

Отзыв на выпускную квалификационную работу
Бакутеева Антона Николаевича по теме:
«Приложения теории игр к системам водоснабжения»

Выпускная квалификационная работа Антона Николаевича Бакутеева посвящена исследованию некоторых аспектов систем водоснабжения с точки зрения применения аппарата теории игр и машинного обучения.

В первой части работы рассмотрен вопрос выбора оптимальной стратегии в игре с лидером (водоснабжающей организацией) и ведомыми (потребителями) для снижения пика потребления с одной стороны и оптимизации стоимости с другой. Для частных случаев равновесные стратегии получены аналитическим путем, в то время как для более общих случаев проведено компьютерное моделирование, показывающее эффективность предложенных стратегий.

Во второй части работы рассмотрена задача прогнозирования неизмеряемого водопотребления на основе измерений других потребителей и набора метаданных всей совокупности потребителей. Проанализировано множество методов машинного обучения и показана их лучшая точность относительно используемых в существующих системах мониторинга. Особое внимание уделено практической применимости: масштабируемости по числу прогнозируемых потребителей, времени вычисления и используемой памяти. В этой связи считаю целесообразным продолжить исследование для глубоких нейронных сетей с вычислением на GPU.

Работа несет непосредственную практическую ценность. Раздел об оптимальном регулировании тарифов ресурсоснабжающей организации для практического воплощения требует в том числе и инициатив на законодательном уровне для перехода от плоского тарифа к переменному. Тем не менее, проведенное исследование показывает потенциальную выгоду такого перехода для всех участников системы водоснабжения, а также дает количественную оценку этой выгоды с точки зрения введенных целевых функций. Задача о прогнозировании водопотребления находит прямое применение в уже существующей системе мониторинга системы водоснабжения. Как отмечено в работе, ряд потребителей не оборудован системой автоматического сбора показаний. Улучшение качества прогнозирования для таких потребителей является ключевым аспектом в вопросе уменьшения погрешности водного баланса, что в свою очередь ведет к лучшему пониманию картины водоснабжения и в конечном итоге к уменьшению издержек водоснабжения.

Работа над описанными выше задачами выполнялась неразрывно с проектной деятельностью, являясь важной частью проекта по внедрению автоматизированного

мониторинга системы водоснабжения ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга», и представляет собой удачный пример применения научного подхода к реальной практической задаче.

Считаю, что выпускная квалификационная работа, при условии успешной защиты, достойна оценки «отлично». Рекомендую работу к опубликованию в открытой печати и докладу на конференции.

к.ф.-м.н.

Эксперт (исследования и разработки),

ООО «Сименс», отдел «Корпоративные технологии»



Н.А. Вениаминов