УДК 004

# ***В.М. Масленников***

**Особенности управления многоагентными системами**

**Аннотация:**

В статье дается описание специфических свойств многоагентных систем. Особое внимание уделяется возможностям применения многоагентных систем при решении задач оптимального управления. Статья нацелена на выявление современных тенденций развития многоагентных систем, ознакомление читателя с проблемами, связанными с координацией и управлением агентами, способами их решения.

**Ключевые слова:** Синхронизация, многоагентная система, управление, агент, схема управления.

Последние два десятилетия, многоагентные системы переживают стремительное развитие во всем мире. Наиболее важные и перспективные направления включают в себя: развитие технологий координации движения; улучшение функциональности, надежности, робастности систем; интеграция средств очувствления, элементов искусственного интеллекта и сетевых технологий в единый функциональный узел; внедрение многоагентных систем в различные сферы производства. Управление многоагентными системами несет в себе массу сложных задач и проблем, связанных с необходимостью обеспечить взаимодействие между агентами таким образом, чтобы суммарная ошибка системы стремилась к нулю (проблема обеспечения синхронизации). В качестве решения может использоваться схема управления ведущий/ведомый. Однако при работе по такой схеме, между агентами возникают существенные задержки по времени из-за наличия в системе ведущего узла, который отвечает за управление остальными агентами. В 1980 году, профессор Корен, попытался решить проблему синхронизации между агентами, используя концепцию перекрестных связей. Он наделил контур управления каждого агента, возможностью получать сигнал обратной связи от нескольких соседних агентов. Это позволило снизить задержку реакции системы на входной сигнал, с сохранением ошибки выходного сигнала на прежнем уровне [1]. Большинство исследований 80-х и начала 90-х годов были направлены на решение задачи синхронизации движения не более чем по двум степеням свободы. В 2002 году профессор Сун и профессор Миллс предложили использовать адаптивный контроллер для синхронизации пары манипуляторов. В этом методе, ошибки синхронизации звеньев были определены как разница ошибки позиционирования между парой соответствующих звеньев манипуляторов. В рамках предлагаемого методом адаптивного управления синхронизацией, ошибки позиционирования и синхронизации стремились к нулю, что показало высокую эффективность данного метода. Большое количество многоагентных систем требуют возможности ориентироваться и работать в неизвестной, динамически меняющейся среде, которую трудно предсказать заранее (задачи распознавания, планирование движения, определение собственного местоположения и формирование карты окружающего пространства). Например, в последние годы наибольшее внимание исследователей привлекают к себе задачи по управлению роем миниатюрных автономных роботов, организации роя в произвольную геометрическую форму [2]. При этом должно иметься строгое доказательство того, что система асимптотически устойчива и ошибка формирования траектории движения каждого агента в системе стремится к нулю. Это поможет существенно оптимизировать расход энергии системы в целом, повысить ее надежность.

В статье рассмотрены ключевые методики управления многоагентными системами. В результате получены следующие выводы: согласование действий нескольких агентов является основной задачей управления многоагентными системами; проектирование многоагентных систем следует вести, опираясь на концепцию синхронизации агентов; для синхронизации движения агентов используется подход перекрестных связей; необходимость управления синхронизацией в многоагентных системах продолжит играть важную роль и скорее всего, продемонстрирует свои уникальные возможности в некоторых новых областях.

Список литературы

1. Dong S., 2011. Synchronization and Control of Multiagent Systems. – US, 2011 – 190 c.
2. Balch, T., and Arkin, R. 1998. Behavior-based formation control for multi-robot systems.

Масленников Вячеслав Михайлович – магистрант, Балтийский государственный технический университет «Военмех», Россия.

Научный руководитель: Попов Александр Михайлович – кандидат технических наук, доцент, Балтийский государственный технический университет «Военмех», Россия.