

## Отзыв

на автореферат диссертации Павла Викторовича Матренина «Разработка адаптивных алгоритмов роевого интеллекта в проектировании и управлении техническими системами», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации)

При создании технических систем, состоящих из множества взаимосвязанных элементов, возникают NP-трудные оптимизационные задачи. Важная особенность подобных задач заключается в том, что не обязательно найти точное оптимальное решение, но требуется за ограниченное время найти ближайшее к наилучшему решение при соблюдении множества ограничений. Для этого успешно применяются стохастические методы, такие как имитация отжига, эволюционные алгоритмы, алгоритмы роевого интеллекта. Но из-за стохастической природы указанных методов возникает актуальная задача настройки их поведенческих параметров. На данный момент существует ряд исследований по данному вопросу, но они, как правило, ограничиваются рассмотрением только одного из роевых алгоритмов и часто проводятся на узкоспециализированных задачах, поэтому полученные ранее результаты затруднительно использовать для других алгоритмов и других классов задач.

В работе П.В. Матренина выполнено обобщение роевых алгоритмов и проведен системный анализ задачи их настройки на примерах задач управления и разработки технических систем, причем рассмотрены задачи различных классов: одно- и многокритериальные, непрерывные и дискретные, статические и динамические. В диссертации получено несколько оригинальных результатов. Показано принципиальное отличие роевых алгоритмов от других популяционных, которое заключается в наличии средства косвенного обмена данными между элементами роя (которые автор рекомендует обозначать термином «частица» для всех роевых алгоритмов), именно оно создает сверхаддитивные свойства роевых алгоритмов. Далее в работе дается обоснование необходимости максимально унифицировать процесс взаимодействия алгоритма роевого интеллекта и решаемой задачи, иными словами, помочь алгоритму абстрагироваться от малозначительных свойств задачи. В заключении проведенного анализа автор описывает метод настройки поведенческих параметров роевых алгоритмов, позволяющий проводить настройку под выбранный класс задач, используя несколько экземпляров в качестве обучающих.

Указанные положения теоретически обоснованы автором во втором разделе диссертации, а в следующих разделах им даются практические обоснования с использованием компьютерного моделирования, в частности, выполнены расчеты на моделях ряда существующих электроэнергетических систем. Таким образом, дается подтверждение практической значимости результатов диссертационной работы в важной для экономики страны отрасли. Кроме того, в работе предложен новый способ кодирования вариантов решения задачи календарного планирования для применения роевых алгоритмов и сформулированы рекомендации по программной реализации и практическому применению роевых алгоритмов.

Судя по автореферату, диссертационная работа четко структурирована и представляет собой законченное научное исследование. Результаты работы представлены на профильных международных конференциях и в полной мере опубликованы в российских научных журналах, входящих в перечень ВАК (9 статей), журналах и сборниках конференций, индексируемых Scopus (4) и Web of Science (5); разработанное программное обеспечение зарегистрировано ФСИС РФ.

По автореферату имеется несколько замечаний. Если реализовать описание работы роевого алгоритма, представленного на страницах 9-10, то на последней итерации алгоритма перемещения частиц (п.3) выполнятся лишний раз. Из описания алгоритма мета-оптимизации (стр. 11) непонятно, как выбрать количество обучающих задач.

Указанные недостатки не влияют на общую положительную оценку данного исследования. В качестве рекомендации на будущее автору можно посоветовать сфокусироваться на решении динамических недетерминированных задачах оптимизации, так как именно в этой области роевые алгоритмы представляются наиболее перспективным методом.

Представленная работа соответствует уровню кандидатской диссертации, отвечает требованиям ВАК РФ, установленным в пункте 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842), а ее автор, Павел Викторович Матренин, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации).

К.т.н., заведующий лабораторией  
искусственного интеллекта  
Федерального государственного  
бюджетного учреждения науки  
Института систем информатики  
им. А.П. Ершова Сибирского отделения  
Российской академии наук

*ЮЗ*

Загорулько Юрий Алексеевич  
29.11.2018

  
*Воронко З.Ф.*

Д.ф.-м.н., главный научный сотрудник  
Федерального государственного  
бюджетного учреждения науки  
Института систем информатики  
им. А.П. Ершова Сибирского отделения  
Российской академии наук

*МГ*

Марчук Александр Гурьевич  
29.11.2018

  
*Воронко З.Ф.*

Почтовый адрес: 630090, Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 6.  
тел. (383) 3308652, вебсайт [www.iis.nsk.su](http://www.iis.nsk.su), электронная почта [iis@iis.nsk.su](mailto:iis@iis.nsk.su).