

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Торишного Романа Олеговича «Аппроксимация вероятностных критериев и их производных при непрерывных распределениях случайных параметров», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.3.1. – «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

В диссертации Торишного Р. О. исследуются возможные численные методы решения задач стохастической оптимизации, основанные на применении разработанной автором аппроксимации вероятностных критериев. Тематика работы представляется достаточно актуальной ввиду нетривиальности процесса решения задач оптимизации со случайными критериальными функциями или случайными функциями ограничений. Рассматриваемая методика приближения функции вероятности основана на использовании сигмоидной функции в качестве аналога индикаторной функции. Такая аппроксимация позволяет вычислять приближенные значения как самой функции вероятности, так и ее производных по компонентам вектора стратегии, что обуславливает практическую ценность этого метода приближения в процессе поиска оптимальной стратегии. При этом вычислительные затраты при компьютерной реализации данного метода представляются достаточно малыми.

Теоретическую основу работы составляют теоремы о сходимости приближений функции вероятности и приближений производных функции вероятности к точным функциям. Условия, накладываемые на функцию потерь и случайные величины, являются достаточно щадящими, что подчеркивает универсальность применения аппроксимации в контексте решения разных видов задач. Этот принцип иллюстрируется в работе путем рассмотрения различных прикладных задач. Кроме того, в работе получены формулы для вычисления приближенных значений функции вероятности и ее производных в виде объемных интегралов, что упрощает реализацию метода средствами ЭВМ.

В работе приведены алгоритмы решения двух задач стохастической оптимизации в общем виде. Задача с полиэдральной функцией потерь представляет дополнительный интерес, поскольку в процессе решения апробируется способ обхода ограничения на гладкость целевой функции потерь. Проблема построения ядра распределения интересна с точки зрения приложения аппроксимации – метод приближения вероятности используется для решения дифференциального уравнения, задающего некоторую границу множества; при этом сама граница является геометрическим местом точек одинаковой

вероятности. Основой алгоритмов решения для этих двух задач служат модифицированные численные методы, поэтому они характеризуются низкой алгоритмической сложностью.

Дополнительно в ходе работы также приведены некоторые численные эксперименты, касающиеся вопросов выпуклости и аппроксимации вторых производных. Для некоторых частных случаев аппроксимация применима и для приближения вторых производных функции вероятности и функции квантили.

В тексте диссертационной работы также приводятся решения известных задач оптимизации со случайными критериальными функциями или при случайных ограничениях. Каждый из методов решения опирается на численный метод оптимизации первого или второго порядка и на описанный метод аппроксимации. Полученные решения оказываются лучше по уровню критерия по сравнению с доверительным методом, и при этом оказываются проще в реализации.

В четвертой главе работы описывается разработанный и зарегистрированный автором программный комплекс по построению приближенных поверхностей функции вероятности и ее производных первого и второго порядка. Наличие такого продукта выглядит интересным в контексте исследования задач стохастического программирования или в процессе направленного поиска решений таких задач.

Полученные в ходе исследования результаты являются новыми, относятся к актуальной проблеме, а их достоверность не вызывает сомнений. Теоретическая значимость работы заключается в самом методе аппроксимации и теоремах о сходимости приближений к точным функциям. Практическая значимость исследования состоит в возможности приложения описанных методов решения к различным задачам стохастического программирования и полно проиллюстрирована в работе. Тематика диссертации, а также примененные в ходе исследования методы соответствуют специальности 2.3.1. – «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Результаты работы апробированы на ряде международных и всероссийских конференций, а также на научных семинарах. По теме диссертации опубликовано 12 работ, в том числе 7 статей в рецензируемых журналах и сборниках, входящих в международные базы цитирования или перечень ВАК. Зарегистрирована разработанная автором программа для ЭВМ.

В качестве замечания к автореферату диссертации можно отметить, что в тексте автореферата не указаны алгоритмы или принципы выбора значения параметра сигмоидной функции для каждой из задач. Эта проблема не является тривиальной, поскольку более высокая точность аппроксимации влечет более высокую вычислительную сложность, т.е. большее время вычисления. Поэтому

при выборе значения параметра должен достигаться некий компромисс в соответствии с некоторыми принципами, которые, к сожалению, не описаны в тексте автореферата.

Указанное замечание не оказывает негативного влияния на общую положительную оценку диссертационного исследования.

Диссертационная работа представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, выполненную на высоком уровне и соответствующую всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, а ее автор, Торишный Роман Олегович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.3.1. – «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

Доцент кафедры Химического и
фармацевтического инжиниринга
РХТУ им. Д.И. Менделеева,
к.т.н., с.н.с.

П.Ю. Цыганков

Подпись П.Ю. Цыганкова заверяю
Ученый секретарь ФГБОУ ВО
РХТУ им. Д.И. Менделеева



Н.А. Макаров

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 125047, г. Москва, Миусская площадь, д. 9

E-mail: tsygankov.p.i@muctr.ru, тел.: +7-967-268-97-39.