

РАКЕТНО - КОСМИЧЕСКАЯ КОРПОРАЦИЯ

141070

г. Королев

Московской области,

ул. Ленина, 4-а

Телеграфный "ГРАНИТ"

Телефон: (495) 513-86-55

Факс: (495) 513-88-70, 513-86-20, 513-80-20

E-mail: post@rsce.ru

http://www.energia.ru



имени С. П. КОРОЛЕВА

11.12.2017 № ГК-20/194

На № 614-10-015 от 24.10.2017

В Ученый совет МАИ
Ученому секретарю
Диссертационного совета Д212.125.12

А.В. Старкову

125993, Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское ш., д. 4

Отзыв ведущей организации
на диссертацию Литвиной Д.В.

Уважаемый Александр Владимирович!

Направляем Вам отзыв ведущей организации ПАО «РКК «Энергия» на диссертацию Литвиной Дарьи Владимировны «Разработка системы поддержки принятия решения при обеспечении безопасности космонавтов в длительном космическом полете», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)» и 05.26.02 – «Безопасность в чрезвычайных ситуациях (авиационная и ракетно-космическая техника)».

Приложение: Отзыв ведущей организации ПАО «РКК «Энергия» - на 5 л. (в 2-х экз.).

с уважением

Генеральный конструктор –
первый заместитель генерального
директора ПАО «РКК «Энергия»,
академик РАН

Е.А. Микрин



141070

г. Королев

Московской области,

ул. Ленина, 4-а

Телеграфный "ГРАНИТ"

Телефон: (495) 513-86-55

Факс: (495) 513-88-70, 513-86-20, 513-80-20

E-mail: post@rsce.ru

http://www.energia.ru



И М Е Н И С . П . К О Р О Л Е В А

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный конструктор – первый заместитель
генерального директора ПАО «РКК «Энергия»,
академик РАН



Е.А. Микрин

« »

2017 г.

№ _____

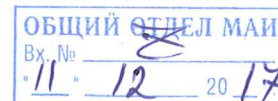
На № _____

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Литвиной Дарьи Владимировны на тему «Разработка системы поддержки принятия решения при обеспечении безопасности космонавтов в длительном космическом полете», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)», 05.26.02 – «Безопасность в чрезвычайных ситуациях (авиационная и ракетно-космическая техника)»

Диссертационная работа Литвиной Д.В. направлена на решение актуальной и практически значимой задачи, связанной с проблемой обеспечения безопасности межпланетного пилотируемого полета, и посвящается разработке системы поддержки принятия решения для оценки физического и физиологического состояния членов экипажа. Для предотвращения ошибок при осуществлении операторской деятельности в экстремальных условиях полета осуществляется корректирование в режиме реального времени программы режима труда и отдыха (РТО) на основании реализации новых принципов построения системы медицинского контроля в межпланетных полетах.

Обеспечение безопасности пилотируемых межпланетных полетов - одна из актуальных задач, которая существенно влияет на успешное развитие космической деятельности и расширение возможностей познания космического пространства. Работа по данному направлению активно проводится в ведущих научных центрах, институтах Российской Федерации и за рубежом. Осуществляемые орбитальные полеты подтверждают результативность применяемой системы медицинского обеспечения



безопасности членов экипажа, однако в условиях межпланетного полета потребуются глубокая модернизация системы, учитывающая длительный автономный характер полета и соответствующие ему неблагоприятные факторы.

В рассматриваемой диссертационной работе предлагается использовать автоматизированную систему поддержки принятия решения для оперативной оценки состояния космонавтов на борту космического аппарата в условиях полета к другим планетам. Для обеспечения безопасности полета необходим контроль за физическим и психо-физиологическим состояниями членов экипажа для предотвращения ошибок (нештатных и чрезвычайных ситуаций из-за действия так называемого «человеческого фактора») при операторской деятельности в экстремальных условиях полета.

В диссертационной работе поставлены и решены следующие научно-практические задачи:

1. Разработан алгоритм для оперативной оценки физического и психо-эмоционального состояния членов экипажа во время пилотируемого межпланетного полета.
2. Разработана система поддержки принятия решений на базе алгоритма для оперативной оценки физического состояния по параметрам функционирования сердечно-сосудистой системы.
3. Разработана система поддержки принятия решений и предупреждения нарушений операторской деятельности на базе алгоритма для оперативной оценки психо-эмоционального стресса членов экипажа.

Рассматриваемая диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы. Текст работы содержит 101 страницу машинописного текста, 9 таблиц, 47 рисунков, 58 наименований литературных источников.

Во введении (стр. 4-8) обоснована актуальность исследования, сформулированы цели и задачи работы, описана её структура. Рассмотрены научная новизна, практическая значимость и достоверность полученных результатов, сформулированы основные положения диссертационной работы, выносимые на защиту.

В первой главе (стр. 9-24) проведен анализ текущих методов и средств медицинского контроля для обеспечения безопасности полетов на орбитальных станциях. Рассмотрены прогнозируемые проблемы осуществления межпланетных пилотируемых полетов и обоснована необходимость разработки новых средств медицинского контроля с помощью автоматизированной оценки состояния членов экипажа.

Во второй главе (стр. 25-53) представлен разработанный автором алгоритм оценки физического и психо-эмоционального состояния космонавтов в условиях длительного космического полета. Кроме того, в главе представлен анализ статистических данных,

полученных в ходе реализации эксперимента «Контент» в проекте «Марс-500», которые были использованы в качестве исходных значений.

В третьей главе (стр. 54-65) представлены основные принципы построения программно-математического обеспечения для решения задачи оценки физического и психо-эмоционального состояния космонавтов, а также приведено описание основных модулей и структурной схемы разработанного автором программного комплекса. Кроме того, предусмотрен способ интеграции разработанной системы в комплекс систем жизнеобеспечения космического аппарата.

В четвертой главе (стр. 66-93) представлены результаты тестирования разработанного программного комплекса с использованием экспериментальных данных по сердечно-сосудистым патологиям (из UCI Machine Learning Repository. Irvine, CA: University of California, School of Information and Computer Science) и изменений психо-эмоционального состояния (данные проекта «Марс-500»), ведущего к нарушению операторской функции при осуществлении профессиональной деятельности на борту РС МКС.

В заключении (стр. 94) сформулированы основные результаты и выводы диссертационной работы.

В списке литературы (стр. 96-101) представлены библиографические материалы, использованные при работе над диссертацией.

Диссертационная работа Литвиной Д.В. в целом производит впечатление цельного самостоятельного исследования. Текст диссертации написан квалифицированно, изложен литературно-техническим языком, должным образом оформлен. Материалы изложены логично и аргументировано.

Научная новизна полученных автором диссертации результатов заключается в следующем:

1. Предложена структура системы поддержки принятия решений для оценки физического и психо-эмоционального состояния экипажа в длительном межпланетном полете.
2. Разработан алгоритм для оперативной оценки физического и психо-эмоционального состояния человека на основе диагностических мероприятий, применимых в космическом полете.
3. Разработан программно-аппаратный комплекс для оценки физического и психо-эмоционального состояния членов экипажа в условиях длительного космического полета.

Практическая значимость работы подтверждена следующим:

1. Разработан алгоритм оценки физического и психо-эмоционального состояния человека, который применим в условиях длительного космического полета.

2. Разработанный программно-аппаратный комплекс может быть интегрирован с существующими средствами медицинского контроля для обеспечения безопасности пилотируемого межпланетного полета.
3. Предварительные оценки эффективности разработанного программно-аппаратного комплекса показали, что достоверность оценки риска возникновения сердечно-сосудистых нарушений составляет не менее 75%, а наличия психоэмоционального стресса у членов экипажа, влияющего на профессиональную деятельность, не менее 95% случаев.

Достоверность результатов, полученных в диссертационной работе Литвиной Д.В., подтверждается корректным использованием существующего математического аппарата. Результаты работы докладывались на всероссийских и международных конференциях.

К диссертационной работе имеются следующие **замечания**:

1. В главе 1 сделан достаточно подробный обзор современного состояния проблемы разработки новых средств медицинского контроля для обеспечения безопасности межпланетных пилотируемых полетов. Однако, при этом практически отсутствует упоминание имен конкретных специалистов, российских и зарубежных, внесших наиболее значимый вклад в изучение данной проблемы, что несколько снижает целостность обзора.
2. В работе приведены результаты расчетов, сделанные на основе двух выбранных и обоснованных сценариев развития нештатной (чрезвычайной) ситуации, однако перечень можно расширить. Замечание можно расценивать как рекомендацию для автора для дальнейшего совершенствования данной разработки.
3. На наш взгляд, в тексте работы уделено недостаточно внимания описанию разработанного автором программного комплекса и особенностей его использования. Так как создание программного комплекса, реализующего разработанную автором методику, является неотъемлемой частью диссертационной работы, его описание могло бы быть более подробным.
4. В работе присутствуют опечатки и некоторые стилистические погрешности, что может несколько затруднить восприятие материала.

Приведенные замечания не снижают общего высокого научного уровня и практической значимости рассматриваемой диссертационной работы.

Таким образом, по данной работе может быть сделано следующее **заключение**:

Диссертационная работа Литвиной Дарьи Владимировны на тему «Разработка системы поддержки принятия решения при обеспечении безопасности космонавтов в длительном космическом полете» представляет собой завершенную научно-квалификационную работу на актуальную тему, имеет практическую значимость и соответствует паспорту специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)» и 05.26.02

«Безопасность в чрезвычайных ситуациях (авиационная и ракетно-космическая техника)». Основное содержание работы, результаты и выводы достаточно полно изложены в автореферате. Новые результаты, полученные диссертантом, позволяют производить оценку физического и психо-эмоционального состояния человека в условиях длительного космического полета.

По своей актуальности, научной новизне, объему выполненных исследований и практической значимости полученных результатов, содержанию и оформлению рассматриваемая диссертационная работа соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Литвина Дарья Владимировна заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)», 05.26.02 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях (авиационная и ракетно-космическая техника)».

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании секции «Системы терморегулирования и жизнеобеспечения» научно-технического совета ПАО «РКК «Энергия», протокол №70 от 11 декабря 2017 г.

Руководитель НТЦ,
Председатель секции «Системы терморегулирования
и жизнеобеспечения» НТС Корпорации

А.Г. Железняков

Заместитель руководителя НТЦ, д.т.н.

И.В. Сорокин

Секретарь секции, к.б.н.

А.А. Бурлакова

Подписи А.Г. Железнякова, И.В. Сорокина и А.А. Бурлаковой заверяю

Учёный секретарь
ПАО «РКК «Энергия», к.ф.-м.н.

О.Н. Хагунцева

Публичное акционерное общество «Ракетно-космическая корпорация «Энергия»
имени С.П. Королева»

Железняков Александр Григорьевич - руководитель научно-технического центра «Системы терморегулирования и жизнеобеспечения, бортовые пневмогидравлические системы»
раб. тел. 8 (495) 513-79-49

Сорокин Игорь Викторович - заместитель руководителя научно-технического центра «Целевое использование пилотируемых космических комплексов», д.т.н.
раб. тел. 8 (495) 513-61-88

Бурлакова Анна Алексеевна - ведущий научный сотрудник отдела медицинского обеспечения экипажей, к.б.н.
раб. тел. 8 (495) 513-77-79

Учёный секретарь
ПАО «РКК «Энергия», к.ф.-м.н.
раб. тел. 513-75-89



Хатунцева Ольга Николаевна

12.12.2017
