

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации С.Н. Астракова «Методы поиска эффективных решений в распределенных системах», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук, по специальности 05.13.01 – системный анализ, управление и обработка информации (в технике, экологии и экономике).

Исследованию распределенных систем посвящены работы многих математиков. Однако, в этих исследованиях практически не изучались равновесные методы нахождения устойчивых состояний в динамических ресурсных системах, а также были мало исследованы достаточно естественные задачи мониторинга протяженных объектов и проблемы внешнего мониторинга ограниченных областей.

Автореферат диссертации С.Н. Астракова посвящен исследованию распределенных систем, связанных с беспроводными сенсорными сетями, методам поиска эффективных решений в распределенных системах.

В автореферате приведены следующие научные результаты:

- Разработаны принципы моделирования распределенных ресурсных систем на графах и создан математический аппарат для описания таких систем.
- Впервые доказан ряд теорем об условиях существования и единственности равновесных состояний; определен аналитический вид предельных и равновесных решений для различных классов динамических ресурсных систем, созданы итерационные вычислительные алгоритмы, позволяющих делать расчеты и проводить численные эксперименты при различных условиях развития системы.
- Определены оптимальные модели регулярных покрытий плоских областей, допускающих круги двух и трех различных радиусов. Исследованы однослойные и многослойные регулярные модели покрытий протяженных объектов. Введено новое понятие внешнего покрытия (мониторинга) области и построены соответствующие эффективные модели.
- Впервые построена универсальная классификация регулярных покрытий пространственных областей, позволяющая группировать модели по структурным особенностям и по уровню сложности.
- Получен ряд фундаментальных результатов, касающихся геометрических свойств покрытий. В частности, определен аналитический вид точной нижней оценки плотности покрытия кругами двух различных видов, уточняющий результат Тота (G. Fojes Toth, 1995).

Приведенные результаты являются новыми и полностью обоснованы в тексте автореферата. Отметим, что многие постановки задач имеют содержательный и прикладной смысл. Научные результаты диссертации опубликованы в монографии и 13 журналах из списка ВАК. Они в достаточной степени апробированы на научных семинарах, всероссийских и международных конференциях.

Заметим, что исследования инициируют решение новых интересных проблем: (1) покрытие и упаковка пространственных областей с помощью шаров двух и трех разных размеров, (2) внешнее покрытие компактной области (а не только полосы). Очевидно, что принципы построения классификации, предложенные автором, можно применить и в пространстве размерности три, а также для создания классификации регулярных упаковок кругами.

Результаты данной работы представляют значительный математический интерес в области разработки методов исследования распределенных систем и геометрической теории регулярных круговых покрытий. Исследования вносят весомый вклад в развитие системного анализа, теории управления и теории дискретных экстремальных задач и могут найти применение в этих областях.

Данная работа представляет собой научное исследование, выполненное на высоком профессиональном уровне, а ее автор Астраков Сергей Николаевич заслуживает присвоения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.01 – системный анализ, управление и обработка информации (в технике, экологии и экономике).

Заведующий лабораторией  
математического моделирования  
объектов науки и техники  
Алтайского госуниверситета  
д.ф.-м.н., профессор



Е.Д. Родионов

656049, г. Барнаул, пр. Ленина, 61  
Алтайский государственный университет  
e-mail: [edr2002@mail.ru](mailto:edr2002@mail.ru), тел.: 8-913-0974253



Подпись

ЗАВЕРЯЮ

Начальник управления кадров



А.Н. Трушников