

на автореферат диссертации Иванова Сергея Витальевича “Выборочные методы дискретизации иерархических стохастических моделей с вероятностными критериями”, представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальностям:

05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (Авиационная и космическая техника)

Задачи оптимизации иерархических систем с вероятностными и квантильными критериями широко распространены в различных инженерных и социальных областях. Несмотря на это, практически отсутствуют универсальные алгоритмы синтеза оптимальных решений в стохастических моделях с непрерывным распределением случайных параметров. С одной стороны, как правило, построение таких моделей требует трудоемких статистических исследований и собственно верификации моделей, но и при наличии таких моделей для решения задач оптимизации, необходима реализация численных алгоритмов нахождения стохастических градиентов функции вероятности и квантили, что выливается в отдельную весьма непростую проблему. Именно поэтому разработка методов оптимизации на основе выборочной дискретизации вероятностных распределений является весьма актуальным и перспективным подходом к решению этого класса задач. Как обычно, при использовании дискретных аппроксимаций оптимизационных задач необходимо последовательно решить две проблемы:

- установить близость получаемого аппроксимационного решения к оптимальному решению исходной задачи,
- построить эффективный алгоритм решения аппроксимативной задачи, допускающий достижение, достаточной для практических целей, близости к оптимальному решению.

В работе решены обе проблемы: доказаны теоремы о достаточных условиях сходимости как самих оптимальных стратегий в дискретизированных моделях, так и о сходимости значений критериальных функций. Эти результаты являются новыми для теории квантильной оптимизации и усиливают известные результаты для задач с критериями типа математического ожидания и с вероятностными ограничениями. Не менее важным результатом является создание программного комплекса для решения данного класса оптимизаци-

ционных задач. Важной особенностью является отсутствие априорной информации о вероятностных распределениях и построение оптимизационных алгоритмов лишь на основе выборочных данных.

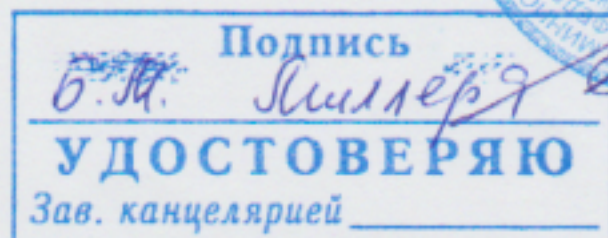
Разработанные алгоритмы основаны на выборочных дискретизациях исходных задач и сведении полученных дискретизаций к смешанным целочисленным задачам математического программирования. Хотя объем выборки увеличивается на каждой итерации алгоритма, при этом текущее решение используется как начальное приближение на следующей итерации. Получены оценки, которые связывают необходимый объем выборки и точность полученного решения. В целом работа представляет собой существенное продвижение в области стохастической оптимизации и решения задач вероятностными и квантильными критериями на основе выборочной информации.

В качестве замечаний, не снижающих общую высокую оценку работы можно отметить:

- декларативный характер теоретических результатов, то есть какие-либо требования к функциям потерь, вероятности и ограничений отсутствуют, кроме самых общих, это либо важное достоинство данного подхода, либо недопонимание специфики задачи;
- слишком сжатое описание прикладных задач из области оценки скорости ветра, или минимизации производственных затрат.

На основании автореферата можно сделать заключение, что совокупность полученных результатов можно квалифицировать как научное достижение, диссертационная работа удовлетворяет требованиям ВАК, а ее автор, Иванов Сергей Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальностям 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ и 05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника).

Главный научный сотрудник, лаборатории № 2 ИППИ РАН
профессор, доктор физико-математических наук



Миллер Б.М.

09.09.2020