

ОТЗЫВ

официального оппонента Дивеева Асхата Ибрагимовича на диссертацию Ахмедовой Шахназ Агасувар кызы на тему "Коллективный самонастраивающийся метод оптимизации на основе бионических алгоритмов" по специальности 05.13.01 – системный анализ, управление и обработка информации (информатика, вычислительная техника, управление) на соискание учёной степени кандидата технических наук

Актуальность темы диссертации Ахмедовой Ш.А. определяется повышением эффективности решения задач оптимизации бионическими алгоритмами за счет автоматизации их выбора и настройки параметров.

В последние годы интенсивно развиваются бионические стохастические алгоритмы глобальной оптимизации функций вещественных переменных, называемые стайными или роевыми, основанные на имитации коллективного поведения различных животных. Исследования показали эффективность этих алгоритмов и целесообразность их применения при решении задач как безусловной, так и условной оптимизации.

Основной проблемой применения всех таких алгоритмов является необходимость довольно точно настройки их многочисленных параметров, от которых существенно зависит эффективность оптимизации. Кроме того, обычно заранее не ясно, какой именно алгоритм более всего подходит для решения конкретной задачи, так как каждый алгоритм обладает и достоинствами, и недостатками. В этой связи, разработка нового самонастраивающегося бионического метода безусловной и условной оптимизации с вещественными или бинарными переменными, которой посвящена диссертация Ахмедовой Ш.А., является актуальной научно-технической задачей.

Структура работы. Текст диссертации представлен на 150 страницах, состоит из введения, четырех глав и заключения, и включает 5 рисунков, 58 таблиц и 144 библиографических источника.

В введении автор обосновывает актуальность выбранной темы, приводит цель и задачи диссертационного исследования, формулирует пункты новизны и положения, выносимые на защиту. Также приводятся аргументы, подтверждающие теоретическую и практическую значимости исследования;дается оценка степени представления диссертации в научных публикациях и апробации полученных результатов.

В первой главе описываются и анализируются современные алгоритмы стохастической оптимизации и выполняется анализ их эффективности на основе численных экспериментов с использованием тестовых задач.

Во второй главе обосновываются, реализуются и исследуются новые кооперативные алгоритмы стайной оптимизации для задач условной и безусловной оптимизации с вещественными и бинарными переменными.

Третья глава посвящена разработке и исследованию авторских методов автоматизированного проектирования интеллектуальных информационных технологий анализа данных и их коллективов на основе искусственных

нейронных сетей и машин опорных векторов с использованием предложенных во второй главе алгоритмов оптимизации.

Четвертая глава описывает применение разработанного алгоритмического аппарата при решении реальных практических задач, иллюстрируя высокую прикладную ценность полученных результатов в различных областях человеческой деятельности.

Степень достоверности и обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций. Основные положения, выводы и практические рекомендации, представленные в диссертационной работе, достаточно обоснованы и аргументированы. Автор корректно использует известные научные методы обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций, принятые в области стохастической оптимизации и интеллектуального анализа данных, в частности – численные эксперименты и статистический анализ их результатов. Диссиденткой изучены и критически проанализированы известные достижения и теоретические положения других авторов по вопросам разработки бионических алгоритмов, предназначенных для решения сложных задач оптимизации различных предметных областях. Обоснованность выводов, выдвинутых соискателем, основывается на согласованности результатов проведенных численных экспериментов с данными известных методик и сопоставлении с известными результатами других исследователей.

Новизна научных результатов, выводов и рекомендаций. В качестве новых научных результатов можно выделить разработку, реализацию и исследование нового метода решения задач безусловной оптимизации с вещественными переменными, основанного на коллективной работе пяти известных бионических алгоритмов, отличающегося от известных способом организации взаимодействия популяций и настройки параметров и дающего синергетический эффект совместного решения задач оптимизации, что позволяет избежать проблем настройки параметров алгоритмов и выбора наиболее эффективного из них для решаемой задачи.

Кроме того, разработаны, реализованы и исследованы модификации нового метода для решения задач безусловной или условной оптимизации с бинарными или вещественными переменными. На основе разработанных оптимизационных методов предложены новые алгоритмы автоматического построения информационных технологий интеллектуального анализа данных, а именно нейронных сетей и машин опорных векторов.

Выводы и рекомендации содержат новые результаты, полученные и обоснованные непосредственно в диссертационной работе.

Значимость полученных результатов для науки состоит в разработке нового самонастраивающегося метода оптимизации, основанного на коллективной работе бионических алгоритмов, обладающего большей эффективностью по точности, скорости и надежности по сравнению с каждым из используемых в нем алгоритмов и позволяющего исключить значительные временные затраты на выбор наиболее эффективного из них за счет автоматической настройки в ходе решения задачи.

Значимость полученных результатов для практики состоит в том, что разработанные на базе предложенного в диссертации метода самонастраивающиеся алгоритмы моделирования и оптимизации исключают многократные прогоны для выбора их настроек под конкретную задачу, позволяя тем самым экономить время и вычислительные ресурсы, не снижая при этом эффективности их применения конечным пользователем. В диссертации описано решение предложенными алгоритмами широкого спектра задач оптимизации и анализа данных из областей технической и медицинской диагностики, банковского скринга, категоризации текстовых документов, и др. Результаты работы могут быть использованы и для других типов задач.

Общая оценка содержания работы и ее завершенности. Работа представляет собой логически структурированное, завершенное научно-квалификационное исследование, обладающее смысловым и содержательным единством формулировок темы, цели, задач, результатов и выводов. В работе представлены обоснования научно-исследовательских задач и методов их решения, выполнены описания и анализ полученных научных и практических результатов, сформулированы обобщающие выводы.

По теме диссертации автором опубликовано 22 работы (из них 6 статей в научных изданиях Перечня ВАК, 10 в изданиях, индексируемых в международной базе Scopus, из них 4 индексированы также в Web of Science), в которых полностью отражены материалы диссертации.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации. Диссертация написана профессиональным языком, используемым в соответствующем научном направлении.

Выявленные недостатки и замечания.

1. В первой главе диссертации приведены описания бионических алгоритмов, которые были в дальнейшем использованы для разработки нового коллективного метода оптимизации. Однако обоснование выбора именно данных алгоритмов представлено в очень сжатом виде.

2. На стр. 46 и 55 диссертации упоминается, что исследование эффективности разработанных алгоритмов проводилось на задачах, взятых с конкурсов СЕС'2013 и СЕС'2010 соответственно. Однако в самой диссертации не представлены примеры тестовых задач.

3. На стр. 69 диссертации приведены результаты решения задачи формирования оптимального инвестиционного портфеля предприятия, полученные разработанным диссертантом алгоритмом условной оптимизации с бинарными переменными. Однако в тексте работы не приводится сопоставление результатов решения данной задачи с результатами, полученными на основе других известных методик.

4. В работе на стр. 97 и стр. 100 описаны решенные задачи банковского скринга и медицинской диагностики, соответственно. Однако не приведены данные, указывающие размеры обучающей и тестовой выборок, и, как следствие, в тексте диссертации не приведено обоснование, из каких

соображений было выбрано именно такое разделение данных на обучающее и тестовое множество для каждой из задач.

Заключение о соответствии диссертации требованиям и критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней. Диссертация Ахмедовой Шахназ Агасувар кызы соответствует специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации, имеет внутреннее единство и является завершённой научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития новых бионических методов оптимизации и технологий обработки и анализа информации.

Диссертация соответствует требованиям п.9 "Положения о порядке присуждения учёных степеней" постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а её автор Ахмедова Шахназ Агасувар кызы достойна присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент, заведующий сектором проблем кибернетики отдела нелинейного анализа и проблем безопасности Федерального государственного учреждения Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук

доктор технических наук, профессор

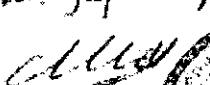
 А.И. Дивеев

Сведения об оппоненте:

Дивеев Асхат Ибрагимович,
доктор технических наук,
05.13.01. системный анализ управление и обработка информации,
профессор,
ФГУ ФИЦ ИУ РАН, Москва, 119333,
ул. Вавилова, 44.
телефон: +7-905-711-44-27
эл. адрес: aidiveev@mail.ru

Подпись А.И. Дивеев заверяю:

Зам. директора физ. и х. РАН

 А.И. Дивеев

17.03.2016

