



Universität Ulm | Institut für Neuroinformatik | 89069 Ulm | Germany

Dissertation Council D 212.249.05
Reshetnev Siberian State University of
Science and Technology,
Krasnoyarsk,
Russia

Fakultät für Ingenieurwissenschaften,
Informatik und Psychologie
Institut für Neuroinformatik

apl. Prof. Dr. Friedhelm Schwenker

89081 Ulm, Germany

Tel: +49 731 50-24159
Fax: +49 731 50-24156
friedhelm.schwenker@uni-ulm.de

Sonntag, 3. Oktober 2021

REVIEW

on the author's summary of the dissertation ***Generalized Method for Synthesis of Hyper-heuristic Evolutionary Algorithms for Optimization of Complex Systems*** by **Evgenii Alexandrovich Sopov** submitted for the degree of the Doctor Science in Technical Sciences, scientific specialty 05.13.01 (System Analysis, Control and Information Processing for Space and Information Technologies).

This study concerns the problem of the design and control of evolutionary algorithms for complex systems in an automated and adaptive way without involving a human expert. As it is described in the introduction of the summary, the properties of complex systems are discussed as optimization problems. When solving hard high-dimensional black-box optimization problems in the non-stationary environment, one is faced with the problem of choosing, configuring, and control an appropriate optimization algorithm. Thus, the topic is relevant to the field of system analysis, control, and information processing.

The work proposes novel scientific positions on methods for the automated construction or selection of evolutionary algorithms for solving a specific optimization task. The proposed approaches are summarized as the generalized method for the synthesis of hyper-heuristic evolutionary algorithms, which can be applied to a wide range of optimization problems because it creates new evolutionary algorithms in order to fulfill the specific goals and requirements. The generalized method can create new heuristic

algorithms for improving standard evolutionary algorithms, and can also be applied online for the control and adaptation during the optimization process.

In the applied aspect, the proposed approach supplies the system analysts with a universal tool for solving hard real-world optimization problems. The high performance of the proposed approach is proved by the results of numerous computational experiments and solving real-world problems that can be of interest in industry. The software used in the work is patented (in Russia).

The author has published over 60 papers containing results of his work. Results are presented at leading conferences, and some papers are published in peer-reviewed editions in English. Results of the dissertation are accessible and cited worldwide.

I conclude that the research performed by Evgenii Sopov meets the general accepted requirements for a Doctoral dissertation. His proposed methods and results are new and significant, and therefore, I recommend **Evgenii Alexandrovich Sopov to award him with the degree of the Doctor Science in Technical Sciences.**

Professor, Dr. rer. nat., Dipl. Math.

Ulm University

Institute of Neural Information Processing

89081 Ulm, Germany

[логотип университета]

Ульмский университет | Институт
нейроинформатики | 89069 Ульм | Германия

В диссертационный совет Д 212.249.05
Сибирский государственный университет науки и
технологий имени академика М.Ф. Решетнева
Красноярск, Российская Федерация

[логотип университета]

Факультет инженерных наук,
Информатика и психология
Институт нейроинформатики

проф. Фридрих Швенкер

89081 Ульм, Германия

Телефон: +49 731 50-24159

Факс: +49 731 50-24156

friedhelm.schwenker@uni-ulm.de

Воскресенье, 3 октября 2021 г.

ОТЗЫВ

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

Данное исследование посвящено проблеме проектирования и управления эволюционными алгоритмами для оптимизации сложных систем автоматизированным и адаптивным способом без привлечения человека-эксперта. Как описано во введении к автореферату, свойства сложных систем обсуждаются как проблемы оптимизации. При решении сложных многомерных задач оптимизации черного ящика в нестационарной среде возникает проблема выбора, настройки и управления подходящим алгоритмом оптимизации. Таким образом, тема актуальна для области системного анализа, управления и обработки информации.

В работе предлагаются новые научные положения по методам автоматизированного построения или выбора эволюционных алгоритмов для решения конкретной оптимизационной задачи. Предлагаемые подходы резюмируются как обобщенный метод синтеза гиперэвристических эволюционных алгоритмов, который может быть применен к широкому кругу задач оптимизации, поскольку он создает новые эволюционные алгоритмы для выполнения конкретных целей и требований. Обобщенный метод может создавать новые эвристические алгоритмы для улучшения стандартных эволюционных алгоритмов, а также может применяться в режиме онлайн для управления и адаптации в процессе оптимизации.

В прикладном аспекте предлагаемый подход предоставляет системным аналитикам универсальный инструмент для решения сложных реальных оптимизационных задач. Высокая эффективность предложенного подхода подтверждается результатами многочисленных вычислительных экспериментов и решения реальных задач, которые могут представлять интерес для промышленности. Программное обеспечение, используемое в работе, запатентовано (в России).

Автор опубликовал более 60 статей, содержащих результаты своей работы. Результаты представлены на ведущих конференциях, а некоторые статьи публикуются в рецензируемых изданиях на английском языке. Результаты диссертации доступны и цитируются по всему миру.

[логотип университета]

[логотип университета]

Я прихожу к выводу, что исследование Евгения Сопова соответствует общепринятым требованиям для докторской диссертации. Предложенные им методы и результаты новы и значительны, поэтому рекомендую присвоить Евгению Александровичу Сопову ученую степень доктора технических наук.

[подпись профессора Швенкера]

Профессор, доктор естественных наук, дипломированный математик

Ульмский университет

Институт обработки нейронной информации

89081 Ульм, Германия

Перевод с немецкого языка
на русского язык верен
Переводчик УМС
СибГУ им. М.Ф. Решетнева
Александр