

**УДК 004.056**

**РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ БЕЗОПАСНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕМЕНТОВ УМНОГО ГОРОДА**

**Садреев Э.Р. (Университет ИТМО)**

**Научный руководитель – к.т.н., Виксин И.И.**

**(Университет ИТМО)**

В контексте развития Индустрии 4.0 активно организуются разработки по проецированию ее тенденций на различные сферы жизни общества. В частности, активно предпринимаются попытки автоматизации трудоемких и ресурсоемких процессов, таких как мониторинг, транспортировки, промышленное производство, медицина и т.д. Однако при высокой степени интеграции киберфизических систем в жизнь людей необходимо обеспечить безопасность элементов таких систем относительно друг друга и относительно общества. В работе предлагается усовершенствованная модель доверия и репутации к объектам, используемая как механизм обеспечения «мягкой» безопасности в группе роботов.

В рамках внедрения элементов робототехнических систем в повседневную деятельность человека необходимо обеспечить их безопасное функционирование. Одним из аспектов, непосредственно определяющих безопасность функционирования таких систем, является безопасное информационное взаимодействие элементов системы. В работе рассматриваются системы, функционирующие по принципу децентрализованной иерархической стратегии управления. Механизмы обеспечения информационной безопасности в робототехнических системах с децентрализованной стратегией управления традиционно подразделяются на два основных вида: механизмы обеспечения «жесткой» безопасности и механизмы обеспечения «мягкой» безопасности. В работе предпочтение отдается механизмам «мягкой» безопасности, ярким примером которых является модель доверия и репутации. Классическая модель доверия и репутации имеет недостатки, связанные с тенденцией агентов-диверсантов к непредсказуемому поведению на этапе оценивания агентов.

В целях снижения негативного влияния голосов агентов-диверсантов на общий итог голосования, предлагается ввести понятие избирательной репутационной модели взаимодействия, являющейся усовершенствованием традиционной модели. В предлагаемой автором модели дополнительно вводится понятие веса голоса агента, который непосредственным образом определяется исходя из репутации агента в текущий момент времени. Данный подход позволяет одновременно решить две проблемы: снизить эффект отрицательных голосов агентов-диверсантов за «добросовестных» агентов, а также минимизировать возможное завышение рейтинга агентов-диверсантов другими диверсантами. Сравнение двух моделей показывает, что усовершенствованная модель более радикально ведет себя при снижении значений репутации диверсантов, а также предохраняет остальных агентов от неправомерного занижения рейтинга диверсантами по мере увеличения времени функционирования системы.

Разработанная в ходе исследования модель может быть интегрирована в систему управления различных элементов умного города, например, для построения безопасной системы транспорта. Планируется проведение дополнительных исследований для дальнейшей интеграции модели в реальные системы.