

# БОРТОВАЯ ОПЕРАТИВНО СОВЕТУЮЩАЯ ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ДАЛЬНОГО ВОЗДУШНОГО БОЯ ОДИН НА ОДИН НА БОРТУ НЕМАНЕВРЕННОГО САМОЛЕТА

Архипова О. В.<sup>1</sup>, Тищенко Ю. Е.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ОАО «ОКБ Сухой»,

<sup>2</sup>ООО «МЕТЕО-П»,

г. Москва, Россия

Бортовая оперативно советуемая экспертная система (БОСЭС) принадлежит к классу пассивных оперативно-советующих систем, функционирующих в реальном времени, где летчик вправе принимать самостоятельные решения без помощи экспертной системы, либо действовать в соответствии с ее рекомендациями.

База знаний (БЗ) базовой БОСЭС построена по иерархическому принципу, с использованием продукционных правил и оперативно решаемых игровых задач. Для тяжелого маломаневренного самолета БОСЭС дальнего воздушного боя (ДБВ-Т) для ситуации «дуэль» решает задачи выбора оптимальных моментов пуска ракет и моментов применения помех информационным системам противника.

Выходной информацией или результатом функционирования БЗ БОСЭС ДБВ-Т для дуэльной ситуации (1х1) являются оперативно вырабатываемые рекомендации по наиболее рациональному способу разрешения проблемных субситуаций (ПрС/С): дальность пуска ракеты, число циклов и моментов постановки помех, а также информационные сигналы об ожидаемой дальности пуска ракет противника, ожидаемых циклах помех, ожидаемых траекториях противника. Подобная информация предоставляется летчику в полете на индикаторах информационно управляющего поля кабины самолета и с помощью речевых информаторов.

Для отработки функционирования интеллектуальной системы было проведено моделирование воздушного боя между истребителем противника и тяжелым самолетом, который оснащён БОСЭС ДБВ-Т 1х1. При этом маломаневренный самолет отражает атаку противника не только с передней полусферы (ППС), но и с задней (ЗПС) полусферы. Для выявления оптимальности работы БОСЭС в качестве критерия эффективности была выбрана разность вероятностей поражения противников.

В каждый «реальный» момент боя в зависимости от полноты оснащённости противоборствующих летательных аппаратов (ЛА) тем или иным бортовым оборудованием происходит построение ситуационного вектора и распознавание возникшей проблемной субситуации. Далее по автоматически опознанной ПрС/С на борту нашего ЛА интеллектуальная система вырабатывает оптимальную тактику поведения, и с некоторой временной задержкой вырабатывается сигнал на ее реализацию. На борту противника вырабатывается текущая тактика, причем учитываются временные затраты на опознавание ПрС/С, ее анализ, выработку решения по текущей информации на информационном управляющем поле и реализацию выработанного решения.

Была проведена серия имитационных боев с различными исходными данными, по результатам которых можно судить об эффективности применения интеллектуальной системы поддержки экипажа.

## Литература

1. Демкин М. А., Тищенко Ю. Е., Федун Б. Е. Базовая бортовая оперативно советуемая система для дуэльной ситуации дальнего воздушного боя. // Известия РАН. Теория и системы управления, 2008, № 4, с. 59-75;
2. Васильев С. Н., Жерлов А. Л., Федосов Е. А., Федун Б. Е., Интеллектуальное управление динамическими системами. – М: Физико-Математическая литература, 2000;
3. Гришин А. П., Оркин С. Д., Пичкур Е. А. Эффективность действий самолетов. – М.: Изд-во МАИ, 1989. – 84с.:ил.