

## **ОТЗЫВ**

**на диссертационную работу Пирманова И.А.  
«Разработка и исследование методологии проектирования цифровых  
обучающих моделей процессов ремонта вертолетной техники»,  
представленную на соискание ученой степени  
доктора PhD по специальности 6D071400 – Авиационная техника и  
технологии**

Авиационная промышленность является одним из перспективных направлений экономического роста Республики Казахстан и включает комплекс предприятий, реализующих технологические процессы: производство, обслуживание и ремонт самолетов, вертолетов и авиатехники.

Ремонт вертолетной техники сопровождается рядом проблем: моральное старение технологий, низкий уровень автоматизации, высокие требования соблюдения безопасности труда на рабочем месте. Но наиболее сложной является процедура организации обучения, поскольку в результате обучающимся необходимо присвоить практические и качественные компетенции с минимальными затратами и максимальным самостоятельным обучением без отрыва от производства инструктора-наставника, а также обеспечивать контроль усвоения учебного материала с учетом риска действий на месте ремонта.

В диссертационной работе Пирманова И.А. проводятся очень важные и актуальные исследования, направленные на разработку методологии проектирования цифровых обучающих моделей процессов ремонта вертолетной техники.

Основная цель работы заключается в разработке теоретико-методологических подходов, научных и практических рекомендаций по цифровизации и повышению качества теоретических знаний и практических компетенций при обучении на основе передовых технологий 3D-моделирования и VR-виртуальной реальности по технологическим процессам ремонта вертолетной техники.

Результаты представленного диссертационного исследования позволяют предлагать новые эффективные технологии ремонта транспортной техники широкого профиля, а также разрабатывать системы поддержки принятия решений для человеческого персонала, направленных на снижение рисков ошибок и повышение внимания.

Предложенная в работе структура цифровой обучающей модели и учебного комплекса позволяет на практике эффективно реализовать процесс цифровой обработки 3D-моделей и разработки приложений VR - виртуальной реальности для последующего обучения и применения в интеллектуальных методах обработки информации.

Представленный в диссертационном исследовании комплексный подход к цифровизации и повышению качества теоретических знаний и практических компетенций по технологическим процессам ремонта вертолетной техники может быть применен в других сферах человеческой

деятельности, связанных с эксплуатацией и производством сложных технических систем с человеко-машинными интерфейсами.

Предложенный Учебный комплекс «Ремонт вертолетной техники» имеет возможность расширить свой функционал, в том числе, наращивать базы данных, формировать экспертные заключения, включать различные количественные и качественные характеристики.

Основные результаты диссертационного исследования прошли апробацию на действующем предприятии, а так же нашли отражение в материалах международных конференций, журналах ККСОН МОН РК и в международных научных журналах, рецензируемых в базе Scopus.

Диссертационное исследование обладает внутренним единством и является логически завершенным научным трудом. Все результаты и выводы логично взаимосвязаны.

Вместе с тем, считаю, следует сделать следующие замечания:

1. Не все, имеющиеся в тексте диссертации, обозначения и сокращения вынесены в соответствующий структурный элемент «Обозначения и сокращения».

2. На рисунках и в тексте диссертации имеются обозначения и на английском языке, которые не рассмотрены и не переведены в тексте диссертации.

Однако сделанные замечания не носят принципиального характера и не затрагивают основных положений, выводов и научных результатов работы.

Считаю, что, в целом, диссертация Пирманова И.А. на тему «Разработка и исследование методологии проектирования цифровых обучающих моделей процессов ремонта вертолетной техники», представленная на соискание степени доктор философии (PhD) по специальности 6D071400– «Авиационная техника и технологии» по актуальности проблемы, объему исследований, новизне полученных результатов соответствует требованиям, предъявляемых к диссертационным работам на соискание степени доктора философии (PhD).

**Рецензент,**  
**кандидат технических наук, PhD**  
**профессор кафедры**  
**«Авиационная техника и технология»**  
**АО "Академия гражданской авиации"**



**С.Ж. Карипбаев**

**Подпись С.Ж. Карипбаева заверяю:**  
**Начальник отдела кадрового**  
**Администрирования**



**Р.Д. Еспенбетова**