

Акционерное общество «Азимут»  
Нарышкинская аллея, д. 5, стр. 2,  
Москва, Россия, 125167  
Тел.+7 (495) 926 37 69, факс +7 (495) 926 37 69  
mailbox@azimut.ru,  
www.azimut.ru  
ОКПО 76407052; ОГРН 1057746261605  
ИНН/КПП 7701583410/771401001

11 февраля 2020 г.

Ученому секретарю  
диссертационного совета  
Д 212.125.12, к.т.н. **А.В.  
Старкову**

ФГБОУ ВО «Московский  
авиационный институт  
(национальный  
исследовательский университет)»

125993, Россия, г. Москва, А-80. ГСП-3,  
Волоколамское шоссе. Д. 4

### ОТЗЫВ

акционерного общества «Азимут» на автореферат диссертационной работы Обухова Юрия Владимировича на тему «Имитационные модели, алгоритмы и программы для анализа безопасности полетов в системе управления воздушным движением», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Актуальность темы диссертации. Увеличение потребностей в выполнении полетов приводит к необходимости модернизации системы организации воздушного движения в части совершенствования систем управления воздушным движением, внедрения новых технологий по управлению воздушным движением и совместному принятию решений. При этом повышение уровня безопасности выполнения полетов, либо его сохранение на приемлемом уровне является приоритетной задачей, в особенности при её модернизации. Предложенная имитационная модель позволяет проводить статистическое моделирование редких событий на основе разработанной технологии моделирования. Разработанное программное средство включает имитационную модель диспетчерского управления и модели технических систем, что дает возможность моделировать операции диспетчера по обнаружению и разрешению потенциальных конфликтных ситуаций, а также операции диспетчера при отказах технических систем. Таким образом, представленная задача – применение имитационного моделирования для анализа безопасности полетов, является, безусловно, актуальной и своевременной.

Степень обоснованности и достоверности научных положений и выводов. Автор при разработке методов и алгоритмов, используемых для анализа уровня безопасности полетов, применяет апробированные метод имитационного моделирования и метод статистических испытаний. Алгоритмы имитации работы диспетчерской позиции согласовывались с диспетчерами обслуживания воздушного движения Московского центра автоматизированного управления воздушным движением. Работоспособность и эффективность разработанных методов и алгоритмов подтверждены результатами имитационного моделирования.

Результаты диссертационного исследования неоднократно докладывались на научно-практических конференциях. Автором были опубликованы четыре статьи в журналах из перечня ВАК, в том числе одна статья, индексируемая в Web Of Science.

Новизна научных положений и выводов заключается в следующем: в диссертационной работе предложен метод анализа безопасности полетов на основе статистического моделирования, а также предложены методы и алгоритмы, позволяющие сократить время моделирования. Алгоритмы легли в основу имитационной модели, которая позволяет моделировать воздушную обстановку, а также имитировать действия диспетчера по контролю и управлению воздушного движения. Степень подробности модели позволяет не только имитировать действия диспетчера, но и оценивать временную загрузку

Удел диссертационного  
обеспечения МАИ  
Вх. № 21  
« 02 » 20 20

диспетчера, а также фиксировать обмен сообщениями между экипажем ВС и диспетчером УВД. Данный подход, основанный на имитационном моделировании, был впервые предложен и апробирован в Российской Федерации при оценке перспективной структуры Московской и Санкт-Петербургской зон ЕС ОрВД.

Практическая значимость работы. Разработанная в рамках выполнения работы имитационная модель применялась как в исследованиях новой структуры Московского районного диспетчерского центра, так и в исследованиях укрупненного Санкт-Петербургского центра при его модернизации. Практическая ценность работы подтверждается результатами исследований.

Замечания и вопросы:

1. Не совсем понятно, как при расчете временной загрузки диспетчера выбирается время выполнения операций диспетчера.
2. Учитываются ли при моделировании работы системы наблюдения особенности комплексирования информации от различных средств наблюдения?

Вышеперечисленные замечания предлагаются в качестве предложений по улучшению работы и не влияют на положительное мнение о ней.

Заключение. Основываясь на автореферате можно сделать вывод, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на хорошем научно-техническом уровне. Диссертация удовлетворяет требованиям п.п. 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 (ред. от 01.10.2018), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Обухов Юрий Владимирович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Заместитель генерального директора по  
научной работе и развитию, профессор, д.т.н.



  
Соломенцев В.В.