



# Сферический пилот в вакууме

**О ФИГУРЕ ИДЕАЛЬНОГО ПИЛОТА**

Д.С. ОКАНЬ

11.05.2019

I FLY B737!

Сферический пилот в вакууме

О фигуре идеального пилота

---

## Содержание

|   |          |
|---|----------|
| <b>Содержание</b> .....   | <b>3</b> |
| От автора .....   | 5        |
| <b>Сферический пилот в вакууме</b> .....                            | <b>8</b> |
| Flightlevel390 и AeroSafety.....                                    | 8        |
| Исторический экскурс.....   | 10       |
| Как менялся мистер Boeing .....                                     | 10       |
| А что говорит Madame Airbus?.....                                   | 16       |
| Автоматизация: Зло или Благо? .....                                 | 18       |
| ПОЛЬЗА.....   | 18       |
| ВРЕД.....   | 19       |
| Сферический пилот в вакууме .....                                   | 20       |
| Проблема автоматизации. Мой опыт. ....                              | 23       |
| Расшифровка, прокурор и подмена понятия "Безопасность полета" ..... | 29       |
| Выводы.....   | 35       |
| Опасности постоянного применения высокой автоматизации.....         | 35       |
| Ситуация 1 .....  | 35       |
| Ситуация 2 .....  | 38       |
| Ситуация 3 .....  | 38       |
| Ситуация 4 .....  | 39       |
| Ситуация 5 .....  | 40       |
| Ситуация 6 .....  | 40       |
| Выводы.....   | 41       |
| А есть ли польза от ручного пилотирования? .....                    | 46       |
| Распределение внимания.....   | 46       |
| Чувство самолета.....   | 48       |

---

|  |           |
|--|-----------|
| Выводы.....  | 48        |
| «Technical skills VS NOTECHS» .....                                | 49        |
| Предыстория проблемы.....  | 50        |
| Летание или Поведение?.....  | 51        |
| Выводы.....  | 55        |
| Лозунги – в жизнь! .....   | 55        |
| Коротко о NOTECHS .....  | 57        |
| Crew effectiveness markers .....                                   | 63        |
| Динозавры не вечны!.....   | 64        |
| <b>Полезные ссылки и приложения .....</b>                          | <b>65</b> |
| Политика автоматизации .....                                       | 65        |
| Общие положения .....  | 65        |
| Политика авиакомпании по использованию уровней автоматизации ..... | 66        |
| Указания по выполнению автоматических посадок.....                 | 67        |
| “Золотые правила” .....  | 68        |
| “Правила стерильной кабины” .....                                  | 72        |

---

## От автора

«Сферический пилот в вакууме» - пародия на известный научный мем.

[http://itaka.pw/wiki/Сферический конь в вакууме](http://itaka.pw/wiki/Сферический_конь_в_вакууме)

"Решил миллиардер разработать метод узнавать заранее, кто на скачках победит. Позвал биолога, математика и физика, дал задание, миллион долларов и год времени. Через год приходит биолог:

— Зная точную родословную лошади, успехи ее родителей, чем ее кормили, как лечили, я могу точно назвать максимальную скорость.

Математик:

— Имея точные статистические данные предыдущих забегов этих лошадей, я могу назвать приблизительные результаты этого...

Физик:

— Мне нужно еще десять лет, пятьдесят миллионов долларов, несколько помощников и лаборатория, но я уже построил модель движения абсолютно упругого сферического коня в вакууме!"

В данной статье я суммирую различные мысли – чужие и свои – по поводу проблем профессиональной подготовки пилотов. На основе примеров из практики, увиденных, в том числе, своими глазами, я делаю попытку осветить, описать проблему деградации базовых навыков пилота, привожу свое мнение о причинах этого негативного явления. В статье проведен краткий экскурс в историю изменения отношения к автоматизации и базовым навыкам пилотирования, в качестве примеров использованы изменения в документации ВС Боинг 737. Кроме того, я делаю попытку нарисовать представление идеального (сферического) пилота, к которому следует стремиться каждому из нас.

### **Версия материала 2.0 от 08.04.2018**

Первая версия данного материала увидела свет в мае 2016-го года. С той поры многое изменилось в моей жизни – и авиакомпания, и регион полетов, но проблемы, описанные в нем, увы, продолжают успешно здравствовать и, увы, усугубляться. Замечу, что они характерны не только для авиакомпаний России, но и для иностранных авиакомпаний, но что не может не радовать – проблема отрасли все же **озвучивается**, и даже делаются кое-какие потуги в сторону ее решения.

В 2017-м году авиационные власти США выпустили еще одни указания для авиакомпаний, SAFO 2017 17007. Manual Flight Operations Proficiency в дополнение к первенцу данной тематики, SAFO 2013 13002 Manual Flight Operations

[https://www.faa.gov/other\\_visit/aviation\\_industry/airline\\_operators/airline\\_safety/safo/all\\_safo\\_s/media/2017/SAFO17007.pdf](https://www.faa.gov/other_visit/aviation_industry/airline_operators/airline_safety/safo/all_safo_s/media/2017/SAFO17007.pdf)

К сожалению, до открытого признания проблем, являющихся темой данного материала, отечественным контролирующим и регулирующим организациям еще далеко, и указаний, подобных американским SAFO на горизонте пока что не предвидится, но... Будем надеяться и верить, ведь говорят же, что вода и камень точит.

Зарубежные коллеги не стоят на месте и тоже озвучивают опасения по поводу современного подхода к "обеспечению безопасности". Собственно, вот статья, которая, попав мне в руки, стала катализатором выхода второй версии данного материала:

CIVIL AVIATION

## Opinion: Automation and bureaucracy are killing flying skills

Image : Juan Venancio Ozino



According to aviation experts, automation has dramatically improved safety over the last 30 years. But recent accidents, as the one with Saratov, point to increasing problems with lack of aimanship among the younger generation of pilots, argues **Tom Dieusaert**, Belgian journalist and writer. In his latest book "Computer Crashes: When airplane systems fail" Dieusaert argues that pilots are commonly blamed for tragedies like the Air France F447, but something more subtle – the plane's computer software – is often overlooked. Interested? Order it now at [amazon.com](http://amazon.com).

<https://www.aerotime.aero/en/news/21037-opinion-automation-and-bureaucracy-are-killing-flying-skills>

Ссылка на обсуждение и перевод в моем блоге:



U.S. Department  
of Transportation  
Federal Aviation  
Administration

[http://www.faa.gov/other\\_visit/aviation\\_industry/airline\\_operators/airline\\_safety/safo](http://www.faa.gov/other_visit/aviation_industry/airline_operators/airline_safety/safo)

A SAFO contains important safety information and may include recommended action. SAFO content should be especially valuable to air carriers in meeting their statutory duty to provide service with the highest possible degree of safety in the public interest. Besides the specific action recommended in a SAFO, an alternative action may be as effective in addressing the safety issue named in the SAFO.

Subject: Manual Flight Operations Proficiency

Purpose: This SAFO encourages the development of training and line-operations policies which will ensure that proficiency in manual flight operations is developed and maintained for air carrier pilots.

Background: The Federal Aviation Administration (FAA) believes maintaining and improving the knowledge and skills needed for manual flight operations is necessary for safe flight operations. The FAA recently incorporated additional manual flight maneuvers into the approved Title 14 of the Code of Federal Regulations (14 CFR) Part 121 training program requirements. The additions include:

1. Manually controlled slow flight
2. Manually controlled loss of reliable airspeed
3. Manually controlled instrument departure and arrival
4. Upset recovery maneuvers
5. Stall prevention and stall recovery
6. Recovery from bounced landing

Discussion: Manual flight operation is defined here as managing the flight path through manual control of pitch, bank, yaw and/or thrust. Manual flight operations may be conducted with or without a flight director and require foundational knowledge and skill proficiency in the following motor and cognitive areas:

1. Pitch and power basics
2. Energy management
3. High vs low altitude aircraft performance

<https://denokan.livejournal.com/188287.html>

\* \* \*

Ваши вопросы и предложения категорически приветствуются автором:

[denokan@yandex.ru](mailto:denokan@yandex.ru)

**Летайте безопасно!**

**FLY SAFE!**  
www.denokan.livejournal.com 

## Сферический пилот в вакууме

### Flightlevel390 и AeroSafety

Когда-то, уже достаточно давно, один из моих коллег обратил мое внимание на блог американского пилота, flightlevel390. Мне очень понравился стиль изложения этого "старого пилота с головой, покрытой сединами" (как тот характеризовал сам себя), и, признаюсь честно, именно его рассказы о своих полетах дали мне направление, которое в итоге стало определяющим в моем блоге – писать о полетах, и не от лица восторженного романтика, а описывать процессы изнутри, раскрывая те или иные нюансы, проблемы и хорошо зарекомендовавшую практику. И немного от лица восторженного романтика 😊

Помню, я аплодировал его записи "AUTOMATION", в которой он описывал свое видение проблемы чрезмерного увлечения высокими уровнями автоматизации. Отмечу, что в тот год индустрия еще только шла по направлению к признанию этой проблемы на высоком уровне, и как раз тогда в моей голове постепенно упорядочились мысли в эту самую тему, и его статья мне помогла в том, что я увидел соратника, пусть виртуального, пусть находящегося за тысячи километров и летающего не на Боинге, а на Эрбасе.

К сожалению, через некоторое время автор без объяснения причин удалил свой блог. Но копия той, важной, записи сохранилась:

<https://denokan.livejournal.com/151178.html>

\* \* \*

Примерно в то же самое время мне попала статья, опубликованная в журнале Aero Safety "Trust but Verify" (лето 2010). Я настолько был ей впечатлен, что не поленился перевести на русский язык.

[Оригинал на английском](#)

[Перевод](#)

Эта статья буквально по полочкам разложила проблему, очень рекомендую к прочтению каждому, интересующемуся проблемой.

А еще через некоторое время (весной 2013), когда эту проблему уже невозможно было сдерживать рамками курилок, статей и семинаров, авиационные власти (увы, не России) сподобились ее признать и даже [опубликовать](#) кое-какие рекомендации.

После этого и производители самолетов уделили некоторое внимание проблеме, опубликовав хоть что-то в своей документации. Например, мистер Боинг наконец, дополнил свои документы соответствующими пояснениями (которых, признаюсь, ранее очень не хватало).



В 2017-м году в FAA решились на выпуск еще одного циркуляра, [SAFO 2017](#), Manual Flight Operations Proficiency, в котором по полочкам разложено, что авиационные власти США хотят от авиакомпаний в плане подготовки пилотов.

Браво! Хотелось бы увидеть симметричный ответ от Росавиации.

### Выдержка из статьи «Доверяй, но проверяй»

"...33% из 105% ответов /.../ показали, что деградация навыков ручного пилотирования является значительной проблемой повседневных полетов, включая то, как пилоты справляются с повышающееся сложностью самолетов и процедур. Один пилот писал: «По мере того, как я все меньше и меньше пилотирую вручную, я чувствую себя все более зависимым от

автоматики».

Другой пилот описал побочный эффект «автоматической» зависимости: «По мере роста автоматизации все сложнее играть роль «впередилетающего», так как большинство пилотов слишком расслабились и не всегда 100% находятся в контуре полета».

Еще один пилот пишет: «Слишком многие мои вторые пилоты предпочитают автоматику. Их навыки страдают из-за того, что они не летают на руках столько, сколько следовало бы». Пилот пишет: «По мере уменьшения опыта, что является общим для многих авиакомпаний, автоматизация и уменьшение тренировок навыков ручного пилотирования будут

***продолжать убивать экипажи и пассажиров».***

### Комментарий из 2018-го года:

*Увы, зная количество катастроф, случившихся за эти годы, их причины и фактор, следует признать данные слова пророческими.*

Один пилот описал изменение своей роли в кабине: «Нас вынуждают стать больше контролерами, нежели пилотами. Мне приходится заставлять себя, чтобы быть активным участником процесса полета. Удовлетворение от работы значительно упало».



Пилот подытожил нежелательный эффект от автоматизации: «Я экзаменатор, имею 36 лет опыта работы на реактивных самолетах. Большинство пилотов, с кем я летаю, не «страхуют» автоматику. Базовое мастерство пилота низложено в тренировочной программе. Все это отражается в небрежном отношении к полету и ничем не обоснованном доверии к автоматике»".

## Исторический экскурс

### Как менялся мистер Boeing

Позвольте мне провести некий исторический экскурс по изменениям, случившимся в позиции корпорации Боинг в отношении автоматизации полета. Я убежден, что историю вопроса обязан знать каждый любознательный пилот Боингов. Я приведу пример с Боингом 737, но смею заверить – на остальных боинговских типах все происходило так же и в то же время.

Итак, после циркуляра SAFO 2013 13002 авиационных властей США, производители подсуетились и кое-что изменили в документах ВС.

### **FCTM (Flight Crew Training Manual) B737**

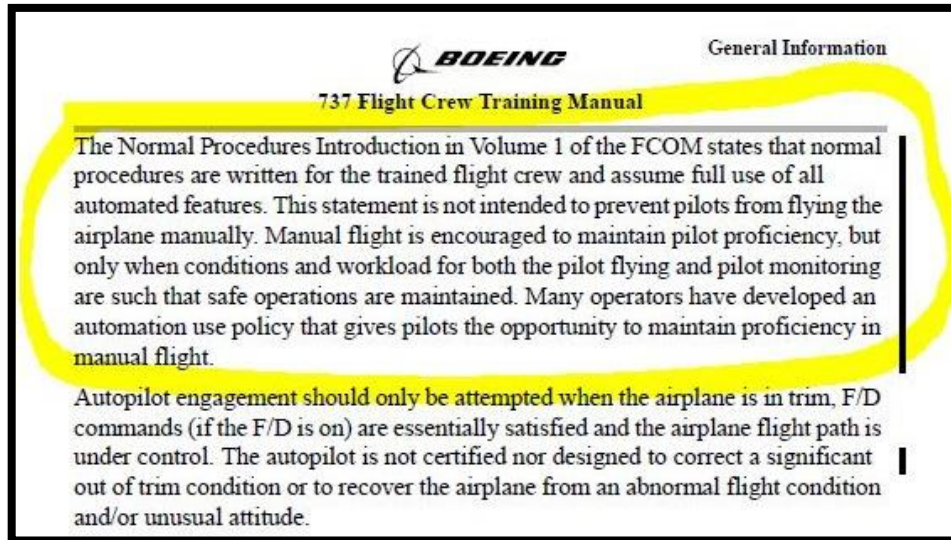
#### **Было:**

#### **AFDS Guidelines**

Crewmembers must coordinate their actions so that the airplane is operated safely and efficiently.

Autopilot engagement should only be attempted when the airplane is in trim, F/D commands (if the F/D is on) are essentially satisfied and the airplane flight path is under control. The autopilot is not certified or designed to correct a significant out of trim condition or to recover the airplane from an abnormal flight condition and/or unusual attitude.

Если не знать, что последовало, то выглядит ничего так. Но стало вот что:

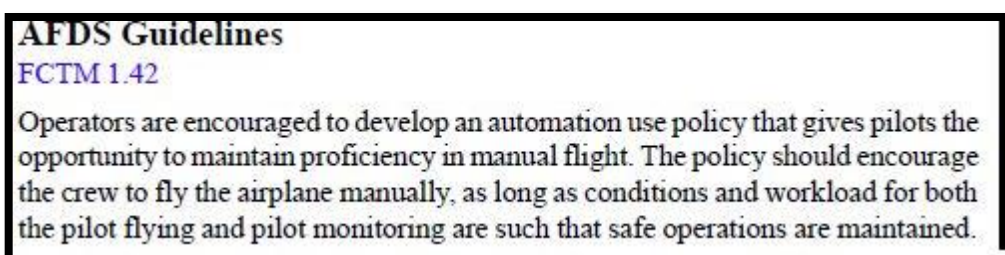


Боинг запоздало разъясняет, что, оказывается, FCOM Normal Procedures (процедуры, применяемые в обычной ситуации), видите ли, **не препятствуют** пилотам выполнять полеты в ручном режиме несмотря на то, что *"написаны для подготовленного экипажа и подразумевают полное использование всех автоматических возможностей"*.

Более того, ручное пилотирование теперь... поощряется (!) для поддержания профессиональных навыков, но только тогда, когда условия и нагрузка на обоих пилотов позволяет обеспечить безопасность. Мол, многие операторы разработали политику автоматизации полета, которая дает возможность пилотам поддерживать профессиональные навыки ручного пилотирования.

Факт! Главы вроде "Automation Use Policy", "Philosophy of Automation" и т.п. действительно включены в РПП многих эксплуатантов, при этом какими-то авиакомпаниями (например, United Airlines, США) проблема деградации навыков осознавалась, поэтому в РПП были написаны рекомендации по их поддержанию и развитию, а где-то... приветствовалось максимальное использование автоматизации без каких-либо упоминаний о том, что это может быть вредно. Последняя философия, к слову, превалировала. Очень сильно этому поспособствовали идеи, широко продвигаемые корпорацией Airbus.

Кроме того, Боинг нашел в себе силы написать еще целый один абзац по этой теме в FCTM:





Оказывается, Боинг все же поощряет эксплуатантов разрабатывать политику использования автоматизации, которая давала бы пилотам возможность поддерживать навыки в ручном режиме пилотирования. Спасибо и на этом.

Я бы не стебался, если б не знал о том, что именно было написано в предыдущих ревизиях FCOM (Flight Crew Operations Manual), в документе, который содержит философию Боинга в отношении процедур, применяемых для эксплуатации своих самолетов.

Ниже я привожу изменения в FCOM случившиеся в памятном 2013-м году с теми положениями, на которые выше ссылается FCTM:

### Было

**Normal Procedures Philosophy and Assumptions**

Normal procedures verify for each phase of flight that:

- the airplane condition is satisfactory
- the flight deck configuration is correct

Normal procedures are done on each flight. Refer to the Supplementary Procedures (SP) chapter for procedures that are done as needed, for example the adverse weather procedures.

Normal procedures are used by a trained flight crew and assume:

- all systems operate normally
- the full use of all automated features (LNAV, VNAV, autoland, autopilot, and autothrottle).

### Стало

**Normal Procedures Philosophy and Assumptions**

Normal procedures verify for each phase of flight that:

- the airplane condition is satisfactory
- the flight deck configuration is correct.

Normal procedures are done on each flight. Refer to the Supplementary Procedures (SP) chapter for procedures that are done as needed, for example the adverse weather procedures.

Normal procedures are written for a trained flight crew and assume:

- all systems operate normally
- the full use of all automated features (LNAV, VNAV, autoland, autopilot, and autothrottle). This does not preclude the possibility of manual flight for pilot proficiency where allowed

До ревизии 2013 года *много-много лет* Боинг базировал свои процедуры, предполагая использование максимальной автоматизации, включая выполнение автоматической посадки. После циркуляра FAA 2013 13002 писатели подсуетились, и вдруг оказалось,

что "эта философия не препятствует выполнению полета в ручном режиме для поддержания навыка ручного пилотирования, когда это допускается".

Еще один забавный пример. До 2013 года процедура FCOM захода на посадку по ILS... не предусматривала отключения автопилота!

| Pilot Flying  | Pilot Monitoring                |
|---|---------------------------------|
| Set the speed brake lever to ARM.<br>Verify that the SPEED BRAKE ARMED light is illuminated.  |                                 |
| At glide slope capture, call "FLAPS ___" as needed for landing.   | Set the flap lever as directed. |
| Set the missed approach altitude on the MCP.  |                                 |
| Call "LANDING CHECKLIST."   | Do the LANDING checklist.       |
| At the final approach fix or OM, verify the crossing altitude.  |                                 |
| Monitor the approach.<br>[Without Fail Operational Autoland capability]<br>Verify the AFDS status at 500 feet radio altitude.<br>[Fail Operational Autoland capability]<br>Verify the autoland status at 500 feet radio altitude. |                                 |

Это была цитата окончания процедуры FCOM ILS Approach в старой ревизии. После изменения, наконец-то, появилось упоминание о варианте с ручным пилотированием:

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| Set the speed brake lever to ARM.<br>Verify that the SPEED BRAKE ARMED light is illuminated.  |                                 |
| At glide slope capture, call "FLAPS ___" as needed for landing.   | Set the flap lever as directed. |
| Set the missed approach altitude on the MCP.  |                                 |
| Call "LANDING CHECKLIST."   | Do the LANDING checklist.       |
| At the final approach fix or OM, verify the crossing altitude.  |                                 |
| Monitor the approach.<br>[Without Fail Operational Autoland capability]<br>If an autoland is planned, verify the AFDS status at 500 feet AGL.<br>[Fail Operational Autoland capability]<br>If an autoland is planned, verify the autoland status at 500 feet AGL. |                                 |
| For a single channel approach, disengage the autopilot and disconnect the autothrottle no later than the minimum use height for single autopilot operation.   |                                 |

Соответственно, изменилась процедура выполнения пробега после посадки.

**Было:**

| Landing Roll Procedure   |   |
|--|---|
| [Option - Electronic Flight Bag]   |   |
| Pilot Flying   | Pilot Monitoring  |
| Disengage the autopilot. Control the airplane manually.  |   |
| Verify that the thrust levers are closed.<br>Verify that the SPEED BRAKE lever is UP.<br>Without delay, fly the nose wheel smoothly onto the runway. | Verify that the SPEED BRAKE lever is UP.<br>Call "SPEED BRAKES UP."<br>If the SPEED BRAKE lever is not UP, call "SPEED BRAKES NOT UP."<br>Monitor the rollout progress. |
| Verify correct autobrake operation.  |   |

Без вариантов. Отключил автопилот и потом катись. А если посадка без автопилота? Не знаем, не знаем... Это дело эксплуатанта – допиливать процедуры производителя (позиция фирмы Боинг).

**Стало:**

| Landing Roll Procedure   |  |
|--|--|
| [Option - Electronic Flight Bag]   |  |
| Pilot Flying   | Pilot Monitoring   |
| If an autoland was accomplished, disengage the autopilot. Control the airplane manually.   |  |
| Verify that the thrust levers are closed.<br>Verify that the SPEED BRAKE lever is UP.<br>Without delay, fly the nose wheel smoothly onto the runway. | Verify that the SPEED BRAKE lever is UP.<br>Call "SPEED BRAKES UP."<br>If the SPEED BRAKE lever is not UP, call "SPEED BRAKES NOT UP." |
| Monitor the rollout progress.  |  |
| Verify correct autobrake operation.  |  |

"Если выполнялась автопосадка, тогда отключите автопилот". Всего то ...цать лет потребовалось Боингу, чтобы это написать.

\* \* \*

Поясню, почему я стебусь над своим любимым мистером Боингом.

Однажды, в комментариях к одной из моей записи [случилась краткая дискуссия](#) о том, что де "не надо сочинять стандартные процедуры, достаточно взять FCOM от Боинга, и

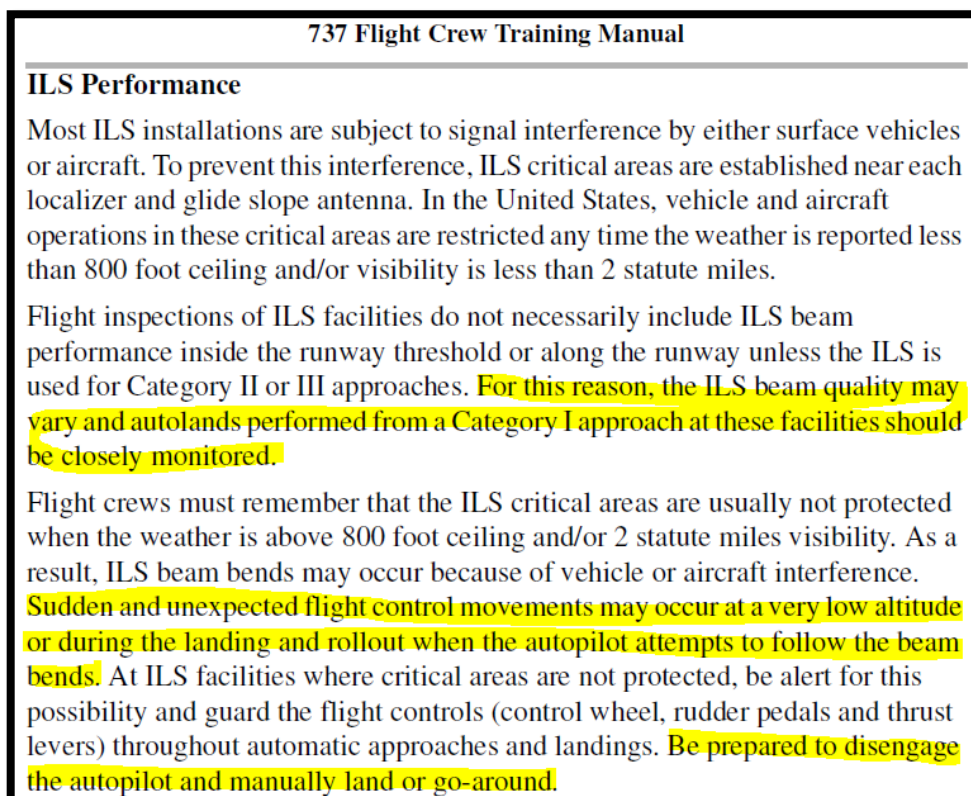


по нему работать". Согласен, сегодня, когда мистер Боинг навел что-то вроде порядка в своих процедурах, так действительно можно поступить.

Хотя, из вредности добавлю, что Боинг предоставляет эксплуатантам самому решать, какие коллауты следует применять их пилотам во многих ситуациях, ибо есть коллауты "процедурные" – те, что в FCOM, а есть "рекомендованные". Те, что в FCTM.

До "исторической" ревизии 2013-го года эксплуатантам (которые понимали, что автоматическая посадка далеко не всегда и не везде возможна – по ограничениям самолета, аэропорта, условиям захода и т.п.) хочешь-не хочешь, но приходилось разрабатывать свои процедуры, чтобы объяснить экипажам, как выполнять этот чертёв ИЛС без автолэнда.

Меня самого заметно смущали несоответствия и нестыковки, допущенные почитаемым мною производителем – FCOM не содержал ничего про ручную посадку по ИЛС, а ведь писатели Боинга явно не могли не знать о том, что их самолет имеет ограничения по автоматической посадке (углы наклона глассады, предельные значения ветра), а также, о том, что в написанном ими FCTM черным по белому сказано об опасностях выполнения автоматического приземления по ИЛС в условиях CAT I.



Можно сделать вывод, что "писатели SOP они даже у Боинга такие писатели"... Думаю, что, пилоты меня поняли и улыбнулись.

Боинг не был бы Боингом, если б не перевалил значительную часть работы по разработке SOPs на эксплуатанта...

И этот подход на самом деле... **правильный.**

### W.T.F.?

Самолет эксплуатируется массово по всему миру, в различных климатических условиях, в авиакомпаниях с совершенно разными подходами, менталитетом и уровнем подготовки пилотов. Не представляется возможным издать единый документ и причесать сотни эксплуатантов под одну гребенку.

Поэтому Боинг выдает шаблоны (FCOM) и рекомендации (FCTM), и готов оказывать всяческое содействие эксплуатантам в разработке их SOPs. И даже публиковать уникальные Normal Procedures эксплуатанта в FCOM (которые Боинг шлет эксплуатантам), лишь бы тот платил за это дополнительные деньги.



Материал по теме: [Рекомендации эксплуатантам по разработке эффективных SOPs](#)

### А что говорит Madame Airbus?

Устрашившись случившейся над Атлантикой катастрофой Air France A330, даже в Airbus сподобились изменить свои подходы и начали продвигать "инновационные решения", разработанные для переподготовки пилотов на новый самолет A350, в которых одним из аспектов является "укрепление навыков".

<https://www.flightglobal.com/news/articles/aa09-pilot-handling-skills-under-threat-says-airbus-331991/>

"We need to refocus on basic handling," Capt Jacques Drappier, Airbus vice-president training, told the APATS training conference at the show yesterday during a presentation on the manufacturer's training philosophy for its latest widebody program, the A350 XWB.

"I think that at a certain point in time we need to bring back a little bit of handling," said Drappier, adding that he advocates more simulator time for pilots to hone their basic skills. Meanwhile, he says, there are some elements of training that could be moved from the simulator to the classroom.

According to Drappier, long-haul pilots typically log 800-900 flying hours a year, although this could include "less than 3h of stick time", the majority of which is accumulated on final approach and flare.

"We put people into our training today who have forgotten how to fly, basically," he says. "This is an issue that needs to be addressed by the industry."



## AN ADVANCED TRAINING PROGRAMME

Airbus has introduced a new A350 XWB pilot Type-Rating course, with significant enhancements compared to traditional type conversion courses.

For the ground phase, trainees first encounter the A350 XWB in the Airbus cockpit experience (ACE) trainer, the essential brick of the company's competency-based training philosophy. Then, the fixed-based, high-fidelity APT+ (Airbus pilot transition) trainer and subsequent full-motion simulation practice ensure the trainee experiences a realistic environment.

Manual handling in the A350 XWB full flight simulator (FFS) is introduced from the early stage of the course with a first session on Day 8. Trainees have more opportunities to practice throughout the course, and begin performing scenario-based flights toward the course's end.



Аэрбас теперь тренирует навыки ручного пилотирования на тренажерах в начале обучения. Свершилось! Самый большой апологет переавтоматизации прозрел.

Когда я впервые читал эти заметки от *самого AIRBUS*, я чувствовал, как бальзам растекается по старым ранам. Как же часто бился я головой о стену непонимания, когда своими тогда еще совсем скромными силами простого командира-инструктора пытался донести до гораздо более высоких начальников об опасности чрезмерного увлечения автоматизацией в сегодняшних реалиях – когда "старички уже не хотят, а молодежь еще не может"!..

...не могу сказать, что с того времени отношение этих "стенок" к проблеме изменилось, но просветы понимания стали наблюдаться.

## Автоматизация: Зло или Благо?

Подытожим.

Сегодня проблема деградации навыков ручного пилотирования признана в мире (увы, я не про авиакомпании России и ее же авиавласти). И Боинг, и Эрбас признают эту проблему!

Давайте поговорим о пользе и вреде автоматизации.



### ПОЛЬЗА

#### **Автоматизация – это высочайшее благо!**

Которое даровало гражданской авиации невиданные прежде горизонты обеспечения безопасности полета. Если в мохнатые годы самолеты, не будучи очень надежными, бились из-за отказов матчасти, факторов плохой погоды, усложняющих пилотирование и т.д. и т.п., то теперь они бьются практически всегда лишь из-за слабостей человека.

~~Который не может с этой чертовой автоматикой справиться~~ Который оказывается не готов к внезапно изменившимся/усложнившимся условиям полета, в том числе и из-за некорректной и/или непонятной работы автоматики.

Автоматические системы упрощают работу экипажа, снижают рабочую нагрузку, позволяя сместить фокус с выдерживания параметров полета /вручную/ на контроль ситуации, ее анализ и принятие правильных решений. Благодаря применению современных технологий самолеты получили способность безопасно выполнять полеты в очень плохих погодных условиях, о чем в 50-е годы и мечтать-то не приходилось.

Точность навигации выросла на порядки, удобство подачи информации на современных дисплеях сложно переоценить. Автоматика может управлять самолетом (по воле пилота, разумеется) практически на всех этапах полета, и более того, помогает где-то мягко, а где-то грубо, но исправлять допущенные человеком ошибки, не давая врезаться в гору или свалиться в штопор.

Польза автоматизации бесспорна, поэтому оды я ей петь не буду.

Поговорим о ведре дегтя.

## ВРЕД

### Автоматизация – вред!

Статистика по безопасности полетов сегодня значительно лучше, чем в 1950-х годах, несмотря на то, что объемы перевозок сумасшедшим образом увеличились, как и интенсивность использования матчасти и людских резервов.

Тем не менее, катастрофы продолжают случаться. Да, редко. Но они есть. Сегодня на передний план вышел фактор Человека. Его природное несовершенство, устранить которое была призвана автоматика, становится причинами большинства авиакатастроф. Замечу, что применительно к человеческому фактору не стоит вести речь исключительно о проблемных пилотах, все участники авиационной системы могут допускать ошибки, но я буду говорить о людях в кабине.

Из тех редких катастроф, что случились в современное время, многие произошли из-за того, что пилот оказывается не в состоянии понять, что происходит с самолетом в той или иной изменившейся/усложнившейся ситуации. Катастрофы, в которых даже полностью исправный самолет врезается в землю, продолжаются, и если раньше исследователи часто делали упор на том, что катастрофа случилась из-за неправильного использования автоматики (или неиспользования вообще), то сегодня происходят катастрофы, в которых пилот своим управлением (или не управлением) приводит самолет к земле.

Словосочетание "соматографическая иллюзия" в последнее время стало весьма модным в отчетах о расследованиях.

Конкретно на территории нашей страны произошли следующие трагедии, связанные с неправильным пилотированием самолетов: Сочи А320 (2006), Пермь В737 (2009), Казань В737 (2013), Ростов В737 (2016), Москва (Ан-148, 2018). Во всех этих случаях внезапно нагруженный(е) проблемами пилот(ы) не смог(ли) справиться с пилотированием самолета в ручном режиме, и в итоге случились трагедии.

Подчеркну, что пилоты выступают на острие Системы, которая создала условия для катастрофы, поэтому некорректно всю ответственность возлагать на них, как на непосредственных участников события. Если мои слова кому-то покажутся проявлением неуважения к коллегам, то я хочу подчеркнуть, что проблема носит системный характер, но от фраз "пилот не справился", "пилот не смог" уйти не получится – мы на острие, поэтому я не хочу играть в артельную политкорректность. Нам надо признавать возможность своей ошибки и пытаться найти способы ее исключения. Политкорректность мешает признанию.

Как же так получается, что автоматика, это **высочайшее благо**, становится вредом, несущим опасность?

## Сферический пилот в вакууме

Если кому-то вдруг показалось, что данной статьей я призываю человечество откатиться назад в пещеры и залезть на деревья, то это неправильное понимание того, что именно я хочу донести.

Я призываю:

- a) признать проблему,
- b) определить способы ее решения

для того, чтобы воспитывать всесторонне развитого Пилота, убрав перекося, сформировавшийся в индустрии за последние пару десятилетий.

Свое видение я представлю в два этапа. Вначале я хочу сделать упор на **технических** навыках и нарисовать образ Безопасного Пилота, который в добрых снах видится летным руководителям. А потом давайте поговорим о **нетехнических** навыках и о том, какой же навык в итоге важнее.

### **Пилот должен:**

#### **1. Иметь навыки управления самолетом в ручном режиме. Т.н. базовые навыки.**

"Базовыми" они являются потому, что, когда человек готовится стать пилотом, он проходит обучение на самолетах, чаще всего серьезной автоматике не имеющей. И от него действительно требуют уметь надежно пилотировать самолет. Его тренируют взлетам, посадкам, полётам по маршрутам, маневрированию – простому и сложному, полетам "на руках" по приборам, и т.д. и т.п., и все это на реальном самолете!

Считается, что, не продемонстрировав способности самостоятельно справиться с самолетом в рамках определенных критериев, человек не может получить лицензию пилота. Не может кандидат называться пилотом, если он не продемонстрировал навыки пилотирования перед получением специальности "пилот".

Для того, чтобы получить власть над самолетом, пилоту необходимо получить не только моторные навыки (двигать руками и ногами соответствующие органы управления). Но и научиться надежно "видеть" ситуацию – как по тому, что он видит за бортом, так и по приборам, если за бортом ничего не видно. А так же, и то и другое вместе.

Так как человек имеет всего два глаза, а приборов много, то для того, чтобы собрать все параметры полета в кучу, пилоту требуется научиться правильно распределять внимание, и, отмечая то или иное несоответствие, предпринимать своевременное воздействие на орган управления.





Не самая простая задача, но научиться этому можно.

## Важно!

*Не научившись постоянно "видеть" параметры полета (скорость, высота, вертикальная скорость, курс, тяга и т.п.), безопасно пилотировать самолет **невозможно**.*

Запомним этот постулат!

## 2. Знать логику работы автоматических систем управления воздушного судна и грамотно применять их в зависимости от ситуации и режима полета.

Считается, что пилот знает, как работает автоматика в том или ином режиме полета, понимает, какую именно функцию следует применить в тот или иной момент, и более того, понимает, как именно она будет работать в данной ситуации.

Пример. На эшелоне 380 самолет оказался футов так на 5000 выше профиля снижения, посчитанного бортовым компьютером (FMC). Для того, чтобы его догнать, возможно использование разных режимов снижения - Level Change, Vertical Speed или VNAV (vertical navigation). Пилот должен иметь представление, что будет происходить с самолетом, если он установит новую заданную высоту и нажмет одну из трех кнопок: LVL CHG, V/S или VNAV.



Если нажмет LVL CHG, то тяга плавно установится на режим малого газа, самолет перейдет в снижение, а автопилот будет поддерживать заданную на панели управления (MCP) скорость посредством изменения тангажа. Так как скорость подвержена влиянию воздушных потоков, то тангаж будет гулять то вверх, то вниз, гоня за собой вертикальную скорость. Для того, чтобы увеличить вертикальную скорость снижения (то есть, чтобы догнать профиль) необходимо опускать нос самолета, то есть, разгонять его, увеличивая заданную на MCP приборную скорость.

Если пилот нажмет V/S, то самолет будет снижаться с вертикальной скоростью, которую он установит на MCP, при этом самолет будет стараться тягой выдержать заданную скорость. Однако, увеличивая вертикальную (и/или уменьшая заданную приборную), пилот рано или поздно дойдет до такого значения, где поддержание заданной приборной скорости будет невозможно даже на режиме малого газа, поэтому она будет расти. И может дорасти до предельной, вследствие чего включится "реверсивный режим", автопилот перейдет на

удержание тангажом "почти предельной скорости", но тем не менее, ее превышение не гарантируется.

Если пилот нажмет VNAV, то самолет будет пытаться догнать профиль снижения, увеличивая вертикальную скорость, не обращая особого внимания на заданную в компьютере приборную. При этом тоже существует вероятность превышения предельной скорости с переходом в "защитный режим".



Для помощи самолету пилот может использовать интерцепторы, но при этом должен помнить о том, что на скоростях, близких к предельным, резкая их уборка может спровоцировать превышение скорости.

Это очень короткое и неполное описание наглядно показывает, что хороший пилот должен иметь представление, какие вертикальные скорости автоматика использует для разгона скорости (в наборе и снижении), для ее гашения, как повлияет уменьшение приборной скорости тогда, когда профиль еще не занят, как повлияет выпуск механизации на параметры движения ВС и т.п.

### В общем, итог:

*Пилот должен знать автоматику и грамотно ей управлять.*

### И, что не менее важно...

*всегда знать, в каком режиме она сейчас работает, уметь быстро определять ее отказы или некорректность работы.*

При этом считается, что для исправления отказа/некорректности в работе автоматики пилот готов перейти на более низкий уровень автоматизации... вплоть до отключения автопилота и продолжения полета "на руках".

С точки зрения технических способностей, Пилот, обладающий железобетонными навыками как ручного пилотирования, так и применения автоматики в различных режимах, считается **Безопасным Пилотом**.

К сожалению, подобные "железобетонные пилоты" – вид исчезающий. Долгие годы, десятилетия, индустрия пропагандировала идею минимизации времени ручного пилотирования и поощряла использование максимальных уровней автоматизации, и это не могло не привести к забвению базовых навыков.

## Washington Post

### Does autopilot dull the skills of U.S. airline pilots?

By [Ashley Halsey III](#) January 13

Pilots are so used to using automation technology in the cockpit that experts are worried that some of them lack the skills to manually fly planes.

That concern was summarized by the inspector general at the U.S. Department of Transportation, who took the Federal Aviation Administration to task this month, saying the agency does not know how many pilots are capable of actually taking the controls if their electronic systems go dark.



“While airlines have long used automation safely to improve efficiency and reduce pilot workload, several recent accidents, including the July 2013 crash of Asiana Airlines Flight 214, have shown that pilots who typically fly with automation can make errors when confronted with an unexpected event or transitioning to manual flying,” the inspector general said in a letter to the FAA.

Продолжение статьи читайте здесь:

[https://www.washingtonpost.com/local/trafficandcommuting/does-using-an-autopilot-dull-the-skills-of-us-commercial-pilots/2016/01/13/00e458fe-ba13-11e5-829c-26ffb874a18d\\_story.html](https://www.washingtonpost.com/local/trafficandcommuting/does-using-an-autopilot-dull-the-skills-of-us-commercial-pilots/2016/01/13/00e458fe-ba13-11e5-829c-26ffb874a18d_story.html)

Вот так, окольными путями, заборами и огородами, мы подошли к главному вопросу – проблемы, которые появились из-за чересчур усердного увлечения высокими уровнями автоматизации из полета в полет

Позвольте мне повествовать с колокольни личного опыта, как это происходило со мной, что именно подталкивало меня к осознанию данной проблемы.

---

## Проблема автоматизации. Мой опыт.

Автоматика на то и электроника, чтобы глючить время от времени. И ладно если она просто отказывает, гораздо хуже, если она "глючит", не очень заметно в коротком периоде, но так, что это может быть опасно в перспективе. Например, директорная система может так "плавно" отказаться, что стрелочки будут показывать одно, а автопилот лететь совсем по-другому, не выдерживая ни один из заданных параметров. То есть, ни планки держать в центре, ни скорость поддерживать, которую от него хочет пилот.

Более того, может быть такое, что на обоих главных пилотажных дисплеях (PFD капитана и второго пилота) директорные планки будут показывать разную картинку.

До того момента, как это случилось со мной, я и не думал, что подобный одновременный отказ возможен.



А он оказался возможен. Случилось это вскоре после того, как я стал командиром на B737. Ночью, в самом начале снижения с эшелона для захода в аэропорту Адлер г. Сочи, я с удивлением лицезрел картину – скорость самолета, находящегося под управлением автопилота, жила жизнью, отдельной от показаний директорных планок. При этом их показания между собой тоже различались. Планки на дисплее второго пилота находились более-

мее в центре, поэтому первым делом я попробовал переключить автопилот с А на В.

Не помогло. Планки продолжили разъезжаться и, более того, загорелось табло STAB OUT OF TRIM, означающее, что автопилот управляет стабилизатором довольно криво, по которому был незамедлительно прочитан соответствующий чек-лист.

Памятуя о "золотом правиле" – «If things are not going as expected, take over!» я отключил автопилот и убрал с поля зрения директоры, чтобы своим кривым отображением они не сбивали меня с толку, и продолжил снижение, выполнив заход и посадку в ручном режиме.

Возможно, будучи очень молодым капитаном, налетав к тому эпизоду всего 2300 часов, из них 850 на Ту-154, и 800 на B737 вторым пилотом, я не задумывался о проблеме деградации навыков ручного пилотирования и сложности полетов без директоров ночью в облаках, но сегодня, получив за 10+ лет, прошедших с тех пор, определенный опыт работы с людьми, опыт проведения тренировок и оценок летных навыков, мне в голову лезут не очень позитивные мысли.

На тот момент у меня все же были, как мне кажется, не самые плохие навыки распределения внимания, полученные на Ту-154 в реальных условиях, а еще до этого - в течение многих десятков часов, проведенных на различных допотопных тренажерах без систем визуализации. Я не помню, чтобы необходимость отключения директорных планок и автопилота меня (имевшего целый месяц (!) опыта работы в качестве КВС) в ту ночь сильно напрягла.

В дальнейшем у меня случались отказы автоматики, приводившие к необходимости "верчения штурвалом" вместо автопилота, были отказы директоров, повторителей, но не такие жесткие, как в тот первый раз. И я даже рад, что со мной это случилось



достаточно рано для того, чтобы я понял о важности поддержания базовых навыков на постоянной основе.

Но вот с той поры я бесчисленное количество раз слышал фразы вроде "летай на автопилоте", "никогда не отключай директорное управление", "мы перевозим пассажиров", "хочешь потренироваться – иди на тренажер", "мы должны обеспечить безопасность, а полеты без директоров – это небезопасно" и т.д. и т.п.



И если пару-тройку лет после переучивания на Боинг 737 это еще не приняло характер массовой истерии, то потом начался какой-то откровенный ахтунг, и тому были основания... но об этом, о причине, которую я считаю главной, я расскажу [чуть позже](#).

\* \* \*

Очередной тренажер, случившийся через полгода после описанного события, заставил меня еще раз сильно задуматься. Я шел по программе подготовке к полетам с правого кресла (да, капитаны иногда летают как вторые пилоты), и в паре со мной был капитан (К), возрастом 50+, имевший *огромный* опыт полетов на советской технике, в том числе. на Ту-154 и Ил-76, причем не просто КВС, но инструктором. На Боингах у нас был опыт примерно одинаковый, только я начинал вторым, а он сразу шел по капитанской программе.

Когда обязательная программа закончилась, инструктор предложил "побаловаться" - мол, условия следующие – прилетел ты, Денис, на запасной, а тут погода не айс, САТ II, боковой 10 узлов, у тебя нет топлива лететь на другой аэропорт и не работает автопилот.

Он поставил "самолет" на 7-ю милю, и, без автопилота, но по директорным стрелкам, я зашел и, в целом, без проблем приземлился. Следующим был заход в тех же условиях, но без директоров, только по повторителям ИЛС. Он тоже завершился посадкой. После этого подобный "эксперимент" был предложен К... и до "без директоров" дело уже не дошло, так как даже с ними заход очень быстро превращался в полет по синусоиде с увеличивающейся амплитудой, в итоге на полосу мы не попадали... Тренажерное время закончилось.

Когда мы вышли из тренажера, К бросил фразу, вроде "Да я на Ил76 налетался на руках", на что инструктор резонно заметил: "То, как ты летал на Ил76 в прошлом не интересно, ты должен показать, как летаешь сегодня на B737" или что-то в таком духе. Думаю, что это было сказано жестче, чем я написал.

А я шел в гостиничный номер, крепко задумавшись о том, что только что произошло. Я не испытал особых проблем с заходом, лишь чуть более внимательно, чем обычно,

бегая глазами по приборам, пытаюсь не разбалансировать самолет, создавая миниатюрные крены и изменения тангажа, если отклонения все же появлялись. И в этих же самых условиях, с точно такой же массой, скоростью, погодой, штурвалом, креслом и т.п. в *столицот* раз более опытный капитан с налетом 15000+ часов не смог даже в створ полосы выйти, из раза в раз допуская курсантскую ошибку – гоняясь за стрелками, разбалтывал самолет, превращая заход в полет по синусоиде. А ведь ему на Ил-76 на самом деле приходилось крутить руками, и он исправно это делал в реальных жестких условиях, заканчивал заходы посадками.

Почему же сегодня у него это не получилось?..

\* \* \*

Сейчас я не могу вспомнить, как так вышло, что после переучивания на Боинг 737 мы, как какую-то заразу, подхватили ухарскую веру в автоматику этого самолета.

Действительно, меж нас витало мнение, что де его автопилот работает идеально, самолет имеет просторные рамки ограничений и можно, наконец-то, расслабиться (напомню, что большинство пилотов пришли со строгого Ту-154). Я тоже поддался этой эйфории всеобщего счастья... ровно до того момента, как чуть было не превысил ограничение по скорости в попытке догнать профиль снижения, используя режим vertical speed.

Так получилось, что я по какой-то причине отвлекся от контроля по приборам, мой КВС тоже, и самолет, которому была задана вертикальная что-то около 3500 фут/мин, гнал приборную скорость под красный сектор. К моему счастью, буквально перед самым красным сектором факт грядущих проблем был мною отмечен и пресечен, но сей эпизод заставил меня задуматься о том, что надо бы перестать слепо верить в самолет и начать уделять должное внимание контролю всего и вся, как это, собственно говоря, прививали мне мои командиры на Ту-154.



Вспомнился случай, происшедший незадолго до этого с коллегами, которые после взлета выскочили как пробка на заданную первоначальную высоту (традиционно для российских аэропортов небольшую), что привело к активации режима ее захвата (Altitude Acquire mode). В процессе этого, получив от диспетчера разрешение на дальнейший набор, они установили новую заданную высоту на задатчике. И система отработала должным образом – как только в режиме ALT ACQ на задатчике высоты сменилось

значение, автопилот перешел в режим Vertical Speed, с вертикальной скоростью той, что была на момент установки высоты. Что-то порядка 3000 фут/мин

Кто летал на 737, тот, пожалуй, уже понял, что случилось дальше.

Вместе с изменением режима AFDS изменился и ее статус на FMA, но пилоты этого не увидели – лишь недавно пересевшие в высокоавтоматизированный самолет, мы еще не научились постоянно контролировать FMA и объявлять ее изменения (одно из «золотых правил» полетов).

Закрылки к этому моменту еще не были убраны, и самолет, неспособный поддерживать 3000 фут/мин без падения скорости, начал ее, родимую, плавно терять. И терял, пока скорость не упала в желтый сектор, после чего самолет, как ему положено, перешел в режим удержания минимальной скорости тангажом. Вот тут экипаж "вернулся в кабину", исправил ситуацию и далее полет прошел штатно.

Этот случай стал первым громким расследованием на Боингах 737 в авиакомпании, но не последним, случившимся по данному сценарию, прежде чем данную особенность логики работы системы все мы, новички на 737, стали иметь в виду и предвидеть в условиях активно меняющихся фаз полета.

Причиной и моего "почти события" и этого случая стало отвлечение внимания от контроля за тем, как летит самолет и в каком режиме работает автоматика. И я виню в этом не свою/нашу неопытность, а именно ту феерию непонятого происхождения, которая присутствовала при переходе со "строгой" отечественной техники на "дружелюбную" иностранную. Конечно же, инструкторы United Airlines обращали наше внимание на необходимость контроля FMA. Конечно же, мы получали замечания, если наши действия были неправильными... но как только мы «вырвались на свободу», не поддаваясь эйфории от полетов на столь замечательном лайнере было непросто!

Каким-то образом за короткий период времени привитая безудержная вера в непогрешимость автоматики (которая, напомню, без человека представляет собой набор тупых микросхем), привела к тому, что мы позволяли себя не утруждать свои глаза "скольжением" по приборам и могли отвлекаться от контроля на достаточно продолжительное время.

Эйфория постепенно прошла, хотя иногда мне кажется, что бактерии данной заразы уничтожились не до конца, они просто эволюционировали в гораздо более коварную форму.



Published on: **Wednesday, January, 13, 2016**, 02:48 PM

US Transportation Department report indicates that Federal Aviation Administration (FAA) has failed to maintain pilots' manual flying skills. The report includes that the Administration is not able to determine how often pilots fly manually and cannot ensure that training programs adequately focus on manual skills.

Significant analysis and investigations revealed that pilots' manual flying skills are getting out of practice and pilots are encountering difficulties when focusing on instrument screens for long durations of time. Out of 19 airline flight simulator training programs reviewed by investigators, only five referred to pilot monitoring.

#### READ MORE:



#### [Airliners may ditch their co-pilots under EU plan](#)

Boeing, Airbus and BAE Systems are among the consortium working to reduce reliance on crew members in the flight deck

The report also added the FAA has not been able to keep track of the number of chances airline pilots got to fly aircraft manually and did not made sure the airline training programs sufficiently emphasized manual flying.

The report says: "Because FAA has not determined how carriers should implement the new requirements or evaluated whether pilots' manual flying time has increased, the agency is missing important opportunities to ensure that pilots maintain skills needed to safely fly and recover in the event of a failure with flight deck automation or an unexpected event."

The FAA had no immediate comment.

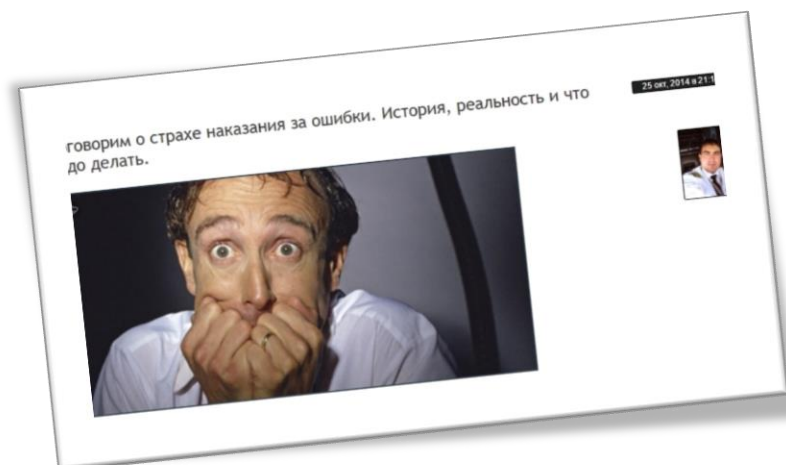
Ссылка на статью:

<http://www.aerotime.aero/en/news/view/9737-faa-is-failing-to-ensure-pilot-s-manual-flying-skills>



## Расшифровка, прокурор и подмена понятия "Безопасность полета"

Чуть раньше я пообещал осветить причины, которые побуждают пилотов в нашей стране использовать максимальные уровни автоматизации, позволяя базовым навыкам деградировать.



Причина лежит на поверхности – традиционная **карательная** система обеспечения безопасности, которая живет всех живых, и имеет все шансы пережить и мое – уже не молодое – поколение, и несколько идущих следом.

Современные технологии позволили обеспечить не только высочайшие уровни автоматизации процессов полета, но и протоколировать тысячи параметров, которые впоследствии анализируются программой обработки полетных данных. И это здорово – ведь результаты этого анализа можно использовать для того, чтобы оценивать качество работы пилота и экипажа в частности и уровень безопасности в авиакомпании в целом.

Возможно, многие мои коллеги удивятся, но использование "расшифровки" несет благую цель – определить опасные тенденции и предпринять необходимые мероприятия для минимизации рисков. Правильным подходом считается обеспечение деидентификации расшифровки, то есть, анализируя данные самописцев, ответственные люди не знают, кто сидел в кабине.



Большую часть так называемых "событий", которые раскрываются программой анализа, можно отнести к «мусору» (например, начал выключение реверса на 1 узел ниже критерия по скорости, или рулил на пару узлов быстрее и т.п.). Тем не менее, этот «мусор» тоже подлежит анализу.

Конечно же, программа позволяет выявлять и более опасные события,

например, продолжение нестабилизированного захода на посадку, которые требуют пристального анализа. В этом случае необходимо проводить расследование, с привлечением тех, кто был участником.

В цивилизованных странах выстроены системы добровольных сообщений, как на компанейском, так и на государственном уровнях, и пилоты мотивированы сообщать о том, с какими трудностями они столкнулись в полете, что привело к отклонению, и что, по их мнению, следует предпринять, чтобы избежать подобных случаев в дальнейшем.

Соответственно, и авиакомпании, и государство, заинтересованные в дальнейшем укреплении безопасности полетов, принимают ко вниманию данные сообщения, не применяют карательную практику к сообщившим, анализируют данные и выполняют корректирующие мероприятия.

В США, к примеру, внедрение такой системы позволило сделать очередной качественный шаг по повышению уровня безопасности полетов.

То есть, работа с расшифровкой – это изначально **благое дело**, которое в условиях России стало **злом**. Бичом. Инструментом для наказания "провинившихся пилотов" традиционного подхода к "совершенствованию" безопасности полетов, который в нашей стране основан на "реактивном методе" – расследовании по факту, а не превентивный анализ, а также на обязательном наказании непосредственных участников после выявления факта события.



Вместо того, чтобы определить факторы, вызвавшие отклонения и устранить их причины, проведя соответствующий анализ и мероприятия, динозавры-начальники предпочитают опустить пилота, допустившего ошибку (чаще всего ненамеренно) ниже плинтуса, наказав его разными способами – от устного *мозговнушения* до лишения денежных премий, или иными дисциплинарными взысканиями. Зачастую ни о какой тайне личности речи не идет – вся авиакомпания получает данные о том, кто совершил ошибку, и, что самое интересное, некоторые начальники до сих пор считают, что это одна из мотиваций "не попадаться".

*Расшифровка – это **благо**, которое в России стало **злом**.*

Не отстает от летных руководителей и доблестная прокуратура, которая взяла за моду по любому случаю присылать в авиакомпании грозные письма с требованиями «разобраться... доложить... назначить меру наказания».

Понятное дело, что не считает возможным держаться в стороне и Росавиация, которая, казалась бы, должна пропагандировать внедрение и соблюдение рекомендаций Руководства по управлению безопасностью полетов...

А что делать пилоту?

Человек на то и высшее животное, чтобы искать более простые пути для решения возникающих проблем. А именно – быть заинтересованным "не попадаться", скрывать случившееся, покрывать нарушения других (все ведь в одной лодке плывем).

Пилот стремится не знания свои совершенствовать, не навыки и умения шлифовать, а, изучив критерии, используемые в программе анализа, выполнять полеты "на расшифровку". Например, если в ее критерии внесено, что "событие" является расследуется в случае, когда скорость упала ниже Flaps Maneuvering Speed, то пилот будет держать узлов на 10 выше... хотя это противоречит рекомендациям FCTM.

Но зато не является критерием расшифровки.

Соответственно, работая в таких условиях, пилоту выгодно идти на поводу у начальства, нежелающего менять свое отношение к работе с расшифровками. Пилотам буквально в уши льют философию: "Летай на автопилоте... летай на автопилоте... летай на автопилоте". Мол, если что, можно свалить на автопилот – это не я на один узел промазал, а автомат тяги. И это уже вроде и не событие даже.

"Летай на расшифровку"!

Мало кто из пилотов способен противостоять такому давлению и идти против Системы. Начиная с первых шагов, молодой пилот, работая с возвращенными этой же Системой «инструкторами», слышит мантру: **«Лети по директору... включи автопилот.. не используй режим Vertical Speed... не вые@#@вайся, используй автоленд»** и так далее.

Пилотам стало выгодно совершать автопосадки по любому поводу и без него, так как одним из мерил мастерства пилота для динозавров до сих пор является *вертикальная перегрузка в момент посадки*. Пилот готов жать две кнопки включения автопилотов<sup>1</sup> даже в условиях захода по CAT I, даже в аэропорту, известном неустойчивой работой глиссады (Ош, например). В мозгу у него четко сформировалось – «если самолет разобьет автопилот, я не виноват». Но ведь эта мысль – ложная!!!

В РПП многих российских авиакомпаний черным по белому динозаврами написаны, а государством одобрены положения вроде:

*"Автоматические системы позволяют снизить рабочую нагрузку и обеспечить высочайший уровень безопасности. Пилоты обязаны использовать максимальную автоматизацию. При выполнении ночных посадок, посадок после продолжительных*

---

<sup>1</sup> Для того, чтобы выполнить автоматическую посадку

полетов, в сложных погодных условиях поощряется выполнение посадки в автоматическом режиме",

при этом ни слова не говорится о **проблеме деградации базовых навыков**, и, конечно же, ни слова о том, что автоматическая посадка на ВПП с ILS CAT I может быть попросту... опасной, так как в условиях CAT I аэродромные службы не обеспечивают защиту системы от воздействия помех. А на некоторых ВПП благодаря, например, ее кривизне, посадка в автомате крайне нежелательна!

Ниже приведены цитаты из РПП одной из ведущих авиакомпаний России.

### 8.3.8. Использование принципов автоматизации

#### 8.3.8.1. Общие положения

Автоматические системы управления ВС примеряются в целях:

- повышения безопасности полета;
- уменьшения рабочей нагрузки на экипаж;
- увеличения операционных возможностей членов летного экипажа;
- увеличения ситуационной осведомленности;
- улучшения условий для принятия решений;
- оказания помощи экипажу в действиях по управлению рисками.

Как правило, автоматическое управление полетом следует применять всегда на максимально возможном уровне.

С другой стороны, что можно ждать от писателей РПП, которые ничтоже сумняшеся позволяют себе писать процедуры, подобные вот этой (замечу, что это РПП авиакомпании, эксплуатирующей не Эрбасы, а B737):

**При срабатывании E-GPWS, связанной с информацией:**

**'PULL UP' 'TERRAIN TERRAIN PULL UP' 'TERRAIN AHEAD PULL UP':**

**PF: одновременно**

- отключает автопилот
- штурвал полностью на себя
- режим работы двигателей TOGA
- проверяет убранное состояние или убирает Speedbrakes
- крен 0 или корректирует крен (наилучшие характеристики набора достигаются при крене близком к нулю, поэтому только при команде системы **'TERRAIN AHEAD PULL UP'** и если экипаж считает, что это наиболее безопасное действие, разворот может быть инициирован.

Если траектория безопасна и сигнализация прекратилась:

**PF:**

- уменьшает тангаж и увеличивает скорость;
- убирает механизацию, если это необходимо.

При выполнении маневра положение шасси и механизации крыла не менять. Контролировать высоту над землей по RA.



Штурвал полностью на себя и режим работы двигателей TOGA? Это что это за режим такой на Боинге 737? И что, так и держать штурвал на пупке? Говорите, PF убирает механизацию?

Ну-ну.

Меня всегда удивлял тот факт, что российского пилота, стоит ему чуть ошибиться, готовы четвертовать, даже если это его первый проступок за годы работы. А писатели РПП, маститые пилоты-инструкторы, получающие приличную зарплату за работу в светлых кондиционируемых офисах, совершающие тучу ошибок при разработке этого ответственного документа, чувствуют себя свободно и комфортно... более того, зачастую именно они и являются теми, кто "порет" пилотов за их ошибки!

А причина написания текста таким образом весьма примитивна и показательна. Данную часть РПП "писатели" попросту... скопировали с РПП авиакомпании, эксплуатирующей Эрбасы. Заменяв "сайдстик" на "штурвал".

В общем, если мы вернемся к [образу Безопасного Пилота](#), того самого «сферического в вакууме», то в фактических персонажах мы обнаружим явный перекося в сторону автоматизации где надо и не надо.

## История из жизни

...Поднимаюсь в самолет. Плащ в гардероб, фуражку на полку, китель вешаю в кабине. Алексей уже сидит в кресле, кодует над своим айпадом. Озираюсь по сторонам, проверяя, как выполнена Preliminary Preflight Procedure.

Сажусь в кресло, подгоняю педали.

- Что-то я слышал, что этот борт перегрузки привозит, цифры неточные показывает, завьщает, - высказывается Алексей.

Я тоже "что-то слышал". Мол, пилоты говорят, что на нем сядешь мягко, а вылетают неожиданные цифры. В России все без исключения повернуты на перегрузках при посадке, и наши не исключение, это традиция такая. И даже тот факт, что цифры, которые фиксируются на посадке датчиками, изначально приспособленными для измерения перегрузки в полете, официально **не** являются точными, никого не смущает.



Когда пилот с советского самолета переходит на иномарку и видит цифры перегрузки после своих посадок, у него начинается расстройство мозга, так как мягкая посадка может показать 1.6 (если бы это было правдой, то такая посадка была бы очень чувствительной) и наоборот, после жесткого приземления, бывает, показывает скромные 1.35.

Ну не предназначены эти датчики определять точное значение перегрузки в момент касания, не стояла такая задача перед конструкторами! Куча факторов влияет на итоговую цифру – крен, снос, движения штурвалом, в итоге при посадке может даже отрицательная перегрузка зафиксироваться, такая, как 0.91 (отсчет идет от 1.0g).

К сожалению, до авиавластей (особенно в региональных управлениях ФАВТ) это не доходит, да и на местах, в авиакомпаниях, иные динозавры не хотят даже слушать о том, что тут необходим иной подход к посадкам. И продолжают нацеливать пилотов на выполнение мягких посадок **любой ценой**, а при превышении определенного значения перегрузки применяют к пилотам санкции.

На этом самом самолете однажды случилась история, показывающая во всей красе порочность отечественного подхода к "заботе о безопасности"...

Видимо, наслушавшись баек про этот борт, один немолодой КВС решил, что ночную посадку лучше доверить автопилоту. И все шло хорошо, но на выравнивании автопилот неожиданно и громогласно отключился. Такое случается, причины могут быть разными, пилотов на этот случай готовят, и никаких сложностей ситуация не представляет. Экипаж совершил благополучную посадку (просто досадил самолет), с *нормальной перегрузкой* и, как это положено, сделал запись в бортовом журнале о факте самоотключения автопилота.

И забыл бы об этой истории, но далее об этом случае узнала инспекция аэропорта и... конечно же, начала рассматривать данное событие, как инцидент... Потому что в ПРАПИ 98 есть событие "*самопроизвольное отключение автопилота*", и оно должно рассматриваться, как **инцидент**. Наравне с пожаром, выкатыванием, повреждением самолет и прочими действительно серьезными вещами.

Отключение автопилота и пожар... Идиоты!

В итоге начинается очередной бюрократический геморрой, но ладно если б только он! Компания получила грозное предписание от транспортной прокуратуры, которая обвинила ее... в сокрытии инцидента, потребовала по факту "инцидента" предоставить всю подноготную, как самолета, так и... пилотов. А не то мол, вам всем хуже будет!

При этом предписание выписано в одну авиакомпанию, но на имя и фамилию генерального директора другой...

Вот так делаются дела в России. Как вы думаете, если завтра у этого КВС снова отключится автопилот, захочет ли он делать запись об этом в бортжурнале?

**Забота о безопасности полетов в нашей стране...  
опасна для безопасности полетов!**

## Выводы

- a) Автоматизация благо, но и вред – при неправильном отношении к формированию и поддержанию базовых навыков.
- b) Культивируемая в авиакомпании работа пилотов "на расшифровку" не способствует формированию и поддержанию базовых навыков.

## Опасности постоянного применения высокой автоматизации

Я потратил много страниц для того, чтобы нагнать страхов, но до сих пор почти ничего конкретного так и не сказал. Думаю, я не ошибусь, если предположу, что читатель еще даже не прочитал статью "Доверяй, но проверяй", ссылки на оригинал и перевод которой я давал в самом начале? ☺

Приведу ситуации из жизни.

### Ситуация 1

Начну с долгого рассказа. Этот показательный эпизод случился с мной во время взлета с ВПП 32 в горном аэропорту Тивата (Черногория), который предусматривал отворот от горы на высоте 500 футов. Мы взлетали на Боинге 737-400, на котором – это важный нюанс – во время взлета автоматика командует выдерживание заданного на MСP курса, то есть, курса полосы, режим Heading Select.

Особенностью данного взлета является то, что вокруг аэродрома расположились грозы, погода была весьма скверной, и часть внимания КВС была занята мыслями о предстоящем обходе.

Взлетаем. Оторвались от ВПП не так бодро, как коллеги на А320, но сразу после РД В. Все-таки, полная тяга она и на "четырёхсотке"<sup>2</sup> полная тяга. Убрали шасси, нацеливаю себя на высоту 500 футов – на ней выполняется отворот, сам на дисплее отмечаю, что есть засветки, но есть и коридоры.

500 футов.

- Эльдар, поехали влево, – говорю и дублирую указание правой рукой, машу ей справа налево, сам гляжу в приборы – самолет болтает, скорость погуливает...



<sup>2</sup> B737-400

Однако, самолет продолжает лететь прямо. В горы. Туда нам не надо даже без гроз!

"Ага!" – меня осеняет, я нажимаю LNAV и, застывший было в вертикальном положении, директор убегает влево. Эльдар тоже начинает крутить влево, загоняя директорную стрелку в центр прибора. Хорошо... Потом обсудим! Сейчас самое время начать уборку закрылков, что и выполняем.

Обруливаем всю эту катавасию, оставляя ее по левому борту. Поднимаемся все выше и выше, к 330-му эшелону.

Есть самое время поговорить про только что выполненный взлет...

Много-много-много слов в моих блогах уже было сказано на тему вредной полезности Flight Directors - стрелочек системы AFDS, системы "траекторного управления самолетом". Директорные стрелки показывают, куда пилоту надо отклонять штурвал, чтобы самолет оставался на заданной траектории. Горизонтальная планка ушла вверх – тяни на себя. Вниз – от себя. Вертикальная пошла влево - крути штурвал туда же. Вправо? Значит, штурвал в право. Как только стрелки снова в центре, значит, угловые движения самолета правильные!

В нашем случае заданной траекторией полета выступал маршрут в компьютере – после взлета и набор высоты 500 футов разворачиваться влево. Но только вот заданной директором эта траектория станет лишь тогда, когда будет включен соответствующий режим на панели управления автоматическими режимами полета!

В этом вся соль. После набора 400 футов мне надо было выбрать режим LNAV – горизонтальной навигации, тогда директор перешел бы на индикацию команд по заданному в компьютере маршруту. До этого он командовал выдерживание заданного на MCP курса взлета, 316 градусов. Если бы это была восьмисотка, Боинг 737 следующего поколения (NG), то проблемы бы и не было – на ней режим LNAV армируется пилотом еще на земле и после взлета автоматически подключается на пятидесяти футах. Постоянно летая на восьмисотках, привыкаешь к этому, и в такой динамичной ситуации, как только что выполненный взлет, легко упустить важное действие – на 400 футах включить режим LNAV. Тем более, будучи загруженным на оценку погоды, занимаясь вариантами обхода гроз.

Второй пилот не дал команду на LNAV, а командир (то есть, я), кнопку не нажал. Остался активным режим Heading Select, Эльдар продолжил полет прямо в горы, несмотря на команду с моей стороны лететь влево.

Директоры...

Привычка слепо пилотировать по директорным стрелкам – то, над чем я сломал много копий в своих статьях. И ладно Эльдар без году неделя в авиации, молодой совсем пилот, но ведь и куда более опытные подсаживаются на иглу директорной системы, теряясь, если с приборов внезапно исчезают "волшебные палочки" или же они начинают работать непонятным образом.

Это так соблазнительно –летать в ручном режиме с использованием директорной системы. Это куда проще, чем управлять самолетом по-старинке,

самостоятельно контролируя кучу параметров – скорость, тангаж, крен, вертикальная скорость, маршрут, курс... Не давай стрелкам выходить из центра, загоняй поползшую куда-то планку соответствующим движением штурвала, и ты всегда будешь на профиле! Бинго!

Инструкторы учат новичков: "Держи директор! Лети по директору! Ты что, не видишь, куда директор показывает?" Им тоже так проще – научить пилота держать крест из директорных стрелок, нежели мучиться, добиваясь от студента умения видеть все показатели в комплексе... Да чего уж говорить-то, не все инструкторы сами готовы к отключению директоров, чтобы показать обучаемому, как это делается!

Начальство поощряет максимальное использование автоматизации. Будучи такими же "директорными пилотами", летая крайне редко, они уже не представляют, как это – летать без директоров??? Это же не так безопасно, как с ними! Запретить полеты без директоров!

Запретить-то легко... Но иногда они отказывают, либо случаются такие ситуации, как на этом взлете.

Пишу очень долго и много, а на деле это все заняло секунд пять, не более – моя команда на разворот, определение, что он не был начат, нажатие кнопки LNAV и начало разворота. Но ситуация стоит того, чтобы на ее примере сделать заметку в умах будущих пилотов.

Итак, что делать?

Пилот должен, как мы говорим, глядеть "сквозь директоры". Пилот всегда должен представлять:

### **1. Где я лечу?**

### **2. Как я лечу?**

### **3. Куда я лечу?**

(и выкинуть из головы: "Сколько я за это получу")

То есть, лететь впереди самолета!

Всероссийская любовь к использованию директорных стрелок как к главному средству ручного пилотирования приводит к ситуациям, подобным нашей. Надо отворачивать влево, но директор показывает прямо? Мозг пилота идет по наиболее легкому пути – привычно контролировать директор на главном пилотажном дисплее... а не линию маршрута, которая, к слову сказать, все это время находится перед глазами, по соседству, на навигационном дисплее.

Один облажался, не ткнул режим, другой облажался тем, что классно выдержал директор в центре. Упс, и мы в горе! Неплохой сценарий еще одной банальной катастрофы!

*"Держи директор в центре, держи директор в центре... Взлетел – и за директором, за директором! Держи директор и будет тебе счастье!"*

Парни, это еще не вся лётная наука! Научить по директорным стрелкам летать несложно. А вот затем отучить летать только по директорным стрелкам – задача очень непростая!

Показательно, но привычка следовать за директорными стрелками, даже если они показывают не то, что надо, легко прививается и пилотам с очень большим стажем. Я долго думал над этим, и пришел к выводу, что, собственно, для человека, отлетавшего несколько тысяч часов на Ту-134 или Ту-154, ничего не поменялось. Там ему штурман курсы задавал, и он эти команды выполнял, а здесь ему директорная стрелка замещает штурмана.

**От того, что вы научитесь мягко сажать самолет, горы не подвинутся, если вы по директору будете продолжать лететь прямо в них!**

А мы летим далее.

## Ситуация 2

Не раз наблюдаемая при проведении тренировок и проверок на тренажере.

После взлета отказывает двигатель. Экипаж продолжает набор высоты и получает от диспетчера следовать *влево* на такой-то курс. Второй пилот по ошибке крутит задатчик курса вправо от текущего курса полета и нажимает HDG SEL. Директор отклоняется *вправо*, КВС *идеально точно* выполняет команду директорной стрелки. Самолет уходит *вправо*.

## Ситуация 3

Опять же, из опыта работы на тренажере.

Экипаж заходит на посадку с одним работающим двигателем (левым) по системе неточного захода VOR/DME. Автопилот подключен.

Самолет подходит к посадочному курсу с правой стороны. Экипаж выпускает закрылки 1 и далее 5. Самолет захватывает посадочный радиал и начинает разворот вправо на посадочный курс. Одновременно с этим происходит занятие заданной высоты и самолет выходит в горизонт. Скорость в правом развороте начинает падать, пилотирующий пилот, отмечая это, начинает увеличивать режим исправному двигателю (левому). Скорость продолжает падать, он продолжает режим увеличивать.

Сконцентрировавшись на выдерживании скорости, пилот не замечает, что самолет уже не только вышел на посадочный курс, но и успешно его пересек и продолжает уходить вправо – автопилот, имеющий ограниченное управление, не справляется с вредным моментом от тяги левого двигателя и ждет помощи от пилота в виде корректирующего воздействия на левую педаль. Ждет зря, так как ни пилотирующий пилот, ни контролирующий не видят это уклонение!



Далее следует выпуск шасси и закрылков в положение 15. Сопротивление резко возрастает, скорость падает, управляемость тоже падает. Пилот, уверенный, что автопилот все держит правильно, для поддержания скорости еще больше увеличивает режим левому двигателю, и самолет приступает к выписыванию правой орбиты, что, наконец-то отмечается пилотами, так как директорная стрелка призывает лететь влево.

Пилот, увидев, что самолет уже летит под 45 градусов к посадочному курсу, пытается переключить AFDS в режим HDG SEL, что, конечно же, не помогает, так как влияние тяги двигателя никуда не делось. Паника, пилот отключает автопилот и начинает валить крены, снижаться и терять скорость.

Инструктор "замораживает" тренажер. Идет разъяснение ситуации – экипажу, КВС которого налетал не одну тысячу часов на Боинге 737, а до этого – не одну тысячу часов капитаном на советском лайнере. Второй пилот тоже не вчера закончил переучивание.

К слову, это довольно типичная ситуация.

## Ситуация 4

Обычная тренажерная сессия. Задача КВС – выполнить визуально взлет, полет по кругу, заход и посадку. Единственное условие – полет выполняется без Flight Directors.

Замечания:

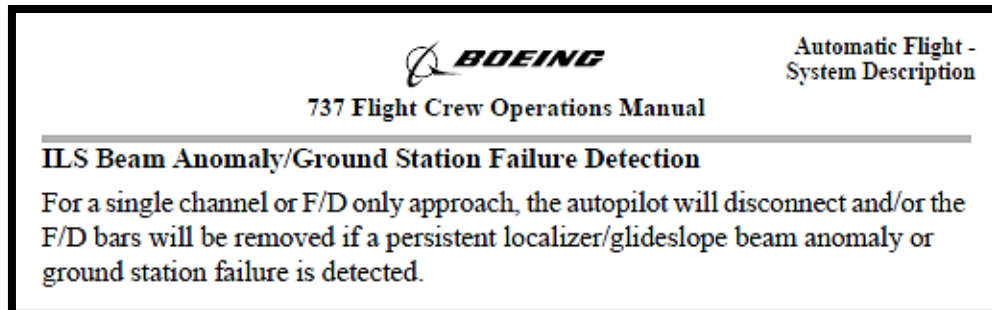
- Выдерживание высоты +/- 500 футов.
- Падение скорости на третьем развороте и превышение крена 35.
- Раннее снижение к четвертому развороту и продолжение снижения ниже всякого разумного значения.
- Тем не менее, КВС принимает решение на продолжение захода. Далее следует невыдерживание скорости полета. Полностью нестабилизированный заход.

Повторная попытка – ситуация в точности повторяется.

Справка: КВС – пять лет стажа на B737 на данной должности, а до этого – тысячи часов в качестве КВС Як-40, Ту-154.

## Ситуация 5

Заход на горном аэродроме. В процессе выхода на посадочную прямую пропадают директорные стрелки (видимо, система определила некачественный сигнал ILS).



Автопилот отключился. Что делает КВС (пилотирующий пилот)? – он пытается включить автопилот, который не подключается. Он еще раз пытается включить автопилот, которые не подключается. Самолет все это время летит в крене со снижением.

Инструктору, сидящему в правом кресле, надоедает этот цирк, он берет управление на себя.

Справка: до начала работы на B737 данный КВС имел значительный опыт полетов в качестве КВС и инструктора на Ту-154. Опыт в качестве КВС B737 – 3 года.

## Ситуация 6

Самолет в наборе крейсерского эшелона. Экипаж использует режим LEVEL CHANGE, заданная скорость 250 узлов. Погода отличная, небо свободно, ничего не предвещает трудностей, тем не менее, случается «событие» – падение скорости ниже минимально безопасной. Экипаж делает добровольное сообщение, начинается расследование.

Что случилось?

Продолжая набор в режиме LEVEL CHANGE, экипаж упустил из виду момент, когда самолет перешел из режима выдерживания приборной скорости на выдерживание числа М. Соответственно, перейдя на число М, автопилот зафиксировал текущее значение (что-то около 0.6 с небольшим), и исправно его поддерживал в наборе, что в свою очередь привело к падению приборной скорости, как и должно было по физике происходить.

На B737 переход от выдерживания IAS на М **никаким** образом отдельно не сигнализируется, не привлекает внимание. Это важный нюанс эксплуатации данного самолета! Тем не менее, если у пилота есть железобетонный навык постоянного контроля за работой систем, постоянного сканирования приборов (а скорость для пилота – это святое!), он имеет 100% шансов заметить изменение.



В данном случае (а вообще, случаев таких в истории B737 множество) оба пилота в течение длительного времени (несколько минут) не замечали опасной тенденции падения приборной скорости!

## Выводы

Автоматизация помогает, однако, постоянное ее использование без должного понимания ее работы и контроля может привести к значительному усложнению полета – вышеприведенные ситуации показывают это наглядно. Отсутствие навыков, либо неуверенные навыки играют негативную роль при внезапно возникшей необходимости демонстрации способностей пилотом.

Требую от пилота быть "безопасным", отрасль, тем не менее, долгие годы не делала ничего, чтобы поддерживать его профессионализм при управлении самолетом в ручном режиме, отдавая это на откуп авиакомпаниям и индивидуумам.

В то время, когда в западных странах о проблеме говорят и, как вариант ее решения – требуют от авиакомпаний внедрение программ подготовки пилотов, позволяющих данный навык поддерживать в реальных условиях, на реальном самолете, российские авиакомпании продолжают требовать от пилотов использование максимальных уровней автоматизации.

К счастью, современные самолеты настолько хороши и надежны, что позволяют долго и безопасно летать даже тогда, когда система подготовки и проверки выстроена в противоречии со здравым смыслом. Однако, катастрофы, в которых данная проблема засветилась, уже случились, а еще больше событий не попало в историю лишь потому, что катастрофами они не закончились.

К слову, авиакомпании мотивированы деяниями контролирующих органов события всячески скрывать или умышленно, но это разговор отдельный...

Сложившаяся в российских авиакомпаниях практика обучения молодых пилотов заключается в том, чтобы *как-нибудь* научить выполнять взлет, полет, заход и посадку, причем это "как-нибудь" на 95% строится на обучении нажимать соответствующие кнопки, а если приходится лететь в ручном режиме, то на обучении выдерживанию директорных планок в центре прибора.

Не верите? Проведите честное исследование среди пилотов и инструкторов в своей авиакомпании. Я буду счастлив узнать, что где-то в России ситуация иная.

Безусловно, умение выдерживать директорные стрелки в центре является важным навыком пилотирования. Тревожно то, что пилоты-инструкторы **не** акцентируют внимание обучаемых на то, что директорные **не** отменяют контроль крена и тангажа,



контроль скорость, контроль навигации. Более того, акцент часто делается на том, что директоры являются основным инструментом при ручном пилотировании!

Инструктор, как любой нормальный человек, ищет легкие способы выдачи на линии пилота, который будет соответствовать формальным (а чаще – неформальным) требованиям проверяющих. Последние,

являющиеся такими же продуктами Системы, вряд ли будут требовать от новобранца что-то иного, кроме как показать способность выполнить непродолжительный набор (до 1000 футов) и снижение (с 500 футов) по директорным стрелкам в ручном режиме, а все остальное время – показывать навыки использования автопилота.

Если пилоты запуганы расшифровкой и изо дня в день слышат требование использовать автопилот, то будьте уверены – в своей массе такие пилоты **никогда** не проявят инициативы для поддержания базовых навыков! Да и навряд ли в такой авиакомпании подобная инициатива будет поощрена.

Вряд ли КВС, за время полетов в качестве вторым пилотом так и не подружившийся с самолетом, не приобретший железобетонных навыков управления самолетом в ручном и в автоматических режимах, будет позволять своему молодому второму пилоту "тренироваться с пассажирами"..

Вряд ли данный КВС, ставший в последствии пилотом-инструктором (увы, вот так и становятся инструкторами), вдруг прозреет и изменит свое отношение к методике и целям обучения.

Вот такой грустной я вижу картину, сложившуюся в сегодняшних реалиях нашей отрасли в нашей стране.

Задумайтесь! Если даже пилоты прошлых поколений, налетавшие тысячи часов на малоавтоматизированной технике, то есть, имеющие большой опыт ручного управления ВС, показывают деградацию базовых навыков и неспособность качественно (без напряжения) выполнять полет, если по той или иной причине с их поля зрения исчезли директорные стрелки, то чего говорить о вчерашних выпускниках летных училищ, которые эти навыки и получить-то не успели, сразу пересев в кабину высокоавтоматизированных лайнеров?

Во многих авиакомпаниях выполнение полетов без директоров не приветствуется или прямо запрещено. Например (цитата из реального РПП):

**ВНИМАНИЕ:** При выполнении производственных полетов запрещается преднамеренное отключение директорного управления, за исключением случаев выполнения визуальных заходов на посадку, заходов с использованием схем визуального маневрирования и случаев, оговоренных в ППЛС и части В РПП по типам ВС.

Пытаясь достучаться до разума динозаврами (затея глупая, сам знаю), я часто слышу от них следующее: "Если пилот хочет потренироваться, пусть идет на тренажер!"

*Спасибо! Отличная идея! Где можно записаться на дополнительную сессию? Нигде??? Хм... Эээ... А как тогда потренироваться?*

В современной авиации даже в простых погодных условиях, даже на "пустом" аэродроме, даже не выключая систему директорного управления, пилоты не очень-то стремятся поддержать свой базовый навык ранним отключением автопилота, так как польза от этого деяния им неочевидна, а вот страх наказания за возможное отклонение висит над душой явственно.

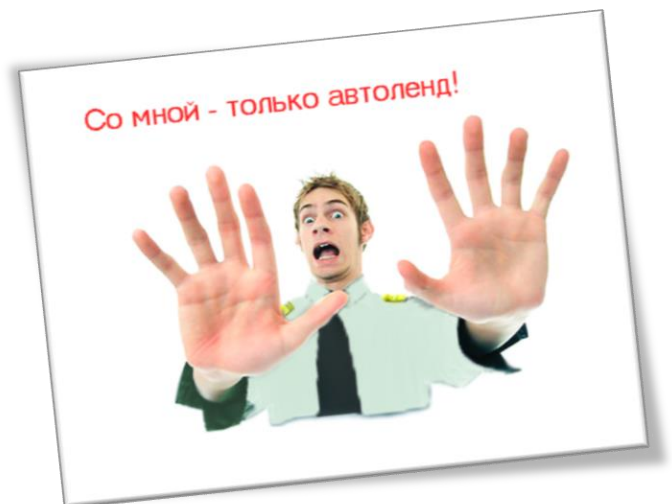
### **Можно ли говорить о таких пилотах, как о безопасных?**

Сомневаюсь.

Можно ли как-то исправить ситуацию? Пожалуй, да. Но инициатива должна идти от **авиавластей**, и быть подхвачена в авиакомпаниях, летное руководство которых должны признать вредное влияние политики максимальной автоматизации на безопасность полетов, так как это приводит к деградации базовых навыков.

В США смогли это признать.

Может ли Россия повторить? Может. Но инициатива должна идти от властей. К ним динозавры еще хоть как-то прислушиваются.



**SAFO 2013 13002. FAA Safety Advisory Circular “Manual Flight Operations”**

**Background:** A recent analysis of flight operations data (including normal flight operations, incidents, and accidents) identified an increase in manual handling errors. The Federal Aviation Administration (FAA) believes maintaining and improving the knowledge and skills for manual flight operations is necessary for safe flight operations.

**Discussion:** Modern aircraft are commonly operated using autoflight systems (e.g., autopilot or autothrottle/autothrust). Unfortunately, continuous use of those systems does not reinforce a pilot’s knowledge and skills in manual flight operations. Autoflight systems are useful tools for pilots and have improved safety and workload management, and thus enabled more precise operations. However, continuous use of autoflight systems could lead to degradation of the pilot’s ability to quickly recover the aircraft from an undesired state.

Operators are encouraged to take an integrated approach by incorporating emphasis of manual flight operations into both line operations and training (initial/upgrade and recurrent). Operational policies should be developed or reviewed to ensure there are appropriate opportunities for pilots to exercise manual flying skills, such as in non-RVSM airspace and during low workload conditions. In addition, policies should be developed or reviewed to ensure that pilots understand when to use the automated systems, such as during high workload conditions or airspace procedures that require use of autopilot for precise operations. Augmented crew operations may also limit the ability of some pilots to obtain practice in manual flight operations. Airline operational policies should ensure that all pilots have the appropriate opportunities to exercise the aforementioned knowledge and skills in flight operations.

**SAFO 2017 17007. Manual Flight Operations Proficiency**

**Purpose:** This SAFO encourages the development of training and line-operations policies which will ensure that proficiency in manual flight operations is developed and maintained for air carrier pilots.

**Background:** The Federal Aviation Administration (FAA) believes maintaining and improving the knowledge and skills needed for manual flight operations is necessary for safe flight operations. The FAA recently incorporated additional manual flight maneuvers into the approved Title 14 of the Code of Federal Regulations (14 CFR) Part 121 training program requirements. The additions include:

1. Manually controlled slow flight
2. Manually controlled loss of reliable airspeed
3. Manually controlled instrument departure and arrival
4. Upset recovery maneuvers
5. Stall prevention and stall recovery
6. Recovery from bounced landing<sup>1</sup>

**Цитата из SAFO 2017 17007:**

An air carrier’s training policy should incorporate the following:

- All curricula should be designed in accordance with the philosophy that manual flight is the foundation upon which other technical flying skills are built. Therefore, the primacy of manual flight should be emphasized throughout all flight training syllabi, while recognizing that manual flight operations involve more than motor skills

- All curricula should include training and proficiency assessment of manual flight operations.
- Potential training scenarios for manual flight operations, in addition to the new part 121 training requirements, could include the following:
  1. Out of trim conditions – how to recover
  2. Workload management during manual flight (as it pertains to both the pilot flying PF) and pilot monitoring (PM))
  3. Go-arounds initiated at other than minimum descent altitude (MDA)/decision altitude(DA)
  4. Visual approaches in various weather or light conditions
  5. Operations in all approved combinations of automation based on aircraft equipage, e.g.,
    - Flight director (FD) on, autopilot (AP) off, autothrottle/autothrust (AT) on
    - FD on, AP off, AT off
    - FD on, AP on, AT off
    - FD off, AP off, AT off
    - FD off, AP off, AT on

An air carrier's line operations policy should permit and encourage manual flight operations and should incorporate the following:

1. Encouragement to manually fly the aircraft when conditions permit, including at least periodically, the entire departure and arrival phases, and potentially the entire flight, if/when practicable and permissible.
2. When deciding to fly manually, crews should apply basic threat and error management principles and take into account the various factors affecting operational workload. Factors to consider include:
  - Weather conditions, terrain, and/or other environmental threats
  - Time of day
  - Psychological and/or physiological factors
  - Level of crew experience
  - Traffic density
  - Condition of the aircraft, and/or any non-normal conditions
  - Air Traffic Control and/or instrument procedural challenges
  - Any other operational threats

\* \* \*



Очень кратко:

Политика в области подготовки пилотов эксплуатанта должна включать в себя значительный объем тренировки навыков пилотирования в ручном и автоматических режимах полета, в том числе и на реальном самолете в реальных полетах. При выполнении полета в ручном режиме, пилоты должны применять оценку рисков и угроз и принимая во внимания все факторы (погода, время дня, психофизиологические факторы, опыт экипажа и т.п.).

Вот так работает FAA. К сожалению, наша Росавиация занята лишь охотой на ведьм – аннулированием пилотских, выданных ею же самой ранее, считая это действие борьбой за безопасность.

---

## А есть ли польза от ручного пилотирования?

Безусловно!

### Распределение внимания

Выше я пространно прошелся по динозаврам, препятствующим возможности поддержания пилотами базовых навыков. А сейчас я выскажу свое мнение, почему выполнение полетов в ручном режиме на регулярной основе **важно** для профессионализма пилота.

Я уже вскользь упомянул о таком важном умении пилота, как **распределение внимания**.

### Важно!

Пилот должен постоянно знать параметры полета – как и куда летит самолет, какой крен, тангаж, скорость, вертикальная скорость, достаточно ли тяги. Это знание позволяет прогнозировать развитие ситуации и быть к ней подготовленным.

Если пилот управляет самолетом руками и ногами, ему волей-неволей приходится вырабатывать в себе этот навык. Глаза бегают: «Крен – скорость – тангаж», «Крен – скорость – тангаж – курс» и т.д. Этот навык эффективно тренируется при выполнении маневрирования, особенно если пилот не использует директорное управление.

Чем больше времени пилот уделяет тренировке навыка распределения внимания, тем более железобетонным он становится. Навык ложится на подкорку, такому пилоту уже неважно, в ручном или автоматическом режиме выполняется полет. Он всегда обеспокоен процессом полета и контролирует параметры. Даже в полете на высоте 11км при поедании курицы глаза такого пилота бегают по приборам, отмечая малейшие тенденции.

*«Так, тренд скорости вверх... что у нас с ветром? Ветер встречный, усиливается... какой у нас режим? Автомат тяги режим еще не уменьшает... что будет дальше? Скорость может полезть вверх, внимательно смотрим!»*



Даже когда в кабину заходит стюардесса, и пилотирующий пилот (PF) отворачивается от приборов, чтобы поглазеть на ее голубые глаза, то пилот, контролирующий (PM), имеющий железобетонный навык контроля, будет смотреть на параметры полета вместо того, чтобы составить компанию PF и тоже отвернуть голову в сторону стюардессы.

Такой пилот не полетит в гору лишь потому, что автоматика работает в HDG SEL. Такой пилот не позволит автопилоту выписывать кренделя при полете на одном двигателе, так как *такой пилот* своевременно распознает отклонение и примет соответствующие меры.

Такой пилот даже не вспотеет при выполнении банального визуального полета по кругу, а получит профессиональное удовлетворение от точного выдерживания всех параметров без особых на то усилий.

Такой пилот не попадет в предынфарктное состояние при внезапном пропадании директорных стрелок и отключении автопилота на четвертом развороте. Он спокойно берет управление в свои руки и контролирует ситуацию

### **Стоп!!!**

Что мешает вырабатывать навык распределения внимания при полете на автопилоте?

Да ничего не мешает!

Его можно и нужно отрабатывать и при работе автопилота тоже! Не имеет ни малейшего значения, кто или что управляет самолетом – хороший пилот должен постоянно находиться в контуре происходящего, контролировать процесс полета и ожидать предстоящие события!



*Помните! Правило «Лететь впереди самолета» еще не отменили!*

Без должного обучения подобное умение – правильно распределять внимание, умение видеть параметры полета, - прививается очень непросто. Выше я уже писал, что традиционной методикой летного обучения в сегодняшней России стало поощрение

новичка использовать директорное управление и как можно раньше включать автопилот после взлета, выключая его как можно позже перед приземлением.

Это кажется весьма эффективным и простым, поэтому и соблазнительным в угоду массовой подготовки кадров.

Как мотивировать авиакомпанию должным образом выстраивать систему подготовки в условиях постоянного наращивания объемов и, как следствие, растущей потребности в быстрой подготовке пилотов?

Только сверху. Только усилиями регулятора.

## Чувство самолета

Пилотирование самолета в ручном режиме кроме привития навыка распределение внимания учит пилота чувствовать самолет, как я это называю, "кончиками пальцев". Ну или "пятой точкой", что тоже верно.

Пилотируя самолет руками и ногами, в разных погодных условиях, корректируя отклонения, вызываемые атмосферой, пилот получает очень важный навык тактильной связи с лайнером. Да-да, через ту самую "пятую точку".

К сожалению, фразу «Он чувствует самолет жопой» все реже можно услышать среди летной братии.

Важность "чутья", появляющееся у пилота лишь после того, как он выполнит огромное количество "ручных" полетов, сложно переоценить. Но как только это чувство появляется, оно начинает помогать вне зависимости от того, кто или что управляет самолетом!

Практика проведения тренажерных подготовок показывает закономерность – пилоты, обладающие хорошим навыком пилотирования, поддерживающие его в реальных полетах, демонстрируют более высокие результаты при тренировках и проверках. Кроме того, что качество их пилотирования выше стандартов, они, что более важно, демонстрируют лучшее взаимодействие и более спокойную (и безопасную) работу при решении нестандартных ситуаций. Я связываю это с тем, что их навык позволяет им тратить меньше сил и внимания на пилотирование, перераспределяя ресурсы на решение проблемы и принятие решений.

## Выводы

Выработка и поддержания навыка ручного пилотирования:

- a) Развивает навык распределения внимания.
- b) Снижает нагрузку и уровень рабочего в полете – неважно, в ручном или автоматическом режиме выполняется полет.

Одна сплошная польза, не правда ли?

\* \* \*

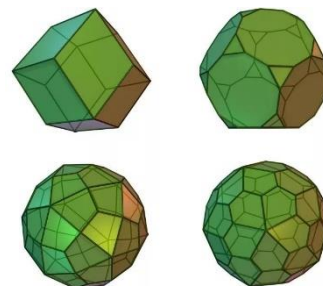
А можно ли сказать, что если

- a) Пилот имеет навык распределения внимания;
- b) Пилот имеет навык тактильной связи с лайнером;
- c) Пилот имеет понимание работы автоматизированных систем и порядок/правила их использования,

то данный пилот и является тем самым "Сферическим пилотом в вакууме", который снится в беспокойных снах руководителям авиакомпаний?

Эээ... Не совсем.

Приводя данные характеристики, я имею в виду лишь **технические** навыки пилота. Технически вышколенный пилот все же больше похож на идеальный... куб, который еще гранить и гранить для придания идеальной, сферической, формы.



По-настоящему сферическим пилот может стать лишь тогда, когда имеет отличные NOTECHS, **нетехнические** навыки.

Что это такое, и какое умение – "летание" или "поведение" – важнее, мы и поговорим дальше.

## «Technical skills VS NOTECHS»

Что для пилота важнее – технические или нетехнические навыки? Что является главным – умение пилотировать, или умение правильно вести себя в полете, правильно взаимодействовать?

Подобный вопрос очень часто возникает в спорах между пилотами. Правда, чаще он формулируется иначе – "что важнее – знать SOP или уметь посадить самолет?"



Мне не раз приходилось на эту тему дискутировать, и я хочу поделиться своим инопланетным (но, судя по тому, что изобретают буржуи, совсем не новым) мнением.

Катализатором стало письмо от моего коллеги, которое я получил утром:

"...Я себя уже начинаю ненавидеть за то, что вовремя не придавал значения важности pop-technical skills. Ща после прочтения даже летаться стало по-другому, видишь коллегу как будто изнутри"

То-то же. А ведь я, помнится, плешь тебе проел этой темой.

## Предыстория проблемы

### "SOP" или "умение пилотировать"?

Казалось бы, такой вопрос не должен возникать в принципе! Ведь пилот должен быть профессионалом со всех сторон, сферическим пайлотом, идеальной фигурой!

Таким, каким он видится семнадцатилетним девушкам.

Увы, если бы не было проблем, не было бы и подобных споров. Если абстрагироваться от мировой авиации и запереться в клетке авиации отечественной, то данная проблематика уходит корнями в те годы, когда из-за вдруг резко увеличившегося объема перевозок и интенсивного внедрения двухпилотных иномарок, авиакомпании стали в массовом порядке набирать едва оперившуюся молодежь, выпускников отечественных летных училищ. Кроме них, на рынке оказались не востребовавшими орды вчерашних штурманов и бортинженеров (в просторечье "перевертышей"). Более того, огромное количество людей, совсем из других профессий, вдруг вспомнило, что в 90-е годы они мечтали стать пилотами, но что-то или кто-то этому помешал, и правдами-неправдами, пользуясь моментом и добротой авиавластей по скорой программе стали пилотами.

Безумное было время, чего тут говорить. Безумное в своей массовости.

Как ожидаемый итог, авиакомпании стали сталкиваться с тремя основными проблемами в подготовке пилотов:

**ПРОБЛЕМА 1. "Умеет летать, но не знает SOP"** - как правило, это возрастные Капитаны, много полетавшие на Ан, Ту и ИЛ, и в силу возраста, привычек, прошлого опыта, слабого английского и т.п. не очень горящих желанием вникать в нюансы процедур и прочих новомодных CRM-штучек.

**ПРОБЛЕМА 2. "Знает SOP, но не умеет летать"** - так говорили про молодежь, которая в силу ясной головы за время обучения неплохо почитали книжки, но летные навыки, увы, еще не приобрели.

**ПРОБЛЕМА 3. "Не знает SOP и не умеет летать"** - самая большая головная боль, это, как правило было не очень одаренные пилоты любых категорий. Такие проблемные пилота встречались и среди молодежи, и среди "перевертышей", и, хоть и редко, но и среди экс-пилотов Ан, Ту и Ил тоже.

Постоянно растущая гонка за пассажирами требовала новых жертв новых и новых пилотов, поэтому рекрутеры без устали сновали по летным училищам, "покупая"



выпускников, а в это время более опытные и хитрые пилоты пинками открывали двери то одной, то другой компании, стоило зарплате в них подняться на десятку выше, чем у той, в которой они работали.

Ко всему прочему инертность мышления прошлых лет и давление производственного плана имели огромное влияние на работу инструкторов и экзаменаторов, поэтому им очень часто приходилось принимать сложные решения на очередных проверках – каким образом пойти на *сделку с совестью* и все же допустить того или иного "проблемного" пилота?

Вот тогда и поднялся девятый вал дискуссий на тему "умение летать" или "знать SOP". Для начальства хорошим стал считаться такой пилот, который как-то взлетает и, без особых изысков, приземляет самолет. "Видит землю" – такой критерий стал главным при отборе кандидатов в командиры...

Какие уж там эСоуПи?

## Летание или Поведение?

Эти дискуссии мне напоминают спор "что было раньше – курица или яйцо?", так как ответ совершенно не очевиден. Я в них выступал с юношеским максимализмом, убежденным, что одинаково важны оба навыка – ведь только такой пилот может считаться "сферическим", то есть, "хорошим". Я пытался по мере сил задать тренды – к чему следует хотя бы стремиться, если сегодня не хватает сил/смелости/условий и т.п. решать проблемы.

Вступая в диалог, я сразу же выходил из узких рамок "умеет сажать самолет" или "знает SOP", и рисовал гораздо более объемную картинку.

Моя максималистская позиция заключается в следующем:

### **1. Пилот обязан обладать навыками пилотирования в должной мере.**

То есть, его базовая подготовка должна обеспечивать умение крутить штурвал и давить педали в такой степени, чтобы суметь совершить полет от взлета в пункте А до посадки в пункте Б. Иначе такой специалист не должен быть пилотом.

Это база. Основа. **Фундамент**. Это даже не должно обсуждаться. Он должен уметь это делать. Точка! Иначе это не пилот!

Говорят, раньше в летных училищах списывали по нелетке, если курсант не мог вылететь самостоятельно. Правда, следует оговориться - ни в советских гражданских летных училищах, ни в постсоветских по-настоящему самостоятельно вообще не летали<sup>3</sup>. В понимании отечественного подхода "самостоятельным полетом" считался полет с таким же курсантом в кабине. А то и инструктором, надзирающим из-за спины...



А с точки зрения подхода ИКАО к обучению (любовно переписанного в ФАП 147), solo flight – это такой полет, который ты готовишь и выполняешь полностью сам. Один в самолете. Сам. Без ансамбля.

Начинаете чувствовать разницу?

В общем, "пилотировать" и "пилот" не случайно являются однокоренными словами!

## 2. Пилот должен не только уметь пилотировать руками-ногами

Не только. Если он является пилотом высокоавтоматизированного ВС, он должен в достаточной степени уметь управлять им на любом уровне автоматизации.

То есть, я возвращаюсь к тому, о чем распинаясь много страниц раньше.

Пилот должен применять каждый из уровней автоматизации разумно и по ситуации, не увлекаясь без меры высокими уровнями, так как постоянное их использование приводит к деградации базовых навыков, о чем пилот имеет понимание.

Пилот не геройствует, изображая из себя Чкалова тогда, когда безопаснее применить автопилот.

Первые два пункта моей позиции являются частью так называемых **technical skills**. То есть, они являются некими техническими аспектами профессии пилота, без соблюдения которых человек, собственно говоря, пилотом считаться не должен.

Пилот должен уметь посадить самолет, то есть, вернуть пассажиров на землю безопасно, чтобы они снова могли принести деньги авиакомпаниям.

<sup>3</sup> Эта фраза было написана в 2016м году. С лета 2017-го в училищах начали летать "solo". Правда вопрос о соответствии некоторым другим положениям ФАП 147 все еще остается открытым...

Да, кто-то умеет управлять самолетом лучше, кто-то хуже. Но каждый пилот должен соответствовать той минимальной планке, которая позволяет специалисту зваться пилотом. Практика показывает, что рано или поздно даже медведь обучается ездить на велосипеде, что уж говорить об обучении человека крутить штурвал. То есть, в подавляющем большинстве случаев рано или поздно он начинает "видеть землю", обучается тыкать кнопки, и возвращает раз за разом своих пассажиров на твердь земную целыми.

Насколько *надежно* он может это делать в усложнившейся ситуации – об этой проблеме мы уже поговорили.

То есть, технические навыки делают пилота пилотом. Но не делают его пилотом хорошим, то есть, безопасным, если не принимать во внимание навыки поведения. Нетехнические навыки, которые позволяют успешно бороться с человеческими слабостями, с пресловутым ЧФ – человеческим фактором.

И проблем, как показывает жизнь, в этом аспекте гораздо больше... Это не медведя на велосипеде научить ездить...

### **3. Пилот должен обладать навыками правильного поведения в работе.**

Если говорить кратко, то пилот может считаться хорошим лишь того, когда он обладает хорошими навыками CRM.

К сожалению, в нашей стране CRM до сих пор в забвении (хотя все пилоты без исключения имеют сертификаты о прохождении курсов, как начальных, так и периодических), и всё еще мало кто толком понимает, что это за зверь и с чем его едят.

Если говорить более длинно, то пилот должен быть не просто придатком самолета, а полноценным участником команды.

Который всегда сможет помочь своему коллеге не допустить ошибку, которые, как известно, свойственны любому из нас. Который и свои ошибки способен заметить и признать. Который умеет делиться соображениями и слушать других.

*Который умеет...*

Да много чего умеет!



Для того, чтобы не позволить ошибкам прорасти последствиями, да и вообще, минимизировать риск их появления, пилот должен уметь правильно взаимодействовать. Вести себя правильно.

Для чего ему следует:

### **Знать науку и правила**

Метеорология и Аэродинамика, ФАПы и РПП не являются техническими знаниями, однако это то, что составляет бэкграунд специалиста (‘академические навыки’), которому предстоит продемонстрировать навыки поведения в полете. Евангелическое *"многие знания, многие печали"* не совсем подходит в нашем случае, наоборот, отсутствие той или иной информации в голове может свести на нет весь положительный эффект от демонстрации великолепного поведения (те самые нетехнические навыки), описанного далее.

### **Соблюдать SOP - процедуры свои, процедуры другого пилота**

Всегда работать ожидаемо (стандартно) для другого пилота, чтобы тот, ожидая то или иное действие, смог заметить пропуск – ошибку – и подсказать. Ожидать то или иное действие от коллеги, помогая ему в случае пропусков/ошибочных действий. Если ситуация требует отклонения от установленной схемы работы, этому должно (всегда, когда возможно) предшествовать обсуждение – что мы сделаем, зачем сделаем и какие риски существуют.

### **Обеспечивать взаимный контроль**

То есть, помогать себе и другим не допустить ошибочное действие.

### **Обсуждать**

Уметь слышать других и проявлять инициативу по донесению информации.

### **Уметь донести информацию**

Недостаточно доложить об отклонении. Не факт, что информация была коллегой принята. Необходимо убедиться, что сообщение до него дошло. Если же ты сам являешься адресатом, ты должен дать понять, что информация получена. Например, сказать: **"Понял"**, или всемирно любимое **"Check"**.

### **Лететь впереди самолета**

То есть, проявлять ситуационную осведомленность. Понимать, что происходит сейчас и что ожидается в будущем - ближайшем и отдаленном.

## Принимать правильные решения

Учитывать не только свое видение ситуации, но собрать все варианты, оценить и выбрать наиболее правильный, даже если это не твой. Собственно, весь CRM и сводится к тому, что принимать правильные и безопасные решения. Для этого мы и учимся правильно себя вести, хорошо взаимодействовать.

## Выводы

Это основное, что я выделяю в подобных дискуссиях. Хотя это и неполный список того, что должен из полета в полет демонстрировать пилот, чтобы считаться, по моему инопланетному мнению, хорошим. Сферическим.

Признаюсь, я стараюсь избегать подобных дискуссий, так как моя позиция слишком комплексная для тех, кто желает услышать однозначный ответ. Но если она слишком сложная для вас, позвольте мне резюмировать:

- a) Пилот обязан уметь пилотировать самолет.
- b) Так как пункт a) безоговорочно обязателен к соблюдению, ранжировать пилотов необходимо с точки зрения поведенческих навыков.

Примерно так же, оказываются, думают и буржуи. О чем я напишу чуть ниже.

Но как же добиться исполнения утопических лозунгов?

## Лозунги – в жизнь!

Давние читатели [моего блога](#), пожалуй, вспомнят, что мои рассказы о полетах практически всегда содержат "философию", пропагандирующую и умение "летать" и умение "взаимодействовать". В общем-то, этой пропагандой я и занимаюсь в авиакомпании, да и сам мой блог в свое время был открыт как площадка для лозунгов.

Время идет, ситуация меняется, понимание людское тоже потихоньку двигается в правильном направлении, так что проблемы потихоньку начинают решаться. Все больше инструкторов начинают осознавать свою ответственность за подготовку пилота и за подпись, допускающую пилота к проверке. Все больше экзаменаторов осознают еще более тяжкий груз ответственности за подпись, свидетельствующую о соответствии того или иного пилота формальным требованиям квалификации.

Все больше писем получаю я от коллег из разных авиакомпаний, свидетельствующих о том, что не одного меня заботят насущные проблемы, и это очень радует и мотивирует!

Но трудностей все еще много. Инертность победить сложно. Производственный план и зарплата в соседней конторе все еще давят на инструкторов и экзаменаторов. Тем, кто пытается по той или иной причине играть в "добряка" и "своего парня", закрывая глаза



на очевидные несоответствия в подготовке пилота, я хочу дать один хороший практический совет, работающий безотказно.

Предлагаю на минутку представить своих самых родных людей, купивших билет на рейс, выполняемый данным пилотом.

### **ПРАВИЛО №1!**

#### **Прежде чем поставить подпись**

представьте своего трехлетнего ребенка на рейсе с тем парнем, которого Вы собираетесь допустить к полетам,

### **Господа инструкторы!**

Тренируйте пилота, вкладывая свою душу!

Не допускайте пилота к проверке, если он еще к ней не готов!

Увеличьте летную программу, назначьте дни для совместных занятий для исправления пробелов в теории – это ваша обязанность, как инструктора.

Докладывайте о проблемах подготовки руководителям, за нее непосредственно ответственных, чтобы принять правильное решение. Назначьте дополнительную тренировку, если пилот по окончании обязательной программы не готов к проверке!

Это ж так просто!

### **Господа экзаменаторы!**

Не допускайте пилота к самостоятельной работе, или не присваивайте очередной допуск, если пилот не демонстрирует необходимых качеств! Определите необходимость и назначьте дополнительную подготовку.

Назначьте дополнительную тренировку! В этом нет ничего сложного, и в этом нет ничего предосудительного. А вот допустить неподготовленного пилота в рейс – это то, что является постыдным и безнравственным!

Если на вас давит начальство – вот пусть начальство и берет на себя ответственность за допуск неподготовленного специалиста.

### **ПРАВИЛО №2!**

Всегда держите в голове образ самого близкого человека и **никогда** не позволяйте производственному плану, зарплате, начальству и проч. его затмить!

Аминь

## Коротко о NOTECHS

Нетехнические навыки (NOTECHS - non-technical skills или NTS) при оценке пилота принято сводить к следующим умениям:

- 1. Cooperation - Кооперация/Взаимодействие**
- 2. Leadership and Management - Лидерство и Управление**
- 3. Situational Awareness - Ситуационная осведомленность.**
- 4. Decision Making - принятие решений.**

Чтобы два раза не изобретать велосипед, я немного их, буржуев, процитирую. Кто хочет оригинал, пожалуйста, изучайте. [NOTECHS - JAR FCL](#)

Каждая категория умений подразделяется на элементы, которые в свою очередь характеризуются навыками правильного поведения пилота.

Остановимся на них.

### 1. Cooperation - Кооперация/Взаимодействие

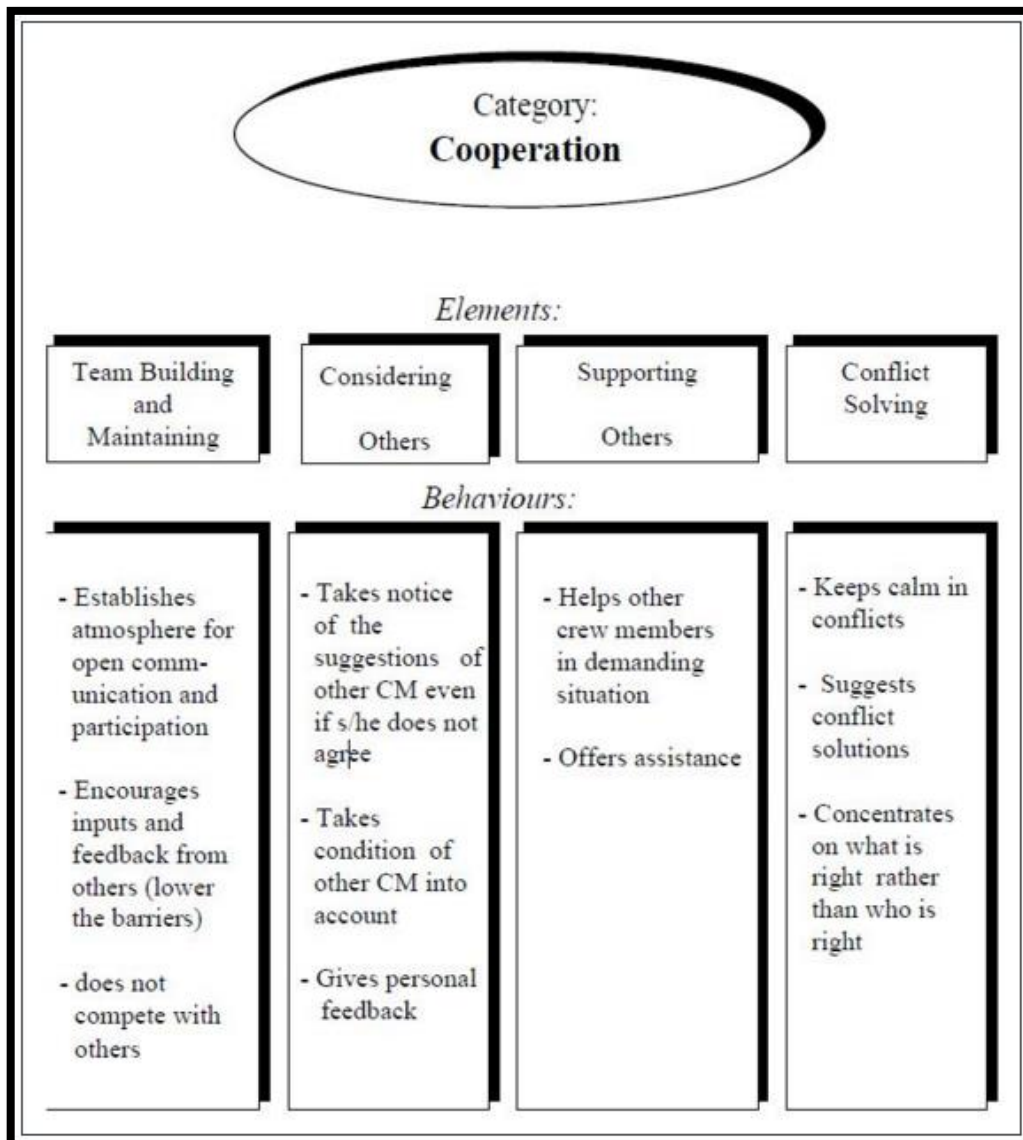
#### a) Team Building and Maintaining / Создание и сохранение Команды

- Устанавливает атмосферу, поощряющую свободное (открытое) обсуждение и участие.
- Поощряет выражение собственного мнения и отзывы (обратную связь на свои действия) от других
- Не соревнуется с другими.

#### b) Considering Others / Учитывает наличие других людей в своей команде.

- Даже если не согласен, все равно принимает во внимание мнение/предложения другого члена экипажа.
- Принимает во внимание состояние другого члена экипажа.
- Выдает обратную связь

#### c) Supporting Others / Поддерживает других, помогает другим



- Помогает другим членам экипажа в сложных ситуациях.
- Предлагает содействие.

#### d) **Conflict Solving** / Решение конфликтных ситуаций

- Сохраняет спокойствие
- Предлагает решения
- Концентрируется на том, что "правильно", а не на том, "кто прав".

## 2. Leadership and Management - Лидерство и Управление

#### a) **Use of Authority/Assertiveness** / Использование авторитета/настойчивости

- Обосновывает свое мнение.

- Берет инициативу для того, чтобы обеспечить участие /других/ и исполнение задачи
- Если ситуация требует, берет командование на себя.
- Повышает мотивацию членов экипажа выражением признательности /за хорошо выполненную работу, подсказки, замечания и т.п./, и проявляет себя наставником, когда это необходимо.

b) **Providing and Maintaining Standards** / Обеспечение и поддержание работы в соответствии со Стандартами.

- Обеспечивает соблюдение SOP (вот оно!)
- Вмешивается, если в процессе выполнения задачи видит отклонение от стандартов.
- Если ситуация требует, то после обсуждения с остальными членами экипажа выполняет действия, отличные от стандартов.

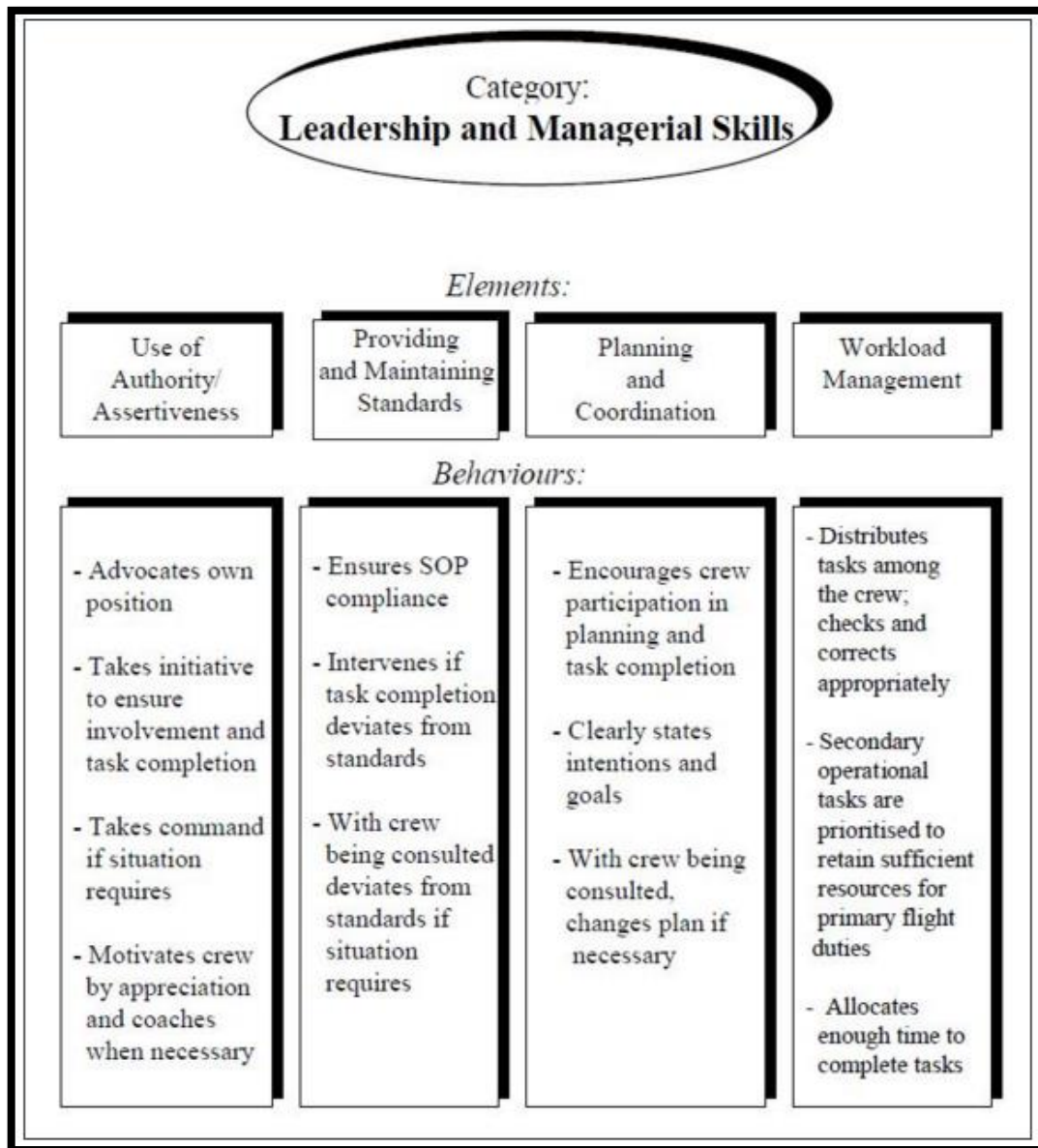
От себя: у дураков мысли сходятся. Шутка.

c) **Planning and Coordination** / Планирование и Координация

- Поощряет участие других в планировании задач и их исполнении.
- Четко и понятно озвучивает намерения и цели.
- Если ситуация требует, то после обсуждения с остальными членами экипажа изменяет план.

d) **Workload Management** / Управление рабочей нагрузкой

- Распределяет задачи между членами экипажа, контролирует исполнение и, если требуется, корректирует.
- Определяет приоритеты при выполнении вторичных задач для сохранения достаточных ресурсов для выполнения основных обязанностей.
- Определяет время, достаточное для выполнения задач.



### 3. Situational Awareness - Ситуационная осведомленность.

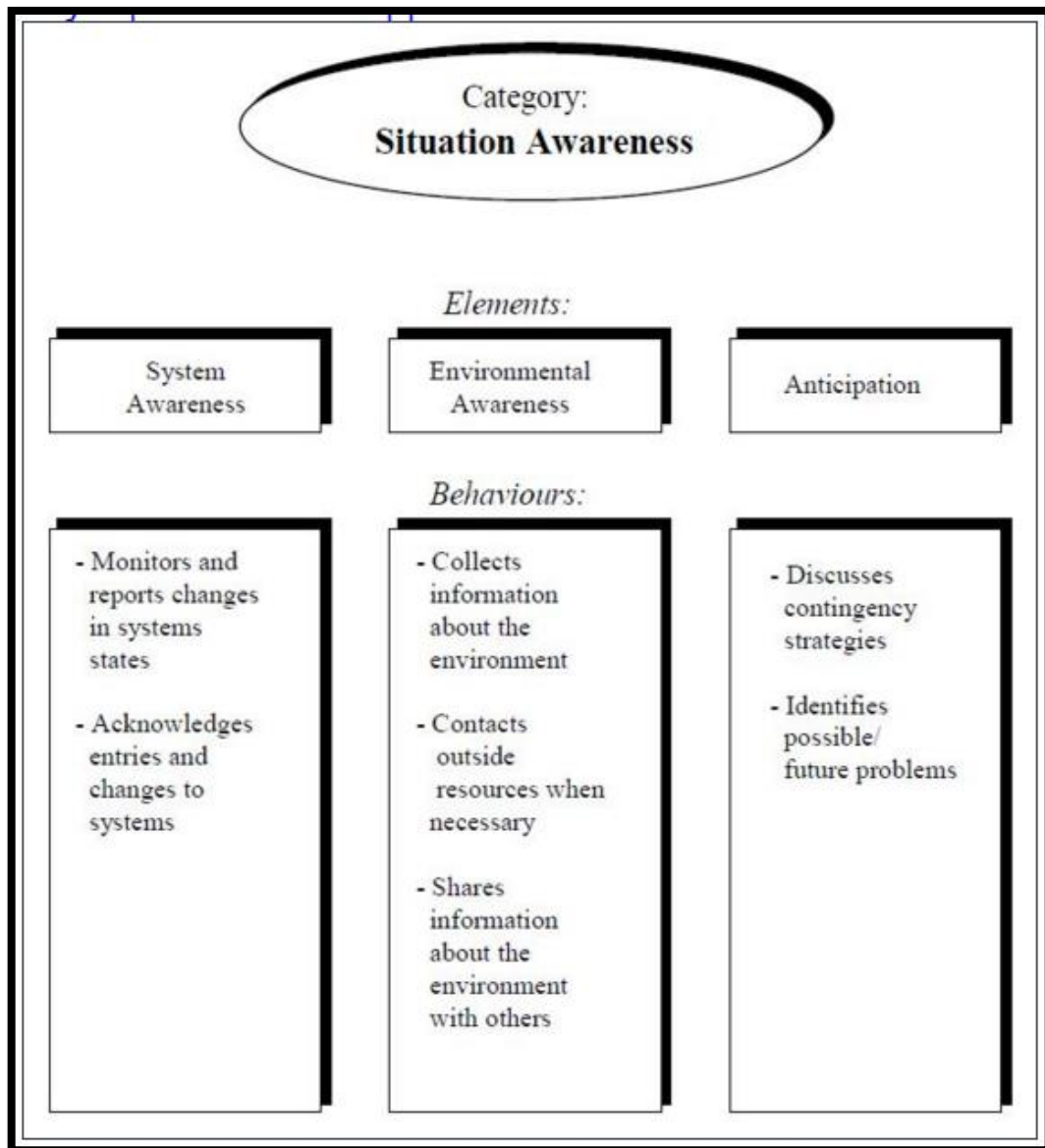
#### a) System Awareness / Осведомленность о состоянии (статусе) систем ВС

- Контролирует и докладывает об изменении состояния систем.
- Озвучивает и подтверждает ввод данных и изменения.

#### b) Environmental Awareness / Осведомленность об условиях полета

- Собирает информацию об окружающей среде.
- Если требуется, взаимодействует с внешними ресурсами (диспетчер, другие ВС)
- Делится информацией с другими.





c) **Anticipation** / Ожидание, прогнозирование

- Обсуждает стратегию на случай непредвиденных обстоятельств.
- Определяет возможные/будущие проблемы.

**4. Decision Making - принятие решений.**

a) **Problem definition/diagnosis** / Определение проблем и причин

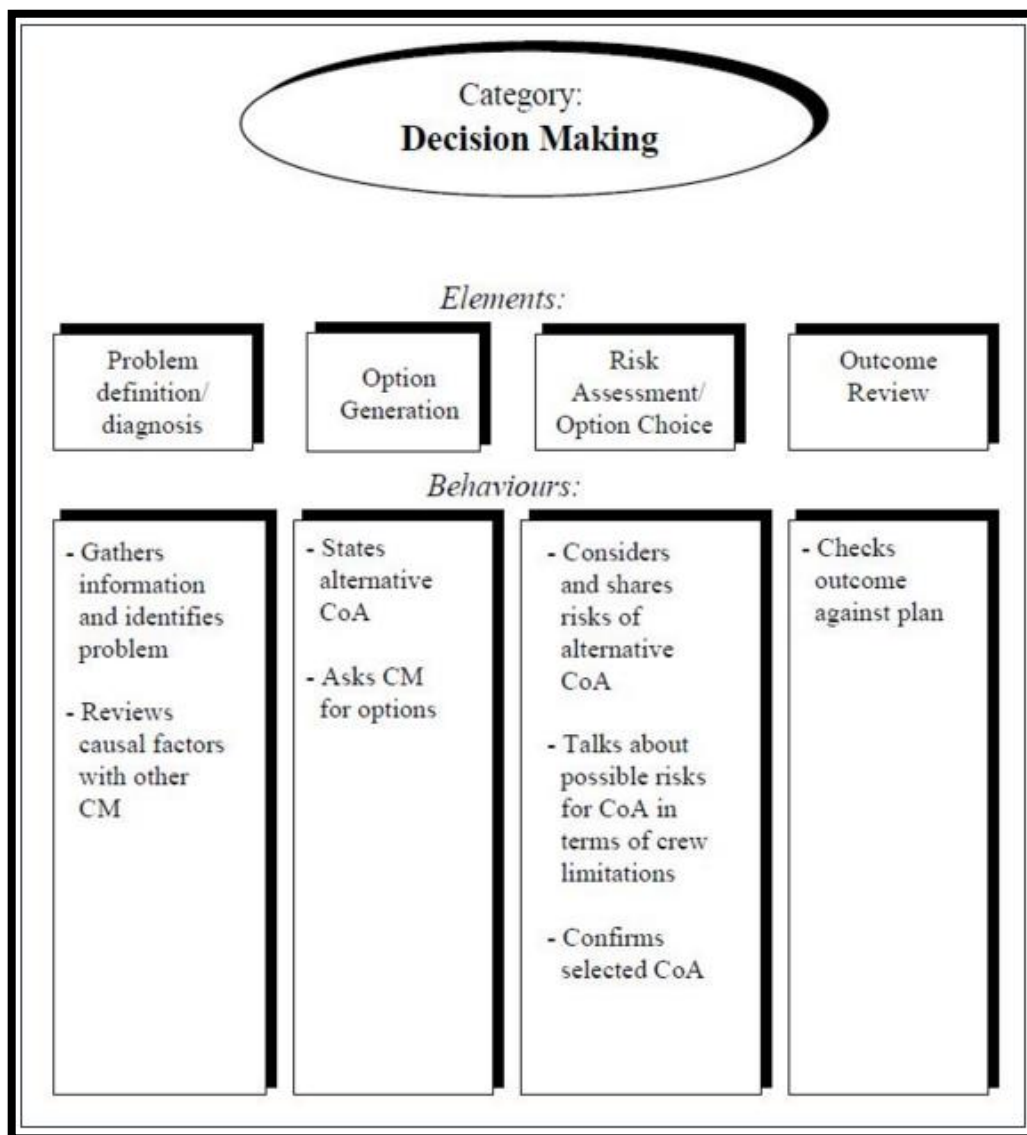
- Собирает информацию и определяет проблему.
- Вместе с другим членом экипажа определяет причинно-следственные связи.

b) **Option Generation** / Генерация вариантов действий

- Предлагает альтернативные варианты действий.

- Просит других предлагать свои варианты.

### c) Risk Assessment/Option Choice / Оценка рисков, выбор варианта действия



- Оценивает риски альтернативных вариантов и делится соображениями.
- Обсуждает возможные риски, принимая во внимания ограничения возможностей экипажа.
- Подтверждает выбор плана действий.

### d) Outcome Review / Пересмотр результатов

В процессе выполнения принятого плана действий, оценивает полученный результат и, если требуется, заново начинает процесс принятия решения.

## Crew effectiveness markers

СЕМ являются очень удобным и коротким чеклистом, позволяющим оценить ТЕНСs / NOTECNs у любого пилота.

Начиная с себя. В отрасли, ведомой ничем не интересующимся консерваторами, пилоту очень сложно надеяться на то, что руководители на местах обеспечат условия, а преподаватели/инструкторы научат правильным навыкам поведения. Поэтому, если *кубический* пилот хочет стать *сферическим*, ему придется много работать над собой самостоятельно.

Но сначала надо сделать все, чтобы стать хотя бы кубическим. Пилот **не** может считаться пилотом, если он **не** умеет пилотировать ВС!

Помните лозунг времен СССР?

**Самостоятельная подготовка  
является основным способом обучения пилота**

Подобный лозунг здравствует и поныне. Увы. А что делать?

| <b>Crew Effectiveness Markers</b>   |  |
|---|--|
| <p><b>Overall Technical Proficiency</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Set a professional example</li> <li>• Adhere to SOP, FOM, sterile cockpit, etc.</li> <li>• Demonstrate high level of flying skills</li> <li>• Be adept at normal and non-normal procedures</li> <li>• Maintain thorough systems knowledge</li> </ul>                   | <p><b>Situational Awareness</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitor developments (fuel, weather, ATC, etc.)</li> <li>• Anticipate required actions</li> <li>• Ask the right questions</li> <li>• Test assumptions, confirm understanding</li> <li>• Monitor workload distribution and fellow crewmembers</li> <li>• Report fatigue, stress and overload in self and others</li> </ul> |
| <p><b>Briefing and Communication</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Set an open tone</li> <li>• Fully brief operational / safety issues</li> <li>• Explicitly encourage participation</li> <li>• All are obligated to seek and give information</li> <li>• State how SOPs deviations will be handled</li> <li>• Include cabin crew</li> </ul> | <p><b>Decision Making</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fly the airplane first!</li> <li>• Obtain all pertinent information</li> <li>• All crewmembers state recommendations</li> <li>• Better idea suggested? Abandon yours!</li> <li>• Clearly state plan or intentions</li> <li>• Establish "Bottom Lines"</li> <li>• Resolve conflicts and doubts quickly</li> </ul>                |
| <p><b>Leadership and Teamwork</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Balance authority and assertiveness</li> <li>• Promote continual dialogue</li> <li>• Adapt to the personalities of others</li> <li>• Use all available resources</li> <li>• Must share doubts with others</li> </ul>   | <p><b>Crew Self-Evaluation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debrief key events</li> <li>• Continuously provide information to self-correct</li> <li>• Openly discuss successes and mistakes</li> <li>• Ask, "How could we have done better?"</li> <li>• Discuss what is right, not who is right.</li> </ul>  |

## Динозавры не вечны!

Жизнь не стоит на месте. А динозавры не вечны, что уже было однажды доказано. Для того, чтобы победить Систему необходимо делать шаги в правильном направлении. Каждый день – один шагочек. Топ-топ.



Сегодняшние динозавры уйдут. Но кто придет за ними?

Вы!

Я верю, что разумный подход победит и, наконец, воспитается такое поколение руководителей, которые изменят Систему всеобщей профанации и научного формализма.

Нет, конечно же нельзя грести всех под одну гребенку – далеко не все пилоты, воспитанные Системой, являются шестеренками, поддерживающими ее работу. Проблемы видят многие, но вот только далеко не каждый имеет смелость крутиться в другую сторону. Явление конформизма еще никто не отменял.

А тем, кто идет против, удержаться на крыле очень сложно. Система всячески пытается сохранить равновесие, и пока "инопланетян" меньшинство, увы, глобальных изменений ожидать не приходится. Таковых скорее сошлют куда-подальше на их планету, нежели прислушаются.

Я желаю всем пилотам стремиться к достижению сферичности, повышая свой профессионализм как в навыках пилотирования и управления самолетом, так и в повседневном взаимодействии в экипаже!

**Летайте безопасно**

## Полезные ссылки и приложения

Материалы из серии "FLY SAFE!"

[Второй пилот. Как стать надежным помощником?](#)

[Капитан. Как стать хорошим Лидером?](#)

[Пилот-инструктор. Как стать хорошим Учителем?](#)

[Пособие молодого капитана. Как доверять вторым пилотам?](#)

[Мнение: автоматика и бюрократия убивают летные навыки](#)

Все эти, а также другие материалы, вы можете найти в блоге автора:

[www.denokan.livejournal.com](http://www.denokan.livejournal.com)

Ниже я привожу выдержки из материала «Рекомендации эксплуатантам по разработке и внедрению эффективных стандартных эксплуатационных процедур».

## Политика автоматизации

### Общие положения

Автоматические системы управления (AFDS, FMS) обеспечивают повышенную точность выполнения полета и снижают рабочую нагрузку на пилота/экипаж

Пилоты должны иметь высокие навыки управления ВС на всех уровнях автоматизации: от ручного пилотирования с использованием первичных данных (raw data) до полного использования средств автоматического наведения LNAV/VNAV.

Автопилот, автомат тяги, FMS (например, LNAV/VNAV) являются помощниками пилота, которые следует использовать тогда, когда это является подходящим.

Если в той или иной ситуации повышенный уровень автоматизации улучшает точность или снижает нагрузку, ее использование является предпочтительным. Тем не менее, в некоторых ситуациях (например, активное маневрирование при заходе на посадку по командам диспетчера) использование высокого уровня автоматизации (например, IV) может вместо снижения уровня нагрузки, повышать ее. В таких случаях рекомендуется применять пониженный уровень автоматизации.

В условиях пониженной видимости, сложной воздушной обстановке, а также в иных случаях, в которых ручное пилотирование может привести к чрезмерной нагрузке на другого пилота, следует использовать автопилот и автомат тяги.



Авиакомпания ожидает, что пилоты будут использовать такой уровень автоматизации, который наиболее соответствует условиям полета, учитывая возможные дальнейшие изменения.

Ниже высоты 10 000 футов в условиях меняющихся диспетчерских указаний следует избегать постоянного программирования FMS с целью использования режимов VNAV и/или LNAV. Используйте режимы MCP Level Change или Vertical Speed для изменения высоты, Heading Select для полета по заданному курсу.

### **Внимание!**

Программирование FMS не должно отвлекать пилотов от пилотирования и контролирования воздушной обстановки!

В процессе предполетной подготовки, когда ВС находится на земле, в FMS должны быть внесены (проверены) все известные ограничения по маршруту вылета и набора. Так же, все известные ограничения, относящиеся к снижению и заходу на посадку, должны быть внесены до снижения ниже высоты 10 000 футов.

### **Внимание!**

Одновременное программирование FMS обоими пилотами не допускается!

Независимо от используемого уровня автоматизации пилоты обязаны внимательно контролировать выдерживание заданной высоты, а также, процесс занятия новой высоты для того, чтобы убедиться в правильной работе автоматических систем. Используйте стандартные доклады, взаимодействие и сверяйте значения, установленные на MCP с показанием приборов, чтобы своевременно заметить любое непреднамеренное изменение.

## **Политика авиакомпании по использованию уровней автоматизации**

Политика авиакомпании заключается в использовании уровня автоматизации, наиболее соответствующего условиям полета в целях повышения безопасности, эффективности и ситуационной осознанности одновременно со снижением рабочей нагрузки на экипаж.

### **УРОВНИ АВТОМАТИЗАЦИИ**

|     |                            |                 |
|-----|----------------------------|-----------------|
| I   | Hand Flown                 | Raw Data        |
| II  | Hand Flown                 | Flight Guidance |
| III | Autopilot and Autothrottle | Flight Guidance |
| IV  | LNAV / VNAV                | Flight Guidance |

Пилоты должны иметь высокие навыки использования всех возможностей своего самолета, включая автоматические системы, и осознанно относиться к способу, времени и месту их применения.

В зависимости от условий полета используйте такой уровень автоматизации, который наилучшим образом повышает ситуационную осознанность, снижает нагрузку и обеспечивают высокую производительность полета.

Использование уровней автоматизации является динамическим – понижайте или повышайте уровень, если текущий отвлекает много внимания (например, переход на использование режимов изменения высоты посредством выдерживания заданной приборной (или вертикальной) скорости может быть предпочтительнее постоянного перепрограммирования FMS при интенсивном векторении на этапе захода на посадку).

Пилоты должны четко представлять, что, полагаясь постоянно на уровни автоматизации III и IV, их базовые навыки пилотирования могут деградировать. Вне зоны RVSM, в хороших погодных условиях, если воздушная обстановка и рабочая нагрузка невысоки, в целях поддержания навыков приветствуется ручное пилотирование, при этом использование AFDS и автомата тяги является опциональным (уровни I и II).

## Указания по выполнению автоматических посадок

*SOPs должны содержать указания членам экипажей о политике выполнения автоматических посадок.*

Системы ИЛС подвержены негативному воздействию посторонних объектов, находящихся в зоне действия лучей. Данные воздействия создают вредные помехи, которые могут значительно снизить безопасность при выполнении автоматической посадки.

Чистота зоны ИЛС обеспечивается только при использовании системы в режиме CAT II или CAT III.

При выполнении автоматических заходов на посадку и автоматической посадки по ILS CAT I экипажи должны внимательно контролировать корректность показаний индикаторов положения ВС относительно лучей ILS и быть готовыми немедленно выполнить уход на второй круг или продолжить заход в ручном режиме.

**Запрещается** выполнение автоматической посадки на следующих ВПП, оборудованных ILS CAT I:

| Аэропорт | ВПП | Причина                                    |
|----------|-----|--|
| UIUU     | 26  | Угол наклона глиссады                      |
| UOOO     | 19  | Профиль ВПП                                |
| URRR     | 22  | Профиль ВПП                                |
| UNTT     | 20  | Профиль ВПП                                |
| UAFO     | 30  | Неустойчивая работа ИЛС (доклады экипажей) |

Авиакомпания не допускает выполнение заходов на посадку по CAT II и CAT III в ручном режиме

После начала снижения по глиссаде соответствующие руки PF **должны** находиться на штурвале и РУД, ноги на педалях (каблук на полу) независимо от того, используется автопилот/автомат тяги или нет. При включенном автопилоте допускается кратковременный перенос руки с РУД с целью установки новых значений на MCP.

## “Золотые правила”

Автоматизированный самолет может управляться так же, как и любой другой

Мнение, что современный пилот выполняет функции «оператора» в кабине, достаточно распространено в наши дни. Такое мнение сводит работу пилота к операторской деятельности по программированию автоматических систем полета, а самолетом, по данному мнению, управляет автопилот.

Это мнение является заблуждением. Современные ВС имеют различные способы управления, от классического «штурвал-педали-двигатель» до автоматического наведения по заданной траектории по направлению, высоте и времени, включая различные варианты управления внутри этих переменных.

Независимо от способа управления самолетом, руководителем системы «экипаж-воздушное судно» является пилот. Пилот управляет самолетом, выбирая наиболее подходящий данным условиям уровень использования автоматических возможностей.

Авиакомпания, посредством исполнения программ подготовки и соблюдения «Политики автоматизации» обеспечивает должную профессиональную подготовку членов летных экипажей, необходимую для безопасной эксплуатации ВС на любом из уровней автоматизации.

При выполнении полетов члены летных экипажей должны выполнять действия, соблюдая следующую последовательность приоритетов:

1. Пилотирование
2. Навигация
3. Коммуникация
4. Решение проблем

### Пилотирование

PF должен всегда находиться в контуре управления, обладая информацией о:

- положении ВС в пространстве (тангаж, крен);
- наличии скольжения;

- скорости ВС;
- достаточности тяги двигателя;
- курсе и направлении полета;
- высоте полета.

PM должен контролировать работу PF, а также докладывать об отклонениях в параметрах полета.

## Навигация

Используете необходимые режимы горизонтальной и вертикальной навигации (режимы MCP (FCU) или FMS), всегда знайте свое положение относительно наземных препятствий и рельефа, минимальную безопасную высоту в данном месте, свое положение относительно маршрута полета.

Это правило можно описать следующим образом:

«Знаю, где я»;

«Знаю, где я должен быть»;

«Знаю рельеф и наличие препятствий».

## Коммуникация

Под эффективным взаимодействием (коммуникацией, общением) понимается взаимодействие между:

- пилотами в кабине;
- пилотами и бортпроводниками;
- пилотами и диспетчером;
- пилотами и системами ВС.

Хорошее взаимодействие позволяет правильно разделять задачи, улучшает общее понимание ситуации (Situational Awareness).

В случае возникновения нештатной и/или аварийной ситуации, после того, как обеспечен устойчивый полет ВС и проблема определена, экипаж должен доложить диспетчеру о том, что произошло и сообщить дальнейшие намерения. В зависимости от ситуации экипаж использует установленные фразы: "PAN-PAN" или "MAYDAY".

## Решение проблем

Следующим приоритетом является решение возникающих задач (проблем), принятие необходимых для продолжения полета решений и действий:

- управление системами ВС;
- выполнение действий, необходимых в нештатной/аварийной ситуации.

### **Один пилот всегда контролирует ситуацию**

Недопустима ситуация, в которой оба пилота отвлечены от пилотирования ВС, от контроля за происходящим. Каждый член летного экипажа должен четко осознавать свою роль и свои обязанности в каждый момент времени:

Следующие примеры показывают неправильное отношение к полету:

- программирование FMS одновременно обоими пилотами;
- желание использовать высокий уровень автоматизации там, где это не нужно (например, при векторении при заходе на посадку), при этом PF пытается внести изменения в FMS вместо того, чтобы пилотировать, PM отвлечен на что-то другое (например, радиосвязь);
- личная недисциплинированность пилотов (например, один принимает пищу, другой заполняет задание на полет).

### **Проверяйте точность работы FMS, сверяясь с данными из других источников**

FMS может работать некорректно, использовать и/или рассчитывать неправильные данные, особенно, если речь идет о навигации, а на самолете отсутствует возможность обновления позиции по GPS. Особенно критичным это может стать при выполнении захода на посадку.

Всегда, когда это возможно, контролируйте позицию ВС, рассчитанную FMS, сверяясь с данными средств радионавигации. Если есть неуверенность, запросите информацию о месте ВС у диспетчера.

### **Знайте, в каком режиме сейчас работает автоматика**

Для успешной работы с системами автоматического управления ВС пилот должен всегда знать, в каких режимах работает автопилот и автомат тяги. Кроме этого, пилот должен понимать логику работы режимов автоматического управления полетом.

### **Понижайте уровень автоматизации**

Иногда, по разным причинам (неисправность системы или неправильные действия) самолет может полететь не так, как от него ожидается, например:

- самопроизвольное отключение автопилота;
- захват ложного луча ИЛС;
- превышение автопилотом предельного угла крена;



- отсутствие захвата курсового луча после вывода на посадочный курс в режиме LNAV;
- и т.д.

Пилот должен быть готов к тому, чтобы взять управление на себя, изменив уровень автоматизации вплоть до перехода на ручное пилотирование на любом этапе полета.

Попытки включения автопилота в случае его самопроизвольного отключения, особенно, если ВС находилось в крене, могут привести к утрате контроля за положением ВС и направлением его полета. Правильными действиями в данном случае являются:

- переход на ручное пилотирование;
- концентрация на выдерживании необходимых параметров полета на данном этапе (крен, тангаж, скорость, высота, тяга, вертикальная скорость, положение по курсу и глиссаде);
- после того, как ВС находится под контролем, полет стабилизирован – возможно повторное включение автопилота (если это требуется).

### **Используйте правильный уровень автоматизации**

Современные высокоавтоматизированные ВС предлагают несколько уровней автоматизации для решения задач, возникающих в полете.

Правильный уровень автоматизации зависит от:

- вида задачи:
  - сиюминутная (выполнение маневра требуется прямо сейчас) или
  - долгосрочная (полет по маршруту);
- этапа полета: вылет, полет по маршруту, снижение, заход на посадку и посадка;
- имеющегося запаса времени.

Под «правильным уровнем автоматизации» понимается такой уровень, который пилот считает наиболее комфортным в зависимости от собственных знаний, навыков, опыта эксплуатации ВС и уверенности.

В соответствующих условиях ручное управление ВС, включая ручное управление режимом работы двигателя(ей), тоже может быть правильным уровнем автоматизации.

### **Разделяйте нагрузку и помогайте друг другу**

Распределение задач, эффективный перекрестный контроль и взаимовыручка должны применяться на всех этапах полета, как в воздухе, так и на земле, в обычных и нестандартных ситуациях.

---

## “Правила стерильной кабины”

На критических этапах полета эксплуатант не может требовать, как и любой член летного экипажа не может выполнять любые действия, которые не требуются для обеспечения безопасного управления ВС, например:

- ведение радиосвязи, не связанной с необходимостью выполнения полета (информация о грузе, топливе, пассажирах и т.п.);
- информация пассажирам, не связанная с обеспечением безопасности (реклама авиакомпаний, сообщения о пролетаемых достопримечательностях и т.п.);
- заполнение полетной документации;
- прием пищи;
- разговоры между членами летного экипажа на отвлеченные от полета темы;
- связь между кабиной и бортпроводниками, не относящаяся к задачам выполнения полета;
- чтение публикаций, не относящееся к задачам выполнения полета.

На критических этапах полета ни один член летного экипажа не должен выполнять, а КВС не должен разрешать, любые действия, которые могут отвлечь любого члена летного экипажа от выполнения своих обязанностей, или каким-то образом влиять на выполнение таких обязанностей.

Критические этапы полета включают в себя: руление на собственной тяге, взлет, посадку, а также выполнение полета ниже 10 000 футов (3050м), за исключением крейсерского полета на данных высотах.