

УДК 004.8

РАЗРАБОТКА МНОГОАГЕНТНОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ СМЕСЕЙ

Зудикова Ю.В., Федяев О.И.

Донецкий национальный технический университет

В работе рассматривается решение задачи построения многоагентной модели процесса производства промышленных смесей. Технологический процесс производства как объект моделирования и управления является распределенной системой, в которой взаимодействуют отдельно работающие устройства и персонал. Работа персонала заключается в координировании хода производства и принятии решений. Для таких сложных процессов актуальными являются задачи контроля и управления.

Применяемая новая теория многоагентных систем позволяет строить качественно новые модели таких сложных процессов в виде интеллектуальных организаций, представленных автономными искусственными агентами. Под искусственным агентом понимается высокоуровневая абстракция для формализации и структурирования сложных сущностей предметной области в виде программно-аппаратного средства, способного действовать в интересах достижения заложенных в него целей [1]. С помощью кооперации деятельности разных агентов моделируются процессы управления и реинжиниринга сложных систем с распределённым интеллектом.

Объектом моделирования выступает реальный технологический процесс производства промышленных смесей, описываемый структурной схемой на рис. 1.

Разрабатываемая модель, представленная в виде многоагентной системы, должна обеспечивать необходимую адекватность реальному технологическому процессу производства. Участники процесса производства (устройства и персонал) моделируются автономными программными агентами

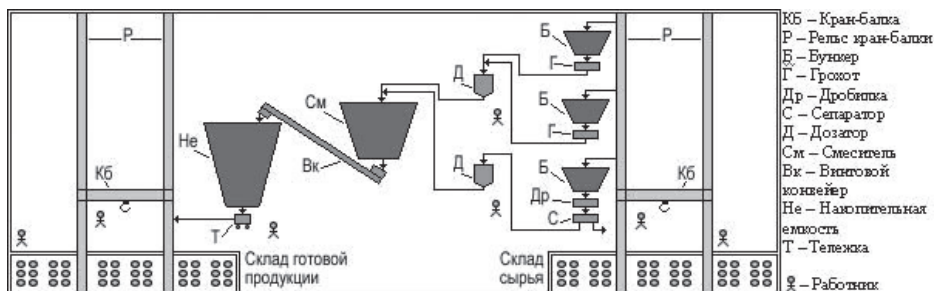


Рисунок 1 – Схема технологического процесса производства промышленных смесей

соответствующей архитектуры. Каждый из агентов наделяется полномочиями того субъекта производственного процесса, которого он представляет, и обладает поведением, определяемым этими полномочиями. Взаимодействуя с другими агентами и оценивая текущее состояние процесса производства, каждый агент самостоятельно принимает решение о своих дальнейших действиях.

Успешное решение задачи многоагентного моделирования процесса производства промышленных смесей позволит:

- моделировать процесс производства при заданном плане приготовления смесей и графике поставок сырья, количестве конвейерных линий и единиц оборудования при нормальных условиях работы;
- оценивать и реорганизовывать процесс производства при сбоях в работе оборудования и нарушении поставок сырья;
- делать вывод об эффективности используемой или проектируемой структуры производства.

Представление участников процесса производства в виде программных агентов позволяет создать гибкую модель системы, в которой легко, путем добавления или исключения агентов, можно проводить реинжиниринг структуры производства и оценивать её жизнеспособность.

Начальным этапом разработки многоагентной системы является проведение агентно-ориентированного анализа предметной области и построение агентных моделей по методологии Gaia [2]. Gaia предусматривает создание следующих моделей: ролей, взаимодействий, агентов, услуг и связей (рис. 2).

Роль является ключевым понятием методологии Gaia и рассматривается как абстрактное описание свойств и функций объекта. Она задается тремя элементами: обязательствами, полномочиями и протоколами. Обязательства определяют функциональный аспект роли. Они разделяются на две части: жизнеспособность и условия безопасности. Полномочия являются «правами», связанными с ролью, и идентифицируют ресурсы, которые доступны этой роли, для реализации обязательств. В многоагентной системе процесса производства промышленных смесей выделены роли Технолога, Кладовщика, Расфасовщика, Кран-балки, Бункера, Грохота, Дробилки, Сепаратора, Дозатора, Смесителя, Винтового конвейера, Накопительной емкости. Некоторые из ролей (Расфасовщика, Кран-балки, Дозатора) объединяют в себе функции устройства (таких как, Тележки с готовой смесью, Кран-балки, Дозатора) и управляющего им работника. Для всех выделенных ролей определены схемы их описания. Каждая роль связана с определенным числом протоколов, которые определяют пути взаимодействия её с другими ролями.

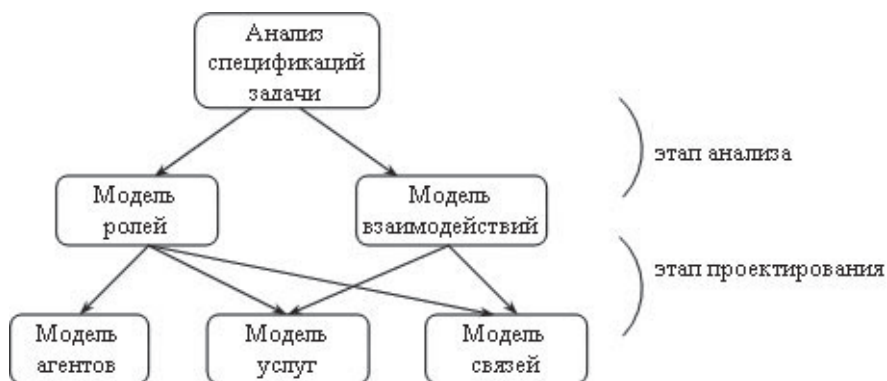


Рисунок 2 – Взаимосвязи между моделями методологии Gaia

Качественное проведение этапа анализа гарантирует построение наилучшей реальной организации сообщества агентов посредством структурной и типовой декомпозиции системы в абстрактные роли, выполняемые объектами и пути взаимодействия по протоколам.

На этапе проектирования была определена агентная модель, которая объединяет схожие роли в агентные типы, а также определены услуги, которые обязаны оказывать агенты при выполнении назначенных ролей. После разработки модели связей агентов оценивалось качество проектирования и, в некоторых случаях, осуществлялся возврат к предыдущим этапам.

Литература

- [1] Швецов А.Н. Агентно-ориентированные системы: от формальных моделей к промышленным приложениям / Всероссийский конкурсный отбор обзорно-аналитических статей по приоритетному направлению «Информационно-телекоммуникационные системы», 2008. – 101 с.
- [2] Wooldridge M.J., Jennings N.R. and Kinny D. The Gaia methodology for agent-oriented analysis and design. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 3(3):285–312, September 2000.