

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

**Циклова комісія аеронавігації**

**ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ**

навчальної дисципліни  
«Повітряне право та управління повітряним рухом»  
обов'язкових компонент  
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

**Аеронавігація**  
272 Авіаційний транспорт

**за темою 4: «Управління повітряним рухом»**

**Винниця 2023**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 30.08.2023 № 7

**СХВАЛЕНО**

Методичною радою Кременчуцького  
льотного коледжу Харківського  
національного університету  
внутрішніх справ  
Протокол від 28.08.2023 № 1

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією Науково-методичної ради  
ХНУВС з технічних дисциплін  
Протокол від 29.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії аеронавігації  
протокол 29.06.2023 № 14

**Розробник:** викладач циклової комісії аеронавігації, спеціаліст 2-й категорії  
Ємець В.В.

**Рецензенти:**

1. Викладач циклової комісії аеронавігації, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, викладач-методист Тягній В.Г.
2. Професор кафедри аеронавігаційних систем навчально-наукового інституту Аеронавігації, електроніки та телекомунікації Національного авіаційного університету, доктор технічних наук, доцент Шмельова Т.Ф.

### **План лекції:**

1. Загальні відомості
2. Повітряний простір, що контролюється
3. Неконтролюємий повітряний простір
4. Мова
5. Диспетчерська вишка аеропорту
6. Підхід і контроль на термінале
7. На маршруті, в центрі або в зоні контролю
8. Позивні
9. Технології

### **Рекомендована література:**

1. Рижий В.І. Міжнародне повітряне право. Київ Юстініан, 2011
2. ИКАО. Конвенция о Международной ГА. Инструкция. РИО МГА, 1989.
3. Керівництво по регулюванню міжнародного повітряного транспорту. Дос 9626. ІКАО, 2004
4. Організація повітряного руху. Дос 4444. ІКАО, 2016

## 1. Загальні відомості і визначення

Управління повітряним рухом (АТС - air traffic control) – це державна послуга, яка надається наземними авіадиспетчерами з ціллю підтримки безпечного і впорядкованого потоку повітряного руху, які спрямовують ПС на землі і через контрольований повітряний простір і може надавати консультативні послуги ПС в повітряному просторі, який не контролюється.

Основна ціль УПР во всьому мирі – запобігання зіткнення, організація і прискорення потоку повітряного руху, а також надання інформації та іншої підтримки пілотам. В деяких країнах служба УПР виконує функції безпеки або захисту, або знаходиться в веденні військових.

Повітряний простір – це частина атмосфери, що контролюється країною над її територією, включаючи її територіальні води.

В Сполучених Штатах:

- повітряний простір, що контролюється, існує там де рахується необхідним, щоб служба УПР мала б деяку форму позитивного виконавчого контролю над ПС, які літають в цьому повітряному просторі (однак, служба УПР не обов'язково контролює рух, який виконується згідно з правилами візуальних польотів (**VFR**) в цьому повітряному просторі).

Повітряний простір може бути поділено на безліч областей і зон, в тому числі ті, в яких діють обмеження або повна заборона польотів.

Горизонтальна границя. Згідно з міжнародним правом держава «має повний і виключний суверенітет над своєю територією (**territory**), що відповідає морському визначенню територіальних вод, які знаходяться в 12 морських милях (22.2 км) від берегової лінії країни». Повітряний простір за межами територіальної границі будь-якої країни рахується міжнародним, аналогічно «відкритому морю» в морському праві.

Однак, країна, згідно з міжнародною угодою може взяти на себе відповідальність за контроль над частинами міжнародного повітряного простору, наприклад, над океанами. Такий повітряний простір, у відношенні якого країна несе відповідальність перед ІКАО за оперативний контроль, називається районом польотної інформації (РПІ). Для прибережної країни РПІ складається з повітряного простору над його територією суші плюс будь-який міжнародний повітряний простір, у відношенні якого ІКАО поклало відповідальність на цю країну.

Вертикальна границя. Про вертикальну протяжність суверенного повітряного простору міжнародної угоди не існує. Є пропозиції в діапазоні від 30 км (19 миль) – висота польотів найбільш висотних літаків і аеростатів, до 160 км (99 миль) – висота короткострокових стабільних орбіт.

Міжнародна авіаційна федерація (FAI) встановила лінію Кармана – на висоті 100 км (62 милі) – як границю між атмосферою Землі і космічним простором.

США рахують будь-якого, хто пролетів на висоті більше 80 км (50 миль) астронавтом.

Проте, ні лінія Кармана, ні визначення США являють собою лише робочими орієнтирами, без будь-яких реальних юридичних повноважень по питанням національного суверенітету.

## **2. Повітряний простір, що контролюється**

Повітряний простір, що контролюється – це загальний термін, який охоплює різні класифікації повітряного простору і визначені розміри, в межах яких надаються послуги УПР у відповідності з класифікацією повітряного простору.

Класи повітряного простору:

- Клас А: повітряний простір: висоти від 6000 м (18000 ft) від середнього рівня моря (MSL) до висоти ешелону польоту (FL); усі польоти виконуються у тільки відповідності з ППП (IFR); потрібен обов'язковий дозвіл на використання повітряного простору;
- Клас В: являє собою повітряний простір від поверхні до 6000 м який оточує найбільш завантажені аеропорти з точки зору аеропортових операцій або пасажирських перевезень. Конфігурація кожної зони класу В розробляється індивідуально і складається з двох або більше шарів і призначені для розміщення усіх процедур по приладам після того, як ПС входить в цей повітряний простір. Дозвіл для входу в повітряний простір класу В обов'язковий, ПС після отримання дозволу отримує послуги ешелонування в повітряному просторі;
- Клас С: повітряний простір до висоти 1200 м (4000 ft) над рівнем аеропорту і оточує ті аеропорти, які мають операційну диспетчерську вишку, обслуговується радіолокаційним керуванням заходом на посадку і мають визначену кількість операцій по ППП або пасажирських літаків. Конфігурація кожної зони класу С підбирається індивідуально, але звичайно складається з площі поверхні радіусом 5 миль і зовнішнього кола радіусом 10 миль. Кожне повітряне судно повинно встановити двосторонній радіозв'язок із засобами УПР, що забезпечує обслуговування повітряного руху як до входження в повітряний простір, так і при надходженні в цьому повітряному просторі.
- Клас D: повітряний простір до висоти 750 м (2500 ft) над рівнем аеропорту і оточує ті аеропорти, які мають операційну диспетчерську вишку. Клас D підбирається індивідуально, і проектується таким чином, щоб змістити схеми заходу на посадку по приладам (IAP), які можуть відноситися до класам D і E. Як що не дозволено інше, кожне повітряне судно повинно встановити двосторонній радіозв'язок із засобами УПР, що забезпечує обслуговування повітряного руху як до входження в повітряний простір, так і при надходженні в цьому повітряному просторі.
- Клас Е: якщо повітряний простір не відноситься до класів А, В, С або D і знаходиться в повітряному просторі, то це клас Е.

### 3. Неконтролюємий повітряний простір

#### 3.1 Повітряний простір класа G

Повітряний простір класа G – це частина повітряного простору, що не позначений як клас A, B, C, D або E і позначено як неконтролюємий повітряний простір. Клас G простягається від поверхні до основи класа E. УПР в повітряному просторі класа G не має повноважень і не несе відповідальності за управління повітряним рухом, але існують мінімальні правила візуального польоту (ПВП), які використовуються в повітряному просторі класа G.

#### 3.2 Спеціальний повітряний простір

Спеціальне використання повітряного простору або Спеціальна зона польотів – це позначення повітряного простору, в якому обмежені визначені види діяльності або де можуть бути накладені обмеження на польоти повітряних суден, які не є частиною цієї діяльності. Деякі зони спеціального використання повітряного простору можуть створювати обмеження на змішане використання повітряного простору.

Повітряний простір особливого використання звичайно складається з:

- заборонених зон;
- зон попередження;
- зон військових операцій (МОВА);
- зони тривоги;
- зони стрілянини, що контролюється.

#### 3.3 Інші зони повітряного простору

«Інші зони повітряного простору» - це загальний термін, який відноситься до більшості повітряних просторів, що залишились, воно містить:

- консультації місцевого аеропорту;
- військово-учбовий маршрут (MTR);
- тимчасове обмеження польотів (TFR);
- виконання стрибків з парашутом;
- опубліковані маршрути ПВП (VFR);
- термінальна зона обслуговування радара (TRSA);
- зона національної безпеки (NSA).

Опубліковані маршрути ПВП призначені для переходу навколо, під або через будь-яке складний повітряний простір. До таких маршрутів використовуються такі терміни:

- польотний шлях по ПВП;
- коридор по ПВП;

- перехідний маршрут по ПВП в повітряному просторі класа В;
- маршрут ПВП в районі аеродрому.

TRSA – це зони, де пілоти можуть отримати додаткові радіолокаційні послуги. Мета послуги – забезпечити поділ між усіма польотами по ППП і повітряними судами по ПВП, що знаходяться в цієї зоні.

#### **4. Мова**

Згідно з вимогами ІКАО, операції УПР виконуються либо англійською мовою, або на мові, що використовується станцією на землі.

#### **5. Диспетчерська вишка аеропорту**

Основним методом управління навколишнім середовищем в аеропорту є візуальне спостереження з диспетчерської вишки, яка являє собою високу споруду з вікнами, розташоване на території аеропорту.

Диспетчери УПР несуть відповідальність за поділення і ефективний рух ПС і транспортних засобів, що працюють на рульових доріжках і злітно-посадкових смуг (ЗПС) аеропорту, а також ПС в повітрі навколо аеропорту на відстані від 9 до 18 км (від 5 до 10 миль) в залежності від процедур в аеропорту.

В великих аеропортах диспетчерам для УПР доступні дисплеї спостереження, а також вони можуть використовувати радіолокаційну систему (так званий «вторинний радіолокаційний огляд»). На дисплеях відображаються карта місцевості, положення і ідентифікатори літаків, їх висота, швидкість та інша інформація. В несприятливих погодних умовах диспетчери вишки можуть використовувати радар наземного руху (SMR), системи наведення і контролю наземного руху (SMGCS).

Сфери відповідальності диспетчерів вишки:

- місцеве управління, або управління повітряним рухом;
- наземне управління;
- надання польотних даних та/або дозволів.
- управління пероном або планувальник наземного руху (в великих аеропортах).

**Віддалена і віртуальна вишка** (RVT) – це система, в якій авіадиспетчери розташовані десь в іншому місті, а не на вишки місцевого аеропорту, при цьому можуть надавати послуги УПР.

**Наземний диспетчерський пункт** відповідає за зони «руху» аеропорту, а також області, які не додані авіакомпаніям або іншим користувачам. Як правило, це включає всі руліжні доріжки, бездіяльні ЗПС, зони очікування і деякі перехідні перони або перехрестки, куди прибувають ПС, що покинули ЗПС або вихід на посадку.

Будь який літак, транспортний засіб або людина, яке їде або працює в цих зонах, повинен мати дозвіл на управління з землі. Звичайно, це робиться по радіо (VHF/UHF), але можуть використовуватися інші процедури. Літаки або транспортні засоби, що не мають радіозв'язку, повинні відповідати на інструкції УПР за допомогою світлових сигналів або керуватися транспортними засобами з радіоприймачами. Люди, що працюють на поверхні аеропорту, повинні мати зв'язок з наземним центром управління за допомогою радіо або стільникового телефону.

**УПР або місцеве управління** (яке звісно як «башта» або «управління вишкою») відповідає за активні поверхні ЗПС. Авіадиспетчерська служба дозволяє ПС зліт або посадку, забезпечує постійне розділення ЗПС. Якщо авіадиспетчер виявляє будь-які небезпечні умови, ПС, що приземлюється, може отримати команду «йти на друге коло» і перемкнутися на схему посадки.

Всередині башти необхідний дисциплінований процес зв'язку між повітряним та наземним управлінням. Наземному диспетчерському управлінню необхідно держати авіадиспетчерів в курсі руху транспорту по напрямку до ЗПС, щоб максимально ефективно використовувати ЗПС.

**Видача дозволів** – це позиція, при якій ПС видаються дозволи на маршрут до того, як вони почнуть рулювання. Ці дозволи містять докладну інформацію про маршрут польоту.

## **6. Підхід і контроль на термінале**

Багато аеропортів мають засоби радіолокаційного контролю, що пов'язані з аеропортом. Це називається термінальним управлінням (ТМС; в США – TRACON – термінальний радіолокаційний контроль підходу). Диспетчери терміналів несуть відповідальність за надання усіх послуг УПР в своєму повітряному просторі. Транспортний потік поділяється на відправлення, прибуття і проходи. Коли ПС входять в повітряний простір аеродрому і залишають його, вони передаються наступному відповідному пункту управління - диспетчерської вишки, або диспетчерському пункту на маршруті, або прикордонний термінал, або диспетчерський пункт підходу. Термінал управління відповідає за забезпечення того, щоб ПС знаходились на відповідній висоті при передачі і щоб ПС прибували в аеропорт з відповідною для посадки швидкістю.

## **7. На маршруті, в центрі або в зоні контролю**

УПР також обслуговує ПС в польоті між аеропортами. Польоти відбуваються з одним з двох наборів правил розділу: ПВП (VFR) і ППП (IFR). Польоти по ППП знаходяться під постійним контролем, а при польотах по ПВП пілоти можуть запросити спостереження за польотом, яке включає консультативні послуги по повітряному руху в залежності від часу, може



допомогти уникнути ділянок з погодними та польотними обмеженнями, а також дозволити отримати дозвіл на вхід в повітряний простір.

Авіадиспетчери на маршруті працюють на об'єктах, які називають «центрами УПР». Центри контролюють ПС по ППП з моменту їх вильоту з повітряного простору аеропорту до моменту їх прибуття в повітряний простір іншого аеропорту. Центри також можуть ПС по ПВП і інтегрувати їх в систему ППП. Однак, ці ПС повинні залишатися по ПВП доти, поки центр не надає дозвіл.

Диспетчери центру несуть відповідальність за надання пілотам інструкцій по підйому літака, в той же час гарантує, що літак відокремлений від інших ПС у безпосередньої близькості. Крім того, ПС повинен знаходитися в потоці, що відповідає його маршруту. Коли літак наближається до міста призначення, центр відповідає за надання пілотам інструкцій, щоб вони дотримувалися обмеження у відповідних точках. Коли ПС досягає границі зони управління центра, він передається наступному центру управління зоною.

#### Зони дії радару.

Для здійснення контролю великої зони повітряного простору центри використовують **радар дальньої дії** – він може бачити ПС на великій висоті в межах 370 км (200 миль) від антени радару.

#### РЛС точного заходу на посадку (PAR).

Звичайно використовується диспетчерами військово-повітряних сил для допомоги пілотам на кінцевих етапах польоту в місцях, де недоступні системи посадки по приладам та інше складне бортове обладнання для допомоги пілоту в умовах граничної або близької до нуля видимості.

#### Система архіву радіолокації (RAS).

Ця система зберігає електронну запись усієї радіолокаційної інформації. Ця інформація може бути корисна для пошуку і рятування.

## 8. Позивні

Необхідною умовою безпечного поділення повітряного руху є присвоєння і використання відмінних позивних. Вони постійно виділяються ІКАО по запиту для регулярних рейсів, деяких військово-повітряних сил та інших військових служб для військових польотів.

По замовченню, позивним для рейсу є реєстраційний номер (бортовий номер) повітряного судна, наприклад C-GABC, DLH23LG та інші. Для коротких радіопозивних часто використовують 3-літерний фонетичний код НАТО. Так позивний C-GABC вимовляється як «альфа-бета-чарли». Ряд авіакомпаній, особливо в Європі, використовують літерне-цифрові позивні, наприклад, DLH23LG вимовляється як Lufthansa-two-three-lima-golf.

## 9. Технології

В системах управління повітряним рухом використовується багато технологій. Первинний і вторинний радіолокатори використовуються для підвищення обізнаності про ситуацію в диспетчерському пункті в межах його призначеного повітряного простору – усі типи ПС відправляють первинні ехосигнали різного розміру на екрани контрольорів, оскільки радіолокаційна енергія відбивається від їх оболонки, а літаки, які обладнанні приємовідповідачем, реагуючи на вторинний радіолокатор, пересилаючи ідентифікатор (режим А), висоту польоту (режим С) і/або унікальний позивний (режим S). На екрані можуть реєструватися деякі типи погоди. Отримані дані, додані до інших радарів, корелюють для створення повітряної обстановки.

Сучасні системи управління навігацією по системам спостереження/управління повітряним рухом (CNS/ATM) – системи зв'язку, навігації і спостереження які використовують цифрові технології, включаючи супутникові системи і різні рівні автоматизації, які використовуються в підтримку глобальної системи управління повітряним рухом