

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию Ярового Сергея Викторовича

«Имитационное моделирование распределенных динамических процессов на поверхности Земли на основе агентного подхода»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (космические и информационные технологии)

Актуальность темы диссертации. Диссертация посвящена разработке имитационных моделей и систем для прогнозирования динамики распределенных процессов на поверхности Земли, таких как наводнения, разливы нефти, распространение вредителей, природные пожары. Особенностью предлагаемых методов является использование агентного подхода, позволяющего моделировать как сам процесс распространения, так и процесс возможного управления. Учитывая то, что проблема борьбы с бедствиями природного и антропогенного характера в России и мире приобретает все более массовый характер, актуальность темы диссертации не вызывает сомнений.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций. В первой главе автор рассматривает понятие распределенных динамических процессов на поверхности Земли как объектов моделирования и управления. Приводит примеры таких процессов, их свойства и классификацию. Также здесь автор приводит постановку задачи локализационного управления и представляет метод подвижных сеток Годунова С.К., который используется в диссертации для численного построения фронта процесса распространения.

В следующей главе автор представляет разработанную агентную модель распространения и локализации природных динамических процессов. Сформулирована область применения данной модели, предъявляемые к ней требования, приводится текстовое описание основных составляющих модели – среды и действующих в ней агентов. Также здесь представлен предлагаемый автором новый алгоритм расчета конфигурации фронтов динамических процессов, основанный на использовании математического аппарата гамильтоновой механики, метода подвижных сеток и агентного моделирования.

В третьей главе автор представляет разработанную имитационную агентно-ориентированную систему «Тайга-3», которая основана на предложенной агентной модели. Система предназначена для моделирования процессов конкретного типа – природных пожаров. Автором была проведена серия вычислительных экспериментов, в ходе которых была продемонстрирована работа предложенной агентной модели, а также была проведена оценка ее адекватности с использованием непараметрических критериев.

Четвертая глава диссертации носит прикладной характер. В ней автор применяет разработанную систему для решения некоторых практических задач, возникающих при управлении динамическими процессами. Для этого предлагается алгоритм для расчета оптимальных локализационных траекторий динамических процессов по критерию минимизации временных затрат, а также алгоритм схемы МИВЕР решения задач оптимального размещения и группировки по локализуемым процессам противоборствующих сил, представленных в виде агентов.

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждена сериями вычислительных экспериментов, а также апробацией на научных конференциях и публикациями статей в рецензируемых журналах. По теме исследования опубликовано 18 печатных работ (7 статей в изданиях,

рекомендуемых ВАК, 5 - в изданиях, индексируемых в международной базе Scopus).

Научная новизна полученных результатов.

1. Разработана новая агентная модель распространения динамических процессов на поверхности Земли и их взаимодействия с инфраструктурой и силами противодействия.
2. Для описания динамики распределенных процессов на поверхности Земли, предложен новый алгоритм, основанный на численном решении уравнения Гамильтона-Якоби методом подвижных сеток.
3. Предложен новый алгоритм построения оптимальных локализационных траекторий на основе разработанной агентной модели распространения и локализации динамических процессов на поверхности Земли.
4. Впервые предложен алгоритм схемы МИВЕР (метод изменяющихся вероятностей) решения задач оптимального размещения агентов, противодействующих распространению процесса, и их распределения по локализуемым процессам, на основе разработанной агентной модели распространения и локализации динамических процессов, с применением предложенного алгоритма расчета оптимальных локализационных траекторий.

Замечания по работе. 1. Не совсем понятно, почему для проверки адекватности не были использованы данные динамики конкретных распределенных процессов на поверхности Земли, например реальных лесных пожаров. 2. Следовало бы более подробно описать и проиллюстрировать проведенные в 4 главе вычислительные эксперименты, результаты которых были использованы для решения задачи оптимального размещения противоборствующих сил с помощью алгоритма схемы МИВЕР. 3. В тексте диссертации отсутствует «список сокращений», что могло бы облегчить пользование диссертацией и исключить

необходимость повторного разъяснения одних и тех же условных буквенных обозначений по ходу изложения материала. 4. Не приводятся там, где это возможно, сравнение полученных в работе результатов с результатами других авторов.

Заключение. Диссертация Ярового С.В. выполнена на высоком научном уровне. Список публикаций и конференций, на которых были представлены результаты работы, свидетельствует о достаточно полном представлении результатов диссертации. Новизна результатов, их достоверность и обоснованность выводов не подлежат сомнению. Считаю, что диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование, автореферат отражает содержание выполненной работы и можно сделать вывод о соответствии работы «Имитационное моделирование распределенных динамических процессов на поверхности Земли на основе агентного подхода» всем критериям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а поэтому Яровой Сергей Викторович, заслуживает присуждения ему степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (космические и информационные технологии).

Официальный оппонент

Д.ф.-м.н., проф., главный научный
сотрудник ФИЦ ИУ РАН

М.Г.Дмитриев

Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление»
Российской академии наук» (ФИЦ ИУ РАН). Адрес: 117312, г. Москва, пр.
60-летия Октября, 9, комн.14-18, email: mdmitriev@mail.ru

