

## ОТЗЫВ

научного руководителя

по диссертации Хромовой Ольги Михайловны

«Оптимизация стохастических линейных относительно стратегий систем по квантильному критерию», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.01 - «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)»

В диссертационной работе Хромовой О.М. исследуются многоэтапные линейные по стратегиям задачи стохастического программирования с квантильным критерием. Многоэтапные задачи являются одной из форм записи динамических систем, имеющих широкое практическое применение в задачах экономических и авиационно-космических приложений. К настоящему времени многоэтапные задачи стохастического программирования с квантильным критерием не рассматривались, поэтому исследование этого класса задач является важным и актуальным научным направлением.

Работа состоит из трех глав, введения и заключения.

Во введении приведен достаточно полный обзор современных научных результатов в области стохастического программирования с квантильным критерием, многоэтапных задач стохастического программирования. Показано, что объект диссертационного исследования является обобщением уже рассмотренных двухэтапных задач стохастического программирования.

Первая глава диссертации посвящена исследованию многоэтапных задач стохастического программирования с квантильным критерием в априорной постановке, в которых функция потерь линейна по стратегиям, а распределение случайного вектора непрерывно. Распределение дискретизируется специальным образом, за счет чего исходная многоэтапная задача сводится двухэтапной задаче в априорной постановке. Последняя, в свою очередь, сводится к двухэтапной задаче квантильной оптимизации в апостериорной постановке. Полученная задача с помощью доверительного метода сводится к задаче смешанного целочисленного линейного программирования. За счет использования понятия ядра вероятностной меры предложен способ сокращения объема перебора при решении получаемой задачи целочисленного программирования.

Во второй главе рассмотрена двухэтапная задача стохастического программирования с квантильным критерием для билинейной функции потерь и нормального распределения. На основе доверительного метода предложен способ получения верхней оценки квантильного критерия. С этой целью рассматривается доверительный шар заданной вероятностной меры, для которого решается минимаксная задача вместо задачи квантильной оптимизации. Минимаксная задача, в свою очередь, сводится к задаче выпуклого программирования, в которой функция потерь записывается в аналитическом виде. Полученная верхняя оценка улучшается за счет уменьшения радиуса доверительного шара. Для сокращения объема перебора при использовании метода статистического моделирования на этапе проверки вероятностного ограничения используется понятие ядра вероятностной меры.

В третьей главе решена прикладная задача выбора оптимальной трассы с учетом случайной стоимости работ на разных участках. В качестве критерия качества прокладки трассы используется квантиль распределения суммарной стоимости работ. Распределение стоимости работ предполагается нормальным. Многошаговая задача квантильной оптимизации сводится к детерминированной задаче оптимального управления целочисленной системой. Для решения возникшей задачи применяется метод динамического программирования и метод ветвей и границ.

О.М. Хромова начала заниматься научной деятельностью, являясь студенткой 4 курса, и к моменту окончания института ей была подготовлена работа, опубликованная в журнале из перечня ВАК. Ее научные достижения отмечены дипломом III Традиционной Молодежной Школы и стипендией Правительства Москвы. Она принимала участие в работах, проводимых кафедрой «Теория вероятностей» по различным грантам РФФИ и федеральным целевым программам. За время обучения в институте и аспирантуре она сложилась как грамотный квалифицированный научный работник и преподаватель.

Анализ результатов, выносимых на защиту, показывает, что в работе исследованы новые постановки многоэтапных задач стохастического программирования. Результаты диссертации представляют безусловную научную и практическую ценность. Они опубликованы в научных журналах, рекомендованных ВАК РФ, и доведены до научной общественности в докладах на конференциях.

Работа полностью соответствует паспорту специальности. Автореферат правильно и полно отражает содержание диссертации. Диссертация в целом представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, которая удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, О.М. Хромова, заслуживает

присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.01 - «Системный анализ, управлением и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)».

Д.ф.-м.н, профессор

А.И. Кибзун

Подпись А.И. Кибзуна заверяю

Ученый секретарь МАИ



А.Н. Ульяшина