

### Атмосферная циркуляция (продолжение)

Мы рассмотрели механизм зарождения воздушных потоков как систем первого порядка, отличающихся относительным постоянством – пассаты и муссоны. Первые связаны с широтной зональностью, обусловленную влиянием общепланетарных факторов. Муссоны связаны с секторностью и причины их образования носят в большей степени региональный характер, поскольку они возникают в переходной зоне между сушей и акваторией, по-разному поглощающие и отражающие солнечную радиацию в периоды разных сезонов. Тем не менее, как те, так и другие отражают климат как компонент ландшафта. Но есть и воздушные потоки более низких порядков, возникновение которых носит более случайный характер, они больше определяют погодные условия, как климатические временные флуктуации. На формирование ландшафтных особенностей влияние оказывают, хотя скорее сами являются его порождением, отражая тем самым обратные связи. Общие закономерности возникновения и распространения рассмотрим на примере нашей страны, учитывая её расположение и масштабы

#### 5.1. Атмосферные фронты

Погода на территории нашей страны неустойчива. Особенно это проявляется в её европейской части. Это происходит из-за того, что здесь встречаются разные воздушные массы: теплые и холодные, движущиеся либо со стороны Атлантики, либо с Арктики. Эти воздушные массы отличаются по температуре, влажности, запыленности, давлению. Там, где соприкасаются разные по свойствам воздушные массы, формируются **атмосферные фронты**.

Атмосферные фронты наклонены к поверхности Земли, их ширина достигает от 500 до 900 км, а в длину они простираются на 2000-3000 км. Во фронтальных зонах возникает поверхность раздела двух типов воздуха: холодного и теплого. Такая поверхность называется **фронтальной**. Как правило, эта поверхность наклонена в сторону холодного воздуха – как более тяжелый он располагается под ней. А более легкий теплый воздух, располагается над фронтальной поверхностью (*рис. 1*).

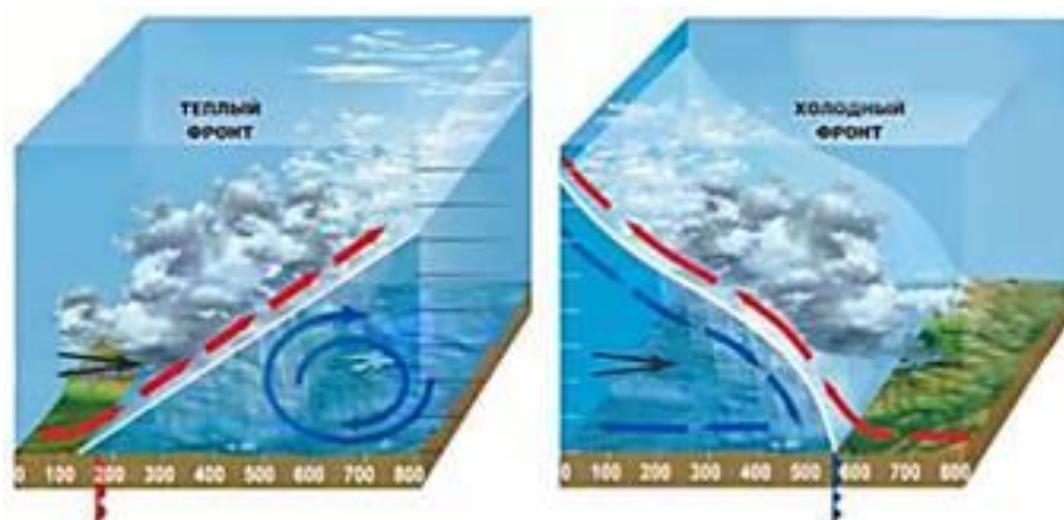


Рис. 1. Атмосферные фронты

Линия пересечения фронтальной поверхности с поверхностью Земли образует **линию фронта**, которую кратко называют просто **фронтом**.

Но фактически атмосферный фронт это не линия, а переходная зона между двумя разнородными воздушными массами.

Теплый воздух, как более легкий, поднимается вверх. Поднимаясь, он охлаждается, насыщается водяными парами. В нем образуются облака и выпадают осадки. Поэтому прохождение атмосферного фронта всегда сопровождается выпадением осадков.

В зависимости от направления перемещения, движущиеся атмосферные фронты подразделяются на теплые и холодные. **Теплый фронт** образуется при натекании теплого воздуха на холодный. Линия фронта при этом перемещается в сторону холодного воздуха. После прохождения теплого фронта наступает потепление. Теплый фронт образует сплошную полосу облаков длиной в сотни километров. Идут затяжные морозящие дожди, и наступает потепление. Подъем воздуха при наступлении теплого фронта происходит более медленно по сравнению с холодным фронтом. Предвестником приближающегося теплого фронта служат образующиеся высоко в небе перистые и перисто-слоистые облака (рис. 2).

**Холодный фронт** образуется при подтекании холодного воздуха под теплый, при этом линия фронта перемещается в сторону теплого воздуха, который вытесняется наверх. Как правило, движется холодный фронт очень быстро. Это вызывает сильные ветры, обильные, часто ливневые осадки с грозами, а зимой метели. После прохождения холодного фронта наступает похолодание (рис. 3).

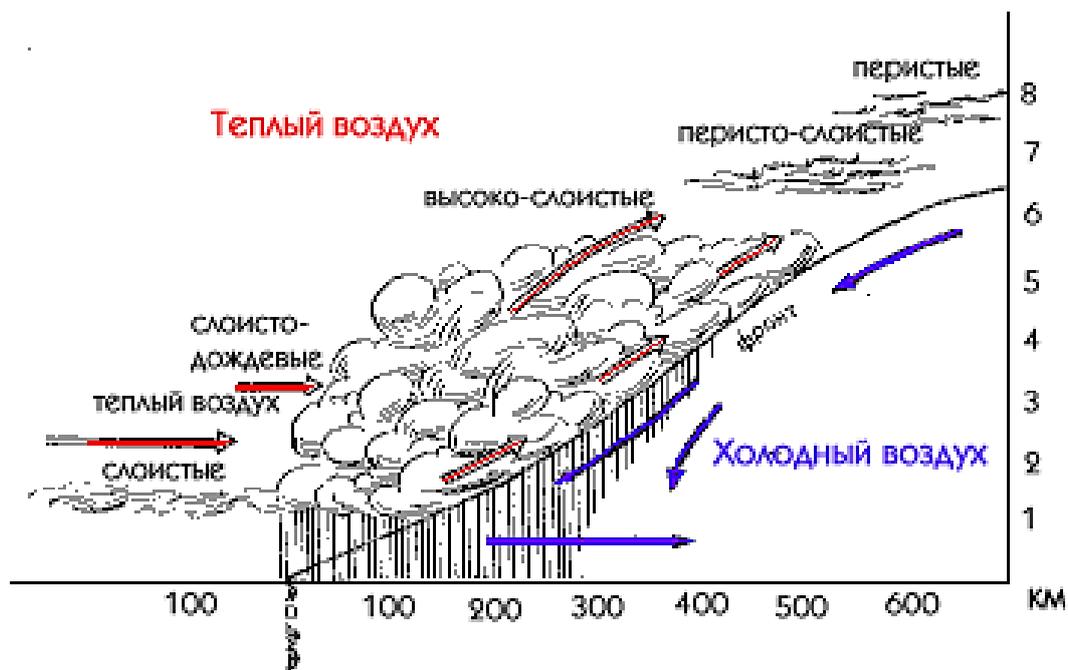


Рис. 2. Теплый атмосферный фронт

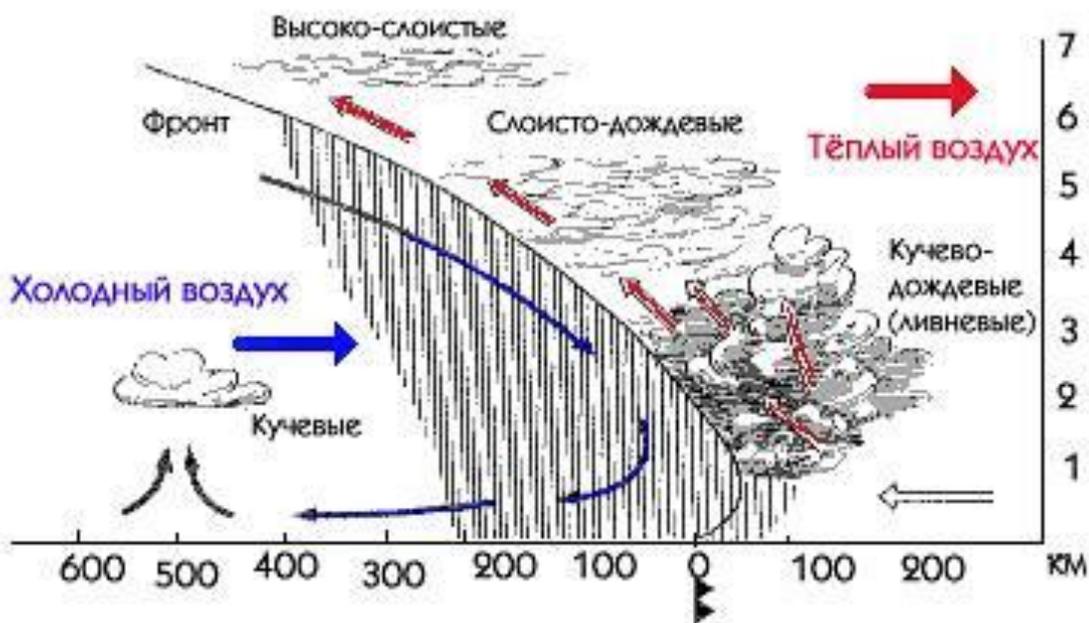


Рис. 3. Холодный фронт

Атмосферные фронты бывают стационарными и движущимися. Если воздушные потоки не перемещаются ни в сторону холодного, ни в сторону теплого воздуха вдоль линии фронта, такие фронты называются стационарными. Воздушные потоки перемещаются перпендикулярно линии фронта либо в сторону холодного, либо в сторону теплого воздуха. Атмосферные фронты возникают, движутся и разрушаются примерно за несколько дней. Фронтальная циркуляция более характерна для умеренных широт (как равноудаленных от экватора и полюсов), поэтому для большей части России характерна неустойчивая погода. Самые мощные

фронты возникают при соприкосновении контрастных по свойствам типов воздушных масс: арктических, умеренных, тропических (рис. 4).



Рис. 4. Образование атмосферных фронтов на территории России

#### Климатические фронты

Зоны, отражающие их относительно постоянные многолетние положения, называют **климатическими фронтами**. На границе между арктическим и умеренным воздухом, над северными районами России, формируется арктический климатический фронт. Воздушные массы умеренных широт и тропические разделяет полярный умеренный фронт, который расположен преимущественно южнее границ России. Главные климатические фронты не образуют сплошных линий, а разбиты на отрезки. Многолетние наблюдения показали, что арктический и полярный фронты смещаются зимой к югу, а летом к северу. На востоке страны арктический фронт зимой достигает побережья Охотского моря. К северо-востоку от него господствует очень холодный и сухой арктический воздух. В европейской России арктический фронт перемещается не столь далеко. Здесь сказывается отепляющее воздействие Северо-Атлантического течения. Ветви полярного климатического фронта протягиваются над южными территориями нашей страны только летом, зимой они пролегают над Средиземным морем и Ираном и изредка захватывают Черное море.

#### 5.2. **Циклоны и антициклоны**

Это вихревые формы перемещения больших атмосферных масс. Вихри бывают разного масштаба, но механизм возникновения однотипен. Они возникают всегда, когда на пути поступательного ламинарного движения масс возникают какие-либо препятствия. Например, вихри можно видеть в речном потоке, когда течение имеет турбулентный характер. Неровности дна и вызывают турбулентность. Вихри рождаются в любой

среде и даже самой вязкой – твердой. Дело лишь во времени. Мелкие вихри в летний ветреный день часто возникают во внутренних углах зданий, за счет отражения воздушного потока от стен. Вихревые структуры возникают на противодействии сбалансированных центростремительных и центробежных сил. Поэтому рисунок структуры Антарктиды и галактик имеет вихревой характер, да и осевое вращение звезд, Солнца и планет вызвано тем же механизмом (рис.5). Циклоны и антициклоны возникают, нигде попало, а на перегибах атмосферных фронтов (рис.6,7)

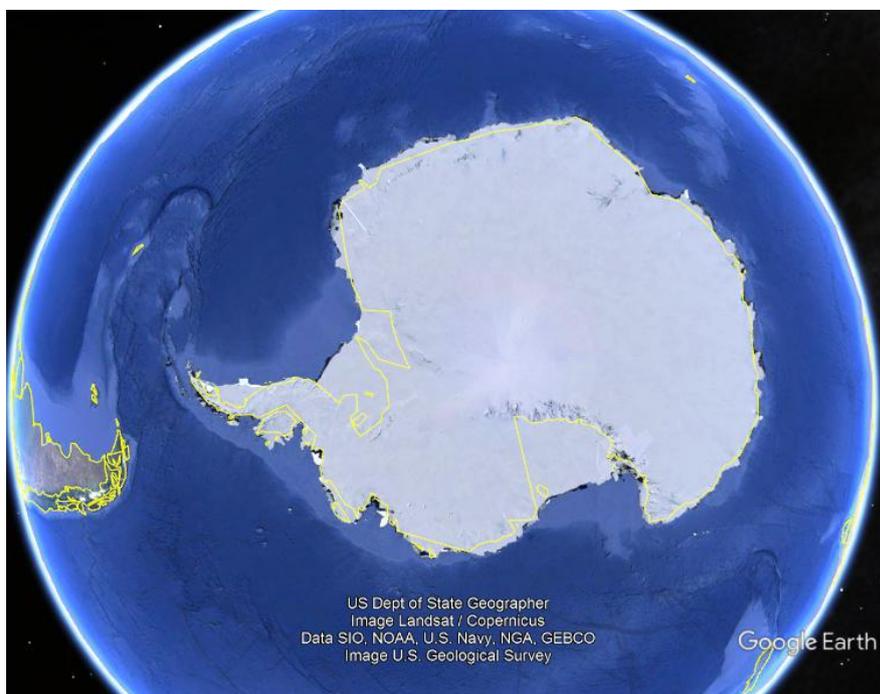


Рис.5 Вихревые очертания Антарктиды и южной оконечности Южной Америки

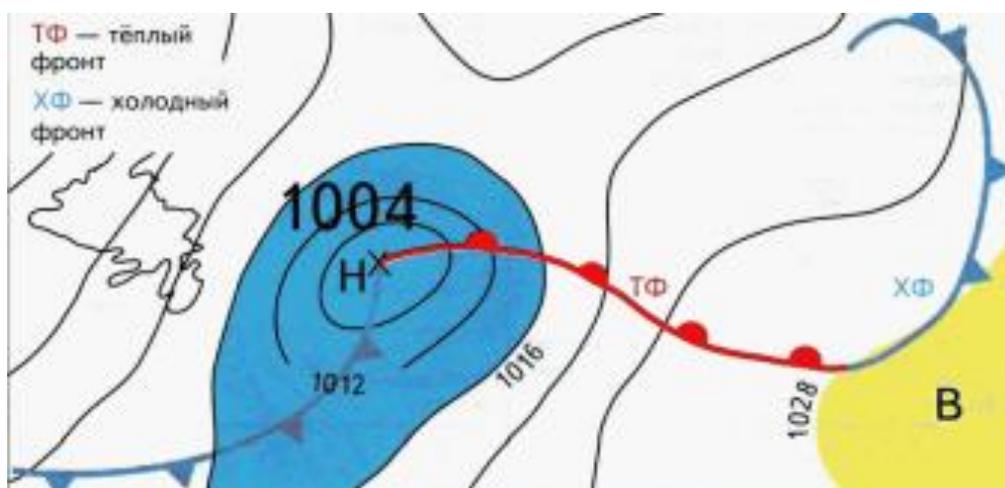


Рис. 6 Атмосферные фронты

*В образовавшихся заливах теплого и холодного воздуха образуются вращающиеся волчки атмосферных вихрей*

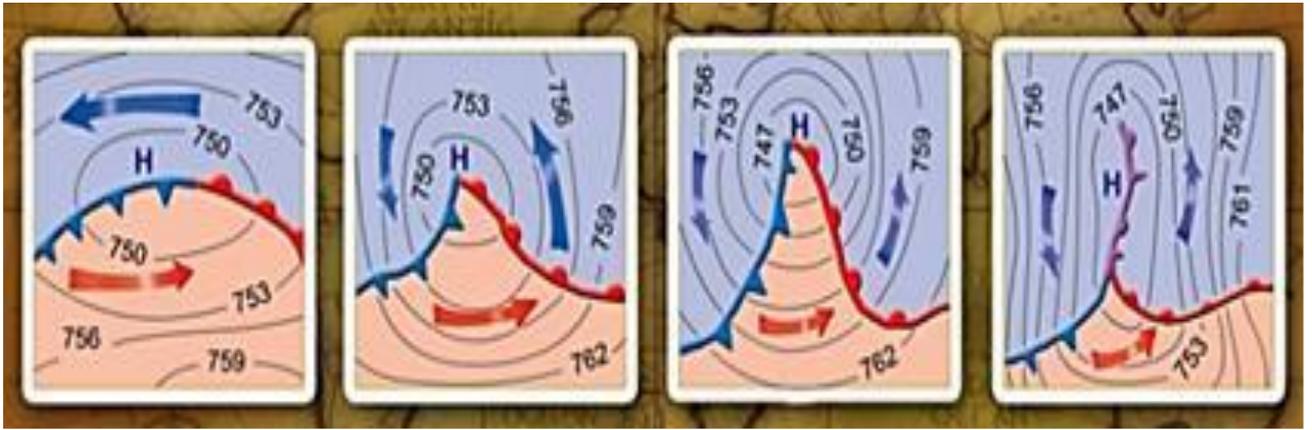


Рис.7. Образование атмосферного вихря

**Циклон** – вихревая область низкого атмосферного давления в центре с системой движения воздушных масс от краев к центру против часовой стрелки (рис.8)

**Антициклон** – вихревая область высокого атмосферного давления в центре с системой движения от центра к краям по часовой стрелке.

Эти вихри имеют внушительные размеры, простираются в тропосфере на высоту до 10 км, а в ширину до 3000 км. В северном полушарии дующие к центру циклонов ветры отклоняются под воздействием силы осевого вращения земли вправо (воздух закручивается против часовой стрелки), а в центральной части воздух поднимается вверх. В антициклонах направленные к окраинам ветры отклоняются тоже вправо (воздух закручивается по часовой стрелке), а в центральной части воздух опускается из верхних слоев атмосферы вниз (рис. 9).

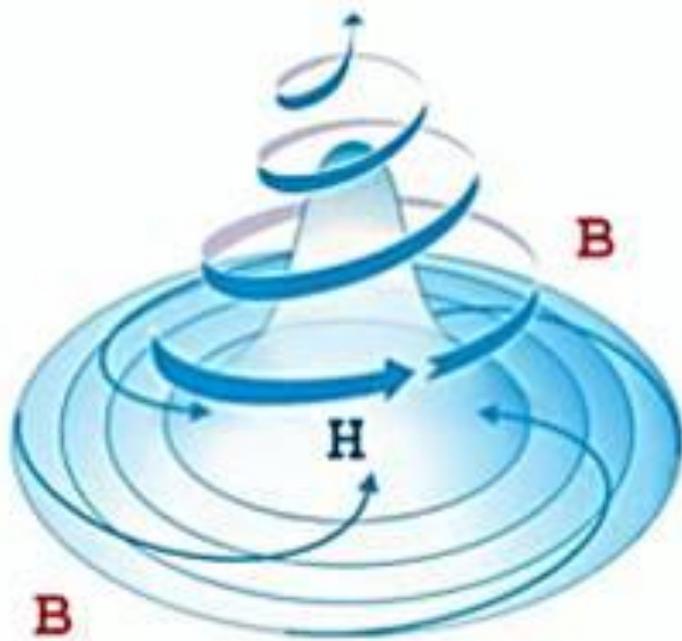


Рис. 8. Циклон

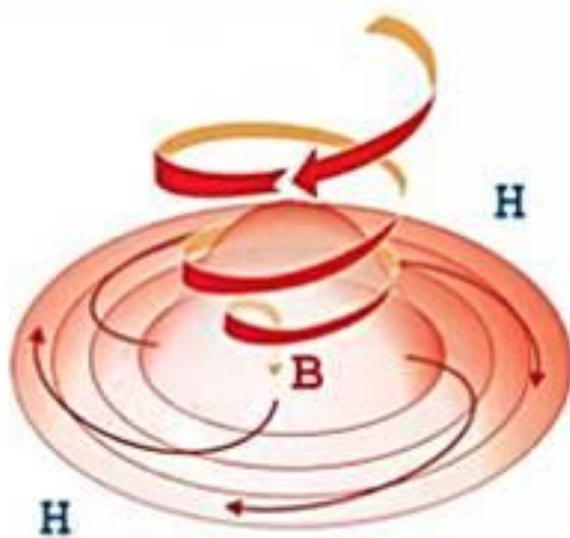


Рис. 9. Антициклон

Постепенно вихри отрываются от фронта и начинают перемещаться и переносить воздух самостоятельно со скоростью 30-40 км/ч. Атмосферные циклоны живут до разрушения в Европейской части РФ обычно 5-10 дней. А интенсивность их образования зависит от свойств подстилающей поверхности (температуры, влажности).

Районы прохождения интенсивных зимних циклонов: Баренцево, Карское, Охотское моря и северо-запад Русской равнины. Летом циклоны наиболее часты на дальнем Востоке и на западе Русской равнины. Антициклональные погоды преобладают весь год на юге Русской равнины, на юге Западной Сибири, а зимой над всей Восточной Сибирью, где устанавливается азиатский максимум давления.

Ежедневно в тропосфере формируется несколько циклонов и антициклонов. В течение года их образуются сотни. Ежедневно наша страна находится под воздействием какого-либо атмосферного вихря. Поскольку в циклонах воздух поднимается вверх, с их приходом всегда связана пасмурная погода с осадками и ветрами, прохладная летом и теплая зимой.

И наоборот, в течение всего времени пребывания антициклона господствует безоблачная сухая погода, жаркая летом и морозная зимой. Этому способствует медленное опускание воздуха вниз из более высоких слоев тропосферы. Опускающийся воздух нагревается и становится менее насыщенным влагой. В антициклонах ветры слабые, а во внутренних их частях наблюдается полное безветрие – штиль.

### ***5.3. Географическая приуроченность больших атмосферных вихрей***

В России циклоны и антициклоны приурочены к основным климатическим фронтам: полярному и арктическому. А также формируются на границе между морскими и континентальными воздушными массами умеренных широт. На западе России циклоны и антициклоны возникают и перемещаются в направлении общего переноса воздуха с запада на восток. На Дальнем Востоке в соответствии с направлением муссонов. При движении с западным переносом на востоке циклоны отклоняются к северу, а антициклоны – к югу (*рис. 10*). Поэтому пути прохождения циклонов в России чаще всего проходят по северным районам России, а антициклонов – по южным. В связи с этим атмосферное давление на севере России ниже, много дней подряд может быть ненастная погода, на юге больше солнечных дней, сухое лето и малоснежная зима.

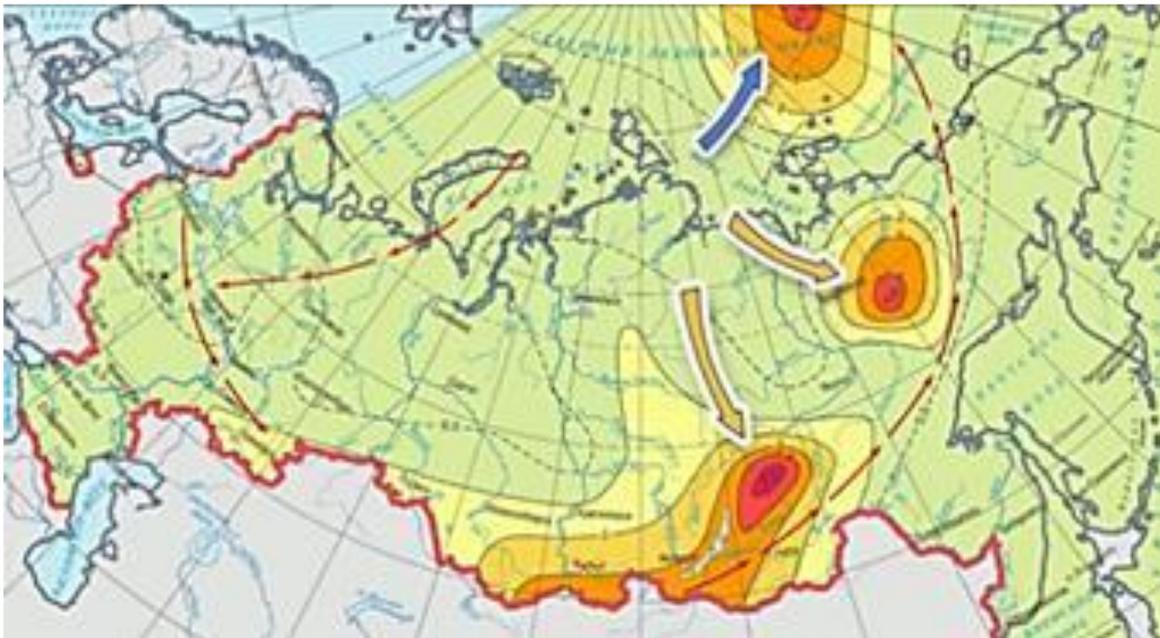


Рис. 10. Отклонение циклонов и антициклонов при движении с запада

Наблюдения за погодой осуществляются обширной сетью метеорологических станций. Затем результаты наблюдений передаются в центры гидрометеорологических данных. Здесь они обрабатываются, и информация о погоде наносится на синоптические карты. Распределение атмосферного давления свидетельствует о положении циклонов и антициклонов. Изучив закономерности распределения давления можно прогнозировать погоду. Точный прогноз погоды – исключительно сложное дело, поскольку трудно учесть весь комплекс взаимодействующих факторов в их постоянном развитии. Поэтому даже краткосрочные прогнозы гидрометцентра не всегда оправдываются