют в десятых долях покрытия неба или в %. Определение облачности производится визуально либо при помощи прибора, имеющего вид выпуклого полусферического зеркала, отражающего весь небосвод и фотографируемого сверху.

Обледенение самолетов – отложение льда на внешних поверхностях самолета. Обледенение самолета происходит главным образом при полете в переохлажденных водяных облаках или в смешанных облаках, или в зоне переохлажденного дождя, преимущественно при температурах от 0° до 10°. При соприкосновении самолетом переохлажденные капли замерзают, покрывая самолет ледяной коркой. Особенно опасны в отношении обледенения теплые фронты и теплые фронты окклюзии.

Различают три основных типа отложений льда при обледенении самолета: гладкий лед – стекловидный достаточно прозрачный налет; малопрозрачный налет молочного цвета с шероховатой поверхностью, часто зернистой или кристаллической структуры (наиболее опасный тип); кристаллический налет незначительной толщины при температурах -10°. Обледенению подвергаются также аэростаты и дирижабли.

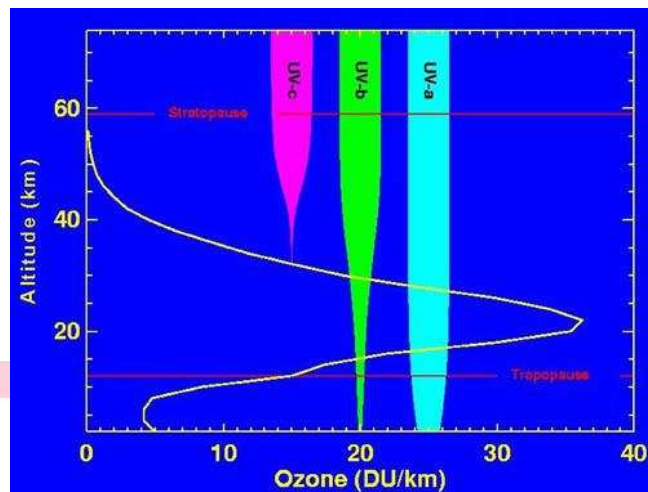
Обложные осадки – длительные, достаточно равномерной интенсивности в виде дождя или снега, выпадающие одновременно на большой площади из слоисто-дождевых или высокостроистых облаков.

Общая метель – перенос снега вдоль земной поверхности достаточно сильным ветром (4–5 м/с) при выпадении снега из облаков; при этом трудно различить, поднимается ли снег ветром с поверхности снежного покрова. Чаще всего наблюдается перед тёплым фронтом или фронтом окклюзии.

Общая циркуляция атмосферы – система крупномасштабных воздушных течений по Земле (т.е. течений, соизмеримых по размерам с большими частями материков и океанов). Основными крупномасштабными атмосферными движениями являются воздушные течения, обусловленные разностью температуры между различными широтами вблизи земной поверхности и на высотах. К ним относятся также воздушные течения в системе циклонов и антициклонов, тропосферные и стратосферные струйные течения, пассаты и муссоны. Именно эти виды воздушных течений играют важную роль в формировании погоды и климата.

Огни святого Эльма – коронный разряд, свечение концов острых предметов (антенн, мачт, шпилей) в сильно наэлектризованном воздухе. Обычно наблюдаются непосредственно перед грозой или во время грозы.

Озон (гр. *ozon* – пахнувший) – модификация кислорода (O₃), газ синего цвета с резким запахом. Обладает сильной очищающей способностью. Поглощает ультрафиолетовую радиацию.



Поглощение ультрафиолетового излучения озоновым слоем

Озонасфера (гр. *ozon* – пахнущий + *sphaira* – сфера) – слой земной атмосферы (10–50 км), где содержание озона составляет 10^{-6} – 10^{-5} от объема воздуха (это в 100–1000 раз больше по сравнению с другими слоями атмосферы).



Оптическая масса атмосферы – длина пути луча в атмосфере. Зависит от высоты солнца над горизонтом. В случае, когда солнце в зените, солнечные пути в атмосфере проходят наикратчайший путь, т.е. оптическая масса равна 1, при уменьшении высоты солнца над горизонтом, она сначала медленно, а затем быстро растет. Оптическую массу атмосферы

можно рассчитать по формуле:

$$m = \frac{1}{\sin h_0}.$$

Осадки – вода в жидком или твёрдом состоянии, выпадающая из облаков или осаждающаяся из воздуха на поверхности земли и на предметах.

Осадкомер – установка для сбора и измерения количества выпавших осадков. Состоит из дождемерного ведра, устанавливаемого на деревянном столбе внутри специальной планочной защиты от ветра и дождемерного стакана для измерения собранного количества осадков. Зимой в дождемерном ведре скапливается снег, и измерение осадков производят после того, как снег растает. Количество осадков выражают в миллиметрах

слоя воды, который образовался бы от выпадения осадков, если бы они не испарялись, не просачивались в почву и не стекали бы. Осадкомер с упрощенной защитой от ветра или без защиты называется дождемером.

Отраженная радиация – часть суммарной солнечной радиации, отраженная земной поверхностью. Можно выразить как $(I \sin h + i) \cdot A$, где A – альбедо.

Относительная влажность f – отношение фактического давления пара к давлению насыщенного пара при данной температуре, выраженное в процентах:

$$f = \frac{e}{E} \cdot 100\%.$$

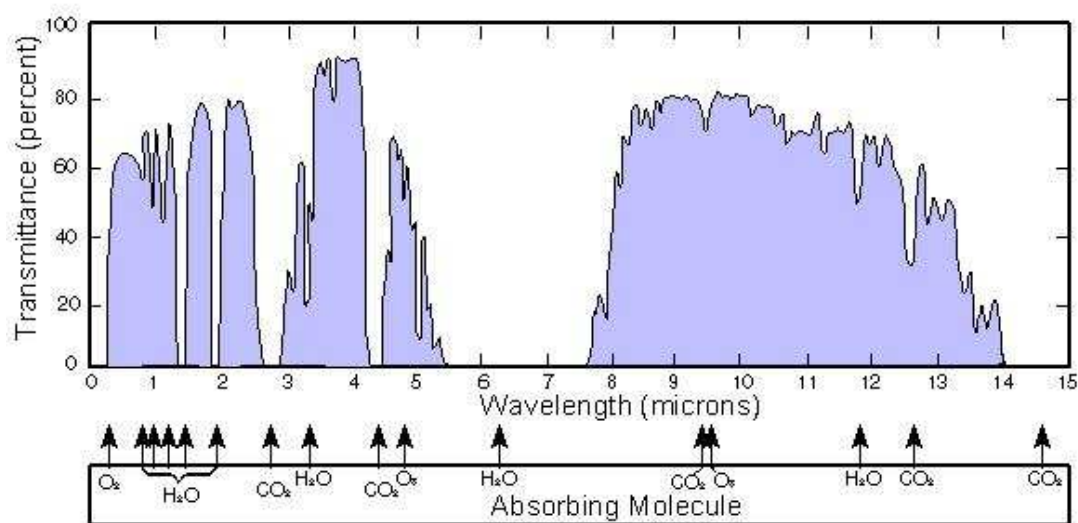
Отношение смеси S – отношение массы водяного пара к массе сухого воздуха в том же объеме. Выражают числом граммов водяного пара на килограмм сухого воздуха. Можно вычислить по формуле:

$$S = \frac{622e}{p - e} \text{ г/кг.}$$

П

Палеоклиматология (гр. *palaaios* – древний + климатология) – учение о климатах прошлого, геологического и исторического. Задача палеоклиматологии – восстановить и объяснить картину последовательного развития климата на протяжении истории Земли и исследовать распределение климатических условий по земному шару в различные периоды прошлого. Заключение о климатах геологического прошлого строятся на данных о природе прежних геологических периодов и на астрономических закономерностях, которым подчиняется приток солнечной радиации к Земле. О климатах более близкого (исторического) прошлого заключают по современным особенностям географических ландшафтов, распределению растительности, годовым кольцам деревьев, по сохранившимся историческим свидетельствам и памятникам культуры и по инструментальным наблюдениям последних столетий.

Парниковые газы – газы, которые предположительно вызывают глобальный парниковый эффект. Основными парниковыми газами, в порядке их оцениваемого воздействия на тепловой баланс Земли, являются водяной пар, углекислый газ, метан, озон, галоуглероды и оксид азота.



Спектр поглощения атмосферы Земли.

Отмечены полосы поглощения водяного пара, углекислого газа, метана и озона

Парниковый эффект – процесс разогрева нижних слоев атмосферы Земли тепловой энергией, удерживаемой водяным паром и парниковыми газами (диоксидом углерода, метаном и др.). Их действие аналогично действию стекла в оранжерее. Водяной пар и парниковые газы пропускают коротковолновую солнечную радиацию к земной поверхности, позволяя ей нагреваться, но поглощают длинноволновое собственное излучение земной поверхности. Если бы не парниковый эффект, средняя температура на земной поверхности составила бы -15°C .

Парциальное давление водяного пара e – это часть общего давления, которая обусловлена данным газом. Парциальное давление пропорционально

его плотности и абсолютной температуре. Выражается в гектопаскалях.

Паскаль – единица измерения давления в единой системе измерений СИ. 1 Па – это давление с силой 1 Н на 1 м². 1 Па – это слишком малая величина, поэтому основной единицей измерения атмосферного давления служит гектопаскаль гПа (1 гПа=100Па).

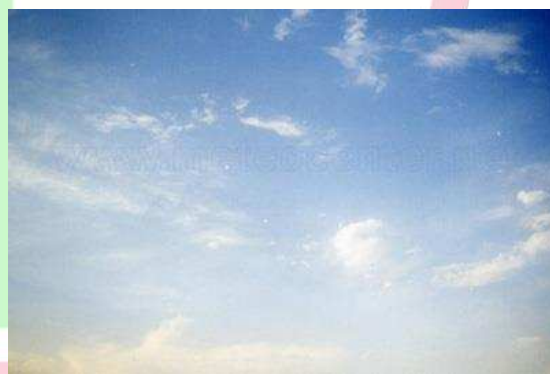
Пассаты (гол. *passaat*) – воздушные течения в тропосфере, захватывающие большие пространства между 25–30° широты и экватором в каждом полушарии на обращенных к экватору перифериях субтропических антициклонов. Вертикальная мощность пассата увеличивается с убыванием географической широты – на 30–35° с.ш. она невелика, а, начиная с 25° с.ш. летом и от нескольких градусов с.ш. зимой, пассат распространяется не только на всю тропосферу, но и на вышележащую стратосферу. В зоне действия пассатов преобладают нисходящие токи воздуха, и в атмосфере формируется приподнятая инверсия температуры. Поэтому для пассатов характерна малооблачная жаркая и сухая погода

Перигелий (гр. *peri* – около + *helios* – солнце) – точка планетной орбиты, наиболее приближенная к Солнцу. Земля бывает в перигелии 5 января, расстояние Земля – Солнце составляет 147,0 млн. км (при среднем расстоянии 149,5 млн. км). Противоположное афелию.

Перисто-кучевые облака (*Cirrocumulus* (циррокумулус), Cc) – представляют собой мелкие полупрозрачные хлопья или барашки, образующие слои или параллельные ряды, располагающиеся выше 5–6 км. Эти облака малоустойчивы и довольно быстро появляются, видоизменяются и исчезают, вне связи с перистыми или перисто-слоистыми они наблюдаются редко. Образуются перисто-кучевые облака при возникновении волновых и конвективных движений в верхней тропосфере и состоят также из ледяных кристаллов.



Перисто-кучевые волнистые



Перисто-кучевые кучевообразные

Перисто-слоистые облака (*Cirrostratus* (цирростратус), Cs) – тонкая, беловатая пелена, которая не размывает контуров солнечного или лунного диска. Кристаллические. При наличии перисто-слоистых облаков вокруг солнца или луны образуются так называемые гало – большие светлые круги. Перисто-слоистые облака почти всегда наблюдаются одновременно с перистыми или после них, и на тех же или несколько меньших

высотах. Появление перисто-слоистых облаков служит признаком ухудшения погоды. Довольно часто они бывают видны и по окончании пасмурной и дождливой погоды. Эти облака образуются вследствие адиабатического охлаждения воздуха при его восходящем движении в верхней тропосфере, в зонах атмосферных фронтов. Они особенно характерны для теплых фронтов окклюзии.



Перисто-слоистые волокнистые



Перисто-слоистые туманообразные

Перистые облака (*Cirrus* (циррус), Ci) – белые, тонкие, волокнистые без теней, имеющие вид нитей, пучков, перьев, иногда загибающихся в виде когтей. Они часто располагаются в виде полос, идущих через все небо и сходящихся у горизонта. Возникают они в самой верхней части тропосферы, в умеренных широтах на высоте от 7 до 13 км, а в тропиках – до 18 км и состоят из ледяных кристаллов.



Перистые когтевидные



Перистые перепутанные



Перистые плотные

Пиранометр (гр. *pur* – огонь + *ano* – наверху + *metreo* – измеряю) – прибор для измерения рассеянной радиации (собственно пиранометр), суммарная радиация (соляриметр) или отраженной радиации (альбедометр). Все пиранометры, за исключением простейшего первоначального прибора – актинометра Араго–Дэви, построены на термоэлектрическом принципе.

Плювиограф (лат. *pluvial* – дождь + *metreo* – измеряю) – самописец для регистрации количества жидких осадков, их интенсивности и времени выпадения.

Поглощенная радиация – часть суммарной солнечной радиации, поглощенная земной поверхностью. Идет на нагревание этой поверхности. Можно выразить как $(I \sin h + i)(1 - A)$, где A – альбедо.

Погода – состояние атмосферы в тот или иной местности в конкретный момент времени (погода момента) или в определенный промежуток времени (погода суток). Погода характеризуется метеорологическими параметрами (атмосферное давление, направление и скорость ветра, температура и влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров, облачность, атмосферные явления). Наблюдения за погодой ведутся на метеорологических станциях. Для составления достаточно точного прогноза погоды необходимо иметь сведения о состоянии атмосферы над всей поверхностью Земли.

Пограничный слой – это слой атмосферы, простирающийся до высоты 1–1,5 км. В пограничном слое на характер движения большое влияние оказывает земная поверхность и силы турбулентного трения. То же, что и слой трения.

Поземок – горизонтальный перенос выпавшего снега непосредственно над поверхностью снежного покрова (до высоты 1,5 м). Наблюдается при умеренном ветре. Видимость при поземке не ухудшается или ухудшается незначительно.

Показатель неравномерности осадков – рассчитывается по формуле

$$W = \frac{\sum \left| m_i - \frac{R}{12} \right|}{R}, \text{ где } R - \text{годовая сумма осадков, } \left| m_i - \frac{R}{12} \right| - \text{абсолютное значение}$$

разности между количеством осадков каждого месяца (m_i) и $1/12$ частью годовой суммы осадков. В Европе изменяется от 25% до 100% и более, В Бресте $\approx 32\%$.

Полярное сияние – свечение верхних слоев атмосферы (ионосферы) на высотах нескольких десятков километров от подстилающей поверхности, наблюдается преимущественно в высоких широтах. Полярные сияния различаются по форме, окраске, яркости, могут быть спокойными или подвижными. Форма полярных сияний может быть в виде светлой дуги, концы которой опускаются к горизонту, в виде вертикальных лучей, полос, отдельных расплывчатых пятен, быстро вспыхивающих и угасающих, как бы бегающих в различных участках неба. Полярные сияния, чаще всего, связаны с магнитными бурями в атмосфере.

Поток радиации – количество лучистой энергии, падающий на единичную площадь. Единица измерения – кВт/м².

Приведение давления к уровню моря – вычисление с помощью барометрической формулы, по фактически наблюдаемому на станции атмосферному давлению и по температуре воздуха, того атмосферного давления, которое было бы на станции, если бы она находилась на уровне моря, т.е. если бы к фактическому давлению было прибавлено еще давление столба воздуха, простирающегося от уровня станции до уровня моря. Так как этого дополнительного столба воздуха в действительности (для станции на равнине) не существует, то для расчета условно принимают, что температура растет на $0,5^\circ$ на каждые 100 м понижения. Давление на станциях, расположенных выше 800 м, к уровню моря не приводится.

Приведение температуры к уровню моря – увеличение температуры на каждой станции, расположенной выше уровня моря, соответственно высоте станции. При этом вертикальный температурный градиент принимается равным $0,65^{\circ}\text{C}/100\text{ м}$. Операция проводится для того, чтобы исключить влияние высоты станции.

Приземный слой – это слой атмосферы (высотой 50-100 м), в пределах которого метеорологические величины (температура и влажность воздуха, скорость ветра и др.), резко изменяются с высотой. Приземный слой, в свою очередь, является нижней частью пограничного слоя.

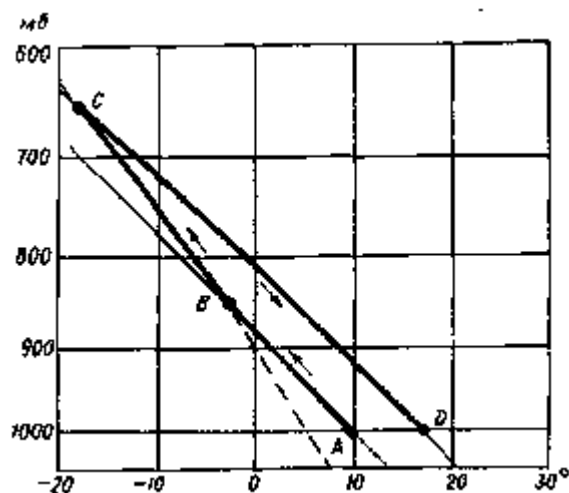
Прогноз погоды – 1. Составление научно обоснованных предположений о будущем состоянии погоды. Прогноз погоды синоптическим методом расчленяется на прогноз синоптического положения и, на его основе, собственно прогноз погоды, т.е. значений или хода метеорологических элементов или осуществления тех или иных атмосферных процессов (выпадение дождя, туманообразование, гроза, метель и т.п.). 2. Сами предположения о будущем состоянии погоды, сформулированные в определенных выражениях или представленные графически.

Синоним: предсказание погоды.

Продолжительность солнечного сияния – время, в течение которого прямые солнечные лучи освещают земную поверхность. При этом определяющим является сам факт поступления прямых солнечных лучей, а не их интенсивность. Нижний порог интенсивности прямой радиации на горизонтальную поверхность, с которого начинается отсчет, составляет $0,12\text{ кВт}/\text{м}^2$.

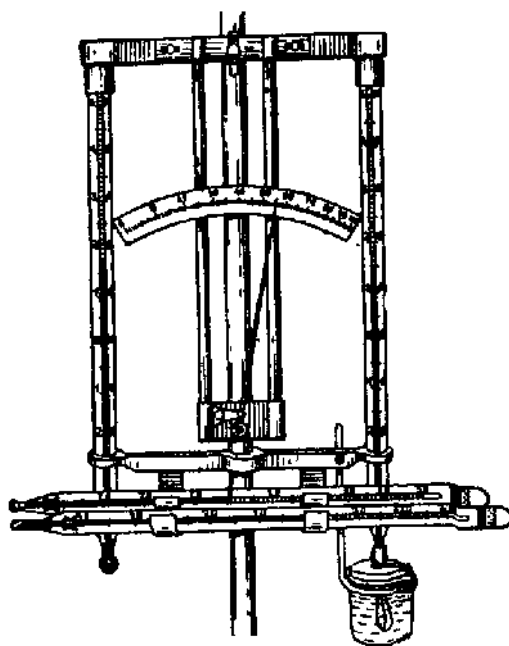
Прямая солнечная радиация – радиация, приходящая к земной поверхности непосредственно от солнечного диска в виде пучка прямых параллельных лучей. Имеет определенное направление распространения.

Псевдоадиабатический процесс (гр. *pseudos* – выдумка, враньё + адиабатический) – такое изменение состояния во влажном воздухе, при котором вся сконденсировавшаяся вода тотчас выпадает. При подъеме изменение температуры сначала происходит по сухоадиабатическому градиенту, по достижении уровня конденсации – по влажноадиабатическому градиенту. При последующем опускании изменение температуры происходит по сухоадиабатическому градиенту, вследствие чего воздух возвращается на исходный уровень с температурой более высокой, чем начальная.



Псевдоадиабатический процесс на адиабатной диаграмме

Психрометр стационарный – прибор для измерения влажности воздуха. Состоит из двух одинаковых термометров с делениями через $0,2^{\circ}\text{C}$, установленных вертикально на штативе в психрометрической будке. Резервуар правого термометра плотно обертывается в один слой кусочком батиста, конец которого опускается в стаканчик с дистиллированной водой. Стаканчик закрывается крышкой с прорезью для батиста. Другой термометр психрометра – сухой – показывает температуру воздуха. Смоченный термометр показывает собственную температуру, зависящую от интенсивности испарения воды с поверхности резервуара. Чем



Стационарный психрометр

больше дефицит влажности, тем интенсивнее будет происходить испа-

рение и, следовательно, тем ниже будут показания смоченного термометра. Синоним – психрометр Августа.

Пыльная буря – перенос больших количеств пыли или песка сильным ветром. Типичное явление пустынь и степей. Поверхность пустынь, свободная от растительности и иссушенная, является особенно эффективным источником запыления атмосферы.



Пыльная буря

Пыльный поземок – перенос пыли или песка ветром непосредственно над поверхностью земли (до высоты 1,5 м). Наблюдается при умеренном ветре. Видимость при поземке не ухудшается или ухудшается незначительно.

Р

Радиационный баланс атмосферы – алгебраическая сумма потоков радиации, поглощаемой и излучаемой атмосферой. Приходной частью РБА являются поглощенные атмосферой прямая и рассеянная солнечная радиация, длинноволновое излучение земной поверхности. Расходная часть состоит из собственного излучения атмосферы к земной поверхности (встречное излучение) и в мировое пространство (уходящая длинноволновая радиация). Уравнение РБА: $R_a = E_0 - E_\infty + I_a$, где E_0 – эффективное излучение земной поверхности, E_∞ – уходящая радиация земной поверхности и атмосферы, I_a – прямая и рассеянная солнечная радиация, поглощенная атмосферой. Так как поток уходящей радиации всегда больше потока эффективного излучения, то РБА всегда отрицателен.

Радиационный баланс земной поверхности (остаточная радиация) – разность между поглощенной суммарной радиацией и эффективным излучением земной поверхности: $R = (I \sin h + i)(1 - A) - E_0$, где $I \sin h$ – прямая радиация, i – рассеянная радиация, A – альбедо, E_0 – эффективное излучение. Выражается в кВт/м², измеряется балансометром. РБЗП может быть положительным и отрицательным. Имеет суточный и годовой ход. В среднем для Земли за год величина положительная.

Радиационный баланс системы «Земля – атмосфера» – алгебраическая сумма потоков радиации, входящей в земную атмосферу из мирового пространства и уходящих из нее обратно: $R_s = I_0 - I_\infty - E_\infty$, где I_0 – приток солнечной радиации на границу атмосферы, I_∞ – уходящая коротковолновая радиация (отраженная и рассеянная вверх), E_∞ – уходящая длинноволновая радиация земной поверхности и атмосферы. Для Земли в целом радиационный баланс близок к 0.

Радиация (лат. *radiatio* – излучение) – форма материи, отличная от вещества. Различают электромагнитную и корпускулярную радиацию.

Радиационный индекс сухости (Будыко М.И.) – отношение величины радиационного баланса к затратам тепла на испарение годовой суммы осадков: $K = R/L_r$, где R – годовой радиационный баланс, r – годовая сумма осадков и L – скрытая теплота парообразования. Радиационный индекс сухости K показывает, какая доля радиационного баланса тратится на испарение осадков. При K менее 0,45 климат называется избыточно влажным; приход тепла к почве за счет радиационного баланса намного меньше, чем это нужно было бы для испарения выпавших осадков. При K от 0,45 до 1 климат называется влажным, при K от 1 до 3 – недостаточно влажным, при K больше 3 – сухим. М.И. Будыко показал, что на годовую испаряемость в данном месте должно затрачиваться количество тепла, равное годовому радиационному балансу избыточно увлажненной подстилающей поверхности в этом месте. При этом предполагается, что в сумме за год обмен теплом между почвой и воздухом путем теплопроводности так мал, что им можно пренебречь.

Радуга – оптическое явление в атмосфере, возникающее при преломлении, отражении и дифракции света в водяных каплях. Радуга представляет собой большую дугу, видимую на фоне дождевого облака, в случае, когда солнце находится невысоко над горизонтом в противоположной стороне неба. Радуга имеет радиус 42° . Внешняя часть радуги окрашена в красный цвет, внутренняя – в фиолетовый. Часто с внешней стороны основной радуги наблюдается вторичная радуга с обратным чередованием цветов ее радиус около 53° . Иногда наблюдаются еще дополнительные дуги, располагающиеся с внутренней стороны основной и окрашенные в разные цвета. Общий центр всех дуг в радугах лежит на линии, проходящей через солнце и глаз наблюдателя. При наблюдениях в горах или с самолета иногда удается наблюдать радугу в виде почти полной окружности.

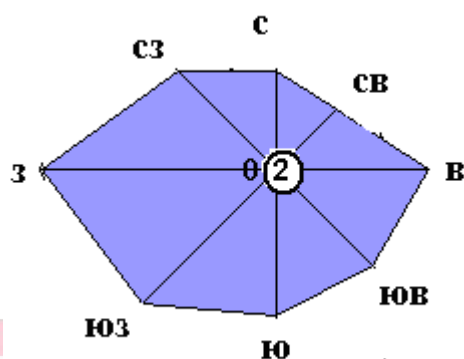


Двойная радуга

Рассеянная солнечная радиация – радиация, изменившая направление распространения в атмосфере Земли. Распространяется по всем направлениям.

Рассеяние – частичное преобразование радиации, имеющей определенное направление распространения (а такой именно и является прямая солнечная радиация, распространяющаяся в виде параллельных лучей), в радиацию, идущую по всем направлениям. Рассеяние происходит в оптически неоднородной среде, т.е. в среде, где показатель преломления изменяется от точки к точке.

Роза ветров – диаграмма, показывающая повторяемость направлений ветра в течение некоторого промежутка времени. При построении рисуется кружок, в котором записывается повторяемость штилей, от кружка во все стороны расходятся лучи, соответствующие сторонам горизонта. Длины лучей пропорциональны повторяемости ветров по направлениям.



Масштаб 1,5 мм – 1%

Повторяемость направления ветра в г. Бресте, %

Роса – наземный гидрометеор, мельчайшие капли воды, образовавшиеся в процессе конденсации на земной поверхности, особенно на траве, а также на горизонтальных поверхностях предметов, вечером и ночью в теплое время года.



С

Самум (ар. *satīm*) – местное название сухого горячего ветра в пустынях Аравии и Северной Африки. Самум имеет характер шквала с сильной песчаной бурей, нередко с грозой.

Сдвиг ветра – изменение направления и/или скорости ветра в пространстве, включая восходящие и нисходящие воздушные потоки. Сильные сдвиги ветра входят в число опасных для авиации явлений погоды. Различают сдвиг ветра соответственно вертикальный и горизонтальный.

Седловина – участок барического поля между двумя циклонами и двумя антициклонами (ложбинами и гребнями), расположенными крест-накрест.

Серебристые облака – самые высокие облачные образования в земной атмосфере, образующиеся на высотах 70–95 км. Их называют также полярными мезосферными облаками (*polar mesospheric clouds, PMC*) или ночными светящимися облаками (*noctilucent clouds, NLC*). Именно последнее название, наиболее точно отвечающее их внешнему виду и условиям их наблюдения, принято как стандартное в международной практике. Наблюдать серебристые облака можно лишь в летние месяцы: в Северном полушарии в июне-июле, обычно – с середины июня до середины июля, и лишь на географических широтах от 45 до 70 градусов, причем в большинстве случаев – от 55 до 65 градусов. В Южном полушарии – в конце декабря и в январе на широтах от 40 до 65 градусов. В это время года и на этих широтах Солнце даже в полночь опускается не очень глубоко под горизонт, и его скользящие лучи освещают стратосферу, где на высоте в среднем около 83 км появляются серебристые облака.



Серебристые облака

Синоптическая карта (гр. *sinopticos* – обозревающий все вместе) – это карта, на которую условными знаками или цифрами наносятся сведения о погоде, по наблюдениям сети метеостанций в установленные сроки. Карты погоды составляют несколько раз в сутки. Они делятся на основ-

ные и вспомогательные. Основные карты (масштабы 1 : 10 000 000 или 1 : 15 000 000) содержат почти все сведения о погоде на площади равной по площади Евразии. На вспомогательные карты наносятся данные отдельных элементов (масштабы 1 : 30 000 000, 1 : 40 000 000, 1 : 60 000 000). Вспомогательные карты: суточных или полусуточных сумм осадков, изаллобарические (изменение давления в течение суток или полусуток), максимальных или минимальных температур, вертикальных движений, карты облачности по данным спутника. Для прогноза погоды составляют приземные и высотные карты погоды.

Синоптическая метеорология – наука о физических процессах, происходящих в атмосфере и определяющих погоду и характер её изменений на значительных территориях. Синоптический метод – метод анализа и прогноза атмосферных процессов и условий погоды на больших пространствах с помощью синоптических карт и вспомогательных к ним средств аэрологических диаграмм, вертикальных разрезов атмосферы и пр.

Синоптический метод прогноза погоды – его сущность состоит в одновременном обзоре состояния погоды на достаточно большой территории, позволяющем определить характер развития атмосферных процессов и дальнейшее наиболее вероятное изменение метеоусловий в интересующем нас районе. Такой обзор осуществляется с помощью карт погоды, на которые наносятся данные метеонаблюдений у поверхности земли и на всех доступных метеоприборами высотах, производимых одновременно по определенной программе на метеостанциях.

Скорость испарения – количество воды (толщина слоя воды), испарившейся за единицу времени с единицы поверхности. Выражается в мм слоя воды. Скорость испарения с открытой водной поверхности пропорциональна разности между давлением насыщающего пара при температуре испаряющей поверхности и фактическим давлением водяного пара, обратно пропорциональна давлению атмосферы, а также зависит от скорости ветра. Кроме того, зависит от формы и размеров испаряющей поверхности.

Слоисто-дождевые облака (*Nimbostratus* (нимбостратус), *Ns*) представляют собой при наблюдении снизу бесформенный сплошной серый облачный покров, из которого выпадают обложные осадки (дождь или снег). Солнце и луна сквозь них не просвечивают. Одни слоисто-дождевые облака наблюдаются редко, под их слоем образуются разорванные слоистые облака, частично или полностью скрывающие основной слой слоисто-дождевых, основание которых обычно находится в пределах нижнего километра. Толщина этих облаков порядка нескольких километров. Они состоят из капель и ледяных кристаллов. При отрицательных температурах капли находятся в переохлажденном состоянии. Слоисто-дождевые облака образуются в результате охлаждения воздуха при восходящем движении над поверхностью фронта.



Слоисто-дождевые облака

Слоисто-кучевые облака (*Stratocumulus* (стратокумулюс), Sc) образуют крупные и довольно низко расположенные волны, гряды, глыбы сероватого или серого цвета, располагающиеся обычно правильными рядами. Иногда между ними бывают просветы голубого неба – это просвечивающие слоисто-кучевые облака. В других случаях они образуют сплошной темно-серый покров, состоящий из валов или крупных глыб – плотные слоисто-кучевые облака. Слоисто-кучевые облака состоят преимущественно из мелких капелек воды, зимой переохлажденных. Просвечивающие слоисто-кучевые облака осадков никогда не дают и не являются признаком ухудшения погоды. Наоборот, они часто образуются при хорошей устойчивой и тихой погоде; в этом случае их образование свидетельствует только о большой влажности воздуха. Плотные слоисто-кучевые облака очень часто наблюдаются в ненастную погоду, когда они сопровождают более мощные облака (слоисто-дождевые или кучево-дождевые), дающие осадки. Слоисто-кучевые облака образуются в результате возникновения волновых движений в слоях инверсий, расположенных ниже 12 км, растекания кучевых облаков в слое под инверсиями ниже 12 км, а также вечером в связи с ослаблением конвекции. Слоисто-кучевые облака, возникшие в результате растекания кучевых, называются слоисто-кучевыми, образовавшимися из кучевых.



Слоисто-кучевые волнистые



Слоисто-кучевые
кучевообразные



Слоисто-кучевые
вымеобразные

Слоистообразные облака (облака восходящего скольжения) – фронтальные облака. Фронт отделяет пологий клин холодного воздуха от лежащего рядом с ним и над ним слоя теплого воздуха. Теплый воздух медленно поднимается по холодному клину, что приводит к адиабатическому охлаждению мощных слоев и конденсации водяного пара. В результате возникает мощный облачный слой. Самую большую толщину (несколько километров) имеют слоисто-дождевые облака (Ns). Дальше от линии фронта они сменяются высокослоистыми (As), перисто-слоистыми (Cs). На расстоянии многих сотен километров от линии фронта наблюдаются гряды перистых облаков (Ci).

Слоистые облака (*Stratus* (стратус), St) представляют собой однородный слой серого цвета, сходный с туманом, при поднятом над поверхностью земли. Обычно они закрывают все небо. Основание этих облаков располагается на высотах порядка нескольких десятков или сотен метров; иногда они сливаются с наземным туманом. Толщина их невелика – десятки и сотни метров. Слоистые облака состоят из мельчайших капелек воды, при отрицательных температурах – переохлажденных. В них могут находиться и мелкие ледяные кристаллы. Из этих облаков может выпадать морось, а зимой – снежные зерна и ледяные иглы. К виду слоистых облаков относятся слоистые разорванные. В качестве разновидности слоистых разорванных облаков выделяются так называемые разорванно-дождевые. Это низкие, темно-серые, разорванные облака плохой погоды. Они образуются вследствие турбулентных движений под слоем облаков, дающих осадки высокослоистых, слоисто-дождевых, кучево-дождевых, и встречаются лишь в сочетании с этими облаками. Сами они осадков не дают, а только пронизываются осадками, выпадающими из вышележащих облаков. Слоистые облака образуются преимущественно в нижних слоях однородных воздушных масс. Основными процессами, приводящими к их образованию, являются: 1) охлаждение относительно теплого воздуха при движении над холодной подстилающей поверхностью; 2) радиационное выхолаживание в ночное время суток; 3) перенос водяного пара турбулентными движениями вверх в подынверсионный слой.



Слоистые туманообразные



Слоистые волнистые



Слоистые разорванно-дождевые

Слой трения – см. пограничный слой.

Смерч – атмосферный вихрь, образующийся под хорошо развитым кучево-дождевым облаком и распространяющийся в виде гигантского темного облачного столба или воронки по направлению к поверхности земли или моря. Диаметр смерча над водной поверхностью составляет около 100 м, над сушей до 1000 м. Высота его около 1000 м.

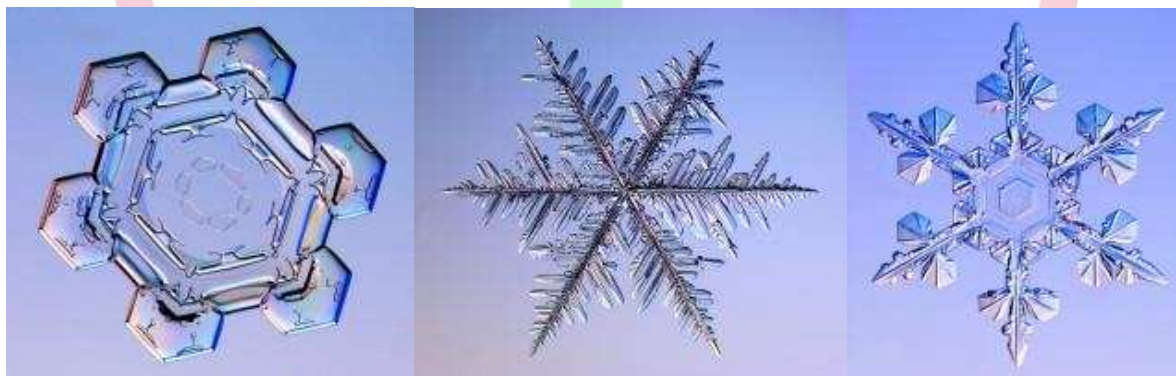
Смерч над сушей называется тромбом. В Америке его называют торнадо. Характерной особенностью этих вихрей является быстрое спиралевидное движение воздуха вокруг почти вертикальной оси. Скорость движения воздуха в них составляет 50–100 м/с, а в особо интенсивных торнадо достигает 250 м/с, причем имеется большая вертикальная составляющая скорости, равная 70–90 м/с. Вследствие этого, внутри вихря давление падает на несколько десятков гектопаскалей.



Смерч

Смог (англ. *smog* от *smoke* – дым + *fog* – мгла) – загрязнение воздуха, состоящее из смеси тумана и дыма или аэрозоль без тумана. Во втором случае смог формируется в основном выхлопными газами автомобилей. Оказывает неблагоприятное воздействие на здоровье людей.

Снег – твёрдые осадки в виде кристаллов, выпадающие из облаков. Различают 9 основных форм: пластинка, звезда, столбик, игла, пушинка, еж, запонка, оледенелая снежинка, круповидная снежинка. В этих формах различают 48 видов. Снежинки – это результат сублимации водяного пара на ледяных кристаллах, имеющих форму шестиугольных плоских пластинок. Сначала молекулы водяного пара осаждаются на углах кристалла, и ледяная пластинка приобретает форму шестилучевой звездочки. Дальнейшая сублимация происходит на лучах звездочки; получаются разветвления лучей, и кристалл превращается в снежинку. Снежинки при соударениях сцепляются между собой, образуя более крупные снежинки и хлопья. Опытным путем установлено, что снежинки падают с меньшей скоростью, чем капли такой же массы, так как, имея большую поверхность, они испытывают большее сопротивление воздуха. Скорость падения снежинок лежит в пределах 0.1–1.0 см/с.



Снежинки

Снеговая линия (снеговая граница) – граница в горах, выше которой круглый год сохраняется снежный покров (в многолетнем среднем). Это значит, что годовой приход твёрдых атмосферных осадков выше этой линии равен их расходу путём таяния и путём сползания ледников. Снеговая линия зависит как от температурного режима, так и от количества осадков, выпадающих в твёрдом виде.

Снежная (ледяная) крупа – твёрдые осадки в виде матово-белых снегоподобных (или покрытых ледяной оболочкой) ядер неправильной округлой формы размером от 1 до 15 мм.

Снежные «заряды» – весьма интенсивные снегопады, сопровождающиеся резким усилением ветра при их прохождении. Снежные «заряды» следуют друг за другом через небольшие промежутки времени. Они обычно наблюдаются в тылу циклонов и на вторичных холодных фронтах. Опасность снежных «зарядов» в том, что видимость резко уменьшается практически до нуля при их прохождении.

Снежные зёрна – твёрдые осадки в виде мелких крупинок снежной структуры диаметром менее 1 мм.

Собственное излучение земной поверхности – длинноволновое (инфракрасное) излучение земной поверхности с длинами волн от 4 до 40 мкм (максимум энергии приходится на 10–15 мкм). Потеря тепла земной поверхностью путем собственного излучения в значительной мере компенсируется встречным излучением атмосферы. Собственное излучение Земли – это значительные потоки радиации. За год в Минске с 1 м² поверхности земли излучается около $11 \cdot 10^3$ МДж, что в 2 раза превосходит приходящую суммарную солнечную радиацию и почти в 4 раза больше поглощенной солнечной радиации. Если бы не было других источников поступления радиации к земле, то поверхность земли летом охладилась на 5–15°C, весной на 30–90°C, а зимой – еще сильнее. Среднесуточная температура поверхности в декабре опускалась бы до -150°C.

Солнечная постоянная – поток солнечной радиации перед вступлением ее в земную атмосферу (на верхней границе атмосферы или в отсутствии атмосферы). Её величина не зависит от ослабления солнечной радиации в атмосфере, определяется только излучательной способности Солнца. В настоящее время она равна 1,367 кВт/м². Так как Земля обращается вокруг Солнца по эллиптической орбите, то величина солнечной постоянной меняется в течение года на $\pm 3,5\%$. Она больше в январе, когда Земля в перигелии (147 млн. км), и меньше в начале июля, когда Земля в афелии (152 млн. км). Кроме того, солнечная постоянная зависит от солнечной активности (изменения в пределах 0,02%).

Солярный климат – теоретическое распределение солнечной радиации по земной поверхности в отсутствие атмосферы (на верхней границе атмосферы) в зависимости от широты места и склонения солнца (времени года).

Срочный термометр – прибор для измерения температуры воздуха, ртутный. Устанавливается вертикально. Показывает текущую температуру воздуха. Отсчет температуры производится в срок наблюдения с точностью 0,1°C.

Стоковый ветер – см. Ледниковые ветры

Стратификация атмосферы (лат. *stratum* – слой + *facere* – делать) – распределение температуры воздуха в атмосфере с высотой. Различают устойчивую, неустойчивую и безразличную стратификацию.

Стратосфера (лат. *stratum* – слой + *sphaira* – сфера) – это атмосферный слой между тропосферой и мезосферой, от тропопаузы до высоты 50–55 км. Отличается распределением температур близким к изотермическому в нижней части и повышением температуры с высотой в верхней. Положение нижней границы стратосферы меняется в зависимости от широты, времени года и циклонической деятельности. Выделяется нижняя стратосфера – от тропопаузы до стратонуля (около 24 км, поверхность, на которой меридиональный градиент температуры минимален, а следовательно скорость ветра также минимальна). Выше расположена верхняя стратосфера, где наблюдается быстрый рост температуры с высотой, достигая на верхней границе стратосферы значений между -20 и +20°C. В нижней стратосфере преобладают западные ветры, в верхней – восточные. Процентное содержание газов (постоянных) в стратосфере мало отличаются от тропосферного. Содержание водяного пара ничтожно. На высотах 22–27 км в высоких широтах иногда наблюдаются так называемые перламутровые облака. Озона в стратосфере даже по абсолютным значениям больше, чем в тропосфере, а на высотах 25–35 км наблюдается максимальная концентрация озона. Таким образом, стратосфера более или менее совпадает с озоносферой.

Струйное течение – это сильный узкий поток с почти горизонтальной осью в верхней тропосфере (9–12 км) или нижней стратосфере, характеризующийся большими вертикальными и горизонтальными сдвигами ветра и одним или более максимумами скорости. Нижний предел скорости ветра 30 м/с (~100 км/ч). Указанный предел скорости выбран с учетом того, что ветер, превышающий 100 км/ч, оказывает заметное влияние на путевую скорость самолетов, летающих в зоне струйных течений. Длина струйного течения порядка нескольких тысяч километров, ширина – сотен километров, вертикальная мощность – нескольких километров. Струйное течение образуется над фронтальной зоной, где горизонтальный градиент температуры особенно велик, а горизонтальный градиент давления тоже быстро растёт с высотой, создавая очень большие скорости ветра. Направление струйных течений – западное, кроме экваториальных струйных течений, имеющих восточное направление. Максимальная скорость ветра отмечается на оси течения и составляет в среднем 45–55 м/с. Но наблюдались струйные течения, имевшие скорость 200 м/с и более. Ширина течения колеблется от 300 до 3000 км, вертикальная протяженность чаще всего составляет 8–12 км. В длину струйные течения простираются на несколько тысяч километров, а иногда опоясывают весь земной шар.

Сублимация водяного пара (лат. *sublimare* – возносить) – процесс перехода воды из газообразного состояния в твердое, минуя жидкое, т.е. непосредственное осаждение льда из влажного воздуха (например, при образовании инея) и образование кристаллов в атмосфере.

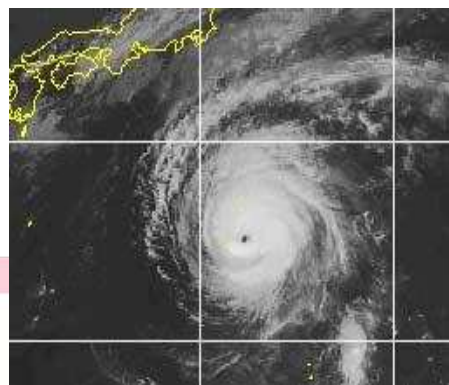
В физике и химии термин сублимация имеет обратное значение: испарение твердого вещества (возгонка). В метеорологии обычно значение,

приведенное выше, но иногда термин употребляется и в обратном значении.

- Сумерки** – явление неполной темноты в то время, когда Солнце находится под горизонтом. Физическая сущность сумерек заключается в том, что после захода и перед восходом Солнца поверхность земли находится в тени, но некоторое время получает свет, рассеянный теми слоями, которые после захода Солнца (или до его восхода) освещаются прямыми солнечными лучами. При погружении солнца под горизонт количество рассеянного света, достигающего до поверхности уменьшается, так как он поступает от всё более и более разряженных слоев атмосферы. Когда земная тень достигнет высоты 318 км, что соответствует глубине погружения Солнца 18° , на земле наступает ночь, так свет, рассеянный более высокими слоями, уже не оказывает влияние на освещенность земли. При безоблачном небе конец гражданских сумерек наступает при погружении солнца под горизонт на $6-8^\circ$. При этом солнечные лучи, касательные к земной поверхности пересекают линию горизонта на высоте 9–15 км и проходят в зените места наблюдений на высоте 35–66 км. Затем наступают астрономические сумерки, продолжающиеся до полного исчезновения голубого цвета неба, появления звёзд, т.е. до наступления ночи. К этому времени солнце погружается под горизонт на $16-18^\circ$. Продолжительность сумерек определяется быстротой погружения солнца под горизонт, что в свою очередь зависит от широты места и времени года. С увеличением широты места продолжительность сумерек увеличивается. Самые продолжительные сумерки бывают в день летнего солнцестояния, самые короткие – в дни равноденствия. Белые ночи – явление, при котором вечерние сумерки переходят в утренние.
- Суммарная радиация** – вся солнечная радиация, приходящая к земной поверхности, складывается из прямой и рассеянной радиации солнечной радиации
- Суточная амплитуда** – разность между наибольшим и наименьшим в течение суток значениями метеорологического элемента.
- Сухоадиабатический градиент температуры** – адиабатическое изменение температуры в вертикально движущейся индивидуальной частице сухого воздуха на единицу изменения высоты. При температуре 0°C и стандартном значении γ равен $0,98^\circ\text{C}/100\text{ м}$, т.е. почти $1^\circ\text{C}/100\text{ м}$.
- Сухоадиабатический процесс** – изменение термодинамического состояния сухого (ненасыщенного водяным паром) воздуха, протекающее без обмена теплом между ним и средой (адиабатически).
- Сухонеустойчивая стратификация** – наблюдается при вертикальных градиентах температуры больше сухоадиабатических для сухого или ненасыщенного воздуха. При неустойчивой стратификации развивается конвекция.
- Суховей** – ветер при высокой температуре и низкой относительной влажности воздуха. Температура при суховеях всегда выше 25°C и часто повышается до $+35..+40^\circ\text{C}$. Скорость ветра всегда больше 5 м/с и часто достигает 20 м/с. Преобладающее направление восточное и юго-восточное.

Т

Тайфун (кит. *taj fung* – сильный ветер) – тропический циклон. Тайфуны рождаются в пассатной зоне, между 10 и 20-м градусами широты в обоих полушариях Земли над теплыми участками поверхности океана, где температура воды достигает 28°C. Ниже 5° широты тропические циклоны не встречаются – вблизи экватора практически отсутствует отклоняющая сила вращения Земли, воздействие которой необходимо для устойчивого кругового движения воздуха, характерного для циклонов. В среднем на Земле возникает в год около 120 тропических циклонов (90 – в северном полушарии и 30 – в южном). Чаше всего тропические циклоны возникают в начале осени или в самом конце лета, когда температура воды на поверхности океана самая высокая. Они редко бывают зимой и практически не встречаются весной.



Тайфун Yagi, достигший максимальной 5-ой категории 22.09.06 г.

Твердый налёт – белый налет из мелких ледяных кристалликов, образующийся вследствие сублимации водяного пара на холодных поверхностях преимущественно с наветренной стороны. Аналог жидкого налёта при отрицательных температурах.

Температура воздуха – важнейшая из характеристик теплового состояния воздуха. В метеорологии температуру принято выражать по шкале Цельсия – $t^{\circ}\text{C}$. В теоретических расчетах применяется также термодинамическая шкала, в которой температура выражается в градусах Кельвина – $T^{\circ}\text{K} = 273,15 + t^{\circ}\text{C}$.

Температура широтного круга – многолетняя средняя температура воздуха на данной параллели. Можно вычислить по картам изотерм по температурам некоторого количества равноотстоящих друг от друга точек на этом круге.

Тепловой режим атмосферы – распределение температуры воздуха в атмосфере и ее непрерывные изменения. Определяется теплообменом, адиабатическими процессами и адвекцией.

Теплый фронт – поверхность, разделяющая теплую и холодную воздушную массы, движущаяся в сторону холодной воздушной массы. Теплый воздух натекает на лежащий под ним в виде клина холодный воздух, медленно и спокойно скользит по нему и вследствие поднятия и расширения охлаждается. Водяной пар, содержащийся в нем, в результате охлаждения сгущается и образует облака. При приближении теплого фронта еще в 700–800 км впереди линии фронта появляются перистые облака, плывущие на большой высоте (7–10 км). Перистые облака – первые предвестники приближающегося теплого фронта и показываются примерно за сутки (иногда за 10–12 часов) до прохождения линии фронта.

По мере приближения теплого фронта тонкие и высокие перистые облака постепенно сменяются все более плотными и низкими облачными системами: перисто-слоистыми, высокостлоистыми и слоисто-дождевыми облаками, постепенно закрывающими все небо. Из этих облаков идет обложной дождь, продолжающийся долго, иногда весь день. Во время прохождения линии фронта все элементы погоды резко изменяются: температура значительно повышается, ветер несколько меняет свое направление, а иногда и силу, поворачивая вправо, дождевые облака сменяются типичными для теплой массы слоистыми, поэтому обложные осадки прекращаются и вместо них могут идти только слабые осадки или морось. Обозначение тёплого фронта на синоптической карте

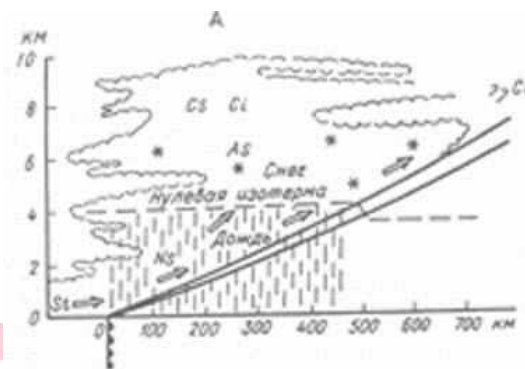


Схема тёплого фронта

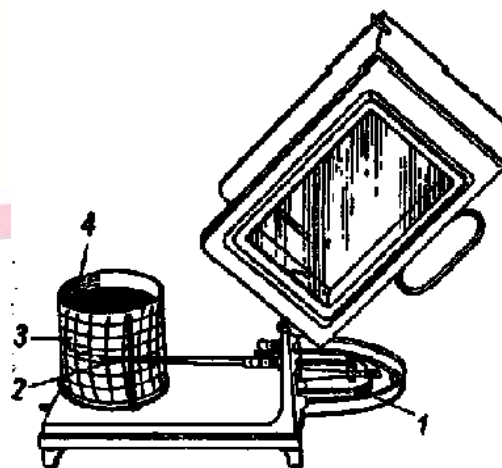
Термик (гр. *therme* – тепло) – мощный восходящий поток воздуха со скоростями порядка нескольких метров в секунду, иногда свыше 20 м/с. Термики используются для полета планеристами, птицами.

Термическая аномалия – 1) отклонение температуры данного места, средней суточной, месячной, годовой и т.п. от соответствующей многолетней; 2) отклонение многолетней средней температуры данного места от многолетней температуры его широтного круга.

Термический экватор (гр. *therme* – тепло, лат. *aequator* – выравнивающий) – 1) параллель с наиболее высокой средней температурой воздуха (годовой или одного месяца); 2) линия, соединяющая точки с наиболее высокой средней температурой воздуха (годовой или одного месяца) на земной поверхности.

Термоизаномала – линия равных значений термической аномалии (отклонения температуры воздуха данного места от соответствующей средней широтной).

Термограф (гр. *therme* – тепло + *grapho* – пишу) – самопишущий прибор для регистрации изменений температуры воздуха. Приемной частью термографа, реагирующей на изменения температуры воздуха, служит изогнутая биметаллическая пластинка 1. Она состоит из двух металлических пластинок с различными коэффициентами расши-



Термограф

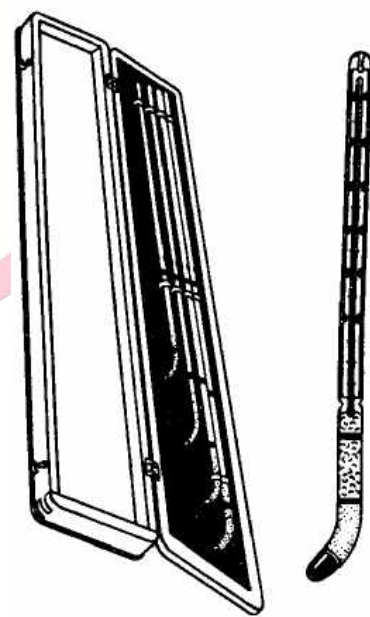
рения. Обычно применяются железные и медные пластинки. В зависимости от скорости вращения барабана термограф и другие самописцы бывают суточные и недельные. Ленты суточных самописцев имеют цену деления по вертикальной шкале времени 15 мин, а недельные – 2 часа. Цена деления горизонтальной шкалы ленты термографа равна 1°.

Термометр (гр. *therme* – тепло + *metreo* – измеряю) – прибор для измерения температуры воздуха. Жидкостные термометры основаны на принципе изменения объема жидкости при повышении или понижении температуры. В качестве термометрической жидкости обычно применяют ртуть или спирт. В метеорологической практике применяются срочный, максимальный и минимальный термометры.

Термометр максимальный – ртутный термометр, применяемый на метеорологических станциях для фиксирования самой высокой температуры между сроками наблюдения. Сужением капилляра у основания максимального термометра создается трение, превышающее молекулярное сцепление; поэтому столбик ртути, вошедший в капилляр при повышении температуры, при последующем понижении температуры отрывается от всей массы ртути, фиксируя, таким образом, наивысшее значение температуры в данный промежуток времени. Термометр максимальный устанавливается в психометрической будке горизонтально, рядом с минимальным термометром.

Термометр минимальный – служит для измерения самой низкой температуры между сроками наблюдений. Спиртовой, имеет вставную шкалу из молочного стекла, цена деления шкалы 0,5°. Резервуар термометра цилиндрический. Капилляр на конце, противоположном резервуару, имеет расширение, в котором собирается спирт при повышении температуры выше последнего деления шкалы. Здесь же скапливаются пары спирта. В капилляре минимального термометра внутри спирта помещен небольшой тонкий стеклянный штифтик с утолщенными тупыми концами. Устанавливают минимальный термометр всегда в горизонтальном положении. Во время наблюдений, не трогая руками термометр, отсчитывают минимальную температуру по концу штифта, удаленному от резервуара, срочную температуру по положению мениска спирта.

Термометры почвенные Савинова – это ртутные термометры со вставной шкалой из молочного стекла; цена деления шкалы 0,5°. Служат для измерения температуры почвы на глубинах 5, 10, 15 и 20 см. Резервуар с остальной частью термометра составляет угол 135°. От резервуара до нача-



Комплект термометров Савинова

ла шкалы термометр имеет термоизоляцию, состоящую из золы и ваты. Термоизоляция необходима для того, чтобы температура вышележащих слоев почвы не влияла на показания термометра.



Установка термометров Савинова

Термосфера (греч. *therme* – тепло + *sphaira* – сфера) простирается от уровня 80 км до верхней границы атмосферы. Характеризуется очень высокими температурами. Воздух в термосфере чрезвычайно разрежен. Его плотность составляет 10^{-11} – 10^{-13} кг/м³, но и при такой малой плотности каждый см³ воздуха на высоте 300 км содержит около 1 млрд. (10^9) молекул или атомов, а на высоте 600 км – свыше 10 млн. (10^7). Температура быстро растет с высотой, и на высоте 200–300 км температура составляет 1500°C (см. рисунок при ст. Атмосфера).

Тип годового хода осадков – изменение средних многолетних месячных сумм осадков в течение года. Характеризуется наибольшими и наименьшими месячными суммами, их годовой амплитудой, сроками наступления наибольшего и наименьшего значений, средней величиной изменения от месяца к месяцу. Основные типы годового хода осадков:

- 1) Экваториальный (10° с.ш. – 10° ю.ш.). Для него характерны 2 дождливых сезона, разделенных сравнительно сухими. Дождливые сезоны приходятся на время после равноденствий, когда наиболее сильно развивается конвекция.
- 2) Тропический. 1 дождливый сезон (летний) при наивысшем стоянии солнца, его продолжительность вблизи тропиков достигает 4 месяца, соответственно 8 месяцев – сухие.
- 3) Тип тропических муссонов. 1 максимум (приходится на время прихода летнего муссона) и 1 минимум осадков. Отмечен в тех районах тропиков, где развита муссонная циркуляция (Индия, юго-восток Китая, север Австралии).
- 4) Средиземноморский тип. Максимум осадков зимой, минимум – летом (субтропические антициклоны). Отмечен на побережье Средиземного моря, в Калифорнии, на юге Африки, юге Австралии.

- 5) Внутриматериковый тип умеренных широт. Максимум осадков летом, минимум – зимой. Область распространения: Европа, Азия, С. Америка.
- 6) Морской тип умеренных широт. Распределение осадков равномерное или максимум приходится на осень и зиму (Западная Европа).
- 7) Муссонный тип умеренных широт. Максимум осадков летом, минимум зимой (как в п. 5), но амплитуда значительно больше за счёт летних осадков.
- 8) Полярный тип. Максимум осадков летом, т.к. температура воздуха летом выше, чем зимой, годовые суммы осадков незначительные. В местах с сильно развитой циклон. деятельностью максимум может сдвигаться на зиму, а количество осадков увеличивается.

Тип годового хода температуры воздуха – тип среднего изменения температуры воздуха у земной поверхности в течение года. Различают 4 главные типа:

- 1) экваториальный – с небольшой годовой амплитудой (над океаном нередко меньше 1°C, над сушей 5–10°C), двумя максимумами после дней равноденствия и двумя минимумами после дней солнцестояния;
- 2) тропический – годовая амплитуда около 5°C над океанами и до 20°C над сушей, один максимум после летнего солнцестояния и один минимум после зимнего солнцестояния (в северном полушарии);
- 3) умеренный – с максимумом в июле или августе и минимумом в январе или феврале (в северном полушарии), большой амплитудой (до 60°C и более внутри материков);
- 4) полярный – с максимумом в июле – августе и минимумом по окончании полярной ночи, большой годовой амплитудой температуры даже над океанами.

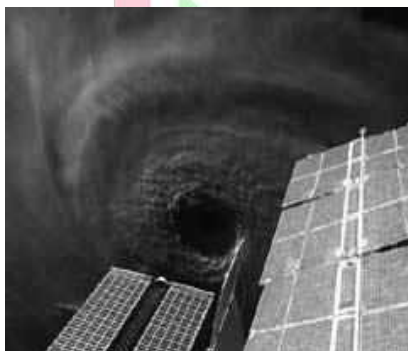
Торнадо (исп. *tornado* от *tornar* – поворачивать) – малый атмосферный вихрь (диаметр до 1 км) гигантской разрушительной силы. Термин обычно употребляется в США.

Точка росы – температура, при которой водяной пар, находящийся в воздухе, достигает состояния насыщения при постоянном общем атмосферном давлении. Служит характеристикой влажности воздуха. Дефицит точки росы Δ – разность между температурой воздуха T и точкой росы t : $\Delta = T - t$.

Тромб (итал. *tromba* – труба) – малый атмосферный вихрь, аналогичный смерчу, но образующийся над сушей (в США – торнадо). В Европе тромбы относительно редки и наблюдаются преимущественно летом в жаркую погоду в послеполуденные часы в воздушных массах тропического происхождения с большими градиентами температуры.

Тропические циклоны – атмосферные вихри, которые зарождаются в штилевой зоне над океанами (преимущественно между широтами 5–20° обоих полушарий). В зависимости от района образования тропические циклоны они носят следующие названия: в тропической зоне Тихого океана – тайфуны, в Атлантике – ураганы, в Австралии – вилли-вилли. По сравнению с внетропическими вихрями, тропические циклоны име-

ют меньшие размеры (десятки и сотни километров), но обладают значительно большими энергетическими ресурсами. В северном полушарии тропические циклоны образуются преимущественно во второй половине лета и осенью, в южном полушарии – чаще в декабре-марте. Атмосферное давление в центре тропического циклона в среднем составляет 960–970 гПа, но зафиксированы значения до 900 гПа и ниже. Интересной особенностью тропических циклонов является глаз бури. Градиент давления в тропическом циклоне достигает 20–40 гПа на 100 км, иногда 40–60 гПа на 100 км. Тогда как в самых крупных внетропических циклонах градиенты редко превышают 5–10 гПа на 100 км. При прохождении тропического циклона возникают скорости ветра, не поддающиеся измерениям. О них судят по разрушениям, остающимся после прохождения тропического циклона. Осадки тропических циклонов можно сравнить с водопадами, низвергающимися с неба. Тропические циклоны наносят огромный материальный ущерб и уносят немало человеческих жизней. Система слежения за тропическими ураганами в режиме реального времени: [«Tropical Storm Risk \(TSR\)»](#)



Ураган Ivan.
Фото со спутника NASA



Ураган Katrina.
IR-изображение



Ураган Katrina.
TV-изображение

Тропический тип годового хода температуры воздуха – тип среднего изменения температуры воздуха у земной поверхности в течение года с амплитудой порядка 5° над океанами и 20° над сушей, максимумом после летнего и минимумом после зимнего солнцестояния.

Тропопауза (гр. *tropos* – поворот + лат. *pausa* от гр. *pausis* – остановка) – переходный слой между тропосферой и стратосферой. Границы этого слоя часто не различимы отчетливо. Поэтому чаще тропопаузой называют верхнюю поверхность тропосферы, где вертикальный градиент температуры убывает до $0,2^{\circ}\text{C}/100\text{м}$ и ниже (и остается таким же по крайней мере в ближайших 2 км). Зимой тропопауза ниже, чем летом, кроме того, ее высота колеблется при прохождении циклонов (уменьшается) и антициклонов (увеличивается) до 2 км, даже более. Тропопауза часто имеет слоистую структуру (первая, вторая и т.д.). Слои разделены поверхностями с вертикальным градиентом не менее $0,3^{\circ}\text{C}/100\text{м}$ и толщиной не менее 1 км. Особенно часто такие разрывы тропопаузы встречаются в субтропической зоне (связаны с субтропическими струйными течениями).

ми). Различают низкую и теплую полярную тропопаузу и высокую и холодную тропическую тропопаузу. Тропопауза была открыта в 1899г.

Тропосфера (гр. *tropos* – поворот + *sphaira* – сфера) – нижняя, основная часть атмосферы, особенно подверженная воздействию со стороны земной поверхности (см. рисунок при ст. Атмосфера). Характеризуется убыванием температуры с высотой со средним вертикальным градиентом $0,65^{\circ}\text{C}/100\text{м}$, хотя и встречаются неглубокие инверсии. Тропосфера простирается от поверхности Земли до высоты 10–12 км в умеренных широтах, до 8–10 км в полярных и до 16–18 км в тропических. В тропосфере сосредоточено $4/5$ всей массы атмосферного воздуха. В тропосфере развиты турбулентность и конвекция; сосредоточена преобладающая масса водяного пара, здесь возникают все основные виды облаков. Для нижней части тропосферы характерно сильное запыление воздуха. В тропосфере выделяют приземный слой и слой трения.

Туман – скопление продуктов конденсации и сублимации водяного пара у земной поверхности и связанное с ним сильное помутнение воздуха (дальность видимости не более 1 км). При положительных температурах туман состоит из капелек воды радиусом в среднем 2-5 мкм, а при отрицательных – из переохлажденных капелек воды, ледяных кристаллов или замерших капелек. Туманы по происхождению делятся на внутримассовые и фронтальные. Внутримассовые туманы в свою очередь делятся на туманы испарения и туманы охлаждения. Последние по физическим условиям образования можно разделить на адвективные, радиационные и адвективно-радиационные. Радиационные туманы образуются в результате радиационного охлаждения почвы, от которой затем охлаждается прилегающий к ней воздух. Адвективные туманы образуются при движении теплого воздуха над холодной подстилающей поверхностью.

Турбулентное движение – см. Атмосферная турбулентность.

У

Удельная влажность (массовая доля водяного пара) q – отношение массы водяного пара в некотором объеме к общей массе влажного воздуха в том же объеме. Если этот объем равен 1 м^3 , можно определить удельную влажность q как отношение плотности водяного пара к общей плотности влажного воздуха: $q = \rho_w / \rho$.

Удельная водность облака – масса капель воды и кристаллов льда в единичной массе облачного воздуха (г/кг).

Ультрафиолетовая радиация – область УФ-излучения (или UV) охватывает диапазон 100–400 нм и разделяется на три поддиапазона: А (UVA) 315–400 нм; В (UVB) 280–315 нм; С (UVC) 100–280 нм. При прохождении через атмосферу Земли всё УФ излучение в диапазоне С и 90% лучей в диапазоне В излучения поглощается кислородом, озоном, парами воды и углекислым газом. Таким образом, до поверхности Земли достигает всё УФ излучение в диапазоне А и примерно 10% в диапазоне В. Для численной оценки степени опасности УФ излучения в 1994 году Всемирная метеорологическая организация (ВМО) совместно с Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) предложили ввести единый стандарт – UV-индекс (Вт/м^2) – это дневной максимум биологически активной облученности или экспозиции.

Умеренный тип годового хода температуры воздуха – тип среднего изменения температуры воздуха у земной поверхности в течение года с максимумом (в северном полушарии) в июле или августе и минимумом в январе или феврале (в морском климате позже, чем в континентальном), большой амплитудой, достигающей внутри материков 60°С и более. Этот тип делится на подтипы: субтропический, собственно умеренный и субполярный.

Ураган (фр. *ouragan*, с инд.) – разрушительной силы ветер, скорость которого превышает 32 м/с и соответствует 12 баллам по шкале Бофорта. Может возникать на суше, при таких явлениях, как шквал, бора и т. п. Но чаще всего ураганный ветер наблюдается на море в глубоких циклонах, тайфунах.

Уровень конденсации – уровень, до которого нужно подняться, чтобы содержащийся в воздухе водяной пар при адиабатическом подъёме достиг состояния насыщения (или 100% относительной влажности). Высота, на которой водяной пар в поднимающемся воздухе становится насыщенным можно найти по формуле: $h = 122(T - \tau)$, где T – температура воздуха; τ – точка росы. Если известна относительная влажность воздуха r , то высоту уровня конденсации можно определить также по формуле Ипполитова: $h = 22(100 - r)$.

Устойчивая стратификация – наблюдается при вертикальных градиентах температуры меньше сухоадиабатических для сухого или ненасыщенного водяным паром воздуха и меньше влажноадиабатических для насыщенного воздуха. При устойчивой стратификации конвекция не развивается.

Ф

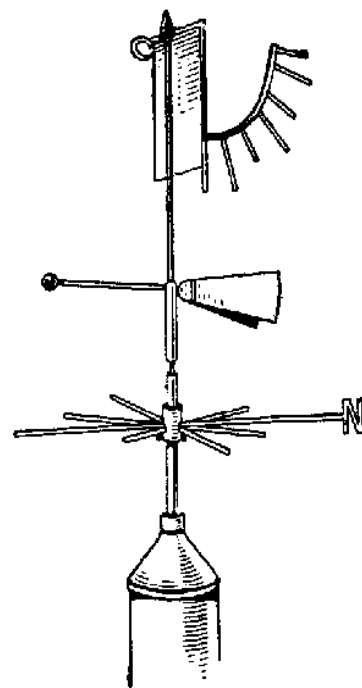
Фактор мутности – отношение прозрачности реальной атмосферы к прозрачности идеальной атмосферы, всегда больше 1 (обозначают T). Величина фактора мутности зависит от свойств воздушных масс (влажности воздуха и содержания пыли), широты, высоты над уровнем моря. Фактор мутности уменьшается с увеличением широты. Убывает с высотой (в Альпах летом от 3,9 на высоте 200 м до 2,2 на высоте 3000 м). В больших городах фактор мутности увеличен.

Фенологические сезоны – части года, границы между которыми устанавливаются по наступлению особенно характерных сезонных явлений. Для Европы в зонах широколиственных и смешанных лесов, лесостепи и на западе зоны тайги можно различать 8 таких периодов: 1) предвесенний – время пробуждения небольшого числа наиболее ранних видов растений; 2) ранняя весна – время появления и начала развития листьев большинства кустарниковых и древесных пород, до начала цветения фруктовых деревьев и ягодных кустарников; 3) разгар весны – до начала цветения озимой ржи на полях и малины в садах; 4) раннее лето – время максимального цветения луговой растительности, в частности злаков, и начало созревания первых ягод; кончается началом цветения винограда и липы мелколистной; 5) полное лето – время созревания ранних плодов и уборки хлебов, кончается полным созреванием плодов рябины и началом осеннего пожелтения листьев берез, лип и вязов; 6) ранняя осень – время созревания поздних плодов, осенней расцветки деревьев и начала листопада; 7) глубокая осень – время массового листопада, кончается с полным опаданием листвы поздних кустарников (обыкновенная сирень) и прекращением вегетации травянистых растений; 8) зима – период покоя растительности.

Фён (от лат. *favonius* – теплый западный ветер) – местный теплый сухой ветер, дующий временами с гор в долины. Фён образуется при перетекании воздуха через хребты, расположенные перпендикулярно воздушному потоку. На наветренной стороне хребта возникает восходящее движение воздуха, а на подветренных склонах – нисходящий ветер. Воздух, опускающийся по подветренному склону, адиабатически нагревается, содержащийся в нем водяной пар удаляется от состояния насыщения, и воздух приходит в долину с более высокой температурой и более низкой относительной влажностью, чем температура и влажность воздуха, ранее занимавшего эту долину. Продолжительность фёна изменяется от нескольких часов до 5 суток и более. Скорость ветра при фёне колеблется от небольших значений до 15–20 м/с, а иногда достигает 30–40 м/с. Фёны часто наблюдаются в горах Кавказа, Средней Азии, Алтая, в Альпах, Скалистых горах и других горных районах земного шара. В США такой ветер называется чинук.

Флюгер (голл. *vleugel* – крыло) – прибор для изменения направления ветра.

Флюгер состоит из флюгарки и креста румбов. На метеостанциях часто устанавливают флюгер Вильда. Состоит он из металлического флажка, вращающегося вокруг вертикальной оси над крестом румбов, и доски Вильда (служит для определения скорости ветра).



Флюгер

Фотохимический смог (англ. *smog* от *smoke* –

дым) – сильное загрязнение городского воздуха продуктами фотохимических реакций, происходящих при действии коротковолновой (ультрафиолетовой) солнечной радиации на газовые выбросы предприятий химической промышленности и транспорта. Многие из этих реакций создают вещества, значительно превосходящие исходные по своей токсичности. Наряду с сильным физиологическим действием (раздражение дыхательных путей и глаз, обострение астматических заболеваний и пр.), резко уменьшается видимость, города окутываются желто-синей мглой.

Основные компоненты фотохимического смога – фотооксиданты (озон, органические перекиси, нитраты, нитриты, пероксил-ацетилнитрат), окислы азота, окись и двуокись углерода, углеводороды, альдегиды, кетоны, фенолы, метанол и т. д. Эти вещества в меньших количествах всегда присутствуют в воздухе больших городов, но в Ф. С. их концентрация резко увеличена, часто намного превышая предельно допустимые нормы.

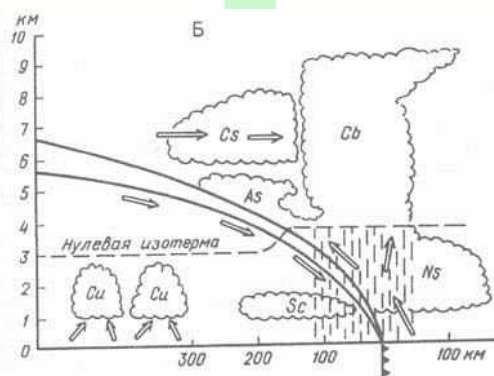
Фронт окклюзии (лат. *occlusio* – замыкание) – атмосферный фронт, образовавшийся в результате слияния теплого и холодного фронтов циклона.

Обозначение фронта окклюзии на синоптической карте .

Фронты атмосферные – переходные зоны в тропосфере, в которых происходит сближение воздушных масс с различными характеристиками, называются фронтальными зонами или фронтальными поверхностями. В горизонтальном направлении протяжённость фронтов, как и воздушных масс, имеет сотни или тысячи километров, по вертикали – около 5 км, ширина фронтальной зоны у поверхности Земли – порядка сотни километров, на высотах – несколько сотен километров. Фронтальные зоны характеризуются значительными изменениями температуры воздуха, влажности, направлений ветра вдоль горизонтальной поверхности, как на уровне Земли, так и выше. Различают главные (климатологические фронты). Атмосферные фронты подразделяются на тёплые, холодные, малоподвижные, фронты окклюзии (последние относятся к сложным фронтам и могут быть тёплыми, холодными и нейтральными).

Х

Холодный фронт – поверхность, разделяющая теплую и холодную воздушную массы, движущаяся в сторону теплой воздушной массы. При прохождении холодного фронта холодный воздух наступает и теснит теплый воздух. В холодном фронте холодный воздух продвигается вперед в виде тупого клина и оттесняет теплый воздух вверх. Быстрый подъем теплого воздуха приводит к появлению непосредственно перед фронтом кучево-дождевых облаков, из которых выпадают ливневые осадки, часто сопровождающиеся грозами. В отличие от обособленных кучевых и ливневых облаков, образующихся днем внутри однородной холодной воздушной массы, перед линией холодного фронта кучево-дождевые облака движутся сплошным валом. За линией фронта теплый воздух поднимается вдоль фронтальной поверхности спокойно, и после прохождения линии фронта кучево-дождевые облака сменяются слоисто-дождевыми, из которых выпадают обложные осадки. Затем появляются высокослоистые и перисто-слоистые облака, осадки прекращаются, и, наконец, наступает прояснение. После прохождения фронта давление резко растет, а температура воздуха понижается. Ветер при прохождении фронта усиливается и становится порывистым, за фронтом его направление обычно меняется, и он поворачивает вправо, скорость ветра уменьшается. Различают холодный фронт 1-го рода (медленно движущийся) и 2-го рода (быстро движущийся). Обозначение холодного фронта на синоптической карте ▲▲▲▲ .



Холодный фронт 2-го рода

Ц

Центр действия атмосферы – область низкого или высокого давления на многолетней средней карте, являющаяся статистическим результатом преобладания в данном районе барических систем одного знака над барическими системами другого знака. Они делятся на перманентные и сезонные. Перманентные (лат. *permanentis* – постоянный, непрерывный) – действуют в течение всего года. К таким относятся экваториальная депрессия, океанические субтропические антициклоны, океанические субполярные депрессии. Они могут иметь годовой ход интенсивности: субтропические мах летом развиты лучше и распространяются на более высокие широты; океанические депрессии высоких широт достигают наибольшей глубины зимой и слабо выражены на летних картах. Сезонные – обнаруживаются на картах только летних или зимних месяцев. В противоположном сезоне меняют свой знак.

Циклон (гр. *kyklon* – вращающийся) – 1) барическая система с замкнутыми изобарами и пониженным давлением в центре;
2) восходящий атмосферный вихрь с сильно наклоненной осью вращения, проявляющийся у поверхности земли замкнутой областью пониженного давления (барическим минимумом) с соответствующей системой ветров от периферии к центру. Циклоны образуются на фронтах, разделяющих воздушные массы различного географического происхождения (например, арктического воздуха и воздуха умеренных широт), имеют в поперечнике несколько сотен километров, а иногда 2000–3000 км. Ветры в циклоне дуют к центру от периферии, отклоняясь в северном полушарии влево, против часовой стрелки, а в южном полушарии – вправо, по часовой стрелке. В центральной части циклона воздух поднимается вверх и затем растекается к его периферии. При подъеме воздух расширяется, охлаждается, содержащийся в нем водяной пар сгущается, конденсируется, образуются облака, и выпадают осадки. Поэтому в районе, через который проходит циклон, преобладает ненастная, ветреная, пасмурная погода: летом – прохладная (вследствие облачности), дождливая, зимой, большей частью, с оттепелями и снегопадами.

Ч

Численный метод предсказания погоды – предвычисление будущего состояния погоды, которое осуществляется с помощью ЭВМ, в память которых поступает непрерывный поток информации о фактическом состоянии погоды, зафиксированный на метеостанциях. Эта информация опознается, сортируется, подвергаются контролю машиной и специальной обработке, позволяющей осуществить ее дальнейший анализ. Данные отдельных станции, расположенных на различных расстояниях одна от другой, пересчитываются в значениях основных метеовеличин для так называемой регулярной сети точек (равномерно расположенных). Обработанная таким образом информация становится исходной для выполнения расчетов на ЭВМ. Она вводится в уравнения гидродинамики, описывающие состояние погоды в исходный момент времени. Решение этих уравнений согласно подготовленной ранее и апробированной программе и является будущим состоянием атмосферного давления, ветра, температуры и осадков на сроки 12, 24, 36 часов вперед. В основу этих программ заложен шаговый принцип.

Ш

Шаровая молния – явление, наблюдающееся иногда при грозе; представляет собой ярко светящийся шар различной окраски и величины (у земной поверхности обычно порядка десятков сантиметров). Шаровая молния появляется после разряда линейной молнии; перемещается в воздухе медленно и бесшумно, может проникать внутрь зданий через щели, дымоходы, трубы, иногда разрывается с оглушительным треском. Явление может длиться от нескольких секунд до полминуты. Это еще мало изученный физико-химический процесс в воздухе, сопровождающийся электрическим разрядом.

Шкала Бофорта – двенадцатибалльная шкала, принятая Всемирной метеорологической организацией для приближенной оценки скорости ветра по его воздействию на наземные предметы или по волнению в открытом море. Средняя скорость ветра указывается на стандартной высоте 10 м над открытой ровной поверхностью. Шкала разработана английским адмиралом Ф. Бофортом в 1806 году. С 1874 года принята для использования в международной синоптической практике. Первоначально в ней не указывалась скорость ветра (добавлена в 1926 году). В 1955 году, чтобы различать ураганные ветры разной силы, Бюро погоды США расширило шкалу до 17 баллов.

Шквал (англ. *squall*) – внезапное резкое увеличение скорости ветра на 8 м/с и более за промежуток времени не более 2 мин. Наблюдается при кучево-дождевых облаках, грозах, ливнях.

Шторм (голл. *storm*) – продолжительный сильный ветер, скорость которого превышает 15 м/с.

Э

Эволюция атмосферы – изменение со временем химического состава и полной массы атмосферы Земли.

Экваториальный тип годового хода температуры воздуха – тип среднего изменения температуры воздуха у земной поверхности в течение года с небольшой годовой амплитудой (над океанами нередко меньше 1°C и над материками $5\text{--}10^{\circ}\text{C}$), двумя максимумами после равноденствий и двумя минимумами после солнцестояний.

Экзосфера (от греч. *ekso* – снаружи, вне + *sphaira* – сфера) – атмосферный слой, который располагается на высотах более 800-1000 км. Скорости движения частиц газов, особенно легких, здесь очень велики. Поскольку плотность воздуха в этом слое очень мала, то частицы могут облетать Землю по эллиптическим орбитам, не сталкиваясь между собой. Отдельные частицы могут при этом преодолевать силу тяжести и вылетать из атмосферы (улетучиваться). Ускользанию подвергаются в первую очередь атомы водорода. Синоним – сфера рассеяния

Электромагнитная радиация – периодические, связанные между собой излучения электрической и магнитной сил в каждой точке пространства. Создается колебательным движением электрических зарядов или непериодическим изменением электрического тока, протекающего по проводнику. Распространяется от источника (излучателя) в виде несущих энергию радиации электромагнитных волн со скоростью, равной в вакууме почти 300 000 км/с, скоростью света. Длина электромагнитных волн λ зависит от способа их возбуждения. Диапазон λ от многих километров до $10^{-1}\text{--}10^{-8}$ мкм (рентгеновские лучи и γ -лучи). Радиация в диапазоне от 0,1 до 10^3 мкм называется тепловой или температурной. К ней относится ультрафиолетовая (УФ), видимая и инфракрасная (ИК) радиация. Видимая радиация обычно называется светом, но термин «свет» иногда распространяется на тепловую радиацию вообще.

Эффективное излучение – разность собственного излучения земной поверхности E_z и поглощенного ею встречного излучения E_a . Один из элементов радиационного баланса земной поверхности.

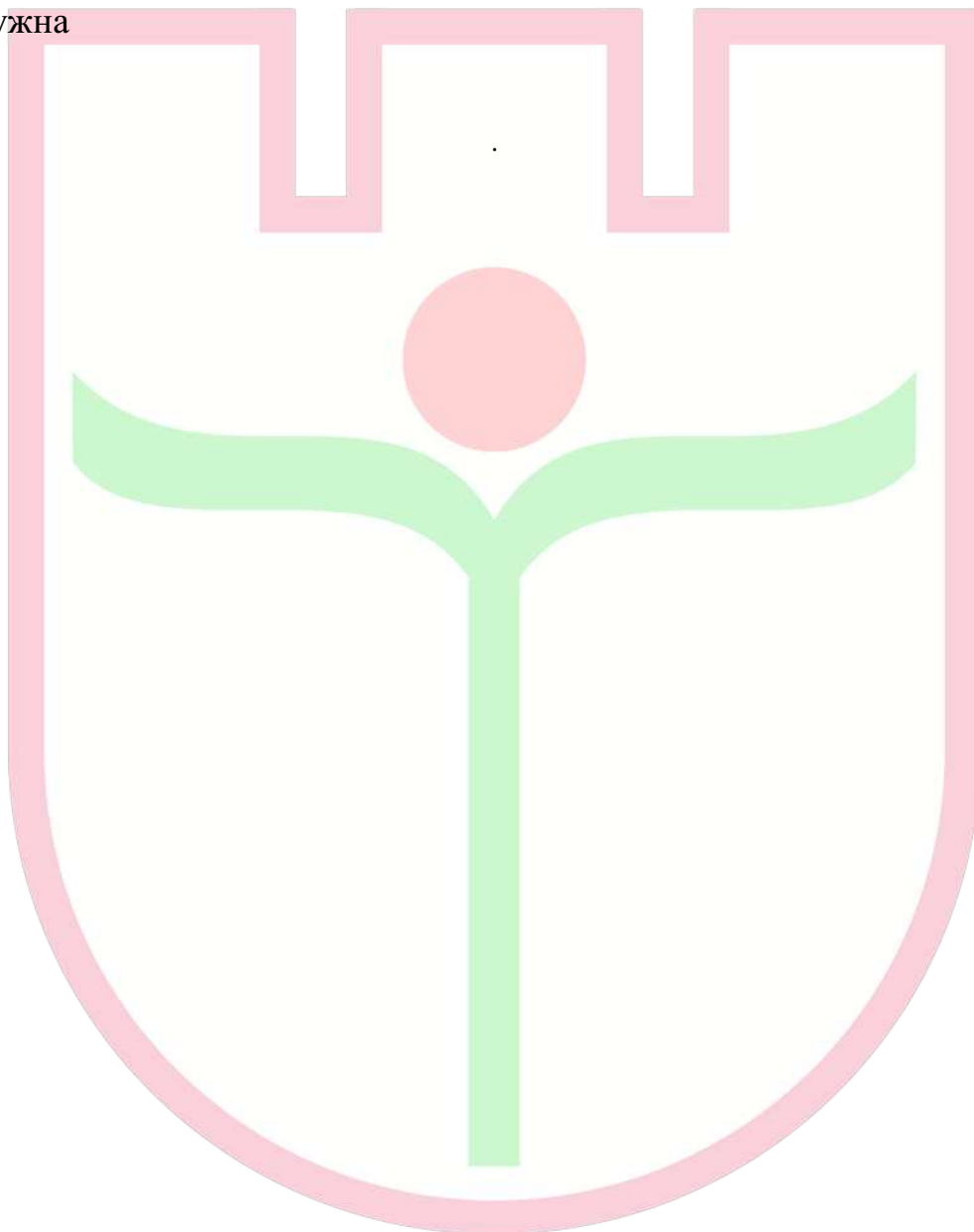
Я

Ядра замерзания (льдообразования) – частицы, введение которых в переохлаждённую воду приводит к её замерзанию (пепел, продукты горения, бактерии, споры, кристаллы йодистого серебра и др.).

Ядра конденсации – жидкие или твердые частички, взвешенные в атмосфере, на которых начинается конденсация водяного пара и в дальнейшем образуются капли облаков и туманов. Различают ядра: гигантские (диаметр от 1 до 3,5 мкм), крупные (от 0,1 до 1 мкм) и ядра Айткена (менее 0,1 мкм). Крупные и гигантские ядра конденсации обладают гигроскопичностью (способностью поглощать молекулы водяного пара).

Ячейка Гадлея (Хэдли) – термически обусловленная и зонально симметричная циркуляция, предложенная Гадлеем в 1735 г. для объяснения пассатов. Предполагается движение воздуха от субтропических широт к эк-

ватору, подъем его над экватором, отток в верхних слоях к субтропическим широтам и опускание в этих широтах. При этом, вследствие сохранения моментов вращения, движение, направленное к экватору, отклоняется от меридионального направления к восточно-западному, а, движение, направленное от экватора, – к западно-восточному направлению. Действительная пассатная циркуляция лишь в среднем обнаруживает особенности, напоминающие Я. Г. Гадлей – традиционная русская транскрипция фамилии Hadley. Фонетическая транскрипция Хэдли неупотребительна и не нужна



Список использованных источников

1. Климат Беларуси / под ред. В.Ф. Логинова. – Минск : Ин-т геол. наук НАН Беларуси, 1996. – 236 с.
2. Океан – атмосфера : Энциклопедия. – Л. : Гидрометеиздат, 1983. – 420 с.
3. Хромов, С.П. Метеорологический словарь / С.П. Хромов, Л.И. Мамонтова. – Л. : Гидрометеиздат, 1989. – 568 с.
4. Хромов, С.П. Метеорология и климатология: учебник / С.П. Хромов, М. А. Петросянц. – М. : Изд-во МГУ, Изд-во “КолосС”, 2004. – 582 с.
5. <http://ru.wikipedia.org/>
6. <http://pogoda.by/glossary/>
7. <http://meteoweb.ru/clouds.php>
8. <http://meteo-geofak.narod.ru/cloud-atlas.htm>



а
б
в
г
д
е
ж
з
и
к
л
м
н
о
п
р
с
т
у
ф
ч
ц
ш
э
я

66
24
49
29
6

1
15
19
23
6
23
4
19
29
10
36
27
7
7
1
2
1
4
5
3

