

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Кузнецова Александра Владимировича

«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

Актуальность темы.

В последнее время проявляется всё большая необходимость в повышении эффективности средств обработки информации, а также математического моделирования и анализа сложных систем. Диссертационное исследование А.В. Кузнецова посвящено исследованию закономерности функционирования иерархических систем мобильных агентов в динамической среде, а также разработке моделей, методы и алгоритмы управления и принятия решений агентами в динамической среде. Таким образом, диссертация относится к сфере систем мультиагентного моделирования. Данные системы имеют обширные области применения, такие как робототехника, системы виртуальной реальности, компьютерные игры, симуляторы толпы, моделирование транспортных потоков. В этих системах агентами могут являться роботы, виртуальные люди, а также транспорт.

Важной и актуальной проблемой разработки мультиагентных систем является управление перемещениями агентов в реальном времени. Моделирование перемещений занимает особое место в создании систем искусственного интеллекта, поскольку множество сложных моделей поведения агентов базируется именно на способности к перемещениям.

Мультиагентным моделям посвящено большое количество зарубежных и отечественных работ, однако, в значительной мере эти работы носят либо чрезвычайно прикладной (например, нюансы использования той или иной среды разработки), либо чрезмерно теоретический характер (применение методов неклассических логик и т. д.). В представленном диссертационном исследовании исследуются взаимоотношения мультиагентных систем и классических проблем математической физики, теории оптимизации и математического анализа. Таким образом, перечисленное позволяет сделать заключение об актуальности и перспективности выбранной темы.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность и новизна

Основной результат диссертационной работы состоит в развитии технологий моделирования иерархических систем мобильных агентов, перемещающихся в динамической среде с препятствиями, с целью повышения эффективности управления мультиагентными системами.

Представленная на рассмотрение диссертация общим объемом 268 страниц состоит из введения, пяти глав и заключения. Список литературы состоит из 157 наименований

Во введении раскрываются цели и задачи работы, ее актуальность, и описываются основные результаты, полученные в диссертации.

В первой главе диссертации приведен обзор основных публикаций в направлении исследования мультиагентных систем. Рассмотрены некоторые примеры применения мультиагентных систем.

Вторая глава диссертации посвящена формализованному описанию мультиагентной системы на языке клеточных автоматов в части подсистем создания ландшафтов, движения, задания целей и взаимодействия агентов.

Исследован ряд закономерностей группового поведения агентов, рассмотрена связь дискретной модели и системы уравнений конвекции-диффузии.

В третьей главе диссертации предложена модель подсистемы связи мультиагентной системы, рассмотрен процесс самоорганизации такой системы связи. Установлена связь между задачей самоорганизации сети связи и модели сегрегации Шеллинга типа II.

Четвертая глава посвящена исследованию взаимосвязи дискретной клеточно-автоматной и непрерывной модели движения агента по пересеченной местности. Предложен клеточный автомат, моделирующий движение агентов, рассматриваемый как метод нахождения приближенного решения непрерывной оптимизационной задачи мультиагентного поиска кратчайшего пути.

В пятой главе описана разработанная автором программная среда «Психолоход», применяемая для компьютерной симуляции теоретических моделей, связанных с результатами диссертации.

Достоверность научных положений и рекомендаций обеспечивается корректным использованием аналитического аппарата математической статистики, теорем вложения, теории графов. Доказательства являются полными и строгими. В тексте диссертации представлено много иллюстративных примеров. Расчеты свидетельствуют о согласованности экспериментальных и теоретических исследований автора.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

Диссертация соответствует п. 2 «Формализация и постановка задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации», п. 3 «Разработка критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации», п. 4

«Разработка методов и алгоритмов решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации», п. 5 «Разработка специального математического и программного обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации», п. 11 «Методы и алгоритмы прогнозирования и оценки эффективности, качества и надежности сложных систем» и п. 12 «Визуализация, трансформация и анализ информации на основе компьютерных методов обработки информации» Паспорта специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается 19 публикациями в изданиях из перечня ВАК, а также докладами на международных конференциях и конгрессах, как в России, так и за рубежом. Для работ, опубликованных в соавторстве, в автореферате определен личный вклад диссертанта. Результаты соискателя являются новыми, некоторые получены впервые и не имеют аналогов. Автореферат правильно и полно отражает содержание диссертации, содержит в сжатом виде необходимую информацию.

Замечания.

1. Диссертационная работа написана довольно небрежно. Она составлена из плохо связанных между собой опубликованных работ автора, поэтому её чтение чрезвычайно затруднено. Приведем подтверждающие примеры. На странице 73 имеется фраза: «Моделированию боевых действий таких агентов и посвящена *настоящая статья*». На странице 76: «В *данной статье* считается, что агент всегда знает свою правильную координату, в дальнейшем можно ввести погрешность определения координаты ...». На стр. 139: «*Поскольку сама модель движения и*

конфликта была уже рассмотрена в статьях [1; 2], то можно считать, что наборы f_{ij} , w_{ij} , q_{ij} являются исходными данными».

2. Предложенные в работе алгоритмы, использующие клеточные автоматы, носят эвристический характер. При этом в процессе описания алгоритма, автор вводит дополнительные, ранее не сформулированные предположения. Как сказываются эти предположения на решении исходной задачи – никак не оговаривается.

3. При описании вычислительных экспериментов не приводится информация, позволяющая оценить полноту тестовых наборов данных.

4. В работе имеются как грамматические ошибки типа: «в каждой точки которой» (стр. 14), «путь к точки назначения» (стр. 71), так и опечатки, затрудняющие чтение работы. На стр. 128: «Например, можно разместить квадраты разных классов на равномерно по всему ландшафту (рис. 2.6с)». Упомянутый рисунок отсутствует, опечатка перенесена из статьи автора.

Общий вывод.

Несмотря на приведенные замечания, полученные в работе результаты, подкрепленные большим объемом вычислительных экспериментов, имеющиеся патенты и свидетельства о регистрации программ, позволяют сделать вывод, о том, что диссертационная работа Кузнецова А.В. «Модели движения, взаимодействия и сети связи мобильных агентов в иерархических системах на основе клеточных автоматов» удовлетворяет требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней № 842, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013г. (в редакции от 28.08.2017г.), 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»

Официальный оппонент:

доктор ф.-м. наук, доцент,

профессор института математики,

механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича

Южного Федерального Университета


22 августа 2019г.

В.А. Скороходов

Сведения об оппоненте:

Скороходов Владимир Александрович

доктор физико-математических наук, доцент.

Служебный адрес: 344090, Ростов-на-Дону, ул. Мильчакова 8а, к. 204.

e-mail: vaskorohodov@sfedu.ru, тел.: +7 (863) 297 51 14 () 204*

научная специальность по докторской диссертации: 05.13.17 – теоретические основы информатики

Подпись Скороходова Владимира Александровича заверяю:



Скороходова В.А.

подпись
достоверно
именный секретарь Совета
Южного федерального университета
Мирошниченко О.С.