

ПРОТОКОЛ № 19-10
заседания диссертационного совета Д 212.038.10
от 12 сентября 2019 г.

ЧЛЕНОВ СОВЕТА ВСЕГО: 22

ПРИСУТСТВОВАЛИ: согласно явочному листу 16 членов совета (из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации):

Терехов Владимир Андреевич	д.ф.–м.н.	01.04.10
Домашевская Эвелина Павловна	д.ф.–м.н.	01.04.10
Сирота Александр Анатольевич	д.т.н.	05.13.01
Степкин Владислав Андреевич	к.ф.–м.н.	01.04.03
Корчагин Юрий Эдуардович	д.ф.–м.н.	01.04.03
Переселков Сергей Алексеевич	д.ф.–м.н.	01.04.03
Усков Григорий Константинович	д.ф.–м.н.	01.04.03
Бормонтов Евгений Николаевич	д.ф.–м.н.	01.04.10
Овчинников Олег Владимирович	д.ф.–м.н.	01.04.10
Середин Павел Владимирович	д.ф.–м.н.	01.04.10
Турищев Сергей Юрьевич	д.ф.–м.н.	01.04.10
Абрамов Геннадий Владимирович	д.т.н.	05.13.01
Задорожний Владимир Григорьевич	д.ф.–м.н.	05.13.01
Курбатов Виталий Геннадьевич	д.ф.–м.н.	05.13.01
Курина Галина Алексеевна	д.ф.–м.н.	05.13.01
Радченко Юрий Степанович	д.ф.–м.н.	05.13.01

ПОВЕСТКА ДНЯ:

Защита диссертации Кузнецова Александра Владимировича на тему «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 (радиотехника, автоматика, связь).

Диссертация выполнена на кафедре математического и прикладного анализа факультета прикладной математики, информатики и механики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет», Минобрнауки России.

Научный консультант – доктор технических наук, профессор, Леденева Татьяна Михайловна, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет», факультет прикладной математики, информатики и механики, кафедра вычислительной математики и прикладных информационных технологий, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Вирченко Юрий Петрович, доктор физико-математических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», кафедра теоретической и математической физики, профессор;

Осипов Василий Юрьевич, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук», лаборатория информационно-вычислительных систем и технологий программирования, руководитель лаборатории;

Скороходов Владимир Александрович, доктор физико-математических наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», кафедра алгебры и дискретной математики, профессор.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук», г. Москва.

СЛУШАЛИ: Защиту диссертации Кузнецова Александра Владимировича на тему «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 (радиотехника, автоматика, связь).

Вопросы по защищаемой диссертации задали: д.т.н., проф. Сирота А.А., д.ф.-м.н., проф. Домашевская Э.П., д.ф.-м.н., Переселков С.А., д.т.н., проф. Абрамов Г.В., д.ф.-м.н., проф. Курина Г.А.

В дискуссии приняли участие: д.т.н., проф. Сирота А.А., д.т.н., проф. Абрамов Г.В., д.ф.-м.н., проф. Курина Г.А.

ПОСТАНОВИЛИ:

1. На основании результатов тайного голосования присудить Кузнецову Александру Владимировичу ученую степень доктора физико-математических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (радиотехника, автоматика, связь).

Результаты голосования: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

2. Принять заключение диссертационного совета диссертации Кузнецова Александра Владимировича на соискание ученой степени доктора физико-математических наук.

(Стенограмма заседания, протокол счетной комиссии и заключение диссертационного совета прилагаются)

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Терехов В.А.

Степкин В.А.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.038.10,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»,
МИНОБРНАУКИ РОССИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 12 сентября 2019 года № 19-10

О присуждении Кузнецову Александру Владимировичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора физико-математических наук.

Диссертация «Модели движения, взаимодействия и сети связи мобильных агентов в иерархических системах на основе клеточных автоматов» по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (радиотехника, автоматика, связь) принята к защите 4 июня 2019 года (протокол заседания № 19-5) диссертационным советом Д 212.038.10, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет», Минобрнауки России, 394018, г. Воронеж, Университетская площадь, д. 1, приказ Минобрнауки России №1121/нк от 16.11.2017.

Соискатель Кузнецов Александр Владимирович, 1982 года рождения, работает доцентом кафедры математического и прикладного анализа факультета прикладной математики, информатики и механики в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Воронежский государственный университет», Минобрнауки России.

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Задачи оптимального управления и существование сильных решений начально-краевых задач моделей движения вязкоупругой среды Джеффриса» защитил в 2009 году в диссертационном совете, созданном на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет».

Диссертация выполнена на кафедре математического и прикладного анализа факультета прикладной математики, информатики и механики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет», Минобрнауки России.

Научный консультант – доктор технических наук, профессор, Леденева Татьяна Михайловна, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет», факультет прикладной математики, информатики и механики, кафедра вычислительной математики и прикладных информационных технологий, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Вирченко Юрий Петрович, доктор физико-математических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», кафедра теоретической и математической физики, профессор;

Осипов Василий Юрьевич, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук», лаборатория информационно-вычислительных систем и технологий программирования, руководитель лаборатории;

Скороходов Владимир Александрович, доктор физико-математических наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет», кафедра алгебры и дискретной математики, профессор

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук», г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном Бурковым Владимиром Николаевичем, доктор технических наук, профессор, лаборатория № 57 «Активных систем», заведующий лабораторией, указала, что диссертация соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 и Паспорту специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» (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. 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», п. 12 «Визуализация, трансформация и анализ информации на основе компьютерных методов обработки

информации»), соискатель Кузнецов А.В. заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации».

Соискатель имеет 47 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 36 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 19 работ. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации. Опубликованные по теме диссертации работы посвящены разработке и исследованию алгоритмов организации сетей связи, движения и конфликта автономных интеллектуальных агентов. Авторский вклад соискателя составляет не менее 80%, объем научных изданий составляет 33,71 п.л.

Наиболее значимые работы:

1. Кузнецов А.В. Упрощенная модель боевых действий на основе клеточного автомата // Известия РАН. Теория и системы управления. – 2017. – Т. 56, № 3. – С. 59–71. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29369822>.

2. Kuznetsov A., Shishkina E., Sitnik S. Probabilistic Properties of Near-Optimal Trajectories of an Agent Moving Over a Lattice // Journal of Optimization Theory and Applications. – 2018. – Aug. - Volume 182, Issue 2, pp. 768–784 – URL: <https://doi.org/10.1007/s10957-018-1374-6>.

3. Kuznetsov A.V. On the Motion of Agents across Terrain with Obstacles // Computational Mathematics and Mathematical Physics. – 2018. – Jan. – Vol. 58, no. 1. – Pp. 137–151. – URL: <https://doi.org/10.1134/S0965542518010098>.

На диссертацию и автореферат поступило 12 отзывов

1) Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie (г. Жешув, Польша), заведующий кафедрой когнитивистики и интеллектуальных систем, к. филос. н., доцент Шуман А.Н.; 2) АО «ВНИИ «Вега» (г. Воронеж), заместитель генерального директора по науке и инновациям, к. т. н., с. н. с. Нехорошев Г.В., главный специалист, д. т. н., Поветко В.Н. 3) ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I» (г. Воронеж), профессор кафедры экономического анализа, статистики и прикладной математики, д. т. н., профессор Буховец А.Г.; 4) ФГАОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» (г. Тамбов), директор института автоматизации и информационных технологий, д. т. н., профессор Громов Ю.Ю.; 5) ФГБУН «Уфимский федеральный исследовательский центр РАН», Институт механики им. В.В. Мавлютова (г. Уфа), главный научный сотрудник, и.о. заведующего лабораторией «Робототехника и управление в технических системах», д. т. н., доцент Даринцев О.В.; 6) АО «Концерн «Созвездие» (г. Воронеж), руководитель проекта, д. ф.-м. н., Муравник А.Б., ведущий

научный сотрудник, д. ф.-м. н., с. н. с. Астапенко Ф.П.; 7) ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет» (г. Санкт-Петербург), профессор кафедры «Телематика (при ЦНИИ РТК)», д. т. н., профессор Большаков А.А.; 8) ФГБУН «Самарский федеральный исследовательский центр РАН», Институт проблем управления сложными системами РАН, главный научный сотрудник, зам. директора по научной работе, д. т. н., доцент Смирнов С.В.; 9) ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана» (г. Москва), заведующий кафедрой САПР факультета робототехники и комплексной автоматизации, д. ф.-м. н., профессор Карпенко А.П.; 10) ФГКВОУ ВО Военный учебно-научный центр военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), профессор кафедры теоретической гидрометеорологии, д. ф.-м. н., профессор Семенов М.Е.; 11) ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем» (г. Москва), начальник подразделения 3000, д. ф.-м. н., профессор РАН Визильтер Ю.В.; 12) ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» (г. Воронеж), заведующий кафедрой «Автоматизированных и вычислительных систем», д. т. н., профессор Подвальный С. Л.

Все отзывы положительные. В них подчеркивается актуальность, научная и практическая значимость, новизна работы. Замечания носят частный, рекомендательный или уточняющий характер.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью своими достижениями в данной отрасли науки, компетенцией по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (радиотехника, автоматика, связь), наличием публикаций по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях, способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны теоретические основы применения модели клеточных автоматов для формализованного описания группового движения по пересеченной местности со случайным образом разбросанными препятствиями разной проходимости системы иерархически организованных, реализующих децентрализованную сеть связи агентов,

метод формального описания группового движения и конфликта агентов по пересеченной местности, по которой случайным образом разбросаны препятствия разной проходимости, основанный на клеточном автомате,

совокупность методов построения и тестирования алгоритмов группового движения агентов с использованием наборов случайных ландшафтов с фиксированными характеристиками,

математический аппарат, позволяющий переходить от непрерывной постановки задачи к дискретной и наоборот, описывать задачи организации строя агентов, определять степень отклонения имеющегося строя агентов от желаемого;

предложены модели и алгоритмы самоорганизации для сети связи автономных агентов, методология тестирования алгоритмов группового движения агентов с использованием случайных ландшафтов, зависимости параметров, указывающих на эффективность алгоритма (скорости прохождения агентов и т.п.) и меры неупорядоченности ландшафта типа энтропии;

доказаны теорема о том, что кратчайший по времени путь агента в виде ломаной, полученный с помощью клеточного автомата, является приближенным решением непрерывной оптимизационной задачи поиска кратчайшего по времени пути в области, в каждой точке которой задано ограничение на максимальный модуль скорости агента, теоремы о приближении функционала кратчайшего времени движения агента по гладкому маршруту по пересеченной местности функционалом времени движения по маршруту в виде ломаной;

введены оценки для приближенных решений задачи оптимизации, полученные с помощью клеточного автомата, а также оценка точности приближения пути агента, зависящая от ширины клетки.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана взаимосвязь клеточного автомата, моделирующего движение агента, и модели движения агента за кратчайшее время, которая выражается в виде задачи оптимизации с нелинейными дифференциальными ограничениями;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы методы функционального анализа, теории вероятностей и математической статистики, теории графов, а также методы оптимизации, машинного обучения и технологии статистического имитационного моделирования;

изложены новые идеи относительно использования клеточных автоматов для моделирования группового движения агентов, применения метрик ландшафтной экологии для оценки сходства процедурно генерируемых случайных ландшафтов;

раскрыты возможности построения децентрализованной сети связи автономных агентов на основе обмена маячками, применения распределения максимумов для описания отклонения траектории движения агентов от оптимальной;

изучены основные закономерности для затрат вычислительной мощности при поиске агентами кратчайшего пути, а также для затрат времени на организацию сети

связи агентов, для времени прибытия агентов в точку назначения в зависимости от параметров местности и системы агентов,

проведена модернизация моделей обмена сообщениями в системах из разнородных средств связи.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и использованы при решении конкретных задач модели и алгоритмы самоорганизации децентрализованной сети связи агентов;

определены условия выполнимости предложенных алгоритмов организации сети связи агентов за конечное время с его оценкой и требования к вычислительным системам, вытекающие из оценок на затраты вычислительной мощности;

созданы децентрализованная система и устройство передачи данных между подвижными агентами, не требующая предварительного введения радиочастот для начала работы; программная интерактивная среда «Психоход» с поддержкой параллельных вычислений и возможностью задания различных сценариев поведения агентов, основанная на математической модели клеточного автомата и обеспечивающая имитационное моделирование и визуализацию движения по пересеченной местности, взаимодействия и конфликта агентов разных типов;

представлены рекомендации по выбору целесообразного подхода к планированию и организации сетей связи между подвижными агентами.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория построена на основе фундаментальных положений теории клеточных автоматов, математической статистики, теории вероятностей, теории графов, функционального анализа, и полученные на ее основе результаты согласуются с известными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на использовании клеточного автомата как аналога разностной схемы решения дифференциальных уравнений, факте самостоятельной сегрегации автономных агентов типа модели Шеллинга;

использованы статистические критерии R^2 , критерии согласия для проверки гипотезы о распределении, интерполяционная теория для пространств Соболева, меры несходства графов;

установлено количественное и качественное совпадение авторских результатов с экспериментальными данными, в тех случаях, где это сравнение применимо;

использованы методики обработки и анализа результатов статистического компьютерного эксперимента, обеспечивающие корректное сравнение практических и теоретических результатов исследований.

Личный вклад соискателя состоит в развитии теории, необходимой для

получения аналитических и численных результатов, выборе методов исследования, проведении сравнительного анализа исследуемых алгоритмов, проведении расчетов и статистического компьютерного моделирования, а также интерпретации и содержательного анализа полученных закономерностей, описывающих эффективность алгоритмов, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

В диссертации Кузнецова Александра Владимировича соблюдены установленные Положением о присуждении ученых степеней критерии, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени доктора наук.

На заседании 12.09.2019 г. диссертационный совет принял решение присудить Кузнецову Александру Владимировичу ученую степень доктора физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за — 16, против — нет, недействительных бюллетеней — нет.

Председатель
диссертационного совета



Терехов Владимир Андреевич

Ученый секретарь
диссертационного совета

Степкин Владислав Андреевич

12 сентября 2019 г.