

ОТЗЫВ

на выпускную квалификационную работу магистра 2-го курса факультета
ПМ-ПУ СПбГУ Кудина Павла Сергеевича
“Применение алгоритмов обучения с подкреплением для управления системами
электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии”

Целью данной работы являлось применение алгоритмов обучения с подкреплением (RL) для решения задачи планирования хранения электроэнергии в системах электроснабжения с возобновляемыми источниками энергии и возможностями обмена с энергетическим рынком для минимизации финансовых затрат. Процесс обучения использует данные, опубликованные в открытом доступе компанией Schneider Electric. Наблюдения представляют собой многомерные временные ряды, описывающие динамику потребления и выработки энергии в энергосистеме в период с 2014 по 2018 год. Представленные в рамках соревнования детерминистические подходы имеют ряд существенных недостатков: не позволяют учесть неопределенность, возникшую ввиду наличия погрешностей в прогнозируемых значениях выработки и потребления энергии. В качестве альтернативного подхода автор предлагает использовать алгоритмы обучения с подкреплением, методы которого способны к адаптации и автоматическому обучению работы с множеством неопределенностей в исторических данных.

В ходе работы автором решаются следующие задачи:

1. Проводится рассмотрение алгоритмов обучения с подкреплением типа ‘on-policy’ для среды с непрерывным пространством действий: Proximal Policy Optimization (PPO), Asynchronous Advantage Actor-Critic (A3C) и Policy Gradient (PG).
2. Выполняется разработка среды исследуемой проблемы с использованием инструментов OpenAI Gym и интерфейса Ray. С помощью облачного сервиса Microsoft Azure, языка программирования Python и расширений Ray Tune, Ray RLlib реализуется программа распределенного обучения моделей по планированию хранения электроэнергии.
3. Приводится сравнение результатов работы алгоритмов RL с детерминистическим подходом смешанного целочисленного линейного программирования (MILP), выполняется визуализация процесса обучения моделей.

Автору удалось достичь цели данной работы, продемонстрировать навыки проведения аналитических и экспериментальных исследований, справиться со всеми поставленными задачами, а также применить в работе несколько передовых алгоритмов RL.

Считаю, что выпускная квалификационная работа заслуживает оценки “отлично”, а автор – присвоения степени магистра. Кудин П.С. рекомендуется для поступления в аспирантуру.

Научный руководитель,
к.физ.-мат.н., доцент кафедры математического
моделирования энергетических систем СПбГУ,
Петросян Ованес Леонович

