

Мазитов Камиль Рифатович
Меньшикова Наталья Андреевна

студенты, ЛЭГВС 24–02, 2 курс

Лучников Игорь Владимирович

Старший преподаватель кафедры №13

«Системы автоматизированного управления»

ФГБОУ ВО СПбГУ ГА им. А.А. Новикова

ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ ВИЗУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПИЛОТОМ

Аннотация: В данной статье рассматриваются особенности восприятия визуальной информации пилотом внекабинных и приборных источников. Акцентируется внимание на работу человеческого глаза при работе с получаемой пилотом информацией.

Ключевые слова: световое восприятие, пилот, кабина пилотов, зрение.

Abstract: This article discusses the features of the pilot's perception of visual information from off-cockpit and instrument sources. Attention is focused on the work of the human eye when working with the information received by the pilot.

Key words: light perception, pilot, cockpit, vision.

В природе основной мерой и характеристикой форм движения света является лучистая энергия, измеряющаяся в Джоулях и распространяющаяся в виде электромагнитных колебаний. Поток может быть монохроматическим и немонахроматическим.

Монохроматический свет – электромагнитное излучение, содержащее в себе волны только одной частоты. Такой свет воспринимается человеком как чистый

цвет, не смешанный с другими оттенками, и отличается высокой степенью когерентности.

Немонохроматический – электромагнитное излучение, состоящее из совокупности волн с различными частотами и длинами волн. В отличие от монохроматического, он охватывает широкий спектр, а не один цвет. Примерами служат солнечный свет, свет от ламп накаливания или обычные восковые свечи.

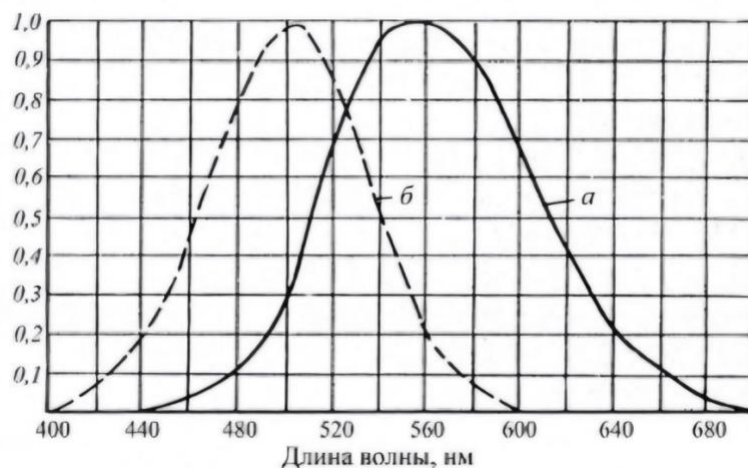
Зрение – главный канал получения информации для человека, а в авиации его роль возрастает многократно. По статистике, пилот получает от 80% до 90% всей пилотажной и навигационной информации именно через визуальный канал. Однако человеческий глаз формировался для жизни на земле, поэтому в условиях полета — на высоких скоростях, при перепадах давления, перегрузках и в трехмерном пространстве — зрительный аппарат сталкивается с серьезными испытаниями.

Глаз может видеть только часть электромагнитного спектра, который находится в диапазоне с длинами волн от 380 нм (фиолетовый цвет) до 760 нм (красный цвет). Днем чувствительность глаза к излучению с длиной волны 555 нм является наибольшей – это зелено-желтый цвет. На границах же видимых значений чувствительность глаза соответствует нулю.

Рисунок 1

Кривые относительной спектральной чувствительности глаза:

а - при дневном освещении; б - при сумеречном освещении



При исследовании рисунка 1 заметно, что чувствительность глаза к однородным излучениям при дневном и сумеречном освещении различна. В периоды ночных полётов глазу требуется до 45 минут для полной адаптации к темноте. Любая яркая вспышка (например, молния или прожектор) может мгновенно ослепить пилота, "выбив" ночное зрение на несколько минут.

Не менее важными факторами являются визуальные и пространственные иллюзии. Мозг пилота, лишенный привычных земных ориентиров, может неправильно интерпретировать визуальную картинку. Рассмотрим наиболее распространённые иллюзии:

- Ложный горизонт: нижний и верхний края облаков, горный хребет или геометрически правильные огни ночного города под углом могут восприниматься мозгом как истинный горизонт. Если пилот выровняет самолет по ним, машина перейдет в крен.
- Иллюзия «Черной дыры»: возникает при заходе на посадку ночью над неосвещенной местностью (водой или лесом) в сторону ярко освещенной ВПП. Из-за отсутствия периферических ориентиров пилоту кажется, что он находится выше, чем на самом деле, что может привести к преждевременному снижению и столкновению с землей.

- Иллюзии размера и перспективы: непривычная ширина или уклон взлетно-посадочной полосы могут заставить пилота думать, что он летит слишком низко или слишком высоко.

При подходе к аэродрому ночью или при плохой видимости, огни ВПП становятся для пилота основным источником информации о положении в пространстве. Самое важное при посадке — выдержать правильный угол снижения (глиссаду). Глаз человека плохо определяет угол «на глаз» в темноте, поэтому используются системы визуальной индикации. Так, сбоку торца ВПП установлены огни PAPI (Precision Approach Path Indicator) – 4 мощных фонаря, цвет которых воспринимается в зависимости от угла зрения. При переходе от полета по приборам к визуальному контакту (в момент выхода из облаков) глазу требуется от 1 до 3 секунд на адаптацию. В этот короткий промежуток пилот может испытывать кратковременную дезориентацию, поэтому критически важно, чтобы огни ВПП имели четкую, узнаваемую структуру, которую мозг узнает мгновенно. Пилот воспринимает цвет огней как команду или предупреждение о границах. Так, огни делятся на несколько типов:

- Зеленый порог: огни начала ВПП. Это «точка невозврата», где начинается асфальт.
- Белые огни осевой и краев: создают туннельный эффект. Пилот использует их для контроля рыскания (чтобы нос самолета смотрел строго вдоль полосы).
- Красные огни в конце: сигнализируют о завершении дистанции ВПП.
- Предупредительная зона: на последних 900 метрах полосы осевые огни начинают чередоваться (белый-красный), а на последних 300 метрах становятся полностью красными.

Визуальная нагрузка на пилотов в полете высока. Они должны контролировать пространственное положение воздушного судна, работу систем, навигацию и воздушную обстановку за бортом. Способность быстро считывать и обрабатывать эту информацию зависит от двух факторов: навыков и знаний самого пилота и того, как эта информация предоставляется в кабине. При прохождении

обучения на лётных тренажёрах инструкторы первым делом учат правильно распределять внимание во время полёта и развивать общую осмотрительность. Взгляд пилота всегда возвращается в центр, к авиагоризонту, так как он дает самую важную информацию. На личном примере можно сказать, что цикл выглядит примерно так: авиагоризонт – скорость – авиагоризонт – высота – авиагоризонт – курс. Безусловно, в период сильной утомляемости за штурвалом возможны ошибки восприятия, такие как: залипание взгляда на одном показателе, игнорирование какого-либо прибора и придание слишком большого значения прибору, который не является критически важным в данный момент.

Мозг обрабатывает цвета гораздо быстрее, чем читает текст. Поэтому в авиации принят строгий цветовой стандарт, который одинаков почти для всех самолетов:

- Красный: опасная ситуация, требующая незамедлительных действий (пожар, нарушение работ систем, сваливание, отказ двигателя).
- Желтый: ситуация требует осведомленности пилота, но немедленных действий не требуется (например, недостаточный уровень вакуума в системе авиагоризонта или предупреждение о малом количестве топлива).
- Зеленый / голубой / белый: нормальная работа систем, активные режимы автопилота.
- Маджентовый: командная информация (заданный маршрут, указания автопилота).

Благодаря такому цветовому разделению, пилоту дисплей: если красного и желтого нет, значит, безопасность в норме.

Таким образом можно подвести вывод. Зрительное восприятие пилота – это сложный психофизиологический процесс, подверженный множеству искажений в условиях полета. Глубокое понимание физиологических ограничений зрения и оптических иллюзий, наряду с грамотной эргономикой современных кабин, позволяет свести к минимуму риски, связанные с человеческим фактором.

Использованные источники

1. Лучников И.В., Соколов О.А. «Электросветотехническое обеспечение полетов: Учебное методическое пособие».
2. Интернет-ресурс СтудФайл файловый архив студентов, “Зрительные иллюзии как причина нарушения пространственной ориентировки“, <https://studfile.net/preview/7772273/page:4/>, (дата обращения: 18.02.2026).
3. Интернет-ресурс КИБЕРЛЕНИНКА, И.Б. Кузнецов, «Экспериментальные исследования зрительной деятельности пилота при пилотировании ВС с электронной системой отображения информации», <https://cyberleninka.ru/article/n/eksperimentalnye-issledovaniya-zritelnoy-deyatelnosti-pilota-pri-pilotirovanii-vs-s-elektronnoy-sistemoy-otobrazheniya-informatsii>, (дата обращения: 19.02.2026).
4. Интернет-ресурс КИБЕРЛЕНИНКА, А.Д. Левин, «место зрительного восприятия в процессе взаимодействия пилота с приборной информацией», <https://cyberleninka.ru/article/n/mesto-zritel'nogo-vospriyatiya-v-protssesse-vzaimodeystviya-pilota-s-pribornoy-informatsiey/viewer>, (дата обращения: 19.02.2026).