

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Кузнецова Александра Владимировича на тему «Модели движения, взаимодействия и сети связи мобильных агентов в иерархических системах на основе клеточных автоматов», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации»**

В диссертации А.В. Кузнецова поставлены цель и задачи, реализация которых позволит в едином комплексе решать не только траекторные задачи для группы мобильных агентов, но и проблемы организации устойчивых каналов обмена информацией, а также поддержания необходимых формаций таких групп. В последнее десятилетие опубликовано большое количество научных работ по тематике диссертации – это когнитивные радио и сети, мультиагентные системы, клеточные автоматы, поэтому научное направление, в рамках которого выполнена представленная работа, относится к активно развивающимся. На основании вышеизложенного, считаю, что разработанная в диссертации теория, связывающая в единую модель движения, взаимодействия и сети связи мобильных агентов в иерархических системах с применением формализма клеточных автоматов, является актуальной.

В работе показаны способы объединения систем мобильных агентов во взаимодействующие кластеры, разработаны математические основы построения самоорганизующихся систем связи, при этом оригинальным является представление закономерности движения групп агентов по пересеченной местности, которая, в свою очередь, моделируется как совокупность квадратных клеток разной проходимости. Для решения поставленных цели и задач соискателем введено понятие ландшафта и предложены методы генерации случайных ландшафтов с заданными характеристиками, которые позволяют оценить эффективность алгоритмов движения. В автореферате достаточно подробно описаны модели движения и взаимодействия агентов, для формализации которых автором используются клеточные автоматы. Такой подход позволил автору построить модели движения многоагентной системы с учетом возможных конфликтов и наличия препятствий на динамически меняющейся местности. Научную новизну представляют результаты, связанные с исследованием взаимосвязи дискретных и непрерывных моделей движения агентов и полученные статистические закономерности организации движения и связи агентов.

Автором корректно используются и модифицируются методология клеточных автоматов, теория графов, математическая статистика, функциональный анализ и теория оптимизации.

Выносимые на защиту результаты применялись на практике и могут стать основой для дальнейших теоретических исследований. Диссертация прошла апробацию: ее результаты внедрены на предприятии, имеются патенты и свидетельства о регистрации программы для ЭВМ. Список публикаций содержит статьи, опубликованные в рецензируемых международных и отечественных изданиях, рекомендуемых ВАК.

К замечаниям по автореферату следует отнести:

1. В тексте автореферата содержатся опечатки и неточности, так на стр. 15 в тексте в ссылке на рис. 3 введено обозначение  $S=S(\mathcal{L}(48 \times 48,9))$ , а в подрисуночной подписи упомянут ландшафт  $\mathcal{L}(48 \times 48,10)$ .
2. В автореферате (стр. 26) описанию программной среды «Психоход» выделено всего 2 абзаца, указано, что результаты экспериментов подтверждают теоретические положения, но не приведены ни сами результаты, ни их количественная оценка.
3. Практическое значение полученных теоретических результатов автором заявляется, но в тексте автореферата отсутствуют рекомендации (методики) по синтезу специфичных алгоритмов, ПО и т.д.

Несмотря на указанные недостатки, считаю, что диссертация «Модели движения, взаимодействия и сети связи мобильных агентов в иерархических системах на основе клеточных автоматов» удовлетворяет всем критериям Положения о присуждении ученых степеней, 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».

Главный научный сотрудник, и.о.  
заведующего лабораторией «Робототехника и  
управление в технических системах»  
Института механики им. Р.Р.Мавлютова -  
обособленного структурного подразделения  
Федерального государственного бюджетного  
научного учреждения Уфимского  
федерального исследовательского центра  
Российской академии наук (ИМех УФИЦ  
РАН)  
доктор технических наук, доцент

Даринцев  
Олег Владимирович

Почтовый адрес: Россия, 450054, г. Уфа, Проспект Октября, дом 71  
Телефон: +7 (347) 235-52-55  
E-mail: ovd@uimech.org

Подпись О.В. Даринцева **заверяю:**

И.о. директора ИМех УФИЦ РАН

М.Н. Галимзянов

Дата 09.07.2019 г.

