

Шакиров Ильдар Романович

аспирант

ФГБОУ ВО «Ульяновский институт
гражданской авиации им. Главного
маршала авиации Б.П. Бугаева»
г. Ульяновск, Ульяновская область

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО ВНИМАНИЯ ПИЛОТА В ПРИБОРНОМ ПОЛЕТЕ (ПРИ РАБОТЕ С ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ИНДИКАЦИЕЙ)

***Аннотация:** в статье описана закономерность распределения зрительного внимания пилота в приборном полете. Исследован экспериментальный метод зрительной деятельности пилота и установлено, что данный метод не решает многих практически важных задач по обеспечению оптимального взаимодействия пилота. Проведен анализ методик и технических средств экспериментального исследования распределения и переключения внимания пилотом при пилотировании ВС.*

***Ключевые слова:** пилотажные параметры, распределение и переключение зрительного внимания, система отображения информации.*

Исследование зрительной деятельности пилота в процессе пилотирования ВС сталкивается со значительными трудностями из-за случайного характера распределения зрительного внимания пилота между различными приборами, высокой вариабельности зрительных действий пилота, его индивидуальных особенностей и отсутствия непосредственной, детерминированной связи между отдельными проявлениями этой деятельности, выступающими как фиксации взгляда на приборах или на внекабинном пространстве, и их результатами или следствиями в виде управляющих действий пилота [1].

Важным этапом в изучении зрительной деятельности пилота стала разработка и применение различных технических средств регистрации этой деятельности. Первые, еще не совершенные средства кинорегистрации движения точки

фиксации взгляда пилота по приборной панели появились в США в конце 40-х – начале 50-х годов [2].

В Российской Федерации основным отечественным техническим обеспечением экспериментальных исследований зрительной деятельности пилота являются биотехнические комплексы серии БТК (БТК-6, БТК-Л), способные регистрировать зрительную и моторную (управляющую) деятельность пилота с синхронной записью значений основных полетных параметров. С помощью технических средств регистрации зрительной деятельности пилота были получены такие важные ее характеристики, как средняя продолжительность фиксации взгляда пилота на различных приборах, частота зрительных обращений пилота к различным приборам, среднее время переноса взгляда с одного прибора на другой, статистически устойчивые циклы в зрительном маршруте пилота и т. д. [3]

Экспериментальные методы оценки зрительной загрузки пилота основаны на введении в пилотажное задание на исследуемом этапе полета дополнительной задачи, необходимая для выполнения которой зрительная нагрузка может быть достаточно точно оценена, и по степени выполнения которой, можно судить о временных резервах в зрительной деятельности пилота, при выполнении основной пилотажной задачи. Дополнительная задача может состоять в зрительном контроле некоторого простого индикатора, который меняет свое состояние с заданной частотой, а пилот должен правильно отметить, возможно, большее число изменений состояния этого индикатора без снижения качества пилотирования. Хорошее выполнение пилотом основной и дополнительной задач свидетельствует о наличии у пилота легко вычисляемого резерва времени при выполнении основной задачи и, следовательно, о его неполной зрительной нагрузке.

Однако, этот простой экспериментальный метод не может дать удовлетворительных оценок зрительной нагрузки пилота и его резервов. Дело в том, что искусственно вводимая задача для обеспечения простоты и достоверности интерпретации результатов эксперимента должна по своей природе соответствовать взаимодействию пилота с индикаторами, а не с пилотажно-навигационной параметрической информацией и, следовательно, ее выполнение пилотом может

свидетельствовать, в лучшем случае, о возможности контроля пилотом дополнительного индикатора.

Кроме того, при выборе формы постановки эксперимента возникают следующие трудности: если задать изменение состояния введенного индикатора с фиксированной частотой, то пилот быстро определит ее и будет строить стратегию наблюдения индикатора на основе своего прогноза периода смены его состояния, что абсолютно не соответствует характеру работы пилота с реальными индикаторами.

В этом случае осознания пилотом фиксированной частоты изменения состояния введенного индикатора зрительная нагрузка пилота возрастет крайне незначительно: контроль состояния индикатора может выполняться пилотом в ожидаемые моменты переключения индикатора периферийным зрением (что, в идеале, должно быть определяющим эргономическим качеством хорошего индикатора) без переноса на него взгляда, а время осознания пилотом ожидаемого изменения состояния индикатора также очень мало (порядка 0,1–0,15 с). При организации эксперимента со случайными недоступными прогнозу пилота переключениями индикатора возникают принципиальные трудности в интерпретации его результатов, особенно при фиксации пилотом не всех переключений индикатора и снижении качества выполнения основной пилотажной задачи.

Таким образом, чисто экспериментальные методы исследования зрительной деятельности пилота не решают многих практически важных задач по обеспечению оптимального взаимодействия пилота с СОИ, а их возможности по прогнозированию характеристик взаимодействия пилота с принципиально новыми типами СОИ весьма ограничены.

Основной областью практического использования результатов регистрации зрительной деятельности пилота является совершенствование компоновки СОИ с заданным элементным составом по экспериментально установленным характеристикам зрительной деятельности пилота, определенным для исследуемого элементного состава СОИ.

Первые попытки теоретического описания закономерностей в зрительной деятельности пилота для создания методов эргономической разработки и совершенствования СОИ были предприняты в конце 50-х – начале 60-х годов. Цель этих исследований состояла в определении необходимых для полного восприятия пилотом приборной информации частот наблюдения основных ПП, вычислении на их основе теоретических вероятностей наблюдения пилотом основных приборов и вероятностей переноса взгляда пилота с одного прибора на другой, на основе которых могут проводиться оценка допустимого по эргономическим ограничениям количественного состава СОИ и эргономическая оценка компоновки СОИ.

Исходными данными для этих исследований служили временные развертки значений основных ПП, а методами – классические методы теории информации, основанные на восстановлении непрерывного сигнала с ограниченной шириной спектра по системе его дискретных отсчетов.

Однако, предложенная в этих работах модель взаимодействия пилота с СОИ базировалась на механическом использовании результатов и методов теории передачи информации, справедливых в случае технических систем, для исследования эргатической системы «пилот-самолет». Это привело к полной неадекватности модели, претендующей, в лучшем случае, на описание только одной из сторон деятельности пилота – пассивного зрительного контроля параметрической информации, реальной зрительной деятельности пилота, направленной на обеспечение формирования пилотом управляющих действий, необходимых для выполнения пилотажной задачи и требуемых полетной ситуацией.

В заключении следует отметить, что даже в такой частной задаче нахождения необходимых для контроля параметрической информации частот наблюдения пилотом основных ПП полученные результаты крайне недостоверны вследствие принципиальной невозможности и бесполезности для пилота восстановления динамики ПП по дискретной системе его отсчетов, а также необоснованного выбора частот среза реально не ограниченных по ширине спектров ПП.

Список литературы

1. Качоровский И.Б. Распределение и переключение внимания при полетах по приборам / И.Б. Качоровский. – М.: Воениздат, 1972. – 104 с.
2. Кузнецов И.Б. Исследование вопросов распределения внимания при пилотировании по приборам // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации. – СПб: Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации. – 2012. – №1 (3). – С. 20–28.
3. Кузнецов И.Б. Теоретические основы исследования закономерностей распределения внимания пилота при пилотировании по приборам // Проблемы летной эксплуатации и безопасности полетов: межвуз. сб. науч. тр. – СПб. – 2010. – Вып. IV. – С. 55–62.