

## СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

**Диссертационный совет:** 24.2.327.03

**Соискатель:** Сохранный Евгений Петрович

**Тема диссертации:** «Методика принятия решений о порядке задействования наземных средств взаимодействия с космическими аппаратами»

**Специальность:** 2.3.1. – «Системный анализ, управление и обработка информации (технические науки)»

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

На заседании 16 марта 2023 года диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, соответствующую критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, установленным Положением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, и принял решение присудить Сохранному Евгению Петровичу 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.А. Воронцов, В.Н. Евдокименков, А.В. Ефремов, С.Ю. Желтов, К.А. Занин, Д.А. Козорез, М.С. Константинов, В.П. Махров, С.Н. Падалко, В.В. Пасынков, В.Н. Почукаев, Ю.Н. Разумный, Г.Г. Райкунов, В.В. Родченко, К.И. Сыпало, Ю.В. Тюменцев, М.М. Хрусталёв.

Ученый секретарь диссертационного совета

24.2.327.03, д.т.н., доцент



[Signature] А.В. Старков

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.327.03**

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

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
(МАИ)

**по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук**  
аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 16.03.2023 г., протокол № 3

О присуждении **Сохранному Евгению Петровичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Методика принятия решений о порядке задействования наземных средств взаимодействия с космическими аппаратами» по специальности 2.3.1. – «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки)» принята к защите «22» декабря 2022 г., протокол № 23, диссертационным советом 24.2.327.03 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ, Московский авиационный институт), 125993, Москва, Волоколамское шоссе, 4, приказ о создании совета № 105/нк. от 11.04.2012 г.

**Соискатель** Сохранный Евгений Петрович 25.09.1952 года рождения, окончил Военную академию им. Ф.Э. Дзержинского в 1975 г. по специальности «Электронно-вычислительная техника», в 1986 г. диплом с отличием – по специальности «Автоматизированные системы управления».

В период подготовки диссертации Сохранный Евгений Петрович с 01.09.2020 прикреплен для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программ подготовки научно-педагогических кадров в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» кафедра «Системный анализ и управление» по специальности 05.13.01-«Системный анализ, управление и обработка информации». Соискатель работает в должности ведущего инженера отдела 08204 «Ситуационный анализ, координация и планирование работы средств НАКУ КАНСЭН и измерений» АО «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения» (ЦНИИмаш).

Диссертация выполнена в МАИ на кафедре 604 «Системный анализ и управление» института №6 «Аэрокосмический».

**Научный руководитель** – доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник АО «ЦНИИмаш», по совместительству профессор кафедры «Системный анализ и управление» Аэрокосмического института Московского авиационного института (национальный исследовательский университет Почукаев Владимир Николаевич).

**Официальные оппоненты:**

1. Бетанов Владимир Вадимович – гражданин Российской Федерации, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник – заместитель начальника экспертно-аналитического центра Акционерного общества «Российские космические системы».

2. Разумный Владимир Юрьевич – гражданин Российской Федерации, кандидат технических наук, доцент департамента механики и процессов управления инженерной академии Федерального государственного автономного общеобразовательного учреждения высшего образования «Российского университета дружбы народов».

Все оппоненты дали положительные отзывы о диссертации.

**Ведущая организация** 4 Центральный научно-исследовательский институт Министерства обороны Российской Федерации г. Королёв, в своём **положительном отзыве**, обсужденном на заседании научно-технического совета «Системы боевого управления и связи» ФГБУ «4 Центральный научно-исследовательский институт» Министерства обороны Российской Федерации (протокол № 02/1 от 01.02.2023г.), подписанном сотрудниками ФГБУ «4 Центральный научно-исследовательский институт» Министерства обороны Российской Федерации главным научным сотрудником доктором технических наук, профессором В.Н. Карповым, старшим научным сотрудником кандидатом технических наук Н.И. Крыловым, секретарём учёного совета кандидатом технических наук, старшим научным сотрудником А.Г. Боярским и утверждённым начальником ФГБУ «4 Центральный научно-исследовательский институт» Министерства обороны Российской Федерации Д.А. Князевым, указала, что:

1. Диссертационная работа Сохранного Е.П. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, содержащую решение актуальной научной и практической задачи определения порядка задействования наземных средств взаимодействия с космическими аппаратами. Работа соответствует критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям и изложенным в п.п. 9 (абзац 2), 10, 11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 №842).

2. Тема и содержание диссертации соответствует специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки)», а её автор Сохранный Е.П. заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 13 работ, включающих 6 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий ВАК Минобрнауки РФ, получены 2 патента на изобретения и 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ

Наиболее значимыми научными работами по теме диссертации являются:

**Статьи в рецензируемых журналах перечня ВАК:**

1. Золотарёв А.Н., Сохранный Е.П. О центре ситуационного анализа, координации и планирования работы средств наземного автоматизированного комплекса управления космическими аппаратами научного и социально-экономического назначения и измерений. «Космонавтика и ракетостроение», №1(62), 2011, с.162 – 171. (9 с. авт., №1(62), № 1146 в перечне ВАК до 30.11.2015 г.

Приведены функции Центра ситуационного анализа, координации и планирования, основной из которых является оперативное планирование и координации применения наземных средств взаимодействия с КА, в рамках реализации которой, по мере роста количества космических аппаратов в составе орбитальной группировки, возрастает вероятность возникновения спорных ситуаций по задействованию наземных средств. Обоснована необходимость использования средств автоматизации для разработки в этих условиях рациональных планов задействования средств. Определены основные направления совершенствования ЦСАКП, включая разработку и совершенствование нормативно-правовой базы, математическое моделирование функционирования орбитальной группировки Роскосмоса и наземных средств взаимодействия.

2. Дудко А.Н., Кучеров Б.А., Литвиненко А.О., Сохранный Е.П. Метод планирования бесконфликтного задействования наземных технических средств при обеспечении управления группировкой космических аппаратов. «Космонавтика и ракетостроение», №1(74), 2014, с. 155-163. (6 с. авт., № 1146 в перечне ВАК до 30.11.2015 г.).

Показана принципиальная возможность бесконфликтного задействования наземных средств взаимодействия с космическими аппаратами (КА) за счёт последовательных перемещений времени проведения одного из сеансов связи на время «заблокированной» резервной зоны радиовидимости в случае возникновения спорной или нештатной ситуации при равнозначных сеансах связи.

3. Сохранный Е.П. Задача назначения приоритетов запросов на проведение сеансов связи с космическими аппаратами. «Лесной вестник», №4, 2019, том 23, с. 98-105. (8 с. авт., № 1326 в перечне ВАК по состоянию на 22.10.2021 г.).

Приведено описание подготовки исходных данных для решения задачи назначения приоритетов запросов на проведение сеансов связи с космическими аппаратами, включая формирование экспертной группы, формирование иерархической структуры исходных данных, матриц отношений и матриц сравнений.

**Статьи в других периодических изданиях из перечня ВАК:**

4. Вороновский В.В., Дудко А.Н., Матюшин М.М., Сохранный Е.П., Усиков С.Б., Сохранная А.Е. Задача назначения приоритетов запросов на проведение сеансов связи с космическими аппаратами научного и социально-экономического назначения. Формирование иерархической структуры исходных данных. «Космонавтика и ракетостроение», № 1 (100), 2018, с 89-99.

Определены состав, классификация и особенности факторов влияющих на приоритеты запросов на проведение сеансов связи с КА, обуславливающие необходимость представления множества факторов в виде иерархической структуры (ИС), разработаны принципы формирования, обоснования их иерархического расположения и анализа элементов ИС в рамках решения задачи назначения приоритетов запросов на проведение сеансов связи с КА на основе метода анализа иерархий. Приведено формальное представление ИС, являющееся базовым для формализации последующих этапов решения задачи назначения приоритетов запросов.

5. Сохранный Е.П. Способы решения основных проблемных вопросов разрешения конфликтных ситуаций по задействованию наземных средств управления космическими аппаратами. Труды МАИ. 2019, № 108, URL:<https://trudymai.ru/hublihed?ID=109228>.

По результатам анализа применения наземных средств взаимодействия с КА выделены основные проблемные вопросы разрешения спорных ситуаций по задействованию средств взаимодействия, заключающиеся в необходимости обеспечения обоснованности и оперативности принятия решений по разрешению спорных ситуаций. Предложены способы решения проблемных вопросов и определены ожидаемые результаты.

6. Сохранный Е.П. Подготовка данных и расчёт значений приоритетов запросов на проведение сеансов связи с космическими аппаратами научного и социально-экономического назначения. Труды МАИ. 2020, № 111, URL:<https://trudymai.ru/hublihed?ID=115156>.

Рассмотрены завершающие этапы решения задачи назначения приоритетов запросов на проведение сеансов связи с КА, на которых реализуются способы решения основных проблемных вопросов по разрешению спорных ситуаций по задействованию наземных средств. Представлено формальное описание этих этапов, обеспечивающее совместно с ранее представленными описаниями возможность автоматизированного решения указанной задачи, позволяющего повысить оперативность и обоснованность принятия решений по разрешению спорных ситуаций на основе приоритетов запросов на проведение сеансов связи с КА.

**Патенты на изобретения и свидетельства о государственной регистрации программ для электронных вычислительных машин**

7. Дудко А.Н., Кучеров Б.А., Литвиненко А.О., Овечко В.М., Паздников В.Ю., Сохранный Е.П. Способ разрешения конфликтных ситуаций при управлении полетами космических аппаратов. Патент на изобретение RU 2566171 С2, 20.10.2015. Заявка № 2014101209/11 от 16.01.2014.

8. Вороновский В.В., Дудко А.Н., Кулик М.С., Кучеров Б.А., Литвиненко А.О., Паздников В.Ю., Соловьева Л.Ю., Сохранный Е.П., Усиков С.Б., Хроменков А.С. Способ назначения приоритетов запросам на проведение сеансов связи с космическими аппаратами научного и социально-экономического назначения. Патент на изобретение № 2659773 С1, 03.07.2018. Заявка № 2017138950 от 09.11.2017.

9. Кучеров Б.А., Сохранный Е.П., Дроздова Е.В., Романюгин Д.В. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2010611191. Программный комплекс оперативного планирования задействования средств наземного автоматизированного комплекса управления космическим аппаратами научного и социально-экономического назначения и измерений. 2010.

10. Кучеров Б.А., Сохранный Е.П., Дроздова Е.В., Романюгин Д.В. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2010611192. Программный комплекс информационного обмена центра ситуационного анализа, координации и планирования с абонентами. 2010.

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

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

**1) 4-й Центральный научно-исследовательский институт Министерства обороны Российской Федерации», ведущая организация. Отзыв положительный.**

К работе имеются следующие замечания.

1. Отсутствие программной реализации разработанных формальных моделей не позволяет реально оценить оперативность подготовки решений о порядке обслуживания запросов на проведение сеансов связи с КА. однако учитывая возможность заблаговременной подготовки необходимых для решений данных и небольшой объём вычислительных работ при непосредственной подготовке решений, можно утверждать, что соблюдение требований к оперативности принятия решений может быть достигнуто за счёт автоматизации.

2. В приведенном примере рассмотрен упрощённый вариант единичной спорной ситуации. Для наглядности целесообразно было бы рассмотреть более сложный вариант с большим количеством спорных ситуаций, включая порождённые ситуации, и привести случаи с более поздними сроками возникновения спорных ситуаций.

3. Не приведены способы разрешения спорных ситуаций по задействованию наземных средств взаимодействия с КА в зарубежных космических комплексах.

4. Представленная автором методика на данный момент не нашла своего отражения в действующих руководящих документах.

**2) Беганов Владимир Вадимович**, официальный оппонент, доктор технических наук, профессор. **Отзыв положительный**, заверен учёным секретарём АО «Российские космические системы», кандидатом технических наук, старшим научным сотрудником С.А. Федотовым.

По диссертации имеются следующие замечания:

В диссертации не определён порядок задействования наземных средств взаимодействия с КА при одинаковых значениях приоритетов запросов на проведение сеансов связи с КА.

Не отмечена сложность подбора группы экспертов, участвующих в принятии решений о порядке задействования наземных средств взаимодействия с КА, удовлетворяющих заданным требованиям.

В диссертации и автореферате следовало бы привести более развёрнутое сравнение используемого метода анализа иерархий для решения задачи принятия решений о порядке задействования наземных средств взаимодействия с другими методами.

**3) Разумный Владимир Юрьевич**, официальный оппонент, кандидат технических наук. **Отзыв положительный**, заверен учёным секретарём учёного совета инженерной академии РУДН О.Е. Самусенко.

Замечания по диссертационной работе..

1. Отсутствие программной реализации разработанных формальных моделей не позволяет в полной мере оценить оперативность подготовки решений о порядке обслуживания запросов на проведение сеансов связи с КА.

2. Формулы, на которые по тексту диссертации нет ссылок, нумеровать не нужно.

**4) Институт космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН),** отзыв на автореферат. **Отзыв положительный,** подписан заведующим отделом космической динамики и математической обработки информации, доктором технических наук Р.Р. Назировым, научным сотрудником, кандидатом физико-математических наук К.С. Федяевым, заверен учёным секретарём ИКИ РАН А.М. Садовским.

В качестве замечания по автореферату можно указать, что автору, возможно, следовало бы больше внимания уделить описанию конкретных практических примеров использования разработанной методики, не ограничиваясь только их кратким упоминанием. В частности, представляет интерес более подробное описание созданных в рамках исследования программных средств, демонстрация результатов проведенных расчётов. Однако указанный недостаток, по-видимому, обусловлен ограниченностью объёма автореферата, он не затрагивает сути работы и не снижает её общую высокую оценку.

**5) Военная академия РВСН им. Петра Великого,** отзыв на автореферат. **Отзыв положительный,** подписан доцентом кафедры №23 Военной академии имени Петра Великого, доктором технических наук, С.Е. Потаповым, преподавателем кафедры №23 Военной академии имени Петра Великого кандидатом технических наук Ю.В. Чернышем, Врио начальника кафедры №23 Военной академии имени Петра Великого, кандидатом технических наук М.С. Чипчаговым, утверждён заместителем начальника Военной академии РВСН имени Петра Великого по учебной и научной работе генерал-майором Р.О. Ногиным, рассмотрен и одобрен на заседании кафедры №23 Военной академии имени Петра Великого, протокол № 7 от 10 Февраля 2023 года.

К числу замечаний можно отнести следующие:

В автореферате не в полной мере раскрыты разработанные формальные модели. Экспертная оценка оперативности принятия решений о порядке задействования наземных средств взаимодействия с КА не является точной из-за отсутствия программных средств реализации методики.

В автореферате, на наш взгляд, целесообразно было бы представить общий вид методики назначения приоритетов запросам на проведение сеансов связи с КА для более целостного понимания её работы.

6) ПАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва», отзыв на автореферат. **Отзыв положительный**, подписан ведущим научным сотрудником ПАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва», доктором технических наук Р.А. Евдокимовым, заверен учёным секретарём ПАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва», доктором физико-математических наук О.Н. Хатунцевой.

В качестве замечания отмечено, что из автореферата диссертационной работы не ясно, применим ли разработанный автором подход только к КА научного и социально-экономического назначения (НСЭН), либо является универсальным и может быть использован и для КА других типов.

7) Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет имени дважды Героя Советского союза, лётчика-космонавта А.А. Леонова», отзыв на автореферат. **Отзыв положительный**, подписан заведующим кафедрой информационных технологий и управляющих систем, доктором технических наук, профессором В.М. Артюшенко, заверен ведущим инженером по организации труда ОК С.Б. Фоминой.

Замечания по содержанию автореферата:

В автореферате не в полной мере раскрыты разработанные формальные модели, например, модель представления иерархической структуры исходных данных и другие.

Отсутствие программной реализации разработанных формальных моделей и алгоритмов не позволяет реально оценить оперативность принятия решений о порядке задействования наземных средств взаимодействия с КА при возникновении спорных ситуаций.

8) АО «Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина», отзыв на автореферат. **Отзыв положительный**, подписан заместителем начальника отдела, кандидатом технических наук С.В. Кудрявцевым, заверен заместителем генерального директора по персоналу и общим вопросам И.В. Шолоховой.

К автореферату имеются следующие замечания:

В иерархической структуре исходных данных на рисунке 1 не показано взаимодействие наземного комплекса с центрами планирования целевого применения космических систем, откуда могут приходиться приоритетные запросы на задействование КА.

Судя по автореферату не рассмотрено применение межспутниковых каналов связи и каналов передачи целевой информации для передачи телеметрии и командно-программной информации.

Для определения приоритетности запросов управления автором предлагается определить численность экспертных групп, однако не ясно какую роль в этом случае играет главная оперативная группа управления, оперативно-техническое руководство и различные межведомственные группы, на которые по нормативным документам возложено решение этих задач.

**9) ЗАО «Московский научно-исследовательский телевизионный институт» (МНИТИ).** Отзыв на автореферат. **Отзыв положительный**, подписан главным научным сотрудником, доктором технических наук, профессором С.В. Назаровым, заверен учёным секретарём диссертационного совета, к.т.н. А.Г. Барсуковым, утверждён Заместителем Генерального директора по научной работе В.А. Панковым.

Замечания по содержанию автореферата:

В реферате не в полной мере раскрыты разработанные формальные модели.

Отсутствие разработанных программных средств не позволяет реально оценить оперативность принятия решений о порядке задействования наземных средств взаимодействия с КА.

**10) АО «ВПК «НПО машиностроения»**, отзыв на автореферат. **Отзыв положительный**, подписан помощником Генерального директора, доктором технических наук М.В. Палкиным, заверен учёным секретарём НТС АО «ВПК «НПО машиностроения», кандидатом физико-математических наук Л.С. Точиловым.

Замечания по содержанию автореферата:

Отсутствие анализа применимости других методов теории оптимального управления и принятия решений, например, нечёткой логики.

Отсутствие программной реализации разработанных формальных моделей, что не позволяет реально оценить оперативность подготовки решений о порядке обслуживания запросов на проведение сеансов связи с КА.

**11) Мытищинский филиал ГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»**, отзыв на автореферат. **Отзыв положительный**, подписан заведующим кафедрой САУ космического факультета МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, доктором технических наук, профессором М.Ю. Беляевым, заверен В.Г. Санаевым.

В качестве замечания к автореферату отмечено.

1. Не рассмотрена особенность формирования иерархической структуры исходных данных в случае превышения численных значений экспертных оценок заданного верхнего значения диапазона, равного 9.

2. Отсутствие реальной оценки оперативности принятия решений о порядке задействования наземных средств взаимодействия с КА из-за отсутствия программных средств реализации методики в полном объеме.

**12) Научно-исследовательский институт точных приборов,** отзыв на автореферат. **Отзыв положительный,** подписан начальником отдела 193 кандидатом технических наук доцентом А.Ю. Иваненко, инженером-программистом 1 категории М.Н. Бондаревым, утверждён заместителем Генерального директора по научной работе, доктором технических наук, доктором военных наук, профессором В.Ф. Кострюковым. Отзыв обсужден и одобрен на заседании 5 секции НТС АО «НИИ ТП», протокол №3 от 27.02.2023 года.

Замечания по содержанию автореферата:

1. При анализе порядка задействования наземных средств взаимодействия не учтён опыт работы существующих систем, а именно центра ситуационного анализа, координации и планирования (ЦСАКП).

2. При построении иерархии показателей не учтён факт изменения данной иерархии во времени, а также изменения предпочтений лица, принимающего решение.

**13) АО «Корпорация ВНИИЭМ,** отзыв на автореферат. **Отзыв положительный,** подписан доктором технических наук, профессором Е.В. Юркевичем, заместителем Генерального директора по научной работе, доктором технических наук, профессором В.Я. Геча,

Замечания по содержанию автореферата:

1. В тексте автореферата не названы принципы формирования исходных данных, требуют уточнения «модели подготовки согласованных данных», не указаны критерии приоритетов запросов.

2. В текст автореферата не вошли «основные понятия, используемые при определении порядка взаимодействия НСВ с КА», а также основные требования к принятию решений и, соответственно, не показана возможность их выполнения, отмеченные в выводах.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации** обосновывается наличием публикаций в соответствующей сфере исследования, компетентностью, имеющимся у них большим опытом проектирования, создания и практического использования космических систем различного назначения, в том числе, в области соответствующей паспорту специальности 2.3.1. – «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки)» и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

4-й Центральный научно-исследовательский институт Министерства обороны Российской Федерации проводит научные исследования актуальных

проблем военной теории и практики строительства, развития, подготовки и боевого применения функциональных компонентов Стратегических сил сдерживания, авиации Сил общего назначения, а также объединенной системы противовоздушной обороны государств – участников Содружества независимых государств, имеет большой опыт в области автоматизации деятельности должностных лиц по различным направлениям. Заключение по диссертационной работе обсуждено и подписано учеными, которые непосредственно занимаются вопросами, связанными с управлением системами специального назначения. Главный научный сотрудник доктор технических наук, профессор В.Н. Карпов и старший научный сотрудник кандидат технических наук Н.И. Крылов длительное время занимаются проектированием, созданием и эксплуатацией военных систем, в том числе автоматизированными системами управления.

**Бетанов Владимир Вадимович** - автор более 400 научных трудов. Область научных интересов – навигационно-баллистическое обеспечение и управление полётами космических аппаратов. Заслуженный деятель науки Российской Федерации.

**Разумный Владимир Юрьевич** – автор более 20 научных трудов. Область научных интересов – оптимизация и автоматизация процессов управления космическими аппаратами.

**В дискуссии приняли участие:**

Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, шифр специальности в совете
Желтов Сергей Юрьевич	Академик РАН, д.т.н., 2.3.1.
Сыпало Кирилл Иванович	Член-корр. РАН, д.т.н., 2.3.1.
Евдокименков Вениамин Николаевич	д.т.н., 2.3.1.
Райкунов Геннадий Геннадьевич	д.т.н., 2.5.16.
Бобронников Владимир Тимофеевич	д.т.н., 2.3.1.
Занин Кирилл Анатольевич	д.т.н., 1.2.2.
Разумный Юрий Николаевич	д.т.н., 2.5.16.

Диссертационный совет отмечает, что диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, а **наиболее существенные научные результаты, полученные лично соискателем, могут быть сформулированы** следующим образом:

1. Разработаны требования к принятию решений о порядке задействования наземных средств взаимодействия с космическими аппаратами.

2. Обосновано использование метода анализа иерархий для решения задачи принятия решений о порядке задействования наземных средств взаимодействия.

3. Разработаны принципы формирования, формальное представление и структура исходных данных, позволяющие представить множество разнообразных, взаимосвязанных факторов качественного характера, влияющих на принятие решений, в форме иерархии.

4. Разработана методика назначения приоритетов запросам на проведение сеансов связи с КА, отличающаяся возможностью расчёта приоритетов запросов на основе множества согласованных исходных данных.

5. Разработаны формальные модели подготовки согласованных данных и расчёта значений приоритетов запросов на проведение сеансов связи с КА, алгоритм планирования задействования наземных средств, обеспечивающие возможность разработки программных средств планирования задействования наземных средств с учётом возникновения спорных ситуаций.

6. Определён порядок задействования наземных средств взаимодействия с космическими аппаратами, основанный на использовании приоритетов запросов.

**Новизна полученных результатов** заключается в том, что впервые разработан аппарат, обеспечивающий возможность оперативного принятия научно обоснованных решений о порядке задействования наземных средств взаимодействия с космическими аппаратами при возникновении спорных ситуаций по задействованию данных средств путём автоматизации процесса принятия решений на основе разработанных формальных моделей и алгоритмов, а также принятия решений на основе численных значений приоритетов запросов на проведение сеансов связи с КА, рассчитанных по согласованным экспертным данным о важности факторов, в основном качественного характера, влияющих на возможные последствия принимаемых решений.

**Теоретическая значимость работы** заключается в развитии прикладных методов принятия решений и методов планирования задействования средств взаимодействия с КА при возникновении спорных ситуаций по задействованию данных средств. Развитие прикладных методов принятия решений заключается в разработке требований к принятию решений, разработке формальных моделей расчёта показателей оценки согласованности экспертных данных на основе теории анализа иерархий. Развитие методов планирования задействования средств взаимодействия с КА заключается в разработке формальных моделей подготовки данных и расчёта значений приоритетов запросов на проведение сеансов связи с КА, в разработке алгоритма планирования задействования наземных средств

взаимодействия с КА при разрешении спорных ситуаций на основе численных значений приоритетов запросов.

**Практическая значимость** работы заключается в разработке моделей и алгоритмов для создания программных средств автоматизированного принятия научно обоснованных решений о порядке задействования наземных средств взаимодействия с космическими аппаратами при возникновении спорных ситуаций по задействованию наземных средств, которые могут быть непосредственно использованы для совершенствования наземного автоматизированного комплекса управления космическими аппаратами научного и социально-экономического назначения и измерений..

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики:** подтверждается следующими документами:

1. Акт АО «ЦНИИмаш» о внедрении результатов диссертационной работы Сохранного Евгения Петровича на тему «Методика принятия решений о порядке задействования наземных средств взаимодействия с космическими аппаратами» в планирование задействования наземных средств управления космическими аппаратами научного и социально-экономического назначения.

2. Патент на изобретение RU 2566171 С2, 20.10.2015. Заявка № 2014101209/11 от 16.01.2014. Дудко А.Н., Кучеров Б.А., Литвиненко А.О., Овечко В.М., Паздников В.Ю., Сохранный Е.П. Способ разрешения конфликтных ситуаций при управлении полетами космических аппаратов.

3. Патент на изобретение № 2659773 С1, 03.07.2018. Заявка № 2017138950 от 09.11.2017. Вороновский В.В., Дудко А.Н., Кулик М.С., Кучеров Б.А., Литвиненко А.О., Паздников В.Ю., Соловьева Л.Ю., Сохранный Е.П., Усиков С.Б., Хроменков А.С. Способ назначения приоритетов запросам на проведение сеансов связи с космическими аппаратами научного и социально-экономического назначения.

4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2010611191. Кучеров Б.А., Сохранный Е.П., Дроздова Е.В., Романюгин Д.В. Программный комплекс оперативного планирования задействования средств наземного автоматизированного комплекса управления космическим аппаратами научного и социально-экономического назначения и измерений. 2010.

5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2010611192. Кучеров Б.А., Сохранный Е.П., Дроздова Е.В., Романюгин Д.В. Программный комплекс информационного обмена центра ситуационного анализа, координации и планирования с абонентами. 2010.

**Результаты диссертационной работы рекомендуются к использованию** в организациях, осуществляющих планирование задействие наземных средств взаимодействия с космическими аппаратами, таких как АО «ЦНИИмаш», АО «НПО Лавочкина» и других, а также при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию и развитию наземных комплексов управления космическими аппаратами.

**Оценка достоверности результатов исследования** выявила, что основные положения диссертации опираются на современный математический аппарат и согласуются с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации. Соискателем разработаны и используются корректные математические модели и алгоритмы. В рамках исследования автором грамотно применены общие и специальные методы формализация и постановки задач, разработки моделей описания и критериев оценки эффективности, методы и алгоритмы принятия решений и обработки информации, методы получения, анализа и обработки экспертной информации.

**В ходе защиты были высказаны следующие критические замечания:**

1. Отсутствует сравнение метода парных сравнений, используемого в работе, с другими методами получения экспертных оценок, в частности с методом ранжирования, который более прост в реализации при сравнении между собой при малом числе элементов.

2. Не определено место специалистов, принимающих решения при возникновении нештатных ситуаций в работе наземных средств и оборудования космических аппаратов.

Соискатель Сохраный Е.П. ответил на все задаваемые вопросы и привел собственную аргументацию:

1. С замечанием частично согласен, тем не менее, метод парных сравнений предполагает сравнение двух элементов на более качественном уровне, что позволяет получать оценки, более близкие к реальным.

2. В работе речь идёт не о нештатных ситуациях, а о спорных ситуациях по задействию наземных средств взаимодействия с космическими аппаратами, поэтому указанные специалисты в разрешении спорных ситуаций участие не принимают.

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

На заседании 16 марта 2023 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 за **новые научно-обоснованные технические решения**, имеющие существенное значение для развития космической отрасли страны в части повышения качества планирования задействования наземных средств взаимодействия с космическими аппаратами, присудить Сохранному Евгению Петровичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человек, из них 8 докторов наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки)», участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 21, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета  
24.2.327.03, д.т.н., профессор  
Малышев Вениамин Васильевич



Ученый секретарь диссертационного совета  
24.2.327.03, д.т.н., доцент  
Старков Александр Владимирович



«16» марта 2023 г.

Начальник отдела УДС МАИ

Т.А. А.



Т.А. А.