

УДК 37.013.74:656.7.022

DOI 10.33251/2522-1477-2021-9-93-99

СУРКОВ Костянтин Юрійович,

кандидат технічних наук, старший викладач кафедри
обслуговування повітряного руху, Льотна академія
Національного авіаційного університету
ORCID 0000-0003-3917-8335

СУРКОВА Катерина Вікторівна,

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри
інформаційних технологій, Льотна академія
Національного авіаційного університету
ORCID 0000-0002-1388-7611

ЛОМАКІНА Марина Євгеніївна,

кандидат педагогічних наук, завідувач кафедри
іноземних мов, доцент НАУ, Льотна академія
Національного авіаційного університету
ORCID 0000-0001-5466-8354

СТРУКТУРА АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ АВІАДИСПЕТЧЕРІВ НА ДОТРЕНАЖЕРНОМУ ЕТАПІ

У роботі розглядається та аналізується запропонована організація адаптивного навчання майбутніх авіадиспетчерів на етапі дотренажерної підготовки та її компоненти. Подано особливості адаптивного навчання майбутніх авіадиспетчерів на етапі дотренажерної підготовки. Наведені дані стосовно помилкових дій студентів на тренажері. Представлені критерії оцінювання виконання ситуаційних завдань майбутніми авіадиспетчерами.

Ключові слова: адаптивне навчання, дотренажерна підготовка, майбутній авіадиспетчер, навчальна діяльність, критерії оцінювання.

Постановка проблеми. Професійна діяльність авіадиспетчерів відноситься до операторської, тому їй притаманні всі характерні риси стосовно інформаційних, психологічних, психофізіологічних умов операторської діяльності. Авіадиспетчери часто приймають складні рішення в умовах обмеженого часу, з високим робочим навантаженням. Це обумовлює появу операційних помилок, які можуть призвести до зниження рівня безпеки польотів. Важливим аспектом попередження таких помилок є високий рівень професійної підготовки. Практична діяльність встановлює до фахівців високі вимоги до професійних знань, навичок, умінь, що обумовлює необхідність вдосконалення професійної підготовки, а саме необхідність індивідуалізації навчальної діяльності шляхом впровадження адаптивного навчання на всіх етапах підготовки.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблему формування адаптивного навчального середовища висвітлено багатьма науковцями різних наукових напрямів, як технічного так і психолого-педагогічного. Зокрема це напрацювання, що стосуються загальних досліджень з адаптивного навчання (П. Л. Брусиловський, І. І. Верещакін, Л. В. Зайцева, О. С. Меньяйленко, П. І. Федорук, О. А. Шабалина, М. С. Шехтер, Р. Ardimento, М. Driscoll, та ін.); дослідження з адаптивного навчання авіаційних операторів, в тому числі і авіадиспетчерів (С. П. Борсук, О. В. Извалов, М. А. Павленко, М. Ю. Сорока, Г. С. Степанов, К. Ю. Сурков, О. І. Тимочко, В. Г. Чернов, Ю. В. Чинченко, та ін.). В наукових дослідженнях

з адаптивного навчання авіадиспетчерів достатньо глибоко розкрити питання побудови адаптивних тренажерних систем, які забезпечують важливий етап професійної підготовки. На жаль, питання організації адаптивного навчання на етапі дотренажерної підготовки недостатньо опрацьовано.

Мета статті. Розглянути та проаналізувати запропоновану організацію адаптивного навчання авіадиспетчерів на етапі дотренажерної підготовки та її компоненти.

Виклад основного матеріалу дослідження. При проведенні аналізу наукових робіт щодо адаптивного навчання встановлено, що найчастіше адаптацію системи навчання до індивідуальних особливостей студента представляють на трьох рівнях [2]. Першим рівнем пристосування вважається можливість вибору студентом індивідуального темпу вивчення матеріалу, застосовується при необхідності збереження жорсткої послідовності вивчення дисципліни. Адаптація другого рівня ґрунтується на діагностиці стану вихідних знань студента, за результатами якої пропонується зміст і алгоритм навчання. Третій рівень адаптації базується на відкритому підході, який не припускає класифікації можливих користувачів і полягає в розробці максимальної кількості варіантів використання сценарію вивчення.

Будемо розглядати третій рівень адаптації на етапі дотренажерної підготовки, але з розподілом студентів згідно з рівнями навчальних досягнень на тренажері обслуговування повітряного руху (ОПР). Під сценарієм навчання розуміємо подання навчального матеріалу з врахуванням індивідуальних особливостей студента, при чому подання навчальних порцій/фрагментів/квантів заданого рівня складності та подальше опрацювання цього матеріалу студентом. Одне із завдань дослідження полягає в розробці максимальної кількості одного зі складників навчального матеріалу ($K_1, K_2 \dots K_m$), а саме варіантів ситуаційних завдань різної складності, а в подальшому створення бази ситуаційних завдань. Такий підхід до адаптації є доцільним для використання, як для аудиторного навчання, так і самопідготовки. Студенти можуть самостійно обирати запропоновані ситуаційні завдання з такої бази, в залежності від своїх навчальних досягнень.

Для розробки і впровадження коригуючого управління системою було встановлено особливості адаптивного навчання майбутніх авіадиспетчерів на етапі дотренажерної підготовки [5], що полягають в необхідності:

1. Попереднього контролю знань та аналізу результатів тренажерної підготовки, тобто повинна бути інформація про початковий і поточний рівень знань студента в даній предметній області.

2. Ретельна деталізація дисципліни і дублювання елементів дисципліни з різним ступенем викладу матеріалу (для надання студенту настільки докладного матеріалу, наскільки цього вимагає його поточний рівень знань).

3. Встановлення залежностей між частинами дисципліни, по порядку вивчення, тобто в будь-якому випадку студент не може вивчити тему В до вивчення теми А, якщо в темі А міститься інформація, необхідна для розуміння теми В, і достовірно відомо за результатами тренажерної підготовки, що студент не володіє достатніми знаннями по темі А.

4. Домінування методів самостійної роботи. Студент виконує дослідницьку роботу, застосовуючи знання в складних і змінених ситуаціях, наближених до реальної діяльності.

5. Застосування методів особистісно-орієнтованого управління навчально-пізнавальною діяльністю (самоаналіз, самоконтроль, самокорекція).

6. При цьому на кожному занятті здійснюється взаємодія між такими суб'єктами: студент-студент, студент-викладач, викладач-група студентів, студент-група студентів.

Узагальнено організація адаптивного навчання авіадиспетчерів на етапі дотренажерної підготовки подана на рис. 1.

Найскладнішим етапом польоту і з точки зору пілотування і з точки зору управління повітряним рухом є етап зльоту та посадки, це підтверджується і статистикою авіаційних подій, представлених у підрозділі. За результатами дослідження встановлено, що для студентів при тренажерній підготовці найбільш складним робочим місцем вважається

аеродромна диспетчерська вишка (АДВ), саме там спостерігається найбільша кількість помилок. Проведено аналіз дій студентів на робочих місцях GND і TWR в стандартних і аварійних ситуаціях, проаналізовані робочі книжки студентів, опитані інструктори тренажера ОПР. В результаті логічного переходу від одиничних зауважень інструкторів до узагальнених згрупованих зауважень, отримали цілісну картину помилкових дій студентів на PM GND і TWR (таблиця 1).

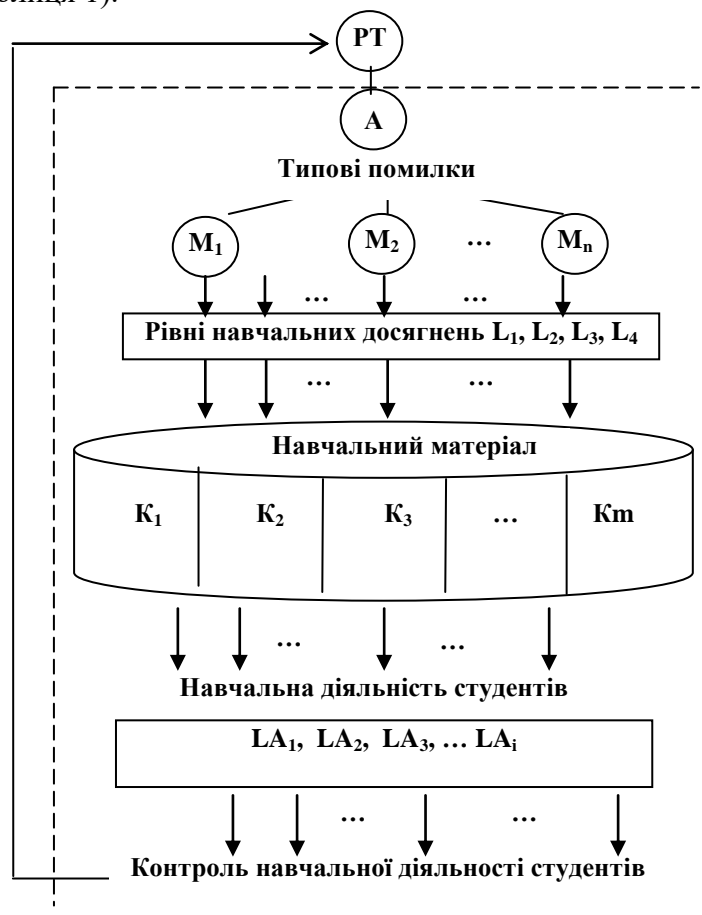


Рис. 1 Узагальнена схема організації адаптивного навчання на етапі дотренажерної підготовки*

* Пояснення до схеми:

PT – практична підготовка на тренажері ОПР - practical training;

A – аналіз/самоаналіз результатів практичної підготовки на тренажері ОПР – analysis;

L₁, L₂, L₃, L₄ – рівні навчальних досягнень - level (низький, середній, достатній, високий);

K₁, K₂, K₃, ... K_m – компоненти навчального матеріалу;

M₁...M_n – типові помилки при виконанні тренажерних вправ - mistake;

LA₁, LA₂, LA₃, ... LA_i – види навчальної діяльності - learning activities.

Тобто найбільш частими помилками є помилки, що відносяться до групи мовних помилок, тому особливу увагу при створенні бази ситуаційних завдань необхідно звернути саме на це.

Важливим компонентом організаційної структури адаптивного навчання на етапі дотренажерної підготовки є контроль навчальної діяльності, розглянемо на прикладі виконання ситуаційних завдань. Об'єктивний аналіз результатів контролю за виконанням завдання студентами служить для викладача основою визначення стану професійної підготовки та заходів, необхідних для її вдосконалення.

Види дій студентів на тренажері ОПР, за якими допущені помилки

№	Назва	Частота
1	Фразеологія радіообміну при різних процедурах ОПР	16,8%
2	Оперативність прийняття рішення	14,4%
3	Взаємодія з суміжними диспетчерами	11,4%
4	SID (схема виходу ПС по ППП з району аеродрому після зльоту)	7,4%
5	УПР в СМУ	6,9%
6	Розрахунок складових швидкості бічного вітру, зустрічного вітру і попутного вітру на НЛ-10	5,9%
7	Технологічна карта диспетчера на АДВ	5,9%
8	Прийом чергування і підготовка РМ, вкл. і перевірка РТЗ	5,0%
9	Ведення ПК	4,0%
10	Маршрути рулювання	4,0%
11	Зона запуску ПС	3,5%
12	Контроль за рухом ПС в зоні маневрування	2,5%
13	Ведення РЛК	2,5%
14	Взаємодія з АС	2,5%
15	Контроль за рухом по перону	2,5%
16	Інтервали випуску ПС з урахуванням спутного сліду	2,0%
17	Дії при зміні старту	1,5%
18	Дії диспетчера при виході ПС на 2-е коло	1,0%
19	Інформація ЕПС про рух на аеродромі	0,5%

Результати контролю виконання ситуаційного завдання студентами виражаються в оцінці, до якої висуваються такі ж вимоги, як і до контролю.

Оцінка повинна бути гласною, досить мотивованою і переконливою, правильно співвідноситися з самооцінкою і думкою колективу студентів [4]. Оцінка виражається в оцінних судженнях і висновках викладача, які можуть бути зроблені як в усній, так і в письмовій формі, що характеризують діяльність студента. Кількісним виразом оцінки є відмітка в балах. Об'єктивність і точність виставлених студентам відміток при оцінці їх навчальної діяльності забезпечується встановленням відповідних критеріїв з предметів навчального плану, які вказуються у відповідних програмах. В науковому огляді стосовно критеріїв та показників, розглянуто критерій як ознаку, на підставі якої проводиться оцінка (А. Ю. Коджаспиров, Г. М. Коджаспирова); найчастіше він виступає як комплексний оцінний блок (С. А. Гильманов, В. І. Загвязинский), який конкретизується в показниках (і індикаторах) – сукупності характеристик, що дозволяють відобразити рівень досягнення критерію [1]. В якості ознак, які беруться за основу класифікації критеріїв оцінок є [4]: характер засвоєння матеріалу, особливості виконання робіт і якість відповіді навчаємого.

В роботі Р. М. Макарова [3] представлені критерії оцінки виконання комплексного контрольного завдання для студентів-пілотів, що носить проблемний характер:

1. При виставленні оцінки слід враховувати:

- повноту і правильність виконання завдань;
- вміння студента аналізувати і оцінювати аеронавігаційну обстановку;
- правильність прийняття рішення, що стосується виправлення курсу, оцінки точності і надійності обраних способів навігації.

2. При оцінюванні окремих розрахунків слід враховувати нормативи відповідно до даних таблиці, де описані навігаційні елементи і відхилення від еталонної відповіді.

В якості критеріїв оцінювання виконання ситуаційних завдань нами були обрані: час

виконання завдання; безпомилковість виконання завдання; повнота виконання завдання. Такі критерії можуть бути описані в кількісній формі, що дозволяє підвищити об'єктивність оцінювання і надалі застосовувати ситуаційні завдання в комп'ютерному навчанні. При цьому безпомилковість виконання завдання буде залежати від дотримання правил радіозв'язку та фразеології радіообміну, забезпечення безпеки польотів (порушення інтервалів, небезпечне зближення), оперативності і правильності команд при управлінні повітряним рухом і їх підтвердження, управління рухом повітряних суден при виникненні особливих випадків, ведення процедурного контролю і виконання пультових операцій (цей аспект тільки при роботі на тренажері).

Час виконання (змінний критерій, може змінюватись в залежності від змісту та складності завдання, встановлюватися на основі суджень експертів), наприклад: до 10 хвилин – 5 балів; до 12 хвилин – 4 бали; до 15 хвилин – 3 бали; 15 хвилин і більше – оцінка незадовільна. Правильність виконання (константа, критерій незмінний): без помилок – 5 балів; 1 помилка – 4 бали; 2 помилки – 3 бали; 3 і більше помилок – оцінка незадовільна. Повнота виконання (константа, критерій незмінний). Визначається як відношення фактичного виконаного обсягу завдання до необхідного: виконано в повному обсязі, присутні всі складові еталонної відповіді 5; відсутність однієї складової еталонної відповіді – 4; відсутність двох складових еталонної відповіді – 3; відсутність більше двох складових еталонної відповіді – 2.

Ці складові оцінювання є дещо узагальненими і надалі для підвищення об'єктивності оцінювання і для застосування в комп'ютерному навчанні їх необхідно переглядати.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Подана організаційна схема адаптивного навчання на етапі дотренажерної підготовки авіадиспетчерів побудована з урахуванням кібернетичного підходу до систем управління, в ній чітко показаний процес управління (управління навчальною діяльністю студентів); метою управління є виявлення відхилень в результатах навчальної діяльності студентів на тренажері ОПР та внесення змін у процес навчання з метою забезпечення необхідних результатів; це дозволяє систематично отримувати інформацію про стан керованого об'єкта (студента), тобто забезпечення систематичної зворотного зв'язку, а найголовніше результатів зворотного зв'язку; переробку інформації, отриманої по каналу зворотного зв'язку; вироблення на основі цієї інформації коригувальних (регулюючих) впливів та їх реалізацію. На даний час така схема має узагальнений характер та потребує детального доопрацювання всіх компонентів, це стосується і запропонованих критеріїв оцінювання ситуаційних завдань в разі створення електронних засобів навчання з автоматизованим контролем навчальної діяльності. Також подальшими напрямками дослідження вважаємо структуризацію адаптивного навчального заняття, постійний моніторинг помилок студентів на тренажері ОПР, побудову моделі адаптивної дотренажерної підготовки та її апробацію.

Список використаних джерел

1. Анненкова І. П. Критерії і показники якості освіти у ВНЗ. URL: http://scienceandeducation.pdpu.edu.ua/doc/2011/8_2011/1.pdf (дата звернення: 15.02.2021).
2. Бобрівник К.Є., Поворозняк Н.І. Динамічне формування фрагментів вивчення дисципліни. / 76 Міжнародна наукова конференція молодих вчених, аспірантів і студентів, Київ: НУХТ. 2010. С. 125–126.
3. Макаров Р. Н., Герасименко Л. В., Нидзий Н. А. Теоретические основы профессиональной авиационной педагогики. М., МАКЧАК. 2000. 328 с.
4. Макаров Р. Н., Рубец М. И, Неделько С. Н., Бамбуркин А. П. Авиационная психология и педагогика. Кировоград: ГЛАУ, 2003. 312 с.
5. Неделько В. Н., Суркова Е. В., Сапаева Ш. Ф. Особенности адаптивного обучения будущих авиадиспетчеров на этапе предтренажерной подготовки. *Управління високошвидкісними рухомими об'єктами та професійна підготовка операторів складних*

систем: матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції (Кропивницький, 24-25 листопада 2017 р.). Кропивницький: КЛА НАУ, 2017. С. 75.

References

1. Amnyenkova, I.P. Kry`teriyi i pokazny`ky` yakosti osvity` u VNZ [*Quality Criteria and Indicators of the Education in Higher Education Institutions*]. Retrieved from: http://scienceandeducation.pdpu.edu.ua/doc/2011/8_2011/1.pdf
2. Bobrivnyk, K.Ye., Povoroznyuk, N.I. (2010). Dy`namichne formuvannya fragmentiv vy`vchennya dy`scy`pliny` [*Fragments Dynamic Formation of Subject Study*]. Ky`yiv: NUXT. pp. 125-126. [in Ukrainian].
3. Makarov, R.N., Gerasimenko, L.V., Nidzij, N.A. (2000). Teoreticheskie osnovy professional'noj aviacionnoj pedagogiki [*Theoretical Foundations of Professional Aviation Pedagogy*]. M.: MAKCHAK [in Russian].
4. Makarov, R.N., Rubec, M.I., Nedel'ko, S.N., Bamburkin, A.P. (2003). Aviacionnaya psikhologiya i pedagogika [*Aviation Psychology and Pedagogy*]. Kirovograd: GLAU [in Ukrainian].
5. Nedelko, V.N., Surkova, E.V., Sapaeva, Sh.F. (2017). Osobennosty` adaptiv`noho obucheny`ya budushhy`x avy`ady`spetcherov na ehtape predtrenazhernoj podgotovky` [*Features of Future Air Traffic Controllers' Adaptive Training at the Stage of Pre-Simulator Training*]. Kropy`vny`cz`ky`j: KLA NAU. P. 75. [in Ukrainian].

SURKOV Kostiantyn, Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer of Air Traffic Services Department, Flight Academy of the National Aviation University;

SURKOVA Kateryna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Assistant Professor of Information Technology Department, Flight Academy of the National Aviation University;

LOMAKINA Maryna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the National Aviation University, Head of the Foreign Languages Department, Flight Academy of the National Aviation University.

STRUCTURE OF AIR TRAFFIC CONTROLLERS' ADAPTIVE TRAINING AT THE PRE-SIMULATOR TRAINING STAGE

Abstract. *The paper considers and analyzes the proposed organization of future air traffic controllers' adaptive training at the stage of pre-simulator training and its components. Peculiarities of future air traffic controllers' adaptive training at the stage of pre-simulator training preparation are given. The data on students' wrong actions on the simulator are given. Criteria for evaluation the situational tasks performance by future air traffic controllers are presented.*

The air traffic controllers' professional activity belongs to the operator's activity, so it has all the operator's characteristics of information, psychological, psycho-physiological conditions. Air traffic controllers often make complex decisions in a limited time, with a high workload. This causes operational errors that can reduce the level of flight safety. An important aspect of preventing such errors is a high level of training. Practical activity establishes high requirements for specialists to professional knowledge, skills, abilities, which necessitates the professional training improvement, namely the need to individualize learning activities through the adaptive training introduction at all training stages.

The given organizational scheme of adaptive training at the stage of air traffic controllers' pre-simulator training is made taking into account the cybernetic approach to control systems, it clearly shows the management process (management of students' learning activities); the purpose of management is to identify deviations in the results of students' learning activities on the air traffic services simulator and make changes in the learning process in order to ensure the necessary results; this allows to obtain information about the state of the managed object (student)

systematically, that means providing systematic feedback, and the most important thing is the results of feedback; processing of received information through the feedback channel; development of corrective (regulatory) influences on the basis of this information and their implementation. Currently, such a scheme is generalized and requires detailed refinement of all components, this applies to the proposed criteria for evaluating situational tasks in the case of creating electronic learning tools with automated control of learning activities. We also consider further structuring of the adaptive training structure, constant monitoring of students' mistakes on the air traffic services simulator, construction of the adaptive pre-simulator training model and its approbation.

Key words: *adaptive training, pre-simulator training, future air traffic controllers, learning activities, evaluation criteria.*

*Одержано редакцією: 29.01.2021 р.
Прийнято до публікації: 05.02.2021 р.*