

УДК 004.94: 628.31

АНАЛИЗ ПРИМЕНИМОСТИ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Шаллиева В.В. (ИТМО), Аминов Н.С. (ИТМО), Семенова Т.С. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Сергиенко О.И.
(ИТМО)

Введение. Вследствие постоянного поступления различных загрязнителей в окружающую среду через сточные воды, которые являются значимыми источниками загрязнения окружающей среды, отмечается возрастание вредного воздействия на водную систему в целом [1]. Это явление требует глубокого анализа различных типов загрязнений и использования разнообразных способов моделирования систем очистки для того, чтобы эффективно смягчить растущие негативные воздействия на водные экосистемы.

Классическими методами для описания работы очистных сооружений, прогнозирования данных и проверки эффективности являются эмпирические и теоретические модели. Но прогресс не стоит на месте и в вопросе моделирования систем очистки всё больше стали появляться алгоритмы машинного обучения. Модели машинного обучения могут быть очень полезны в процессах очистки сточных вод из-за их сложности и многовариантности управления, нелинейности и зависимостей параметров, которые изменяются с течением времени [2].

Основная часть. Алгоритмы машинного обучения (ML) уменьшают неопределенность, связанную с определением оптимальных характеристик, на которых могут основываться кинетика и механизм. Если говорить точнее, преимуществом моделей машинного обучения является их способность отражать реальные сценарии реагирования и процессов, в отличие от заранее сформулированных механизмов на основе фундаментальных принципов. Это делает их надежными и всесторонне применимыми, что крайне важно, учитывая, что многие механизмы, используемые в процессах очистки сточных вод, остаются недостаточно понятными [3].

В данном исследовании проведён анализ классических методов моделирования систем очистки сточных вод, отражены их положительные и отрицательные качества, а так же рассмотрены ансамбли ML, включающие в себя множество методов таких как, случайный лес (RF), глубокие нейронные сети (DNN), которые используются для моделирования процессов и исследования того, как операционные переменные влияют на качество сточных вод.

Выводы. Внедрение алгоритмов машинного обучения в область очистки сточных вод является нововведением, позволяющим достичь более точных прогнозов. Но, стоит отметить, что данный метод не является конкурентом для классических моделей, а наоборот работает с ними в совокупности с точки зрения усовершенствования алгоритмов и повышения эффективности.

Список использованных источников:

1. Шевченко Э. Ю., Горох Н. П. Влияние сточных вод и отходов на поверхностные воды и источники водоснабжения //Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2010. – Т. 5. – №. 6 (47). – С. 55-59.
2. Hamada M. S., Zaqoot H. A., Sethar W. A. Using a supervised machine learning approach to predict water quality at the Gaza wastewater treatment plant //Environmental Science: Advances. – 2024. – Т. 3. – №. 1. – С. 132-144.
3. Ugonabo V. I. et al. Machine learning model for the optimization and kinetics of petroleum industry effluent treatment using aluminum sulfate //Journal of Engineering and Applied Science. – 2022. – Т. 69. – №. 1. – С. 108.