

## СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

**Диссертационный совет:** Д 212.125.12

**Соискатель:** Литвина Дарья Владимировна

**Тема диссертации:** Разработка системы поддержки принятия решения при обеспечении безопасности космонавтов в длительном космическом полете

**Специальность:** 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)»

### **Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации:**

На заседании 27 декабря 2017 года диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалифицированную работу, соответствующую критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, установленным Положением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, и принял решение присудить Литвиной Дарье Владимировне ученую степень кандидата технических наук.

Присутствовали: председатель диссертационного совета В.В. Малышев, заместитель председателя диссертационного совета М.Н. Красильщиков, ученый секретарь диссертационного совета А.В. Старков, члены диссертационного совета: В.Т. Бобронников, В.С. Брусов, В.А. Воронцов, В.Н. Евдокименков, А.В. Ефремов, К.А. Занин, А.И. Кибзун, М.С. Константинов, В.П. Махров, С.Н. Падалко, В.Г. Петухов, В.Н. Почукаев, В.В. Родченко, Г.Г. Себряков, К.И. Сыпало, Ю.В. Тюменцев, Г.Ф. Хахулин, М.М. Хрусталеv, А.В. Шаронов, временные члены, введенные в состав совета: Н.С. Кудрявцева, Б.И. Крючков, Ю.Е. Сняк.

Ученый секретарь диссертационного совета  
Д 212.125.12, к.т.н.

 А.В. Старков

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.125.12**

на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

Министерства образования и науки Российской Федерации (ФГБОУ ВО МАИ)

**по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 27.12.2017 г., протокол № 32

О присуждении **Литвиной Дарьи Владимировны**, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка системы поддержки принятия решения при обеспечении безопасности космонавтов в длительном космическом полете» 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)» принята к защите «24» октября 2017, протокол № 21, диссертационным советом Д 212.125.12 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», 125993, Москва, А-80, ГСП-3, Волоколамское шоссе, 4, приказ о создании совета № 105/нк. от 11.04.2012 г.

**Соискатель** Литвина Дарья Владимировна 1989 года рождения, в 2011 г. окончила с отличием Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (ФГБОУ ВО МАИ) по специальности «Инженерное дело в медико-биологической практике».

**В период подготовки диссертации** соискатель обучался в заочной аспирантуре кафедры 614 «Экология, системы жизнеобеспечения и безопасность жизнедеятельности» факультета «Аэрокосмический» ФГБОУ ВО МАИ, которую закончила в 2016 году.

**Диссертация выполнена** в ФГБОУ ВО МАИ на кафедре 614 «Экология,

системы жизнеобеспечения и безопасность жизнедеятельности».

**Научный руководитель** – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Экология, системы жизнеобеспечения и безопасность жизнедеятельности» факультета «Аэрокосмический» ФГБОУ ВО МАИ **Строгонова Любовь Борисовна.**

**Научный консультант** – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Информационно-управляющие комплексы летательных аппаратов» факультета «Робототехнические и интеллектуальные системы» ФГБОУ ВО МАИ **Евдокименков Вениамин Николаевич.**

**Официальные оппоненты:**

1. **Успенский Георгий Романович** – гражданин РФ, доктор технических наук, профессор, заместитель начальника комплекса ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения»;
2. **Векшина Анна Борисовна** – гражданка РФ, кандидат технических наук, главный специалист ПАО «Компания «Сухой».

**Дали положительные отзывы о диссертации.**

Публичное акционерное общество "Ракетно-космическая корпорация "Энергия" имени С.П.Королева", г. Королев, Московской области, дало **положительное заключение** (отзыв рассмотрен и одобрен на заседании секции «Системы терморегулирования и жизнеобеспечения» научно-технического совета ПАО «РКК «Энергия» протокол №70 от 11 декабря 2017), подписано руководителем НТЦ «Системы терморегулирования и жизнеобеспечения, бортовые пневмогидравлические системы» Железняковым А.Г., заместителем руководителя НТЦ «Целевое использование пилотируемых космических комплексов», д.т.н. Сорокиным И.В., ведущим научным сотрудником отдела медицинского обеспечения экипажей, к.б.н. Бурлаковой А.А. Отзыв утвержден генеральным конструктором – первым заместителем генерального директора ПАО «РКК «Энергия» академиком РАН Микриным Е.А.

В заключении указано, что диссертация Литвиной Д.В. 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, представленными 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)».

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается** наличием публикаций в соответствующей сфере исследования, компетентностью в области науки 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)».

Публичное акционерное общество "Ракетно-космическая корпорация "Энергия" имени С.П. Королёва" ведущее российское ракетно-космическое предприятие, головная организация по пилотируемым космическим системам.

Ведёт работы по созданию автоматических космических и ракетных систем (средств выведения и межорбитальной транспортировки), высокотехнологичных систем различного назначения для использования в некосмических сферах.

Успенский Георгий Романович – принимал активное участие в определении принципов построения и основных проектных характеристик космических комплексов геодезии, навигации, дистанционного зондирования Земли, исследования Солнца с близких расстояний и проведения гравитационных экспериментов. В настоящее время работает над определением проектных характеристик экспедиционных комплексов для полетов на Луну, Марс и астероид Апофис. Участник многих международных конференций по проблемам космоса. Автор более 200 научных трудов, в том числе 13 монографий. Лауреат Государственной премии (1986), Заслуженный деятель науки и техники РФ (1996), награжден орденом Трудового Красного Знамени и многими медалями.

Векшина Анна Борисовна – автор более 20 научных трудов. Область научных интересов – разработка и программная реализация адаптивных моделей для различных областей применения, таких как построение геногеографического прогноза, обеспечение безопасности летчиков на этапе посадки.

**Основные результаты диссертационной работы** изложены в 6-ти научных работах, опубликованных в научных журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий ВАК. Всего по теме диссертации соискатель имеет 13 опубликованных работ.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Литвина, Д.В. Вопросы качества обработки и анализа психофизиологических исследований для предупреждения чрезвычайных ситуаций в условиях моделирования длительного космического полета / Д.В. Литвина, Л.Б. Строгонова, В.И. Гуцин // Качество и жизнь. – 2016. - №3(11). – С. 37-39.

2. Литвина, Д.В. Математические методы теории поддержки принятия решений в медицине / Д.В. Литвина, Л.Б. Строгонова // Научно-технический вестник Поволжья. – 2015. - №5. – С. 223-226.
3. Литвина, Д.В. Некоторые аспекты обеспечения безопасности длительных пилотируемых космических полетов / Д.В. Литвина // МНИ «Современные фундаментальные и прикладные исследования». – 2016. - №4(23). - С. 88-94.
4. Литвина, Д.В. Система интеллектуальной поддержки принятия решения для сохранения работоспособности человека в экстремальных условиях, / Д.В. Литвина // Мониторинг. Наука и технологии. - 2017. - №2(31). – С. 36-40.
5. Литвина, Д.В. Система поддержки принятия решений для повышения качества медицинского контроля в межпланетных пилотируемых космических полетах / Д.В. Литвина, А.Н. Князев, Л.Б. Строгонова // Качество и жизнь.–2017. - №3(15). – С. 33-45.
6. Литвина, Д.В. Совершенствование системы медицинского контроля длительного космического полета / Д.В. Литвина, Л.Б. Строгонова // МНИ «Современные фундаментальные и прикладные исследования». – 2017. - №3(26). - С. 36-43.

**На диссертацию и автореферат поступили следующие отзывы:**

**1. Публичное акционерное общество "Ракетно-космическая корпорация "Энергия" имени С.П. Королёва" (ведущая организация). Отзыв положительный.**

К диссертационной работе имеются 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 значительный 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 чрезвычайной ситуации, однако перечень возможно расширить. Данное замечание может расцениваться, как рекомендация для автора при развитии данной разработки.
3. На наш взгляд, в тексте работы недостаточно внимания уделено описанию разработанного автором программного комплекса и особенностей его использования. Поскольку создание программного комплекса, реализующего разработанную автором методику, является неотъемлемой частью диссертационной работы, его описание могло бы быть более подробным.
4. В работе присутствуют опечатки, что иногда несколько затрудняет восприятие материала.

**2. Успенский Георгий Романович** (официальный оппонент), доктор технических наук. **Отзыв положительный**, заверен главным ученым секретарем ФГУП ЦНИИмаш, доктором технических наук, профессором Ю.Н. Смагиным.

К работе имеются следующие замечания.

1. В работе недостаточно внимания уделено описанию программно-алгоритмического комплекса, его особенностей и возможностей, что было бы полезно при реализации моделей другими специалистами;
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 на экспериментальных данных.
3. В главе 1 не приведены особенности воздействия систем жизнеобеспечения на организм космонавта.

**3. Векшина Анна Борисовна** (официальный оппонент), кандидат технических наук. **Отзыв положительный**, заверен начальником отдела кадров ПАО «Компания «Сухой», Д.В. Юрченко.

По диссертационной работе имеются следующие 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.

**4. ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».** **Отзыв положительный**, подписан доцентом, кандидатом технических наук, доцентом кафедры «Автоматики и компьютерных систем» Казьминым В.П., подпись заверена ученым секретарем ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» Ананьевой О.А.

К работе имеются следующие замечания.



1. Недостаточно раскрыт аспект определения нормального и патологического состояния по параметрам амплитудно-частотных характеристик речи человека.

2. Недостаточно уделено внимания описанию разработанного алгоритма системы поддержки принятия решений.

**5. АО «НПО им С.А. Лавочкина». Отзыв положительный,** подписан кандидатом технических наук, заместителем начальника отдела АО «НПО Лавочкина» Вятлевым П.А. и заверен заместителем генерального директора по персоналу Данильченко М.В..

1. В тексте автореферата диссертации недостаточно подробно изложены особенности используемых математических методов.

2. В тексте автореферата упоминаются названия систем космического аппарата, однако приведены только аббревиатуры и отсутствуют их расшифровки, что затрудняет понимание.

**6. АО «НИИЭФА им. Ефремова». Отзыв положительный,** подписан директором НТЦ «ЛУЦ», доктором физ.-мат. наук, профессором Гавришем Ю.Н.

В качестве замечаний отмечено.

1. Следует отметить недостаточное количество иллюстрационного материала, например, не представлен внешний вид интерфейса программного обеспечения комплекса.

**7. ФГУП «НПЦАП им. Пилюгина». Отзыв положительный,** подписан начальником лаборатории Жуковой Т.А., ученым секретарем НТС ФГУП «НПЦАП», доктором технических наук, профессором Никифоровым В.М., заверен начальником отдела кадров Муравьевым М.А.

В качестве замечаний отмечено.

1. Не показаны связи между параметрами сердечно-сосудистой системы и амплитудно-частотными характеристиками речи во время выполнения испытателями полета.

2. В автореферате раскрыты не все условные обозначения и сокращения.

**8. ФГБУ ГНЦ РФ ИМБП РАН. Отзыв положительный,** подписан доктором медицинских наук, ведущим научным сотрудником – заведующим лабораторией когнитивной психологии и психологии малых групп ГНЦ РФ – ИМБП РАН Гущиным В.И., заверен начальником отдела кадров Галаниной Н.А.

По содержанию автореферата замечаний нет.

**В дискуссии приняли участие:**

Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, шифр специальности в совете
Бобронников В.Т.	д.т.н., 05.13.01
Ефремов А.В.	д.т.н. 05.07.09
Махров В.П.	д.т.н., 05.13.18
Евдокименков В.Н.	д.т.н., 05.13.01
Хрусталев М.М.	д.ф.-м.н., 05.13.18
Малышев В.В.	д.т.н. 05.07.09
Крючков Б.И.	д.т.н., 05.26.02
Кудрявцева Н.С.	д.т.н., 05.26.02
Строгонова Л.Б.	д.т.н., научный руководитель
Успенский Г.Р.	д.т.н., официальный оппонент
Сорокин А.Е.	к.э.н., заведующий каф. 614

Диссертационный совет отмечает, что **наиболее существенные научные результаты, полученные лично соискателем,** заключаются в том, что диссертантом поставлена и решена актуальная задача совершенствования системы медицинского обеспечения (СМО) космонавтов на борту космического аппарата в экстремальных условиях пилотируемого межпланетного полета. Разработан программно-аппаратный комплекс поддержки принятия решений бортового специалиста относительно текущего физиологического состояния

членов экипажа, негативные изменения которого могут препятствовать безопасному продолжению космического полета. В диссертационном исследовании выделены два значимых патогенетических фактора, влияющих на работоспособность космонавтов в условиях ДКП: опасность развития сердечно-сосудистых нарушений и стрессовых состояний. Для оценки опасности возникновения указанных физиологических нарушений предложен вариант двухканальной системы поддержки принятия решений, интеллектуальным ядром которой являются алгоритмы, обеспечивающие выработку решений на множестве двух альтернатив («норма – не норма») с использованием традиционных методов классификации, адаптированных для задачи оценки физиологического состояния космонавтов в условиях межпланетного полета. Предложенный вариант двухканальной системы поддержки принятия решений для оценки состояния членов экипажа опирается на возможность существующих средств, которые могут быть использованы на борту космического аппарата для оценки физиологического состояния экипажа.

**Новизна полученных результатов** заключается в следующем:

1. Разработана структура системы поддержки принятия решений для оценки состояния экипажа в длительном межпланетном полете. Особенность и новизна структуры состоит в том, что она позволяет оценивать состояние экипажа с учетом двух значимых патогенетических факторов:

- сердечно-сосудистых нарушений, возникающих под действием неблагоприятных факторов длительного полета,
- стрессовых состояний у членов экипажа.

2. Разработан алгоритм, позволяющий оценивать опасность возникновения угрожающих сердечно-сосудистых расстройств на основе результатов биохимических тестов пригодных для проведения исследований в условиях длительного космического полета. Задача оценки риска возникновения угрожающего нарушения сердечной деятельности интерпретирована, как специфическая задача классификации.

3. Разработан алгоритм, позволяющий проводить оценку психо-эмоционального состояния членов экипажа на основе автоматизированного анализа речевых конструкций.

4. Проведены предварительные оценки эффективности разработанного программно-аппаратного комплекса. На основе анализа имеющихся статистических данных показано:

- достоверность оценки риска возникновения сердечно-сосудистых нарушений составляет не менее 75% (на основании данных полученных в наземных клинических и специальных экспериментальных условиях);

достоверность оценки риска наличия психо-эмоционального стресса у членов экипажа, влияющего на профессиональную деятельность, составляет не менее 95%, что подтверждено в реальном модельном эксперименте «Марс-500».

**Оценка достоверности результатов исследования выявила, что диссертационная работа включает в себя расчетно-экспериментальную часть, следовательно, достоверность полученных результатов и сделанных выводов подтверждается строгостью изложения основных положений, корректным использованием математического аппарата, методов математического моделирования, статистического анализа, а также проведения модельных экспериментов. Достоверность работы алгоритма СППР на имеющихся статистических данных составляет не менее 75%.**

Диссертация целостно охватывает основные вопросы рассматриваемой научно-технической задачи. Изложение полученных результатов логически связано. В работе использованы фундаментальные научно-технические подходы и современные методы моделирования и обработки информации.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики** подтверждается тем, что:

1. Определён приборный состав программно-аппаратного комплекса для реализации в условиях реального пилотируемого космического полета к другим планетам.

2. Разработана автоматизированная методика медико-технического обеспечения с использованием системы поддержки принятия решения для оценки параметров состояния сердечно-сосудистой системы человека;
3. Разработана автоматизированная методика медико-технического обеспечения с использованием системы поддержки принятия решения для анализа речевых характеристик человека и оценки качества операторской деятельности;
4. На основе вышеперечисленных методик разработан вариант программно-аппаратного комплекса, объединяющий традиционные инструментальные средства проведения биохимических тестов на борту космического аппарата, средства получения амплитудно-частотных характеристик и разработанный программный комплекс, обеспечивающий автоматизированную обработку измеряемой информации и выработку решений относительно текущего состояния членов экипажа.

**Результаты диссертационной работы были использованы** в модельном наземном эксперименте «Марс-500». Кроме того, результаты были использованы в учебном процессе кафедры 614 (бывшая кафедра 607) «Экология, системы жизнеобеспечения и безопасность жизнедеятельности» МАИ.

Все результаты использования диссертационной работы подтверждаются соответствующими актами о внедрении, которые имеются в деле.

**Результаты диссертационной работы рекомендуются** к использованию для обеспечения безопасности космонавтов в ходе длительного космического полета к другим планетам.

**Диссертационная работа решает актуальную научно-техническую задачу** обеспечения безопасности космонавтов в ходе длительного космического полета к другим планетам путем совершенствования существующей системы медицинского обеспечения.

Изложенные в диссертационной работе **результаты являются новыми научно обоснованными техническими решениями**, имеющими существенное

значение для развития ракетно-космической техники страны в части пилотируемой космонавтики.

**В диссертационной работе все заимствованные материалы представлены со ссылкой на автора или источник.** Тем самым работа удовлетворяет п.14 Положения о присуждении ученых степеней.

**В диссертационной работе отсутствуют недостоверные сведения** об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты, представленные в диссертации.

На заседании 27 декабря 2017 г. диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, и принял решение присудить Литвиной Дарье Владимировне ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 25 человек, из них 8 докторов наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)» и 3 докторов наук по специальности 05.26.02 – «Безопасность в чрезвычайных ситуациях (авиационная и ракетно-космическая техника)», участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета и 3 человек введенных в совет дополнительно, проголосовали: за – 25, против – 0, недействительных бюллетеней 0.


Председатель диссертационного совета

Д 212.125.12, д.т.н., профессор

 Малышев В.В.

Ученый секретарь диссертационного совета

Д 212.125.12, к.т.н.

 Старков А.В.  
И.о.начальника отдела УДС МАИ  
Т.А. Аникина 