

УДК 004.415.533

Стенд совместной отработки средств подготовки на применение беспилотных летательных аппаратов на основе технологий искусственного интеллекта

Бабашкин Петр Михайлович

tzabarina@mail.ru

Редковец Виктор Петрович^(*)

redcov@rambler.ru

Рулева Наталья Федоровна

ruleva1959@inbox.ru

ФГБУ «4 ЦНИИ» Минобороны России, Королев, Московская обл., Россия

Аннотация. Изложен подход к интегрированию искусственного интеллекта в процесс испытаний программных средств подготовки полетных заданий на применение беспилотных летательных аппаратов с целью повышения их надежности при расчете полетных заданий, диагностируемых как технически реализуемых. Описаны мероприятия, выполняемые на этапах планирования эксперимента и проведения совместных испытаний программных средств с использованием искусственного интеллекта.

Ключевые слова: искусственный интеллект, исследовательский стенд совместной отработки, полетное задание, программное средство

Введение. Качество подготовленных полетных заданий (ПЗ) является залогом успешного выполнения задач полета, возлагаемых на беспилотные летательные аппараты (БПЛА) [1]. Для выявления нереализуемых ПЗ организуются тщательные испытания программных средств (ПС) расчета ПЗ, результаты эксплуатации которых показали, что практически для всех типов БПЛА имеют место расхождения результатов расчетов на моделирующем полет БПЛА комплексе и в системах управления БПЛА [2]. При этом фиксировались случаи невыполнения требуемых значений показателей надежности ПС.

Материалы и методы; результаты. Для обеспечения повышения надежности ПС предложено разрабатывать исследовательские стенды совместной отработки (ИССО) [3].

Концепция проведения совместных испытаний ПС заключается в создании ИССО одновременно с разработкой нового типа БПЛА, проведении совместных испытаний на ИССО прошедших предварительные испытания опытных образцов ПС для подтверждения соответствия заявленным требованиям в пределах заданных допусков, автоматизированной генерации пакетов НД, для отказа от формирования ограниченного числа тестов и выхода на достаточно большую выборку начальных данных (НД) и испытании каждого компонента ПС как единого целого с изменениями только НД.

Реализация концепции возможна с использованием искусственного интеллекта (ИИ). Встраивание ИИ в процесс проведения испытаний ПС основано на использовании принимаемых к разработке ИССО программных средств для каждого вновь разрабатываемого БПЛА.

На этапе планирования эксперимента ИИ необходимо:

- генерация пакетов НД с обеспечением выбора значительного количества тестовых вариантов;
- формирование НД, обеспечивающих допустимость принятия в качестве базовых подмножеств вариантов НД — множество допустимых сочетаний для БПЛА;
- формулирование возможных подходов к определению рациональных множеств вариантов НД.

Проведение совместных испытаний ПС с использованием технологий ИИ необходимо при:

- анализе и статистической обработке огромного количества результатов совместных испытаний;
- выборе для совместной статистической обработки результирующих данных;
- определении оптимального количества совместных прогонов опытных образцов ПС на тестовых вариантах НД с целью их соответствия заявленным требованиям по надежности в пределах заданных допусков.

Заключение. Повышение качества совместных испытаний ПС невозможно без встраивания технологий ИИ в процессы подготовки ПЗ при существенном увеличении количества вариантов НД. Интегрирование в программные средства ИССО технологий ИИ позволит существенно автоматизировать, облегчить и ускорить процесс проведения совместных исследований надежности ПС расчета ПЗ.

Список источников

- [1] Парамзина А.А., Тищенко Е.Н. Качество программного обеспечения. *Экономика и социум*, 2022, № 3, с. 416–427.
- [2] *Развитие организационных и методологических аспектов теории и практики расследования причин происшествий на объектах ракетной, ракетно-космической и авиационной техники.* Королев, ФГУП ЦНИИмаш, 2015, 334 с.
- [3] Подчуфаров Ю.Б., Голюдов П.С., Сафронов Д.В. Разработка комплексно-моделирующего стенда для отработки специального программного обеспечения. *Известия ТулГУ. Технические науки*, 2020, вып. 11, с. 119–122.