

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ИМИТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ГИДРОАГРЕГАТА ГЭС

Никулина А.В., Трешников П.В.¹, Зеленко Л.С.

Самарский национальный исследовательский университет имени акад. С.П. Королева (Самарский университет), факультет информатики, кафедра программных систем, Россия, 443086, г. Самара, Московское шоссе, д. 34, E-mail: nastyanika95@gmail.com

¹ГК «СМС-Автоматизация»,
Россия, 443020, г. Самара, ул. Галактионовская, д. 7, E-mail: info@sms-a.ru

Одним из перспективных направлений в области обучения и контроля знаний оперативного персонала предприятий гидроэнергетики, в частности гидроэлектростанций (ГЭС), является использование тренажеров.

Авторы принимают участие в разработке программного тренажера для эмуляции технологических процессов ГЭС и работы общестанционных вспомогательных систем и оборудования в соответствии с реальными физическими ограничениями. В рамках создания тренажера была поставлена задача – разработать модель, позволяющую имитировать значения технологических параметров гидроагрегата (ГА) ГЭС.

Формирование выходных параметров модели ГА осуществляется на основе фиксированного набора алгоритмов, которые выполняются с заданным тактом. Каждому режиму работы ГА или возможной аварийной ситуации соответствует сценарий обучения тренажера, содержащий имитируемые параметры, допустимые интервалы их изменения и события, привязанные ко времени.

Предлагается рассматривать построение имитационной модели ГА как задачу восстановления регрессии по историческим трендам автоматизированной системы управления ГА ГЭС. В качестве способа решения задачи был выбран механизм искусственных нейронных сетей (ИНС).

Программной реализацией имитационной модели ГА является модуль работы с ИНС, который поддерживает выполнение следующих функций: чтение исторических значений моделируемых параметров; подготовка обучающей выборки для ИНС; обучение ИНС; расчет погрешности результатов моделирования; применение ИНС для имитации значений и построения линий трендов технологических параметров ГА.

Выбор параметров для определенного сценария моделирования происходит с использованием корреляционного анализа: параметры, коэффициент корреляции которых больше установленного порогового значения, включаются в один сценарий. Программное обеспечение разработано на языке программирования C# с использованием фреймворка .NET Accord, реализующего модели машинного обучения и методы оценки их качества. Пользовательский интерфейс разработан с использованием библиотек и инструментов amCharts, d3.js, bootstrap.

Таким образом, разработана модель и соответствующий программный модуль, который после интеграции в тренажер оперативного персонала позволит строить модель ГА ГЭС, отражающую изменения его параметров, и проводить обучение оперативного персонала на основе этой модели.