

## МУЛЬТИАГЕНТНАЯ СИСТЕМА СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЦЕХА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

**Осипов И.В., Симонова Е.В.**

ФГАОУ ВО «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет)»,  
ф-т информатики, каф. информационных систем и технологий,  
Россия, 443086, г. Самара, Московское шоссе, 34А,  
Тел.: (846) 2-67-46-72, e-mail: [simonova@smartsolutions-123.ru](mailto:simonova@smartsolutions-123.ru),  
[i.osipov.science@gmail.com](mailto:i.osipov.science@gmail.com)

Масштабы промышленного производства постоянно растут, поэтому в условиях постоянных внешних изменений обеспечить оптимальное решение задачи планирования человеческими ресурсами не представляется возможным. Классические методы, используемые в планировании, требуют перестроения плана цеха даже при минимальных изменениях условий, для достижения результата, оптимального по различным критериям. Необходимо разработать решение, реагирующее на внешние изменения, и позволяющее не перестраивать план каждый раз. В последнее время одним из наиболее актуальных подходов к составлению расписаний являются мультиагентные технологии. Данная парадигма позволяет быстро создать приближенный к оптимальному план, который система постепенно улучшает, адаптивно реагируя на изменения.

На основе описанного выше подхода реализована мультиагентная система стратегического планирования цеха промышленного предприятия. Система реализована на языках Java и JavaScript и имеет сервис-ориентированную архитектуру. Пользователю предоставляется web интерфейс, который обеспечивает возможности визуализации сущностей системы, а также работу с планом. Клиент и сервер взаимодействуют по HTTP протоколу и соответствуют REST архитектуре. Для хранения исходных данных и плана используется база данных PostgreSQL. Система планирования разработана на основе библиотеки Akka и взаимодействует с сервером по стандарту JMS (Java Message Service). Akka это система акторов, каждый из которых имеет свою область ответственности и реагирует на приходящие сообщения. Данная технология хорошо подходит как основа для реализации мультиагентной системы.

При планировании выделены следующие сущности: партия, модель детали, технология изготовления, заказ на производство и ресурс (исполнитель заказа). Для стратегического уровня планирования были реализованы соответствующие агенты, средства их взаимодействия – сообщения, средства обработки событий, а также поведение агентов, определяемое последовательностью заданных действий.

Разработанная система показывает следующие результаты. При нагрузке 20 ресурсов, 20 видов изделий, 1000 запросов на изготовление, 4 варианта размера партии система планирует первый план, выстраивая задачи с учетом приоритетов на наиболее подходящих ресурсах за 15 секунд. При этом оставаясь адаптивной к изменениям.