

## ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ И УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Предлагаем вашему вниманию информационный бюллетень об опасностях поражения экипажа лазерным лучом. Для подготовки бюллетеня использованы материалы сайта FAA.

**ПРОИСШЕСТВИЯ С ЛАЗЕРОМ МОГУТ ПРОИЗОЙТИ В ЛЮБОМ МЕСТЕ,  
НО НАИБОЛЕЕ ЧАСТО О НИХ СООБЩАЕТСЯ ВБЛИЗИ АЭРОПОРТОВ И В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ**

## ПОРАЖЕНИЕ ЛАЗЕРНЫМ ЛУЧОМ

Американские авиалинии 757 приближаются к взлетно-посадочной полосе 4R Бостонского аэропорта «Логан», пролетев около трех часов в ночное время, когда в капитана внезапно ударяет ослепляющий зеленый лазер, поражающий его зрение. Луч лазера ударил в левый глаз капитана с такой интенсивностью, что ему кажется будто ему «дали кулаком в глаз». Он наклоняется второго пилота офицера о том, что ему ударили в глаз лазером и чтобы второй пилот не смотрел на свет. Пилот испытывает боль, спазмы и затемнения в глазах. Вспышка была настолько яркой, что ему кажется, что воздушное судно стало целью террористической атаки! Будучи сильно потрясенным произошедшим, с нарушением зрения, он передает управление второму пилоту, который, к счастью, не получил удар лазерного луча и в состоянии успешно совершить посадку самолета.

Те же симптомы продолжают мучить капитана и ночью в гостинице. Проснувшись утром, он понимает, что левым глазом он видит значительно более размыто как в очках, так и без них, его «глаз болит и кажется натянутым». Днем пилот отправляется к окулисту, который диагностирует аккомодативный спазм, замедленную реакцию зрачка и повышенную чувствительность к свету, которая сохранится еще несколько дней, прежде чем все окончательно придет в порядок. Сейчас, однако, пилот думает о том, что с полетами у него может быть все кончено.

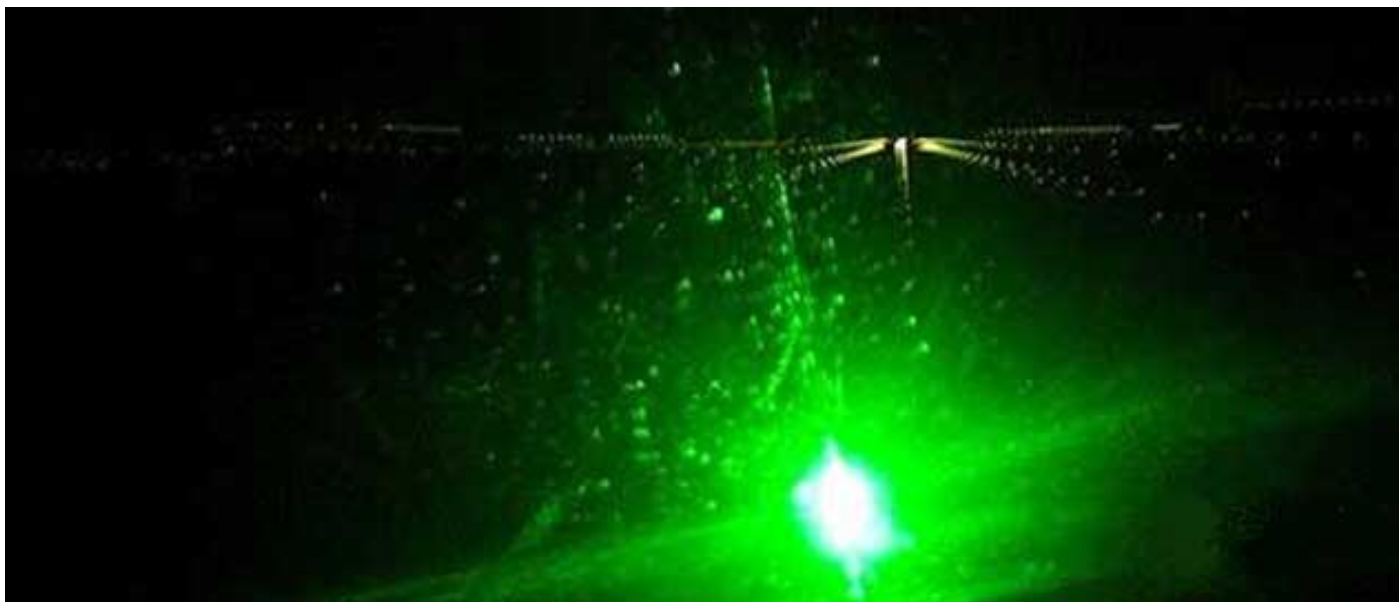
Это происшествие с лазером вымышленное, но основано на реальных событиях и личных интервью с пилотами, испытывавшими воздействие лазерного луча во время полета по Соединенным Штатам Америки.



Несмотря на то, что существует много законных типов эксплуатации лазера на открытом воздухе, как, например, в астрономических исследованиях, для дальней космической связи, выполнения космического снимка орбиты и размещения на открытом воздухе для привлечения и развлечения публики, неправильное применение лазерных устройств представляет собой серьезную угрозу для авиационной безопасности. Пилоты в особенности подвержены лазерным облучениям при совершении низкого полета в ночное время. Безответственное или злоумышленное использование лазерных устройств может угрожать жизни экипажа самолета и пассажирам.

## ПОЧЕМУ Я ДОЛЖЕН БЫТЬ ОБЕСПОКОЕН?

Исследования Федерального управления гражданской авиации составляют базу данных, содержащую более 3 000 докладов за последние 20 лет об облучении лазером. В докладах описываются случаи облучения военного или гражданского воздушного судна лазером, в том числе самолетов правоохранительных органов и вертолетов для эвакуации раненных. Ни один из несчастных случаев не был связан с облучением членов экипажа лазером, но принимая во внимание ощутимое количество докладов и ослабляющих последствий, которые могут сопровождать подобный случай, такая вероятность существует.



Внезапное воздействие лазерного излучения во время критической фазы полета, такой как заход на посадку или взлет, может отвлечь внимание или дезориентировать пилота и привести к временному ухудшению зрения. Долговременное повреждение глаза маловероятно, так как большинство происшествий кратковременны и в дальнейшем моргание глаза ограничивает воздействие. Кроме того, зачастую речь идет о значительных расстояниях и ослаблении видимости в излучаемой энергии излучения.

Исследования ФУГА по симуляции полетов показали, однако, что значительные нежелательные зрительные реакции на лазерное воздействие особенно ослабляющие, когда глаз адаптировался к низкому уровню освещенности в кабине в ночное время. Подобно реакции при вспышке фотокамеры в непосредственной близости или переднем дальнем светом встречной машины, восстановление оптимальной зрительной работоспособности после воздействия лазерного света может занять от нескольких секунд до нескольких минут.

Кроме вздрагивания и отвлечения внимания к трем наиболее распространенным физиологическим эффектам, связанным с воздействием лазера относятся:

- Блики – затемнение объекта в поле зрения человека в результате источника яркого света, расположенного рядом с той же линией взгляда.
- Ослепление вспышкой – эффект зрительного вмешательства, сохраняющийся и после удаления источника облучения.
- Остаточное изображение - кратковременное изображение, оставшееся в поле зрения после воздействия яркого света.

### ЧТО-ТО УЖЕ СДЕЛАНО?

В 1995 г. возросшее число облучений лазером (большинство от лазерных шоу) привело к нарушениям режима работы в кабине пилота, подтолкнувших ФУГА пересмотреть приказ ФУГА № 7400.2 (Часть 6. Различные процедуры: Управление лазером на открытом воздухе). Пересмотренный приказ установил ограничения на воздействие для предотвращения временного ухудшения зрения в трех новых зонах, ограничения ужесточились при полетах на низких высотах и на близком расстоянии от взлетно-посадочных полос аэропортов.

Новые зоны и ограничения воздействия включают:

- Чувствительную зону полета – 100 микроватт на квадратный сантиметр ( $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ),
- Критическую зону полета –  $5 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  и
- Зону, свободную от лазера – 50 нановатт на квадратный сантиметр ( $\text{nW}/\text{cm}^2$ ).

В то время как Приказ ФУГА 7400.2 практически отменил доклады о несчастных случаях, связанных с легитимными операциями лазером, подобные руководства не могут предотвратить неправильное использование по причине игнорирования или злоумышленного применения. Случаи неправильного использования лазера стали более преобладающими и опасными, так как ручные лазеры стали менее дорогими, более мощными и гораздо более доступными для широкой публики.

12 января 2005 г. в ответ на быстрый рост сообщений об облучении лазером с участием воздушных судов Министерство транспорта США опубликовало рекомендательный циркуляр AC

70-2 под названием «Представление доклада об облучении лазером воздушного судна». В данном документе представлены процедуры смягчения и информация о том, как представлять сообщение о происшествии, связанном с облучением лазером. Помимо описания механизма составления официального отчета, АС 70-2 улучшил также координацию между местными и федеральными правоохранительными органами, ответственными за задержание и осуждение нарушителей. Зачастую незамедлительное поступление сообщения вело к поимке преступников.

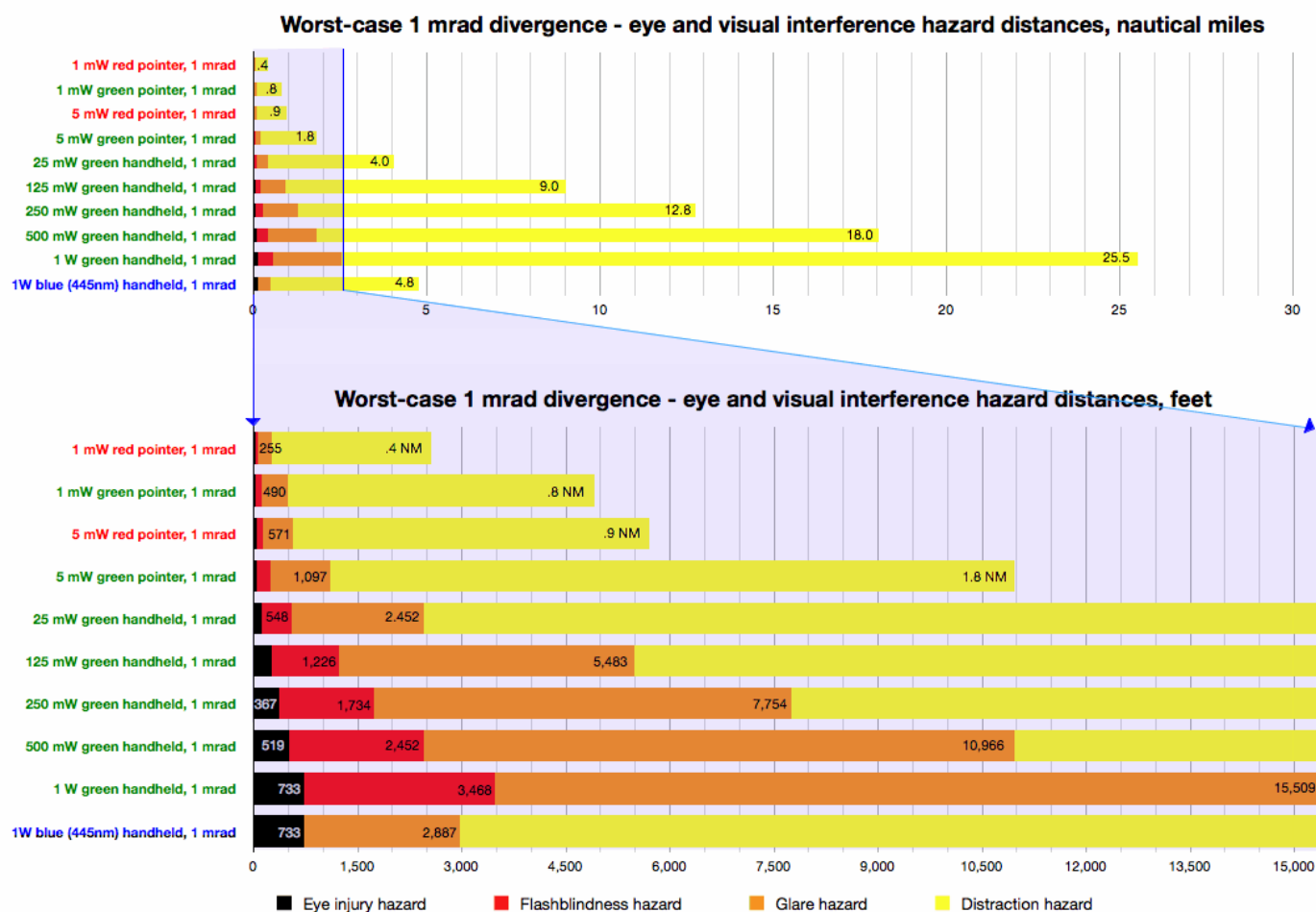
## ГДЕ МЫ СЕЙЧАС?

Работа лазером в управляемых воздушно-космических судах постоянно отслеживается для лучшего определения природы угрозы, поступающей от внешнего лазера. После издания АС 70-2 количество сообщений о случаях облучения значительно возросло. Число происшествий, связанных с лазером, увеличилось более чем на 300% за период с 2005 по 2008 годы. Возможно, данное увеличение связано с повышенной обеспокоенностью проблемой членами экипажей, введением официального процесса отчетности и повысившейся доступностью мощных ручных лазерных устройств.



Единожды выведенные на рынок как «лазерные указки» и применяемые для указания актуальной темы на презентации со слайдами с выходной мощностью от 1 до 5 мВ, сегодня через Интернет можно купить ручные лазерные устройства с выходной мощностью до 500 мВ. В то время как Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов запрещает продажу «лазерных указок» мощностью свыше 5 мВ, оно не запрещает продажу более мощных, ручных лазеров, если они снабжены необходимыми этикетками и защитными механизмами.

В последних сообщениях отмечается, что облучение воздушного судна ручными лазерами





# DON'T SHINE LASER LIGHTS AT AIRCRAFT.



– преимущественно зеленого (91%) цвета, в противоположность красному (6.3%), более распространенному несколько лет назад. Это имеет большое значение, так как длина волны большинства зеленых лазеров (532 нм) близка к предельной чувствительности глаза при адаптации зрения к темноте. Зеленый лазер может оказаться в 35 раз ярче, чем красный лазер той же выходной мощности. В результате этой повышенной видимости и увеличенной вероятности нежелательной зрительной реакции, облучение зеленым лазером может быть причиной более частых упоминаний в докладах.

В сообщениях об облучении часто описывается несколько видов неблагоприятного воздействия. К ним относятся визуальные эффекты (8.2%),

боль и/или возможное повреждение (1.6%), проблемы с управлением (3.2%). Проблемы с управлением включают кратковременное отвлечение зрения, дезориентацию вследствие чего управление принимает другой пилот, совершение вынужденной посадки, потерю восприятия глубины и остановку вне взлетно-посадочной полосы по причине многочисленных лазерных ударов. Несмотря на то, что лишь 16,5% всех облучений кабины происходило на высоте ниже 2 000 футов (Зона, свободная от лазера), подобные случаи составили 31% всех визуальных эффектов, 42% болей и повреждений и 42% всех заявленных проблем с управлением. Облучение на низкой высоте, однако, ведет к большему риску для авиационной безопасности.

Происшествия с лазером могут произойти в любом месте, но наиболее часто о них сообщается вблизи аэропортов и в населенных пунктах. Лазерные атаки в населенных пунктах представляют собой многочисленные удары по одному или нескольким воздушным судам, которые, по-видимому, возникают в особых местах. Подобные атаки могут продолжаться несколько минут или растянуться на несколько дней и недель.

Кроме того, исследования показали, что почти 70% всех происшествий происходили на высоте 2 000 – 10 000 футов над уровнем земли, 22% произошло в ноябре-декабре, а 70% случилось между 7 и 11 часами вечера.


### КАКИЕ МЕРЫ Я МОГУ ПРЕДПРИНЯТЬ?

Непрекращающиеся исследования и интервью с пилотами, ставшими жертвами лазерных атак, позволило создать список рекомендаций для сокращения воздействия лазерного облучения:

- **Предвидеть** – при управлении в известной или предполагаемой лазерной среде пилот, не управляющий самолетом должен быть готов к принятию управления на себя.
- **Пилотировать** – проверять конфигурации ВС и (при возможности) рассмотреть задействование автопилота для поддержания заданного направления полета.
- **Управлять** – использовать фюзеляж ВС для блокировки поднятия и поворота лазерного луча.
- **Поддерживать связь** – сообщать службе УВД о ситуации, в т.ч. о месторасположении/направлении луча, вашем настоящем месторасположении, высоте и т.д. Приземлившись, потребуйте и заполните сообщение по безопасности.
- **Освещать** – увеличьте яркость огней кабины для минимизации дальнейшего эффекта облучения.
- **Передать** – если другой член экипажа не подвергся воздействию, рассмотрите возможность передачи ему управления.
- **Ослаблять** – при возможности закройте глаза (опустите руки, область обмена данными, визор и т.д.). не смотрите прямо на луч лазера и избегайте привлечения внимания другого члена экипажа к лучу.
- **Не раздражать** – не трите глаза и не допускайте возможного дальнейшего повреждения.
- **Оценивать** – если после приземления симптомы нарушения зрения присутствуют, обратитесь к окулисту.



### ЧТО ЕЩЕ МОЖНО СДЕЛАТЬ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ?

Непрекращающиеся наблюдения за вопросами, связанными с использованием лазера, и полезные сообщения о случаях облучения предоставляют данные, необходимые для определения изменения характера угрозы и развития лучших стратегий для смягчения проблемы. Возможные стратегии могут включать обучение общества вопросам опасности лазера для авиационной безопасности и способствование сообщениям о злоумышленном поведении, ограничение продажи некоторых лазерных устройств широкой публике, способствование нанесению производителями предупредительных этикеток на лазерных устройствах, принимая во внимание озабоченность пилотов, проведение исследований по использованию защиты для глаз от лазера в авиационной среде и изучение возможности установки системы определения лазера и записывающих систем в воздушных судах гражданской авиации. Пока не существует единой стратегии для предотвращения наличия угрозы авиационные органы власти всех стран продолжает изучать и давать рекомендации для наилучшей авиационной защиты от серьезной опасности. 

Авиационный учебный центр вертолетной компании «Аэросоюз» начинает публикацию серии информационных бюллетеней по физиологии человека и влиянии физиологических и психологических факторов на подготовку и выполнение полетов. Все материалы публикуются на сайте Аэросоюза, по адресу: <http://www.aerosouz.ru/pilotinfo/airsafety> При подготовке бюллетеней были использованы информационные материалы, опубликованные на сайте FAA.