



Федеральное агентство воздушного транспорта
(РОСАВИАЦИЯ)
Федеральное государственное унитарное предприятие
**«ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ
ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**
(ФГУП «Госкорпорация по ОрВД»)

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Лугового Вениамина Геннадьевича
***«Метод организации воздушного движения прибывающих воздушных судов на основе
системы слияния потоков с использованием реверсивных эшелонов»***,
представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.9.6. – «Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники»

В диссертационной работе Лугового Вениамина Геннадьевича отражено решение актуальной задачи, связанной с проблемой, возникающей при применении систем слияния потоков, которые предназначены для организации воздушного движения прибывающих воздушных судов. Системы слияния потоков на данный момент внедряются на многих аэродромах Российской Федерации. Системы слияния потоков показывают высокую эффективность при организации воздушного движения прибывающих воздушных судов. При этом научно выработанных подходов использования систем слияния потоков пока не выработано. Таким образом, тема диссертационной работы является актуальной для существующей Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации и будущей, перспективной Аэронавигационной системы России в целом.

В работе были поставлены и решены следующие задачи:

1. Анализ процессов и методов организации воздушного движения прибывающих воздушных судов, в том числе с использованием систем слияния потоков.
2. Разработка математической модели традиционной системы слияния потоков, с использованием сети массового обслуживания, позволяющей проанализировать использование систем слияния потоков, с учетом реального распределения потоков прибывающих воздушных судов.
3. Разработка математической модели усовершенствованной системы слияния потоков с использованием сети массового обслуживания и проведение имитационного моделирования усовершенствованной системы слияния потоков с учетом реального распределения потоков, прибывающих воздушных судов.



4. Разработка усовершенствованной системы слияния потоков прибывающих воздушных судов.

5. Разработка метода организации воздушного движения прибывающих воздушных судов с применением усовершенствованной системы слияния их потоков.

6. Оценка эффективности диспетчерского обслуживания при применении усовершенствованной системы слияния потоков прибывающих воздушных судов.

Научная новизна диссертационной работы Лугового В. Г. заключается в следующем:

1. Разработана математическая модель традиционной системы слияния потоков прибывающих воздушных судов с использованием сети массового обслуживания с обратной связью, позволяющая исследовать процессы применения систем слияния потоков с учетом различных по интенсивности потоков, прибывающих ВС. Аналогов разработанной модели в зарубежной и отечественной научной литературе не выявлено.

2. Разработана математическая модель усовершенствованной системы слияния потоков, отличающаяся от модели традиционной системы слияния потоков использованием нескольких каналов обслуживания, системы массового обслуживания зоны ожидания органа ОВД, предоставляющего диспетчерское обслуживание подхода (вместо одного), количество каналов обслуживания динамически изменяется в зависимости от соотношения интенсивности потоков, прибывающих ВС.

3. Разработана усовершенствованная система слияния потоков, отличающаяся использованием нескольких эшелонов для полета по траектории задержки вместо одного (при использовании одной и той же точки входа), с возможностью использования реверсивного движения по эшелонам на траекториях задержки, что обеспечивает повышение эффективности использования воздушного пространства непосредственно пользователем и оптимизации процессов диспетчерского обслуживания прибывающих воздушных судов. Реверсивные эшелоны распределяются между точками входа в зависимости от интенсивности потоков прибывающих воздушных судов.

4. Разработан метод организации воздушного движения прибывающих ВС в условиях высокой интенсивности воздушного движения с использованием усовершенствованной системы слияния потоков, отличающийся:

- использованием реверсивных эшелонов на траекториях задержки;
- распределением количества представляемых реверсивных эшелонов между точками входа на траектории задержки в соответствии с предлагаемым правилом;
- выводом прибывающих воздушных судов с одного направления на предоставленные реверсивные эшелоны с использованием вертикального эшелонирования.

Теоретическая значимость. В диссертации разработана математическая модель системы слияния потоков, с использованием аппарата сети массового обслуживания. Это позволило

исследовать систему слияния потоков в условиях различного распределения потоков прибывающих воздушных судов. С помощью этой модели определены закономерности, определяющие пропускную способность системы слияния потоков, среднее время задержки воздушных судов и другие характеристики процессов слияния потоков. С учетом выявленных закономерностей, определенных для традиционной системы слияния потоков разработана модель усовершенствованной системы слияния потоков, с использованием нескольких каналов обслуживания органа ОВД, предоставляющего диспетчерское обслуживание подхода (вместо одного). Сами каналы обслуживания являются общими для обеих систем массового обслуживания диспетчерских пунктов подхода.

В результате исследований усовершенствованной системы слияния потоков данных, разработан метод организации воздушного движения прибывающих ВС с использованием усовершенствованной системы слияния потоков.

Практическая значимость диссертационного исследования заключается в повышении эффективности процессов организации воздушного движения и в целом предоставления более качественного аэронавигационного обслуживания пользователям воздушного пространства. Наибольший рост эффективности достигается в условиях предельно неравномерного распределения потока прибывающих ВС по точкам входа на траекторию задержки. Практически значимыми результатами на примере аэродрома Санкт-Петербург (Пулково) являются:

- увеличение пропускной способности системы слияния потоков на величину до 70%;
- сокращение суммарного среднего времени ожидания прибывающих ВС с 180 до 32 минут в сутки;
- снижение дополнительного расхода топлива (топлива затрачиваемого для задержки ВС) с 8 до 1,5 тонн в сутки;
- уменьшение количества вредных выбросов загрязняющих атмосферу веществ с 24 до 4,3 тонн в сутки.

Следует отметить, что результаты диссертационной работы Лугового В. Г. используются на тренажерных комплексах при проведении практической подготовке персонала ОВД, а также в образовательном процессе.

В целом перечисленные факты свидетельствуют о высокой научной и практической значимости диссертационной работы. Результаты исследований по теме диссертации обсуждались на ряде научно-технических конференций и опубликованы в достаточном количестве научных статей.

В перспективе возможно использование результатов представленной научной работы при организации воздушного движения, прибывающих воздушных судов и на других аэродромах Российской Федерации, где используются системы слияния потоков.



Замечания по автореферату.

1. В диссертации рассматривается только вариант системы слияния потоков с расположением траекторий задержки в створе ВПП, другие варианты представлены обзорно.
2. Желательно выработать критерии, по которым возможно оценить целесообразности внедрения усовершенствованной системы слияния потоков в сравнении с традиционной системой слияния потоков.

Заключение по автореферату диссертации.

Указанные замечания не являются принципиальными и не снижают ценности научных и практических результатов диссертационной работы.

Оформление автореферата диссертации соответствует требованиям ВАК и ГОСТ 7.0.11-2011, а его содержание соответствует паспорту специальности 2.9.6. – «Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники».

В целом изучение автореферата позволило сделать вывод о том, что диссертация Лугового Вениамина Геннадьевича является законченной научно-квалификационной работой, а по своей актуальности и глубине научно-технических исследований, достоверности и обоснованности результатов соответствует требованиям пунктов 9-11 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

Автор диссертации Луговой Вениамин Геннадьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.6. – «Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники».

Директор по организации воздушного движения
и использованию воздушного пространства

Дмитрий Викторович Стрижов

«12» февраля 2025 г.

125167, г. Москва, Ленинградский проспект д.37 к.7
E-mail: strizhov_dv@matfmc.ru

Подпись Д.В. Стрижова удостоверяю

Директор по управлению персоналом

М.П.

А.А. Таран

«12» 02 2025 г.

