

Авиамоторная, д. 53, Москва, 111250, почтовый адрес: а/я 16, г. Москва, 111250
тел.: +7 495 673-94-30, факс: +7 495 509-12-00, www.spacecorp.ru, contact@spacecorp.ru
ОКПО11477389 ОГРН1097746649681 ИНН7722698789 КПП774550001

от 05.10.2021 № РКС НТС9-38

На № _____ от _____

Председателю диссертационного
совета
24.2.327.03 (Д 212.125.12) на базе
Московского
авиационного института
(национального исследовательского
университета),

доктору технических
наук,
профессору В.В. Малышеву

125993, г. Москва, Волоколамское ш., д. 4

ОТЗЫВ

НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

Разумова Дмитрия Анатольевича на тему «Разработка методики многокритериальной оценки проектов космических средств и систем», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)»

Судя по автореферату, в диссертации Разумова Д.А. решается проблема повышения качества принятия решений при многокритериальной оценке проектов космических средств и систем. Фокус исследования сосредоточен на рассмотрении вопросов оптимизации принятия решения при оценке проектов портфеля Федеральной космической программы. Применяемые в настоящее время методики в основном основаны на методах, использующих в качестве базового подхода линейную свёртку показателей проектов, веса которой вычисляются тем или иным способом, например методом Фишберна, с привлечением мнения экспертов. Проблема заключается в том, что в космической отрасли проекты представляют собой, как правило, разработку больших сложных систем и осуществляются научно-производственными коллективами, состоящими из десятков и даже сотен организаций, а количество критериев оценки исчисляется двузначными цифрами. Поэтому экспертное сообщество формируется из нескольких групп, представляющих

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«12» 10 2021г.

интересы этих организаций. Перед лицом, принимающим итоговое решение (ЛПР), стоит сложная проблема сведения экспертного мнения в рамках доверительного интервала с одной стороны и, с другой, - придания некоей легитимности сложной и запутанной процедуре формирования и формализации этого мнения.

Автор отмечает, что актуальность темы обоснована необходимостью снижения субъективного фактора при принятии сложных управленческих решений и разработкой методик, снижающих «неопределённость» при реализации экспертных процедур.

Диссертация и автореферат содержат **новые научные результаты**, исследован новый научный метод многокритериальной оценки для принятия решений, разработана новая методика, программно-математическое обеспечение и система поддержки принятия решений в области оценки проектов космических средств и систем, реализующая этот метод.

Новизна полученных результатов заключается в том, что:

1. Предложена новая методика поддержки принятия решений ЛПР для многокритериальной оценки проектов космических средств и систем, основанная на новом многокритериальных оценок «методе уверенных суждений», в котором используется не одна конкретная свертка системы различных показателей, а множество сверток, которые моделируют возможные мнения экспертов и способы учета этих мнений.

2. Разработан рекурсивный алгоритм формирования множества коэффициентов оценочных функций, моделирующих экспертные.

3. Разработаны алгоритмы оценок т.н. «мягкого» и «жесткого» рейтинга проектов космических систем и средств, при этом «жесткий» рейтинг проектов может рассматриваться как оценка вероятности того, что при всех возможных равновероятных и независимых сочетаниях моделируемых мнений экспертов, альтернатива окажется наилучшей.

4. Предложен оригинальный подход для сокращения времени автоматизированной многокритериальной оценки проектов космических средств и систем на основе технологии параллельных вычислений.

– выведена формула для оценки мощности множества оценочных функций на основе применения теоремы комбинаторной теории о числе сочетаний с повторениями;

– на основе этой оценки рейтинги проектов вычисляются параллельно (на различных процессорах в потоках), что позволяет снижать время

решения задачи на порядки и делать его приемлемым для принятия оперативных решений;

5. Новая методика не только даёт возможность экспертам вносить свои предпочтения точно и гибко, для нескольких показателей, оставляя остальные на уровне «не определено», но и моделировать возможные варианты варианты этой неопределённости. Причём неопределённость в оценках предпочтений их возможные вариации закладывается в модель оценки альтернативы (проекта) как получение частоты его выигрыша на моделируемом множестве оценочных функций, что также важно, т.к. реальные мнения экспертов чаще всего сложно идентифицировать однозначно, и они могут быть распределены в рамках широкого спектра оценок.

6. Методика не использует искусственных приемов, направленных на формализацию задачи за счет отыскания якобы адекватного ей единственного способа учета неопределенности, а учитывает все множество таких способов. От ЛПР-а лишь требуется отнести частные критерии к той или иной группе важности (если это необходимо), задав тем самым конкретную (хотя и размытую с позиций количественного сопоставления значимости различных групп важности) «политику выбора». Это позволяет ЛПР не зависеть, по крайней мере, на первоначальной стадии осмысления стоящей перед ним задачи принятия решения, от громоздких процедур привлечения экспертов. Задав политику выбора, он получает для каждого рассматриваемого варианта решений две комплексные числовые оценки: жесткий и мягкий рейтинг.

Практическая значимость работы: разработанная методика и ПМО применялись в ходе совместных научно-технических работ с АО «ЦНИИмаш» для решения задач приоритизации проектов Федеральной космической программы (ФКП), расчёта рисков мультипроектов ФКП. Показано, что предложенный подход может применяться для сравнения проектов космических средств и систем. По мнению автора, методика может использоваться для многокритериальной оценки сложных проектов с большим количеством показателей, для тендерных оценок и т.д.

Личный вклад соискателя обосновывается тем, что он имеет 14 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 14 работ, включающих 7 статей опубликованных в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий ВАК Минобрнауки РФ, 1 работу в изданиях, индексируемых в международной реферативной базе данных SCOPUS, 2 авторских свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Замечания к автореферату.

Не приведена общая структурно-функциональная схема разработанного решения ПМО СППР, а также не достаточно внимания уделено сравнительному анализу методики в контексте имеющихся наработок по этому вопросу.

Указанные замечания не влияют на общее положительное мнение о диссертации и автореферате. К защите представлена законченная научно-квалификационная работа, удовлетворяющая требованиям пунктов 9 - 14 «Положения о присуждении учёных степеней», а её автор Разумов Д.А. заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)»

Необходимые сведения предоставляю и даю согласие на размещение этих сведений и отзыва на официальном сайте МАИ и в сети «Интернет» в соответствии с Порядком размещения в сети «Интернет» информации, необходимой для обеспечения порядка присуждения ученых степеней, утверждённым приказом Минобрнауки РФ от 16.04.2014 г. №326.

Заместитель начальника центра

АО «Российские космические системы»

член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор



Владимир Вадимович Бетанов

Подпись Бетанова Владимира Вадимовича удостоверяю.

Ученый секретарь

АО «Российские космические системы»

кандидат технических наук, старший научный сотрудник



Сергей Анатольевич Федотов

«05» 10 2021 г.

Адрес: 111250, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 53

Телефон: +7 (495) 673-94-76

E-mail: personal@spacecorp.ru

Справочная служба: +7 495 673 9430

Факс: +7 495 509 1200

Электронная почта: contact@spacecorp.ru

Официальный сайт: <https://russianspacesystems.ru/>