



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
**ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

31 АВГ 2016

604-10-36

на №

№ 11204 /

2215-58

"24" июня 2016 г.

от

Секретарю

Диссертационного совета Д 212.125.12  
к.т.н. Старкову Александру Владимировичу

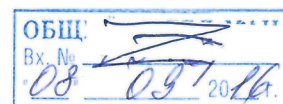
125993 Москва, ГСП-3, А-80,  
Волоколамское ш., 4  
Ученый совет МАИ

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертации Кутоманова Алексея Юрьевича «Метод обеспечения безопасного спуска пилотируемого КА при возникновении нештатной ситуации на любом этапе орбитального полета», которая представлена на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 - Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов.

Приложение: Отзыв на диссертацию – 2 экз.

Зам. директора по науке  
д.т.н., проф.

Назиров Р.Р.



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Кутоманова Алексея Юрьевича**  
**«Метод обеспечения безопасного спуска пилотируемого КА**

**при возникновении нештатной ситуации на любом этапе орбитального полета»,**  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.07.09 - Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов

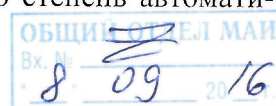
Диссертационная работа Кутоманова А.Ю. посвящена проблеме повышения безопасности экипажа КА при возникновении нештатной ситуации, требующей срочного завершения космического полета на любом его этапе, и направлена на разработку метода обеспечения безопасного спуска перспективного пилотируемого КА за минимальное время от возникновения нештатной ситуации до включения двигательной установки на торможение. Тема диссертационной работы обладает безусловной актуальностью, поскольку безопасность экипажа является одним из важнейших требований при создании новых моделей и новых типов пилотируемых КА.

В результате проведенного автором всестороннего исследования были получены следующие результаты:

- разработана методика выбора траектории срочного спуска, обеспечивающая приземление экипажа в благоприятном районе на любом этапе орбитального полета;
- разработан алгоритм нахождения безопасного варианта спуска с применением современных технологий картографирования для решения задачи баллистического обеспечения срочного спуска пилотируемого КА;
- разработан формат оперативного отображения результатов работы алгоритма поиска безопасной траектории срочного спуска при возникновении нештатной ситуации на любом этапе орбитального полета;
- получен анализ возможностей использования аппаратуры спутниковой навигации применительно к задаче обеспечения спуска на любом этапе полета;
- на основе полученных результатов разработано программно-математическое обеспечение моделирования расчета безопасного спуска при возникновении нештатной ситуации на любом этапе космического полета.

Научная новизна и практическая значимость полученных результатов обеспечиваются следующими факторами:

- разработкой автором метода нахождения безопасного варианта спуска при возникновении нештатной ситуации на любом этапе полета за минимальное время на ожидание включения двигательной установки на торможение и формулировке на его основе единого подхода к расчету спуска при возникновении нештатных ситуаций
- разработкой электронной карты возможных районов посадки и соответствующей базы данных;
- разработкой программного обеспечения, обеспечивающего высокую степень автоматизации процесса поиска наиболее безопасного варианта спуска.



К автореферату имеются следующие незначительные замечания:

1. На стр.11 в тексте использована аббревиатура ПМО, которая нигде в автореферате более не встречается и не расшифровывается.

2. В формуле (6) на стр.13 использовано обозначение  $z(x_j)$ , смысл которого не поясняется. Кроме того, использование обозначений  $y(x_j)$ ,  $z(x_j)$  в этой и в предыдущей формулах в любом случае представляется неудачным, поскольку ранее символами  $y$  и  $z$  обозначались соответствующие компоненты вектора  $\bar{x}(t)$ .

3. В приведенной на рис.4 блок-схеме алгоритма поиска прицельной точки непонятен смысл проверяемого условия. Вид функции  $P(\bar{\xi}_{cur}, k)$  также нигде в работе не приводится, хотя, судя по данной блок-схеме и дальнейшему тексту, эта функция играет существенную роль в работе алгоритма.

Впрочем, приведенные замечания касаются лишь оформления текста автореферата и не затрагивают сути работы. Судя по автореферату, проведенное автором диссертационное исследование является полным и всесторонним, перечень публикаций и данные о практическом внедрении также свидетельствуют о достоверности и практической эффективности полученных результатов.

Считаю, что данное диссертационное исследование удовлетворяет всем требованиям ВАК к квалификационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 - Динамика, баллистика и управление движением летательных аппаратов, а его автор Кутоманов А.Ю. достоин присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности.

Ведущий математик,  
к.ф.-м.н.

К.С. Федяев

Подпись К.С. Федяева удостоверяю.

Зам. директора ИКИ РАН по науке,  
проф., д.т.н.



Р.Р. Назиров