

## АЕРОКОСМІЧНІ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТА КЕРУВАННЯ

УДК 656.7.071.13.(045)

<sup>1</sup>В.П. Харченко, д.т.н., проф.  
<sup>2</sup>В.П. Колотуша, к.т.н., доц.  
<sup>3</sup>І.В. Колотуша, диспетчер КПП

### ЗАСТОСУВАННЯ ЕТАЛОННИХ МОДЕЛЕЙ КОМПЕТЕНЦІЇ ДИСПЕТЧЕРІВ КЕРУВАННЯ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ ЯК ЗАСОБУ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИТРАТ ПРОВАЙДЕРА АЕРОНАВІГАЦІЙНИХ ПОСЛУГ

<sup>1</sup>Національний авіаційний університет

E-mail: kharch@nau.edu.ua

<sup>2,3</sup>Державне підприємство обслуговування повітряного руху України

<sup>2</sup>E-mail: kolotusha@uksatse.org.ua

*Розглянуто питання реалізації схеми індивідуалізованого відбору та розподілу диспетчерів керування повітряним рухом для їх стажування на відповідних робочих місцях на основі застосування еталонних моделей професійної компетенції.*

**диспетчер керування повітряним рухом, еталонна модель, компетенція**

#### Постановка проблеми

Авіатранспортна індустрія завжди розвивалася швидше, ніж інші галузі транспорту. Протягом останнього десятиріччя ХХ ст. та особливо на початку ХХІ ст., інтенсивно зростає обсяг міжнародних транспортних перевезень, збільшуються приватні ділові та туристичні поїздки. Ця тенденція зберігатиметься і надалі.

Зокрема, в повітряному просторі України в 2012 р. прогнозується зростання кількості польотів більш ніж на 40% порівняно з 2006 р.

Підвищення показників надійності технічної складової системи обслуговування повітряного руху (ОПР) відбувається в умовах майже незмінних психофізіологічних можливостей авіаційного диспетчера.

Кінцева ефективність системи ОПР оцінюється пропускнуою здатністю авіаційного диспетчера [1].

Пропускна здатність системи ОПР безпосередньо залежить від пропускнуої здатності диспетчера керування повітряним рухом (КПП). Від того, наскільки диспетчер КПП на певному робочому місці відповідає вимогам повітряного руху щодо забезпечення пропускнуої здатності, залежить сума аеронавігаційних зборів провайдера.

Згідно зі стратегією Eurocontrol потрібна пропускна здатність для потрібного потоку повітряного руху в потрібному місці залежить від найбільш підготованого диспетчера КПП для певного робочого місця.

#### Аналіз процесу підготовки диспетчера

Процес підготовки диспетчера КПП передбачає здобування ним професійних знань, умінь та навичок, необхідних для виконання певної діяльності.

Традиційна система підготовки авіаційних диспетчерів в Україні та СНД формувалася багато десятиріч, протягом яких був накопичений величезний позитивний досвід. Однак, зважаючи на існуючий та перспективний стан аеронавігаційної системи, ця підготовка вже не повною мірою відповідає сучасним потребам авіатранспортної галузі.

Найбільш характерним недоліком традиційної системи початкової підготовки диспетчерів КПП є недостатнє врахування індивідуального рівня професійної компетенції. За принципом наявності вільних місць майбутні диспетчери КПП можуть розподілятися на відповідний об'єкт ОПР – робоче місце диспетчера КПП:

- командно-диспетчерського пункту (КДП),
- диспетчерського органу підходу (ДОП),
- органу районного диспетчерського центру (РДЦ).

Однак може виникнути невідповідність професійно-значущих якостей та індивідуальних психофізіологічних характеристик кандидата тим вимогам, які ставляться до того об'єкта ОПР (робочого місця), на якому він почне стажуватися для отримання ліцензії диспетчера КПП, й як наслідок – це потребуватиме ще одного терміну стажування.

За існуючої системи контролю та оцінювання діяльності майбутнього диспетчера КПП може бути допущений суб'єктивізм у визначенні його професійної компетенції та відповідності його вихідних параметрів діяльності певному робочому місцю.

**Мета** роботи – розроблення індивідуальної моделі вихідних професійних характеристик порівняно з еталонною моделлю компетентності фахівця для певного робочого місця в системі ОПР, тобто реалізація концепції відповідності вихідного рівня компетенції випускника певній еталонній моделі конкретного робочого місця органу ОПР: РДЦ, ДОП, КДП (див. рисунок).

Завдяки реалізації схеми індивідуалізованого та більш гарантованого підходу до розподілу випускників на засадах застосування еталонних моделей диспетчерів КПП виникає можливість оптимізувати витрати провайдера аеронавігаційних послуг на стажування майбутніх фахівців з метою отримання ними ліцензії диспетчера КПП.

Передусім треба визначитися з поняттям компетентності. Згідно з працею[2] компетентність – ситуативна категорія, оскільки виражається в готовності проводити будь-яку діяльність в конкретних професійних ситуаціях. Компетенція виявляється в особистісно орієнтовній діяльності та характеризує здатність фахівця реалізувати свій потенціал у професійній діяльності.

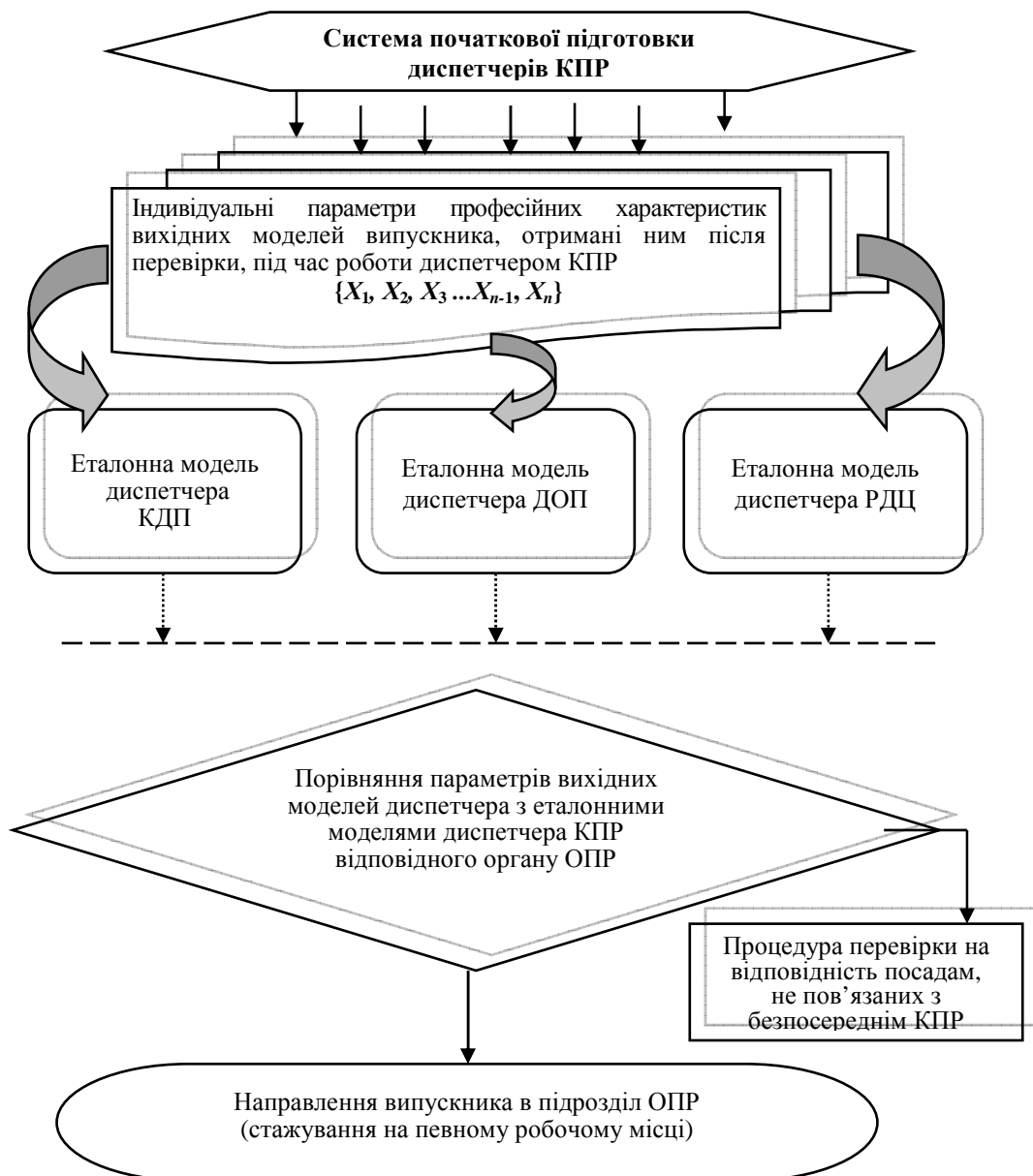


Схема індивідуалізованого розподілу випускників відповідно до еталонних моделей компетенції диспетчерів КПП

Сутнісними характеристиками компетенції диспетчера КПП є [2]:

- ефективне використання професійно-значущих якостей та індивідуальних психофізіологічних характеристик, які дозволяють виконувати функціональні обов'язки відповідно до вимог робочого місця (КДП, ДОП, РДЦ);

- володіння знаннями, навичками та уміння провадити діяльність у складі зміни ОПР за одночасної автономності та гнучкості вирішення професійних питань;

- інтегроване поєднання знань, навичок та умінь, оптимальних для виконання конкретної виробничої діяльності (потрібних для роботи на певному робочому місці органу ОПР);

- здатність діяти ефективно в широкому форматі контекстів з високим ступенем саморегулювання та самооцінки;

- швидко, адаптивно та адекватно реагувати на розвиток динамічної повітряної ситуації та навколишнього робочого середовища.

### Сертифікаційні вимоги

Відповідність рівня компетенції сертифікаційним вимогам покажемо на прикладі кандидата на отримання свідоцтва студента-диспетчера КПП РДЦ з рейтинговим допуском до керування як диспетчер радіолокаційного контролю [3]. Це зумовлено тим, що близько 60% повітряного руху в повітряному просторі України є транзитним, який обслуговується диспетчерами РДЦ.

Згідно з вимогами Eurocontrol кандидат на отримання свідоцтва студента-диспетчера КПП РДЦ з рейтинговим допуском до керування як диспетчер радіолокаційного контролю повинен:

- аналізувати, планувати та керувати потоком повітряного руху з використанням даних від джерела радіолокаційної інформації;

- виявляти потенційні конфлікти між повіряними суднами (ПС) на підставі отриманої інформації від системи ОПР та джерела радіолокаційної інформації;

- забезпечувати та підтримувати встановлений мінімум ешелонування між ПС, а також між ПС та межами відповідного елемента структури повітряного простору;

- виконувати одночасно декілька завдань, підтримуючи при цьому ситуаційну обізнаність щодо повітряної ситуації (стійко «тримати образ»);

- контролювати дисплеї з відображенням польотних даних та гарантувати своєчасне оновлення інформації на них;

- уміти ранжувати завдання за значущістю їх виконання та розподіляти їх між собою та диспетчером планового контролю (в сучасних системах ОПР на одному робочому місці перебувають два диспетчери КПП);

- здійснювати радіообмін у чіткій манері, що не допускає подвійного тлумачення, з використанням, наскільки це можливо, стандартної фразеології радіообміну;

- гарантувати, що всі координаційні дії виконано відповідно до приписаних процедур обслуговування руху;

- уміти компенсувати повністю або частково відмову радіозв'язку;

- допомагати екіпажу ПС в надзвичайних/аварійних ситуаціях;

- постійно прослуховувати робочу частоту свого сектору ОПР;

- виконувати потрібні керувальні дії відповідно до плану, розробленого диспетчером планового контролю;

- координувати свої дії з диспетчером планового контролю, якщо змінюються умови виходу ПС з сектору ОПР (інший ешелон польоту, час, пункт виходу тощо).

Для формування еталонної моделі компетенції диспетчера КПП РДЦ у загальному вигляді на основі функціональних обов'язків диспетчера КПП (в розглядуваному прикладі диспетчера КПП РДЦ) формується залікова практична вправа, яку претендент на отримання свідоцтва студента-диспетчера КПП буде виконувати на комплексному диспетчерському тренажері.

Декомпозиція залікової практичної вправи складається з технологічних операцій, до яких можуть бути застосовані кількісні методи вимірювання якості їх виконання.

Кожній технологічній операції привласнюється кількісна оцінка її виконання, яка й буде відповідною часовою еталонною професійною характеристикою виконання цієї операції.

Наприклад, розв'язання конфліктної ситуації між ПС шляхом застосування вертикального ешелонування за 30 – 37 с відповідає оцінці 5 балів, за 38 – 47 с – оцінці 4 бали, 48 – 54 с – оцінці 3 бала і т.д.).

Якщо оцінка дорівнює пороговому значенню 3 бали, технологічна операція вважається невиконаною.

Відповідній технологічній операції привласнюється унікальний ваговий коефіцієнт, що визначає ступінь значущості виконання цієї операції.

Для більш чіткого розуміння викладене подано в таблиці.

#### Еталонна модель компетенції диспетчера КПП

Технологічна операція	Час виконання, с	Оцінка за п'ятибальною шкалою	Ваговий коефіцієнт $K_{TOi}$
Перша	16–22	5	0, 1
	23–27	4	
	28–31	3	
Друга	25–31	5	0, 3
	32–37	4	
	38–43	3	
Остання	21–27	5	0, 2
	28–32	4	
	33–37	3	

Повну кількісну індивідуальну модель компетенції  $M_{\text{інд.к}}$  випускника можна показати у вигляді узагальненого критерію компетенції, що являє собою згортку окремих показників:

$$M_{\text{інд.к}} = \sum_{i=1}^N K_{TOi} \frac{T_i}{N_{TO}}, \quad (1)$$

де  $K_{TOi}$  – ваговий коефіцієнт технологічної операції з урахуванням її значущості, та який задовольняє умову:  $K_{TO1} + K_{TO2} + \dots + K_{TON} = 1$ ;

$T_i$  – час, який витрачається на вирішення  $i$ -ї технологічної операції;

$N_{TO}$  – кількість технологічних операцій у практичній вправі, які об'єктивно можуть бути зареєстровані кількісними методами оцінювання.

Наприклад, індивідуальні параметри  $\Pi_{\text{інд}}$  вихідних професійних характеристик випускника після виконання на комплексному диспетчерському тренажері залікової практичної вправи з

шести технологічних операцій з урахуванням часу виконання та вагового коефіцієнту технологічної операції, дорівнюють:

$$\Pi_{1 \text{ інд}} = 14;$$

$$\Pi_{2 \text{ інд}} = 7, 5;$$

$$\Pi_{3 \text{ інд}} = 22, 5;$$

$$\Pi_{4 \text{ інд}} = 24;$$

$$\Pi_{5 \text{ інд}} = 18;$$

$$\Pi_{6 \text{ інд}} = 10, 5.$$

Повну кількісну індивідуальну модель компетенції випускника визначають за формулою (1):

$$M_{\text{інд.к}} = \frac{14 + 7,5 + 22,5 + 24 + 18 + 10,5}{6} = 16,083.$$

Із врахуванням узагальненого критерія еталонної моделі компетенції диспетчера КПП має виконуватися умова, що еталонна модель компетенції диспетчер РДЦ менша або дорівнює індивідуальній моделі компетенції.

Наприклад, якщо для диспетчера КПП РДЦ еталонна модель компетенції становить 15,5 умова виконується  $15,5 < 16,083$ .

На підставі отриманих результатів приймається рішення про те, що повна кількісна індивідуальна модель компетенції випускника відповідає еталонній моделі компетенції диспетчера КПП РДЦ.

#### Висновки

1. Професійну модель сучасного авіаційного диспетчера формує значний обсяг професійно-орієнтованих знань, умінь та навичок діяльності, але, незважаючи на новітні досягнення в галузі інформаційних технологій та автоматизації процесів КПП, кінцева ефективність системи ОПР і надалі буде оцінюватися за пропускну здатністю авіаційного диспетчера.

2. Від того, наскільки диспетчер КПП на певному робочому місці відповідає вимогам системи ОПР щодо забезпечення пропускну здатності, напряму залежить дохідна частина аеронавігаційних зборів провайдера аеронавігаційних послуг.

3. Для реалізації принципу «найбільш підготований диспетчер КПП для певного робочого місця» пропонується підхід, за якого індивідуальні моделі вихідних професійних характеристик

порівнюються зі заздалегідь розробленою еталонною моделлю фахівця для певного робочого місця в системі ОПП.

4. Завдяки реалізації схеми індивідуалізованого та більш гарантованого підходу до розподілу випускників на основі застосування еталонних моделей диспетчерів КПП надається можливість оптимізувати витрати провайдера аеронавігаційних послуг на стажування майбутніх фахівців з метою отримання ліцензії диспетчера КПП.

## Література

1. ARNV6 – Future Development of the ATS Route Network: Trade off Efficiency / Capacity // Eurocontrol, Operation, Coordination Group, 07/1/19.

2. Толпекина Н.В. Формирование ИКТ- компетентности преподавателей вуза / Н.В. Толпекина, Г.Р. Усманова // Дистанционное и виртуальное обучение: науч. журн. – 2009. – №11(29), ноябрь. – С. 34–41.

3. Area Control Surveillance Rating with Radar and Terminal Endorsements – Training Plans // Eurocontrol, 1.0, 2001.

Стаття надійшла до редакції 16.10.2010.

<sup>1</sup>В.П. Харченко, <sup>2</sup>В.П. Колотуша, <sup>3</sup>И.В. Колотуша

### ПРИМЕНЕНИЕ ЭТАЛОННЫХ МОДЕЛЕЙ КОМПЕТЕНЦИИ ДИСПЕТЧЕРОВ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ КАК СРЕДСТВА ОПТИМИЗАЦИИ РАСХОДОВ ПРОВАЙДЕРА АЭРОНАВИГАЦИОННЫХ УСЛУГ

<sup>1</sup>Национальный авиационный университет

<sup>2,3</sup>Государственное предприятие обслуживания воздушного движения Украины

#### диспетчер управления воздушным движением, компетенция, эталонная модель

Приведенные данные о значительном увеличении объемов авиационных перевозок, в том числе и через воздушное пространство Украины, о повышении показателей надежности системы обслуживания воздушного движения на фоне практически неизменных психофизиологических возможностей авиационного диспетчера делают актуальным обоснование поиска направлений обеспечения провайдера аэронавигационных услуг наиболее подготовленными диспетчерами управления воздушным движением для работы на определенном рабочем месте. Пошагово рассмотрен механизм разработки эталонной модели компетенции диспетчера управления воздушным движением. Приведен пример формирования полной количественной индивидуальной модели компетенции кандидата на определенное рабочее место в виде обобщенного критерия компетенции, который представляет собой свертку всех отдельных показателей его профессиональной деятельности, полученных на этапе проверки. Индивидуальные параметры профессиональных характеристик выходной модели выпускника, полученные им после проверки его работы в качестве диспетчера командно-диспетчерского пункта, диспетчерского органа подхода или районного диспетчерского центра, сравниваются с разработанной эталонной моделью компетентности специалиста для определенного рабочего места в системе обслуживания воздушным движением, т.е. реализуется концепция, при которой учитывается соответствие выходного уровня компетенции выпускника определенной эталонной модели диспетчера управления воздушным движением для конкретного рабочего места органа обслуживания воздушным движением.

<sup>1</sup>Volodymyr P. Kharchenko, <sup>2</sup>Volodymyr P. Kolotusha, <sup>3</sup>Igor V. Kolotusha

### APPLICATION OF AIR TRAFFIC CONTROL COMPETENCE REFERENCE MODELS AS A MEAN OF AIR NAVIGATION SERVICES PROVIDER'S CHARGE OPTIMIZATION

<sup>1</sup>National Aviation University

<sup>2,3</sup>State Air Traffic Service Enterprise

#### air traffic control officer, competence, reference model

The issue of application of Air Traffic Control (ATC) competence reference models as a mean of air navigation services provider's charge optimization is described in the article, and this issue is interpreted as an optimization task. The data relating to the significant growth of aviation traffic, especially using the airspace of Ukraine, given by authors, and the statement of fact that Air Traffic Management (ATM) system's technical component reliability increase takes place on the basis of practically invariable psychophysiological abilities of aviation controller, make the substantiation of ANSP provision with the most trained ATC controllers for the work on the working places of ATC Unit actual. The 'mechanism' of ATC controllers competence reference model creation is defined step-by step. There is an example of candidate's for the working place competence quantitative individual model forming as a common criteria of competence, which, in its turn, is the compressed format of all parameters of its working activity, received at the stage of control. The approach, according to which the individual parameters of graduating student's output model's professional characteristics, which he received after the examination of his work as Tower controller (ATM Unit of aerodrome control service), approach controller or area control service controller, are compared with the predetermined specialist's competence reference model, relating to the special working place in ATM system, is supposed here. Notably, the conception, relating to the correspondence of the graduating student's competence output level to the defined reference model of ATC controller, relating to the special working place of ATM Unit, is realised.