

НОВОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ИНДИКАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕЖИМА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ ЛЕТЧИКА

Архипова О. В.

ОАО «ОКБ Сухого», Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), г. Москва, Россия

На рубеже создания перспективных авиационных комплексов, прохождения ими летных испытаний и наращивания комплексов бортового оборудования, в процессе перехода к полной автоматизации управления самолетом, работа в направлении интеллектуальной поддержки летчика становится как никогда актуальной не только в ближайшем будущем, но уже и на сегодняшний день. Речевые оповещения летчика, удобное в эксплуатации индикационное обеспечение режима поддержки, снижение временных затрат на анализ сложившейся боевой ситуации: восприятия необходимых сигналов, выработка решения и его последующая реализация, – все это способствует превосходству наших самолетов в воздухе.

В данной работе рассматривается интеграция интеллектуальной системы (ИС) на борт перспективного истребителя в части взаимодействия системы с экипажем посредством усовершенствования комплекса бортового оборудования (КБО) размещением необходимого индикационного обеспечения ИС на информационно управляющем поле (ИУП) кабины самолета.

Цель работы – подготовка исходных данных для разработки «Логике работы системы «летчик – бортовая аппаратура» в части режима интеллектуальной поддержки летчика и обоснование эффективности использования предложенного варианта индикационного обеспечения.

В процессе выполнения конкурсной работы были проработаны материалы из открытых источников. Анализ доступных кадров индикации и незасекреченных систем дает возможность предположить, что на борту зарубежных истребителей (F-22, F-35, «Rafale») в том или ином виде присутствуют оперативно советующие системы. Активная обработка большого количества сигналов как полученная на собственном борту, так и извне, обеспечивает эксперную систему всеми необходимыми для ее работы данными.

Вопрос индикационного обеспечения режима интеллектуальной поддержки летчика находится в ОАО «ОКБ Сухого» на стадии разработки. На данном этапе предполагается, что параметры, являющиеся выходной информацией, выдаваемой экспертной системой, будут инициализироваться на широкоформатном коллиматорном авиационном индикаторе (ШКАИ). Между тем, ШКАИ и без того перегружен информацией.

Целью исследования рассматриваемой работы стало формирование новой концепции отображения результатов функционирования ИС. В работе содержится предложение по индикационному обеспечению режима поддержки экипажа, заключающееся в отображении некоторых выходных параметров экспертной системы на левом многофункциональном индикаторе (МФИ), входящий в состав ИУП кабины самолета. Помимо этого, часть рекомендаций, в зависимости от создавшейся напряженной обстановки в воздухе, будет дублироваться в виде речевых информаторов.

Так же в работе приведен фрагмент «Логике работы системы «летчик – бортовая аппаратура», касающийся непосредственно взаимодействия базы знаний ИС с летчиком посредством органов управления на ИУП кабины самолета, через которые происходит:

- выбор режима функционирования ИС,
 - анализ рекомендаций ИС,
 - подтверждение согласия летчика на выполнение стратегии поведения истребителя, выбранной ИС, в сложившейся ситуации дальнего воздушного боя;
- после чего реализуются рекомендованные алгоритмы управления самолетом.

В интересах эффективности предложенного варианта индикационного обеспечения режима интеллектуальной поддержки летчика, основываясь на «Методике оценки реализуемости графа решений оператора антропоцентрического объекта при разработке алгоритмов бортового интеллекта», в работе был проведен расчет временных затрат оператора на реализацию планируемой работы, которую он будет выполнять на борту перспективного истребителя.

Алгоритмы деятельности оператора при системном проектировании бортового интеллекта представляются в виде графа решений оператора (ГРО), вершины которого – принимаемые оператором решения, а дуги – причинно-следственное отношение вершин. Методика оценки фрагментов ГРО ориентирована на использование ее на начальных этапах системного проектирования бортового алгоритмического и индикационного обеспечения (АиИО) функционирования антропоцентрического объекта. На этой стадии разработки бортовых алгоритмов еще нет полной и достоверной информации о компоновке кабины экипажа и размещении информации на ИУП самолета.

В конкурсной работе излагается аналитический расчет временных затрат оператора, который производился для трех ситуаций:

- на борту истребителя нет интеллектуальной системы,
- выходная информация ИС отображается на ШКАИ,
- выходная информация ИС отображается на МФИ;

для каждой было получено общее время, затраченное оператором на один и тот же фрагмент ГРО (в соответствии с условиями анализируемой ситуации) и среднеквадратичное отклонение общего времени.

На основе полученных данных можно судить об эффективности применения представленного в работе варианта индикации для интеллектуальной системы поддержки экипажа.

Поскольку процесс принятия решений летчиком требует быстрого качественно-количественного анализа большого объема имеющейся информации, которая часто оказывается неполной или неточной, разработанное в данной работе предложение по индикационному обеспечению позволит упростить задачу летчика, способствуя дальнейшему развитию интеллектуальных систем и расширению возможностей КБО.

В настоящий момент программный модуль ИС успешно внедрен в программный комплекс средств проектирования и исследования имитационных моделей (СПМ) и находится на стадии тестирования. Далее предполагается работа по отработке, корректировке и согласованию дальнейшего функционирования интеллектуальной системы на стенде с экспертами.

С внедрением в среду имитационного моделирования режима интеллектуальной поддержки вместе с разработанным вариантом индикационного обеспечения появится возможность исследования взаимодействия разработанной ФГУП «ГосНИИАС» интеллектуальной системы с КБО перспективного авиационного комплекса. Это, в свою очередь, позволит оценить ее качественно-количественные характеристики, а так же провести анализ АиИО ИС в плане удобства в работе, легкости в анализе информации, быстрого адаптивирования к интерфейсу кабины в реальной бортовой информационной среде приближенного к реальным условиям сценария изменения внешней обстановки. Доведение бортовой экспертной системы в виде прототипа до натурных испытаний – серьезная задача нашего поколения, которая должна быть решена в ближайшем будущем.

Поставленная в данной конкурсной работе задача имеет прямую взаимосвязь с развитием научных исследований и разработок в области интеллектуальных систем, применяющихся в авиации. Предложенный вариант индикационного обеспечения будет использоваться при формировании окончательного облика комплекса бортового оборудования перспективных авиационных комплексов.