

Міністерство освіти і науки України
Льотна академія Національного авіаційного університету

**Матеріали
41 Всеукраїнської
науково-практичної конференції
молодих учених, курсантів
та студентів**

*«Авіація та космонавтика:
напрями інноваційного розвитку», яка присвячена
Всесвітньому Дню авіації і космонавтики*

Матеріали 41 Міжнародної науково-практичної конференції «Авіація та космонавтика: напрями інноваційного розвитку», яка присвячена Всесвітньому Дню авіації і космонавтики, 2021 року, Кропивницький. – Вид-во ЛА НАУ, 2021, – 792 с.

Склад організаційного комітету:

Голова:

Сорока М. – заступник начальника академії з навчальної, науково-методичної та виховної роботи, к.т.н.

Заступник голови:

Сидоров М. – помічник начальника академії з загальних питань та інноваційного розвитку, к.пед.н., с.н.с.;

Суркова К. – доцент кафедри інформаційних технологій, к.пед.н., доцент.

Відповідальний секретар:

Козловська О. – фахівець навчального відділу.

Члени оргкомітету:

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

Бондарчук С. – доцент кафедри пошуку, рятування, авіаційної безпеки та спеціальної підготовки, к.б.н., доцент;

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

Ковальова О. – помічник начальника академії з громадських зв'язків, к.пед.н.;

Михайліченко І. – начальник відділу з організаційно-стройової, виховної та психологічної роботи;

Невиніцин А. – заступник декана факультету льотної експлуатації та обслуговування повітряного руху, к.т.н., доцент;

Неділько В. – директор НВІ аеронавігації, к.т.н., доцент;

Нестеренко К. – декан факультету кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії Національного авіаційного університету, д.т.н., професор;

Павленко М. – начальник кафедри математичного та програмного забезпечення АСУ Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, д.т.н., професор;

Письменна М. – декан факультету менеджменту, д.е.н., професор;

Смірнов О. – завідувач кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення Центральноукраїнського національного технічного університету, д.т.н., професор;

Тимочко О. – професор кафедри повітряної навігації та бойового управління авіацією Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, д.т.н.

За достовірність та науковий зміст викладеного матеріалу відповідають автори.

<i>Butakov V., Oliinyk I.</i>	
IS THERE A FUTURE FOR ORNITHOPTERS?	153
<i>Tomarovchenko M.</i>	
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN AVIATION.....	155
<i>Sybirtsev V.</i>	
WHAT COULD A FUTURE WITH ELECTRIC PLANES LOOK LIKE?.....	158
<i>Василенко Д.</i>	
CONTENT-BASED AVIATION ENGLISH TRAINING: BENEFITS AND PERSPECTIVES.....	160
<i>Kushniruck D., Zakrasnianyi I.</i>	
COVID-19 AND THE AVIATION INDUSTRY: IMPACT AND POLICY RESPONSES	162
<i>Sikalo O.</i>	
DRONES ARE THE FUTURE OF SEARCH AND RESCUE.....	163
<i>Zamriy S.</i>	
IMPACT OF AI/ML-BASED TECHNOLOGIES ON CUSTOMER EXPERIENCE IN THE AVIATION INDUSTRY	165
<i>Repiakh Yu.</i>	
DOGS IN SEARCH AND RESCUE SERVICE	167
<i>Stennikova V.</i>	
INNOVATIONEN IN DER TOURISMUSBRANCHE DER UKRAINE.....	169
<i>Старчевод Я.</i>	
A NEW GENERATION OF HYDROGEN-POWERED AIRCRAFT	171
<i>Shemigon P.</i>	
MORSE CODE IS A KIND OF COMMUNICATION "LANGUAGE"	173
<u>СЕКЦІЯ 5. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ПОВІТРЯНИМ РУХОМ</u>	174
<i>Бобошко А., Землянський В.</i>	
КЛАСИФІКАЦІЯ МЕТОДІВ ФОРМУВАННЯ ВПРАВ ДЛЯ ТРЕНАЖЕРНОЇ ПІДГОТОВКИ АВІАДИСПЕТЧЕРІВ.....	174
<i>Бобошко А., Землянський В., Астаф'єва В.</i>	
АНАЛІЗ МЕТОДУ ФОРМУВАННЯ ВПРАВ НА ОСНОВІ ДОВГОСТРОКОВОГО ПЛАНУВАННЯ	176
<i>Боровікова А.</i>	
ВПЛИВ КІБЕРБЕЗПЕКИ НА БЕЗПЕКУ ПОЛЬОТІВ	178
<i>Герасьов В.</i>	
СУЧАСНІ МЕТОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСПЕТЧЕРСЬКОГО ОПР.....	179
<i>Єрьомєнко І.</i>	
СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ АЕРОНАВІГАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ.....	180
<i>Колівашко В.</i>	
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ПОБУДОВИ СИСТЕМ АДАПТИВНОЇ ТРЕНАЖЕРНОЇ ПІДГОТОВКИ ОПЕРАТОРІВ СКЛАДНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ.....	181
<i>Кушнирук Д.</i>	
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СДВИГА ВЕТРА НА МАЛЫХ ВЫСОТАХ	183
<i>Спориш О.</i>	
ПОЛІПШЕННЯ МЕТОДІВ ФОРМУВАННЯ ВПРАВ, ДЛЯ ТРЕНУВАННЯ ДИСПЕТЧЕРІВ ОПР НА КОМПЛЕКСНИХ ТРЕНАЖЕРАХ, З ПРИНЯТТЯ РІШЕННЯ В КРИЗОВІЙ ТА АВАРІЙНОЇ СИТУАЦІЇ.....	185
<i>Мазур С.</i>	
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПОВІТРЯНОГО РУХУ	187
<i>Науменко К.</i>	
ЕТАПИ ВПРОВАДЖЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СТРАТЕГІЇ УКРАЇНИ.....	188
<i>Верещакін Д.</i>	
ВИКОРИСТАННЯ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ГЕОСТАЦІОНАРНОЇ СЛУЖБИ НАВІГАЦІЙНОГО ПОКРИТТЯ В УКРАЇНІ	189

Порівняльний аналіз основних методів побудови систем адаптивної тренажерної підготовки операторів складних систем керування

Науковий керівник: к.т.н. А.С. Пальоний

Метою професійної підготовки авіадиспетчерів на всіх її етапах є підготовка компетентних фахівців для забезпечення безпечного та ефективного управління повітряним рухом. Розроблене ІКАО Керівництво з підготовки та оцінювання авіадиспетчерів, засноване на компетентнісному підході, акцентую увагу на таких ключових перевагах його застосування при розробці програм підготовки, як: 1) раннє виявлення прогалин у навчальній діяльності та розробка більш ефективного навчання для подолання розриву в успішності; 2) навчання для задоволення індивідуальних потреб учнів. Обидва завдання тісно пов'язані один з одним. Перше завдання передбачає використання чітко визначених критеріїв оцінки ефективності навчальної діяльності з метою виявлення розбіжностей для того, щоб забезпечити більш цілеспрямовану і ефективну підготовку кожного учня, враховуючи складний когнітивний характер потрібних компетенцій. Друге – забезпечення можливості виявлення та усунення конкретних проблем у навчанні та конкретних потреб учнів для розвитку необхідних компетенцій у кожного з тих, хто навчається.

Для авіадиспетчерів їх ставлення до таких питань, як безпека польотів, дотримання правил та інструкцій, взаємодія і відповідальність є важливим фактором досягнення компетентності та безпеки повітряного руху. Компетентність проявляється і спостерігається через поведінку, яка активує відповідні знання, навички та ставлення до здійснення діяльності чи завдань за певних умов. Внесення значних змін до умов моделі компетентності є більш типовим для навчання, яке буде проходити в імітованому середовищі. Адже саме на тренажерах можна змінювати такі параметри, як тип та інтенсивність повітряного руху, його складність, рівень підтримки тощо. Сфера розробки тренажерних систем для навчання на робочих місцях зростає швидкими темпами і досить популярним підходом авіакомпаній і провайдерів аеронавігаційних послуг є використання синтетичних засобів підготовки для пілотів та авіадиспетчерів. Їх програмне забезпечення допомагатиме забезпечити ефективні рішення для он-лайн навчання, що відповідатимуть індивідуальним потребам усіх. Як ІКАО, так і EUROCONTROL визнають, що задля забезпечення ефективного задоволення навчальних потреб наступного покоління авіаційних фахівців потрібно починати з чіткого усвідомлення того, що традиційний навчальний підхід «єдиний для всіх» не приведе до успіху. Адаптивне навчання майже на 50% може прискорити підготовку авіаційних фахівців (актуально для етапу стажування та навчання протягом всієї кар'єри), ніж традиційні платформи навчання, завдяки оптимізації навчання та використанню формативного оцінювання. Останнє дозволяє визначати попередні знання учнів та модифікувати навчальну діяльність у реальному часі. Застосування адаптивних навчальних систем дозволить розробляти індивідуальні навчальні програми та підтримувати активне залучення до процесу навчання майбутніх і діючих авіадиспетчерів, щоб максимізувати їхній потенціал та успіх. Вони допомагатимуть у груповому навчанні з неоднорідними учнями, коли кожний з них має різний когнітивний досвід та навчальні переваги. Вони також будуть корисні, коли кожен учень має конкретні вимоги, такі як проходження базового або рейтингового професійного навчання, або навчання на робочому місці. Вони підтримуватимуть індивідуалізацію набуття навичок за допомогою розширеної і гнучкої системи навчальних шляхів та персоналізацію для гарантованого досягнення цільових рівнів успішності при формуванні компетенцій на основі специфічного інтелектуального потенціалу кожного учня. Так, згідно Е.Дж.Келлі, ефективна система адаптивної підготовки повинна включати три компоненти: безперервну

оцінку діяльності учня у реальному часі, регульовану змінну (змінні); логіку адаптації, що визначає те, яким чином та наскільки адаптивні змінні будуть скориговані на основі безперервної діагностики ефективності навчання.

Математичними і технічними аспектами реалізації адаптивних систем навчання, зокрема питаннями алгоритмізації, програмування і технічними засобами займалися такі дослідники, як В. Беспалько, Н. Юдалевич, С. Прийма, Д. Ловцов, Н. Морзе, Т. Г'єргей, М. Khribi, К. Zamli. Вчені вважають, що адаптивні системи підготовки повинні будувати освітню стратегію учня з урахуванням персоналізації, яка передбачає: адаптивну взаємодію; адаптивне подання курсу; адаптивний контент навчального матеріалу; адаптивну підтримку співпраці. Існують різні підходи до навчання, що передбачають адаптацію до потреб учня. Основні з них: макроадаптивний підхід, підхід до адаптації з урахуванням індивідуальних здібностей учнів, мікроадаптивний підхід та гібридний підхід, що поєднує в собі мікроадаптивний підхід та підхід до адаптації з урахуванням індивідуальних здібностей учнів. Серед дослідників, до кола наукових інтересів яких відносились проблемні питання адаптивного навчання авіаційних операторів, можна виділити таких, як С. Борсук, І. Верещагін, М. Павленко, О. Тимочко, Г. Степанов, В. Чернов, О. Ізвалов, С. Неділько, Ю. Чинченко, А. Пальоний, К. Сурков, М. Сорока та ін. Так, Борсук Ю. адаптивну тренажерну підготовку розглядав як процес підготовки на тренажері, при якій інформація про учня використовується для внесення змін в роботу підсистем тренажеру. Розроблені ним адаптивні алгоритми навчання для авіаційних операторів та застосовані методи теорії баз даних в контексті побудови механізму умовних логічних одиниць, гнучко підлаштовують рівень складності тренажерних вправ під ефективність навчальної діяльності учня, змінюючи параметри своєї роботи. Верещагін І.І. запропонував модель індивідуальних комп'ютерних тренажерів широкого призначення для формування фахових компетентностей з прийняття оперативних рішень в складних та нестандартних ситуаціях із застосуванням денотаційної моделі автоматизованого прийняття управлінських рішень в таких тренажерах. Павленко М. Степанов Г., Тимочко О. розглядають побудову тренажерних систем підготовки операторів автоматизованих систем управління із застосуванням штучного інтелекту. За результатами формативного оцінювання та визначення навчальних стратегій відбувається процес ситуаційного адаптивного формування середовища навчання оператора в процесі тренажерної підготовки та здійснюється розрахунок прогнозу навченості. Формування стратегій навчання здійснюється як на початковому етапі, так і в процесі самої підготовки. В дослідженнях Чинченко Ю. адаптивність розглядається як можливість гнучкого налаштування системи у відповідності до конкретних умов. Ним подано організаційні стратегії професійної підготовки, що представляють собою сукупність рекомендацій щодо форм, засобів, стандартів та типових професійних задач, які виконує авіадиспетчер під час тренажу. Дослідження Суркова К. присвячені розробці методу синтезу структури системи адаптивної тренажерної підготовки авіадиспетчерів, який враховує індивідуальні особливості кожного учня за конкретними тренувальними вправами (компетенції), має зворотній зв'язок за результатами проходження вправи в реальному масштабі часу та ґрунтується на інтелектуальних моделях і процедурах нечіткого виводу з метою надання тренажеру ознак адаптивності.

Отже, всі адаптивні системи тренажу мають три основні компоненти: 1) критерії ефективності; 2) адаптивна змінна (змінні); та 3) адаптивна логіка, що використовує зазвичай певний тип штучного інтелекту або його елементи для керівництва структурою навчальної програми. З її допомогою показники ефективності обробляються алгоритмом для автоматичного оновлення адаптивної змінної. Структура всіх інтелектуальних тренажерних систем (ІТС) включає чотири модулі, що базуються на трьох моделях: моделі студенту (містить знання щодо когнітивного стану та успішності учня), моделі предметної області, моделі керування та моделі користувальницького інтерфейсу. Всі ІСН, як правило, застосовують мікроадаптивний (динамічний) підхід до процесу адаптації та різняться за механізмом адаптації та набором параметричних і динамічних адаптивних змінних.