

*А. К. Абд Эльрахим, аспирант,
Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва,
aminkamal90@hotmail.com*

*В. А. Шихин, канд. техн. наук, доцент,
Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва,
ShikhinVA@mpei.ru*

Решение по мультиагентному представлению субъектов в задачах оптимального управления микроэнергосистемой

Автором предложено применение мультиагентного подхода к решению задач управления микрогрид. Представлены результаты синтеза мультиагентной системы (МАС), определение ее структуры, состава и функциональности с целью оптимизации работы микрогрид в реальном времени путем оптимального планирования распределенной генерации и управления спросом и предложением. В качестве критериев оптимизации приняты экономические и экологические факторы, а также стандартизированные показатели надежности. Модель экономической, технологической и экологической эффективности взаимодействия элементов мультиагентной системы микрогрид предложена на основе искусственной нейронной сети (ИНС).

Ключевые слова: мультиагентная система, моделирование, умные сети, микрогрид, распределенная генерация, оптимизация.

Введение

Развивающиеся в настоящее время исследования, связанные с направлением «умные сети» или smart grids [1, 2], в частности, направлены на изучение таких их свойств, как надежность, экологичность, экономичность и настраиваемость на конкретные условия работы. Микрогрид [3, 7] является разновидностью smart grid, которой присуща следующая особенность: единое объединение разнородных распределенных и централизованных источников энергии, возобновляемых источников энергии, накопителей энергии и разнотипных потребителей. При этом микрогрид функционирует как при гибридном энергоснабжении, так и обеспечивается надежное снабжение потребителей при условии полного отделения от цен-

трализованного источника, т. е. в изолированном режиме. Важно отметить, что микрогрид представляет собой комбинацию управляемых и неуправляемых источников энергии, что затрудняет достижение баланса мощности в микрогрид, повышает актуальность регулирования напряжения и соотношения активной и реактивной мощности в распределительной сети.

Вместе с тем микрогрид включает в себя многочисленные цифровые устройства, управляющие потоками энергии и информации. Усложнение задач управления заключается также в том, что как потоки энергии, так и потоки информации являются двунаправленными или многонаправленными. Кроме того, отдельные владельцы бизнес-процессов (субъекты микрогрид или агенты) в рамках микро-