

## ОТЗЫВ

*на автореферат диссертации Андрейчука Антона Андреевича «Методы конфликтно-ориентированного поиска для планирования совокупности безопасных траекторий мобильных агентов с учетом возможности совершения действий произвольной продолжительности», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.3 – «Теоретическая информатика, кибернетика».*

Работа Андрейчука А.А. посвящена разработке методов и алгоритмов решения задачи построения согласованных траекторий для множества мобильных агентов (например, роботов), функционирующих в общем рабочем пространстве. Отыскиваемые траектории должны исключать возможность столкновений и одновременно минимизировать время достижения агентами своих целей. В контексте современного развития робототехники и автоматизации складских операций разработка подобного рода методов и алгоритмов является чрезвычайно актуальной в настоящее время для крупных торговых компаний, которые стремятся оптимизировать процессы сортировки и перемещения товаров внутри складских помещений большой площади.

В отличие от многих других исследований в этой области, в которых предполагается одинаковая продолжительность действий перемещения и ожидания равная одному такту времени, в работе Андрейчука А.А. рассматривается постановка задачи, которая допускает возможность осуществления действий произвольной продолжительности. Это позволяет расширить множество применимых действий и, как следствие, повысить качество решения. В работе предложен алгоритм решения задачи в такой постановке, исследованы его теоретические свойства, в частности доказано, что решение, возвращаемое алгоритмом, гарантировано минимизирует заданный функционал. В работе также предложен целый ряд модификаций алгоритма, которые направлены на повышение скорости его работы, при сохранении определенных гарантий на качество отыскиваемых решений. Все предложенные методы программно реализованы и проведено их экспериментальное исследование. Показана высокая вычислительная эффективность разработанного алгоритма (и модификаций) в сравнении с ближайшими аналогами, так предложенный алгоритм за временной лимит в 30 секунд решает в среднем в 1.8–2.6 раз большее число задач планирования (из открытой коллекции MovingAI), чем аналоги.

Автореферат написан последовательно, структурированно, снабжен достаточным количеством теоретического материала. Содержание автореферата

соответствует выносимым на защиту положениям и отражает ключевые выводы диссертации.

К замечаниям можно отнести следующее. Во-первых, в целях лучшего восприятия и понимания материала автореферата следовало бы включить в него иллюстрации, наглядно демонстрирующие примеры задач многоагентного планирования. Во-вторых, из текста автореферата не вполне явно, чем предложенный вспомогательный алгоритм CSIPP отличается от ранее известного алгоритма SIPP. Указанные недостатки не являются критическими и не влияют на общую положительную оценку работы.

Основные результаты исследования были представлены в рамках ряда международных и российских научных мероприятий и конференций, опубликованы в 8 работах, из которых 2 опубликованы в журналах из списка ВАК, 5 – в изданиях, индексируемых WoS и/или Scopus.

Анализ автореферата позволяет утверждать, что диссертационное исследование Андрейчука А.А. «Методы конфликтно-ориентированного поиска для планирования совокупности безопасных траекторий мобильных агентов с учетом возможности совершения действий произвольной продолжительности» является самостоятельно выполненной, законченной научно-квалификационной работой. Работа вносит вклад в развитие методов многоагентного планирования, отвечает всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.3 – «Теоретическая информатика, кибернетика».

Старший научный сотрудник лаборатории  
автономных робототехнических систем  
Санкт-Петербургского института информатики  
и автоматизации Российской академии наук  
Санкт-Петербургского Федерального  
исследовательского центра  
Российской академии наук  
(СПб ФИЦ РАН)  
кандидат технических наук

  
Савельев Антон Игоревич

«7» 12 2023 г.

Подпись руки  завер

Заместитель начальника отдела кадров СПб-ФИЦ РАН

 Т.Е. Николаев

«\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г.

