В. С. Смородин, В. А. Прохоренко, А. В. Клименко
(*ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель*)

МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ НЕЙРОРЕГУЛЯТОРА ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ЦИКЛОМ

В рамках данной работы описывается метод построения модели нейрорегулятора при оптимизации структуры управления технологическим циклом производства, реализованного на базе средств программного-аппаратного сопряжения при наличии физического контроллера, осуществляющего управление технологическим процессом в соответствии со своей программой [1–3].

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

В основе метода лежит применение актуальных нейросетевых технологий при построении математической модели нейрорегулятора. Модель нейрорегулятора основана на физическом прототипе контроллера, а процедура синтеза адаптивного управления основана на процедуре обучения нейронной сети с LSTM-блоками.

Процесс поиска оптимальных значений настраиваемых параметров нейронной сети происходит с использованием процедуры обучения с подкреплением (Q-обучения) для решения задачи поиска оптимальной траектории в фазовом пространстве параметров состояния технологического цикла. В каждый момент времени модель нейрорегулятора принимает решение о текущем перемещении в пространстве состояний на основании полученных данных о смежных состояниях объекта управления, а также данных о направлении и удаленности объекта по отношению к оптимальному состоянию, определяемому заданными критериями оптимизации управления. Все среды для обучения моделей и проведения экспериментов, модели нейронных сетей были реализованы на языке программирования Python с применением библиотеки TensorFlow.

Выбор предложенного подхода к адаптивному управлению технологическим циклом с применением моделей нейрорегуляторов удовлетворяет требованиям к качеству и быстродействию систем управления для сложных технологических объектов при наличии случайных (внешних) возмущений управления и недостатке либо отсутствии информации об их природе.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Литература

1 Смородин, В.С. Разработка имитационных моделей сложных технических систем : монография / И. В. Максимей, В. С. Смородин, О. М. Демиденко. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2014. – 298 с.

2 Смородин, В.С. Проблемы теории и практики моделирования сложных систем / И. В. Максимей, О. М. Демиденко, В. С. Смородин. – Гомель : ГГУ им. Ф.Скорины, 2015. – 263 с.

3 Смородин, В.С. Метод построения модели нейрорегулятора при оптимизации структуры управления технологическим циклом / В. С. Смородин, В. А. Прохоренко // Доклады БГУИР. – 2019. – № 7–8 (126). – С. 125-132.