

# ВЫПОЛНЯЙТЕ RA !

## ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ

БСПС оборудование, известное как TCAS II, представляет собой последнее средство защиты, по предотвращению столкновений в воздухе. В настоящее время это широко используется в управлении.

Для достижения в полной мере использования преимуществ TCAS II в безопасности, крайне важно, чтобы пилоты действовали точно и оперативно по разрешению угрозы столкновения (RA). Это подчеркивается в учебных материалах ЕВРОКОНТРОЛЯ по БСПС.

Недавние исследования безопасности Евроконтролем подтвердили значительные преимущества безопасности от TCAS II, но также показали, что эти преимущества будут серьезно ухудшаться при недостаточном ответе пилота на команды ТКАС RA.

Оперативные программы мониторинга высветили многочисленные события, подтверждающие значительный вклад TCAS II в повышение безопасности полетов. Кроме того, было показано, что в некоторых событиях, где ответы пилотов на RA были недостаточными или противоположными RA – польза ТКАС размывается.

Содержание этого бюллетеня БСПС подчеркивает актуальность информации содержащейся в учебных материалах ЕВРОКОНТРОЛЯ, разработанными в соответствии с положениями и рекомендациями ИКАО и JAA, для использования организациями управления воздушным движением и воздушных судов.

Учебные материалы и, связанные с ними вопросы по эксплуатации БСПС обсуждались в ходе нескольких недавних семинаров по всей Европе; выводы из этих семинаров также подтвердили необходимость следовать RA.

События 1-5 показывают, что неадекватная реакция на RA, ухудшает безопасность. Тем не менее, события 6 и 7 показывают, что точный ответ на RA значительно повышает безопасность. TCAS II должен работать все время, и все летные экипажи должны следовать RA.

Учебные курсы (программы) должны быть пересмотрены для освещения этих направлений деятельности.

Подготовку настоящего бюллетеня БСПС ускорила катастрофа над Боденским озером.

Мы выражаем сочувствие всем пострадавшим. Безопасность должна оставаться приоритетом; Выгода, которую несет ТКАС для безопасности, должна быть максимальной.

**John Law**

ACAS Programme Manager,  
EUROCONTROL

July 2002

### Событие 1: Избегайте инструкции диспетчера, противоположные командам ТКАС RA

Два самолета летят на эшелоне FL70, управляются диспетчером захода:

- ATR72 на курсе 185°
- B737 на противоположном треке с курсом 345°

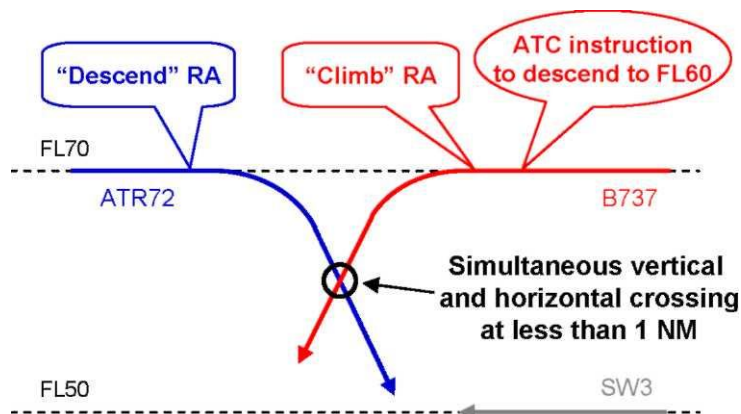
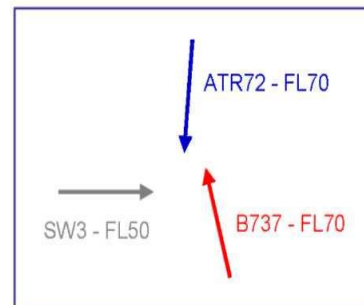
Третий самолет (SW3) летит на эшелоне FL50 с курсом на восток. Все самолеты летят по приборам (IMC-instrument/ Meteorological/Conditions).

Так как диспетчер был занят решением другого конфликта, B737 был проинструктирован снижаться на эшелон FL60 поздно, когда самолеты были на расстоянии немного меньше чем 5 NM.

Оба самолета на одном эшелоне и быстро сближаются.

TCAS II каждого самолета выдали, несколькими секундами позже, скоординированные команды RA:

- Для ATR72 "Descend" RA (СНИЖЕНИЕ), которую он выполняет
- Для B737 "Climb" RA (НАБОР)-пилот на которую не реагирует, продолжая выполнять инструкцию диспетчера (снижаться на эшелон FL60)



Пилот ATR72 немедленно доложил диспетчеру о выполнении "RA", используя установленную фразеологию ТКАС.

Тем не менее, диспетчер повторил для B737 команду на занятие эшелона FL60, игнорируя команду ТКАС "RA".

Пилот B737, получивший команду на игнорирование команды ТКАС на набор высоты, продолжал снижаться на FL60. Эта реакция противоположная команде ТКАС на НАБОР вызвала усиливающую RA на ATR72, что вынудило пилота ATR72 увеличить скорость снижения. Эта большая вертикальная скорость вызвала новый ТКАС конфликт- уже между ATR72 и SW3 на эшелоне FL50.

**Если бы пилот B737 отреагировал бы на команду ТКАС «НАБОР» ("Climb" RA), вертикальный зазор между ATR72 и B737 был бы 600 ft (т.е. 300 ft для каждого).**

### Диспетчер и ТКАС II последнее средство защиты

При возможной потере вертикального эшелонирования, или его потере, диспетчер должен:

- обнаружить конфликт с помощью доступных инструментов (например, дисплея радар, «Short Term оповещения конфликтов»)
- оценить ситуацию
- выработать решение в очень короткий промежуток времени
- сообщить об этом решении экипажам, быстро и как можно более четко.

Обнаружение конфликта может быть запоздалым из-за задач с другими воздушными судами под его контролем. Связь с конфликтующими самолетами может быть задержана из-за перегруженности каналов связи или недопонимания между диспетчером и пилотом.

TCAS II автоматически определяет, любой риск столкновения. Когда риск столкновения установлен, ТКАС вычисляет необходимый маневр и сообщает решение непосредственно летному экипажу с помощью дисплея RA и звукового сообщения.

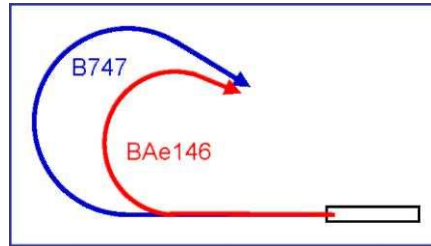
Он делает это менее чем за одну секунду!.  
Всякий раз, когда оба самолета получают RA, ТКАС II эти команды координирует между самолетами.

### Событие 2: Избегайте инструкции диспетчера, противоположные командам ТКАС RA

B737 летит на эшелоне FL280 в северо-западном направлении.  
A321 поднимается на разрешенный эшелон FL270 и летит в южном направлении.  
Из-за недопонимания диспетчера, пилот A321 проходит его высоту и продолжает набор до эшелона FL290. Диспетчер распознает нарушение разрешенной высоты и принимает корректирующие действия. Он заставляет A321 спуститься немедленно на FL270 (отображается на радаре на FL274), а B737 подняться на эшелон FL290. Пилот B737 начинает подниматься, но пилот A321 продолжает набор, вместо снижения обратно на FL270. Несколько секунд спустя ТКАС II каждого ВС выдает скоординированные RA: RA «Набирай» для A321 (сейчас 300 футов выше B-737) и "Снижение" RA для B-737. Пилот B737 следует своему RA и начинает спускаться. Тем не менее, пилот A321, в конечном счете, начинает действовать по инструкции УВД, останавливает набор и начинает снижение, несмотря на его RA «Набирай». Кроме того, A321 пилот сообщил, что он предпочитает, разойтись с B737 визуально. В результате оба самолета проходят на расстоянии менее 2 NM (мили) друг от друга, и только на 100 футов по вертикали.

### Событие 3 Ошибочная информация о движении и неправильное зрительное восприятие.

Два самолета вылетают с одного аэродрома, по западной полосе. Первый – дальнемагистральный B747, который разворачивается вправо на курс 150°. Второй самолет ближнемагистральный -BAe146, который разворачивается на восток после крутого начального набора, оба самолета получили разрешение набирать эшелон FL190. Из-за хороших характеристик набора BAe146, диспетчер дал ему ранний разворот вправо. Это разрешение повлекло за собой конфликт между BAe146 и B747.



Диспетчер распознал конфликт и дал информацию B-747 о BAe146. Пилот B-747 ответил «мы проходим эшелон 6000 feet». Затем диспетчер дал команду BAe146 "прекратить набор эшелон 60", проинформировав пилота, что B747 на "1000 ft выше в наборе".

Между тем два момента не были приняты к вниманию:

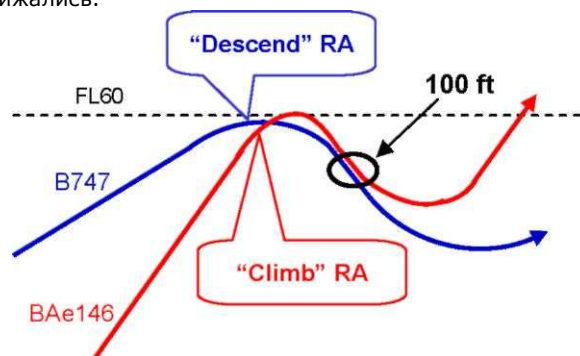
- Т.к. давление высокое (QNH 1032), то истинная высота 6000 ft на самом деле была на эшелоне FL54, а на эшелоне FL60 истинная высота была 6600 ft.
- Т.к. оба самолета оборудованы ТКАС II, они оба получили скоординированные команды RA

Пилот B747 получил команду "Descend" RA, которую он выполнил - прекратил набор и начал снижаться.

Пилот BAe146 имел визуальный контакт с B747.

Тем не менее, ввиду полетной конфигурации B747 на снижении, было трудно определить положительный угол снижения. Т.к. также он был сбит с толку ошибочной информацией о воздушной обстановке, то решил снижаться визуально для избегания столкновения с B747, несмотря на команду "Climb" RA.

А т.к. B747 также снижался, по команде ТКАС "Descend" RA, самолеты сближались.



Из-за того, что пилот BAe146 не выполнил команду ТКАС "Climb" RA, B-747 отклонился на 1200 ft.

**Тем не менее, несмотря на большую вертикальную скорость снижения, пилот B747 доложил что самолеты разошлись очень близко "very, very, very close" (т.е. 100 ft и 0.5 NM).**

## Событие 4: Неэффективный избегающий маневр

B747 и DC10 летят, по ошибке, на сходящихся курсах, на разрешенном эшелоне FL370.

Когда диспетчер определил конфликт, он попытался дать инструкцию DC10-му снизиться на эшелон FL350, но путает его позывной (с позывным B747).

Пилот B747, не правильно принявший разрешение, начал снижение.

В это время, его TCAS II выдал команду «набор»- "Climb" RA. Тем не менее, пилот решил не выполнять команду RA, потому что он имел визуальный контакт с DC10 (во время инцидента, его компания имела как стандартную процедуру, что визуальный контакт имеет преимущество перед RAs) и он продолжил снижение.

Пилот DC10 имевший также визуальный контакт с B747, получил скоординированную команду ТКАС снижаться- "Descend" RA, которую он выполнил. В последний момент, он прекратил снижение, когда он понял что B747 на той же высоте и тоже снижается.

В последнюю секунду, пилот B747 выполнил неожиданный, интенсивный избегающий маневр, в результате чего получили ранения часть пассажиров и бортпроводников.

**Как результат, B747 прошел под DC10 (в 10 метрах -по докладу), без бокового интервала.**

## Данные по высоте у ТКАС II точнее, чем у Диспетчера!

Дисплей радара диспетчера получает данные по высоте от системы обработки радиолокационных данных, которые получают информацию от вторичных обзорных радиолокаторов, причем:

/Скорость обновления информации составляет несколько секунд;

/Данные о высоте имеют дискретность 100 ft;

Внезапный вертикальный маневр может быть не увиден немедленно на экране диспетчера.

Например, высоты маневрирующих самолетов, отображаемые на дисплее, могут отображаться с задержкой до 500 ft.

Кроме того отображаемая вертикальная тенденция может быть ошибочной.

**TCAS II** опрашивает все ответчики в округе каждую секунду, обновляя информацию в 4-10 раз быстрее чем наземные радиолокаторы-SSRs.

Самолеты, оборудованные режимом "S", обеспечивают ТКАС II данными по высоте с дискретностью 25 ft, т.е. в 4 раза точнее.

Поэтому, для самолетов, находящихся в непосредственной близости друг от друга, информация ТКАС II о вертикальной обстановке намного лучше чем у диспетчера!

**Можно сказать что информация ТКАС в 4 раза точнее и в 4 раза своевременнее.**

## Ограничения в визуальной оценке воздушной обстановки

- Визуальная оценка воздушной обстановки может вводить в заблуждение. На больших высотах трудно правильно оценить удаление и курс ВС, как и его относительную высоту. На малых высотах, для тяжелых самолетов, тяжело определить снижается он или набирает высоту.
- Визуальная оценка не дает информации о намерениях другого борта.
- Наблюдаемый борт может быть не тем, по которому сработал ТКАС RA!  
Визуальный маневр в отношении не того борта по которому сработал ТКАС RA может ухудшить ситуацию в отношении реально угрожающего самолета «нарушителя».

## События 5 & 6: Команда ТКАС "Climb" RA на максимально допустимой высоте

Два события с B737, на эшелоне FL370 (т.е. на максимально разрешенной для этого типа высоте) были замечены, когда действия пилотов на команду "Climb" RA были различны.

В обоих случаях B737 летел навстречу другому самолету на одинаковой высоте и ТКАС II выдавал команду "Climb" RA.

### Событие 5:

Пилот B737 решил не набирать высоту по команде ТКАС ("Climb"), т.к. летел на предельно допустимой высоте. Однако, т.к. он получил команду ТКАС ("Climb"), он решил снизиться. Он не учел, что другой самолет получит скоординированную команду ТКАС на снижение.

В результате пилот B737 снижался навстречу другому самолету, который правильно снижался в соответствии с командой ТКАС RA.

### Событие 6:

Пилот B737 набирал высоту по команде ТКАС RA, но как и можно было предположить, не мог установить вертикальную скорость 1500 fpm, требуемую ТКАС RA. Он набрал примерно 100 ft. Тем не менее, даже этот медленный набор был полезен для другого самолета, получившего скоординированную команду на снижение "Descend" RA, которую пилот выполнил правильно.

Вертикальный интервал между самолетами составил высоту, на которую снизился второй самолет, плюс 100ft, набранную B737-м.

## Вывод!

**Не выполняй маневр в противоположную сторону от команды ТКАС RA, и если, есть сомнение по возможности набрать высоту по команде ТКАС "Climb" RA, по крайней мере, не снижайся!**

## Событие 7: Правильные действия на RAs обоих пилотов

A340 и A319, которые прибывали с разных аэропортов, вели связь с разными диспетчерами но в одном воздушном пространстве.

A340, на связи с диспетчером подхода, имеет разрешение набора эшелона FL150 с начальным курсом 090°.

A340 набирает высоту медленно и планировался набрать высоту выше A319.

A319, на эшелоне FL90 и, также летит с курсом на восток, на связи с районным центром.

При проходе эшелона FL100, A340, по команде диспетчера подхода, повернул

направо. В это время A319 получил, по ошибке диспетчера районного центра, разрешение на набор эшелона FL210, что вызвало конфликт с A340.

Диспетчер районного центра обнаружил конфликт и дал команду A319 прекратить набор на эшелоне FL100. Пилот A319 ответил, что он уже прошел эшелон FL100 и, что он решил вернуться на эшелон FL100.

Тем не менее, из за схождения по горизонту и вертикали, TCAS II каждого самолета выдали скоординированные команды RA:

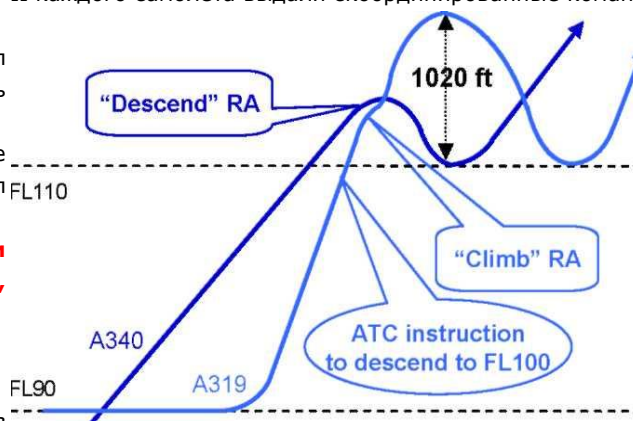
- A340 получил "Descend" RA, на которую он отреагировал правильно, несмотря на указание диспетчера набирать эшелон FL150
- A319 получил "Climb" RA, на которую он также отреагировал правильно, несмотря на то, что он уже начал FL110 снижение назад к эшелону FL100

**В этом примере, правильные действия на RAs обоими пилотами обеспечило больший вертикальный интервал, чем предусмотрено TCAS II.**

### Вывод

TCAS II – это последнее средство. Система работает на очень малых временных порогах до потенциального столкновения в воздухе. Она оценивает ситуацию ежесекундно на основании точного наблюдения за удалением и высотой.

Для максимальной эффективности при работе системы в режиме RA на обоих ВС TCAS II координирует рекомендации RA. TCAS II исключительно эффективен.



### Важно, чтобы пилоты выполняли рекомендации RA, даже если:

- **Диспетчер дает противоположное указание по расхождению.** Если не выполнять рекомендацию RA, это может отрицательно повлиять на безопасность полета, когда второе ВС среагирует на скоординированную рекомендацию RA.
- **Конфликт происходит у верхней границы эксплуатационных пределов.** При выдаче рекомендации RA «Набирай», может, есть возможность хоть немного набрать, но не снижайтесь вопреки рекомендации RA.
- **Диспетчер передал информацию о движении.** Более медленное обновление информации на индикаторе воздушной обстановки, даже при системе обработки мультисрадарных данных, означает, что ситуация в вертикальной плоскости, которую наблюдает диспетчер, может быть неточной, особенно в случаях, когда воздушные суда энергично набирают или снижаются.
- **Возможна визуальная оценка.** Существует возможность идентифицировать не то воздушное судно и неправильно оценить ситуацию.

Общепризнанно, что при срабатывании рекомендации RA TCAS, нагрузка на пилота резко возрастает, тем не менее, пилоты обязаны как можно раньше известить УВД, используя стандартную фразеологию (напр.: /callsign/ TCAS CLIMB - /позывной/ НАБИРАЮ ПО ТИКАС).

Эта информация поможет диспетчеру в решении своих задач (см. Док. ИКАО 4444, PANS-ATM).

Если диспетчер проинформирован о том, что пилот выполняет рекомендацию RA, то диспетчер не должен изменять траекторию полета ВС до тех пор, пока пилот не доложит о возобновлении выполнения диспетчерского разрешения. Он должен предоставлять информацию о воздушном движении должным образом.

### Примечание:

С ноября 2007 года изменена фразеология ТКАС! (см. ТКАС Бюллетень №99).

## ДЛЯ МАКСИМАЛЬНО ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ TCAS II, В ЦЕЛЯХ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ, ВЫПОЛНЯЙТЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ТКАС RA БЫСТРО И ТОЧНО.

Перевод подготовил: В.Н. Комиссаров

John Law  
EUROCONTROL ACAS  
Programme Manager  
96, rue de la Fusee  
B-1130 Brussels

July 2002

Contact:  
Tel: +32 2 729 37 66  
Fax: +32 2 729 37 19

<http://www.eurocontrol.int/acas/acas@eurocontrol.int>

Eurocontrol ACAS Programme