

УДК 007.52

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ

Романенков Д. В., Зубакин И. А.

Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации,
г. Санкт-Петербург

Назначение беспилотных авиационных комплексов является основным ключевым фактором выбора конструктивных решений и архитектуры системы автоматического управления.

Проблемы, возникающие при построении САУ на основе классических методов теории автоматического управления, делятся на три категории:

- вычислительные сложности;
- наличие нелинейностей;
- априорная неопределённость.

Как показывают исследования последних лет, нейронные сети успешно справляются со всеми тремя категориями упомянутых трудностей. Кроме того, существуют примеры успешного применения нейронных сетей на практике, в частности для построения систем автоматического управления для БПЛА.

Доказано, что нейронные сети принципиально пригодны к решению задач управления, связанных с наличием нелинейных характеристик объекта управления при наличии помех и априорных неопределённостей.

Многоуровневая архитектура САУ, построенной с применением НС, позволит добиться унификации алгоритмов управления, а также инвариантности к характеристикам ОУ.

Целью представленного исследования является разработка алгоритмов автоматического управления БПЛА по линии связи VDL режима 4 с вычислением и передачей управляющих воздействий с наземного пункта управления, а также анализ устойчивости системы управления при влиянии внешних возмущений на нелинейный динамический объект.

Апробация алгоритмов осуществлялась на основе математических моделей динамики воздушного судна и его бортовой комплексной системы управления с применением средств моделирования нейронных сетей Simulink Neural Network и PyBrain.

Анализ полученных результатов показал эффективность определения элементарной абстрагированной единицы алгоритма САУ, выработка ряда абстракций и общих подходов для анализа и синтеза таких систем.