

Публичное акционерное общество
«АВИАЦИОННАЯ ХОЛДИНГОВАЯ
КОМПАНИЯ
«СУХОЙ»

(ПАО «Компания «Сухой»)

Россия, 125284, Москва,
ул. Поликарпова, 23 Б, а/я 604
тел. 8 (499) 550-01-06, (495) 940-26-64, 940-
27-62 факс (495) 945-68-06

E-mail: avpk@sukhoi.org, info@sukhoi.org

ОГРН 1037740000649, ИНН 7740000090

«07» 12 2017 г. № 1/15 21/3

На № 614-10-016 от 24.10.2017

В Ученый совет МАИ
Ученому секретарю
Диссертационного совета Д 212.125.12

А.В. Старкову

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

Уважаемый Александр Владимирович!

Направляю Вам, подготовленный мною, отзыв официального оппонента на диссертацию Литвиной Дарьи Владимировны «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)».

Приложение:

1. Отзыв официального оппонента, 6 л., н/с – 2 экз.

К.т.н., главный специалист

А.Б. Векшина



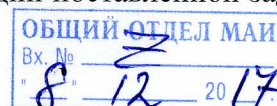
ОТЗЫВ

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 избранной темы диссертационной работы Литвиной Д.В. обусловлена необходимостью дооснащения существующего бортового комплекса систем обеспечения жизнедеятельности космонавтов новыми средствами медицинского контроля состояния экипажа при совершении длительных пилотируемых космических полетов. Отличительной особенностью таких полетов, по сравнению с совершаемыми в настоящее время орбитальными околоземными полетами, является то, что они проходят в условиях максимальной автономности функционирования экипажа и невозможности экстренного возвращения на Землю.

В результате ряда модельных наземных экспериментов, проводившихся в ГНЦ РФ ИМБП РАН: «Сфинкс», крупномасштабный «Марс-500» и, проходящего в данный момент, «SIRIUS», была выявлена потребность в создании бортовой системы поддержки принятия решения для обеспечения безопасности космонавтов при совершении межпланетных полетов, позволяющей прогнозировать возможность возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с нарушением физического и психофизиологического состояния членов экипажа.

В настоящее время в осуществление медико-технического обеспечения безопасности экипажа на космической станции вовлечены специалисты ЦУПа, однако, в условиях длительного полета к Марсу или размещении обитаемой станции на Луне, такой подход будет практически не эффективен. Автором предлагается перспективная разработка автоматизированной системы поддержки принятия решения для сохранения работоспособности космонавтов, позволяющей проводить оперативную оценку состояния человека непосредственно на борту космического аппарата. Данная система является бинарной, результат оценки представляется в виде двух альтернатив – «есть опасность развития опасного состояния» или «опасности нет». Для реализации поставленной задачи



автором были использованы традиционные методы классификации, адаптированные к решению специфической задачи оценки состояния человека в условиях длительного космического полета. Разработанная система позволяет проводить оценку двух критических состояниях космонавтов, которые могут возникнуть в ходе полета: нарушение сердечно-сосудистой деятельности как характеристики физического состояния человека и изменение психофизиологического статуса в результате стресса, ведущее к нарушению операторской деятельности.

Степень обоснованности и достоверности научных положений и выводов сформулированных в диссертационной работе, подтверждается:

- корректным использованием методов математического моделирования, статистического анализа, традиционных методов классификации;
- полученными расчетными результатами и высокой достоверностью (не менее 75%) оценки риска возникновения опасного состояния человека на борту космического аппарата в ходе длительного космического полета.

Полученные автором диссертации основные результаты прошли апробацию в ГИЦ РФ ИМБП РАН, результаты были доложены на отечественных и зарубежных научно-технических конференциях.

Таким образом, проведенное исследование, анализ научных положений и сформулированных выводов позволяют считать полученные результаты диссертации достоверными и обоснованными.

Новизна научных положений и выводов, сформулированных в диссертации, заключается в следующем:

1. Разработана двухканальная система поддержки принятия решения для оперативной оценки физического и психофизиологического состояния космонавта на борту космического аппарата в ходе полета к другим планетам;
2. Разработан алгоритм, позволяющий оценить возможность возникновения угрожающих сердечно-сосудистых расстройств у членов экипажа непосредственно на борту космического аппарата в условиях длительного космического полета;

3. Разработан алгоритм, позволяющий проводить оценку психофизиологического статуса членов экипажа на основе автоматизированного анализа амплитудно-частотных характеристик речи;
4. Автором рассмотрена возможность интеграции разработанной системы и создаваемой системы медицинского обеспечения длительных пилотируемых космических полетов к другим планетам.

Оценивая содержание диссертации следует отметить, что представленный материал изложен логически верно, последовательно и по существу, с убедительным доказательством правильности использованных методических подходов и полученных решений сложной задачи.

Во введении (стр. 4-8) обоснована актуальность исследования, сформулированы цели и задачи работы, перечислены новые научные и практические результаты исследования, определены положения, выносимые на защиту.

В первой главе (стр. 9-24) проведен полный и квалифицированный анализ особенностей обеспечения безопасности космонавтов в условиях длительного космического полета, существующей системы обеспечения жизнедеятельности и средств медицинского контроля. Выявлены актуальные потребности в разработке методов снижения риска возникновения чрезвычайной ситуации путем оперативной оценки состояния человека в ходе космического полета. Сформулированы основная цель диссертации и направления по ее достижению.

Во второй главе (стр. 25-53) представлено подробное обоснование и описание автоматизации оценки состояния экипажа в ходе длительного космического полета, как математической задачи классификации. В диссертации представлены результаты статистического анализа выбранных параметров для диагностики нарушений сердечно-сосудистой деятельности и определения изменений психофизиологического статуса у членов экипажа по амплитудно-частотным характеристикам речи.

В третьей главе (стр. 54-65) представлены основные принципы, использованные при построении программно-математического обеспечения, изложено описание основных модулей, структурной схемы программного комплекса и интеграции разработки в существующую систему медицинского обеспечения космического полета.

В четвертой главе (стр. 66-93) представлены результаты использования разработанного программного комплекса при проведении тестирования по исходным данным для оценки возникновения сердечно-сосудистых патологий и изменений

психофизиологического статуса, ведущих к нарушению операторской деятельности на борту космического аппарата. При этом показано, что результаты автоматизированной оценки состояния человека с помощью разработанного комплекса соответствуют высокой степени достоверности. А также рассмотрена возможность применения системы поддержки принятия решений для предупреждения чрезвычайных ситуаций в экстремальных условиях профессиональной деятельности на наземных объектах.

В заключение (стр. 94) сформулированы основные положения, научные и практические результаты, полученные в ходе работы.

Практическая значимость работы заключается в следующем:

1. Определены состояния человека в условиях длительного космического полета пагубно влияющие на качество операторской деятельности и требующие выявления на ранних стадиях их появления для принятия соответствующих мер с целью предотвращения нештатных и чрезвычайных ситуаций;
2. Разработано программно-математическое обеспечение, являющееся по сути новым бортовым средством медицинского контроля, позволяющее оперативно оценивать состояние человека и своевременно принимать решения для обеспечения безопасности длительного пилотируемого космического полета;
3. Получены оценки достоверности работы программно-математического обеспечения для выбранных опасных состояний, предшествующих нарушению операторской деятельности.

Диссертационная работа является комплексным исследованием, охватывающим ряд областей знаний согласно «Паспорта специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)», в большей степени пунктов 2, 4, 5, 9, 10, а также «Паспорта специальности 05.26.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях (авиационная и ракетно-космическая техника)», например, пункту 19 и других.

Замечания

1. В главе 1 не полностью раскрыты причины выбора в качестве опасных состояний для космонавтов в условиях длительного космического полета нарушения сердечно-сосудистой деятельности в виде инфаркта миокарда. Считаю, что приведенный в работе перечень опасных состояний может быть расширен и дополнен другими

патологическими состояниями, возникающими у космонавтов, для подтверждения больших возможностей созданной системы;

2. В главе 2 недостаточное внимание уделено описанию экспериментальных исходных данных для определения патологии сердечно-сосудистой системы, например, остается нераскрытым вопрос о возможности самостоятельного диагностирования предынфарктного состояния бортовым специалистом на основании выбранных параметров без применения системы поддержки принятия решений;
3. Графики результатов расчета вариантов сценариев, приведенные в диссертации и автореферате, следовало представить в более крупном масштабе и четком исполнении.

Приведенные замечания не снижают общего высокого научного уровня и практической значимости диссертации Литвиной Д.В. и могут быть учтены в дальнейшем при развитии разработанной перспективной системы.

Заключение о соответствии диссертации установленным требованиям

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

- полученные результаты диссертационного исследования, соответствуют поставленной цели и задачам;
- автореферат диссертационной работы полностью соответствует содержанию диссертационной работы;
- основные результаты диссертации достаточно полно отражены в 6 статьях рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации и опубликованы в российских и зарубежных сборниках тезисов и конференций;
- диссертационная работа тематически и по содержанию соответствует отдельным разделам паспортов 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)».

Диссертационная работа Литвиной Дарьи Владимировны «Разработка системы поддержки принятия решения при обеспечении безопасности космонавтов в длительном космическом полете» является завершенным научно-квалифицированным исследованием на актуальную тему и имеет практическую значимость. Новые результаты, полученные

автором, позволяют совершенствовать существующую систему медицинского контроля для обеспечения безопасности космонавтов в ходе межпланетных пилотируемых полетов с помощью системы поддержки принятия решения для автоматизированной оценки состояния человека.

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 Министерства образования и науки Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям, представленными 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:

Кандидат технических наук,
главный специалист ПАО «Компания «Сухой»
125284, Россия, Москва, ул. Поликарпова, д. 23Б
тел.: 8 (499) 550-01-06
e-mail: mory_ann@mail.ru

ВЕРНО:

Начальник отдела кадров
ПАО «Компания «Сухой»


А.Б. Векшина
(подпись)


Д.В. Юрченко
(подпись) 07.12.2017

Сведения о составителе отзыва

Векшина Анна Борисовна

Домашний адрес: 109144, г. Москва, Новочеркасский бульвар, д. 46, кв. 138

Я, Векшина Анна Борисовна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Литвиной Дарьей Владимировной (соискателя), и их дальнейшую обработку.

08.12.2017 *Studenf* -