

**Мутовкина Наталья Юрьевна**

канд. техн. наук, доцент

**Ключин Александр Юрьевич**

канд. техн. наук, доцент

**Кузнецов Владимир Николаевич**

д-р техн. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Тверской государственный

технический университет»

г. Тверь, Тверская область

## **ПРОЦЕСС ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ С УЧЕТОМ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА МНОГОАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ**

*Аннотация: в центре данного исследования – многоагентная система в динамически меняющейся среде. В статье рассматриваются процесс принятия решения с учетом человеческого фактора и модели формирования оптимального состава многоагентной системы, которые появляются еще на этапе ее создания и остаются актуальными на протяжении всего времени ее существования.*

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

Рассматриваемая проблема – процессы управления и принятия решений с учетом человеческого фактора и оптимального сочетания интересов. Человеко-машинные процессы согласования и оптимизации представляют собой интерактивные процессы, в ходе итераций которых пользователь учится сам и обучает ЭВМ. Осуществляется понимание человеком того, в какой степени множество возможных значений параметров состояния, множество допустимых решений, множество предельных возможностей, позволяют получить приемлемый для него результат, оцениваемый локально по последовательности информационных моделей ЭВМ, промежуточным решениям и формирующимся на каждом шаге

своим предпочтениям, а также в какой степени его возможности, возможности ЭВМ, ограниченные ресурсы рабочего и машинного времени, ограниченные сроки и возможности аппарата управления, допускают получить оптимальное для него решение. Осуществляется осознание компромисса и его формы в процессе диалога в результате «проб и ошибок» между потребностями человека и его возможностями. В многоагентной системе (МАС) человеко-машиныные процессы согласования и оптимизации, а также обладающие указанными свойствами процедуры позволяют осознать агентам компромисс между своими интересами и интересами центра, согласовать их и образовать коалицию, принимающую количественные решения в условиях неопределенности [1].

Существуют также две модели формирования оптимального состава МАС. Первая модель применяется на этапе создания системы, когда степень неопределенности самая высокая. Эксперты, осуществляющие отбор кандидатов в МАС, не имеют точных знаний о компетенциях этих кандидатов и еще меньше знают о том, насколько они коммуникабельны и способны демонстрировать адекватное поведение. Поэтому экспертам предлагается на основе результатов проводимого среди кандидатов тестирования и собственных суждений строить нечеткие отношения предпочтения, на основе которых и будут отбираться наиболее подходящие кандидаты для участия в МАС. При этом экспертные оценки должны быть согласованными, для чего могут быть применены процедуры согласования, представленные в [2; 3].

Вторая модель предназначена для случая, когда МАС уже функционирует. Что из себя при этом представляет каждый из агентов, составляющих МАС, уже становится более понятным. Одновременно с этим модель оценивания усложняется, поскольку теперь приходится анализировать взаимодействия и взаимоотношения между агентами. Индикатором выбора агента для его последующей работы в МАС является интегральная оценка его профессиональной деятельности в МАС и эффективности его взаимодействия с другими агентами, составляющими систему. Профессиональная деятельность каждого агента оценивается по результатам решения поставленных задач и его вкладу в достижение общей

цели. Как показывает практика, более всего для проведения оценивания подобного рода подходит аппарат нечеткой логики и нечетких множеств.

Также отдельно отметим, что в случае с интеллектуальными агентами вопрос формирования оптимального состава МАС обретает социально-психологический и философский подтекст. Здесь выстраивание МАС происходит на основе принципа начального «принятия» психо-поведенческого типа каждого из агентов, их первичных интересов, мнений и убеждений. Ни в коем случае не применяются «силовые» методы, основанные на подавлении «личности» агента, его переубеждении. Поэтому, искусство управления в МАС заключается в том, чтобы агенты «не замечали», что ими управляют. Каждый из агентов в МАС для успеха в достижении цели должен руководствоваться следующим убеждением: «Мне никто не дает команд, но мое поведение управляет моей собственной концепцией Я, содержащей принципы, согласно которым я должен вести себя именно так, а не иначе». Конечно, на практике реализация такого подхода сопряжена с очевидными трудностями, но если бы их не было, то к термину «управление» не применялось бы определение «искусство».

### ***Список литературы***

1. Клюшин А.Ю. Модели и методы принятия решений в сложных современных системах управления в условиях расплывчатой неопределенности: монография / А.Ю. Клюшин, В.Н. Кузнецов, В.Н. Богатиков. – Тверь: Тверской государственный технический университет, 2017. – 188 с.
2. Мутовкина Н.Ю. Нечеткий согласованный выбор в многоагентных системах в детерминированных условиях / Н.Ю. Мутовкина, В.Н. Кузнецов, А.Ю. Клюшин // Системы управления и информационные технологии: науч.-техн. журнал. – №2 (60). – Воронеж: Научная книга, 2015. – С. 55–61.
3. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.