

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВНУТРІШНІХ СПРАВ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

**Циклова комісія аеронавігації**

**ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ**

з навчальної дисципліни «Організація зв'язку на міжнародних  
повітряних лініях»  
обов'язковий компонент  
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
**Аеронавігація**

**за темою № 2 – Карти особливих явищ погоди (ОЯП)**

**Кременчук 2023**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

**СХВАЛЕНО**

Методичною радою  
Кременчуцького льотного коледжу  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією науково-методичної ради  
ХНУВС з технічних дисциплін  
Протокол від \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Розглянуто на засіданні циклової комісії аеронавігації, протокол від 28..08.2023.  
№ 1.

**Розробник:**

Викладач циклової комісії аеронавігації, спеціаліст вищої категорії Журід В.І.

**Рецензенти:**

1. Професор циклової комісії аеронавігації, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, викладач-методист Тягній В.Г.
2. Професор циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, к.т.н., спеціаліст вищої категорії Гаврилюк Ю.М.

### **План лекції:**

1. Прогностичні карти особливих явищ погоди.
2. Умовні символи та знаки на картах особливих явищ погоди.

### **Рекомендована література**

#### **Основна література:**

1. Лещенко Г.П., Перцель Г.В., Лещенко Є.Г. Метеорологічне забезпечення польотів. Рекомендовано МОН України як навчальний посібник для вищих навчальних закладів. – Кіровоград: ГЛАУ, 2010. – 184 с.

#### **Допоміжна література:**

- 1.Лещенко Г.П., Перцель Г.В., Іванова Є.Г. Метеорологічне забезпечення польотів: Навчальний посібник (2-ге вид. перероб. і доп.) - Кіровоград: Авангард, 2007. - 208 с.
- 2.Лещенко Г.П. Авіаційна метеорологія. Підручник 6-те видання. – Кропивницький: ЛА НАУ, 2017. – 336 с.
- 3.Лещенко Г.П. Авіаційна метеорологія: питання та відповіді. Навчальний посібник для вишів. – Кіровоград: ГЛАУ, 2006. – 116 с.
- 4.Метеорологічне забезпечення міжнародної аеронавігації. Міжнародні стандарти та рекомендована практика. Додаток 3 до Конвенції про Міжнародну цивільну авіацію. - Монреаль: ІКАО, видання дев'ятнадцяте, липень, 2016.
- 5.Правила Метеорологічного забезпечення авіації. – Київ: Наказ Державної авіаційної служби України від 09.03.2017 № 166.

#### **Інформаційні ресурси в Інтернеті:**

7. Офіційний портал Державної авіаційної служби України. URL : <https://avia.gov.ua>
8. Офіційний портал Всесвітньої метеорологічної організації. URL : <http://www.wmo.int>.
9. Офіційний сайт Державного підприємства обслуговування повітряного руху України. Міністерство інфраструктури України. URL : <http://uksatse.ua>
10. Офіційний сайт Інтернет журналу Meteoweb.ru. URL : <http://meteoweb.ru>
11. Офіційний сайт Українського гідрометеорологічного центру. URL : <http://www.meteo.gov.ua>

## Текст лекції

### 1. Прогностичні карти особливих явищ погоди

Всесвітні центри зональних прогнозів готують і розсилають споживачам глобальні прогнози погоди для всіх необхідних рівнів в вузлах регулярної сітки в цифровому вигляді з використанням кодової форми GRIB.

На підставі зазначених цифрових прогнозів ВЦЗП складають наступні види прогностичних карт, які використовуються при метеорологічному забезпеченні польотів:

#### 1. Прогностичні карти особливих явищ погоди (Prognosis of significant weather charts) - SIGWX:

- для високих рівнів польоту - FL250 ... FL630 (вище рівня 400 гПа) - Форма SWH;
- для середніх рівнів польоту - FL100 ... FL250 (700 ... 400 гПа) - Форма SWM, або для середніх і високих рівнів польоту - FL100 ... FL430 (700 ... 150 гПа) - Форма SWM / SWH;
- для низьких рівнів польоту - нижче FL100 (нижче рівня 700 гПа) - Форма SWL.

#### 2. Прогностичні карти вітру і температури повітря на висотах для стандартних ізобаричних поверхонь (Upper wind and temperature charts for standard isobaric surfaces) – форма IS.

Прогностичні карти складаються 4 рази на добу на підставі даних спостережень, зібраних в 00, 06, 12 і 18.00 UTC. У заголовку карти вказується метеорологічний центр, що склав карту, назва карти, час фіксованих положень на карті (VALID ...), стандартний термін спостереження, за даними якого складена карта (Data time ...), а також одиниці виміру висоти і швидкості. На прогностичних картах, складених ВЦЗП, всі висоти дані в рівнях польоту - FL (в сотнях футів), всі швидкості - в вузлах. На прогностичних картах, складених метеорологічними центрами України, висоти вказуються в декаметрах, а всі швидкості - в км / год.

Період дії прогностичних карт особливих явищ погоди (SIGWX) становить 24 години, прогностичних карт вітру і температури повітря на висотах (IS) - 6, 12, 18, 24, 30 і 36 годин. Прогностичні карти дійсні до фіксованого часу (VALID), зазначеного на карті. Початок дії прогнозу - стандартний термін спостереження, за даними якого складена ця карта. Поширення прогностичних карт здійснюється так скоро, як це технічно можливо, але не пізніше 11 годин для карт SIGWX, і не пізніше 6 годин для карт IS після стандартного терміну спостереження.

Скорочений заголовок карт ВЦЗП Лондон має такий формат:

1. Прогностична карта особливих явищ  
**T1T2 A1 A2 ii CCCC YGGGgg**
2. Прогностична карта вітру і температури  
**T1T2 A1 A2 ii .**

Зазначені символи мають такий зміст:

**T1** - показчик типу даних: графічна інформація - P;

**T2** - показчик типу даних: особливі явища погоди - G,  
вітер - W;

**A1** - показчик географічного району ICAO;

**A2** - показчик стандартного терміну дії прогнозу;

**ii** - показчик рівня: для карт IS - 85 - 01 (рівень в десятках гектопаскалей), для карт

SIGWX вказується прошарок: 06 - FL250 ... FL630, 15 - FL100 ... FL450;

**CCCC** - міжнародний чотирибуквений індекс центру, що склав прогноз  
(ВЦЗП Лондон - EGRR);

**YYGGgg** - дата, години, хвилини стандартного терміну спостереження, за даними якого складена карта.

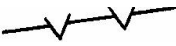
На бланках прогностичних карт вказується наступна картографічна інформація:

- основні географічні орієнтири, такі як: берегові лінії, внутрішні моря, великі озера, окреслені схематичними контурними лініями;
- меридіани і паралелі географічної сітки координат, зображувані пунктирними лініями через кожні 10° широти і довготи. Точки розташовуються з інтервалом в 1°. Значення широти і довготи вказуються на полях і в різних точках по площі карти;
- основні аеродроми, позначені точкою і першою літерою назви міста, який обслуговується даним аеродромом.

## 2. Умовні символи і знаки на картах особливих явищ погоди.

**Прогностичні карти особливих явищ погоди для високих і середніх рівнів польоту** (Форми SWH, SWM, SWM / SWH) видаються льотному складу в якості прогнозу погоди за маршрутом при польотах на ешелонах вище FL100 (вище 3 км).

На цих картах вказують інформацію про наступні явища:

- а) тропічний циклон 9 при умові, що очікуване максимальне значення середньої швидкості приземного вітру за 10 хв. становить або перевищує 63 км / год (34 вузла);
- б) лінії сильних шквалів  ;
- в) помірна або сильна турбулентність (  $\Lambda$   $\mathbb{A}$  ) При наявності хмар або при ясному небі (CAT) і шар (нижня і верхня кордону), в якому вона очікується;
- г) помірне або сильне обмерзання (  $\Psi$ ,  $\mathbb{W}$  ) і шар, в якому воно очікується;
- д) піщана / пилова буря на великому просторі  $\mathfrak{F}$  ;
- е) купчасто-дощові хмари (кількість, НМХ, ВМХ), пов'язані з грозами  $\mathbb{K}$  і явищами, зазначеними в пунктах а ... д;
- ж) висота тропопаузи в одиницях ешелону польоту 380



Висока

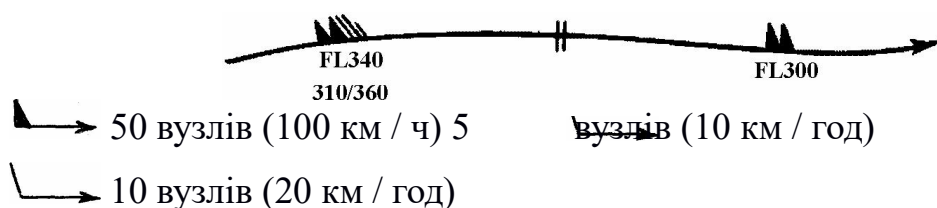


низька


тропопауза


тропопауза

з) струминні течії (СТ) - напрям, максимальна швидкість, висота осі і вертикальна потужність СТ.



Подвійна вертикальна риска позначає зміну висоти осі СТ на 1000 м (3000 футів) і більш і/або швидкості максимального вітру на 40 км / год (20 вузлів) і більш. Вертикальна потужність СТ вказана (в ешелонах) нижче ешелону, що визначає висоту осі СТ. Наприклад, запис 310/360 нижче FL340 означає, що нижня межа СТ знаходиться на FL310, а верхня - FL360;


і) місця вулканічних вивержень, що супроводжуються появою хмар попелу. Символ вулканічного виверження  наноситься на карту в місці розташування вулкана. На порожній частині карти вказується символ вулканічного виверження, назва вулкана, його міжнародний номер, координати (широта і довгота), дата і час першого виверження;


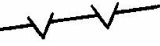


к) місця аварійного викиду радіоактивних матеріалів в атмосферу. Символ радіоактивності  наноситься на карту в місці аварії. На вільному полі карти вказується символ радіоактивності, координати місця аварії, дата і час аварії.

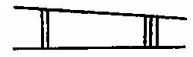
**Прогностичні карти особливих явищ погоди для низьких рівнів польоту** (Зразок SWL) складаються для метеорологічного забезпечення польотів на малих висотах, в тому числі для польотів по ПВП (правилам візуальних польотів), і видаються льотному складу в якості прогнозу погоди за маршрутом при польотах на ешелонах нижче FL100 (нижче 3000 м).

На картах SWL вказується наступна інформація:








1. Центри циклонів і антициклонів. Вони позначаються хрестиками та літерами "L" і "H" відповідно. Поруч з буквами вказується тиск в центрі даної барической системи, наведене до рівня моря в гектопаскалях. Стрілками з цифрами на кінцях вказується напрямок і швидкість їх очікуваного переміщення

2. АФ, напрямок і швидкість їх очікуваного переміщення  і зони конвергенції ;

3. Тропічні циклони , грози , лінії шквалів , гірські хвилі ;


4. Внутрішньотропічні зони конвергенції ;

5. Помірна і сильна турбулентність, обледеніння ВС будь-якої інтенсивності і шари, в яких ці явища очікуються;

6. Всі явища погоди, що погіршують видимість до значень менше 5000м;
7. Хмарність, пов'язана з особливими явищами погоди (кількість, форма, НМХ, ВМХ);
8. Видимість у землі, коли вона менше 5000 м;
9. Висота нульовий ізотерми:  0°C : 130 Висота нульовий ізотерми в прикладі вказана в рівнях польоту;
10. Стан моря і загальна висота хвиль в футах або в метрах  3 ;
11. Температура поверхні моря в градусах Цельсія  18 ;
12. Переважний (по площі/території) сильний вітер у поверхні Землі  40 . Цей символ вказується на карті, якщо середня швидкість приземного вітру на великому просторі більше 60 км / год (30 вузлів);
13. Гірське затемнення  ;
14. Місця вулканічних вивержень, що супроводжуються появою хмар попелу  ;
15. Місця аварійного викиду радіоактивних матеріалів в атмосферу .

***На картах особливих явищ погоди для всіх рівнів польоту (SWH, SWM, SWL):***

1. Зони з однорідними особливими явищами погоди виділяються хвилястою лінією .

2. Зони турбулентності при ясному небі виділяються переривчастою лінією і маркуються порядковим номером, розташованим в ній квадрата. Зміст зони, згідно з номером, вказується на вільному місці карти .

3. Кількість хмарності, виключаючи купчасто-дощові хмари, вказується наступними літерними скороченнями:

SKC – sky clear – ясно;

FEW – few – (мало) незначна хмарність (1...2 октанта);

SCT - scattered – ізольована (розсіяна) хмарність (3 ... 4 октанта);

BKN - broken - значна (розірвана) хмарність (5 ... 7 октантів);

OVC - overcast - суцільна хмарність (8 октантів);

Кількість купчасто-дощових (Cb) хмар вказується наступним чином:

FRQ - frequent - часті (Cb з невеликим поділом або без поділу);

OCNL - occasional - рідкі, випадкові (досить розділені Cb);

ISOL - isolated - ізольовані (окремі Cb);

EMBD - embedded - замасковані (Cb хмари містяться в інших хмарах або приховані імлою).

4. Форма хмар - вказується міжнародними літерними скороченнями:

Ci – перисті – cirrus;

Cc – перисто-купчасті – cirrocumulus;

Cs – перисто-шаруваті – cirrostratus;



Ac – високо- купчасті – altocumulus;  
 As – високо- шаруваті – altostratus;  
 St – шаруваті – stratus;  
 Sc – шарувато-купчасті – stratocumulus;  
 Ns – шарувато -дощові – nimbostratus;  
 Cu – купчасті – cumulus;  
 Cb – купчасто-дощові – cumulonimbus;  
 LYR – багатошарова хмарність – layered;  
 CUF – хмари купчастих форм – cumuliform;  
 STF – хмари шаруватих форм – stratiform.

5. Висота хмарності, а також шари обмерзання і турбулентності даються із зазначенням нижньої і верхньої меж (у вигляді дробу  $\frac{\text{верхня межа}}{\text{нижня межа}}$ ). При цьому верхня межа вказується над нижньою. Всі висоти рахуються від середнього рівня моря.

6. Якщо нижня (верхня) межа хмар або шару, в якому прогнозується обмерзання, турбулентність, очікується нижче прийнятого нижнього рівня (вище прийнятого верхнього рівня), то вона вказується – XXX.

7. Скорочення "Cb" на прогностичних картах особливих явищ погоди означає, що в даному районі очікуються всі явища погоди, зазвичай пов'язані з наявністю купчасто-дощових хмар, а саме: гроза, град, помірне або сильне обмерзання ПС, помірна або сильна турбулентність.

**Прогностичні карти вітру і температури повітря на висотах для стандартних ізобаричних поверхонь** (Форма IS) містять інформацію про очікувані вітри і температуру повітря на різних висотах і видаються льотному складу в якості прогнозу вітру і температури на ешелоні польоту.

Карти вітру і температури повітря на висотах складаються для наступних ізобаричних поверхонь:

- 850 гПа	FL050	сер. $H = 1,5$ км	- 300 гПа	FL300	сер. $H = 9$ км
- 700 гПа	FL100	сер. $H = 3$ км	- 250 гПа	FL340	сер. $H = 10$
- 600 гПа	FL140	сер. $H = 4$ км	- 200 гПа	FL390	сер. $H = 12$
- 500 гПа	FL180	сер. $H = 5$ км	- 150 гПа	FL450	сер. $H = 14$
- 400 гПа	FL240	сер. $H = 7$ км	- 100 гПа	FL530	сер. $H = 16$ км

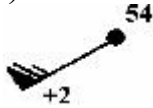
Ешелони польоту, для яких потрібні карти вітру і температури повітря, визначаються регіональною аеронавігаційною угодою.

Дані про вітер наносяться на карти у вигляді стрілок з оперінням на широтно-довготній сітці з припуском  $2,5^\circ \times 5^\circ$ : одне перо відповідає швидкості вітру 10 вузлів (20 км/год), половина пера 5 вузлів (10 км/год), трикутник 50 вузлів (100 км/ч).



Температура повітря вказується в цих же вузлах сітки в цілих градусах Цельсія.

Значення температури може бути зазначено всередині кола або без нього, знак мінус опускається. Плюсова температура вказується з приставкою "PS" (плюс).



На прогностичних картах вітру і температури повітря для FL390 (200 гПа) поряд з оперінням стрілки вказується величина відхилення фактичної температури ( $t_f$ ) повітря від температури в СА ( $t_{CA}$ )  $\Delta t = t_f - t_{CA}$  в цілих градусах Цельсія.

Ряд метеорологічних центрів в Європі в польотну метеодокументацію включають прогностичні карти всіх основних ізобаричних поверхонь, дані яких потрібно використовувати для обліку вітру і температури не тільки на крейсерському ешелоні, але і при зниженні і наборі висоти.