

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генеральный директора по  
научной работе и развитию  
Акционерного общества «Азимут»

Б.В. Соломенцев  
« 12 » 05 2022 г.



## ОТЗЫВ

ведущей организации Акционерного общества «Азимут» на диссертационную работу Борисова Владимира Евгеньевича на тему «Методы автоматизации тренажерной подготовки диспетчеров УВД», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.13 –  
«Навигация и управление воздушным движением»

### Актуальность темы исследования

Стратегические направления развития аeronавигационной системы России предполагают внедрение новых методов навигации, связанных с переходом от маршрутов ОВД к маршрутам зональной навигации, применением новых процедур маневрирования в районе аэродрома и сокращением интервалов эшелонирования воздушных судов для решения проблемы пропускной способности и повышения гибкости использования воздушного пространства.

Диссертация Борисова В.Е. посвящена разработке новых методов подготовки, учитывающих работу диспетчеров УВД в условиях скоротечности изменения воздушной обстановки и острого дефицита времени при использовании новых навигационных процедур и технологий аeronавигационного обслуживания полетов ВС. Поэтому актуальность темы диссертации не вызывает сомнения.

### Оценка структуры и содержания работы

Диссертация Борисова В.Е. на тему «Методы автоматизации тренажерной подготовки диспетчеров УВД» выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ульяновский институт гражданской авиации».

Целью диссертационной работы является решение актуальной научной проблемы повышения эффективности подготовки диспетчеров УВД, посредством разработки научно обоснованных методов, средств и организации тренажерной подготовки специалистов по управлению воздушным движением на базе использования тренажерных и моделирующих комплексов.

В рамках диссертационной работы решены следующие задачи:

1) проведен анализ новых условий деятельности, существующих методов подготовки, используемых тренажерных и моделирующих комплексов, а также путей и способов совершенствования тренажерной подготовки диспетчеров УВД;

2) разработан метод автоматизации тренажерной подготовки с определением критериев уровня подготовки, алгоритмов функционирования и требований к архитектуре тренажерных систем для подготовки диспетчеров УВД;

3) разработан метод автоматизации управления процессом обучения с целью оптимизации тренажерной подготовки. Проведена оценка эффективности предлагаемых решений;

4) разработаны научно-практические рекомендации по технической разработке автоматизированных модульных тренажерных систем и проведено внедрение методов повышения эффективности подготовки диспетчеров УВД.

Структура и объем диссертации соответствует требованиям ВАК России, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Диссертация отличается логикой и ясностью изложения, написана литературным языком, с достаточным математическим обоснованием, состоит из введения, четырех разделов, заключения, списка сокращений, списка литературы и приложения. Объем работы составляет 155 страниц текста, содержит 11 таблиц, 57 рисунков, а также список литературы из 97 наименований.

**Научная новизна** работы состоит в том, что в ней:

- впервые разработан и доведен до практической реализации метод автоматизации тренажерной подготовки диспетчеров УВД, основанный на количественной оценке навыков путем автоматического измерения оценочных параметров, как частных показателей, определяющих степень подготовки и автоматизации обучающего воздействия на основе измеренных оценочных параметров;

- впервые разработан метод автоматизации управления процессом тренажерной подготовки основанный на процедуре выбора шага итерации в многошаговых алгоритмах адаптации и обучения для многомерных задач оптимизации;

- впервые разработан метод организации тренажерной подготовки диспетчеров УВД, основанный на приобретении набора компетенций декомпозиционных на совокупность упражнений по выработке отдельных навыков поддающихся инструментальной оценке с автоматизацией обучающих воздействий и вариативным освоением программы;

- разработаны научно-практические рекомендации по созданию тренажерных систем, с функцией автоматизации подготовки и модель автоматизированного обучения диспетчеров УВД с определением критериев уровня подготовки;

- обоснованы требования к перспективным тренажерным системам на основе проведенных исследований. Предложены новые требования к архитектуре модульных тренажеров для подготовки диспетчеров УВД с функцией автоматизации управления процессом обучения.

**Теоретическая значимость работы** заключается в том, что содержащаяся в ней совокупность идей и подходов создают предпосылки для решения проблемы повышения эффективности подготовки диспетчеров УВД.

**Практическая значимость работы** состоит в том, что полученные в ней научные результаты позволяют внедрить в процесс подготовки и переподготовки авиационного персонала новые методы обучения позволяющие повысить эффективность подготовки диспетчеров УВД за счет автоматизации отдельных этапов обучения на тренажере.

**Степень достоверности результатов исследования** основана на корректном использовании адекватного решаемым задачам математического аппарата, подтверждается соответием результатов исследований известным из литературы результатам по рассматриваемой тематике, а также подтверждается актами о внедрении.

Основные результаты исследования достаточно полно отражены в научных публикациях автора и обсуждены с научным сообществом на различных публичных выступлениях и докладах на научных конференциях близких к теме исследования.

#### **Соответствие авторефера диссертации ее содержанию**

Автореферат содержит основные положения диссертации и выводы, соответствует основному содержанию диссертации и позволяет оценить уровень квалификации автора.

#### **Соответствие содержания диссертации заявленной научной специальности**

Тема, содержание диссертационной работы, область и предмет исследования, соответствуют специальности 05.22.13 - «Навигация и управление воздушным движением», отрасль наук - технические науки.

Работа соответствует пункту раздела «Области исследований» паспорта специальности: 7 - «Развитие теории, методологии и организации подготовки (переподготовки) специалистов УВД на базе использования тренажерных и моделирующих комплексов.

#### **Значимость результатов, полученных автором диссертации для развития соответствующей отрасли науки**

Значимость результатов исследования для науки определяется тем, что на основе метода стохастической аппроксимации разработаны математические модели, позволяющие использовать итеративные алгоритмы, основанные на

количественной оценке навыков диспетчеров УВД. В диссертационной работе впервые предложен метод автоматизации тренажерной подготовки, основанный на процедуре выбора шага итерации в многошаговых алгоритмах адаптации и обучения для многомерных задач оптимизации.

#### **Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.**

Полученные в диссертации результаты могут быть использованы при разработке перспективных тренажерных и моделирующих комплексов для подготовки диспетчеров УВД, а также в учебном процессе при подготовке авиационных специалистов.

#### **Замечания по работе:**

1. В работе не использованы положения теории надежности применительно к человеку оператору сложных эргатических систем.

2. В работе не приводится подробное решение проблемы сходимости многошагового метода для заданного порядка точности.

3. В четвертом разделе не указано, из каких значений определялись заданные параметры обучения, определяющие степень подготовки.

4. В работе недостаточно учтены особенности оценки соответствия автоматизированных тренажеров устанавливаемым сертификационным требованиям, предъявляемым к авиационным тренажерам.

5. В работе не отражены практические рекомендации по внедрению результатов научных исследований в существующие тренажерные комплексы для подготовки диспетчеров УВД.

Отмеченные недостатки не затрагивают основного научного содержания диссертации и не снижают научной значимости полученных результатов и положений, выносимых на защиту.

#### **Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положения о присуждении ученых степеней**

Содержание диссертации отличается внутренним единством, содержит выносимые для публичной защиты обоснованные научные результаты и положения, обладающие новизной, практической и теоретической значимостью. Полученные научные результаты свидетельствуют о личном вкладе автора в развитие теории, методологии и организации подготовки авиационного персонала. Диссертация Борисова В.Е. на соискание ученой степени кандидата технических наук отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» и является научно-квалификационной работой, в которой изложено решение научной задачи совершенствования подготовки специалистов УВД на базе использования тренажерных и моделирующих комплексов, имеющей существенное значение для повышения безопасности полетов и эффективности аeronавигационной системы страны.

На основе актуальности темы диссертационного исследования, полученных новых научных и практических результатов, можно утверждать, что представленная к защите диссертационная работа отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Борисов Владимир Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.13 – Навигация и управление воздушным движением.

Отзыв обсужден и одобрен на расширенном заседании Дирекции по стратегическому развитию 12 мая 2022 года.

Отзыв составили:

Технический директор АО «Азимут»

А.В. Шишков

ВРИО директора по стратегическому развитию АО «Азимут»

А.В. Шарунов

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «АЗИМУТ»

Почтовый адрес: 125167, Москва Нарышкинская аллея, д. 5, стр. 2

Тел. +7 (495) 926-37-69 E-mail: [mailbox@azimut.ru](mailto:mailbox@azimut.ru) Веб-сайт: <https://www.azimut.ru>