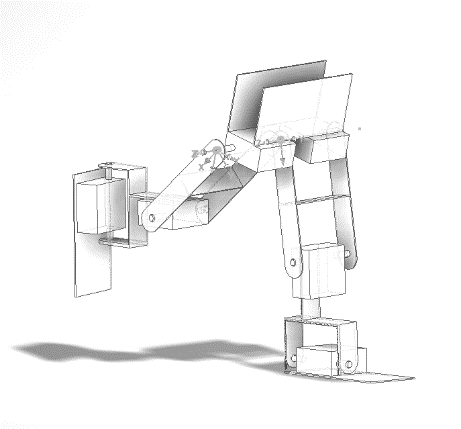
***В.К. Зимичев, студ.; А.И. Кобрин, д.ф.-м.н., проф.(НИУ «МЭИ»)***

**МОДЕЛИ НЕЙРОУПРАВЛЕНИЯ АДАПТИРУЕМОЙ ДИНАМИКОЙ МОБИЛЬНЫХ РОБОТОВ**

В настоящее время одной из перспективных областей научной и промышленной деятельности является разработка адаптивных алгоритмов управления робототехнических систем[1]. Для управления работой двуного шагающего аппарата с 6 степенями свободы рассматриваются различные варианты[2,3]. Решение прямой задачи осложняется несинхронностью и погрешностями исполнения, а также переменчивыми окружающими условиями и непредсказуемостью последствий выполняемых действий. Большую часть движения робот находится в одноопорной фазе, чем и обусловлена неустойчивость его положения.

Управление аппаратом производится с платы *ArduinoUno*, на ней же обрабатываются данные с датчиков (акселерометра *ADXL345* и гироскопа *BMI160*), служащие обратной связью данной задачи.

В работе реализован обучающийся адаптивный алгоритм, созданный на основе методов искусственных нейронных сетей. Средствами языка *Python* запрограммирована искусственная нейронная сеть со скрытым слоем и алгоритм её обучения. Используются методы обратного распространения ошибки и градиентного спуска, а также несколько видов регуляризации весов для целевой функции.

Алгоритм выполнения следующий: построение базовой матрицы, исполнение последовательности действий заданных пользователем, сбор данных с сенсоров. Далее, на основе полученных данных происходит обработка и обучение алгоритма с изменением базовой матрицы. Цикл завершен.

Безусловными плюсами исполняемого подхода являются, адаптивность к переменным условиям окружающей среды, а также масштабируемость проведенной работы, поскольку данный алгоритм без изменений подойдёт на любой подобный аппарат.

**Литература**

1. **P.Manoonpong,U.Parlitz, F.Wörgötter.** Neural control and adaptive neural forward models forinsect-like,energy-efficient, and adaptable locomotion of walking machines

2. **Tao Geng.** Fast Biped Walking with A Neuronal Controller and Physical Computation

3. **Manoonpong, Geng, Kulvicius, Porr, Wörgötter.** (2007) Adaptive, fast walking in a biped robot under neuronal control and learning. PLoS Comput Biol 3(7):e134. doi:10.1371/journal.pcbi.0030134