

## 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)

Диссертация Сопова Е.А. посвящена разработке обобщенного метода автоматического и адаптивного проектирования и управления эволюционными алгоритмами для решения задач оптимизации, возникающих на различных этапах анализа сложных систем. Подобные задачи включают, в частности, задачи глобальной оптимизации с алгоритмически заданными функциями большой размерности, задачи аппроксимации множества экстремумов и задачи оптимизации в нестационарной среде. Методы эволюционных вычислений признаны эффективным и универсальным подходом решения сложных оптимизационных задач, однако их применение затруднено необходимостью выбора подходящей эвристики. Для решения данной актуальной проблемы в работе предлагается новый подход, который повышает обоснованность выбора методов эволюционной оптимизации сложных систем путем адаптивного синтеза эффективных для конкретной задачи эволюционных алгоритмов с помощью гиперэвристик.

Научная новизна работы подтверждается оригинальными методами и алгоритмами, в описании которых изложены их отличия и преимущества над существующими аналогами. Среди наиболее существенных результатов стоит отметить:

– Обобщенный метод, который позволяет адаптивно создавать новые эффективные метаэвристики в зависимости от целей и требований к решению задачи оптимизации и управлять применением предложенных гиперэвристик в зависимости от комбинации свойств исследуемой сложной системы.

– Новую конструктивную онлайн гиперэвристику для синтеза операторов селекции эволюционного алгоритма на основе алгоритма генетического программирования, которая отличается от известных подходов способом представления решений и вариантами оценки пригодности синтезируемых операторов.

– Новые селективные гиперэвристики для задач оптимизации в нестационарной среде, задач идентификации множества экстремумов и для задач глобальной оптимизации большой размерности. Предложенные гиперэвристики не требуют явно указывать информацию о свойствах целевых функций (оптимизация модели «черного ящика») и формируют эффективную комбинацию известных эвристик в процессе решения задачи.

Практическая значимость работы заключается в разработке и реализации подходов, позволяющих без участия или с минимальным вовлечением предметного специалиста формировать новые метаэвристики, которые являются эффективными для решения конкретных прикладных задач. Практическая значимость подтверждается использованием результатов в НИР, результатами решения прикладных задач и актами

внедрения результатов в производство. На программные системы, созданные в ходе работы, получены 24 свидетельства Роспатент.

Основные положения, результаты и выводы, представленные в диссертации достаточно полно аргументированы и обоснованы. Методика проведения вычислительных экспериментов соответствует общепринятой практике, сложившейся в данной области исследований.

Результаты исследования докладывались на различных ведущих всероссийских и зарубежных научных конференциях и семинарах, по теме работы опубликовано более 60 работ.

В качестве замечаний стоит отметить следующее.

1. Из текста автореферата не ясно, каким образом происходит настройка параметров эволюционных и генетических алгоритмов, применяемых в гиперэвристике.

2. В алгоритме EDA-GA (формула 37 стр. 26) предложен способ фиксации значений вектора решений в бинарном генетическом алгоритме для снижения размерности задачи. Однако остается не ясным, как принимается решение о фиксации значений переменных на первых итерациях, когда алгоритм еще не сходится в области притяжения найденного оптимума и значения вектора вероятностей близки к 0.5.

Сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы в целом.

Судя по автореферату, диссертация Сопова Е.А. соответствует пункту 4 паспорта специальности 05.13.01 и является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как новое научное достижение в области системного анализа и обработки информации.

Диссертация соответствует требованиям действующего Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Сопов Евгений Александрович достоин присуждения степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (космические и информационные технологии).

Доктор технических наук,  
профессор, главный научный сотрудник,  
Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление»  
Российской академии наук, Москва, 119333, ул. Вавилова, 44, корп. 2  
aidiveev@mail.ru

А.И. Дивеев

