

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сопова Евгения Александровича на тему «Обобщенный метод синтеза гиперэвристических эволюционных алгоритмов оптимизации сложных систем», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (космические и информационные технологии)

Работа Сопова Е.А. посвящена разработке алгоритмического обеспечения решения задач оптимизации, возникающих при анализе, проектировании и управлении сложными системами. Тема диссертационной работы актуальна при решении ряда прикладных задач развития космических информационных систем. Современные проблемы системного анализа в области космических и информационных технологий решаются в условиях большого количества целевых факторов и нестационарности, многие решения строятся на моделях, построенных на данных, поэтому применение различных подходов из области машинного обучения и искусственного интеллекта выглядит весьма перспективным. Однако при решении прикладных задач, весьма сложно интегрировать накопленные знания и опыт решения задач (в диссертации такие алгоритмы называются эвристиками) и применяемые математические подходы. Задача автоматического синтеза алгоритмов оптимизации является имеет большую практическую ценность в рамках выбранной научной специальности.

Отмечу наиболее интересные результаты работы, имеющими научную новизну:

1. Впервые предложен обобщенный метод синтеза гиперэвристических эволюционных алгоритмов, который позволяет автоматизировано (с минимальным участием или без участия человека) создавать новые эффективные алгоритмы оптимизации в зависимости от целей и требований к решению задачи. При этом компоненты создаваемого алгоритма могут выбираться не только из универсальных, но и из специализированных, заданных экспертами с учетом особенностей предметной области. А при необходимости, такие компоненты могут быть созданы «с нуля» с помощью метода генетического программирования.

2. Впервые разработаны и исследованы конкретные гиперэвристики для задач нестационарной оптимизации, задач сверхбольшой размерности и задач поиска множества альтернативных оптимальных решений. Экспериментально доказано, что автоматически создаваемые алгоритмы превосходят стандартные алгоритмы, содержащие одну из применяемых эвристик, а также ряд известных узкоспециализированных алгоритмов.

Практическая ценность работы состоит в том, что гиперэвристики позволяют без участия или с минимальным вовлечением предметного специалиста создавать эффективные алгоритмы и применять их при решении сложных прикладных задач оптимизации. Применение предложенных гиперэвристик позволяет предметным специалистам, которые не являются экспертами в области оптимизации и эволюционных вычислений, применить передовые достижения фундаментальной науки и сфокусироваться на прикладных аспектах задач. Практическая ценность подтверждается результатами численных экспериментов и результатами решения прикладных задач. В частности, в задаче проектирования траектории космических аппаратов с двигателями малой тяги с использованием гравитационных маневров и промежуточных импульсов

удалось улучшить решения, полученные ранее другими подходами. В задаче идентификации параметров боковой динамики движения в реальном времени малого беспилотного летательного аппарата с фиксированным крылом удалось получить меньшую ошибку определения параметров, чем при использовании традиционных подходов.

Практическая реализация результатов работы была осуществлена в АО «Испытательный технический центр НПО-ПМ» (организация, входящая в интегрированную структуру АО «ИСС») при автоматизации системы формирования и контроля специальных партий электрорадиоизделий космического применения.

В качестве замечания хотелось бы отметить, что в тексте автореферата не представлена информация о программной реализации предложенных методов (есть только ссылки на 24 свидетельства Роспатент), а также не указаны конкретные рекомендации для применения алгоритмов на практике. Данный факт затрудняет анализ результатов предметными специалистами, не являющимися экспертами в области эволюционных алгоритмов.

Тем не менее, данное замечание не снижает общего положительного впечатления о работе. На основании объема и качества проделанной работы, можно сделать вывод о том, что диссертация представляет собой законченное научное исследование, которое обладает теоретической и практической ценностью. Содержание работы соответствует пункту 4 паспорта специальности 05.13.01.

Диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 действующего «Положения о порядке присуждения учёных степеней», предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени доктора технических наук, а ее автор, Сопов Евгений Александрович, заслуживает присуждения степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (космические и информационные технологии).

Охоткин Кирилл Германович,
доктор физ.-мат. наук (01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела), доцент,
заместитель генерального директора по науке АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева» (АО «ИСС»),
662972, г. Железногорск Красноярского края, ул. Ленина, 52,
тел. +7 (3919) 72-24-39, office@iss-reshetnev.ru, www.iss-reshetnev.ru

Я, Охоткин Кирилл Германович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Сопова Евгения Александровича, и их дальнейшую обработку.

Охоткин К.Г.
23.09.2021 г.

