

В Ученый совет МАИ

Ученому секретарю

Диссертационного совета

Д212.125.12

А.В. Старкову

125993, Москва, А-80, ГСП-3,

Волоколамское ш., д. 4

№ \_\_\_\_\_

на № 614-10-014 от 24.10.2017

Отзыв официального оппонента

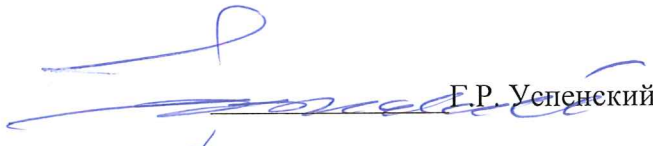
на диссертацию Литвиной Д.В.

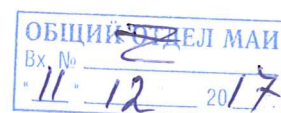
Уважаемый Александр Владимирович!

Направляем Вам отзыв официального оппонента д.т.н., профессора, главного научного сотрудника ФГУП ЦНИИмаш Успенского Георгия Романовича 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 официального оппонента в 2-х экз., на 6 л (каждый).

Главный научный сотрудник  
ФГУП ЦНИИмаш, д.т.н., проф.

  
Г.Р. Успенский



## ОТЗЫВ

официального оппонента 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)»,

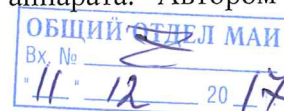
05.26.02 – «Безопасность в чрезвычайных ситуациях

(авиационная и ракетно-космическая техника)»

### **Актуальность темы диссертации.**

Космические исследования направлены на решения кардинальных проблем человечества: познание окружающей среды, совершенствования технологий и улучшения информационного обеспечения, понимания процессов зарождения и развития жизни на Земле и т.д. Поэтому пилотируемые полеты в космическом пространстве, в том числе полеты к планетам, дело не столь далекого будущего. В диссертационной работе Литвиной Д.В. предлагается решение актуальной задачи – разработка системы поддержки принятия решения при обеспечении безопасности космонавтов в длительном космическом полете. В последние годы в Российской Федерации и за рубежом идет активная подготовка к осуществлению межпланетного полета, проводят наземные эксперименты, моделируются условия воздействия неблагоприятных факторов космического полета на экипаж, в ходе которых выявляются специальные требования для осуществления безопасности подобных экспедиций. Одним из важных аспектов безопасности является состояние здоровья космонавта и качество операторской деятельности, которые будут развиваться негативно под действием неблагоприятных для человека факторов межпланетного полета.

Соискатель предлагает создание комплексной системы, интегрирующейся в комплекс систем жизнеобеспечения космонавтов и служащей для автоматизированной оценки физического и психоэмоционального состояния человека, необходимой для ранней диагностики опасных нарушений, которые могут повлечь за собой наступление нештатной или чрезвычайной ситуации на борту космического аппарата. Автором



рассматривается фактор нарушения работы сердечно-сосудистой системы как универсальный индикатор состояния организма в целом. Для оценки физического состояния выделяется именно эта система, взаимодействующая со всеми органами и системами организма. Психофизиологический статус непосредственно влияет на качество операторской деятельности при выполнении программы в экстремальных условиях межпланетного полета.

### **Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.**

При обосновании научных положений и разработке программно-алгоритмического обеспечения предлагаемой системы в диссертации использован корректный математический аппарат и современные технологии программирования. Теоретические и практические результаты автора прошли широкую апробацию в экспериментальных модельных исследованиях и на Всероссийских и Международных конференциях. Представленные результаты позволяют считать сформулированные в диссертации научные положения, выводы и рекомендации достаточно достоверными и обоснованными.

### **Научная новизна и практическая значимость результатов работы.**

До сих пор не были известны российские и доступные зарубежные программные комплексы, позволяющие эффективно решать поставленную диссертантом задачу. Таким образом, можно сделать вывод, что выносимые на защиту положения обладают научной новизной и практической значимостью. Получены следующие результаты:

- спроектирована оригинальная теоретически обоснованная и практически апробированная система для оценки состояния экипажа. Особенность и новизна системы состоят в том, что позволяют оценивать состояние экипажа с учетом двух значимых патогенетических факторов;
- разработан алгоритм, позволяющий проводить оценку физического и психофизиологического статуса членов экипажа на основе автоматизированного анализа параметров сердечно-сосудистой системы и амплитудно-частотных характеристик речи;
- показана возможность интеграции системы поддержки принятия решений в комплекс систем жизнеобеспечения космонавтов.



Практическая значимость работы заключается в следующем:

- разработана методика медико-технического обеспечения полета с учетом использования предложенной автором системы поддержки принятия решений для оценки параметров физического и психофизиологического состояния;
- на основе разработанной методики создан вариант программно-аппаратного комплекса, совмещающий инструментальные средства диагностики и программно-математическое обеспечение, осуществляющее выработку решений относительно текущего состояния членов экипажа.

### **Содержание диссертационной работы.**

Структура диссертационной работы представляется достаточно логичной.

Во введении обоснована актуальность исследования, сформулированы цели и задачи работы, описана структура, перечислены полученные лично автором новые научные и практические результаты.

В первой главе проведен анализ особенностей существующей системы медицинского обеспечения орбитальных полетов, выявлены дополнительные негативные факторы для условий межпланетных полетов и предложены мероприятия по их нейтрализации. Для обеспечения безопасности полета необходимо проводить оперативную оценку состояния членов экипажа непосредственно на борту космического аппарата, без привлечения сотрудников ЦУПа.

Во второй главе изложены основные принципы разработанной автором автоматизированной методики оценки состояния человека в условиях длительного космического полета. Проведен статистический анализ экспериментальных данных.

Третья глава содержит основные принципы построения программно-математического обеспечения методики, описание основных модулей и структурной схемы комплекса.

В четвертой главе представлены результаты тестирования разработанной системы на основе экспериментальных данных. Предварительные оценки эффективности разработанной системы показывают хорошие результаты достоверности, что имеет высокую практическую значимость в среднесрочной перспективе осуществление пилотируемого межпланетного полета.

В заключение сформулированы вынесенные на защиту, полученные лично автором основные положения, научные и практические результаты.

### **Соответствие диссертации установленным требованиям.**

Рассматриваемая диссертация представляет собой комплексное исследование, охватывающее ряд областей, перечисленных в паспорте специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)». А именно: пункт 2, «Формализация и постановка задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации»; пункт 4, «Разработка методов и алгоритмов решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации»; пункт 5 «Разработка специального математического и программного обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации»; 9 пункт «Разработка проблемно-ориентированных систем управления, принятия решений и оптимизации технических, экономических, биологических, медицинских и социальных объектов»; 10 пункт «Методы и алгоритмы интеллектуальной поддержки при принятии управленческих решений в технических, экономических, биологических, медицинских и социальных системах». А также в паспорте специальности 05.26.02 – «Безопасность в чрезвычайных ситуациях (авиационная и ракетно-космическая техника)»: пункт 19 «Разработка принципиально новых средств, в том числе медицинских, для обеспечения жизненно важных потребностей человека, мобильных технических систем и комплексов для своевременного и безотлагательного осуществления первоочередного жизнеобеспечения в целях сохранения здоровья людей в экстремальных условиях».

В соответствии с требованиями «Положения о присуждении ученых степеней»:

- полученные результаты диссертационного исследования, соответствуют поставленной цели и задачам;
- основные результаты диссертации достаточно полно отражены в шести статьях рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ и опубликованных в российских и зарубежных сборниках тезисов и конференций;
- диссертационная работа соответствует паспортам специальностей 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)».

#### **Замеченные недостатки.**

1. В работе недостаточно внимания уделено описанию программно-алгоритмического комплекса, его особенностей и возможностей, что было бы полезно при реализации моделей специалистами других направлений, работающих в рассмотренных в работе областях научно-технических исследований.
2. В диссертационной работе использовался ряд методов классификации для решения поставленной задачи, который можно было расширить дополнительными методами, для проведения сравнения эффективности работы различных методов для различных классов медико-биологических экспериментальных данных.
3. В главе 1 не приведены особенности взаимодействия систем жизнеобеспечения с организмом космонавта.

Приведенные замечания не снижают общего высокого научного уровня и практической значимости диссертации Литвиной Д.В., которая вполне способна устранить эти недостатки в дальнейшем.

#### **Заключение.**

Диссертационная работа Литвиной Дарьи Владимировны на тему «Разработка системы поддержки принятия решения при обеспечении безопасности космонавтов в длительном космическом полете» представляет собой цельную завершенную научно-квалификационную работу на актуальную тему, имеет практическую значимость. Новые результаты, полученные диссертантом, позволяют существенно продвинуться в создании новой комбинированной системы медицинского контроля в межпланетных пилотируемых космических полетах. Разработанный и испытанный автором комбинированный аппаратно-программный комплекс, позволит адекватно учитывать и обеспечивать безопасность космонавтов в условиях межпланетных полетов с медико-технической точки зрения. Результаты исследований диссертанта вносят важный теоретический и практический вклад в решение проблемы обеспечения безопасности космической деятельности в перспективе.



Автореферат диссертации достаточно полно отражает основные научные и практические личные достижения автора, представленные им в диссертации. Тоже можно сказать и о его публикациях.

По своей актуальности, научной новизне, объему выполненных исследований и практической значимости полученных результатов, содержанию и оформлению диссертационная работа соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, представленным на соискание ученой степени кандидата технических наук. Автор диссертации Литвина Дарья Владимировна заслуживает присуждения 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)».

Официальный оппонент:

Доктор технических наук, профессор,  
главный научный сотрудник  
ФГУП ЦНИИмаш




Е.Р. Усненский  
(подпись)

141070, Московская область, г. Королёв,  
ул. Пионерская, дом 4  
тел.: 8 (495) 513-59-51

ВЕРНО:

Главный учёный секретарь ФГУП ЦНИИмаш,  
Доктор технических наук, профессор



Ю.Н. Смагин  
(подпись)

11.12.2017  
Тыжун -