

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВНА АКАДЕМІЯ
НАЦІОНАЛЬНОГО АВІАЦІЙНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

**МАТЕРІАЛИ
ІХ Міжнародної
науково-практичної
конференції**

*«Управління високошвидкісними рухомими
об'єктами та професійна підготовка операторів
складних систем»*

Матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції «Управління високошвидкісними рухомими об'єктами та професійна підготовка операторів складних систем» 18 листопада 2020 року, Кропивницький. – Вид-во ЛА НАУ, 2020, – 360 с.

Організаційний комітет:

Голова:

Неділько С. – начальник Льотної академії НАУ

Заступники голови:

Сорока М. – в.о. заступника начальника академії з навчальної, науково-методичної та виховної роботи Льотної академії НАУ;

Неділько В. – директор Науково-виробничого інституту аеронавігації Льотної академії НАУ

Відповідальний секретар – **Козловська О.**

Члени оргкомітету:

Аманжолова Б. – професор кафедри кримінального права, процесу та криміналістики Карагандинського державного університету ім. академіка Е.А. Букетова (Республіка Казахстан);

Баранов Г. – професор кафедри інформаційних систем і технологій Національного транспортного університету (м.Київ);

Гаєвська К. – директор Інституту міжнародного співробітництва Польської вищої школи в Варшаві (Республіка Польща);

Дем'янчук В. – начальник науково-дослідного центру НСЦ Украерорух (м.Київ);

Дмитрієв О. – в.о. декана факультету льотної експлуатації та обслуговування повітряного руху ЛА НАУ;

Жукова А. – проректор з наукової роботи Закладу освіти «Білоруська державна академія авіації», (м. Мінськ);

Калкаманов С. – професор кафедри електричного транспорту Харківського національного університету міського господарства ім. О.М.Бекетова;

Коломоєць О. – провідний фахівець з організації наукової роботи відділу забезпечення Кіровоградського науково-дослідного експертно-криміналістичного центру МВС України;

Кіліан М. – завідувач кафедри розвитку та будівництва Університету прикладних наук Вайєнштефан-Трієздорф (Німеччина);

Ковальова О. – помічник начальника академії з громадських зв'язків ЛА НАУ;

Кучинська Є. – директор Інституту досліджень і розвитку, доктор наук у сфері безпеки вищої школи поліції в Щитно (Республіка Польща);

Маліновська І. – доцент факультету права та внутрішньої безпеки Вищої школи економіки, права та медичних наук у м. Кельце ім.проф. Є. Ліпінського (Республіка Польща);

Мірзаєв Б. – начальник головного центру єдиної системи ОПР Азербайджану;

Павленко М. – зав. кафедри Харківського університету Повітряних сил ім.І.Кожедуба;

Письменна М. – декан факультету менеджменту ЛА НАУ;

Рибіцька А. – доктор наук у сфері безпеки Університету ім.Павла Влодковича в Плоцьку (Республіка Польща);

Сидоров М. – помічник начальника ЛА НАУ із ЗП та ІР;

Сіроштан С. – начальник редакційно-видавничого відділу ЛА НАУ;

Тимочко О. – професор кафедри Харківського університету Повітряних сил ім.І.Кожедуба;

Українцева Т. – в.о. директора науково-технічної бібліотеки ЛА НАУ;

Українець Є. – професор кафедри конструкції та міцності ЛА та двигунів Харківського університету Повітряних сил ім. І.Кожедуба.

За достовірність та науковий зміст викладеного матеріалу відповідають автори.

А.В. Хафизов

**Параметры турбулентности и их измерение
в радиолокаторе доплеровского типа 70**

Секція 2

**Технології і методи управління та професійної підготовки у системі обслуговування
повітряного руху**

О.В. Артеменко, О.В.Самойленко, І. К.Коваленко

Розробка інтерфейсу для VR тренажеру для підготовки фахівців із АНЗПП..... 71

О.В. Артеменко, О.С. Козирєв

Розробка екранних форм ЕНЗ «NOTAM» 73

О.В. Артеменко, О.І. Коломієць

**Розробка системи формування професійно
важливих якостей студента для вступу в магістратуру 75**

О.В. Артеменко, М.О. Усата

Моделювання ЕНЗ «Розрахунок палива для виконання рейсу»..... 77

О.В. Артеменко, Д.Ю. Хамізіді

**Автоматизація процесу вибору запасного аеродрому при передпольотному
інформаційному обслуговуванні екіпажів повітряних суден..... 79**

Л.М. Джума, М.С. Скворцов

Аналіз програмного забезпечення для обробки знімків з БПЛА 80

В.М. Неділько, К.М. Шаповал

**Збереження льотної придатності повітряних суден
в умовах системи управління безпекою польотів 83**

А.В. Землянський, С.М. Саржевська

**Аналіз взаємодії «пілот - авіадиспетчер»
в конфліктній ситуації із застосуванням БСПЗ 85**

А.В. Землянський, С.М. Саржевська

**Алгоритм роботи моделі бортових систем попередження
зіткнень повітряних суден для диспетчерських тренажерів 87**

А.В. Землянський, Д.О. Мельникова, В.С. Астаф'єва

Алгоритм роботи модуля формування мовних повідомлень 89

А.В. Землянський, Г.С. Фролова

**Аналіз впливу стану поверхні на довжину гальмівної відстані для застосування
в моделі прийняття рішень екіпажами повітряних суден на етапі наземного руху 91**

А.В. Землянський, Д.О. Тиминський

**Аналіз способів вирішення потенційно-кофліктної ситуації
при попутному зближенні у вертикальній площині 93**

А.В. Землянський, А.С. Онищенко

**Сценарій розвитку ситуації з обмерзанням ВС на етапі
зльоту на прикладі катастрофи Як-40 RA-88179 09.03.2000 95**

А.В. Землянський, А.О. Горова

**Розрахунок часу на парировання
потенційно-конфліктної ситуації авіадиспетчером..... 97**

А.В. Землянський, К.О. Черненко

Аналіз класифікації видів і рівнів знань 99

К.В. Суркова, А.С. Скоропад

**Напрями дослідження зі створення електронного засобу навчання
з вибору запасного аеродрому..... 101**

Розрахунок часу на парирування потенційно-конфліктної ситуації авіадиспетчером

Для виявлення переходу ситуації в небажаний стан (згідно Сіг 314 ІСАО, «Контроль факторів загрози та помилок (КУО) при управлінні повітряним рухом») внаслідок помилкових дій чи бездіяльності диспетчера управління повітряним рухом (УПР) пропонується розглянути ситуацію з виникненням потенційно-конфліктної ситуації (ПКС), як одного з варіантів небажаного стану безпеки польотів. В якості ключового методу використовується системний підхід. Елементи рішення ПКС, вироблені в ході аналізу процесу виявлення і вирішення потенційно-конфліктної ситуації, показані на рисунку 1.

Визначення часу, необхідного на виконання кожного елемента процедури рішення ПКС, виконувалося методом експертного опитування. Слід зазначити, що час на парирування потенційно-конфліктної ситуації і час на відстеження розвитку ситуації є однаковими, так як обидві ці події відбуваються одночасно.

№	Найменування	Опис
1	Виявлення ПКС	Визначити наявність ПКС і виявити ВС, в ній беруть участь
2	Класифікація ПКС	Визначити тип ПКС для вибору методу дозволу
3	Визначення методів вирішення ПКС	Вибрати метод дозволу ПКС
4	Процедури вирішення ПКС	Виконати необхідні операції, згідно обраного методу
5	Парирування ПКС екіпажами ПС	Виконання екіпажами ВС вказівок щодо запобігання КС
6	Відстеження розвитку ситуації	Моніторинг виконання вказівок

Рис. 1. Елементи процедури рішення потенційно-конфліктної ситуації авіадиспетчером

Для наочності наведемо процедуру вирішення потенційно-конфліктної ситуації авіадиспетчером у вигляді блок-схеми (рисунок 2). На малюнку видно, що частина елементів процедури вирішення ПКС авіадиспетчером можуть виконуватися одночасно (паралельно) з іншими процедурами. До таких елементів відносяться «парирування ПКС екіпажами ВС» та «Відстеження розвитку ситуації».

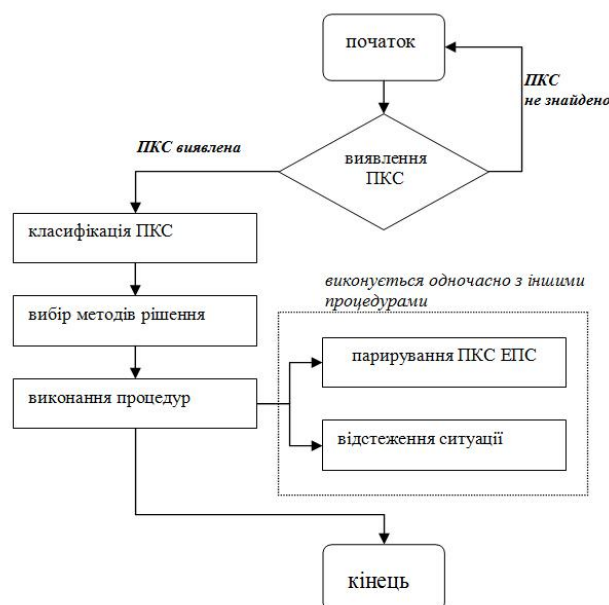


Рис. 2. Схема процедури парирування потенційно-конфліктної ситуації авіадиспетчером

В процесі проведення експертного опитування та в результаті обробки отриманих результатів елементи рішення ПКС, пов'язані з виявленням, класифікацією і визначенням методів вирішення ПКС, були об'єднані в один загальний елемент, названий «Рішення ПКС». Це рішення було пов'язане з тим, що не завжди вдавалося визначити час на виконання кожного елемента, але разом з тим, загальний час на виконання всіх трьох елементів вдавалося визначити завжди. Слід зазначити, що час на парировання ПКС залежить від декількох причин, які необхідно перерахувати:

- обраний метод рішення ПКС;
- час реакції екіпажу ПС на отримані вказівки;
- час інерції ВС;
- час виконання повітряним судном заданих екіпажем операцій.

№	Наименование	Мін.	Макс.	Сер.
1	Рішення ПКС	4,5	10	6,6
2	Процедури вирішення ПКС	7	20	13,5
3	Парировання ПКС	45	75	60
4	Відстеження розвитку ситуації	45	75	60

Рис.3. Час, що витрачається авіадиспетчером на виконання елементів рішення ПКС

Таким чином, слід враховувати, що час парировання ПКС є важко прогнозованою величиною. В результаті аналізу даних, отриманих в процесі виконання вправ на моделююючому комплексі, було визначено, що середній час на парировання потенційно-конфліктних ситуацій становить 60 секунд.

Таким чином, в результаті обробки отриманих даних було визначено час, що витрачається на парировання однією потенційно-конфліктної ситуації:

$$T_{pk} = T_r + T_p + T_c = 6,6 + 13,5 + 60 = 80,1 \text{сек.}$$

де:

T_{pk} загальний час на парировання ПКС;

T_r час на рішення ПКС;

T_p час на виконання процедур вирішення ПКС;

T_c час, необхідний екіпажу ПС на виконання вказівок диспетчера.

Для визначення часу, необхідного на парировання кількох потенційно-конфліктних ситуацій, пропонується використовувати наступний метод:

– час, що витрачається авіадиспетчером на рішення ПКС і на процедури рішення ПКС залежить від загальної кількості ПКС;

– парировання ПКС екіпажами повітряних суден може відбуватися одночасно з процедурами, виконуваними авіадиспетчером;

– відстеження розвитку ситуації після видачі авіадиспетчером вказівок екіпажам ПС відбувається під час виконання інших процедур.

Слід враховувати, що при вирішенні кількох потенційно-конфліктних ситуацій, авіадиспетчери потрібно більше часу на прийняття правильного рішення. Для обліку цього моменту вводиться коефіцієнт збільшення потрібного часу K_n , який застосовується до величини T_r . Таким чином, підсумкова формула виявлення часу, необхідного для вирішення декількох ПКС матиме такий вигляд:

$$T_{pkn} = (T_r * K_n + T_p) * n + T_c$$

де:

T_{pk} загальний час на парировання ПКС;

T_r час на рішення ПКС;

T_p час на виконання процедур вирішення ПКС;

T_c час, необхідне екіпажу ВС на виконання вказівок диспетчера;

n кількість прогнозованих потенційно-конфліктних ситуацій;

K_n коефіцієнт збільшення потрібного часу.