

**Мутовкина Наталия Юрьевна**

канд. техн. наук, доцент

**Клюшин Александр Юрьевич**

канд. техн. наук, доцент

**Кузнецов Владимир Николаевич**

д-р техн. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Тверской государственный

технический университет»

г. Тверь, Тверская область

## **ЗАДАЧА ФОРМИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА МНОГОАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ**

***Аннотация:** в статье рассматриваются вопросы формирования оптимального состава многоагентной системы. Установлено, что наибольшее внимание в теории многоагентных систем обращается на построение моделей взаимодействия агентов, самоорганизацию агентов, имитационное моделирование движения агентов.*

***Ключевые слова:** многоагентная система, интеллектуальный агент, оптимизация, эффективность, выбор, нечеткая логика, экспертные оценки.*

В мировой практике существует множество разработок, посвященных многоагентным системам (МАС). Одно из достоинств МАС в том, что с их помощью можно решить глобальную проблему путем ее декомпозиции и применения коллективного интеллекта для решения отдельных задач. При этом одни авторы рассматривают МАС как совокупность программных агентов (исполняемые программы с особыми характеристиками), другие – как совокупность абстрактных интеллектуальных агентов (формализованное описание действующего лица или группы лиц реальной системы), третьи – как команду роботов (созданные человеком физические сущности определенного целевого назначения). Поэтому, под агентом понимается антропоморфная сущность, имеющая определенные цели и предпочтения, нуждающаяся в ресурсах для их удовлетворения и

демонстрирующая при этом поведение, т.е. обладающая встроенными механизмами мотивации и предпочтений [1–3].

Коллективное поведение интеллектуальных агентов формируется в зависимости от поведенческих стратегий каждого из них. Корректировка стратегий поведения агентов должна основываться на согласовании их целей, интересов и действий, разрешения конфликтов путем переговоров и переадресации задач. Успешность коммуникации и кооперации агентов зависит от того, насколько дружественным является климат в МАС и в какой степени агенты готовы пойти на уступки.

Задача формирования оптимального состава МАС является одной из наиболее важных задач, требующих решения еще на этапе проектирования МАС, т.к. насколько слаженно будут действовать агенты и в какой степени они обладают необходимыми компетенциями, напрямую зависит эффективность работы всей системы, ее успех в достижении поставленной цели.

Вопросу формирования оптимального состава МАС в современной литературе пока что не уделено достаточного внимания. А между тем важность решения этой задачи очевидна. Выполненный авторами обзор литературы показал, что наибольшее внимание в теории МАС обращается на: построение моделей взаимодействия агентов [4–6]; самоорганизацию агентов [7]; имитационное моделирование движения агентов [8; 9]. Интересный подход к описанию состояния МАС в зависимости от состояния входящих в нее агентов предложен в [10], но он не содержит предложений по оптимизации состава МАС.

### ***Список литературы***

1. Мутовкина Н.Ю. Семантическоеопределение типа агента в многоагентной системе. Проблема межагентноговзаимодействия / Н.Ю. Мутовкина, А.Ю. Ключин, В.Н. Кузнецов [и др.] // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем = Open Semantic Technologies for Intelligent Systems (OSTIS-2013): Материалы III Междунар. научн.-техн. конф. / Редкол.: В.В. Голенков (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГУИР, 2013. – 592 с.

2. Ключин, А.Ю. Модели согласованного управления в системе высшего образования России в расплывчатых условиях / А.Ю. Ключин, Н.Ю. Мутовкина // Образование и наука в современных условиях: Материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 8 окт. 2016 г.) / Редкол.: О. Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – №4 (9). – ISSN 2412–0537. – С. 150–152

3. Ключин А.Ю. Согласованное управление в активных системах целеустремленными агентами в условиях расплывчатой неопределенности: монография / А.Ю. Ключин, В.Н. Кузнецов. – Тверь: Тверской государственный технический университет. – 2016. – 176 с.

4. Вяткин А.Ю. Многоагентные системы как возможность реализации систем поддержки принятия решений / А.Ю. Вяткин, Д.В. Смирнов, И.А. Кочетов // Электронные средства и системы управления. – 2015. – №1–2. – С. 234–238.

5. Рыгалов А.Ю. Специфика взаимодействия агентов при разработке архитектуры мультиагентных систем / А.Ю. Рыгалов, Ю.П. Кубарьков, Я.В. Макаров // Вестник Самарского гос. техн. ун-та. Серия: Технические науки. – 2014. – №4. – С. 27–35.

6. Урванов Г.А. Система взаимодействия с человеком, как агентом мобильного робототехнического комплекса / Г.А. Урванов, В.В. Даньшин, А.А. Дюмин, Е.В. Чепин // Программные системы и вычислительные методы. – 2015. – №1. – С. 45–51.

7. Городецкий В.И. Самоорганизация и многоагентные системы. Модели многоагентной самоорганизации / В.И. Городецкий // Известия РАН. Теория и системы управления. – 2012. – №2. – С. 92–120.

8. Бекларян А.Л. Моделирование поведения толпы на основе интеллектуальной динамики взаимодействующих агентов / А.Л. Бекларян, А.С. Акопов // Бизнес-информатика. – 2015. – №1 (31). – С. 69–77.

9. Владимиров А.В. Моделирование взаимодействия агентов в многоагентной системе с помощью цветных сетей Петри и нечеткой логики // Программные продукты и системы. – 2014. – №1 (105). – С. 44–50.

10. Ивашкин Ю.А. Моделирование ситуационного состояния мульти-агентных систем / Ю.А. Ивашкин // Вестник Международной академии системных исследований. Информатика, экология, экономика. – 2014. – Т. 16. – №1. – С. 16–25.