

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬОТНА АКАДЕМІЯ  
НАЦІОНАЛЬНОГО АВІАЦІЙНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Факультет авіаційного менеджменту  
Кафедра аеронавігації, метеорології та організації повітряного руху

**Спориш Олександр Олександрович**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
**КОМПЛЕКСНА МОДЕЛЬ КОМАНДНОЇ РОБОТИ  
АВІАДИСПЕТЧЕРІВ В АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЯХ ТА  
НЕПЕРЕДБАЧЕНИХ ОБСТАВИНАХ**

Спеціальність 272 «Авіаційний транспорт»

ОПП «Авіаційний транспорт»

Освітній ступінь - магістр

«Допустити до захисту»

Завідувач кафедри:

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н.І. Кушнірова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Науковий керівник:

к.т.н. \_\_\_\_\_ А.С. Пальоний

Робота захищена:

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

з оцінкою \_\_\_\_\_

Голова ЕК \_\_\_\_\_

Кропивницький 2024 р.

## АНОТАЦІЯ

*Спорши О.О.* Комплексна модель командної роботи авіадиспетчерів в аварійних ситуаціях та непередбачених обставинах.

Дослідження на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 272 «Авіаційний транспорт». – Льотна академія Національного авіаційного університету, Кропивницький, 2024.

В роботі проаналізовано ключові аспекти командної роботи диспетчерів управління повітряним рухом та чинники що впливають на її якість, що призводить до зниження ефективності дій у аварійних ситуаціях і непередбачуваних обставинах. Розглянуто існуючі моделі командної роботи та досліджено нормативно-правову базу, що стосується аварійного забезпечення, при чому розглянуто як європейські та міжнародні стандарти, так і національні. Проаналізовано типові карти дій авіадиспетчерів в аварійних ситуаціях (згідно «ASSIST»). Досліджено концепції «Управління ресурсами екіпажу» (CRM) та «Управління ресурсами команди» (TRM) в системі організації повітряного руху в контексті командної роботи авіадиспетчерів у аварійних ситуаціях. Розроблено комплексну концептуальну модель командної роботи та систему поведінкових маркерів для оцінки командної роботи авіадиспетчерів в аварійних ситуаціях і непередбачених обставинах.

Ключові слова: авіадиспетчер, командна робота, аварійні ситуації, лідерство, критерії оцінки.

## ABSTRACT

*Sporysh O.O.* A comprehensive model of the air traffic controllers' teamwork in emergency and unusual situations.

Research for obtaining a master's degree in specialty 272 «Aviation transport». – Flight Academy of the National Aviation University, Kropyvnytskyi, 2024.

The work analyzes the key aspects of air traffic controllers' teamwork and the factors that affect its quality, which leads to a decrease in the effectiveness of actions in emergency and unusual situations. Existing teamwork models are reviewed and the regulatory framework related to emergency support is studied, with consideration of European, international standards and national standards. Typical check-lists of air traffic controllers' actions in emergency situations (according to ASSIST) are analyzed. The concepts of "Crew Resource Management" (CRM) and «Team Resource Management» (TRM) for the air traffic management system in the context of air traffic controllers' teamwork in emergency situations are studied. A comprehensive conceptual model of teamwork and a system of behavioral markers for assessing the air traffic controllers' teamwork in emergency and unusual situations have been developed.

Key words: air traffic controller, teamwork, emergency situations, leadership, criterion measurements.

## ЗМІСТ

<b>Умовні скорочення.....</b>	<b>6</b>
<b>Вступ.....</b>	<b>7</b>
<b>Розділ 1. Аналіз особливостей колективної діяльності диспетчерів управління повітряним рухом при виникненні аварійних ситуацій та непередбачених обставин.....</b>	<b>12</b>
1.1 Роль лідера у команді диспетчерів УПР, ефективність комунікації між авіадиспетчерами та іншими учасниками, специфіка співпраці та взаємодії в команді, а також процеси колективного прийняття рішень.....	12
1.2 Роль авіадиспетчерів в управлінні аварійними та непередбачуваними ситуаціями.....	23
1.3 Огляд існуючих моделей командної роботи.....	28
<b>Висновки до першого розділу.....</b>	<b>35</b>
<b>Розділ 2. Аналіз нормативних документів та сучасних підходів, що стосуються аварійного обслуговування та менеджменту командної роботи авіадиспетчерів в аварійних ситуаціях та непередбачуваних обставинах.....</b>	<b>37</b>
2.1 Аналіз нормативно-правової бази з аварійного обслуговування і типових карт дій авіадиспетчерів в аварійних та непередбачуваних ситуаціях (ASSIST) в аспектах координації та командної підтримки.....	37
2.2 Аналіз концепцій «Управління ресурсами екіпажу» (CRM) та «Управління ресурсами команди» (TRM) в системі організації повітряного руху» в контексті командної роботи авіадиспетчерів у аварійних ситуаціях.....	44
<b>Висновки до розділу 2.....</b>	<b>56</b>
<b>Розділ 3. Моделювання командної роботи авіадиспетчерів в аварійних ситуаціях та непередбачених обставинах.....</b>	<b>58</b>
3.1 Розробка комплексної моделі командної роботи авіадиспетчерів в аварійних ситуаціях та непередбачених обставинах.....	58

3.2 Розробка системи поведінкових індикаторів та шкали оцінки командної роботи авіадиспетчерів в аварійних ситуаціях і непередбачених обставинах..	68
<b>Висновки до розділу 3.....</b>	<b>74</b>
<b>Загальні висновки.....</b>	<b>76</b>
<b>Список використаних джерел.....</b>	<b>77</b>

## УМОВНІ СКОРОЧЕННЯ

**АС КПП** – автоматизована система керування повітряним рухом;

**ІКАО** – Міжнародна організація цивільної авіації;

**ОПР** – обслуговування повітряного руху;

**ОрПР** – організація повітряного руху;

**УПР** - управління повітряним рухом

**ПС** – повітряне судно;

**РДЦ** – районний диспетчерський центр;

**РМ** – робоче місце;

**КПА** - керівник польотів аеродрому;

**КПР** - керівник польотів району;

**АСС** – Area Control Center – районний диспетчерський центр;

**АТМ** – Air Traffic Management – організація повітряного руху;

**APP** – The Approach Control Unit – диспетчерський орган підходу;

**CRM** – Crew Resource Management – Управління ресурсами екіпажу;

**GRD** – Ground Control Position – диспетчерський орган руління;

**TRM** – Team Resource Management – Управління ресурсами команди;

**TWR** – Tower Control Unit – орган аеродромної диспетчерської вишки.

## ВСТУП

**Актуальність дослідження.** Проблема оптимізації командної роботи диспетчерів управління повітряним рухом (УПР) та прискорення прийняття ними рішень пов'язана з ростом інтенсивності повітряного руху у світовому масштабі та прискоренням змін, що відбуваються в системі обслуговування повітряного руху (ОПР). Збільшення інтенсивності руху означає більший рівень навантаження на кожного диспетчера УПР, та менший час на прийняття рішення. Проблеми в командній роботі виникли в ряді гучних авіаційних аварій, наприклад, зіткнення на Тенеріфе [1], збиття цивільного літака ВМС США Vincennes [2] та зіткнення у повітрі в Уберлінгені [3]. Надзвичайні ситуації ставлять диспетчерів перед багатьма складними проблемами, такими як синхронізація взаємопов'язаних дій, обмін інформацією протягом короткого часу, балансування робочого навантаження та зміна пріоритетів завдань.

Диспетчерська зміна може бути невеликою, що складається з диспетчерів та помічників, які працюють разом у певній зоні, або достатньо великою, охоплюючи пов'язані підрозділи УПР, такі як APP, TWR і GND, або широкую зону відповідальності АСС. Допоміжний оперативний персонал, такий як менеджери потоків, планувальники, супервайзери, також є важливим, і диспетчери УПР покладаються на ефективну співпрацю з ними для оптимізації своєї роботи.

Традиційно основна увага під час підготовки авіадиспетчерів була зосереджена на виконанні нормативних вимог. Ефективне поводження з аварійними ситуаціями вважалось природним побічним продуктом навчання технічним навичкам. Однак зростаюча кількість нещодавніх інцидентів і аварій в УПР та авіації свідчить про те, що для ефективного врегулювання екстремальних ситуацій потрібні не тільки технічні навички [4]. Більшість постачальників послуг УПР не проводять формальне навчання команд, хоча очікується, що команди будуть працювати на високому рівні у своєму

робочому середовищі. Якщо командна робота є важливим аспектом безпечної та ефективної роботи, то необхідне оцінювання, що всебічно охоплює командну роботу в системі УПР.

Актуальність теми дослідження обґрунтовується з двох позицій:

1. Оскільки людський фактор серед причин авіаційних подій за останні 15 років у світі складає біля 80%, підвищення рівня командної роботи дозволить оптимізувати діяльність фахівців з ОПР, зокрема за рахунок підвищення рівня їх ситуативної обізнаності, та скоротити кількість помилок [3]. Розробка ефективної моделі командної роботи авіадиспетчерів дозволить краще розуміти та прогнозувати їхню поведінку, що у свою чергу сприятиме підвищенню безпеки повітряного руху.

2. Командна робота в авіації є складним процесом, який вимагає високої ефективності та спроможності працювати в умовах стресу та позаштатних ситуацій. Розробка ефективної моделі командної роботи дозволить виокремити ті її ключові складові, що потрібно відпрацьовувати та *оцінювати* під час теоретичної та практичної підготовки авіадиспетчерів.

**Мета та задачі роботи.** Метою кваліфікаційної роботи є розробка комплексної (інтегративної) моделі командної роботи авіадиспетчерів в аварійних ситуаціях та непередбачених обставинах в системі організації повітряного руху (ОрПР).

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні **задачі**:

1. Проаналізувати специфіку командної роботи в системі ОрПР на різних рівнях діяльності авіадиспетчерів при виникненні аварійних ситуацій і непередбачених обставин (координація із суміжними органами ОПР, координація із пошуково-рятувальними органами, цивільно-військова координація, взаємодія з екіпажами ПС).

2. Провести системний аналіз та класифікацію ключових моделей командної роботи для визначення релевантних для діяльності авіадиспетчера стратегій та елементів командної роботи в умовах аварійних ситуацій і непередбачених обставин.



3. Побудувати комплексну модель командної роботи авіадиспетчерів в аварійних ситуаціях та непередбачених обставинах, що охоплює всі характерні для таких ситуацій взаємодії, підтримку екіпажу та своїх колег.

4. Розробити систему поведінкових критеріїв оцінки командної роботи авіадиспетчерів в аварійних ситуаціях і непередбачених обставинах та запропонувати приклади успішної поведінки авіадиспетчерів по всім напрямкам взаємодії в якості індикаторів-орієнтирів рівня успішності їх командної роботи.

**Об'єктом дослідження** є процеси аналізу та оцінювання якості командної роботи авіадиспетчерів на основі спостережень за їх поведінкою на диспетчерських тренажерах та робочих місцях.

**Предметом дослідження** є комплексна модель діяльності диспетчерів УПР в умовах аварійних ситуацій і непередбачених обставин в аспектах командної роботи та критерії оцінки її ефективності.

**Методи дослідження.** В ході виконання роботи для вирішення поставлених завдань дослідження застосовувалися такі наукові методи:

1. *Аналіз, порівняння і синтез* застосовувались:

а. При розгляді специфіки командної роботи авіадиспетчерів в системі ОрПР під час аварійних ситуацій і непередбачених обставинах.

б. При розборі міжнародних, європейських та національних документів з аварійного обслуговування органами ОПР в аспектах координації та командної підтримки.

в. При розгляді підходів «Управління ресурсами екіпажу» (CRM) та «Управління ресурсами команди» (TRM) в системі організації повітряного руху».

г. При дослідженні моделей командної роботи авіадиспетчерів.

2. *Системний аналіз, моделювання, методи декомпозиції та теорії графів* застосовувались при розробці комплексної моделі командної роботи авіадиспетчерів у аварійних ситуаціях та непередбачених обставинах, а також при розробці системи поведінкових критеріїв її оцінювання.

**Теоретичною та методологічною основою** дослідження є наукові праці вітчизняних та закордонних вчених з питань командної роботи авіадиспетчерів у аварійних ситуаціях та непередбачених обставинах, документи міжнародних та європейських авіаційних організацій тощо.

**Наукова новизна** дослідження полягає у тому, що:

1) удосконалено модель командної роботи авіадиспетчерів в аварійних ситуаціях та непередбачених обставинах, яка на відміну від існуючих охоплює більш широкий спектр взаємодії та командної підтримки в системі ОрПР;

2) вперше розроблено систему поведінкових критеріїв оцінки командної роботи авіадиспетчерів в аварійних ситуаціях і непередбачених обставинах.

**Практична значимість дослідження** полягає у тому, що запропонована система ключових критеріїв оцінки та поведінкових індикаторів рівня ефективності командної співпраці авіадиспетчерів між собою, їх взаємодії з пілотами ПС, фахівцями відповідних авіаційних служб та відомств, може стати основою для розробки ефективної системи зворотного зв'язку, що ґрунтується на багатовимірній системі оцінювання ступеня досягнення програмних результатів з розвитку командної компетентності авіадиспетчерів.

**Апробація результатів кваліфікаційної роботи.** Основні теоретичні положення магістерського дослідження оприлюднено та обговорено на міжнародних науково-практичних конференціях:

1. «Стратегічні орієнтири розвитку науки, освіти і суспільства» (м. Кременчук, 29 вересня, 2023 р.).

2. «Modern strategies of global scientific solutions» (м. Стокгольм, 27-29 грудня, 2023 р.).

За результатами проведених наукових досліджень опубліковано дві **тези доповідей**:

1. Пальоний А. С., Спориш О. О. Комплексна модель командної роботи авіадиспетчерів в аварійних ситуаціях та непередбачених обставинах. *Стратегічні орієнтири розвитку науки, освіти і суспільства: матеріали*

Міжнародної науково-практичної конференції 29 вересня 2023 року, Кременчук. 2023 р. С. 29-30.

2. Спориш О. О., Пальоний А. С. Концептуальна модель командної роботи авіадиспетчерів в аварійних ситуаціях та непередбачених обставинах. *Modern strategies of global scientific solutions*: матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції 27-29 грудня, Стокгольм. 2023 р. С. 276-279.

**Структура, зміст та обсяг кваліфікаційної роботи.** Кваліфікаційна робота складається з вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел (63 найменування). Загальний обсяг роботи становить 81 сторінок друкованого тексту, в тому числі 76 сторінок основного тексту та 5 сторінок списку використаних джерел. Кваліфікаційна робота містить 2 таблиці, 2 рисунка.

# РОЗДІЛ 1

## АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ КОЛЕКТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ДИСПЕТЧЕРІВ УПРАВЛІННЯ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ ПРИ ВИНИКНЕННІ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА НЕПЕРЕДБАЧЕНИХ ОБСТАВИН

### 1.1 Роль лідера у команді диспетчерів УПР, ефективність комунікації між авіадиспетчерами та іншими учасниками, специфіка співпраці та взаємодії у команді, а також процеси колективного прийняття рішень

Поведінкова безпека має вирішальне значення в умовах підвищеного ризику, в тому числі при УПР. Це пов'язано з тим, що відсутність безпечної поведінки несе в собі далекосяжні ризики, включаючи фізичну шкоду, соціальні та економічні наслідки. Згідно з літературними джерелами, лідерство є однією з головних передумов безпечної поведінки. Однак, безпосередньо у сфері УПР було проведено небагато досліджень щодо взаємозв'язку між лідерством та безпечною поведінкою. Незважаючи на докази зв'язку між лідерством та безпечною поведінкою, роль лідерства в УПР рідко досліджувалася. УПР має на меті сприяння безпечному, впорядкованому та прискореному руху повітряних суден у польоті та в межах маневреної зони аеропорту. Кількість рейсів в Європі в даний час зростає та, як очікується, продовжить зростати з середньорічним темпом приросту в 1.5% в період з 2023 по 2029 рік [5]. Тому підтримувати високий рівень безпеки стає дедалі складніше і значною мірою залежить від дій диспетчерів УПР.

Коли йдеться про безпечну поведінку та лідерство, ситуації, з якими стикається авіадиспетчер під час УПР особливо відрізняється від потенційно небезпечних ситуацій іншого типу. По-перше, безпечна поведінка в УПР стосується експлуатаційної безпеки. Це відрізняється від того, що вивчається в інших дослідженнях безпеки, наприклад, професійної безпеки, що

стосується фізичної цілісності самих працівників. У традиційно досліджуваних галузях, таких як виробництво, науковці зазвичай обговорюють компроміси між безпекою та операціями, тоді як в УПР безпечна поведінка є невід'ємною частиною самих операцій.

По-друге, керівники в системі УПР відіграють іншу роль, ніж в інших галузях з високим рівнем ризику. На додаток до завдань з організації команди, таких як забезпечення належних перерв на відпочинок, менеджери у диспетчерській зміні також виконують адміністративні завдання, такі як облік понаднормової роботи та звітність про хворобу працівників, а також технічні завдання, такі як координація зміни злітно-посадкової смуги. Крім того, в деяких відділах керівники виконують різні наглядові функції, тому керівники чергуються між наглядом в одну зміну та працівниками в іншу зміну. Таким чином, в іншу зміну він/вона може бути супервайзером працівника, який є його/її власним супервайзером.

У середовищі авіаційних операцій можливий широкий діапазон команд або складів команд, включаючи пілотів, диспетчерів УПР, інженерів і технічний персонал, адміністративний персонал і менеджерів. Безсумнівно, розуміння того, чому відбуваються авіаційні події, та рекомендації щодо їх запобігання є причиною змін в авіаційній галузі, де пілоти тепер цінують командну роботу. Наразі в цивільній авіації існує проблема неефективності командної роботи між членами льотного екіпажу. Це поставило авіаційну галузь перед дилемою щодо того, яким чином навчати та оцінювати пілотів. Хоча вимоги до підготовки пілотів та оцінки навичок були розроблені з урахуванням людської діяльності, вони мали технічний характер. Не можна припускати, що навички командної роботи не є важливими для продуктивності екіпажу. Екіпаж – це консервативна група, яка зосереджена на технічних питаннях і скептично ставиться до будь-якої нечітко визначеної здатності діяти. Однак під час навчання слід підкреслювати, що нетехнічні навички покращують технічну роботу, і тому базові навички мають бути інтегровані на високому рівні. Для цього всі інструктори, пілоти-тренери та

пілоти компанії British Airways проходять триденний курс, відомий як «Instructor Development» [6]. Навички можна розширити, включивши командну роботу. Навчання льотних екіпажів має бути зосереджено на виявленні ефективної та неефективної роботи, звітуванні про командну роботу та вдосконаленні самих навичок командної роботи. Командна робота зазвичай відбувається усередині організації, отже для реалізації ефективного навчання з розвитку цих специфічних «м'яких навичок» потрібна підтримка на організаційному та управлінському рівнях.

Ще одна категорія авіаційних професіоналів – диспетчери УПР, які тісно співпрацюють для того, щоб надавати ефективні послуги з безпечного управління повітряним рухом у зонах маневрування аеродрому та у повітряному просторі на маршрутах польоту. Диспетчери УПР працюють індивідуально, парами або групами та несуть відповідальність за конкретні сектори та зони контролю. Авіадиспетчери координують повітряний рух між секторами, забезпечуючи польоти ПС за оптимальними маршрутами та впорядкованість повітряного руху у всіх секторах. Це вимагає командної роботи між диспетчерами УПР, пілотами, наземними операторами та іншими авіаційними фахівцями для підтримки ефективного та безпечного середовища експлуатації авіаційного транспорту. Робота на диспетчерській вежі відрізняється від роботи диспетчера районного диспетчерського центру (РДЦ) або диспетчера служби підходу (ДОП). Це тому, що диспетчери вишки мають візуальний контакт з ПС та можуть безпосередньо спостерігати за їх рухом і місцеположенням транспортних засобів, якими вони керують. РДЦ та ДОП зазвичай використовують засоби моніторингу як основне джерело інформації.

Сучасні системи УПР є досить складним організаційним організмом, що складається з численних підсистем зі своїми специфічними технічними, процедурними, правовими, бюрократичними, організаційними та людськими функціями. З організаційної точки зору робоче місце диспетчера УПР можна розглядати як координаційний центр. Це пов'язано з тим, що робоче місце диспетчера УПР «характеризується постійною орієнтацією учасників на

просторові та часові проблеми, включаючи використання людей і обладнання в одному місці, або на відстань, що відповідає новим вимогам швидкого реагування на поточні кризові ситуації» [7]. Іншим загальним аспектом, який характеризує роботу всіх диспетчерів УПР, є те, як вони представляють себе в якості сприяння «людському фактору». Гарний авіадиспетчер – це такий авіадиспетчер, який здатний привнести в роботу «щось особливе», чого немає в жодній інструкції, та може зробити повітряний рух більш плавним, дотримуючись вимог безпеки польотів. Це саме той критично важливий позитивний внесок у людський фактор, який не можливо обмежити кінцевим списком технічних чи особистих вимог, а виступає набором таких змінних, як професійний досвід, здоровий глузд, технічні знання, технічні й нетехнічні навички [8].

Надійність роботи диспетчера УПР проявляється у його здатності діяти безпомилково, точно і своєчасно у складних ситуаціях. Авіадиспетчери повинні вміти справлятися з непередбаченими ситуаціями, що виникають під час роботи цієї системи, забезпечуючи при цьому високу надійність і безпеку польотів. У системі ОрПР ролі членів команди зазвичай визначаються їхнім фізичним робочим місцем. Чи є робота "фіксованою" чи ні, залежить від умов повітряного простору. Чим складніший або завантажений повітряний простір, тим активнішою буде робота. Навантаження розподіляється між членами чергової диспетчерської зміни, та вони доповнюють один одного. У дуже перевантажених секторах для забезпечення високоякісного ОПР в одному органі зазвичай утворюються два робочих місця (РМ): РМ диспетчера-виконавця і РМ диспетчера-планувальника, кожен з яких використовує різні засоби моніторингу. Контроль повітряного руху відбувається через розподіл функцій. В даний час у практиці УПР найбільш поширеним методом контролю повітряного руху є комплексний метод, який використовує всі доступні методи управління одночасно: метод, заснований на використанні засобів спостереження, метод графічного аналізу або метод із використанням стрипів. Основною перевагою цього методу є надійність контролю за рахунок

накладення одного методу на інший, що знижує ймовірність помилки з боку кожного авіадиспетчера при отриманні та аналізі інформації про умови повітряного руху та обмеження польотів.

Виконавчі авіадиспетчери та планувальники однаково відповідають за безпеку польотів, а ефективність їхньої роботи зазвичай залежить від послідовності їх взаємодії. Крім того, безпосередня участь самих диспетчерів УПР у процесах прийняття рішень в тому ж самому підрозділі може бути загрозою для лідерства. Нарешті, потенційно ефективні рішення, запропоновані для відомого повітряного руху, можуть бути не прийняті, наміри можуть бути неправильно зрозумілі або витлумачені, а внутрішня координація може бути недостатньою. Деякі авіадиспетчери, які працюють у різних диспетчерських підрозділах, можуть бути не в змозі забезпечити повітряний рух настільки ефективно, як це очікується, що може призводити до збійних ситуацій у повітряному русі. У таких випадках авіадиспетчери, в тісній координації, змушені запроваджувати додаткові регулюючі заходи щодо повітряного руху у своєму секторі контролю, з врахуванням потреб суміжних секторів, для того, щоб компенсувати проблемні ситуації [9]. Тому особливості професійної діяльності авіадиспетчера передбачають не лише розвиток особистих процедурних і технічних навичок, а й створення спільного соціального простору узгодженості та взаєморозуміння між усіма учасниками. Крім того, необхідно розвивати навички співпраці для забезпечення безперебійного повітряного руху. Це включає, як мінімум, регулярне спілкування з колегами по диспетчерській зміні, іншими авіаційними професіоналами (пілотами, диспетчерами поза «своєю» зоною юрисдикції, представниками «військового сектору», іншим персоналом аеропорту).

Індивідуальна та колективна ситуаційна обізнаність, здатність приймати рішення «на льоту» та працювати у групах є критично важливими для УПР як у звичайних, так і в екстремальних ситуаціях. Багато авіаційних подій пов'язані саме з відсутністю командної роботи та ефективної взаємодії авіаційних фахівців. Система ОПР вимагає пильної уваги до командної



роботи, враховуючи, що система орієнтована на клієнта та потребує належної комунікації. Незважаючи на те, що авіадиспетчери поділяють розумову модель роботи, адаптовану до конкретних обставин їхніх підрозділів, можуть бути напрочуд великі відмінності в тому, як працюють окремі люди. Сучасних авіадиспетчерів часто заохочують розвивати власний стиль роботи під час навчання. Важливо знати стилі ваших колег для того, щоб ефективно та тісно працювати разом.

Навички командної роботи відносяться до нетехнічних навичок – навичок, що не передбачають виконання роботи на суто технічному рівні, але однаково необхідні для успішного виконання технологічних операцій і процедур як на рівні окремого оператора, так і на рівні чергової зміни. Такі навички сильно зав'язані на міждисциплінарних компетентностях. До них відносяться: здатність до оцінки та розуміння ситуації, прийняття рішень та їх реалізації, комунікативні навички та вміння працювати в команді [10]. Нетехнічні навички можуть допомогти краще організувати та керувати складними ситуаціями за допомогою:

- підвищення якості міжособистісних стосунків усередині команди;
- підтримки подолання структурних, комунікаційних та міжособистісних бар'єрів у професійному середовищі;
- збільшення потенціалу для оптимізації експлуатаційних технічних і людських ресурсів;
- забезпечення правильного виконання завдань і досягнення цілей.

Перші дослідження з виявлення цих можливостей були проведені у авіаційній сфері, використовуючи експерименти із застосуванням льотних тренажерів, аналізів звітів про авіаційні події та інтерв'ю з пілотами для визначення аварійних чинників, що сприяли виникненню помилок, та факторів, які «спрацювали» на користь безпеки польотів [11]. Серед іншого діяльність із запобігання авіаціям подіям включає впровадження навчальних програм, спрямованих на те, щоб диспетчери УПР чітко усвідомили необхідність розвитку нетехнічних навичок з метою уникнення та контролю

помилки. Цей підхід базується на передумові, що передовий авіаційний персонал є останньою лінією захисту у такій складній системі, як ОрПР. Іншими словами, люди-оператори повинні бути здатні визнавати та виправляти власні помилки та помилки інших, а не нести одноосібну відповідальність за помилки, які можуть призвести до втрат або збитків [12]. Спостереження за пілотами в кабіні екіпажу, проведені дослідником Р. Гельмрайхом, показали, що пілоти роблять приблизно дві помилки на кожному виконаному сегменті польоту, але більшість із цих помилок розпізнаються та виправляються самими пілотами [6]. Хоча людські помилки є неминучими та поширеними, люди все ще можуть розвивати навички, які сприяють стійкості робочого середовища з високим ризиком і забезпечують безперебійну роботу недосконалих технічних систем. Тому розвиток нетехнічних навичок дозволяє «людському фактору» стати фундаментальним захисним бар'єром системи [13].

Лідерство – це якість, яку легко розпізнати, але важко визначити. Коли одна людина демонструє хороші лідерські якості, у інших виникає спокуса наслідувати її приклад, оскільки вони розуміють, що лідерство збільшує шанси команди на успіх. Лідерство є вродженою якістю та є набором навичок. Щоб досягти хорошого лідерства, всі пілоти повинні розуміти як елементи ефективного лідерства, так і наслідки відсутності лідерства. Відсутність лідерства призводить до збільшення кількості авіаційних аварій та інцидентів. Хоча важко кількісно визначити, які події спричинені відсутністю лідерства, можна припустити, що лідерство є причинним фактором 70% аварій та інцидентів, пов'язаних з людським фактором. Окрім впливу на безпеку польотів, брак лідерства, ймовірно, є причиною багатьох недоліків і неефективності, які призводять до зниження продуктивності та марної трати коштів в авіаційних операціях.

Роль керівництва стає особливо важливою в моменти змін і реструктуризації служби ОПР. Підтримуюча поведінка керівника надає можливість ефективно керувати командою для того, щоб вказати на очікувані

зміни та переконати команду вжити нових організаційних кроків, оскільки відмова від застарілих моделей поведінки часто викликає у людей страх.

Загальновідомо, що втома та стрес можуть знизити якість усвідомлення ситуації. Коли люди втомлені, їхні когнітивні здібності та здатність опрацювати нову інформацію можуть знижуватися. Втома знижує здатність до концентрації, як з точки зору сприйняття нових сигналів з навколишнього середовища, так і з точки зору збереження інформації, породженої свідомим усвідомленням. Відкриття / закриття секторів УПР, що призводить до реконфігурації системи управління, супроводжується активізацією нових процесів формування уявлень [14]. Вирішальним фактором тут є тенденція до прийняття моделей мислення та поведінки, характерних для ситуації, до того, як відбудуться відповідні зміни, і це є проблемою планування через неминучу початкову фазу «звикання». Деякі організаційні дослідження називають цей ефект «пасткою помилок», яку можна визначити фразою «сильне проникнення звички» [15]. Один з аспектів навичок усвідомлення ситуації, який відіграє важливу роль, включає передбачення майбутніх умов і відноситься до здатності думати про те, що станеться найближчим часом. У динамічному робочому середовищі, де умови постійно змінюються, і УПР є однією з них, передбачуваний елемент ситуаційної обізнаності є критично важливим. Таким чином, головна мета планувальника повітряного руху полягає у тому, щоб передбачити операційні стратегії для полегшення роботи виконавчих диспетчерів УПР та дозволити їм керувати повітряним рухом якомога ефективніше. Іншими словами, диспетчери-планувальники спочатку дивляться на передбачувану повітряну та метеорологічну обстановку, плануючи управління ПС, що заходять у сектор, та починають готувати умови для прийняття рішень виконавчим диспетчером УПР.

Пілоти та інші авіаційні фахівці по-різному розуміють поняття лідерства. Одні вважають, що лідерство полягає у впливі на людей шляхом забезпечення мети, напрямку і мотивації під час діяльності, спрямованої на досягнення місії вдосконалення організації. Інші вважають, що люди з

винятковими лідерськими якостями володіють людськими якостями, необхідними для прийняття правильних суджень та рішень. Треті визначають лідерство як особисту компетенцію, таку як професійне ставлення та прийняття рішень. Нарешті, лідерство можна також визначити як досягнення цілей під час вирішення завдань. Якщо інші охоче йдуть за вами, то ви – лідер. Всі ці визначення мають свої переваги, а також дають більш повне уявлення про лідерство як сукупність цінностей, атрибутів та принципів [16].

«Кланова» структура диспетчерських груп ОПР природньо призводить до появи лідерів. Керівництво командою УПР базується на компетентності та досвіді, а також на здатності налаштовувати та виражати колективні інтереси команди та враховувати індивідуальні інтереси. Це впливає на відносини між диспетчерами та офіційною ієрархією команди (керівниками). Серед категорій авіаційного персоналу, відповідальних за наглядові та координаційні функції (головний супервайзер РДЦ, головний супервайзер РДЦ, головний супервайзер АДВ), прийняття рішень є найважливішою нетехнічною навичкою при виконанні робочих завдань. Знання того, як переконливо вирішувати організаційні та операційні питання, є важливим ключем до досягнення цілей безпеки, прискорення та порядку в повітряному русі. У РДЦ одним із головних завдань головного супервайзера та інших наглядових органів є відкриття секторів та/або частот на основі коливань інтенсивності повітряного руху, про які повідомляє Євроконтроль. Відкриття сектора базується на ретельному моніторингу змін у русі ПС, про які повідомляють диспетчерські пункти АТФМ. Основна мета цієї операції полягає у правильному розподілі робочого навантаження авіадиспетчерів, які працюють у різних підрозділах для того, щоб забезпечити безпечне та ефективне УПР в системі ОрПР. Ця діяльність також пов'язана з високим рівнем уваги до питань, пов'язаних зі стресом та когнітивними ресурсами людини-оператора, а придбання і зберігання великих обсягів інформації і даних може призвести до помилок. У контексті УПР важливість здатності приймати рішення у випадку непередбачених обставин значно зростає. Це

також стосується випадків, коли певні небезпечні ситуації дуже ускладнюють відповідальним особам швидку адаптацію до того, що відбувається. У ситуаціях великої завантаженості повітряного руху внесок тих, хто відповідає за координацію та моніторинг, виявляється вирішальним. Наприклад, дуже складно одночасно керувати ПС на етапах прильоту та вильоту сильно завантаженого аеропорту. Зокрема, всі проміжні висоти можуть бути зайняті. Керівники зосередять увагу на цьому напрямку для підтримки діяльності чергових диспетчерів УПР та покращення координації діяльності. У той же час керівники вирішують проблеми, консультуючи диспетчерів УПР щодо того, як використовувати найбільш ефективний метод регулювання повітряного руху у тій чи іншій ситуації. У найсерйозніших випадках супервайзер також бере безпосередню участь, демонструючи особливі навички боротьби з несподіваними подіями. Ще одним важливим аспектом супервізії є ситуаційна обізнаність, яка ґрунтується на зборі інформації про поточне навантаження та емоційний стан диспетчерів УПР на робочих місцях. У другому випадку приймаються важливі рішення для полегшення психофізіологічного стану авіадиспетчерів, які перебувають під певним емоційним тиском.

Для досягнення ефективності роботи диспетчерської зміни особисті якості персоналу УПР (авіадиспетчерів, старших авіадиспетчерів та супервайзерів) повинні відповідати певним вимогам. Крім того, важливе значення має психологічна сумісність у командній роботі. Необхідно створити таку психологічну структуру колективу, яка зможе врахувати особливості взаємодії, забезпечити ефективний, організований і чіткий розподіл функцій між членами команди (чергової зміни) та, найголовніше, сформувати установки, що сприяють підвищенню професіоналізму індивідів. Тому особистісні характеристики членів диспетчерської зміни можна вважати цінними лише для аналізу їхньої діяльності на конкретному робочому місці та впливу на прийняття важливих рішень у колективній діяльності.

Ефективна комунікація між авіадиспетчерами та іншими учасниками, конкретний зміст співпраці та командної роботи, а також колективні процеси

прийняття рішень є важливими аспектами в авіаційній галузі. Точна, швидка і чітка комунікація є особливо важливою, оскільки вона безпосередньо впливає на безпеку польотів.

Спілкування між авіадиспетчерами та пілотами відбувається за допомогою радіозв'язку або систем передачі даних. Диспетчери УПР повинні давати чіткі та зрозумілі інструкції пілотам, передавати важливу інформацію про метеообстановку, повідомляти про зміни в маршруті польоту та інші фактори, які можуть вплинути на політ. Пілоти, у свою чергу, повинні повідомляти диспетчера про будь-які проблеми, зміни в плані польоту або непередбачувані події. Ефективна комунікація передбачає вміння слухати і розуміти іншу сторону. Диспетчери УПР повинні бути уважними до запитів пілотів і швидко реагувати на них. Пілоти, з іншого боку, повинні слухати і виконувати вказівки та запити авіадиспетчерів.

Команди УПР також мають певні особливості у співпраці та взаємодії. Вони працюють разом для того, щоб забезпечити безпеку польотів та ефективне УПР. Це вимагає взаєморозуміння, довіри та вміння працювати у команді. Вони повинні координувати свої дії, обмінюватися інформацією та допомагати один одному вирішувати проблеми.

Колективне прийняття рішень в команді УПР також є важливим. Коли потрібно прийняти важливе рішення у складній ситуації, авіадиспетчери спільно обговорюють його, розглядають альтернативи та аналізують можливі наслідки. Рішення зазвичай приймаються на основі консенсусу, при цьому всі члени команди мають можливість висловити свою думку і внести рекомендації [17].

Важливо пам'ятати, що УПР вимагає швидкого прийняття рішень у стресових ситуаціях. У таких випадках комунікація повинна бути максимально чіткою і конкретною для того, щоб уникнути непорозумінь і помилок.

Загалом, ефективна комунікація, співпраця та координація у команді диспетчерської зміни є ключовими елементами забезпечення безпеки польотів

та нормальної роботи авіаційної системи. Постійне навчання комунікативним навичкам та командній роботі є важливими аспектами професійного розвитку авіадиспетчерів.

## **1.2 Роль авіадиспетчерів в управлінні аварійними та непередбачуваними ситуаціями**

Диспетчери УПР мають виконувати одну з головних ролей у керуванні аварійними ситуаціями та непередбачуваними обставинами в цивільній авіації. Їх основним обов'язком є забезпечення безпечного та ефективного руху ПС у диспетчерських зонах і районах. Авіадиспетчери керують аварійними ситуаціями та непередбачуваними обставинами наступним чином:

1. Авіадиспетчери мають доступ до цілого ряду систем навігації та спостереження, застосовуючи радіолокаційні та супутникові системи. Ці системи використовуються для виявлення потенційно-небезпечних ситуацій, таких як ризик зіткнення ПС у повітряному просторі або погіршення погодних умов.

2. У разі виникнення позаштатної або небезпечної ситуації авіадиспетчери можуть негайно змінити маршрути і висоту польоту, щоб уникнути зіткнень і забезпечити безпеку всіх літаків у своєму районі.

3. Авіадиспетчери також відповідають за оперативне управління використанням аеродромів, на яких вони розташовані. Вони можуть впливати на прийом та зліт ПС, а також розподіл місць для посадки та зльоту.

4. Авіадиспетчери перебувають у постійному контакті з екіпажами ПС і надають їм необхідні інструкції та інформацію про зміни в планах польотів, метеоумовах, конфліктний повітряний рух тощо.

5. У непередбачених ситуаціях, таких як небезпечні метеорологічні явища, технічні збої та інші загрози безпеці польоту, авіадиспетчери повинні швидко та ефективно приймати рішення. Вони можуть використовувати свій

досвід і знання, а також співпрацювати з іншими підрозділами для вирішення проблем у повітряному русі.

6. Авіадиспетчери також здатні діагностувати потенційні проблеми та попереджати їх розвиток, що дозволяє уникнути аварійних ситуацій та небезпек для ПС.

Сучасна реальність така, що багато диспетчерів УПР можуть пропрацювати тривалий період часу, не стикаючись із аварійними чи нестандартними ситуаціями у повітряному русі. Через це вкрай важливо, щоб диспетчери УПР постійно підтримували високий рівень ситуаційної обізнаності та відпрацьовували навички з вирішення будь-яких потенційно-небезпечних ситуацій для того, щоб гарантувати, що безпека не опиниться під загрозою у разі появи аварійної та позаштатної ситуації.

Швидке зростання міжнародних контактів, відповідний обсяг польотів та сучасні технології, які дозволяють швидко отримувати та оперативно обмінюватися інформацією (візуальною, мовною), вимагають високого рівня мовної підготовки диспетчерів УПР, тобто володіння авіаційною англійською мовою на професійному рівні спілкування.

Професійна компетентність диспетчера УПР – це здатність надавати послуги з УПР, застосовуючи спеціальні знання, навички та досвід, зазначені у свідоцтві диспетчера УПР. Це визначення не є повним та вимагає деяких доповнень. Професійна компетентність авіадиспетчера – це сукупність професійних знань, умінь, навичок, професійно важливих якостей і навичок, які завжди наявні та готові до реалізації. Диспетчери УПР працюють у складному інформаційному середовищі, де кожна помилка може мати серйозні наслідки. Ефективна комунікація у професійному колективі диспетчерів УПР є критично важливою, оскільки вона допомагає уникнути недорозумінь, забезпечує точність та швидкість передачі інформації, а також допомагає зберігати спокій і рівновагу у стресових ситуаціях.

Основні аспекти комунікації у професійному колективі диспетчерів УПР включають наступне:



– Чіткість та точність інформації: диспетчери УПР повинні передавати інформацію зрозуміло і точно. Важливо використовувати терміни, які зрозумілі всім учасникам комунікації.

– Вміння слухати: ефективна комунікація передбачає не тільки передачу інформації, але й уміння слухати співрозмовника. Диспетчери УПР повинні уважно прислухатися до кожного деталю інформації, яку вони отримують, та звертати увагу на тон та інтонацію розмови співрозмовника.

– Використання стандартних процедур: в УПР використовуються стандартні процедури комунікації, які допомагають забезпечити однаковий рівень розуміння інформації всіма учасниками комунікації. Важливо дотримуватися цих процедур, щоб уникнути недорозуміння та помилок.

– Ефективне використання засобів комунікації: в УПР використовуються різні засоби комунікації, такі як радіо, телефон, цифрові лінії передачі даних тощо. Диспетчери УПР повинні вміти ефективно використовувати всі ці засоби для передачі інформації, враховуючи особливості кожного з них.

– Розуміння контексту: диспетчери повинні вміти враховувати контекст та ситуацію, в якій вони працюють. Вони повинні розуміти, яка інформація є невідкладною, а яка може зачекати, а також як реагувати на аварійні ситуації та непередбачені обставини.

– Здатність до співпраці: диспетчери УПР часто працюють у команді, та вони повинні бути здатними до співпраці з іншими членами команди. Важливо вміти ефективно обмінюватися інформацією, слухати думки інших та спільно приймати рішення.

Дотримання розглянутих вимог до комунікації допомагають диспетчерам УПР забезпечувати безпеку та ефективність повітряного руху та підтримувати спільну роботу в їх професійному колективі.

Розглянемо ті аспекти, що можуть створити *перешкоди для взаєморозуміння в команді*:

**Розсіяність і промахи.** Розсіяність – це форма неправильного спілкування, яку час від часу допускають диспетчери УПР та пілоти ПС. Так, авіадиспетчер може регулярно призначати той самий рівень польоту для зниження літакам, які прибувають. Але в одному випадку, коли було помічено конфліктний повітряний рух на цьому рівні, диспетчер УПР все одно може неуважно призначити цей рівень літаку, що прибуває, замість того, щоб забезпечити ешелонування. Такі промахи зазвичай пов'язані з деяким ступенем «захоплення» уваги, наприклад внутрішньою занепокоєністю або зовнішнім відволіканням.

**Неоднозначність.** Неоднозначність може виникати через багато аспектів вербальної комунікації. Цей фактор мав місце у багатьох авіаційних подіях, таких як катастрофа Air Inter Flight 148 у 1992 році на горі Сент-Оділь у Франції, у якій загинули 87 людей через використання неоптимальної фразеології як екіпажем, так і диспетчером та неоднозначність їх намірів та очікувань [18]. Це призвело до раптового піку навантаження на екіпаж безпосередньо перед катастрофою [19]. Робоче навантаження може збільшити нечіткість і неточність. Розпливчата мова, наприклад жаргон і аббревіатури, може заплутати пілотів або авіадиспетчерів. Нечіткість також є соціальною афектацією, яка вважається ввічливою у зверненні до начальства, але вона також може обмежувати потік інформації між членами команди УПР, знижуючи ситуаційну обізнаність.

Слова з невизначеним посиланням, як-от займенники «він» або «воно», або невизначені іменники, як-от «речі», можуть бути неоднозначними та викликати плутанину, що мало місце під час катастрофи у Флориді Еверглейдс у 1972 році [20]. При подібній невизначеності диспетчери УПР та пілоти по-різному розуміють слова та процедури.

**Плутанина позивних.** Плутанина з позивними ПС викликає роздратування в усьому світі. Така похибка стала перешкодою в допомозі з боку диспетчера УПР чартерному літаку DC-8 з пожежею в Джидді в 1991 році, яка забрала життя 261 людини [21], була причетна до зіткнення Boeing

B737 і Metroliner в Лос-Анджелесі в 1991 році [22], та спричинила інші численні інциденти, коли пілоти приймали дозволи, призначені для інших.

**Перехід з однієї мови на іншу.** Означає звичайний перехід між двомовними та багатомовними носіями під час розмови з однієї мови на іншу. Це пов'язано з притаманними соціальними та когнітивними особливостями функціонування мови, які досі погано зрозумілі. Мабуть, найвідоміший приклад цього стався на Тенеріфе. Проблема також може виникнути між носіями однієї мови, коли використовуються різні діалекти. Найголовніше, це може виникнути, коли пілоти або диспетчери перемикаються між звичайним використанням слова та його більш визначеним авіаційним еквівалентом. Кушинг у 1995 р. надав розшифровку повідомлень про катастрофу Boeing 737 в окрузі Джон Уейн Орандж у 1981 році, перед якою диспетчер і пілоти використовували слово «витримуйте» для значення «зупинитися» (його авіаційне значення) та «продовжуйте» (як «утримуйте» звичайною англійською мовою). Саме те, що означало слово «витримуйте» у кожній передачі, в якій воно використовувалося, призвело до плутанини, приземлення колесами вгору, 34 травмованих осіб та літак, знищений вогнем після зіткнення [23].

**Різні голоси.** ІКАО відзначає, що голоси при зв'язку можуть сприйматися як добре знайомі, та це може заплутати пілота, якщо відповідає диспетчер, який відрізняється від очікуваного, а також заплутати диспетчера, якщо частини одного діалогу з екіпажем одного літака повторюються для різних екіпажів. Диспетчер може бути невпевнений, що правильний літак отримав інструкції, особливо тому, що пілоти іноді плутають свої позивні, якщо вони нещодавно виконували політ на кількох різних літаках.

**Надзвичайні ситуації.** Мовні навички погіршуються, коли напруга зростає під час надзвичайних ситуацій у польоті. Аварійні ситуації мають високий пріоритет, а це означає, що диспетчерам УПР, можливо, доведеться зосередитися на тому, щоб вимовляти фрази повільно і чітко, особливо тим адресатам, для яких англійська мова не є рідною. Відволікання через

надзвичайну ситуацію може спричинити пробуксовку зв'язку з іншими літаками.

**Вимова.** Погана вимова відправника повідомлення викликає сумніви в одержувача щодо почутого. Багато диспетчерів УПР не усвідомлюють, що вони мають неадекватне висловлювання і що це є причиною непідтверджених інструкцій або запитів на повторення повідомлень. Деяким людям вроджено важко вимовити певні слова, особливо коли вони зайняті, тому, наприклад, «Juliet Juliet Tango» стає «Jew Jew Tango», а «Bulls 2 arrival» стає «Buws 2 arrival».

**Шум.** Шум спричиняє спотворення повідомлень та може бути наслідком фонового шуму в кабіні пілота або центрі диспетчерського управління, шуму обладнання, шуму навколишнього середовища, неякісних гарнітур або поганого мікрофона.

Вищезрозглянуті мовленеві фактори порушують ефективну комунікацію та координацію між диспетчерами УПР, що призводить до виникнення непорозумінь, помилок, та збільшення часу на прийняття рішення, що різко збільшує шанси появи авіаційних подій. Аварійні ситуації потребують швидкого аналізу та негайних дій, а уповільнення в комунікації можуть мати трагічні наслідки [24; 25].

### 1.3 Огляд існуючих моделей командної роботи

Проаналізуємо деякі ключові моделі командної роботи, що можуть бути використані для аналізу командної співпраці та оцінки рівня ефективності координації серед учасників малих груп авіаційних фахівців, до яких відносяться диспетчерські зміни.

**Модель формування-штурму-нормування-виконання-перерва (FSNPA).** Використовується при формуванні абсолютно нової команди. Коли керівник організовує команду, особливо ту, що складається з фахівців, які не знають один одного, він не може бути впевненим у тому, що він зможе перейти від групи незнайомих людей до добре налагодженої машини за день.

Ось тут і вступає в дію модель FSNPA. У 1965 році психолог-дослідник Брюс Такман визначив, що команди проходять п'ять різних етапів, еволюціонуючи від групи людей до більш згуртованої одиниці [26]:

1. *Формування*: учасники команди збираються разом, щоб зустрітися, узгодити свої цілі та зрозуміти, яку роль вони відіграватимуть в колективі.
2. *Штурм*: учасники починають відчувати деякі конфлікти, коли вони дізнаються більше про роботу та стилі комунікації один з одним.
3. *Нормування*: з початковими перешкодами та гикавкою позаду, команда починає досягати більшої гармонії. Вони починають краще розуміти сильні сторони та підходи один одного, налагоджують повсякденні стосунки.
4. *Виконання*: як впливає з назви, саме тоді відбувається справжня «магія». Команда вже здатна добре ефективно працювати разом та злагоджено виконувати роботу з чітким розумінням один одного.
5. *Перерва*: коли вирішення завдань добігає кінця, члени команди розходяться, але спочатку вони можуть взяти участь у розборі чи інших формах дебрифінгу.

До переваг цієї моделі можна віднести:

- знання природних фаз команди значно полегшує її керівництво через фази активної співпраці, а не сподівання на те, що її члени зрозуміють це самі у процесі роботи;
- дозволяє лідерам легко визначити, на якій стадії зараз перебуває їхня команда, щоб вони могли більш ефективно вирішувати проблеми або боротися з напругою.

Недоліки цієї моделі:

- зосереджена виключно на нових командах та не надає особливої користі для давніх команд, які постійно працюють разом (без перерв), але можуть мати різних членів, які долучаються до команди або її полишають.
- має замало вказівок або контексту щодо того, що саме робити у випадку зупинки команди на якомусь з етапів, не рухаючись вперед.

**Модель Ленчіоні.** Дану модель розробив Патрік Ленсіоні, автор і експерт з організаційного здоров'я, виклавши її у своїй книзі «П'ять дисфункцій команди» [27]. Модель може застосовуватися у випадках, коли є потреба запобігти потенційним проблемам усередині команди. Коли справа доходить до керівництва командою, більшість уваги зосереджена на тому, що саме ви повинні робити. Але модель Ленсіоні змінює цей звичний усім метод докорінно, виділяючи пастки, яких мають уникати успішні команди. Отже, замість того, щоб відповідати на питання «що робить команду успішною?», модель відповідає на питання «що команду не робить успішною?»

Використовуючи дану модель, Ленсіоні акцентує увагу на тому, які саме чинники можуть остаточно призвести до краху команди:

1) недовіра один до одного: учасники команди не відчують, що їм може бути комфортно один з одним, що вони можуть собі дозволити бути чесними та невразливими по відношенню один до одного;

2) страх конфлікту: учасники команди бояться дестабілізувати ситуацію та замовчують проблеми задля збереження гармонії;

3) відсутність відданості: члени команди не віддані меті команди та своїй спільній роботі;

4) уникнення відповідальності: учасники колективу не сприймають, не виявляють поваги та не цінують роль, яку вони грають у своїй команді;

5) неувага до результатів: члени команди втрачають з поля зору ширшу картину того, над чим вони разом працюють.

До плюсів цієї моделі можна віднести:

– допомагає існуючим командам точно визначити джерело їх дисфункції для того, щоб вони могли її вирішити;

– дає лідерам команди дієвий список потенційно-небезпечних факторів, яких слід уникати під час створення нової команди.

Мінуси цієї моделі:

– не базується на дослідженнях або емпіричних доказах, на що звернули увагу декілька критиків;

– не дуже заглиблюється у те, яким чином лідери можуть насправді вирішувати загальні командні дисфункції.

**GRPI-модель.** Використовується, коли потрібно зрозуміти причини того, чому команда працює неоптимально. Модель GRPI, що запропонована дослідником Діком Бекхардтом у 1972 році, є ще однією моделлю, яка має на меті допомогти лідерам зрозуміти, чому їхні команди працюють не найкращим чином [28]. Коли команда працює погано, виникає спокуса приписати причину міжособистісним конфліктам. Однак, як демонструє модель GRPI Бекхардта, існує багато інших факторів, які відіграють важливу роль у здатності команди працювати ефективно. До них відносяться:

1) цілі: команди повинні мати чітко і спільне розуміння того, над чим вони працюють разом;

2) ролі: команди повинні чітко знати, хто за що відповідає, уникаючи двозначності та дублювання обов'язків;

3) процеси: команди повинні розуміти, яким чином приймаються рішення та як виконується робота;

4) міжособистісні стосунки: команди повинні розуміти та поважати стилі спілкування і способи роботи один одного.

Модель GRPI має вигляд піраміди та призначена для руху зверху вниз (подібно до контрольного списку) при спробі зрозуміти, де щось йде не так. Наприклад, «чи відповідають члени команди своїм цілям?» Перевіряємо. По-друге, «чи всі чітко розуміють свої обов'язки?» Перевіряємо. Таким чином рухаємося вниз по піраміді, у нижній частині якої бути знайдена причина. Ця модель допомагає лідерам і командам виявити першопричини проблем, а не звинувачувати членів колективу у конфліктних відносинах.

До переваг цієї моделі слід віднести те що:

- дисфункцію команди слід та можна проаналізувати з усіх боків;
- вона не фокусується на окремих людях і стосунках, що може послабити напруженість та сприяти згуртованості команди.

Основний недолік цієї моделі: може спрощувати складні відносини та ролі, які впливають на всі інші елементи моделі.

**Модель Катценбаха та Сміта.** Використовується, коли: у команді є окремі члени, яким важко працювати разом. Команди бувають різних форм і розмірів, але, як правило, усі вони працюють на схожі або загальні кінцеві результати. Модель, запропонована дослідниками Джоном Катценбахом і Дугласом Смітом у 1993 році після ретельного вивчення багатьох команд, стверджує, що кожна команда працює для досягнення таких основних результатів [29]:

1. Результати командної роботи (продуктивність).
2. Ефективність.
3. Особистісний ріст.

Катценбах і Сміт стверджують, що для досягнення цих результатів командам потрібно притримуватися наступної поведінки:

- *підзвітність*: команди мають бути достатньо малими для того, щоб забезпечити як взаємну, так і індивідуальну підзвітність;
- *зобов'язання*: командам потрібні конкретні цілі, цілеспрямованість та спільний підхід;
- *навички*: команді потрібні навички вирішення проблем та технічна компетентність, необхідна для виконання своїх обов'язків, а також здатність підтримувати позитивні міжособистісні стосунки.

Коли все це має місце, команда з більшою ймовірністю виконає роботу, досягне запланованих результатів та кожен її член відчує особистісний ріст у процесі роботи.

До переваг даної моделі можна віднести те, що:

- вона є інтуїтивно зрозумілою, оскільки фокусується на результатах та на тому, що потрібно для їх досягнення;
- вона надає більш конкретну інформацію про кожен фактор ефективності в піраміді.

До недоліків даної моделі слід віднести:



– підкреслює важливість невеликих команд, але не завжди є реалістичною для відносно великих організацій.

– не є діагностичним інструментом, оскільки не допомагає зрозуміти, чи має команда необхідні елементи потенційного успіху.

**Модель «Т7».** Може бути використана для розуміння того, як ваша команда позиціонується загалом. Намагаючись проаналізувати та покращити ефективність команди, є спокуса дивитися лише на власну команду. Але насправді команди працюють не у вакуумі, та на їхній кінцевий успіх або крах впливають інші фактори. Автори Майкл Ломбардто і Роберт Айхінгер описують це в моделі Т7 [30]. Модель визначає сім різних факторів (п'ять внутрішніх факторів команди та два зовнішніх), пов'язаних з ефективністю команди.

Внутрішні фактори:

1. Люди: необхідні навички та досвід.
2. Завдання: здатність виконувати необхідні обов'язки.
3. Командна робота: здатність працювати разом.
4. Мета: спільні цілі та завдання, до яких потрібно прагнути.
5. Довіра: відкритість та впевненість у інших членах команди.

Зовнішні фактори:

1. Відповідність лідеру команди: наскільки добре лідер працює з командою.

2. Організаційна підтримка команди: наскільки добре організація підтримує команду.

Дана модель має форму кола, яке вказує на те, що для досягнення максимальної продуктивності необхідно те, щоб усі фактори були в наявності. Навіть якщо команда вирішила всі внутрішні проблеми, але зовнішні фактори становлять проблему, то успіх мало ймовірний.

Сильна сторона цієї моделі: дає ширший і всебічний погляд на ефективність команди, розглядаючи команду як зсередини, так і ззовні.

Недолік цієї моделі: модель не надає інформації про те, як досягти або покращити кожен із семи факторів, особливо зовнішні фактори, над якими лідер може мати обмежений контроль.

**6. Модель Рафаста і Ларсона.** Застосовується у випадках, коли виникає потреба зрозуміти окремі складові командної роботи. Дослідники та бізнес-лідери Френк Рафаст і Карл Ларсон розробили цю модель у 2001 році після вивчення сотень членів команд та лідерів для того, щоб зрозуміти характеристики успішних команд [31]. Вони визначили, що командам потрібні п'ять динамічних елементів, які необхідно враховувати з самого початку формування команди. Ці п'ять елементів такі:

- 1) члени команди: для того, щоб команда була успішною, вона має складатися з правильно підібраних людей;
- 2) взаємовідносини у команді: люди в команді повинні вміти працювати разом та будувати продуктивні стосунки один з одним;
- 3) командне вирішення проблем: команда повинна бути зосереджена на своїй роботі, відкрито спілкуватися та підходити до проблем з позитивним настроєм;
- 4) лідерство у команді: команді потрібні не тільки правильні люди, а й правильний лідер;
- 5) організаційне середовище: вся організація повинна надавати належну підтримку та ресурси, а не створювати перешкоди.

Ця модель розглядає команди в деталях, від найменшої частини команди (членів команди) до середовища, в якому команда працює.

До ключових переваг цієї моделі відноситься те, що вона:

- базується на дуже глибокому дослідженні та аналізі;
- визнає те, що команда може складатися з найталановитіших її членів, але це саме по собі не приведе гарантовано до успіху.

Недоліки цієї моделі: вона не дає вказівок щодо того, яким чином лідери та команди мають забезпечувати кожен з п'яти необхідних елементів.

**Модель Хакмана.** Використовується тоді, коли є потреба у чіткому визначенні того, як має виглядати «командна ефективність» та як її досягти. Дослідник, професор Гарвардського університету та експерт з командної роботи Річард Хакман, розробив цю модель, вивчаючи команди від музичних ансамблів до екіпажів літаків [32]. Р. Хакман наводить опис п'яти умов для ефективної роботи команд:

- 1) справжня команда має чіткі завдання і дедлайни та розуміє свої ролі;
- 2) команда має конкретні цілі;
- 3) команда має добре продумані процеси та робочі процеси;
- 4) сприятливе середовище: команда має доступ до необхідних ресурсів та інформації;
- 5) експертний коучинг: команда отримує користь від лідерства, навчання та наставництва.

Хекман пояснює, що команда може досягти ефективності лише тоді, коли дотримані всі п'ять критеріїв. Він також розглядає умови, за яких команда вважається ефективною, стверджуючи, що команди здатні добре служити зацікавленим сторонам, розвивати компетенції та знаходити спільний сенс.

До головної переваги цієї моделі відноситься те, що можна розглянути всі аспекти команди, від окремих членів, до контексту, в якому команда працює. Недолік цієї моделі полягає у тому, що вона не враховує те, що певні критерії можуть бути мотивуючими або демотивуючими для певних команд або членів команди. Так, люди з різними стилями роботи не завжди можуть ефективно координувати робочі процеси.

### **Висновки до першого розділу**

Отже, важливу роль у команді диспетчерів УПР відіграє лідер, який забезпечує координацію, мотивацію, підтримує безпеку та ефективність. Для ефективної комунікації між диспетчерами та іншими учасниками важлива чіткість, дотримання стандартної фразеології та розуміння контексту.

Командна робота диспетчерів передбачає координацію дій, обмін інформацією та спільне прийняття рішень.

Для дослідження командної роботи диспетчерів УПР можуть бути застосовані такі моделі, як FSNPA, Ленчіоні, GRPI, Катценбаха і Сміта, T7, Рафаста і Ларсона, Хакмана. Розглянуті моделі дозволяють проаналізувати фази розвитку команди, дисфункції, причини проблем та фактори ефективності. Проаналізувавши різноманітні моделі командної роботи в різних структурах, можна дійти висновку, що не існує універсальної моделі. Для оптимізації командної роботи авіадиспетчерів слід застосовувати ці моделі з урахуванням специфіки професійної діяльності колективу, етапу створення команди та її потреб, умов роботи та характеристик проблемних ситуацій.

## РОЗДІЛ 2

### АНАЛІЗ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ ТА СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ, ЩО СТОСУЮТЬСЯ АВАРІЙНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА МЕНЕДЖМЕНТУ КОМАНДНОЇ РОБОТИ АВІАДИСПЕТЧЕРІВ В АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЯХ ТА НЕПЕРЕДБАЧУВАНИХ ОБСТАВИНАХ

#### 2.1 Аналіз нормативно-правової бази з аварійного обслуговування і типових карт дій авіадиспетчерів в аварійних та непередбачуваних ситуаціях (ASSIST) в аспектах координації та командної підтримки

Для того, щоб провести аналіз європейських стандартів та нормативно-правової бази з аварійного обслуговування у цивільній авіації, важливо розглянути декілька ключових аспектів:

1. *Європейська організація з безпеки повітряного руху (Eurocontrol):* Eurocontrol відіграє ключову роль у забезпеченні безпеки та координації повітряного руху в Європі. Вони мають певні стандарти та рекомендовані процедури для аварійного обслуговування, які дотримуються у країнах-членах.

2. *Європейська агенція з ліцензування та сертифікації (EASA):* EASA визначає стандарти безпеки для цивільної авіації в Європі. Їхні технічні стандарти і регламенти можуть містити вимоги щодо аварійного обслуговування.

3. *Міжнародна організація цивільної авіації (ІКАО):* ІКАО встановлює міжнародні стандарти та рекомендації, які можуть впливати на країни Європейського регіону. Додаток до Чиказької конвенції №13 стосується дослідження авіаційних подій, включаючи аварійне обслуговування.

4. *Національна законодавча та регуляторна база:* Кожна країна має свою національну законодавчу та регуляторну базу, яка стосується безпеки авіації.

Нижче наведено перелік деяких міжнародних та європейських нормативних документів що стосуються безпеки польотів та аварійного обслуговування:

1. Конвенція про Міжнародну цивільну авіацію (Чикаго, 1944 року).
2. Конвенція про злочини та інші акти, вчинені на борту повітряних суден (Токіо, 1963 року).
3. Конвенція про боротьбу з незаконним захопленням повітряних суден (Гаага, 1970 року).
4. Конвенція про боротьбу з незаконними актами, що спрямовані проти безпеки цивільної авіації (Монреаль, 1971 року).
5. Протокол про боротьбу з незаконними актами насильства у міжнародних аеропортах цивільної авіації (Монреаль, 1988 року).
6. Конвенція про маркування пластичних вибухових речовин з метою їх виявлення (Монреаль, 1 березня, 1991 року).
7. Резолюція 2309 (2016). Ради Безпеки ООН, 7775 засідання від 22.09.2016 року.
8. Додаток 17 «Міжнародні стандарти та рекомендована практика. Авіаційна безпека. Захист міжнародної цивільної авіації від актів незаконного втручання» (12 видання, липень 2022 року)»
9. Керівництво з авіаційної безпеки (Документ 8973 ІКАО, 12-те видання, 2020 року).
10. Керівництво з виконання положень по безпеці Додатка 6 ІКАО (Дос. 9811, видання 1, 2002 року).
11. Людський фактор в системі заходів безпеки ЦА (ІКАО, Дос 9808, видання 1, 2002 року, AN/765).
12. Довідкове керівництво з проведення перевірок з питань забезпечення авіаційної безпеки (ІКАО, Дос 9807, видання друге, 2016 року).
13. Керівництво з виконання положень Додатка 6, що стосуються авіаційної безпеки (ІКАО, Дос 9811, видання 1, 2002 року, AN/766).

14. Регламент Європейського Парламенту і Ради (ЄС) № 300/2008 від 11 березня 2008 року про спільні правила у сфері авіаційної безпеки цивільної авіації та про скасування Регламенту (ЄС) № 2320/2002.

15. Імплементативний Регламент Комісії (ЄС) 2015/1998 від 05 листопада 2015 року про встановлення детальних заходів із впровадження загальних базових стандартів авіаційної безпеки.

16. Регламент Комісії (ЄС) № 1254/2009 від 18 грудня 2009 року про встановлення критеріїв, що дозволяють державам-членам відступати від загальних базових стандартів авіаційної безпеки цивільної авіації та приймати альтернативні заходи безпеки.

17. Імплементативний Регламент Комісії (ЄС) № 103/2019 від 23 січня 2019 року про внесення змін до Імплементативного Регламенту Комісії (ЄС) 2015/1998 в частині, що стосується роз'яснення, узгодження, спрощення, а також посилення деяких заходів авіаційної безпеки.

18. Політика ЄКЦА в сфері авіаційної безпеки (Документ № 30 ЄКЦА (частина II), 13-те видання/травень 2010 року, поправка 17 – червень 2023 року).

19. EUROCONTROL Guidelines for Controller Training in the Handling of Unusual/Emergency Situations.

20. ATC Refresher Training Manual, ed.1.0, March 2015

21. ATC Refresher Training Baseline, training scenario matrix table (An updated and downloadable ATC Refresher Training Baseline spreadsheet is maintained on the EUROCONTROL Training Zone - Training Publications).

**UK CAA (цивільна авіаційна адміністрація Великої Британії):** CAP 745, Aircraft Emergencies, Considerations for air traffic controllers.

**FAA (Федеральна авіаційна адміністрація США):** Safety Recommendation Report – Emergency Training for Air Traffic Controllers.

У «Керівництві з підготовки диспетчерів УПР до дій у нестандартних/аварійних ситуаціях» Євроконтролю пропонується підхід до використання «чек-листів» з метою забезпечення належного реагування на

будь-які нестандартні та аварійні ситуації, що вимагають дій з боку авіадиспетчера [33]. Ці контрольні списки призначені для того, щоб допомогти керівнику, а також диспетчеру (-ам), які працюють з незвичайною або аварійною ситуацією. Ідея контрольних переліків полягає у тому, щоб створити покрокові плани роботи у нестандартних та аварійних ситуаціях.

Чек-листи ґрунтуються на простому наборі абревіатур, який може полегшити авіадиспетчерам запам'ятовування негайних дій у певній послідовності, яких слід дотримуватися при першому повідомленні у разі виникнення нестандартної/аварійної ситуації. Використання акронімів у контрольних переліках є поширеним у світі УПР, і тому Євроконтроль рекомендує кілька відповідних варіантів контрольних переліків [34]:

#### 1. «RISC»:

- **Recognise**: Визнати, що існує проблемна ситуація.
- **Identify**: Ідентифікувати відповідне аварійне ПС та надати вказівку на встановлення спеціального коду Squawk.
- **Separate**: Ешелонувати – надати пілотам аварійного ПС повітряний простір, в якому вони можуть діяти, та дати їм достатньо часу.
- **Communicate**: Зв'язатися із сусідніми секторами, колегами, керівництвом, за потреби.

#### 2. «TAS»:

- **Time**: надати пілоту час для вирішення негайної проблеми після отримання першого повідомлення про виникнення проблеми.
- **Airspace**: надати пілоту вільний повітряний простір від інших ПС та забезпечити звільнення робочої частоти.
- **Silence**: авіадиспетчер повинен не ставити запитань екіпажам ПС більше, ніж це необхідно.

#### 3. «SSSS»:

- **Squawk** – підтвердити виклик; переконатися, що встановлений правильний Squawk.



- **Silence:** підтримуйте радіозв'язок на якомога нижчому рівні, а там, де це можливо, призначте частоту для аварійної ситуації.
- **Separate:** забезпечуйте відповідний та достатній повітряний простір для виконання пілотом будь-яких необхідних маневрів.
- **Shout:** зверніться за допомогою до старшого диспетчера та/або своїх досвідчених колег.

Для того, щоб надати максимальну допомогу екіпажу ПС, що перебуває у аварійній ситуації або опинився у екстремальній непередбаченій ситуації, а також отримати важливу інформацію, необхідну для передачі в аварійно-рятувальні служби, фахівці ОПР використовують принципи «ASSIST», яких необхідно максимально точно дотримуватися. Принципи ASSIST лежать в основі діяльності диспетчера УПР під час аварійних ситуацій. У них детально описується «типова схема дій» для фахівців ОПР у надзвичайних ситуаціях. Типові карти дій «ASSIST» для певного типу аварійних ситуацій засновані на таких операційних процедурах:

**Операційні процедури 'A' 'S' 'S' 'T' 'S' 'T' складаються з наступних елементів:**

- *Acknowledge.* Підтвердьте екіпажу отримання аварійних повідомлень. Якщо необхідно, надайте вказівку екіпажу встановити відповідний код ВОРЛ.
- *Separate.* Забезпечте ешелонування аварійного ПС від інших ПС, не забуваючи при цьому про ешелонування всіх інших ПС у секторі контролю. Дайте аварійному літаку простір для маневру.
- *Silence.* Зведіть до мінімуму радіозв'язок на робочих частотах (перейдіть у режим «радіомовчання»).
- *Inform.* Поінформуйте супервайзера та всіх зацікавлених диспетчерів УПР інших секторів/органів ОПР.
- *Support.* Надайте всю можливу допомогу екіпажу ПС.
- *Time.* Дайте своєму екіпажу час подумати про вирішення проблеми та прийняти правильні рішення про те, яким чином діяти у аварійній ситуації.

Стандартні карти ASSIST, що містять рекомендовані дії фахівців з ОПР під час аварійних ситуацій та непередбачених обставин стосуються таких подій, як загроза вибуху на борту ПС, проблеми з гальмівною системою ПС, відмова радіозв'язку (одностороння або двостороння), проблеми з системою електропостачання, аварійне зниження, відмова двигуна ПС, пожежа двигуна, проблеми з шасі, проблеми з герметизацією ПС, незаконне втручання, втрата працездатності пілота та ін. При розумному використанні ці типові карти можуть оптимізувати координацію між суміжними секторами УПР та іншими службами [35]. Нижче наведено приклад однієї з таких типових карт (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Типова карта дій ASSIST при відмові двигуна на ПС

<p style="text-align: center;"><b><u>Відмова двигуна</u></b> <b>Може привести до:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Перерваного зльоту <b>A19</b></li> <li>• Проблем з наддувом кабіни ПС <b>A14</b></li> <li>• Зливання палива <b>A17</b></li> <li style="padding-left: 40px;">• <b>Очікуйте</b></li> <li>• Високої завантаженості екіпажу ПС</li> <li>• Відхилення від стандартного маршруту вильоту</li> <li>• Зайняття проміжного рівня</li> <li>• Зниження</li> <li>• Відхилення по курсу</li> <li style="padding-left: 40px;">• <b>Пам'ятайте</b></li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b><u>Engine Failure</u></b> <b>May result in:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abandoned Take-off <b>A19</b></li> <li>• Pressurisation Problems <b>A14</b></li> <li>• Fuel Dumping <b>A17</b></li> <li style="padding-left: 40px;">• <b>Expect</b></li> <li>• Heavy workload in the cockpit</li> <li>• Deviation from SID</li> <li>• Intermediate level-off</li> <li>• Descent</li> <li>• Course deviation</li> <li style="padding-left: 40px;">• <b>Remember</b></li> </ul>
<p><b>A 'Acknowledge' - S 'Separate' - S 'Silence' - I 'Inform' - S 'Support – T 'Time'</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проінформуйте аеродром посадки</li> <li>• Звільніть ЗПС, коли ПС знаходиться на відстані 50 км по лінії шляху від точки приземлення</li> <li>• Звільніть смугу безпеки</li> <li>• Запропонуйте пілоту продовжену посадкову</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inform landing aerodrome</li> <li>• Clear RWY when ACFT 50 track kilometres from touchdown</li> <li>• Keep safety strip clear</li> <li>• Offer pilot extended final</li> <li>• Towing equipment on stand-by</li> </ul>

<p>пряму</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Буксирвальні засоби знаходяться в стані готовності</li> <li>• У випадку вимушеної посадки, зафіксуйте останнє відоме місцезнаходження ПС та час</li> </ul> <p><b>Якщо необхідно, інформуйте пілота про:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Найближчий придатний аеродром</li> <li>• Дані запасного аеродрому, якнайшвидше</li> </ul> <p><i>Робочу ЗПС, довжину, поверхню, перевищення, частоти ILS та навігаційних засобів</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Метеоумови на аеродромі посадки</li> </ul>	<p>as appropriate</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In case of forced landing, record last known position and time</li> </ul> <p><b>If needed, inform pilot about:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Next suitable aerodrome</li> <li>• Aerodrome details as soon as possible: <i>RWY in use, length, surface, elevation, ILS- and NAV-frequencies</i></li> <li>• WX information of landing aerodrome</li> </ul>
--	--

Такі типові карти також дають авіадиспетчеру орієнтири стосовно того, що вони повинні очікувати, до чого може призвести та чи інша неочікувана ситуація, яка інформація повинна бути надана екіпажу ПС, з ким та яким чином він має скоординувати свої дії та отримати командну підтримку, що підвищуватиме рівень координації та командної роботи.

З аналізу типових карт ASSIST можна виділити наступні **ключові аспекти командної роботи авіадиспетчерів:**

1. Комунікація та координація дій з пілотами та з іншими авіадиспетчерами у стислій та зрозумілій манері. Передбачає чітке інформування пілотів про ситуацію та можливі дії (наприклад, інформація про місцезнаходження, деталі аеродрому, погодні умови), а також узгодження подальших намірів пілотів.

2. Взаємодія з іншими службами (пошуково-рятувальними, аеропортовими тощо): інформування аеродрому про аварійну ситуацію, залучення технічного персоналу та ін.

3. Прийняття рішень в умовах невизначеності: часто має місце прийняття рішень на основі неповної або суперечливої інформації.

4. Багато ситуацій, з якими мають справу авіадиспетчери, є стресовими та вимагають збереження спокою та концентрації.

5. Диспетчери УПР мають контролювати місцеположення літаків, їх статус, метеоумови, витримування мінімумів ешелонування тощо, та прогнозувати їх зміни.

6. Авіадиспетчери повинні постійно забезпечувати безпеку польотів наданням дозволів, вказівок для вирішення проблемних або потенційно-небезпечних ситуацій.

До загальних стратегій оптимізації командної роботи можна віднести:

1. Чіткі стандартні процедури та чек-листи для типових ситуацій.
2. Постійні тренування командної роботи та взаємодії.
3. Аналіз помилок та вдосконалення процедур.
4. Застосування сучасних інформаційних технологій для підтримки прийняття рішень.
5. Високий рівень координації між змінами та підрозділами.
6. Навчання методам роботи у стресових умовах.
7. Постійне вдосконалення комунікаційних навичок диспетчерського персоналу.

## **2.2 Аналіз концепцій «Управління ресурсами екіпажу» (CRM) та «Управління ресурсами команди» (TRM) в системі організації повітряного руху» у світлі командної роботи авіадиспетчерів в аварійних ситуаціях.**

Поняття «командна робота» не є новим для систем ОрПР, особливо УПР. З моменту появи служб руху та планування змін вважалося, що управління повітряним рухом — це командна робота, і тому однією з вимог до кандидатів на посаду диспетчера завжди було «вміння працювати в команді». Однак це зауваження історично стосується і професії пілота. У 1979 році NASA дослідило причини аварій в аерокосмічних програмах і виявило, що причиною не обов'язково були конструктивні чи механічні помилки. Встановлено, що причиною аварії стала людська помилка. Тож NASA вирішило розробити

навчальну програму для виявлення нетехнічної поведінки, яка призводить до «людських» помилок. Таким чином, концепція управління ресурсами екіпажу (CRM) виникла в кінці 1970-х років. Це пояснюється тим, що авіаційні події, які сталися, не розглядалися в рамках тогочасної моделі безпеки, яку можна сформулювати так: компетентність пілота та технічна надійність визначають безпеку польоту. За останні 30 років парадигма безпеки повільно змінилася. Питання формулювалося наступним чином: «як добре навчений авіаційний оператор міг працювати настільки погано, що вбив себе та своїх пасажирів?» Першою поширеною відповіддю на це питання була такою: «екіпаж або команда – це взаємодія між людьми, а не додавання окремих людей». Відсутність навичок міжособистісного спілкування та спілкування може призвести до поганих стосунків. Тому пілотів необхідно поінформувати про характеристики, ставлення та загальну поведінку, які вважаються бажаними [36].

На початку 1990-х років авіаційна промисловість визнала, що безпека польотів визначається не лише навичками та знаннями пілота, але й тим, що на борту є інші фахівці з безпеки, які можуть відігравати важливу роль у забезпеченні безпеки польотів. Тому термін «управління ресурсами кабіни» перетворився у термін «**управлінням ресурсами екіпажу**» (CRM), а його використання у програмах початкової та періодичної підготовки екіпажу стало обов'язковим. **Управління ресурсами екіпажу (CRM)** – це ефективне використання всіх доступних ресурсів льотного екіпажу для забезпечення безпечної та ефективної роботи, зменшення помилок, уникнення стресу та підвищення ефективності роботи. CRM було розроблено як відповідь на нове розуміння причин аварій літаків, яке виникло після впровадження реєстраторів польотних даних (FDR) і реєстраторів голосу (CVR) у сучасних реактивних літаках. Інформація, зібрана за допомогою цих пристроїв, свідчить про те, що багато нещасних випадків не є наслідком технічної несправності літака чи його систем, а також нездатності керувати літаком чи браку технічних знань у екіпажу; натомість здається, що вони викликані нездатністю

екіпажів належним чином відреагувати на ситуацію, в якій вони опинилися. Наприклад, неналежний зв'язок між членами екіпажу та іншими сторонами може призвести до втрати ситуаційної обізнаності, порушення командної роботи в літаку та, зрештою, до неправильного рішення або серії рішень, які можуть призвести до серйозного інциденту або катастрофи. Важливість концепції CRM і корисність навчання для сприяння більш безпечним і ефективним польотам літаків тепер визнані в усьому світі. CRM охоплює широкий спектр знань, навичок і ставлень, включаючи комунікацію, ситуаційну обізнаність, вирішення проблем, прийняття рішень і роботу в команді; разом із усіма супутніми піддисциплінами, які передбачає кожна з цих областей. Елементи, які складають CRM, не є новими, але їх визнавали у тій чи іншій формі з моменту появи авіації, як правило, під більш загальними заголовками, такими як «льотна майстерність», «командирство», «співпраця екіпажу» тощо. Однак у минулому, ці терміни не були визначені, структуровані чи сформульовані офіційно, і CRM можна розглядати як спробу виправити цей недолік. Таким чином, CRM можна визначити як систему управління, яка оптимально використовує всі наявні ресурси – обладнання, процедури та людей – для сприяння безпеці та підвищення ефективності польотів. CRM стосується не стільки технічних знань і навичок, необхідних для польоту та керування літаком, скільки когнітивних та міжособистісних навичок, необхідних для керування польотом у організованій авіаційній системі. У цьому контексті когнітивні навички визначаються як психічні процеси, які використовуються для отримання та підтримки обізнаності про ситуацію, для вирішення проблем і для прийняття рішень. Міжособистісні навички розглядаються як спілкування та низка поведінкових дій, пов'язаних із командною роботою. В авіації, як і в інших сферах життя, ці сфери навичок часто перетинаються одна з одною, і вони також перетинаються з необхідними технічними навичками. Крім того, вони не обмежуються літальними апаратами з кількома членами екіпажу, але також стосуються операцій з одним пілотом, яким для успішного виконання місії незмінно потрібно взаємодіяти

з іншими літаками та різними наземними службами підтримки. Навчання CRM у класі повинно проводитися разом із навчанням повторної перевірки на тренажері. Особливо важливою є його інтеграція з Line Oriented Flight Training (LOFT), яка передбачає реагування на реалістичні сценарії, коли застосування принципів CRM зазвичай є шляхом до успішного їх вирішення.

За останнє десятиліття навчання на основі принципів CRM також було запроваджено в інших секторах, таких як атомна енергетика, комерційні флоти, служби екстреної допомоги, охорона здоров'я [37-39] та в системах УПР. У сфері УПР Євроконтроль розробив систему оцінювання поведінки під назвою «BOOM» (спостереження та вимірювання на основі поведінки) для підтримки програм навчання диспетчерів з управління нетехнічними навичками. Дослідник Р. Флінн і його колеги [40] класифікували нетехнічні навички на сім категорій. Розглянемо їх нижче.

**Підтримка ситуаційної обізнаності** – це здатність, що відноситься до когнітивних здібностей, включаючи вибір, збір і розуміння інформації з навколишнього середовища, для розуміння того, що відбувається. Характеризується можливістю постійного контролю робочого середовища, отримання оновленого стану про те, що відбувається, та визначення змін, що відбуваються в оточенні. Найбільш поширене визначення «ситуаційної обізнаності» дано Енслі: «ситуаційну обізнаність слід розуміти як усвідомлення елементів навколишнього середовища у часовій і просторовій області, розуміння їхнього значення та передбачення їхнього стану у найближчому майбутньому» [41]. Вибір інформації для інтерпретації частково зумовлений самим оточенням (наприклад, раптовими звуками або зміною кольору), а частково попереднім досвідом. Хоча ситуаційна обізнаність є насамперед індивідуальною навичкою, вона насправді має всі характеристики людини. Більшість робочих місць складається з груп працівників, а не окремих осіб, які працюють ізольовано, тому важливо, щоб команди, які працюють разом, усвідомлювали ситуацію та колективно мислили. Колективна ситуаційна обізнаність стимулює команди діяти таким чином, щоб привести

їх до спільного розуміння цілей, яких потрібно досягти, дозволяючи їм виявляти нові сигнали та розпізнавати інформацію, що може бути важливою для досягнення цілей, та забезпечувати постійне спілкування між членами групи [42]. Розвиваючи цю здатність, оператори можуть створити справжній колективний розум [43]: «колективний розум концептуалізується як модель ретельних взаємозв'язків поведінки у соціальній системі». Учасники групи використовують своє розуміння, щоб структурувати свої дії (зробити конкретні внески). Система складається із взаємопов'язаних дій, дій окремих осіб та дій інших, а також зв'язків цих дій у рамках системи прийняття рішень.

**Комунікація** – це процес обміну інформацією, відгуками та відповідями, ідеями та думками, що вимагає як вербальних, так і невербальних навичок. Комунікація також відноситься до кваліфікації та стилю взаємодії, який використовується для передачі повідомлення. Це важливо для координації людей, оскільки дозволяє поширювати знання, налагоджувати міжособистісні стосунки, застосовувати передбачувані моделі поведінки, дозволяє підтримувати увагу до завдань, а також є ефективним інструментом управління професійною діяльністю [44]. Комунікація – найважливіша змінна, що впливає на ефективність групової роботи, та має вирішальне значення для безпеки робочого середовища. Ефективне спілкування покращує обмін інформацією, забезпечує спільну точку зору та розуміння ситуації. Не можна недооцінювати важливість зв'язку для належної роботи, зменшення кількості помилок та підвищення безпеки. У будь-якій робочій групі чи відділі комунікація є засобом для виконання конкретних завдань у ситуаціях, коли дії координуються через оперативні інструкції, наміри та обмін інформацією [45].

Для того, щоб забезпечити ефективний обмін повідомленнями, у спеціалізованій літературі використовують так звані «максими Грайса» [46], а саме:

– *Максимальна якість*, необхідна для відповідного внеску в розмову. Не надто багато, не надто мало, лише те, що потрібно залежно від ситуації. Ухилення та стислість можуть призвести до втрати мети розмови, а надлишок



викликає плутанину. Останнє може призвести до думки, що намір спілкування насправді інший, ніж здається. Комунікатор повинен говорити правду та робити заяви, правдивість яких не викликає сумнівів.

– *Реляційна максима* про те, що необхідно бути актуальним, тобто «не відходити від теми». Якщо комунікатор не дотримується теми, комунікація може бути ускладнена або може скластися враження, що співрозмовник намагається передати щось інше, ніж те, що було чітко висловлено.

– *Максимальна прозорість*. Комунікатори повинні уникати двозначності, тривалості та плутанини у тому, як вони викладають свої думки. Цей вислів має багато спільного з «ясністю» у спілкуванні. Чітка комунікація необхідна для того, щоб уникнути можливої двозначності та роз'яснити, які заходи бажані. Бути ясним означає не ставити одержувача повідомлення у ситуацію, коли він буде змушений здогадуватися про те, що знає або про те, що думає відправник повідомлення.

**Прийняття рішень.** Можна визначити як процес суджень, вибору між доступними варіантами або розробки конкретних дій для задоволення потреб конкретної ситуації [40]. Під прийняттям рішень розуміється як здатність приймати рішення, що спрямовують вибір дій як у штатних, так і у екстремальних ситуаціях. «Тому прийняття рішень є центральною точкою розв'язання проблеми; рішення, як з нею впоратися, є ключовим елементом дії та моментом, який створює зміни» [47]. Елементи, які характеризують цей конкретний нетехнічний навик, включають визначення варіантів, зважування ризиків, а також вибір і розумовий програш варіантів. Прийняття рішення не є єдиним методом дії. Залежно від ситуації в різний час можуть використовуватися різні техніки прийняття рішень. Результат процесу прийняття рішень може змінюватися залежно від вимог завдання, часових обмежень, здійсненності варіантів, обмежень, що накладаються ситуацією, підтримки колег, а також доступних технічних та інформаційних ресурсів. Навички прийняття рішень є важливими у більшості робочих середовищ, але особливо важливі в сферах високого ризику, де учасникам доводиться

працювати в умовах високого рівня стресу та дефіциту часу. Оскільки прийняття рішень є когнітивною навичкою, на нього впливає багато тих самих факторів, які взаємодіють із розумінням ситуації [48].

**Лідерство.** Ця навичка стосується керування та координації діяльності членів команди. Лідери у команді мають заохочувати людей до співпраці [49]. Лідери групи мають вирішувати такі завдання, як планування та програмування діяльності колективу, розподіл завдань, оцінка результатів діяльності, розвиток групових знань, умінь і навичок: сприяння мотиваційним стратегіям, створення позитивного робочого середовища [50]. Лідерство – це впливові соціальні відносини, встановлені у контексті. Зокрема, це відноситься до особистих якостей, поведінки, стилів і стратегій, що використовують керівники команд, які мають сильний вплив на досягнення цілей [40]. Тому лідер групи визначається як «особа, призначена, обрана або неофіційно обрана для керування та координації роботи інших у групі» [51]. Його роль вимагає передових навичок визначення пріоритетів, управління навантаженням та наявними ресурсами. Керівникам потрібні різноманітні навички. Zaccaro та ін. [52] вважають, що слід розглядати наступні аспекти лідерства, що впливають на ефективність групової роботи:

- активна участь лідерів команд та інших членів команди у командній роботі;
- встановлення командного спрямування та організація команди для того, щоб досягти максимального прогресу у цьому напрямку;
- заробляння визнання та поваги з боку членів команди;
- знання власних переваг і обмежень та готовність поважати інших членів команди, які є експертами у своїй справі;
- заохочення відкритого спілкування, включаючи обговорення цілей команди та очікуваних результатів для сприяння відданості команди та згоді усередині команди [53].

**Управління стресом.** Дослідник С. Фолкман [54] визначає стрес як «особливі відносини між людьми та їх середовищем, які оцінюються людьми

як напруга або невідповідність виклику ситуації їхнім особистим можливостям та загроза їхньому благополуччю». Управління стресом є дуже важливим аспектом безпеки роботи та уникнення небажаних ситуацій. Тому люди, які працюють у дуже складних умовах, повинні мати можливість ефективно працювати в стресових ситуаціях, оскільки їм, можливо, доведеться приймати важливі рішення у екстремальних умовах та під високим тиском. Втома, стрес, хвилювання, занепокоєння та певні стани тривоги можуть вплинути на концентрацію та увагу, негативно впливаючи на ефективність роботи. Комунікаційні шаблони та процеси обміну інформацією відіграють дуже важливу роль. Для гарної комунікації не повинно бути індивідуальних чи групових руйнівних факторів, які можуть перервати комунікаційний потік. Одним із головних ризиків є те, що за стресових умов одна з груп (наприклад, авіадиспетчери з сектору ДОП) можуть скомпрометувати інформацію іншої групи (наприклад, авіадиспетчери з вишки у певному аеропорту). Ступінь, до якого люди відчують стрес, може залежати від стратегій подолання, які вони використовують [40]. Вони виступають набором розумових і поведінкових стратегій, які використовуються для вирішення певних потенційно проблемних ситуацій. Стратегії бувають двох форм. Одна зосереджена на проблемі, яку потрібно вирішити, а інша – на емоціях. Орієнтовані на проблему стратегії подолання – це «зусилля, спрямовані навіть не на виконання дії, а скоріше на створення альтернативних рішень, розгляд їх з точки зору витрат і вигід та вибір серед цих оптимального варіанту» [54]. Однак навички вирішення проблем пов'язані не лише з практичним розв'язанням проблем, а й з керуванням емоціями та стресом, спричиненими викликами, які виникають [55; 56].

**Боротьба зі втомою.** Втома оператора визнана основною проблемою для безпечної роботи в організаціях високого ризику [57]. Під втомою розуміють зниження працездатності, можливе зниження уваги, появу недоліків сприйняття інформації та прийняття рішень, загальне зниження якості роботи. Так, оскільки системи УПР зазвичай працюють 24 години на

добу, 7 днів на тиждень, такий режим роботи може призвести до тривалого та інтенсивного робочого часу. Тому для операторів важливо розпізнавати ознаки втоми та набувати навичок, спрямованих на розпізнавання її наслідків та утримання втоми під контролем. Підхід, запропонований Р. Флінном та ін., надає набір усталених концепцій та загальний словниковий запас для розуміння ключових форм поведінки, що впливають на безпечне та ефективне виконання завдань [40]. Ці можливості виступають ресурсами, які значною мірою сприяють безпечному, ефективному та надійному виконанню роботи. Зрозуміло, що в різноманітних авіаційних, промислових, медичних та надзвичайних ситуаціях особовий склад потребує набуття не лише технічних навичок, але й нетехнічних. Оперативна ефективність означає правильну інтеграцію технічних навичок, які є частиною традиційної підготовки операторів, із нетехнічними навичками, пов'язаними переважно з психосоціальною сферою. Таким чином, аналіз багатьох критичних випадків, помилок і небажаних ситуацій показав, що фактори, які викликають подію, більше пов'язані з роллю нетехнічних навичок, ніж з адекватністю професійних навичок оператора. У літературі [40] підкреслюється, що схильність до помилок пояснюється не «слабкістю професійної підготовки», а скоріше недооцінкою ролі нетехнічних навичок. Іншими словами, помилки та небажані стани є результатом взаємодії та взаємозалежності різних компонентів організації. Таким чином, профілактика має здійснюватися не лише на рівні аналізу людського фактору (індивідуальному), а й на системному рівні, зосереджуючись на взаємодії між організаційними компонентами (нормами та процедурами, інструментами та обладнанням, середовищем та операторами) [58].

Підхід до «**управління ресурсами команди**» (TRM) визначається як «стратегії найкращого використання всіх доступних ресурсів – інформації, обладнання та людей – для оптимізації безпеки та ефективності обслуговування повітряного руху». На початку 1990-х років відповідна концепція управління ресурсами екіпажу (CRM) була втілена у підготовку

льотного екіпажу серед операторів ПС протягом багатьох років, і вже були вагомі докази того, що ці програми були успішними у зниженні рівня аварій та інцидентів. TRM було визначено як спосіб дотримання принципів CRM, та обидва разом із новішим управлінням ресурсами технічного обслуговування тепер прийнято у ширшому контексті управління безпекою як втручання, що захищає політ літака від поширених причин збою системи. Як і CRM, TRM ґрунтується на визнанні того, що багато операційних інцидентів можна відстежити через збої у продуктивності людини та командній роботі. Ініціатива EUROCONTROL привела до створення однієї з перших навчальних програм TRM. Цей прототип включав окремі модулі з командної роботи, командних ролей, спілкування, ситуаційної обізнаності, прийняття рішень і стресу. Пізніше було додано два додаткові модулі для керування помилками та порушеннями та вивчення впливу автоматизації [36].

ЄВРОКОНТРОЛЬ почав працювати над управлінням ресурсами команди у 1994 році, коли була створена дослідницька група для визначення можливих переваг і вимог до програм TRM у сфері Європейської ради цивільної авіації (ЕСАС). У 1995 році вперше була створена спеціальна група ЄВРОКОНТРОЛЮ, до складу якої входять експерти з ОПР і людських факторів з кількох країн ЕСАС, а в 1996 році випустила «Посібник з розробки та впровадження командного управління ресурсами» в області ОПР. Інші віхи програми TRM включають створення курсу TRM в Інституті аеронавігаційного обслуговування ЄВРОКОНТРОЛЮ, подальшу публікацію Посібника з впровадження TRM та проведення опитування щодо стану впровадження TRM у державах-членах ЄВРОКОНТРОЛЮ. Допмагаючи попереднім зусиллям, у 2009 році підгрупа безпеки людини EUROCONTROL визначила елемент командної роботи як одну з десяти пріоритетних областей, які необхідно розглянути для забезпечення та покращення поточного рівня безпеки. Крім того, впровадження TRM є частиною європейських цілей Генерального плану АТМ HUM02.1. 2015 рік розпочався з прийняттям нового Регламенту Комісії УВД 2015/340 та визнанням управління ресурсами

команди прийнятним засобом виконання вимог щодо людського фактора в рамках навчання диспетчерів повітряного руху та навчання протягом усього життя на робочому місці диспетчера повітряного руху.

TRM покращує розуміння диспетчерами УПР причин помилок у системі УПР і допомагає їм розробити персоналізовані стратегії для зменшення помилок і пом'якшення їх наслідків. Таким чином, TRM підтримує зусилля з управління безпекою польотів, зокрема шляхом динамічного розподілу ролей у самій команді керування змінами та встановлення ефективних процедур перехресної перевірки, щоб зменшити кількість помилок та їхній вплив на безпеку польотів. Програма навчання базується на професійному досвіді, на практичних і реалістичних прикладах, таких як реальні інциденти та катастрофи. Програми курсів TRM також розробляються в рамках безперервного процесу навчання диспетчера УПР. Це включає не лише можливість прив'язки до початкового навчання, а й можливість продовження до перепідготовки (додаткової підготовки) у формі навчання на тренажері або навчання на робочому місці. TRM зосереджується на проблемах продуктивності людини, таких як управління стресом, покращення ситуаційної обізнаності та прийняття рішень у робочому середовищі. Командна робота, а отже, індивідуальне та групове зростання досягається за рахунок спільних цілей, обов'язків, стресу та проявів доброго настрою у взаємовідносинах. Все це покращує ситуаційну обізнаність як для груп, так і для окремих осіб. Типова навчальна програма TRM, розроблена Євроконтролем, включає наступні тематичні модулі [59]:

- 1) командна співпраця;
- 2) індивідуальні завдання в команді;
- 3) професійне спілкування;
- 4) підтримання ситуаційної обізнаності;
- 5) ефективне прийняття рішень;
- 6) управління стресом (психологічним і фізіологічним).
- 7) ефективне управління порушеннями та помилками.

8) розуміння впливу комп'ютерної автоматизації, зокрема АС КПП, на командну роботу.

Розглянемо основні напрямки вдосконалення професійної підготовки у сфері CRM/TRM. По-перше, замість того, щоб шукати оптимальну підготовку двох окремих команд екіпажів і авіадиспетчерів, експерти вважають, що *пілоти і авіадиспетчери є частиною однієї команди*, та загальна думка полягає у тому, що мають бути розроблені сумісні програми підготовки. Іншими словами, диспетчер УПР має стати невід'ємною частиною ресурсів екіпажу. Традиційно пілотів навчали вирішувати завдання «у повітрі». Тільки після прийняття рішення пілоти повідомляють про свої наміри та вимоги авіадиспетчерам. Традиційно авіадиспетчерів навчали очікувати на інформацію від пілотів і намагалися якомога краще задовольняти запити пілотів. Якщо диспетчер УПР стає невід'ємною частиною ресурсу екіпажу, це означає, що пілоти спілкуватимуться з авіадиспетчерами на ранній стадії, пояснюючи свої вимоги більш загально, і те, що диспетчери УПР готові підтримувати розробку рішень. Так, у традиційній ситуації пілот може вимагати негайного зниження на злітно-посадкову смугу 08 у певному аеропорту, але процедура консультації вимагатиме від пілота сповістити авіадиспетчерів про те, що їм потрібно приземлитися якнайшвидше. Аеропорт може мати кілька злітно-посадкових смуг або можуть бути інші аеропорти чи об'єкти, розташовані ближче до поточного місцезнаходження літака. Та навіть якщо аеропорт має лише одну злітно-посадкову смугу, її можна використовувати в обох напрямках. У такій ситуації диспетчер УПР може взяти активну участь в прийнятті рішень рекомендаціями оптимального варіанту. Другий варіант полягає у запровадженні структурованої регулярної програми навчання для диспетчерів УПР. Коли диспетчери УПР навчаються за регулярними навчальними програмами, які дозволяють їм відпрацьовувати рідко використовувані навички та нові процедури, їх загальна ефективність підвищується, але при цьому дуже важливим є те, що така спеціальна програма повинна охоплювати навчання командним навичкам.

Ефективний TRM при УПР вимагає найкращого використання всіх доступних ресурсів для підтримки безпечної та ефективної роботи, що зменшує як кількість помилок, так і їх наслідки. Зосередження уваги на TRM спеціально розроблено для покращення функціонування команд УПР. Це досягається шляхом підвищення обізнаності та розуміння міжособистісної поведінки та можливостей людського фактору, оскільки вони можуть впливати на безпеку польотів. Навчання TRM може зменшити кількість та серйозність інцидентів, пов'язаних з командною роботою, та підвищити ефективність виконання завдань. Крім того, основними перевагами TRM вважаються: підвищення ефективності виконання завдань; покращене використання ресурсів персоналу; підвищення безперервності та стабільності командної роботи в системі ОрПП; покращене відчуття контрольованості роботи як частини більшої та ефективнішої команди та підвищене задоволення від такої роботи.

Таким чином, TRM може бути особливо корисною при діях авіадиспетчерів в аварійних ситуаціях, оскільки допомагає:

- покращити комунікацію та координацію дій в стресових умовах;
- підтримувати ситуаційну обізнаність всієї команди;
- приймати раціональні рішення в умовах дефіциту часу;
- ефективно розподіляти ролі та ресурси між членами команди;
- запобігти поширенню хибної інформації між підрозділами;
- контролювати рівень стресу та уникати емоційних спалахів.

Отже, TRM є важливим інструментом для підвищення ефективності командної роботи авіадиспетчерів, особливо за аварійних ситуацій, що в кінцевому рахунку підвищує рівень безпеки польотів.

## **Висновки до 2 розділу**

1. Аналіз нормативно-правових документів показав, що існують розгалужені міжнародні та європейські стандарти та рекомендації щодо



аварійного обслуговування у цивільній авіації. Вони визначають основні принципи і процедури дій авіадиспетчерів у аварійних ситуаціях. Типові карти дій ASSIST не надають авіадиспетчерам чіткого алгоритму покрокових дій та взаємодії з пілотами і службами в аварійних ситуаціях, але забезпечують їх доволі конкретними рекомендаціями щодо можливих дій у аварійних ситуаціях певного типу, ґрунтуючись на базових принципах ASSIST. При цьому вони здебільшого фокусуються на ключових аспектах командної роботи: комунікації, координації, прийнятті рішень, розподілі ролей.

2. Визначено, що TRM допомагає авіадиспетчерам краще координувати дії, підтримувати ситуаційну обізнаність, контролювати стрес, уникати помилок, що особливо важливо у аварійних ситуаціях. При цьому робиться акцент на впровадженні спільних програм CRM/TRM для пілотів та авіадиспетчерів, а також на регулярних тренувань навичок командної роботи.

## РОЗДІЛ 3

### МОДЕЛЮВАННЯ КОМАНДНОЇ РОБОТИ АВІАДИСПЕТЧЕРІВ В АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЯХ ТА НЕПЕРЕДБАЧЕНИХ ОБСТАВИНАХ

#### 3.1 Розробка комплексної моделі командної роботи авіадиспетчерів в аварійних ситуаціях та непередбачених обставинах

В контексті оцінки нетехнічних навичок авіадиспетчерів варто згадати такі підходи, що можуть будуть застосовані у дослідженні командної роботи авіаційних фахівців: NOTECHS, модель «великої п'ятірки», ANTS. Проаналізуємо їх.

**NOTECHS** – це підхід, що використовується для оцінки нетехнічних навичок (соціальних і когнітивних) членів екіпажу в авіаційній галузі. Запроваджена наприкінці 1990-х, система широко використовувалася авіакомпаніями під час процесу відбору екіпажу, вибираючи осіб, які володіють відповідними навичками, які не мають прямого відношення до засобів керування чи систем літака [60]. В авіації 70% усіх авіаційних подій спричинені помилкою пілота, а відсутність зв'язку та прийняття рішень є тими двома факторами, що сприяють виникненню таких подій. NOTECHS оцінює та надає відгуки про ефективність соціальних і когнітивних навичок пілотів для того, щоб допомогти мінімізувати помилки пілотів та підвищити безпеку у майбутньому. Підхід NOTECHS також спрямований на вдосконалення системи навчання управління ресурсами екіпажу. Двома основними нетехнічними навичками, що використовуються при льотній експлуатації, є соціальні та когнітивні навички. Соціальні навички – це поведінка, яка переважно формується усно через спілкування, та дозволяє членам екіпажу обговорювати можливі конфлікти та працювати разом для вирішення проблем. Даний підхід робить сильний акцент на командній роботі, критично важливому компоненті для ефективної експлуатації літака, що впливає на безпеку польотів. Приклади спілкування між членами екіпажу включають

підтвердження команд, проведення інструктажів та передачу інформації. Когнітивні навички – це розумові процеси, які відбуваються при усвідомленні ситуації та вибору рішень, до них відносяться такі завдання, як планування, визначення пріоритетів та прийняття рішень. Цей набір навичок неможливо спостерігати безпосередньо, але він може бути оцінений екзаменаторами, коли пілот заявляє про свої прийняті рішення. Пілот із розвинутими когнітивними навичками більш впевнений у нестандартних ситуаціях, маючи більшу розумову здатність оцінювати ситуацію та стежити за досягненням цілей.

**Модель «великої п'ятірки»** являє собою ієрархічну модель особистості, що представляє п'ять основних рис, які складають особистість людини. «Велика п'ятірка» є найпоширенішою концепцією особистості серед дослідників [61]. Для кращого запам'ятовування в англійській літературі п'ять рис складають в акронім «OCEAN»:

- **Openness** – відкритість досвіду. Схвальне сприйняття нестандартного мислення, емоцій та різноманітного досвіду.

- **Conscientiousness** – сумлінність. Тенденція бути організованим та надійним, демонструвати самодисципліну, діяти слухняно, прагнути до досягнення та віддавати перевагу планованій, а не спонтанній поведінці. Висока сумлінність часто сприймається як упертість та одержимість. Низька сумлінність пов'язана з гнучкістю і спонтанністю, але може також виявлятися як неспроможність та відсутність надійності.

- **Extraversion** – екстраверсія. Енергія, позитивні емоції, комунікабельність, та тенденція шукати стимуляцію в компанії інших та балакучість. Висока екстраверсія часто сприймається як пошук уваги і панування. Низька екстраверсія викликає захищену, відбивну індивідуальність, яку можна сприймати як віддалену або самопоглинаючу. Екстравертні люди мають тенденцію бути більш домінуючими у соціальній обстановці, на відміну від інтровертних людей, які можуть діяти більш сором'язливо і застережно в робочому середовищі.

– **Agreeableness** – доброзичливість. Тенденція бути співчутливим та кооперативним, а не підозрілим та антагоністичним щодо інших. Це також є показником довірливого і альтруїстичного характеру, а також, чи є людина загалом добре вихованою, чи ні. Висока злагожденість часто розглядається як наївність або покірність. Низький показник, часто є індикатором конкурентності чи складності людини, які можуть розглядатися як любителі сперечатися або неблагонадійні.

– **Neuroticism** – невротизм. Тенденція бути схильним до психологічного стресу. Тенденція легко відчувати неприємні емоції, такі як гнів, тривога, депресія та уразливість. Невротизм також належить до емоційної стійкості та імпульсного контролю, тому його іноді називають «емоційною стійкістю». Висока стійкість проявляється як стабільна та спокійна особистість, але її можна сприймати як незворушливу та байдужу. Низька стабільність виявляється як реактивна і збудлива особистість, часто зустрічається серед динамічних індивідів, але може сприйматися як нестабільна або небезпечна. Крім того, люди з більш високим рівнем невротизму, як правило, мають гірше психологічне благополуччя.

**Система нетехнічних навичок анестезіологів (ANTS)** – це комплекс поведінкових маркерів, розроблена психологами та анестезіологами під час чотирирічного спільного дослідницького проекту в Шотландії [62]. Нетехнічні навички, які використовуються разом із медичними знаннями та клінічними навичками, повинні сприяти безпечній та ефективній роботі під час вирішення повсякденних завдань та екстремальних ситуацій. Підхід ANTS надає опис основних спостережуваних нетехнічних навичок, пов'язаних з належною анестезіологічною практикою. Мета системи полягає в тому, щоб надати анестезіологам структуру для опису нетехнічних навичок та інструмент для чіткого та прозорого керування їх оцінкою. Коротше кажучи, система ANTS надає консультантам і стажерам мову для обговорення «поведінкових аспектів» ефективності. Підхід може бути використаний для оцінки поведінки особи, надання вхідних даних для процесу навчання та для структурування

зворотного зв'язку щодо розвитку навичок. Поки не буде досягнуто повнішого розуміння валідності та надійності системи ANTS на практиці, її не рекомендують для застосування в процесі атестації. Система ANTS складається з трьох рівнів ієрархії. На найвищому рівні є чотири категорії навичок, а під ними п'ятнадцять елементів навичок. Кожен елемент має визначення та декілька прикладів хорошої та поганої поведінки, які можуть бути пов'язані з ним. Це поведінкові маркери допомагають вказати на наявність або відсутність певних елементів навичок. Вони були отримані з реальних прикладів, наведених консультантами-анестезіологами під час інтерв'ю, описуючи свій досвід у різних випадках. Система ANTS не призначена для надання повністю вичерпного списку всіх нетехнічних навичок, які використовують анестезіологи. Вона обмежується основними навичками, які насправді можна ідентифікувати за допомогою спостережуваної поведінки.

**Модель T<sup>2</sup> EAM** (Taskwork & Teamwork strategies in Emergency Air Traffic Management), що запропонована дослідниками Т. Контогіаннісом і С. Малакісом, включає поведінкові маркери для опису можливостей командної роботи [63].

Модель, запропонована цими авторами, базується на існуючих підходах когнітивної інженерії та експериментальних дослідженнях з використанням синтетичних засобів тренажу та пропонує когнітивні стратегії, що використовуються для підтримки когнітивних функцій, пов'язаних з командною роботою (рис. 3.1).

Дана модель застосовує набір з п'яти когнітивних стратегій: передбачення, розпізнавання, управління невизначеністю, планування та управління робочим навантаженням:

1. Стратегії розпізнавання, що дозволяють диспетчерам УПР виявляти ознаки небезпечної ситуації, що може виникнути, подумки відтворюючи розвиток подій і будуючи модель розвитку ситуації.

2. Управління невизначеністю дозволяє авіадиспетчерам сформувати та піддати критиці модель ситуації та пов'язаних з нею цілей безпеки. Аварійні та позаштатні ситуації тісно пов'язані з інформаційною невизначеністю через їх динаміку.

3. Стратегії передбачення дають змогу диспетчерам УПР прогнозувати появу загроз, що можуть вийти на перший план у найближчому майбутньому, та завчасно пом'якшувати їхні наслідки. Загрози можна визначити як події, що відбуваються поза межами впливу авіадиспетчера, та збільшують експлуатаційну складність. Ними необхідно керувати для підтримки меж безпеки польотів.

4. Стратегії дозволяють диспетчерам УПР використовувати планування дій як у штатних ситуаціях, так і на випадок появи непередбачених обставин.

5. Стратегії керування робочим навантаженням дозволяють диспетчерам УПР впорядковувати завдання, перемикаючи увагу між завданнями та реагувати на перевантаження.

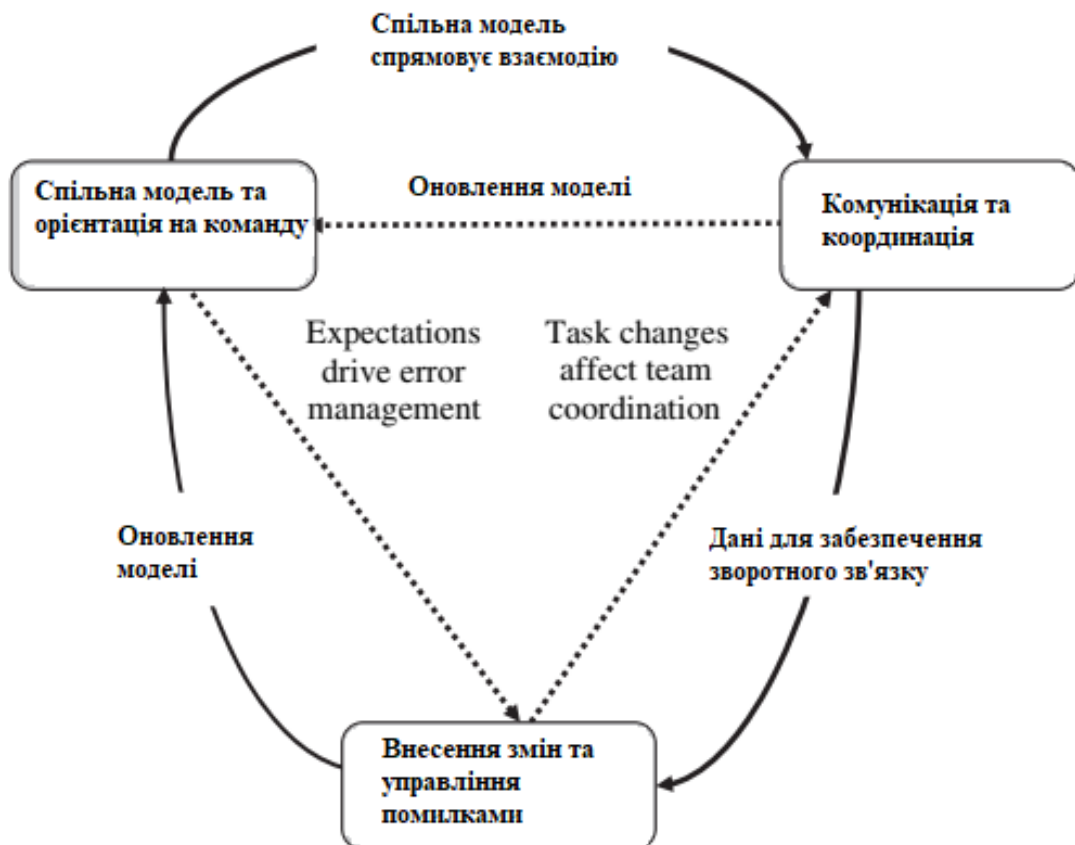


Рисунок 3.1 – Модель T<sup>2</sup>EAM (автори: Т. Контогіанніс і С. Малакіс)

Проаналізувавши ключові підходи до командної роботи та її оптимізації у різних структурах, можна дійти висновку, що ефективна модель командної роботи має поєднувати у собі переваги розглянутих моделей для того, щоб мати практичну цінність в оцінці командної роботи диспетчерів УПР при аварійних ситуаціях та непередбачуваних обставинах. Така модель повинна надавати можливість більш об'єктивно оцінювати позитивну та негативну поведінку авіадиспетчерів у таких ситуаціях для забезпечення ефективного зворотного зв'язку, як у їх професійної діяльності, так і під час професійного навчання.

Кожна з розглянутих моделей має корисні функції у сфері дослідження командної роботи авіадиспетчерів, але жодна з них не може бути використана окремо для вирішення поставленого нами наукового завдання, тому ми рекомендуємо використовувати їх у поєднанні. Так, модель «великої п'ятірки» надає детальний опис особистісних якостей, якими мають володіти фахівці для успішної командної діяльності, але не надає можливості для оцінювання командної роботи, на відміну від NOTECHS чи ANTS. У той час, модель T<sup>2</sup>EAM надає систему стратегій для оптимізації командної роботи. Саме остання модель виступає підґрунтям для розробки комплексної моделі командної роботи авіадиспетчерів в аварійних ситуаціях та непередбачених обставинах.

Базуючись на аналізі вищезазначених моделей командної роботи, нами були визначені наступні **ключові складові** комплексної моделі командної роботи авіадиспетчерів в аварійних ситуаціях та непередбачених обставинах, що є критичними для колективної діяльності в системі ОПР при виникненні такого типу ситуацій:

1. Відчуття команди (знання членів диспетчерської зміни: їх характеру, темпераменту, досвіду і стилів роботи) та командне мислення.
2. Лідерство (формальне й неформальне) та прояв ініціативи на всіх рівнях ієрархії чергової зміни авіадиспетчерів.

3. Взаємозамінність членів команди та перерозподіл завдань між учасниками під час виконання критичних функцій у аварійних та позаштатних ситуаціях.

4. Підтримка ситуаційної обізнаності на рівні команди в умовах неповноти даних, інформаційної невизначеності та дефіциту часу під час аварійної ситуації.

5. Спільне прийняття рішень з урахуванням інтересів усіх сторін (користувачів повітряного простору різних відомств, пілотів ПС, суміжних органів ОПР, аеропортових, аварійних та пошуково-рятувальних служб і підрозділів тощо), поточних обмежень та характеру екстремальної ситуації.

6. Ефективне міжособистісне спілкування та запобігання суперечкам у командній роботі.

7. Ефективний зв'язок і координація з екіпажем аварійного ПС та іншими авіадиспетчерами.

8. Допомога колегам і пілотам ПС в управлінні їхнім робочим навантаженням під час позаштатної або аварійної ситуації.

9. Управління стресом та емоціями, пов'язані як з реакцією на саму небезпечну подію, так і з можливими складнощами у самій командній комунікації. Передбачає резервування соціальної поведінки шляхом взаємної підтримки колег та підтримки пілотів з боку диспетчерів УПР, без прояву негативних емоцій та негативної зміни гучності, темпу й манери мовлення.

10. Взаємоконтроль помилок та їх виправлення на всіх рівнях організації команд в системі ОрПР із залученням диспетчера УПР.

11. Післяопераційний аналіз недоліків у всіх аспектах командної роботи, що передбачає аналіз командної поведінки та оптимізацію стратегій взаємодії при обміні думками всередині команди на етапі дебрифінгу та у неформальних умовах спілкування. Зроблені висновки впливають на ефективність командної роботи загалом та конкретно у схожих екстремальних ситуаціях.

Пропонована нами комплексна модель командної роботи авіадиспетчерів побудована з таких **принципових блоків**:



1. **«Формування команди, розподілу ролей, забезпечення спільного розуміння та орієнтації на команду»** – охоплює пункти 1, 2 ключових аспектів командної роботи, а саме: «відчуття команди», «лідерство та ініціатива».

2. **«Комунікація та оперативна взаємодія»** – включає пункти 3, 4, 5, 6, 7 основних складових командної роботи, а саме: «взаємозамінність та підстрахування», «підтримка ситуаційної обізнаності», «спільне прийняття рішень», «міжособистісна комунікація в колективі», «ефективний зв'язок і координація».

3. **«Управління навантаженням та керування професійним стресом»** – охоплює пункти 8, 9 («управління робочим навантаженням», «керування стресом та емоціями»).

4. **«Аналіз ефективності та шляхів оптимізації командної роботи»** – включає пункти 10, 11 («взаємоконтроль», «аналіз недоліків та оптимізація стратегій командної роботи»).

У комплексній моделі командної роботи авіадиспетчерів в позаштатних та аварійних ситуаціях між всіма її блоками мають бути встановлені такі **взаємозв'язки**:

– блок №1 визначає ефективність комунікації усередині команди та взаємодії із зовнішніми комунікаторами під час роботи у складних ситуаціях, а також впливає на блок №3, визначаючи продуктивність у спільному управлінні робочим навантаженням і стресом на робочих місцях;

– результати блоку №4 («аналіз та оптимізація») впливають на блок №1 («формування та ревізія команди»), оскільки за результатами аналізу можуть вноситися зміни у склад команди та розподіл по робочим місцям, а також у навчальну роботу з диспетчерським складом в площині розвитку командного мислення;

– блок №2 («оперативна взаємодія») пов'язаний із блоком №3 («управління навантаженням і професійним стресом»), оскільки ефективна взаємодія впливає на навантаження всіх учасників команди;

– результати блоку №2 і №3 враховуються в блоці №4 під час аналізу ефективності командної роботи та виробленні оптимальних рішень з її вдосконалення.

– блок №4 надає рекомендації щодо оптимізації взаємодії у блоці №2 і №3.

Представимо нашу модель у графічному вигляді (рис. 3.2).



Рисунок 3.2 – Комплексна модель командної роботи авіадиспетчерів у аварійних та непередбачених обставинах

Комплексна модель командної роботи авіадиспетчерів в аварійних ситуаціях та непередбачених обставинах має охоплювати наступні рівні командної роботи та лінії взаємодії:

- 1) «авіадиспетчер - пілот»;
- 2) «авіадиспетчер - супервайзер»;
- 3) «авіадиспетчер - диспетчер суміжного сектору контролю»;
- 4) «цивільний диспетчер - диспетчер військового сектору»;

5) «авіадиспетчер - оператор координаційного центру пошуку та рятування (пілоти пошуково-рятувальних ПС)»;

б) «авіадиспетчер - фахівець відповідної служби забезпечення польотів».

Таким чином, структуру розглянутої моделі можна деталізувати з урахуванням всіх вищезазначених взаємозв'язків наступним чином:

**1. Блок формування команди, розподілу ролей, забезпечення спільного розуміння та командної орієнтації** включає взаємозв'язки авіадиспетчерів із супервайзерами, авіадиспетчерів один з одним та авіадиспетчерів з пілотами ПС. В останньому випадку робиться акцент на тому, що диспетчери УПР мають стати невід'ємною частиною команди льотного екіпажу. Спільне розуміння певних підходів до роботи, технологічного процесу УПР, способів та стилів роботи всіх членів диспетчерської зміни означає, що її учасники мають загальне розуміння цілей і завдань роботи, очікуваних результатів та процедур їх досягнення, при цьому колективно їх приймають та підтримують. Забезпечення підтримки командного мислення дозволяє зосередитись на співпраці з колегами для досягнення спільних цілей, а не на досягненні індивідуального успіху за рахунок команди. Орієнтація на команду передбачає оцінку та цінування внеску кожного члена команди, сприяння відкритому спілкуванню та активну участь в груповій діяльності.

**2. Блок комунікації усередині команди та оперативної взаємодії** включає наступні типи взаємодії: «авіадиспетчер - пілот», «авіадиспетчер - авіадиспетчер» (суміжні сектори), «цивільний диспетчер - військовий диспетчер», «авіадиспетчер - оператор пошуку і рятування», «авіадиспетчер - фахівець служби забезпечення».

**3. Блок управління навантаженням і стресом** включає:

- підблок «управління навантаженням та стресом колег-диспетчерів»;
- підблок «управління навантаженням та стресом пілотів» (з боку авіадиспетчерів).

#### 4. Блок аналізу та оптимізації включає:

- підблок аналізу ефективності взаємодії між авіадиспетчерами;
- підблок аналізу ефективності взаємодії авіадиспетчерів з пілотами ПС;
- підблок аналізу ефективності інших взаємодій (з іншими авіаційними операторами та фахівцями служб забезпечення польотів)
- підблок розробки корегувальних та оптимізаційних заходів за результатами проведеного аналізу недоліків командної роботи та визначених зразків позитивної поведінки.

**Загальний ефект** від взаємодії всіх блоків запропонованої моделі командної роботи авіадиспетчерів має проявлятися наступним чином:

1. Покращення формування команди диспетчерської зміни і командного відношення з боку всіх її членів на основі проведеного аналізу та оптимізації командної роботи дає комплексний ефект у вигляді більш ефективної взаємодії та управління навантаженням.

2. Оптимізація взаємодії на основі рекомендацій проведеного аналізу позитивно впливає на ефективність управління навантаженням.

3. Покращення управління навантаженням позитивно впливає на ефективність взаємодії.

4. Комплексний аналіз на основі зібраних даних від усіх блоків дає синергетичний ефект від розробки й впровадження системи обґрунтованих рішень для оптимізації командної роботи у всіх її аспектах.

### **3.2 Розробка системи поведінкових індикаторів та шкали оцінки командної роботи авіадиспетчерів в аварійних ситуаціях і непередбачених обставинах**

Запропонована нами у підрозділі 3.1 комплексна модель командної роботи може бути використана як інструмент підвищення об'єктивності та повноти аналізу й оцінки командної поведінки авіадиспетчерів у аварійних

ситуаціях при відпрацюванні їх на тренажерах та під час роботи, надаючи можливість сформувавши поведінкові критерії оцінювання та відповідні показники успішності. Вони слугуватимуть основою для розробки **ефективної системи зворотного зв'язку** при розвитку командної компетентності авіадиспетчерів у профільних закладах вищої освіти, навчально-тренувальних центрах та на виробництві.

В якості критеріїв оцінки якості командної роботи у диспетчерських змінах виступають визначені у попередньому підрозділі ключові складові командної роботи. По кожній з них нами визначена сукупність поведінкових індикаторів ступеня успішності командної роботи авіадиспетчерів за різними її аспектами у 7-бальній шкалі оцінювання: оцінки 1, 2 – низький рівень ефективності; оцінки 3, 4, 5 – середній рівень ефективності та 6, 7 – високий рівень ефективності.

Існує ряд переваг 7-бальної шкали оцінювання:

1. Дає більш тонку та достатню диференціацію рівнів розвитку командної компетентності авіадиспетчерів у порівнянні з 5-ти або 10-ти бальною системою. 7 балів забезпечує достатню роздільну здатність при оцінюванні рівнів оволодіння навичками командної роботи.

2. Дозволяє розмежувати низький, середній та високий рівні розвитку командної компетентності з акцентом на основному, середньому, рівні досконалості, з більшою гнучкістю оцінки саме у його межах.

3. Виставляти 6 і 7 балів викладачам, інструкторам та екзаменатором психологічно легше, ніж 10 і 12 балів.

Таблиця 3.1 – Поведінкові критерії оцінки командної діяльності диспетчерів УПР в умовах аварійних ситуацій та непередбачених обставин.

бали: 1, 2	бали: 3, 4, 5	бали: 6, 7
<b>1. Відчуття команди та командне мислення</b>		
<p><b>Недостатній обмін інформацією:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Невчасне чи неповне сповіщення про важливі події.</li> <li>2. Відсутність чіткої комунікації щодо змін у планах.</li> </ol> <p><b>Неуважність до інших членів зміни:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Відсутність інтересу до функцій та обов'язків інших диспетчерів.</li> <li>2. Непрофесійне ставлення до запитань чи проблем інших членів зміни.</li> </ol> <p><b>Брак емпатії:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Невідповідальне ставлення до стресових ситуацій і недостатнє виявлення підтримки.</li> <li>2. Байдужість до проблем інших членів зміни.</li> </ol> <p><b>Індивідуалізм:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зосередженість лише на власних завданнях, не враховуючи загальний успіх команди.</li> <li>2. Відсутність готовності допомагати іншим та взаємодіяти для досягнення загальних цілей.</li> </ol>	<p><b>Прийнятна комунікація:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зазвичай позитивна комунікація, але іноді потребує поліпшення в аспектах точності чи своєчасності.</li> <li>2. Іноді може виникати нестача інформації чи затримки у її передачі.</li> </ol> <p><b>Уважність до інших членів зміни:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Спроби підтримки, але іноді може бути недостатньою або непрофесійною.</li> <li>2. Базове знання, але можливі прогалини у розумінні певних аспектів роботи колег.</li> </ol> <p><b>Емпатія:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Спроби виявлення емпатії, але може бути нестабільною.</li> <li>2. Задовільне зацікавлення, але можливо виявляти недостатню увагу.</li> </ol> <p><b>Індивідуалізм:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Надає суттєвої переваги власним завданням, але виявляє готовність виконувати загальні завдання, у випадку крайньої необхідності.</li> </ol>	<p><b>Активна комунікація:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Систематичний інформаційний обмін з іншими членами зміни.</li> <li>2. Повідомлення про важливі аспекти роботи або змін в планах.</li> </ol> <p><b>Повага до інших членів команди:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Індивідуальне знання кожного члена згідно їхньої ролі та компетенції.</li> <li>2. Увага до індивідуальних сильних сторін та внесок кожного у роботу команди.</li> </ol> <p><b>Емпатія та підтримка:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Готовність допомогти колегам у вирішенні труднощів.</li> <li>2. Підтримка в стресових ситуаціях та вислуховування членів команди.</li> </ol> <p><b>Спільна відповідальність:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розуміння, що успіх команди – це результат спільних зусиль.</li> <li>2. Готовність брати на себе відповідальність та виконувати свою роль.</li> </ol>
<b>2. Лідерство та прояв ініціативи</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Відсутність організаційних навичок та управлінської</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Забезпечення ефективного командного взаємодії.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ефективне керівництво та делегування обов'язків.</li> <li>2. Здатність мотивувати</li> </ol>

бали: 1, 2	бали: 3, 4, 5	бали: 6, 7
<p>відповідальності.</p> <p>2. Інколи допускається відсутність рішучості в прийнятті важливих рішень.</p> <p>3. Відсутність ініціативи в розвитку дружби та взаємодопомоги.</p> <p>4. Відсутність ініціативи та неприйняття новаторських рішень.</p>	<p>2. Створення додаткових ініціатив поза офіційними обов'язками.</p> <p>3. Самостійне проведення додаткових тренувань та покращень.</p> <p>4. Ініціатива у вирішенні проблем та вдосконаленні процесів.</p>	<p>членів команди та підтримувати їх.</p> <p>3. Активна роль у пошуку та впровадженні нових підходів.</p> <p>4. Чітке встановлення завдань та визначення цілей.</p>
<b>3. Взаємозамінність учасників команди та перерозподіл завдань між її членами під час виконання критично важливих функцій в аварійній ситуації</b>		
<p>1. Відсутність заздалегідь розробленого плану перерозподілу завдань на випадок екстремальної ситуації.</p> <p>2. Відсутність підготовки заздалегідь та неефективність при заміні.</p> <p>3. Можуть виникати затримки або конфузії при заміні членів команди.</p>	<p>1. Організація системи взаємозамінності, але іноді з нестабільними результатами.</p> <p>2. Систематична готовність до перерозподілу, але з іноді неспроможністю швидко реагувати.</p> <p>3. Не завжди успішний перерозподіл завдань та зниження продуктивності.</p> <p>4. Іноді виявляється неспроможність інших членів команди замінити один одного.</p>	<p>1. Ефективна взаємозамінність та готовність приймати рішення у відсутність конкретної особи.</p> <p>2. Гнучкість та ефективність у перерозподілі завдань з метою максимальної ефективності команди.</p> <p>3. Гнучкість та взаєморозуміння при перерозподілі завдань під час критичних ситуацій.</p> <p>4. Прояв владності у вирішенні та перерозподілі завдань під час стресових обставин.</p>
<b>4. Підтримка командної ситуаційної обізнаності</b>		
<p>1. Відсутність системності та плану в наданні оновлення ситуаційної обізнаності</p> <p>2. Відсутність стратегії та реагування на невизначеність без належного плану.</p> <p>3. Спроби подолати невизначеність, але можливі неефективні</p>	<p>1. Потрібне додаткова нагадування щодо необхідності оновлення інформації.</p> <p>2. Недостатня активність у пошуку додаткової інформації при невизначеності.</p> <p>3. Реагування на невизначеність та пошук додаткової інформації для</p>	<p>1. Активна роль у наданні необхідної інформації та оновлення ситуаційної картини.</p> <p>2. Ефективна реакція на інформаційну невизначеність, швидке прийняття рішень на основі доступної інформації.</p> <p>3. Ефективне</p>

бали: 1, 2	бали: 3, 4, 5	бали: 6, 7
рішення. 4. Систематичне надання інформації, але можливі затримки чи недоліки.	кращого розуміння ситуації.	використання засобів комунікації для подачі важливих сигналів та оновлення.
<b>5. Спільне прийняття рішень</b>		
<p>1. Відсутність спроби врахувати інтереси всіх зацікавлених сторін у процесі прийняття рішень.</p> <p>2. Може бути недостатньо об'єктивним та враховувати тільки деякі інтереси.</p> <p>3. Іноді проявляє недостатню увагу до думок та потреб інших сторін.</p>	<p>1. Спроби забезпечити участь всіх сторін у процесі прийняття рішень, але з іноді обмеженою успішністю.</p> <p>2. Спроби підтримувати баланс між різними інтересами та потребами всіх зацікавлених сторін.</p>	<p>1. Активна участь у спільному прийнятті рішень, враховуючи інтереси всіх зацікавлених сторін.</p> <p>2. Систематичне долучення всіх сторін до обговорення та врахування їхніх інтересів у процесі прийняття рішень.</p> <p>3. Ефективне врахування діючих обмежень та характеру аварійної ситуації під час ухвалення рішень.</p>
<b>6. Міжособистісна комунікація та запобігання конфліктам у командній роботі</b>		
<p>1. Затримки та проблеми в комунікації призводять до непорозуміння.</p> <p>2. Пасивність у вирішенні конфліктів та уникання конструктивних дій.</p> <p>3. Виявлення конфузій через недостатню чіткість висловлення.</p> <p>4. Іноді виявляється недостатня здатність вирішувати конфлікти.</p>	<p>1. Інколи не уточнює інформацію та викликає непорозуміння.</p> <p>2. Виявлення конфузій через недостатню чіткість висловлення.</p> <p>3. Систематичний обмін інформацією, але іноді потребує уточнень.</p>	<p>1. Чітка, структурована та взаєморозуміла комунікація з колегами.</p> <p>2. Активна роль у вирішенні потенційних конфліктів та побудові позитивного командного взаємодії.</p> <p>3. Спроможність виявляти ризики конфліктів та уникати їх ескалації.</p> <p>4. Використання адекватної мови під час обміну інформацією.</p>
<b>7. Комунікація та координація дій</b>		
<p>1. Відсутність чіткості та нестабільність у комунікації з екіпажем.</p> <p>2. Іноді може виникати непорозуміння або непорядкованість у взаємодії між екіпажем та</p>	<p>1. Іноді може виникати непорозуміння або непорядкованість у взаємодії між екіпажем та диспетчерами.</p> <p>2. Систематичні спроби взаємодії, але іноді з</p>	<p>1. Гармонійна взаємодія та координація, що сприяє безпечному та ефективному виконанню польотів</p> <p>2. Чітка, точна та систематична комунікація,</p>



бали: 1, 2	бали: 3, 4, 5	бали: 6, 7
диспетчерами. 3. Іноді може виникати непорозуміння через нечіткість або неповноту інформації.	нестабільними результатами.	що сприяє ефективній взаємодії між членами екіпажу та диспетчерами. 3. Гнучка комунікація, що враховує зміни в ситуації та потреби екіпажу, сприяючи вирішенню завдань..
<b>8. Сприяння керуванню навантаженням своїх колег і пілотів ПС в умовах дефіциту часу</b>		
1. Відсутність конкретної стратегії та недостатній фокус на роботі з пілотами. 2. Відсутність чіткої стратегії та недостатнє врахування часових обмежень. 3. Недостатньо ефективний у розподілі завдань та навантаження пілотів. 4. Може бути недостатньо гнучким у розподілі завдань при дефіциті часу.	1. Систематична спроба сприяння ефективному керуванню навантаженням, але іноді без належної ефективності. 2. Систематичні спроби допомогти пілотам, але з іноді обмеженою успішністю. 3. Іноді недостатньо активно допомагає у керуванні навантаженням у ситуаціях з обмеженим часом.	<b>1.</b> Активна сприяння ефективному розподілу завдань та навантаження, враховуючи дефіцит часу. <b>2.</b> Активна роль у підтримці пілотів та ефективне керування їхнім навантаженням при обмеженому часі. <b>3.</b> Гнучке реагування на потреби пілотів та ефективне керування їхнім робочим навантаженням. <b>4.</b> Ефективне розподілення завдань та навантаження з урахуванням обставин і термінів.
<b>9. Керування стресом та емоціями</b>		
1. Легко піддається стресу та демонструє непередбачувані реакції. 2. Ігнорує чи недостатньо відгукується на потреби інших. 3. Не завжди надає необхідну підтримку у стресових ситуаціях.	1. Іноді дозволяє емоціям впливати на прийняття рішень. 2. Іноді надає підтримку, але не завжди ефективно. 3. Виявляє інтерес, але іноді не реагує на потреби колег.	1. Активна допомога та підтримка колег у складних моментах. 2. Стабільний психічний стан під час стресових ситуацій. 3. Ефективне керування власним стресом, збереження холоднокровності.
<b>10. Взаємний контроль помилок та їх корекція</b>		
1. Можливі труднощі у взаємному контролі та корекції в екстрених	1. Може бути нестабільним взаємний контроль помилок або	1. Ефективний взаємний контроль та корекція навіть у критичних ситуаціях,

бали: 1, 2	бали: 3, 4, 5	бали: 6, 7
<p>обставинах.</p> <p>2. Відсутність стабільної стратегії взаємного контролю та затримки в корекції помилок.</p> <p>3. Взаємний контроль може слабшати в критичних моментах або реакція може бути недостатньою.</p>	<p>відсутність негайної реакції на них.</p> <p>2. Взаємний контроль може слабшати у критичних моментах або реакція може бути недостатньою.</p> <p>3. Можливі труднощі у взаємному контролі та корекції в екстрених обставинах.</p> <p>4. Спроби взаємного контролю та корекції, але іноді з невеликими прогалинами у виявленні чи виправленні помилок.</p>	<p>сприяючи уникненню аварій та покращенню безпеки.</p> <p>2. Ефективний взаємний контроль помилок та негайна їх корекція, сприяючи уникненню потенційних небезпек та забезпеченню безпеки польотів.</p>
<b>11. Післяопераційний аналіз недоліків та оптимізація стратегій командної роботи</b>		
<p>1. Відсутність стабільної стратегії обміну думками та нестійкість у впровадженні оптимізацій.</p> <p>2. Відсутність чіткості у розборі дій команди та нестійкість у впровадженні оптимізацій.</p>	<p>1. Гнучкий обмін думками та систематична оптимізація стратегій, але можливі деякі труднощі чи затримки.</p> <p>2. Ефективний розбір та оптимізація стратегій, але можливі деякі пропуски чи недоліки у процесі аналізу.</p> <p>3. Спроби розбору дій та оптимізації стратегій, але іноді з обмеженою успішністю.</p>	<p>1. Ефективний обмін думками та оптимізація стратегій всередині команди як на формальному, так і на неформальному полі комунікації.</p> <p>2. Систематичний та компетентний розбір дій команди, що призводить до ефективно оптимізації стратегій взаємодії.</p>

### Висновки до 3 розділу

Структура розробленої комплексної моделі командної роботи диспетчерів УПР дозволяє комплексно охопити всі розглянуті у даному розділі ключові аспекти колективної діяльності авіадиспетчерів у позаштатних та аварійних ситуаціях, а також дає можливість сформулювати конкретні стратегії вдосконалення командної роботи за кожним блоком моделі, що

загалом сприятиме підвищенню ефективності діяльності авіадиспетчерів в аварійних ситуаціях та непередбачених обставинах. За кожною складовою цієї моделі визначено сукупність поведінкових маркерів негативної, задовільної та ефективної командної поведінки в роботі авіадиспетчерів у 7-бальній шкалі оцінювання. Обрана 7-бальна шкала поєднує в собі простоту, зрозумілість, достатню диференціацію та гнучкість оцінювання.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У ході виконання кваліфікаційної роботи:

1. Проаналізовано характер командної роботи в системі ОПР на різних рівнях діяльності авіадиспетчерів при виникненні аварійних ситуацій і непередбачених обставин. Визначено, що командна робота в системі ОПР є доволі специфічною, тому модель, що дозволить її детально дослідити, теж повинна розроблятися з урахуванням її особливостей.

2. Проведено системний аналіз та класифікацію ключових моделей командної роботи для визначення релевантних для діяльності авіадиспетчера стратегій та елементів командної роботи в умовах аварійних ситуацій та непередбачених обставин. Розглянуто такі підходи до управління ресурсами команди у цивільній авіації, як CRM і TRM. Визначено, що концепція TRM дозволяє ефективно використовувати людські ресурси для підвищення безпеки польотів та виступає важливим інструментом для вдосконалення навичок командної роботи авіадиспетчерів, особливо у аварійних ситуаціях.

3. Розглянуто основні підходи, які можуть будуть застосовані для дослідження командної роботи авіаційних фахівців, що дало можливість побудувати комплексну модель командної роботи авіадиспетчерів в аварійних ситуаціях та непередбачених обставинах, яка охоплює всі характерні для таких ситуацій взаємодії, підтримку екіпажу та своїх колег. Визначено 11 ключових компонентів командної роботи авіадиспетчерів у екстремальних ситуаціях, які кластеризовано у 4 блоки запропонованої моделі.

4. За всіма виділеними аспектами командної роботи авіадиспетчерів у аварійних ситуаціях і непередбачених обставинах запропоновано систему поведінкових критеріїв їх оцінки та визначено індикативні маркери, що свідчать про ступінь розвитку ключових складових командної компетентності авіадиспетчерів за 7-ми бальною шкалою оцінки.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Human Factors Report on the Tenerife Accident : web-site. URL: <https://skybrary.aero/human-factors-report-tenerife-accident> (last accessed: 27.09.2023).
2. Lowenfeld A. F. Looking Back and Looking Ahead. *The American Journal of International Law*, 1989. Vol. 83, No. 2. P. 336-341.
3. 2002 Überlingen mid-air collision : web-site. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/2002\\_%C3%9Cberlingen\\_mid-air\\_collision](https://en.wikipedia.org/wiki/2002_%C3%9Cberlingen_mid-air_collision) (last accessed: 27.09.2023).
4. Reason J. The human contribution: unsafe acts, accidents and heroic recoveries. Oxen: Routledge, 2008. 295 p.
5. EUROCONTROL Forecast update 2023-2029, 31 March 2023. URL: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/2023-03/eurocontrol-seven-year-forecast-2023-2029-spring-2023.pdf> (last accessed: 27.09.2023).
6. Helmreich R., Merritt A., Wilhelm J. The Evolution of Crew Resource Management Training in Commercial Aviation. 2017. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315092898-15>.
7. Suchman L. Centers of Coordination: A Case and Some Themes. In: Resnick, L.B., Säljö, R., Pontecorvo, C., Burge, B. (eds) Discourse, Tools and Reasoning. NATO ASI Series, Springer, Berlin, Heidelberg. Vol.160. 1997. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-662-03362-3\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-662-03362-3_3).
8. Leonard M., Graham S., Bonacum D. The human factor: the critical importance of effective teamwork and communication in providing safe care. *Qual Saf Health Care* 13 (suppl 1), 2004. P. 185-190.
9. EUROCONTROL Guidelines for TRM Good Practices, 18 March 2015. 39 p.
10. Team Resource Management - Guidelines for the Implementation and Enhancement of TRM, EUROCONTROL, 26 April 2021. 65 p.
11. Wiener E. L., Crew coordination and training in the advanced-technology cockpit, in E. L. Wiener, B. G. Kanki and R. L. Helmreich (eds), Cockpit Resource Management (San Diego: Academic Press), 1993. P. 199-229
12. Reason J. Managing the risks of organizational accidents. Aldershot: Ashgate, 1997. 272p.
13. TRM Implementation Report 2017, EUROCONTROL, March 2018. p.34.
14. Jeannot E., Kelly C., Thompson D. The Development of Situation Awareness Measures in ATM Systems. EUROCONTROL, 2003. URL: [https://www.researchgate.net/publication/311065719\\_The\\_Development\\_of\\_](https://www.researchgate.net/publication/311065719_The_Development_of_)

Situation\_Awareness\_Measures\_in\_ATM\_Systems/link/583ca6ec08ae3cb6365594ae/download. (last accessed: 23.09.2023).

15. Endsley M. R. Measurement of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors*, 1995. Vol. 37, No. 1. P. 65-84.

16. Lu C.-S., Yang C.-S. Safety leadership and safety behavior in container terminal operations. *Safety Science*, 2010. Vol. 48, No. 2. P. 123-134. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2009.05.003>.

17. EUROCONTROL Guidelines for TRM Good Practices, 18 March 2015. 39 p.

18. Airbus A320-111 Air Inter Flight ITF 148, F-GGED, Strasbourg, France January 20, 1992 : web-site. URL: [https://www.faa.gov/lessons\\_learned/transport\\_airplane/accidents/F-GGED](https://www.faa.gov/lessons_learned/transport_airplane/accidents/F-GGED). (last accessed: 05.10.2023).

19. Pariès J. Evolution of the aviation safety paradigm: Towards systemic causality and proactive actions. *Proceedings of the 1995 Australian Aviation Psychology Symposium*. Hants, England: Averbury Technical. P. 39-49.

20. AIRCRAFT ACCIDENT REPORT, December 29, 1972. URL: <https://libraryonline.erau.edu/online-full-text/ntsb/aircraft-accident-reports/AAR73-14.pdf>. (last accessed: 05.10.2023).

21. Aviation Safety Network : web-site. URL: <https://aviation-safety.net/database/record.php?id=19910711-0>. (last accessed: 05.10.2023).

22. Boeing 737-300 and Fairchild Metroliner SA-227-AC : web-site. [https://www.faa.gov/lessons\\_learned/transport\\_airplane/accidents/N388US](https://www.faa.gov/lessons_learned/transport_airplane/accidents/N388US) (last accessed: 05.10.2023).

23. Aviation Safety Network : web-site. URL: <https://aviation-safety.net/database/record.php?id=19810217-2>. (last accessed: 05.10.2023).

24. Wilson K. A., Guthrie J. W., Salas E., Howse W. R. Team process. *Handbook of aviation human factors*, 2nd edn. CRC Press, Boca Raton., 2010. P. 9-11;

25. Gyles D., Bearman C. Managing safety in the air traffic control terminal airspace. *Cognition, Technology & Work*, 2017. Vol. 19, No. 1. P. 143-159. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10111-017-0403-9>.

26. What strong teamwork looks like: 7 proven models : web-site. URL: <https://www.atlassian.com/blog/teamwork/what-strong-teamwork-looks-like> (last accessed: 13.10.2023).

27. Lencioni P The Five Dysfunctions of a Team. John Wiley & Sons, 2002. 229 p.

28. Steve Raue, Suk-Han Tang, Christian Weiland, and Claas Wenzlik. The GRPI model – an approach for team development. White Paper Draft, SE Group, 2013. 14 p.
29. The Discipline of Teams: web-site. URL: <https://hbr.org/1993/03/the-discipline-of-teams-2> (last accessed: 15.10.2023).
30. Lombardo M. M., Eichinger R. W. The Team Architect user is manual. Minneapolis, MN: Lo-minger Limited. 1995. [Google Scholar].
31. LaFasto F. and Larson C. When Teams Work Best: 6,000 Team Members and Leaders Tell What It Takes to Succeed. Published by Sage Publications, 2001. 3 p. URL: <https://leadershiphq.files.wordpress.com/2011/02/when-teams-work-best1.pdf>. (last accessed: 23.10.2023).
32. Hackman J. R. The design of work teams. Handbook of organizational behavior, 1987. P. 315-342. URL: [https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/INF5181/h14/artikler-teamarbeid/hackman-\(1987\).design-of-work-teamspdf.pdf](https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/INF5181/h14/artikler-teamarbeid/hackman-(1987).design-of-work-teamspdf.pdf) (last accessed: 23.10.2023).
33. Guidelines for Controller Training in the Handling of Unusual/Emergency Situations, Released Issue: 31.07.2003. EUROCONTROL. 44 p.
34. Guidelines for Dealing with Unusual/Emergency Situations in ATC : web-site. URL: <https://skybrary.aero/articles/guidelines-dealing-unusualemergency-situations-atc>. (last accessed: 25.10.2023).
35. Методичні рекомендації по виконанню «Типових карт дій фахівців ОПР в аварійних та непередбачуваних ситуаціях», 12.05.2008. Украерорух. 32 с.
36. EUROCONTROL Guidelines for TRM Good Practices, 18 March 2015. 39 p.
37. Flin R., Fletcher G., McGeorge P., Sutherland A., Patey R. Anaesthetists' attitudes to teamwork and safety. *Anaesthesia*, 2003. Vol. 58. P. 233-242.;
38. Musson D. M., Helmreich R. L. Team Training and Resource Management in Health Care: Current Issues and Future Directions, Harvard Health Policy Review, 2004. Vol. 5, No. 1. P. 25-35.;
39. Salas E., Cooke N. J., Rosen M. A. On teams, teamwork, and team performance: discoveries and developments. *Human Factors*, 2008. Vol. 50, No. 3. P. 540-547.
40. Flin R. H., O'Connor P., Crichton M. Safety at the sharp end: a guide to non-technical skills. Boca Raton: Ashgate Publishing, Ltd, 2008. 330 p. DOI: <https://doi.org/10.1201/9781315607467>.
41. Endsley M. R. Measurement of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors*, 1995. Vol. 37, No. 1. P. 65-84.

42. Lesage D., Van de Graaf T., Westphal K. Global Energy Governance in a Multipolar World. Edited by John J Kirton and Miranda Schreurs, Ashgate, 2010. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315584805>.
43. Weick K. E., Roberts K. H. Collective mind in organizations: Heedful interrelating on flight decks. *Administrative Science Quarterly*, 1993. Vol. 38, No. 3. P. 357-381. DOI: <https://doi.org/10.2307/2393372>.
44. LePlat J. Organisation of activity in collective tasks. In B. Rasmussen, B. Brehmer, & J. LePlat (Eds.), *Distributed decision making: Cognitive models for cooperative work*, 1991. P. 51-73.
45. Weiner B. On Sin Versus Sickness. A Theory of Perceived Responsibility and Social Motivation. *The American psychologist*. 1993, Vol. 48. P. 957-965. DOI: <https://doi.org/10.1037/0003-066X.48.9.957>.
46. Grice H. P. Logic and Conversation. In P. Cole, & J. L. Morgan. (Eds.), *Syntax and Semantics*, New York: Academic Press, 1975. Vol. 3. P. 41-58.
47. Liburdi K., Benucci I., Esti M. Lysozyme in Wine: An Overview of Current and Future Applications. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2014, Vol. 13. DOI: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12102>.
48. Kulik C. T., Oldham G. R., Hackman J. R. Work Design as An Approach to Person-Environment Fit. *Journal of Vocational Behavior*, 1987. Vol. 31. P. 278-296. DOI: [https://doi.org/10.1016/0001-8791\(87\)90044-3](https://doi.org/10.1016/0001-8791(87)90044-3).
49. Cannon-Bowers J. A., Salas E., Converse S. Shared mental models in expert team decision making. In J. Castellan Jr. (Ed.), *Current issues in individual and group decision making*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1993. P. 221-246.
50. Salas E., Burke C. S., Fowlkes J. E., Priest H. A. On measuring teamwork skills. In J. C. Thomas & M. Hersen (Eds.), *Comprehensive handbook of psychological assessment*, Vol. 4. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2004. P. 427-442.
51. Fiedler F. E. Cognitive resources and leadership performance. *Applied Psychology: An International Review*, 1995. Vol. 44, No. 1. P. 5-28. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.1995.tb01378.x>.
52. Zaccaro S., Rittman A. Marks M. Team Leadership. *The Leadership Quarterly*, 2001. Vol. 12. P. 451-483. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1048-9843\(01\)00093-5](https://doi.org/10.1016/S1048-9843(01)00093-5).
53. Klein G. Cognitive Task Analysis of Teams. In Schraagen, Chipman, & Shalin, Eds. *Cognitive Task Analysis*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 2000. P. 417-430.
54. Folkman S. Stress: Appraisal and Coping. In: Gellman, M.D., Turner, J.R. (eds) *Encyclopedia of Behavioral Medicine*. Springer, New York, NY, 2013. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1005-9\\_215](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1005-9_215).



55. Human Factors Module: Stress. EUROCONTROL, March 1996. 32 p. URL: <https://www.skybrary.aero/bookshelf/books/987.pdf> (last accessed: 29.10.2023).
56. Managing Stress in ATM. EUROCONTROL, March 2020. 88 p. URL: <https://www.skybrary.aero/bookshelf/books/5628.pdf>. (last accessed: 29.10.2023).
57. Rosekind M. R., Gander P. H., Gregory K. B., Smith R. M., Miller D. L., Oyung R., Webbon L. L., Johnson J. M. Managing fatigue in operational settings: Physiological considerations and countermeasures. *Behavioral Medicine*, 1995. Vol. 21, No. 4. P. 157-165. DOI: <https://doi.org/10.1080/08964289.1996.9933753>
58. Gawron et al. Human Performance and Fatigue Research for Controllers, 2011. 226 p. URL: <https://www.skybrary.aero/bookshelf/books/3164.pdf>. (last accessed: 29.09.2023).
59. Team Resource Management - Guidelines for the Implementation and Enhancement of TRM, EUROCONTROL, 26 April 2021. 65 p.
60. Flin R. Martin L., Goeters K. M., Hoermann H., Amalberti R., Valot C., Nijhuis H. Development of the NOTECHS (non-technical skills) System for Assessing Pilots' CRM Skills. *Human factors in aerospace safety*, 2003. Vol. 3. P. 97-119.
61. Kay J., Maisonneuve N., Yacef K., Reimann P. The big five and visualisations of team work activity. In: *Paper presented at the 8th international conference on intelligent tutoring systems*, June 26–30, Jhongli, Taiwan, 2006. P. 197-206.
62. Fletcher G., Flin R., Glavin R. J., Maran N. Framework for Observing and Rating Anaesthetists' NonTechnical Skills. Anaesthetists' NonTechnical Skills (ANTS) System Handbook v1.0. Aberdeen, Scotland: University of Aberdeen; 2012. 18 p.
63. Malakis S, Kontogiannis T., Kirwan B. Managing emergencies and abnormal situations in air traffic control (part II): Teamwork strategies. *Applied ergonomics*. 2010. Vol. 41. P. 628-635. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2009.12.018>.