

# Классификация местные особенности климата

Земба Д.Н.

Белорусский национальный технический университет

## *Введение*

Климатология (от *климат* и *логия*) — наука, изучающая вопросы климатообразования, описания и классификации климатов земного шара, антропогенные влияния на климат.

Используя те или иные физико-географические и метеорологические характеристики отдельных районов, метеорологи и климатологи пытались классифицировать климаты Земли. Одним из критериев для классификации климатов служит температура воздуха. В качестве основы для классификации климатов используют также данные об осадках. Ещё одним показателем для выделения климатических областей служит растительный покров. Наконец в качестве критерия для классификации климатов берут данные о преобладании тех или иных воздушных масс. Фактический материал о типах климата и их распределении по земному шару, полученный из статистической обработки многолетних рядов метеорологических наблюдений является содержанием климатографии.

Особое влияние погода оказывает на дорожное строительство. Технология производства работ разрабатывается с учетом климатических особенностей местности, численных значений всех основных климатических характеристик. Заметное влияние оказывают погодно-климатические факторы на состояние эксплуатируемой дороги.

Данный доклад «Классификация и местные особенности климата» содержит следующие подразделы:

4. классификация климата;
5. местные особенности климата;
6. учет влияния климатических факторов при проектировании автомобильных дорог.

## *1. Классификация климата*

В климатологии предложено множество классификаций. Наиболее простой является классификация, по которой выделяют три основных типа климата по режиму температур - холодный, умеренный и жаркий. В зависимости от режима осадков дополнительно различают морской и континентальный.

Классификация В. Кеппена:

- А) Влажные тропические климаты (жарко-влажные): климат тропических лесов (самый холодный месяц имеет температуру  $+18^{\circ}\text{C}$ , количество атмосферных осадков превышает 1500 мм в год); климат саванны (довольно продолжительный сухой сезон в зимнее время, когда средние температуры не опускаются ниже  $+10^{\circ}\text{C}$ ).
- Б) Сухие климаты: полузасушливый климат или климат степей; засушливый климат или климат пустынь.
- В) Влажные умеренно-теплые климаты: средиземноморский (теплый с сухим летом); влажный субтропический (умеренный); климат западных побережий.
- Г) Влажные умеренно-холодные климаты: влажный холодный; холодный (с сухой зимой).

Д) Полярные климаты: климат тундры; климат ледникового покрова.

Из всех классификаций, предложенных после классификации Кеппена, по-видимому, более известна классификация, разработанная К. Торнтвейтом в 1940-х годах. Основными служат данные о температуре воздуха и об осадках. Классификация Кеппена опирается на тип растительности, а классификация Торнтвейта пытается обойтись без ее учета. Торнтвейт выделяет шесть главных климатических областей, не связанных с характером почвы или с другими географическими особенностями. Каждая область далее подразделяется по температуре воздуха и осадкам, характеризующимся отношением месячной суммы осадков к такой же сумме испарения. Торнтвейт ввел в рассмотрение «индекс влажности», представляющий собой отношение месячных сумм осадков и испарения.

#### Классификация климата К. Торнтвейта

Т а б л и ц а 1

Индекс влажности	Тип климата	Температура
А 128	Избыточно влажный	Тропическая
В 64 – 127	Сырой	Мезотермальная
С2 32 – 63	Влажный	Микротермальная
С1 21 – 31	Слабоувлажнённый	Тайги
Д 0 – 20	Полузасушливый	Тундры
Е ниже 0	Засушливый	Вечная мерзлота

Значительный интерес представляет собой классификация климатов, разработанная Б. П. Алисовым в 1936—1949 гг. и построенная на генетическом принципе. В основу деления поверхности земного шара на климатические пояса он положил географические типы воздушных масс; при этом им учтены общие условия циркуляции атмосферы, распределение суши и воды. В соответствии с наличием на земном шаре четырех основных географических типов воздушных масс Б. П. Алисов выделил четыре основных климатических пояса и три промежуточных. Основные пояса: пояс экваториального воздуха, пояс тропического воздуха, пояс воздуха умеренных широт, пояс арктического (в южном полушарии антарктического) воздуха. Промежуточные пояса: пояс экваториальных муссонов (субэкваториальный пояс), субтропический и субарктический (в южном полушарии субантарктический) пояс. В каждом поясе в связи с распределением суши и моря выделяются еще подтипы: континентальный климат и морской.

1) Пояс экваториального воздуха. Климат экваториального пояса обличается большим количеством света, тепла и влаги в течение всего года. Средняя температура всех месяцев колеблется в пределах 25—28°. Максимальная температура редко поднимается выше 30—35°. Осадков в год выпадает от 1 до 3 тыс. мм. Выпадение осадков носит ливневый характер и часто сопровождается грозами. Осадки образуются в результате мощной термической конвекции.

2) Пояс экваториальных муссонов (субэкваториальный). Этот пояс занимает пространство между летним и зимним положениями тропического фронта в обоих полушариях. В формировании климата летом преобладает влияние экваториального воздуха, зимой— тропического. Характерной особенностью климата этого промежуточного пояса является дождливое лето и сухая зима. Годовое количество осадков на равнинах 1000—1500 мм, на склонах гор до 6—10 тыс. мм. Средняя температура воздуха во все

месяцы года колеблется в пределах 20—30°. В зависимости от количества осадков в этом поясе можно наблюдать тропические леса, саванны и степи.

3) Тропический пояс. Тропический воздух формируется из антипассатных воздушных масс в зонах высокого атмосферного давления. Воздух над материком сухой и имеет высокую температуру. Характерна здесь малая облачность и большая инсоляция солнечной радиации, Днем температура воздуха поднимается до 60° (поверхность земли нагревается до 80°). Суточная амплитуда температуры воздуха доходит иногда до 35° и более. Осадков здесь выпадает исключительно мало. Над океанами климатические условия отличаются большей влажностью и более ровным ходом температуры. Растительный покров на большей части территории этого пояса весьма беден (пустыни). Но на некоторых островах и кое-где на берегах континентов в связи с местными условиями увлажнения встречаются тропические леса, саванны и степи.

4) Субтропический пояс. Климат здесь формируется под влиянием сезонной смены тропического воздуха и воздуха умеренных широт; большую роль играют и циклоны полярного фронта. Характерно наличие сухого и влажного периодов, причем в одних районах влажным периодом является лето (в муссонном климате), в других зима (в средиземноморском климате). Солнечная радиация значительная (примерно 0,8 от тропической). Лето жаркое со средней температурой около 30°. Зимой возможны морозы до —15°. Осадки зимой могут выпадать в виде снега, но снежный покров на низменностях не образуется. Количество годовых осадков на равнинах не велико (в некоторых местах менее 200 мм); на склонах гор выпадает много осадков.

5) Пояс умеренных широт. В этом поясе климат формируется под влиянием воздушных масс умеренных широт и вторжений арктических и тропических воздушных масс. Большую роль здесь играет циклоническая деятельность на полярном и арктическом фронтах. Наблюдается резкий контраст в температурных условиях между летом и зимой. Летом солнечная радиация на 80% поглощается земной поверхностью, а зимой ее значительно меньше и 70% ее отражается снежным покровом. Годовая амплитуда температуры воздуха на материке доходит до 50—60°, над океаном она около 15°. Осадков в поясе в зависимости от положения территории по отношению к океанам и от рельефа выпадает различное количество. Осадки преимущественно фронтального происхождения.

6) Субарктический (субантарктический) пояс. Зимой здесь господствует арктический (антарктический) воздух, летом — воздушные массы умеренных широт. Средняя годовая амплитуда температуры воздуха над материком очень большая (в Якутской АССР, например, более 60°). Над океаном она не превышает 20°. Лето короткое, зима длинная и холодная. В этом поясе наблюдаются наиболее низкие температуры воздуха (до—70°).

7) Арктическая и антарктическая зоны. Арктический (и антарктический) воздух, формирующий климат этих зон, отличается весьма низкими температурами и малым содержанием влаги. Радиационный баланс в течение всего года отрицательный. Подстилающая поверхность всегда холоднее воздуха. Зимой и летом наблюдается приземная инверсия температуры. Летом температура воздуха у поверхности над океаном около 0°, а на материке Антарктиды обычно ниже 0°.

Классификация климата Л.П.Берга. Он выделил две большие группы:

1. Климаты низин.
2. Климаты возвышенностей.

Среди климатов низин Л. С. Берг выделяет одиннадцать типов:

1. климат тундры—в Арктике и Антарктике;

2. климат тайги;
3. климат лесов умеренной зоны;
4. климат муссонный;
5. климат степей;
6. климат пустынь с холодными зимами;
7. климат средиземноморских стран — на Южном берегу Крыма, юге Австралии, Калифорнии. Здесь лето жаркое, а зима хотя и теплая, но дождливая;
8. климат субтропических лесов— в Южном Китае, Южной Японии, Северной Индии, Закавказье, Южной Африке, Юго-Востоке США и районе Ла-Платы в Южной Америке;
9. климат пустынь с теплыми зимами — в Сахаре, пустынях Аравии и Австралии, пустыне Атакама в Чили;
10. климат тропического лесостепья (область саванн) — в Венесуэле, Гвиане, к югу от Амазонки, в тропической Америке, на севере Австралии, на Гавайских островах;
11. климат тропических влажных лесов — в бассейне Амазонки, в восточной части Центральной Америки, на Больших Антильских о-вах, на юге Флориды, в тропической Африке, на Новой Гвинее и на Филиппинских о-вах.

Климаты возвышенностей, как мы уже упоминали, повторяют основные типы климатов низин. Кроме того, на возвышенностях бывает климат вечного мороза.

## *2. Местные особенности климата*

Климат Беларуси — умеренно континентальный с частыми атлантическими циклонами; с мягкой и влажной зимой, теплым летом, сырой осенью. Средняя годовая температура воздуха от 7,4 °С на юго-западе до 4,4 °С на северо-востоке. Средняя температура января колеблется от - 4 °С до - 8 °С, июля — от +17 °С до +19 °С. Годовое количество атмосферных осадков составляет 550 – 650 мм на низинах и 650 – 750 мм на равнинах и возвышенностях. Средняя продолжительность вегетационного периода 184 – 208 суток. Основные черты климата Беларуси определяются географическим положением страны в средних широтах, относительной близостью к Атлантическому океану, преобладающим западным переносом воздушных масс и равнинным рельефом, который не препятствует перемещению воздушных масс в различных направлениях. Географическая широта территории (Беларусь расположена между 56° и 51° северной широты) определяет угол падения солнечных лучей, которые, в свою очередь, влияют на величину поступающей солнечной радиации. В среднем за год на территорию Беларуси приходят или непосредственно над ней формируются 15-16 антициклонов. Более заметное влияние на климат Беларуси оказывают циклоны. Их воздействие на условия и характер погоды происходит на протяжении 150-160 суток в году.

На территории Беларуси выделяются следующие климатические области:

- северная — умеренно теплая, влажная;
- центральная — теплая, умеренно влажная;
- южная — теплая, неустойчиво влажная.

Северная область занимает северную часть страны. В пределах этой области температура воздуха в июле составляет 4-16,5 °С – 4-18 °С, в январе – от -6,5 °С до -8,5 °С. Продолжительность весенне-летнего периода составляет 133–145 суток, а продолжительность вегетационного периода – 178-188 суток. В этой области часто бывают весенние и осенние заморозки. По своему температурному режиму область является умеренно

теплой. За год в среднем выпадает около 600 мм осадков; на возвышенностях – 650 мм и более.

Центральная область занимает центральную часть страны. Она является более теплой и менее влажной, чем северная. Например, средние температуры июля составляют  $+17,6^{\circ}\text{C}$  –  $+18,7^{\circ}\text{C}$ , в январе изменяются с  $-4,9^{\circ}\text{C}$  на западе до  $-8,2^{\circ}\text{C}$  на востоке. Осадков в пределах этой области выпадает 500-600 мм и только в некоторых местах – до 700 мм.

Южная область занимает южную часть страны и характеризуется более теплыми климатическими условиями, чем северная и центральная области. Средние температуры января варьируют от  $-4^{\circ}\text{C}$  на западе до  $-7^{\circ}\text{C}$  на востоке, июля – от  $+18^{\circ}\text{C}$  на западе до  $+19,5^{\circ}\text{C}$  на востоке. Весна и лето в этой части наступают гораздо раньше, чем в северной и центральной. Вегетационный период составляет 191-209 суток. Осадков выпадает от 520 до 630 мм. В пределах южной области ощущается некоторый дефицит влаги в летний период, поэтому эту область рассматривают как неустойчиво влажную.

### ***3. Учет влияния климатических факторов при проектировании автомобильных дорог***

Учет местных условий позволяет более обоснованно подойти к принятию проектных решений. Следовательно, при проектировании дорог необходимо не ограничиваться общей характеристикой климата, полученной путем отнесения района прилегания трассы к соответствующей зоне, а изучать с достаточной подробностью климатические элементы по данным местным метеорологических станций.

Существенное значение для проектирования дороги имеют следующие климатические элементы:

1. Годовая сумма осадков и их распределение по месяцам; разделение их на твердые и жидкие; интенсивность, продолжительность и частота дождей.

Под влиянием осадков формируется поверхностный сток, режим рек и работа водотводных сооружений, происходят увлажнение поверхности покрытия и водонасыщение земляного полотна, заносы дорог снегом и эрозия неукрепленных поверхностей насыпей и выемок.

2. Годовой режим температуры воздуха – максимальные, минимальные и средние месячные температуры.

Колебание температуры в течении года влияют на условия просыхания дорог, особенно грунтовых и гравийных, на их пылимость, поэтому их следует учитывать при применении органических вяжущих, организации строительства дорог и обеспечении требуемых транспортно-эксплуатационных качеств проезжей части.

3. Режим формирования снежного покрова; продолжительность его залегания; средние числа начала и до конца устойчивого покрова; толщина снежного покрова по месяцам; частота и интенсивность метелей.

Эти элементы климата определяют увлажнение и оттаивание полотна, образование и таяние пучин, снегозаносимость дороги, высоту и длительность весеннего паводка на реках.

4. Сила ветра и его направление, особенно зимой, когда возможны метели и заносы дорог.
5. Глубина промерзания грунта, режим его промерзания и оттаивания.

Глубина промерзания зависит от устойчивости и величины температур ниже 0 °С в

первую половину зимы, от толщины снежного покрова, времени его образования и свойств грунта. Под дорогой глубина промерзания грунта больше, чем в поле, где поверхность земли покрыта слоем снега. При соответствующих грунтах и водном режиме дорожного полотна образование пучин связано с глубиной промерзания.

6. Температура на поверхности покрытия и в его глубине.

Существенную роль играет экспозиция склонов земной поверхности относительно солнца: южные склоны получают большее число часов солнечного прогрева, и поэтому раньше освобождаются от снега, чем северные, почва сильнее прогревается и скорее просыхает.

Наличие леса способствует уменьшению амплитуд колебания температуры воздуха и почвы, их температура здесь обычно ниже, чем на открытой местности. Это обстоятельство оказывает заметное влияние на просыхание дорожного полотна в лесу.

7. Условия испарения влаги.

При повышенной относительной влажности испарение влаги с поверхности затрудняется, поскольку интенсивность испарения пропорциональна дефициту влаги в воздухе. Особо неблагоприятным периодом для испарения, а, следовательно, и для просыхания грунтов является осень, когда при сравнительно низких температурах наблюдается высокая относительная влажность воздуха.

### *Заключение*

В данном докладе представлена полная классификация климата, определены местные особенности климата РБ, а также представлена информация о влиянии климатических факторов при проектировании дорог.

По всем вышеприведенным подразделам можно сделать следующие выводы, а именно:

6. характеристика климатических условий, используемая при описании того или иного района, представляет собой комплекс средних суточных, месячных и годовых значений всех метеорологических величин, а также данных об их изменчивости;
7. каждая метеорологическая величина непосредственно влияет на другие характеристики состояния атмосферы, которые в сочетании и взаимодействии создают то, что мы называем «климатическими условиями»;
8. любые изменения, в определённых границах, климатических условий даже в одной и той же климатической области влияют на растительный и животный мир, приспособляющийся к климатическим условиям данной области;
9. деятельность человека и его самочувствие также зависят от климатических условий;
10. экономическое и особенно сельскохозяйственное значение каждого географического района непосредственно определяется его климатом;
11. учет местных условий позволяет более обоснованно подойти к принятию проектных решений;
12. при классификации климатов руководствуются: температурой воздуха, количеством осадков, растительным покровом, преобладанием воздушных масс.

## *Литературы*

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Климат>
2. [http://www.diclib.com/s/cat1/modern\\_encycl/КЛИМАТ](http://www.diclib.com/s/cat1/modern_encycl/КЛИМАТ)
3. [http://big-archive.ru/geography/general\\_geography/22.php](http://big-archive.ru/geography/general_geography/22.php)

### **Земная атмосфера и её строения**

Казусенок Е.А

Белорусский национальный технический университет

#### *Введение*

Атмосфера это внешняя газовая оболочка Земли, которая начинается у ее поверхности и простирается в космическое пространство приблизительно на 3000 км. История возникновения и развития атмосферы довольно сложная и продолжительная, она насчитывает близко 3 млрд лет. За этот период состав и свойства атмосферы неоднократно изменялись, но на протяжении последних 50 млн лет, как считают ученые, они стабилизировались.

Масса современной атмосферы составляет приблизительно одну миллионную часть массы Земли. С высотой резко уменьшаются плотность и давление атмосферы, а температура изменяется неравномерно и сложно, в том числе из-за влияния на атмосферу солнечной активности и магнитных бурь. Изменение температуры в границах атмосферы на разных высотах поясняется неодинаковым поглощением солнечной энергии газами. Наиболее интенсивнее тепловые процессы происходят в тропосфере, причем атмосфера нагревается снизу, от поверхности океана и суши.

Следует отметить, что атмосфера имеет очень большое экологическое значение. Она защищает все живые организмы Земли от губительного влияния космических излучений и ударов метеоритов, регулирует сезонные температурные колебания, уравнивает и выравнивает суточные. Если бы атмосферы не существовало, то колебание суточной температуры на Земле достигло бы  $\pm 200$  °С. Атмосфера есть не только животворным «буфером» между космосом и поверхностью нашей планеты, носителем тепла и влаги, через нее происходят также фотосинтез и обмен энергии — главные процессы биосферы. Атмосфера влияет на характер и динамику всех экзогенных процессов, которые происходят в литосфере (физическое и химическое выветривания, деятельность ветра, природных вод, мерзлоты, ледников).

Развитие гидросферы также в значительной мере зависел от атмосферы из-за того, что водный баланс и режим поверхностных и подземных бассейнов и акваторий формировались под влиянием режима осадков и испарений. Процессы гидросферы и атмосферы тесно связанные между собою.

Одной из главнейших составных атмосферы есть водный пар, который имеет большую пространственно-временную изменчивость и сосредоточенный преимущественно в тропосфере. Важной изменчивой составной атмосферы есть также углекислый газ, изменчивость содержания которого связана с жизнедеятельностью растений, его растворимостью в морской воде и деятельностью человека (промышленные и транспортные выбросы). В последнее время все более большую роль в атмосфере сыграют аэрозольные пылеватые частицы - продукты человеческой деятельности, которые можно об-