

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

доктора технических наук, профессора Малышева Вениамина Васильевича на диссертационную работу Разумова Дмитрия Анатольевича «Разработка методики многокритериальной оценки проектов космических средств и систем», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)»

Разумов Дмитрий Анатольевич закончил ВКИИ им. А.Ф. Можайского в 1986 г. по специальности «Математическое обеспечение АСУ» с золотой медалью, далее проходил службу в ГНИИЦ им. Г.С. Титова на инженерных и научных должностях, работал также в других организациях и предприятиях, где участвовал в проектировании и разработке программно-математического обеспечения для автоматизированных систем управления различного назначения. Поэтому работа над диссертацией имеет серьёзную практическую направленность.

За время обучения в аспирантуре Разумов Д.А. зарекомендовал себя грамотным, высокоэрудированным специалистом в области разработки алгоритмов и методик многокритериального анализа проектов космических средств и систем. В процессе обучения в аспирантуре Разумов Д.А. продемонстрировал способность самостоятельно выполнять глубокие теоретические исследования и проводить широкий круг экспериментальных работ, результаты которых были использованы на кафедре в ходе выполнения нескольких НИР.

Актуальность темы исследования обусловлена важностью задачи, решаемой в космической отрасли – повышение эффективности принятия решений при разработке программы проектов, которые, как правило, предполагают создание космических средств и систем с учётом множества критериев оценки. Подобные задачи обычно имеют многоцелевой характер и требуют оценки каждого проекта по совокупности показателей,

оказывающих влияние на проектирование системы, её разработку и функционирование. Существующие подходы, несмотря на широкое применение, не свободны от недостатков, среди которых можно перечислить зависимость решений от субъективизма экспертов и в большинстве случаев от сложной, длительной и неоднозначной процедуры формализации экспертного мнения. Часто возникают проблемы со сходимостью мнений экспертов и обеспечением заданного уровня достоверности результатов экспертизы. В диссертации предложена методика, использующая для многокритериальной оценки процедуру программного моделирования множества суждений специалистов на базе реализации соответствующего множества оценочных функций, на основе которого вычисляются оценки каждого проекта, и осуществляется их ранжирование. Это даёт возможность снизить субъективизм, повысить скорость принятия решений и при необходимости, вносить точечные суждения специалистов для уточнения предпочтений по различным критериям оценки.

Таким образом, диссертация посвящена повышению эффективности принятия решений при оценке проектов космических средств и систем.

Основная научная новизна диссертационной работы состоит в том, что:

1. Разработана новая методика поддержки принятия решений ЛПР для многокритериальной оценки проектов космических средств и систем.

2. Для реализации методики разработано программно-математическое обеспечение (ПМО) системы поддержки принятия решений (СППР) по приоритизации проектов космических средств и систем позволяющее оценивать приоритет проекта как вероятность того, что он окажется в чистом выигрыше при всех возможных

равновероятных моделируемых программно экспертных мнениях, в основе которого лежат:

- рекурсивная процедура формирования множества различных способов учёта неопределённости экспертного мнения, позволяющая генерировать теоретически любое число уникальных вариантов распределения весов линейной свёртки для реализации этого множества;
- применение теоремы комбинаторной теории о числе сочетаний с повторениями для оценки мощности этого множества;
- организация параллельных вычислений, в рамках которых 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;

3. В существующей методике приоритизации (оценки) проектов, использующей метод Фишберна, экспертам необходимо определять однозначно и сразу все предпочтения между критериями оценки на всём векторе, который может содержать более 20 показателей, т.е. надо выстроить однозначно иерархию критериев по отношению друг к другу в виде: $a_1 > a_3 > \dots > a_m$, при этом непреднамеренно критерии оказавшиеся в начале списка будут значительно важнее, чем в конце. Нет возможности избежать этого сильного дисбаланса в оценках между критериями в начале списка и в конце его. Никак нельзя оставить «за скобками» те показатели, по которым мнений вообще не существует или они трудно формализуемы или неопределённые. Поэтому возникает труднопреодолимая проблема численной оценки этих предпочтений. Как правило, если критериев много (более 10), эксперты могут более или менее точно определить ценность нескольких критериев по отношению друг к другу в терминах: « a_1 предпочтительней a_2 и a_3 предпочтительней a_5 », оставляя все остальные оценки на уровне «не определено» или «неточно», «может быть». Новая методика не только даёт возможность экспертам вносить свои предпочтения точно и гибко, для

нескольких показателей, оставляя большинство на уровне «не определено», но и моделировать возможные 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.

Практическая значимость работы заключается в том, что были получены результаты, которые позволили усовершенствовать и повысить качество методического и программно - математического обеспечения процессов разработки материалов по информационно-аналитическому сопровождению проектов изменений Федеральной космической программы России 2016-2025 гг. (ФКП), что было отмечено в акте внедрения результатов диссертации АО ЦНИИмаш.

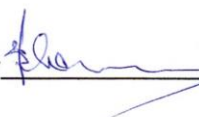
Теоретические и экспериментальные исследования аспиранта Разумова Д.А. по теме диссертации нашли отражение в 15 публикациях (7 ВАК, 1 Scopus, 1 монография и др). Основные результаты диссертации прошли апробацию на научных семинарах на кафедре «Системного анализа и управления» МАИ, в рамках докладов на научно-технических советах в АО «ЦНИИмаш», а также на 10 международных и российских конференциях. Новизна научной работы подтверждена двумя авторскими свидетельствами на разработку программ для ЭВМ, при этом Разумов Д.А. имеет всего 4 авторских свидетельства по различным направлениям научных исследований, что свидетельствует о широте научных интересов аспиранта.

В целом диссертационная работа содержит теоретическое обоснование и методику решения актуальной научно-технической проблемы многокритериальной оценки проектов космических средств и систем, выполнена на высоком научном уровне, содержит новые

теоретические и практические результаты и полностью соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертации на соискание степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)».

Считаю, что автор работы - Разумов Дмитрий Анатольевич заслуживает присвоения ему степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)».

Заслуженный деятель науки Российской Федерации,
профессор, доктор технических наук,
заведующий кафедрой «Системный анализ и управление»
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»

 В.В. Малышев
25.02.21

Подпись Малышева В.В. заверяю.
Директор дирекции института №6
«Аэрокосмический»



 О.В. Тушавина