

Metereoloģija.

Metereoloģija ir zinātne par atmosfēru, tās struktūru, īpašībām un tajā notiekošajiem fizikālajiem procesiem. Apskatot burātājiem saistošos metereoloģiskos procesus, pieskarsimies tiem procesiem, kuri norisinās **troposfērā**.

- **Troposfēra** – zemākais un vislabāk izpētītais Zemes atmosfēras slānis, kura vidējais augstums ir 11 km. Troposfērā atrodas vairāk nekā 80% no visas atmosfēras gaisa masas, bieži notiek turbulence un konvekcija, šeit koncentrēta lielākā daļa ūdens tvaiku, rodas daudz mākoņu un atmosfēras fronšu, ciklonu un anticiklonu, kā arī notiek daudzi citi procesi, kuri ietekmē laika apstākļus un klimatu.

Galvenie laika apstākļu izmaiņu elementi ir **temperatūra, spiediens, vējš, mitrums**.

Temperatūra.

Galvenais Zemes siltuma avots ir Saule. Šī gigantiskā atomu kurtuve bombardē Zemi ar 93 triljonu kW lielu jaudu. Lielākā Saules enerģijas daļa aiziet zudumā Visumā, bet apmēram tikai 43% no radiācijas, kas sasniedz mūsu planētu, nonākot Zemes virskārtā, pārvēršas siltumā. Pārejā daļa paliek atmosfērā un tiek atstarota Visumā.

Spiediens.

Zemeslodi aptver gaisa apvalks- atmosfēra. Tā ir simtiem kilometru bieza. Tāpēc gaiss, neraugoties uz tā nelielo blīvumu, no visām pusēm spiež uz Zemes virsmu. Šāds spiediens normālos apstākļos spēj noturēt dzīvsudraba stabiņu 760 mm augstumā. Gaisa spiedienu mēra ar barometru. Metereoloģijā un uz meteo kartēm gaisa spiedienu nosaka **hektopaskālos** (1 hPa = 1 g/cm²), kas ir skaitliski vienāds ar agrāk lietoto mērvienību- **milibārs**.

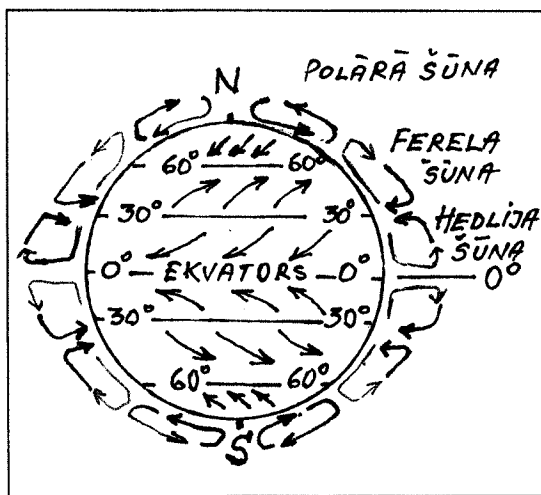
Vējš.

Vējš ir liela mēroga gaisa kustība paralēli Zemes virsmai. Vējus klasificē pēc to mēroga, ātruma, virziena, tos ierosinošo faktoru veida, izplatības teritorijām un iespaida uz apkārtējo vidi.

Mitrums.

Ūdens tvaiku daudzumu gaisā sauc par mitrumu. Gaiss nekad nav pilnīgi sauss. Iztvaikojums no okeānu un jūru, upju un ezeru milzīgām platībām nemitīgi pievada gaisam mitrumu. Ūdens var atrasties gaisā kā tvaiku veidā, tā arī šķidrā (lietus, sīki ūdens pilieniņi, lietus mākoņi, migla) vai cietā veidā (sniegs, krusa, sniega mākoņi).

Globālā atmosfēras cirkulācija.



Ne vienmērīga Zemes virsmas sasilšana ir cēlonis tam, ka virs Zemes pastāvīgi rodas gaisa strāvas. Gaisa masām ar dažādu temperatūru ir dažāds blīvums, kas rada spiedienu dažādību un gaisa masu pārvietošanos.

Saskaņā ar Saules radiācijas zonālo sadalījumu, pasaules okeāna un sauszemes platību atšķirībām Ziemeļu un Dienvidu puslodē un to dažādo sasilšanu, atmosfēras spiedienam ir joslais sadalījums. Katrā Zemes puslodē ir četras atmosfēras spiediena joslas:

ekvatoriālais minimums (0 grādu platums), **subtropu maksimums** (30 grādu platuma), **mēreno platumu minimums** (60 grādu platuma) un **polārais maksimums**.

Gaiss vienmēr plūst no augsta spiediena apgabala uz zema spiediena apgabalu.

Nozīmīgs spēks, kas iedarbojas uz gaisa kustības virzienu, ir „**Koriolisa spēks**”, kas maksimumu sasniedz polos, bet nav novērojams pie ekvatora.

- **Koriolosa spēks** ir inerces spēks, kas jāņem vērā gadījumos, ja ķermenis pārvietojas attiecībā pret rotējošu atskaites sistēmu. Ķermeņi, kas pārvietojas pa Zemes virsmu horizontālajā plaknē, Ziemeļu puslodē novirzās pa labi attiecībā pret kustības virzienu, bet Dienvidu puslodē- pa kreisi.

Augsta un zema atmosfēras spiediena apgabalu sadalījumu un gaisa kustību ietekmē arī lielu ūdens un sauszemes platību nevienādā sasilšana un atdzišana. Nopietns šķērslis, lai sajauktos piezemes gaisa masas, ir kalnāji.

Visu šo apstākļu iespaidā abos virzienos no ekvatora uz poliem veidojas **tropu (Hedlija), mēreno platumu (Ferela) un polārās atmosfēras cirkulācijas šūnas**.

HEDLIJA atmosfēras cirkulācijas šūnas- (1753. gadā tās pirmoreiz aprakstīja angļu zinātnieks Džordžs Hedlijs).

Ekvatoriālie rajoni saņem lielu Saules radiācijas daudzumu. Gaiss stipri sasilst un sāk celties augšup, tā veidojot noturīgu zema spiediena apgabalu. Pacēlies gaiss sasniedz **tropopauzi (tropopauze-pārejas slānis starp troposfēru un stratosfēru)** un sāk pārvietoties polu virzienā. Sasniedzot 30 grādu platumus, gaiss jau ir atdzisis un kļuvis tik blīvs, ka sāk grīmt, veidojot zemākajos atmosfēras slāņos augsta spiediena apgabalu. Tuvojoties Zemes virsmai, gaiss sasilst un kļūst relatīvi sausāks, tādēļ šajos platumu grādos ir pastāvīgi saulains un sauss laiks.

Piezemes slānī šis sausais gaiss pārvietojas zema spiediena joslu virzienā: viena daļa uz ekvatoru, bet otra - lielāko platumu virzienā. **Gaisa masu kustība virzienā uz ekvatoru Koriolisa spēka iedarbības rezultātā novirzās no sākotnējā meridionālā virziena, radot Ziemeļu puslodē Ziemeļaustrumu pasātus, bet Dienvidu puslodē -**

Dienvidaustrumu pasātus.

FERELA atmosfēras cirkulācijas šūnas-(to teoriju 1856.gadā izstrādāja amerikāņu meteorologs Viljams Ferels).

Ferela atmosfēras cirkulācijas šūnas atrodas mērenajos platumos starp 30 un 65 grādu platumiem Ziemeļu un Dienvidu puslodēs. Piezemes slānī **valdošie vēji mērenajos platumos ir Rietumu virziens**. Ferela atmosfēras cirkulācijas šūnas ir nenoslēgts atmosfēras cirkulācijas elements, un ir atkarīgas no Hedlija un polārajām atmosfēras cirkulācijas šūnām, tāpēc mēreno platumu rietumu vēji ciklonu un anticiklonu ietekmē var mainīt savu virzienu. Pazemināta spiediena apgabaliem 60 grādu platumos, īpaši Dienvidu puslodē, raksturīgi stipri vēji, biežas vētras. Atmosfēras spiediena vidējā daudzgadīgā izvietojuma kartē var izdalīt zemāka un augstākā spiediena apgabalus- atmosfēras spiediena *minimumus* un *maksimumus*, kuri nosaka atmosfēras darbību ļoti plašā teritorijā.

POLĀRĀS atmosfēras cirkulācijas šūnas.

Gaiss, atdziestot polu tuvumā, grimst un pārvietojas ekvatora virzienā. Pārvietojoties uz dienvidiem tas sasilst un ceļas augšup. Koriolisa spēka ietekmē **gaiss pārvietojas no Austrumiem uz Rietumiem**.

Vējš.

Vējš ir liela mēroga Zemes atmosfēras gāzu kustība jeb plūsma. Uz Zemes vējš veido lielāko daļu gaisa kustības, kas pārvietojas attiecībā pret Zemes virsmu ar ātrumu vismaz 0,6 m/sek. Kosmosā galvenais gāzu un uzlādēto daļiņu virzītājs prom no Saules ir tā saucamais Saules vējš.

Metereoloģijā vējš parasti tiek raksturots saistībā ar tā ātrumu un virzienu, no kura tas pūš. Vēja virzienu nosaka strēķos, ātrumu mēra m/sek, km/st un mezglos. Īsi stipra vēja uzliesmojumi (angļu: *gust*), kā arī ievērojama vēja pastiprināšanās vienas minūtes ietvaros (angļu: *squall*) latviski tiek dēvētas par *vēja brāzmām*. Ilgstošam stipram vējam ir dažādi nosaukumi, kas saistīti ar to vidējo spēku un novērošanas reģionu, piemēram: *taifūns*, *tropiskais ciklons*, *viesuļvētra*, *orkāns* un citi. Vējš var rasties, sākot no lokāliem negaisiem, kas var ilgt vairākus desmit minūšu, brīžiem, kas rodas sauszemes un ūdens atšķirīgo temperatūru rezultātā, un ilgst vairākas stundas, līdz pat globāla mēroga vējiem, kas rodas no saules enerģijas absorbcijas atšķirībām starp dažādām klimatiskajām zonām uz Zemes.

Globālie vēji.

Lielākajā daļā Zemes apbālu, **dominē pastāvīgu virzienu vēji**. Polu rajonos dominē austrumu vēji, mērenajos platumos- rietumu vēji, bet tropos- austrumu virziens vēji. Šo joslu robežrajonos- polārajā frontē un subtropiskajā augsta spiediena joslā, pamatā ir bezvēja joslas, kuras dažreiz pārtrauc vājš mainīga virziens vējš, bet dažreiz arī stipras brāzmas un viesuļvētras.

Tropiskie vēji.

Pasāti- Hedlija atmosfēras cirkulācijas šūnas **pastāvīga virziens** piezemes vēji, kuri pūš uz ekvatoru un Ziemeļu puslodē ir **ziemeļaustrumu** virziens, bet Dienvidu puslodē- **dienvidaustrumu** virziens.

Musoni- sezonāla rakstura vēji (*ziemas un vasaras musoni*), kuri ziemā pūšot no kontinentien, nes sev līdzi sausu un skaidru laiku, vasarā, pūšot no okeāna- mākoņainu un lietainu. Indijas okeānā musoni pūš gar Austrumāzijas krastiem, Klusā okeāna dienvidu daļā musoni aptver apgabalus, kuri pieguļ pie Austrālijas un Polinēzijas, Atlantijas okeānā musonus novēro Āfrikas rietumu krastos Gvinejas līcī.

Pasāti un musoni ir galvenie tropisko ciklonu veidošanās faktori.

Mēreno platumu rietumu vēji- Ferela atmosfēras cirkulācijas šūnas piezemes **dienvidrietumu** virziens vēji Ziemeļu puslodē un **ziemeļrietumu** vēji Dienvidu puslodē. Šie vēji veido spēcīgas okeānu straumes, kuras virza siltos tropiskos ūdeņus polu virzienā, ietekmējot klimatu plašos sauszemes rajonos. Atlantijas okeānā Gofa straume, pārvietojot tālāk siltās ūdens masas, rada siltāku un mitrāku klimatu Eiropā.

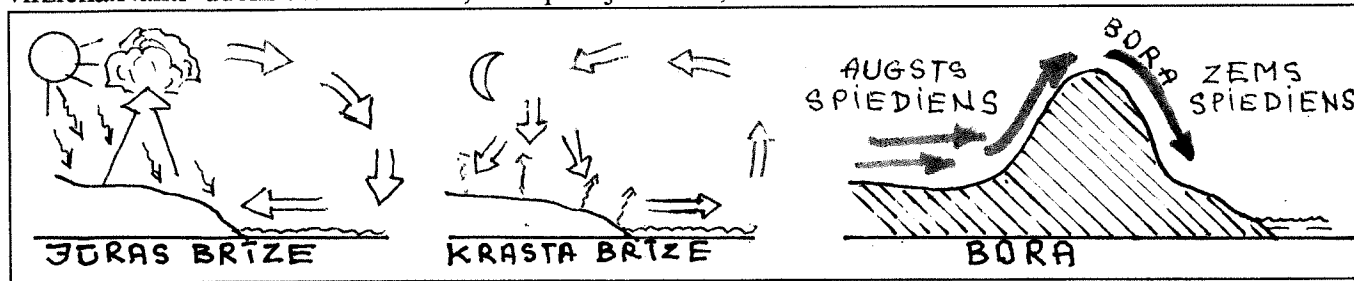
Antarktīdai tuvāk novietotā Rietumvēju straume apjož visu Zemi, ietekmējot straumju režīmu arī Atlantijas, Indijas un Klusajā okeānā, nosakot klimatu šajā Dienvidu okeāna reģionā.

Polāro apgabalu austrumu vēji- polāro atmosfēras cirkulācijas šūnu piezemes **austrumu** virziens vēji. Šie vēji parasti ir vājāki un mazāk regulāri, kā mēreno platumu rietumu vēji. Gaiss polārajos apgabalos atdziest, grimst, radot augstāku spiedienu, kā rezultātā piezemes gaiss pārvietojas uz zemākajiem platumiem. Koriolisa spēka ietekmē tas novirzās uz rietumiem, veidojot **ziemeļaustrumu** vējus Ziemeļu puslodē un **dienvidaustrumu** vējus Dienvidu puslodē.

Vietējie vēji.

Jūras un krasta brīze. Dienā no jūras uz krastu pūš *jūras brīze*, bet naktī no krasta jūrā- *krasta brīze*. Brīzes parādīšanās iemesls ir nevienmērīga piekrastes zemes virsmas un jūras sasilšana. Brīzes parasti izplatās 40-50 km kontinentā un nedaudz tālāk jūrā.

Dienā lielas ūdens masas, savas lielākas siltumietilpības dēļ, sasilst lēnāk par sauszemi. Siltais gaiss virs sauszemes paceļas augšup radot pazeminātu spiedienu, kura ietekmē smagākais jūras gaiss pārvietojas krasta virzienā. Naktī ūdens atdziest lēnāk, radot pretēju efektu, kā dienā.



Kalnu iespaids. Kalni var ļoti atšķirīgi iespaidot vietējo vēju veidošanos.

Bora (tulkojumā no grieķu valodas - „ziemeļu vējš”) - spēcīgs, brāzmains un auksts vējš, kas pūš pa augstienes nogāzi uz jūru. Novērojams vietās, kur kalnu grēdas nošķir no jūras iekšējos līdzenumus vai plakankalnes. Atmosfēras spiediena starpības rezultātā aukstais gaiss pārvar kalnu grēdas un plūstot pa nogāzi uz leju var sasniegt vētras spēku. Bora vertikālie izmēri sasniedz dažus simtus metru, vēja ātrums līdz 60 m/sek, skarot nelielas teritorijas, kur kalni atrodas tuvu jūrai. Eiropā *boru* novēro Melnās un Adrijas jūras piekrastēs. *Boras* paveidi ir *tramontana* Vidusjūras piekrastē un *sarma* pie Baikāla ezera.

Vēja ātruma novērtēšanas skala.

Vislielāko vēju iespaidu cilvēku darbībai veido to ātrums. 19. gadsimta sākumā, kad vēl nebija nekādu tehnisko līdzekļu vēja ātruma mērīšanai, angļu admirālis **Frensis Boforts** (*Sir Francis Beaufort*) sastādīja vēja stipruma un jūras viļņošanās raksturojošu skalu, kurā *vēja stiprums* iedalīts 12 daļās, kuras mēs saucam par *ballēm*. No 1874. gada šī skala pieņemta izmantošanai starptautiskā sinoptiskā praksē, bet 1926. gadā skalam pievienoja *vēja ātrumu* raksturojošos parametrus. Skalā dotais vēja ātrums ir vidējais vēja ātrums 10 minūšu laika posmā.

Boforta skala

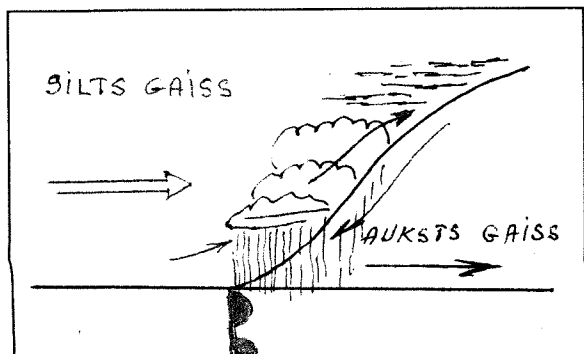
Balles	Vēja ātrums (m/sek)	Vēja nosaukums	Apraksts
0	0-0,2	Bezvējš	Dūmi ceļas gaisā stāvus. Koku lapas nekustas. Ūdens virsma spoguļgluda.
1	0,3-1,5	Vēja vēsma	Dūmi ceļas augšup ieslīpi. Var noteikt vēja virzienu. Uz ūdens nelieli zvīņveida vilniši.
2	1,6-3,3	Viegls vējš	Vēja kustību jūt uz sejas. Čaukst koku lapas. Uz ūdens īsi, stāvi viļņi.
3	3,4-5,4	Lēns vējš	Kustas koku lapas un sīkie zariņi. Sāk kustēties garāka zāle un labība. Viļņu virsotnes plīst bez putām.
4	5,5-7,9	Mērens vējš	Lokās koku zari. Gaisā ceļas putekļi. Viļņojas zāle un labība. Jūrā viļņi kļūst garāki, virsotnēm plīstot, rodas baltas putas.
5	8,0-10,7	Mēreni stiprs vējš	Lokās koku gali un tievākie stumbri. Sāk veidoties viļņu grēdas, jūra balti „zied”, krastā dzirdama šalkoņa.
6	10,8-13,8	Stiprs vējš	Lokās resni koku zari, šalc mežs. Zāle un labība brīžiem liecas līdz zemei. Dūc telegrāfa vadi. Viļņi jūrā sāk plīst, bangojuma šalkoņa pāriet dunoņā.
7	13,9-17,1	Ļoti stiprs vējš	Lokās koku stumbri, liecas lielie zari. Cilvēks, ejot pret vēju, izjūt pretestību. Dzirdama vēja svilpšana gar ēkām, nekustīgiem priekšmetiem. Viļņi kraujas augstumā un bieži plīst.
8	17,2-20,7	Vētrains	Liecas koki, lūst tievie zari. Cilvēka gaita pret vēju ievērojami apgrūtināta. Tālu no krasta dzirdama ūdeņu bangojuma duna.
9	20,8-24,4	Vētra	Vējš lauž koku zarus, nodara nelielus bojājumus ēkām, izkustina no vietas vieglus priekšmetus. Jūrā garas plīstošas viļņu grēdas. Tikai vietām-viļņu ieplakās-ūdens brīvs no putām.
10	24,5-28,4	Stipra vētra	Vējš lauž atsevišķus kokus, nodara citus postījumus. Jūra ir baltās putās, vēja uzrautās šlakatas pilda gaisu un samazina redzamību.
11	28,5-32,6	Ļoti stipra vētra	Vējš lauž resnu koku stumbrus, plēš jumtus un nodara citus ievērojamus postījumus. Jūras virsma blīvi pārklāta ar putām, horizontālā redzamība jūras virzienā minimāla.
12	32, un vairāk	Orkāns	Ļoti lieli postījumi. Vējš izrauj kokus ar visām saknēm.

Vēja apzīmējumi sinoptiskajās kartēs.

Apzīmējumi															
m/sek	0	0,5-1	2-3	4-6	7-8	9-11	12-13	14-16	17-18	19-21	22-23	24-26	27-28	29-31	32-33
mezgli	0	1-2	3-7	8-12	13-17	18-22	23-27	28-32	33-37	38-42	43-47	48-52	53-57	58-62	63-67

Atmosfēras fronte.

Atmosfēras fronte ir robeža starp divu atšķirīgu gaisa masu veidiem- siltā un aukstā gaisa masu pārejas zonā troposfērā, kurā parasti ir arī nokrišņi. Ir **siltā** un **aukstā atmosfēras fronte**. Siltajā frontē siltais gaiss nomaina auksto, bet aukstajā- aukstais nomaina silto. Siltajai fronteī saplūstot ar auksto, var veidoties **oklūzijas fronte**. Teoriju par atmosfēras frontēm 20 gadsimta sākumā izstrādāja norvēģu zinātnieks Vilhelms Bjerkness (*Vilhelm Friman Koren Bjerknes 1862.-1951.*)



Siltā fronte ir siltās gaisa masas lēna ienākšana kādā teritorijā.

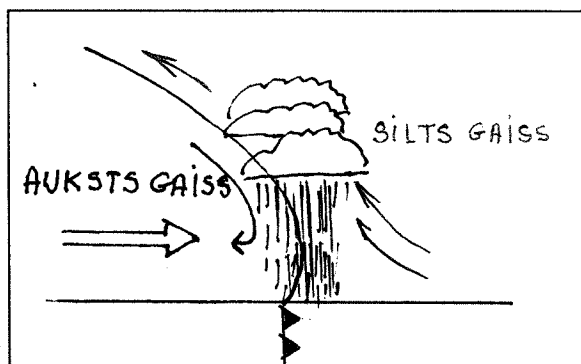
Parasti tas notiek, siltajam gaisam lēni, divu-triņu dienu laikā slīdot pa aukstā gaisa masu virzienā uz augšu. Lielā augstumā veidojas spalvu mākoņi, kas ar laiku pārveidojas vispirms par slāņu mākoņiem, vēlāk par lietus slāņu mākoņiem, no kuriem ilgstoši līst vai smidzina smalks lietus. Spalvu mākoņi izveidojas divas dienas pirms lietus un 700-800 km pirms pašas frontes līnijas, parasti 7-10 km augstumā virs Zemes. Spalvu mākoņi izskatās plāni, tie bieži pēc izskata atgādina spalvas, bet var izskatīties arī aķveidīgi. Tie neveido ēnu uz Zemes virsmas, bet gan laiž cauri Saules gaismu. Šo mākoņu kustība ir praktiski nepamanāma un šķiet, ka tie praktiski nekustas uz priekšu.

Nokrišņi no šiem mākoņiem neizkrīt. Tomēr tikai pati spalvu mākoņu parādīšanās vien nenozīmē, ka tuvojas siltā fronte, tā tuvojas tad, ja spalvu mākoņus pamazām nomaina jau biežāki slāņu mākoņi, kas vienmērīgā slānī noklāj visas debesis, bet pēc tam parādās arī lietus slāņu mākoņi, kas atnes ilgstošu, parasti smalku lietu. Pēc šī lietus, kas var ilgt visu dienu, ienāk siltais gaiss un gaisa temperatūra paaugstinās.

Par siltās frontes tuvošanās liecina arī atmosfēras spiediena krišanās.

Dažreiz frontes laikā mēdz būt arī vējš. Parasti ir tā, ka jo lielāka ir gaisa temperatūru atšķirība starp auksto un silto gaisu, jo lielāks arī būs vējš.

Sinoptiskajās kartēs silto fronti apzīmē ar sarkanu līniju un pusapļiem, kuri vērsti frontes kustības virzienā.



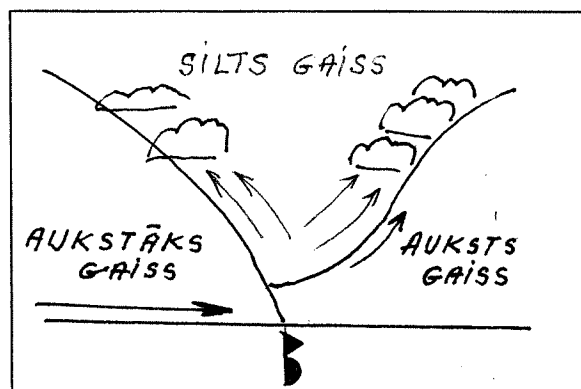
Aukstā fronte ir aukstās gaisa masas ienākšana kādā teritorijā siltās gaisa masas vietā.

Parasti tas notiek aukstajam gaisam strauji ienākot kādā teritorijā. Tiek aizdzīts prom siltais gaiss, tas ceļas augšup, kondensējas, izveidojas lieli gubu lietusmākoņi un nolīst īsa, bet ļoti stipra lietus gāze. Šādi laika apstākļi var būt visu dienu. Parasti frontes laikā pastiprinās vējš. Jo lielāka ir gaisa temperatūras atšķirība starp gaisa masām, jo lielāks būs arī vējš. Ļoti bieži vējš pastiprinās jau pirms lietusgāzēm.

Pēc aukstās frontes pāriešanas atmosfēras spiediens strauji pieaug, bet gaisa temperatūra pazeminās.

Sinoptiskajās kartēs auksto fronti apzīmē ar zilu līniju un

trīsstūrīšiem, kuru smaile vērsta frontes kustības virzienā.



Oklūzijas fronte ir atmosfēras frontes veids, kas rodas ciklona attīstības gaitā.

Oklūzijas fronte visbiežāk izveidojas, kad ciklona aukstā fronte panāk silto fronti un saplūst ar to, jo aukstā fronte mēdz pārvietoties ātrāk par silto- tas notiek tādēļ, ka aukstais gaiss ir smagāks par silto un ciklona aizmugurē strauji plūst uz leju, ķīļveidīgi paplūst zem siltā gaisa un izspiež to. Atšķirībā no siltās un aukstās frontes, kur kontaktējas divas gaisa masas, oklūzijas frontē saskaras triju dažādu temperatūru gaisa masas- siltais gaiss kā vieglākais tiek izspiests uz augšu un pie Zemes virsmas vairs neatrodas, savukārt piezemes slānī kontaktējas divas dažādas aukstās gaisa masas.

Pēc oklūzijas nokrišņu apgabals pakāpeniski sašaurinās un aukstās

frontes raksturīgās pazīmes (*vētras brāzmas, pēkšņi nokrišņi, lieli negaisa mākoņi*) izzūd, jo viss siltais gaiss ir pacēlies augšup. Oklūziju nepavada arī asa temperatūras maiņa, jo abās frontes pusēs tagad atrodas aukstais gaiss.

Sinoptiskajās kartēs oklūzijas fronti apzīmē ar violetu līniju un pusapļiem un trīsstūrīem, kuri vērsti frontes kustības virzienā.

Cikloni un anticikloni.

Mēreno joslu cikloni ir milzīgi atmosfēras veidojumi, kuru centrā raksturīgs zems atmosfēras spiediens (*vidēji no 980-1000 hPa*) un kuri *veidojas ārpus tropiskajām joslām*. Mēreno joslu cikloni ir galvenie laika apstākļu veidotāji uz Zemes un to prognozēšana ir mūsdienu laika prognožu galvenais uzdevums.

Mērenajos platumā ziemeļu puslodē cikloni galvenokārt veidojas polārās frontes tuvumā uz robežas, kur satiekas siltās un mitrās dienvidu gaisa masas ar aukstajām un sausajām ziemeļu gaisa masām. Uz šīs robežas var izveidoties cirkulācija, kas ir pretēja pulksteņa rādītāja griešanās virzienam un kas silto gaisu nes uz ziemeļiem, bet auksto – uz dienvidiem. Ziemeļu puslodē gaiss ciklonā griežas pretēji pulksteņa rādītāja kustības virzienam un gaisa daļiņu trajektorijas atgādina spirāli. Uz centru saplūdušais gaiss lēnām ceļas uz augšu un tajā vienmēr veidojas mākoņi, no kuriem snigs vai līs. **Ciklonam augot, izveidojas izteiktas siltās un aukstās frontes**. Kad siltais un aukstais gaiss ciklonā ir samaisījies, ciklons pakāpeniski sāk izzust (*ciklona mūžs ir 3-10 dienas*), bet bieži vien teritorijai plūst pāri viena otrai sekojošas ciklonu sērijas. Tad iestājas ilgstošs nokrišņiem bagāts laiks. Lielākā daļa ciklonu uzvirzās pāri Baltijas jūrai no Atlantijas okeāna ziemeļu daļas (*Islandes minimuma*). Atsevišķos gadījumos cikloni var uzvirzīties arī no Barenca vai Vidusjūras puses, dažkārt arī no kontinentālajiem austrumu rajoniem. Ciklona diametrs var būt no dažiem simtiem līdz pāris tūkstošiem kilometru, bet augstums pārsniedz 10 km. Ciklona vidējais pārvietošanās ātrums ir 800 km diennaktī.

- **Islandes minimums**- zema atmosfēras spiediena apgabals Atlantijas okeāna ziemeļu daļā visa gada garumā. Atmosfēras spiediens šajā apgabalā ir vidēji 995 hPa. Šeit veidojas Atlantijas cikloni, kas ar mērenās joslas valdošajiem rietumu vējiem dodas uz Eiropu un ietekmē laika apstākļus arī Latvijā. Šie cikloni atnes apmākušos un lietainu laiku.

Ciklonam tuvojoties parasti novēro šādu parādību virkni: vispirms parādās atsevišķi spalvu mākoņi; pēc tam mākoņu sega sabiezē ar vien vairāk un vairāk, līdz beidzot lietus mākoņi dod nokrišņus. Barometriskais spiediens visu laiku krīt, vējš mainās pretēji pulksteņa rādītāja virzienam. Kad ciklona centrs ir pāri, vējš maina virzienu un pūš no ziemeļiem un ziemeļrietumiem un var būt ļoti stiprs, ar brāzmām. Atsevišķi mākoņi dod īsas, bet stipras lietus gāzes, iespējama krusa, vēsā gada laikā sniegs; temperatūra pazeminās, gaisa spiediens ceļas, skaidrojās.

Tropiskie cikloni ir cikloni, kuri veidojas starp 10 grādu un 20 grādu paralēli abās Zemes puslodēs, pasātu joslā virs okeāniem. Tropiskie cikloni veidojas no augšupkājpošām siltām un mitrām siltā gaisa masām. Lai veidotos tropiskais ciklons, ūdens temperatūrai ir jābūt vismaz 27 grādiem pēc Celsija. Karību jūrā tropisko ciklonu maksimums ir augustā un septembrī. Tropisko ciklonu stiprumu pēc vēja ātruma tajos iedalā 5 kategorijās. Tropiskie cikloni pārvietojas ar ātrumu 10-30 km/h. Salīdzinājumā ar mēreno joslu cikloniem, tropiskie cikloni ir mazāki pēc apjoma, bet ar daudz lielāku postošo spēku. **Tropiskais ciklons jeb viesuļvētra ir ārkārtīgi spēcīga, postoša virpuļkustības vētra, kuras centrā ir ļoti zems atmosfēras spiediens, bet tās ārējā malā plosās negaiss ar spēcīgu vēju un lietusgāzēm.**

Anticiklons ir milzīgs atmosfēras veidojums ar paaugstinātu atmosfēras spiedienu tā centrā. Parasti atmosfēras spiediens ir 1020-1035 hPa liels, bet tas var sasniegt pat 1080 hPa. Anticiklona diametrs var būt no dažiem simtiem līdz vairākiem tūkstošiem kilometru. Anticikloni pārvietojas no rietumiem uz austrumiem ar ātrumu 30 km/h, bet var būt arī ilgstošu laiku mazkustīgi. Vasarā anticikloni atnes ilgstošu silta un sausa laika periodu, ziemā ir auksts. Augsta spiediena apgabalos vēji nav stipri. Šādos apgabalos mākoņi parasti ir augsti un nelieli, bet virs jūras tie var būt arī zemu.

Ziemeļu puslodē anticikloni veidojas divos skaidri izteiktos: 30-35 grādu ziemeļu platumā (*Azoru maksimums*) un polārajos augsta spiediena apgabalos (*Arktiskais maksimums*). Ziemeļu puslodē anticiklons griežas pulksteņa rādītāja kustības virzienā, dienvidu puslodē - pretēji pulksteņa rādītāja kustības virzienam. Anticiklonā gaiss pārvietojas prom no centra, vienlaicīgi nosēžoties pie Zemes. Anticiklons nepalielina temperatūras kontrastus, bet gan izlīdzina tos. Baltijas jūrai anticikloni visbiežāk uzvirzās no Azoru salām un kontinentālajiem austrumu rajoniem.

- **Azoru maksimums**- augsta atmosfēras spiediena zona virs Azoru salām. Azoru maksimums ir pastāvīgs, bet lielākā ietekme ir vasarā.
- **Arktiskais maksimums**- augsta atmosfēras spiediena zona virs Arktikas. Ziemā tam ir divi centri - viens virs Grenlandes, otrs virs Kanādas.

Tā kā anticiklons parasti nes skaidru laiku, ciklons - sliktu, ir noderīgi zināt, vai jūsu ceļā ir ciklons vai anticiklons. To var noteikt ar vienkāršu noteikumu: *Ziemeļu puslodē burājot tieši ar vēju, zema spiediena apgabala centrs atrodas pa kreisi no jums, nedaudz priekšā dvarsa līnijai. Augsta spiediena apgabala centrs atrodas pa labi no jums, nedaudz aiz dvarsa līnijas. Dienvidu puslodē virziens ir tieši pretējs. Šis noteikums ir spēkā attiecībā uz galvenajiem vējiem, bet neder lokālajām brīzēm, ko izraisa zemes un jūras nevienādā sasīlšana.*

Interesanti uzzināt,ka:

- gada laikā Latvijai vidēji pāri pāriet 170 atmosfēras frontes;
- augstākais atmosfēras spiediens Latvijā reģistrēts Liepājā, 1907.gada janvārī- 1066 hPa;
- viszemākais atmosfēras spiediens Latvijā reģistrēts Vidzemes augstienē ,1962.gada 13.februārī- 933 hPa;
- jūrniecībā Pasaulē okeāna rajonus, starp 30-35 grādu platumiem, dēvē par „zirgu platumiem „ (angl. *Horse latitudes*). Nosaukums cēlies XVI-XIX gadsimtos, kad no ilgstošā bezvējā iestrēgušajiem buriniekiem, dzeramā ūdens trūkuma dēļ, nācās mest pār malu zirgus, kurus veda no Eiropas uz Jauno pasauli;

Negaiss.

Negaiss izraisa spēcīgu vertikālu gaisa plūsmu kondensēšanās, kas papildināta ar elektrisko izlādēšanos. Karsta laika negaiss izveidojas, kad karstās un bezvēja dienās mitrā atmosfērā (*tveicē*) zemākie gaisa slāņi tiek stipri sakarsēti, gaisa slāņu labilais līdzsvars tiek izjaukts un karstais gaiss paceļas lielā augstumā. Vertikālā pacelšanās ir spēcīgāka, jo vairāk ūdens tvaiku gaiss satur, jo kondensācijas siltums veicina kustību. Negaisa mākoņa priekšā bieži parādās melna, savērpta saraustītu mākoņu josla. Pēc brīža stipras brīzes ir klāt. Drīz pēc tam sākas spēcīgs lietus, kas var būt kopā ar krusu vai zibeni. *Spēcīgs negaiss parasti virzās pretēji zemes vēja virzienam.*

Negaissam jāgatavojas līdzīgi kā vētrai.

Kad negaiss ir pārgājis, iestājas līdzīgi laika apstākļi kā pirms negaisa

Mākoņi.

Ja gaiss tiek atdzesēts zem tā piesātinājuma punkta, ūdens tvaiki tajā kondensējas mākoņu veidā. Mākoņi ir vai nu sīku ūdens pilieniņu sakopojums, līdzīgi miglai, vai ledus kristāli, ja temperatūra ir zem nulles. Ūdens pilieni mākonī ir ļoti sīki. Tie itkā karājas gaisā un krīt uz leju ļoti lēnām. Pietiek vājas gaisa strāvas, lai mākoņu daļiņas peldētu gaisā, nekrītot uz leju. Stiprāka gaisa plūsma var tās pacelt ievērojamā augstumā.

Ja ūdens tvaiks sabiezē ļoti ātri, pilieniņu skaits mākonī stipri pieaug, tie saplūst kopā, kļūst smagāki un krīt no mākoņa lietus veidā.

Atkarībā no mākoņu veidošanās ir divi pamata tipi:

- **mākoņi, kas veidojas no augšupejošām gaisa plūsmām.**
Tie ir izveidoti viens uz otra un izskatās it kā uzpūsti.
- **mākoņi, kas izveidojas, kad gaisa slāņi tiek atdzesēti zemāk par piesātināšanas punktu bez vertikālas kustības.**
Tie ir klājumos vai miglas veida slāņos.

Atkarībā no augstuma, mākoņus iedala četrās grupās:

Augstie mākoņi sastāv gandrīz vienīgi no sīkiem ledus kristāliem. To augstums ir no 6000 līdz 7500 m virs jūras līmeņa.

- **spalvu mākoņi**, plāni, pūkaini. Šie mākoņi bieži tiek izpūsti spalvainās šķipsnās un saukti par „jūras astēm“;
- **aitiņu mākoņi**;
- **plīvura mākoņi**, izskatās kā plāns plīvurs vai vēja saraustīti marles ielāpi un ap sauli un mēnesi veido plašus oreolus vai spīdošus laukus;

Vidēja augstuma mākoņi. To apakšējā daļa atrodas vidēji 3000 m virs jūras līmeņa.

- **slāņu mākoņi** ir kā pelēks vai zils biezs pārklājs. Saule un mēness neveido oreolu kā ap augstākiem plīvura mākoņiem, bet izskatās tā kā, ja skatās cauri aizsalušam stiklam;
- **augstie gubu mākoņi** ir pelēki vai bāli pūkaini, saveltu mākoņu plankumi vai slāņi. Cauri šiem mākoņiem saule bieži veido vainagu vai disku, parasti gaiši zilu vai iekšpusē dzeltenu, sārtu ārpusē;

Zemie mākoņi. To apakšējā daļa atrodas netālu no zemes līdz 2000 m virs jūras līmeņa.

- **slāņu mākoņi** ir zems vienveidīgs slānis līdzīgs miglai ar apakšējo malu virs zemes, veido smagas it kā ar svinu pielietas debesis. No šiem mākoņiem var smidzināt tikai smalks lietutiņš.
- **lietus mākoņi** ir tumšāki nekā parasti slāņu mākoņi. No tiem bieži lietus svītras stiepjas līdz zemei. Ja ir stiprs vējš, tie bieži ir kopā ar zemiem, vēja dzītiem mākoņiem;
- **slāņainie gubu mākoņi** ir neregulāras mākoņu masas, izpletušās saveltos vai pūkainos slāņos. Pelēkie nedod lietu, bet dažreiz tie splūst kopā un pārtop par lietus mākoņiem;

Vertikālās uzbūves mākoņi ir spēcīgas vertikālas plūsmas rezultāts un tie veidojas gandrīz jebkurā augstumā.

- **negaisa mākoņi**, to apakšējā mala var gandrīz skarties pie zemes, bet virzienā uz augšu izstiepums var sasniegt 23000 m virs jūras līmeņa. Tie veidojas jebkurā augstumā;
- **gubu mākoņi** ir pūkaini, līdzīgi ziedu kāpostiem. To veids pastāvīgi mainās. Šie mākoņi parasti veidojas dienas laikā, bet pazūd naktī. Tie nozīmē skaidru laiku, ja vien no tiem neizveidoja negaisa mākoņi;

Migla.

Gaiss kontaktā ar aukstu zemi var atdzist zem savas piesātināšanas temperatūras un veidot zemu mākoņu- miglu. Mitram gaisam atdziestot, tvaiks kondensējas. Ja tas notiek tuvu pie zemes tad veidojas migla, bet ja augstākos slāņos- mākoņi. Migla ir parasts mākonis, kas guļ virs zemes vai jūras virsmas. Pavasarī un vasaras sākumā siltās gaisa masas no sauszemes pārvietojas vēl aukstās jūras virzienā. Virs jūras gaiss atdziest un veidojas migla. Vēl viens miglas rašanās iemesls ir gaisa masu plūsma no silta jūras rajona uz auksto.

Izšķir:

- *radiācijas miglu;*
- *advektīvo miglu;*
- *frontālo miglu;*

Radiācijas migla parasti veidojas skaidrās, bezvēja naktīs, atdziestot zemes virsai. Ūdens tvaiki, kas atrodas gaisā, sāk kondensēties un veido ūdens pilienus. Šī migla visbiežāk tiek novērota pavasara un rudens posmos zemās vietās, purvos un plāvās;

Advektīvā migla, kas pazīstama kā „*jūras migla*“, ir uz jūras visbiežāk sastopamā migla. Tā rodas, kad siltas un mitras gaisa masas uzplūst un atdziest virs aukstās jūras virsmas. Vēl viens advektīvās miglas rašanās iemesls ir gaisa masu plūsmas no siltā jūras rajona uz auksto. Jūras migla var būt ļoti bieza un ilgstoša. Bieži vien tikai laika maiņa izkļiedē miglu.

Frontālā migla var veidoties vietā, kur satiekas siltā mitrā un aukstā atmosfēras fronte.

Parasti to var novērot zema mākoņa veidā, kas dažreiz nolaižas līdz jūras līmenim. Šī migla šauras joslas veidā turas gar silto fronti. Uz jūras šī migla ir bīstama tāpēc, ka tā var atrasties zināmā augstumā, tāpēc bākas, pakalni un citi orientieri var nebūt redzami, bet pie ūdens apkārt jahtai gaiss ir absolūti tīrs.

Laika prognoze.

Laika prognoze ir dažādu meteoroloģisko mērījumu kompleksu aprēķini noteiktam laika periodam noteiktā punktā. Galvenie prognozējamie elementi ir gaisa temperatūra, nokrišņi, vējš, gaisa spiediens un citi. Laika prognozes tiek sastādītas visdažādākās- sākot ar tām, kuras ziņo plašsaziņas līdzekļos, beidzot ar speciālām prognozēm aviācijai un jūrniecībai.

Lai sastādītu laika prognozes ir nepieciešams kvalitatīvs novērojumu tīkls plašā teritorijā. Piemēram, lai sagatavotu prognozi Latvijai tuvākajai dienai, ir nepieciešami meteoroloģisko novērojumu rezultāti vismaz no Atlantijas okeāna līdz pat Urāliem. Savukārt prognozes ilgākam laika periodam prasa novērojumus globālā mērogā. Atmosfēras faktiskā stāvokļa izzināšanai ir nepieciešama informācija par meteoroloģisko elementu vērtībām arī atmosfēras vertikālajos slāņos, pat līdz 15 km augstumam. Šim nolūkam kalpo radiozondes, mākslīgie Zemes pavadoņi, kā arī meteoroloģiskie radari.

Informāciju par atmosfērā notiekošajām likumsakarībām un klimata īpatnībām apstrādā un analizē sinoptiķi. Viņi veic meteoroloģisko pamatelementu aprēķinus, kurus izmanto veidojot prognozes.

Uz jahtām visbiežāk izmanto sekojošos laika prognožu avotus:

- **internets** piedāvā milzīgu daudzumu laika ziņu portālu. Speciālistu aprindās secināts, ka precīzākās laika prognozes joprojām ir laiku ziņu portālā *yr.no*. Prognozēs iekļauta gaisa temperatūra, vēja ātrums, nokrišņu daudzums un mākoņu daudzums. *Yr.no* prognozes balstītas uz Eiropas Vidējo termiņa laika prognožu centra datiem. Ar šī centra datormodeļiem veidotās prognozes atzītas par precīzākajām pasaulē, apsteidzot laika ziņu portālos izplatītākā avota „*Global Forecas System* „prognozes, kas ir ASV Nacionālās Okeānu un atmosfēras pārvaldes radīts datormodelis;
- **NAVTEX** (angl. *NAVigational TeleX*)- šaurjoslas tiešās drukas telegrāfijas uztvērējs. Nodrošina lētu, vienkāršu un automātiski saņemamu navigācijas, meteoroloģijas brīdinājumu un prognožu, kā arī jūras drošības informācijas saņemšanu. Informāciju pārraida vidējo viļņu (MF) diapazonā 518 kHz, 490 kHz un pagaidām neiedarbināto tropos- 4209,5 kHz frekvencē;
- **sinoptiskās kartes**- ģeogrāfiskās kartes, kurās ar cipariem vai zīmēm (*simboliem*) ir attēloti rezultāti par vienlaicīgiem meteoroloģiskiem novērojumiem daudzos punktos. Laika prognozēšanai izmanto sinoptisko karšu analīzi. Sinoptiskās kartes sastāda atšķirīgiem pēc lieluma Zemeslodes rajoniem. To mērogs parasti ir no 1:30 milj. līdz 1:2,5 milj. Uz kartes ir norāde kādam laikam (*datums un plkst.*) tā sastādīta.
- **ostu kuģu satiksmes dienesti** ir ostu kapteiņu dienestu strukturvienības, kuras pa VHF izziņo vētras brīdinājumus un uz pieprasījumu sniedz tekošo meteoroloģisko prognozi. Sakarus ar kuģu satiksmes dienestiem uztur pa 16. un vienu, vai vairākiem VHF kanāliem, kuri norādīti ostu noteikumos;
- **barometrs** vai vēl labāk **barogrāfs** ļauj sekot gaisa spiediena izmaiņām un kopā ar mākoņu novērojumiem prognozēt atmosfērā notiekošos procesus;
- **lokāla laika apstākļu pazīmes dabā.** Ja jums ir iespēja runāt ar vietējo iedzīvotāju, kurš jau sen novēro laika apstākļus jūsu reģionā, uzklusiet ko viņš saka. Tad salīdziniet šos pareģojumus ar faktiskajiem laika apstākļiem;

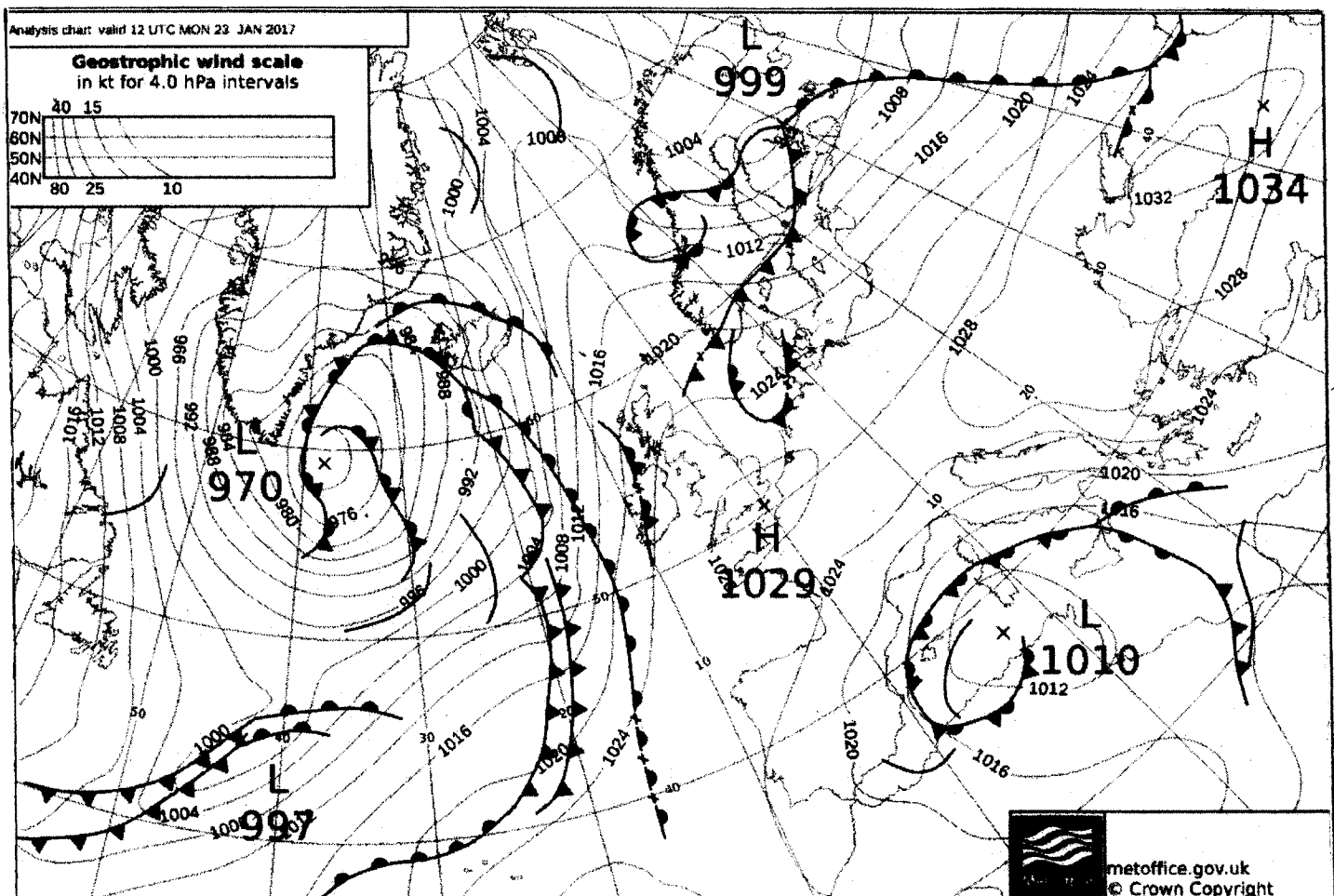
Labā laika pazīmes ir:

- ja barometrs stāv uz vietas vai vairākas dienas lēni, bet nepārtraukti kāpj, sagaidāms pastāvīgs, skaidrs laiks;
- ja barogrāfs zīmē grafiku ar līknes izliekumu uz augšu, spiedienam pieaugot palēnināti, var gaidīt ilgstošu skaidru, lēna vēja periodu;
- ja barogrāfs zīmē grafiku ar līknes izliekumu uz leju, spiedienam krītot palēnināti, sagaidāmas vēja ātruma kritums un laika apstākļu uzlabošanās;
- ja pēcpusdienā vasaras debesis izraibina saraustīti gubu mākoņi;
- ja norietoša saule ir sarkana un ap sauli nav mākoņu;
- ja pūš viegls vējš no W vai NW;
- ja rīta migla izzūd ap pusdienas laiku;

Slikta laika pazīmes ir:

- ja barometrs nepārtraukti krīt, sagaidāma vēja pastiprināšanās un nokrišņi; ja barometrs krīt strauji, sagaidāma vētra;
- ja barogrāfs zīmē grafiku ar līknes izliekumu uz augšu, spiedienam strauji krītot, sagaidāms stiprs vējš un laika apstākļu pasliktināšanās;
- ja barogrāfs zīmē līkni ar ieliekumu uz leju, spiedienam strauji kāpjot, sagaidāma vēja pastiprināšanās;
- ja ir sarkana rīta blāzma;
- ja spalvu mākoņi virzās no rietumiem un ar laiku izveidojas spalvu- slāņu mākoņi;
- ja dūmi no skursteņiem liecas uz zemi un vējš tos aiznes sāpus;
- ja saule noriet mākoņos;
- ja gubu mākoņi vakarā neizkļīst un neizzūd, sagaidāma laika pasliktināšanās un lietus;
- ja vējš pie vakara pastiprinās, tad gandrīz noteikti var teikt, ka gaidāmi nokrišņi un vētra;
- ja veidojas augsti torņveidīgi gubu mākoņi. Tas liecina par negaisa tuvošanos.

Sinoptiskā karte.



Kontroles jautājumi.

1. Boforta skala. Vēja apzīmējumi uz meteo kartes.
2. Globālā atmosfēras cirkulācija.
3. Laika prognozēšana. Meteo informācijas avoti.
4. Globālie vēji un to rašanās mehānisms.
5. Tuvojošās vētras pazīmes.
6. Pamata miglu veidi un to rašanās mehānisms.
7. Kā mainās debesis (mākoņi) tuvojoties ciklonam.
8. Nokrišņu raksturs siltajā un aukstajā frontē.
9. Atmosfēras frontes. Kā un kur rodas cikloni Ziemeļatlantijā.
10. Ciklonu ceļi Ziemeļatlantijā. Ciklonu pārvietošanās ātrums un laika prognozēšana.
11. Aparāti atmosfēras spiediena mērīšanai. Raksturīgās spiediena izmaiņu līknes ciklonā.
12. Kā noteikt, kurā virzienā no mums atrodas ciklona centrs (Ziemeļu puslodē).
13. Globālo vēju rašanās un to virzieni Ziemeļu puslodē.
14. Vietējie vēji un to rašanās mehānisms.
15. Cikloni un anticikloni.
16. Kādas pazīmes vētraas laikā liecina par drīzu laika uzlabošanos.
17. Atmosfēras frontes un tajās raksturīgās laika parādības.
18. Bīstamas laika parādības uz jūras. Negaiss.
19. Izobāras. Sinoptisko karšu lasīšana.
20. Laika prognozēšana pēc sinoptiskās kartes.