

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Кузнецова Александра Владимировича

«Модели движения, взаимодействия и сети связи мобильных агентов в иерархических системах на основе клеточных автоматов»,

представленной на соискание ученой степени

доктора физико-математических наук по специальности

05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации»

Диссертация посвящена изучению систем связанных подвижных интеллектуальных агентов, которые осуществляют движение по направлению к заданной цели (клетки или области на «ландшафте», состоящем из клеток разной степени «проходимости») за кратчайшее время. При этом агенты минимизируют время обхода препятствий и других агентов, и движутся, организуя определенный строй. Агенты также поддерживают друг с другом децентрализованную самоорганизующуюся систему связи по типу *cognitive radio*.

Актуальность данной тематики подтверждается значительным количеством практических приложений в области организации сетей взаимодействия в группах БЛА, а также различных групповых робототехнических комплексах водного и наземного базирования.

Математическая модель движения агентов, разработанная автором, использует идеи клеточного автомата. Следует отметить единый замысел, связывающий дискретную формальную модель движения агентов, программное обеспечение, с помощью которого проводит вычислительные эксперименты и собирается статистика, и ряд непрерывных моделей движения, основанных на дифференциальных уравнениях.

Существенный интерес представляет, в частности, развитый автором аппарат статистического анализа случайных ландшафтов, на которых действуют агенты, поведение которых описывается в терминах случайных блужданий. Интересно было бы рассмотреть связь этого оригинального подхода с известными методами анализа многообразий (*manifold learning*), в частности, с методами на основе «тепловых ядер» (*heat kernels*) и «теплого рассеяния», используемых как статистические характеристики внутренней геометрии многообразия (Belkin, Niyogi, 2003), а также на основе непосредственно выводимых из моделей Марковских блужданий диффузных отображений (*diffusion maps*) и диффузных метрик (*diffusion metrics*), впервые предложенных Кауфманом и Лафоном в (Coifman, Lafon, 2006).



Основные результаты диссертации опубликованы в 19 изданиях, входящих в перечень ВАК ведущих рецензируемых изданий, а также и в международные наукометрические базы и сообщены на разных международных конференциях и семинарах. Имеются патенты и свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

Выносимые на защиту результаты являются новыми, имеют практическую, теоретическую значимость, а также могут быть использованы в учебном процессе.

Определенным недостатком работы является некоторая небрежность в написании – определения иногда идут после определяемых понятий, некоторые сложные моменты не поясняются. Однако, данное замечание не является критичным и не влияет на общую высокую оценку работы.

В целом и диссертация Кузнецова А.В. «Модели движения, взаимодействия и сети связи мобильных агентов в иерархических системах на основе клеточных автоматов», удовлетворяет всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора физико-математических наук, а ее автор, Кузнецов Александр Владимирович, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации».

Начальник подразделения 3000  
“Системы интеллектуального анализа данных,  
технического зрения, улучшенного  
и синтезированного видения”  
ФГУП «ГосНИИАС»,  
д.ф.-м.н., с.н.с., профессор РАН

Визильтер Ю. В.

25.08.2019

Подпись начальника подразделения 3000  
Визильтера Юрия Валентиновича заверяю  
Ученый секретарь ФГУП «ГосНИИАС», д.т.н.



Мужичек С. М.