

## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук по теме «Модель и методика управления созданием радиолокационной станции на основе адаптивного финансирования работ в условиях неопределенности». Специальность: 1.2.2.**

**Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.**

**Автор: Трундаев Иван Вячеславович, аспирант Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.**

### **Актуальность темы исследования и решаемая научная задача**

Автореферат Трундаева И.В. посвящён решению актуальной научной задачи, имеющей важное практическое значение для оборонно-промышленного комплекса и создания сложных технических систем. Эта задача заключается в разработке математической модели и методики управления процессом создания радиолокационной станции (РЛС) дальнего обнаружения, позволяющих на основе адаптивного финансирования и оперативной оценки комплексного риска обеспечивать достижение целевых показателей в условиях фундаментальной неопределённости.

Существующие подходы к управлению крупными долгосрочными проектами (вероятностные методы оценки рисков, жёсткое поэтапное финансирование) недостаточно эффективны в условиях, когда возмущающие факторы носят непредсказуемый характер, а статистические данные по аналогичным разработкам отсутствуют. Предложенное автором решение, базирующееся на динамическом моделировании, нечёткой логике и адаптивном управлении финансами, позволяет компенсировать отклонения на ранних стадиях, предотвращая срыв сроков и нерациональное расходование средств. Это подтверждает актуальность диссертационного исследования и его востребованность для предприятий, разрабатывающих критически важные системы, такие как РЛС барьерного сопровождения.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и достоверность результатов**

Диссертация представляет собой завершённое исследование, в котором обоснованность каждого положения, выносимого на защиту, подтверждается:

строгим математическим выводом системы дифференциальных уравнений, описывающей динамику технической готовности и бюджета с учётом возмущений и управляющих воздействий;

корректным применением аппарата нечёткой логики для агрегирования частных рисков и построения области допустимого риска;

проведёнными численными экспериментами на разработанном программно-аппаратном комплексе (ПАК) с моделированием типовых проблемных сценариев (А и Б), что позволило сравнить эффективность предложенной методики с традиционными подходами;

положительными результатами апробации и внедрения в реальные проекты (АО «НПОДАР имени академика А.Л. Минца», Московский филиал ООО «НРТК КАПС»), что подтверждает достоверность полученных результатов и их пригодность для практического использования.

Аргументы обоснованности изложены в автореферате не формально, а с указанием конкретных алгоритмов, критериев (необходимости, целесообразности) и результатов моделирования. Логические связи между положениями, выносимыми на защиту, и выводами прослеживаются чётко: каждому положению соответствует вывод, подтверждённый экспериментальными данными.

### **Научная новизна результатов исследования**

Полученные результаты обладают высоким уровнем новизны, который можно охарактеризовать следующим образом:

1. Известные методы управления проектами (в частности, методы освоенного объёма и вероятностной оценки рисков) дополнены за счёт введения динамического комплексного показателя риска, учитывающего фундаментальную неопределённость, а также механизма адаптивного финансирования, основанного на нечёткой логике.

2. Традиционный подход к управлению созданием РЛС преобразован за счет оригинальной математической модели, которая описывает процесс разработки в виде динамических траекторий с учётом этапов жизненного цикла, нелинейных эффектов (закон убывающей отдачи, штраф за перегрузку) и возможности оперативного корректирования финансирования.

### **Теоретическая и практическая значимость**

Теоретическая значимость работы заключается в развитии математического моделирования процессов создания сложных технических объектов длительной эксплуатации: предложенная модель позволяет строить фазовые и кинетические портреты проекта, учитывать возмущающие факторы и управляющие воздействия, а также формализовать оценку комплексного риска в условиях дефицита данных. Это вносит вклад в теорию управления рисками и финансовой устойчивости крупных проектов.

Практическая значимость подтверждена внедрением результатов:

в АО «НПОДАР имени академика А.Л. Минца» при формировании рекомендаций по реализации аванпроекта «АСПОС ОКП-2025 (АП МП)-НИИДАР РЛС-БС» – построена директивная траектория и формализованы рекомендации по контролю хода разработки;

в Московском филиале ООО «НРТК КАПС» – использовано при разработке перспективного наземного робототехнического комплекса (для определения области допустимых рисков и управления массовым производством компонентов);

в учебном процессе Финансового университета при преподавании дисциплин «Цифровая математика на языке R и Excel» и «Математика».

Указаны конкретные качественные и количественные параметры эффективности внедрения (например, сокращение времени пребывания в критической зоне риска с 22,85 до 15,58 месяца в сценарии Б, достижение 100% готовности против 95% без управления).

### **Внутреннее единство и логика исследования**

Судя по автореферату, диссертация обладает внутренним единством: цель, задачи, объект, предмет, методология и результаты взаимосвязаны. Введение обосновывает актуальность и формулирует научную задачу. В первой главе проведён анализ, выявлены недостатки существующих методов и определены направления совершенствования. Вторая глава содержит математическую модель, третья – методику управления, четвёртая – численные эксперименты и их интерпретацию. Заключение подводит итоги и даёт прогноз новых задач. Структура работы логична и последовательна.

### **Оценка личного вклада соискателя**

Личный вклад соискателя является определяющим: им выполнены все основные этапы исследования – формализована научная задача, разработаны математическая модель и методика, проведены численные эксперименты, создан программно-аппаратный комплекс, осуществлены апробация и внедрение. Результаты, опубликованные в соавторстве (работы № 4, 5, 6), касаются отдельных аспектов, при этом вклад автора заключается в постановке задач, разработке алгоритмов и интерпретации результатов, что подтверждается содержанием публикаций.

### **Замечания**

1. В автореферате отсутствует прямое сопоставление предложенной методики с широко известными методами управления проектами (например, методом освоенного объёма) или имитационным моделированием Монте-Карло. Не совсем ясно, в чём заключается преимущество перед ними, кроме

учёта фундаментальной неопределённости. Желательно было бы провести сравнительный анализ на одном и том же сценарии.

2. Параметры модели – коэффициенты адаптации  $a$  и оптимальной скорости  $b$  – рассчитываются по формулам на основе технологических характеристик. Однако для уникальных проектов, где отсутствуют статистические данные по аналогичным разработкам, не приведена методика их верификации. Оценка чувствительности модели к вариациям этих коэффициентов не представлена, что могло бы усилить практическую значимость.

3. Хотя в четвёртой главе упоминается применение методики к реальному проекту «АСПОС ОКП-2025» (АП МП)-НИИДАР РЛС-БС», в автореферате не приведены количественные результаты этого применения. Было бы полезно увидеть, насколько расчётные траектории и объёмы финансирования соответствуют фактическим данным аванпроекта.

Указанные замечания носят уточняющий характер и не ставят под сомнение достоверность результатов и обоснованность выводов.

### Заключение

Диссертация Трундаева И.В. соответствует паспорту научной специальности 1.2.2. «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» (п. 4 и п. 8). Диссертация является завершённой научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научная задача, имеющая важное практическое значение. Полученные результаты обладают научной новизной, обоснованностью и достоверностью, а их внедрение подтверждено документально. Соискатель продемонстрировал необходимые квалификационные способности.

С учётом вышеизложенного, считаю, что диссертационная работа Трундаева Ивана Вячеславовича соответствует требованиям Положения о присуждении учёных степеней в Финансовом университете, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 1.2.2. «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

### ОТЗЫВ СОСТАВИЛ

доктор технических наук, доктор экономических наук, профессор  
советник Председателя Совета Директоров ПАО «АФК «Система»  
125009, г. Москва, ул. Моховая, д. 13 стр. 1, stboev@gmail.com

Боев Сергей Федотович

С.Ф. Боев

*В. М. Боев* 2026 г.

