

УДК 62.83.52:62.503.56

Разработка и исследование алгоритмов управления электроэнергией в гибких распределенных энергосетях на базе многоагентного подхода

Цай Ц.(Университет ИТМО)

Научный руководитель - кандидат технических наук, доцент Демидова

Г.Л.(Университет ИТМО)

Введение.

Актуальность исследования обусловлена сложностью управления электроэнергией в распределенных энергосетях, особенно с учетом интеграции возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и необходимости обеспечения устойчивости системы. Традиционные методы управления недостаточно эффективны в условиях динамически изменяющейся среды, что приводит к проблемам нестабильности генерации и неравномерности нагрузки. Многоагентные системы (MAS) предлагаются как перспективное решение для повышения адаптивности и надежности энергосетей, что подтверждается современными исследованиями в области управления энергосистемами.

Основная часть.

В рамках исследования предложен многоагентный подход к управлению электроэнергией в гибких распределенных энергосетях. Основная идея заключается в создании системы автономных агентов, каждый из которых отвечает за управление определенным участком сети. Агенты взаимодействуют между собой, обмениваясь информацией о состоянии сети, что позволяет принимать оптимальные решения в реальном времени.

Для реализации данного подхода разработаны алгоритмы, основанные на методах машинного обучения и оптимизации, которые учитывают как текущее состояние сети, так и прогнозируемые изменения [1]. Особое внимание уделено координации агентов и минимизации задержек при принятии решений [2]. Преимуществами предложенного решения являются повышение адаптивности системы к изменениям в сети, снижение зависимости от централизованного управления и возможность интеграции с существующими энергосистемами без значительных затрат. В частности, предложен алгоритм распределенного управления нагрузкой, который позволяет эффективно балансировать энергопотребление в сети с учетом изменяющихся условий.

Выводы.

Разработанные алгоритмы управления на основе многоагентного подхода повышают эффективность и надежность распределенных энергосетей, обеспечивая гибкость и адаптивность системы. Практическое применение включает внедрение в микросети и распределенные энергосистемы для улучшения их устойчивости. Дальнейшие исследования направлены на интеграцию более сложных моделей прогнозирования и оптимизации в реальные энергетические системы.

Список использованных источников:

1. Zhang, Z., Chow, M.-Y. (2011). "Advances in Cooperative Control and Optimization for Smart Grid Systems." IEEE Transactions on Smart Grid, 2(2), 236-247. DOI: [10.1109/TSG.2011.2114878](https://doi.org/10.1109/TSG.2011.2114878)
2. Logenthiran, T., Srinivasan, D., & Khambadkone, A. M. (2012). "Multi-Agent System for Energy Resource Scheduling of Integrated Microgrids in a Distributed System." Electric Power Systems Research, 82(1), 277-287. DOI: [10.1016/j.epsr.2011.10.007](https://doi.org/10.1016/j.epsr.2011.10.007)