

# АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО КОНЦЕРН «СОЗВЕЗДИЕ»

---

Плехановская ул., д. 14, г. Воронеж, 394018 тел.(473)252-12-59, факс.(473)235-50-88,  
(473)252-12-13, тлг «Заря», [http:// www.sozvezdie.su](http://www.sozvezdie.su), E-mail: [office@sozvezdie.su](mailto:office@sozvezdie.su)  
ОГРН 1053600445337, ИНН 3666127502, КПП 366750001, ОКПО 07512097

---

## ОТЗЫВ

на автореферат 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)»

В настоящее время в связи с бурным развитием технологий в области искусственного интеллекта, IT-индустрии, телекоммуникаций и связи все большее распространение в военной и гражданской сферах получают сложные иерархические многоагентные системы, для исследования которых требуется разработка адекватных математических моделей и методов.

В связи с этим является **актуальной** решаемая в диссертационной работе научная проблема развития теории моделирования сложных иерархических многоагентных систем на основе клеточных автоматов.

К наиболее значимым **новым научным результатам**, полученным в диссертационной работе, прежде всего, могут быть отнесены:

- предложенная совокупность методов построения и тестирования алгоритмов группового движения агентов с использованием наборов случайных ландшафтов;
- метод формального описания группового движения и конфликта агентов по пересеченной местности с препятствиями различной проходимости;
- клеточный автомат, моделирующий сеть связи движущихся по местности с препятствиями иерархически организованных агентов.

**Научная новизна** полученных результатов определяется:

- впервые введенным для формализованного описания среды понятием ландшафта и предложенным методом его представления в виде множества классов клеток клеточного автомата;

- разработанной моделью движения мобильных агентов в форме клеточного автомата, учитывающей динамически изменяемый ландшафт;

- предложенным методом формализованного описания группового движения и конфликта системы обменивающихся сигналами агентов, в соответствии с которым движение агентов и связь между ними моделируется двумя сопряженными клеточными автоматами;

- предложенным методом самоорганизации сети связи мобильных агентов на основе обмена маячками и поочередного сканирования доступных каналов.

**Теоретическая и практическая значимость** полученных результатов заключается в развитии теории моделирования иерархических многоагентных систем, а также в их ориентировании на практическое применение при разработке и исследовании сложных организационно-технических систем различного назначения.

**Апробация, публикация и реализация** основных положений, выводов и результатов диссертационной работы является достаточной и соответствующей требованиям ВАК РФ.

Судя по автореферату, представленная диссертационная работа не лишена отдельных недостатков, среди которых можно выделить следующие:

1. Не рассмотрена применимость предложенных методов для моделирования сложных иерархических систем с неоднородными (имеющими разные правила поведения) группами агентов.

2. При описании клеточного автомата, предложенного для моделирования сети связи, не приводится алгоритм изменения пропускной способности каналов связи между мобильными агентами в зависимости от их взаимного удаления и экранирования радиоволн препятствиями ландшафта.

3. Отсутствует обоснование введенной метрики несходства графов строя агентов, которая не очевидна (определение 7).

Указанные недостатки не изменяют в целом положительных выводов о научной и практической значимости представленной работы.

Таким образом, диссертационная работа Кузнецова А.В. представляет

собой завершённую квалификационную научно-исследовательскую работу на актуальную тему и содержит теоретические и практические результаты, совокупность которых является решением научно значимой проблемы в области развития теории моделирования сложных иерархических многоагентных систем.

Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к докторским диссертациям (п. 7 Положения), а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (радиотехника, автоматика, связь)».

Руководитель проекта АО «Концерн «Созвездие»  
доктор физико-математических наук

А.Б. Муравник

Ведущий научный сотрудник АО «Концерн «Созвездие»  
кандидат физико-математических наук,  
старший научный сотрудник

Ф.П. Астапенко

Контактные данные:

АО «Концерн «Созвездие»

Адрес: 394018, г. Воронеж, ул. Плехановская, д. 14.

Телефон: (473) 252-12-59, факс: (473) 235-50-88.

Официальный сайт: [www.sozvezdie.su](http://www.sozvezdie.su)

E-mail: [5913@sozvezdie.su](mailto:5913@sozvezdie.su)

Подписи А.Б. Муравника, Ф.П. Астапенко удостоверяю:  
Ученый Секретарь диссертационного Совета,  
доктор технических наук, профессор



Н.Н. Толстых

«25» июля 2019 г.