

**Мілов О.В., Мілевський С.В.**

*Харківський національний економічний університет,*

### Требования к свойствам агентов и мультиагентным системам в экономико-математическом моделировании

Агент может рассматриваться как автономный, решающий задачи и целеустремленный объект с социальными способностями, способный к эффективному, проактивному поведению в открытой и динамичной среде в том смысле, что он наблюдает и действует в ней для достижения своих целей [1, 2]. Набор свойств агентов, необходимых для моделирования производственных систем, представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

Свойство	Описание
<i>Автономность</i>	Агент контролирует свое поведение (то есть работает без прямого вмешательства человека или других лиц из внешнего мира). Он имеет единоличный контроль над своим внутренним состоянием и своими целями и является единственным, кто может изменить их.
<i>Реактивность / ситуативность</i>	Агент образует интерфейс с окружающей средой. Он воспринимает среду и своевременно реагирует на соответствующие изменения в ней через исполнительные механизмы. Реакция отражает ее цели, на достижение которых он ориентирован.
<i>Проактивность</i>	Агент действует не только оппортунистически, но может предугадывать возможные изменения в собственной среде и реагировать на них.
<i>Целевая ориентация</i>	Агент целеустремлен. Это подразумевает, что он проявляет инициативу всякий раз, когда появляется возможность достижения собственных целей.
<i>Разумное поведение</i>	У агента есть опыт и знания в определенной, четко определенной области. Таким образом, он способен разрешать проблемы в этой области.
<i>Социальные способности</i>	Агент взаимодействует непосредственно с людьми и/или другими агентами в целях достижения своих индивидуальных, организационных и/или комбинированных целей.
<i>Способности к обучению</i>	Агенты должны обучаться без вмешательства извне, чтобы быть адаптивными [3]. Обучение должно быть поэтапным, учитывать шум и использовать базовые знания, предоставленные пользователем и/или разработчиком.

Из-за ограниченных возможностей одного агента более сложные проблемы в реальном мире требуют общих и совместных усилий ряда агентов, чтобы решить эту проблему. Мультиагентная система (МАС) представляет собой федерацию полностью или частично автономных решателей задач, которые объединяют усилия для позитивной работы по достижению симбиоза их индивидуальных целей, а также общих целей федерации или задействованного набора агентов.

В таблице 2 представлены существенные свойства МАС.

**Таблица 2**

Свойства	Описание
<i>Децентрализованное управление</i>	Из-за автономности агентов, МАС всегда имеет децентрализованную структуру и управление.
<i>Гибкость</i>	Гибкость относится к прямым и эффективным реакциям на непредвиденные внезапные помехи на этапе выполнения плана. Часто такие проблемы носят временный характер и, следовательно, не предполагают каких-либо постоянных изменений в плане выполнения. В общем, гибкость означает, что задача может легко адаптироваться во время выполнения к меняющимся ситуациям и требованиям реального мира.
<i>Адаптивность / реконфигурируемость</i>	Адаптивность относится к эволюционному характеру планирования действий. В открытой МАС новые и более эффективные агенты могут включаться в нее и тем самым улучшать его качество и функциональность при изменении требований.
<i>Масштабируемость</i>	МАС являются распределенными системами принятия решений. Включение новых агентов является свойством, которое неявно существует в такой среде.
<i>Компактность / ограниченность</i>	Чтобы ограничить сложность и понять поведение МАС, важно, чтобы агенты охватывали четко определенную ограниченную область знаний. Для расширения функциональных возможностей полезно проверить, можно ли это реализовать, разделив функциональные возможности на двух или более (сотрудничающих) агентов.
<i>Устойчивость / отказоустойчивость</i>	Органическая [4], автономной [5] устойчивости состоит в способности самоуправления МАС, даже когда возникают серьезные проблемы или сбои. Агенты должны обладать такими свойствами как самовосстановление, самоконфигурация, самоорганизация, самооптимизация, самозащита и т.д.

## ССЫЛКИ

1. Wooldridge, M., 2002. An Introduction to Multiagent Systems. John Wiley & Sons.
2. Wooldridge, M., Jennings, N.R., 1995. Intelligent agents: theory and practice. *Knowl. Eng. Rev.* 10 (2), 115–152. Wooldridge, M.J., et al., 2000. The Gaia methodology for agent-oriented analysis and design. *Auton. Agent. Multi Agent Syst.* 3 (3), 285–312.
3. Maes, P., 1994. Modeling adaptative autonomous agents. *Artif. Life* 1 (1–2), 135–162.
4. Organic Computing, 2014. <http://www.organic-computing.org/>(accessed February 28, 2014).
5. Tianfield, H., Unland, R., 2004. Towards autonomic computing systems. *Eng. Appl. Artif. Intell.* 17 (7), 689–699.