

# Safety Management Systems (SMS) Course

## **Модуль № 2 – Основные концепции безопасности полетов**

# Построение СУБП

---

## Безопасность Управление Система



# Задача

---

- ❖ По завершении этого модуля участники смогут описать сильные и слабые стороны традиционных методов управления безопасностью, а также перечислить новые перспективы и методы управления безопасностью полетов.

# Содержание

---

- ❖ Концепция безопасности
- ❖ Эволюция мышления в сфере безопасности
- ❖ Концепция причинности происшествия – модель Ризона
- ❖ Организационное происшествие
- ❖ Люди, контекст и безопасность – модель SHELL(L)
- ❖ Ошибки и нарушения
- ❖ Культура организации
- ❖ Расследование событий, связанных с безопасностью
- ❖ Вопросы-ответы
- ❖ На заметку
- ❖ Упражнение № 02/01 – *Происшествие в аэропорту города Н (см. Тренинг № 1)*

# Концепция безопасности

---

## ◆ Что такое безопасность?

- Отсутствие происшествий или серьезных инцидентов (*точка зрения, присущая пассажирам*).
- Отсутствие угроз (*т.е. тех факторов, которые лежат в основе уже причиненного или потенциального вреда*).
- Определенное отношение к небезопасным действиям и условиям со стороны сотрудников авиационных организаций.
- Избежание ошибок.
- Следование нормативно-регулирующим положениям.
- ... ?

# Концепция безопасности

---

- ◆ **Примите во внимание** (*слабости понятия совершенства*)
  - Полное устранение происшествий (и серьезных инцидентов) не достижимо.
  - Сбои будут всегда, не смотря на все усилия по их предотвращению.
  - Любая деятельность человека, также как и любая система, созданная человеком несет в себе угрозы и производственные ошибки.
  - **Контролируемый** риск и **контролируемые** ошибки являются приемлимыми в изначально безопасной системе.



# Концепция безопасности (Doc 9859)

---

- ❖ **Безопасность** это состояние, при котором риск причинения вреда людям или собственности сокращен до и сохраняется на или ниже **приемлемого уровня** посредством **непрерывного процесса выявления угроз и управления риском.**

# Безопасность

- ❖ Традиционный подход – Предотвращение происшествий
  - Концентрируется на результатах (причинах)
  - Небезопасные действия производственного персонала
  - Обвинение/наказание за неспособность “работать безопасно”
  - Занимается только выявленными недостатками в сфере безопасности
  - Нацелен на проверку соответствия регулирующим требованиям (regulatory compliance)

- ❖ Определяет:

ЧТО?

КТО?

КОГДА?

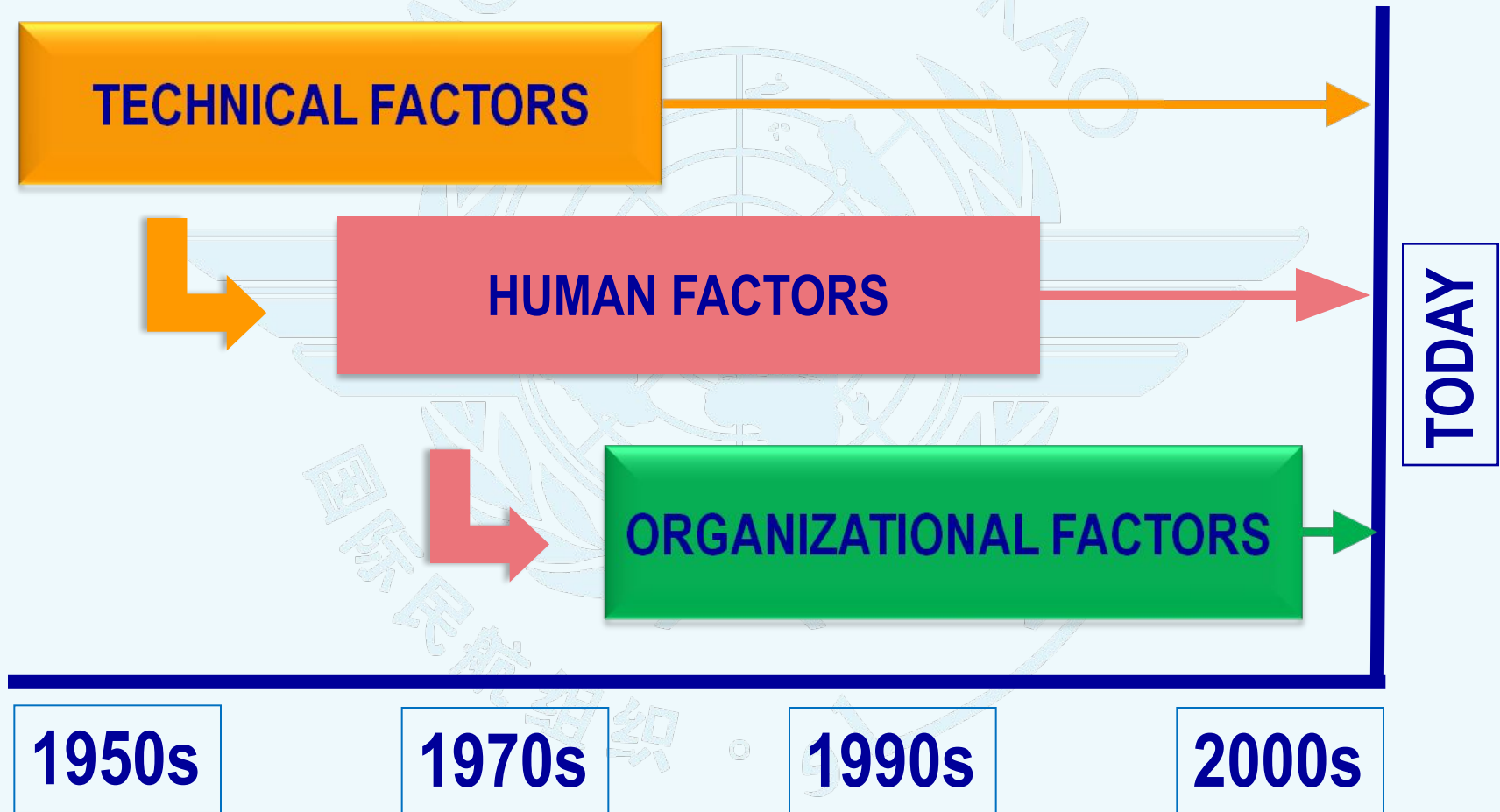
- ❖ Но далеко не всегда:

ПОЧЕМУ?

КАК?

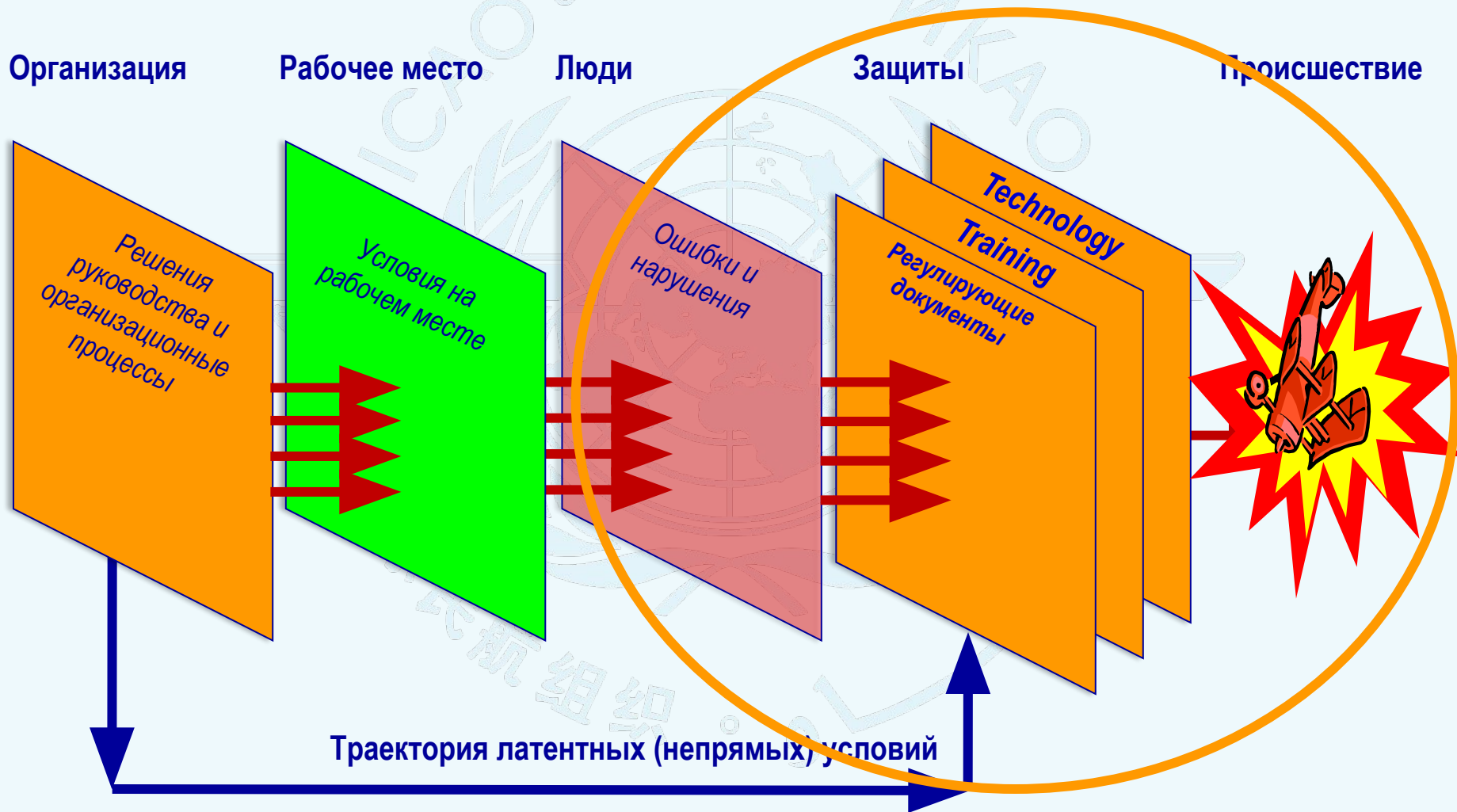


# Эволюция мышления в сфере безопасности



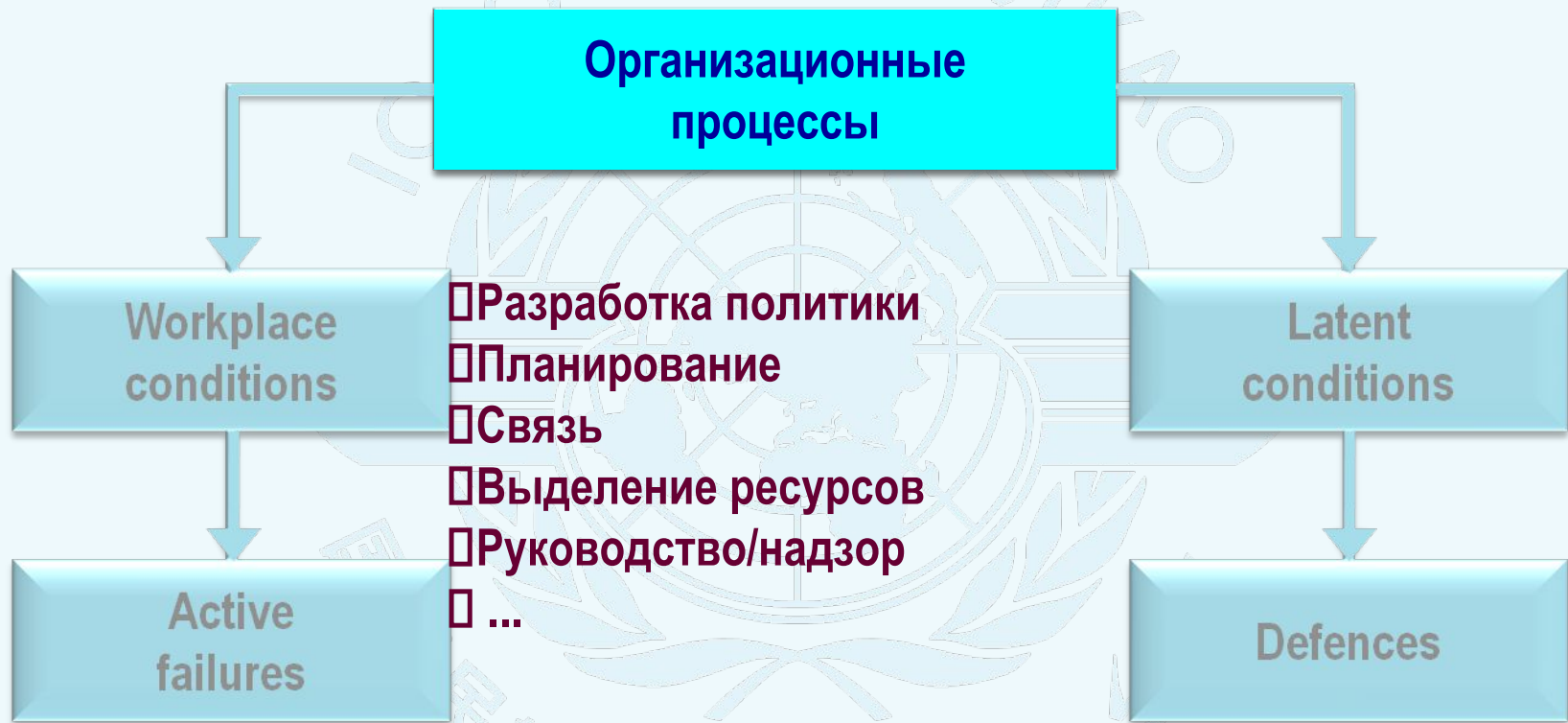
Источник: Джеймс Ризон

# Концепция причинности происшествия



Source: James Reason

# Организационное просишествие



Любые действия организации, над которыми она обладает **достаточной** степенью **прямого** контроля

# Организационное происшествие



Условия, присутствующие в системе **до** происшествия, **ставшие очевидными** под влиянием провоцирующих факторов.

# Организационное происшествие



Ресурсы, которые **генерируют** и **должны контролировать** организации, вовлеченные в процесс производства, и направленные на защиту **от риска.**



# Организационное происшествие



Факторы, **напрямую влияющие** на эффективность персонала на рабочих местах в авиации.

# Организационное происшествие



**Действия или бездействия** персонала (пилотов, диспетчеров УВД, инженеров техобслуживания, персонала на аэродроме и т.д.), имеющие **незамедлительный отрицательный эффект.**

# Перспектива на организационное происшествие



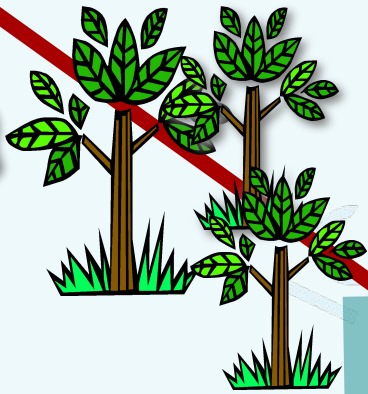
# Люди и безопасность

- ❖ Рабочая среда в авиации характеризуется **сложными взаимоотношениями** между ее различными компонентами.
- ❖ Для понимания производства необходим анализ того, как на него влияют взаимоотношения между **различными компонентами**, присутствующими на рабочих местах в авиации.

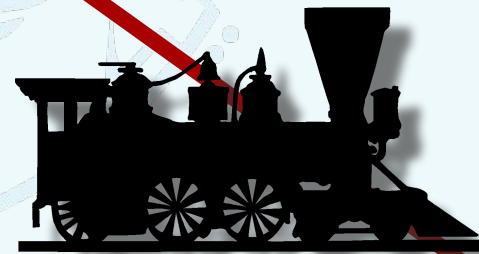


Source: Dedale

A



Понимание деятельности  
человека в ее  
производственном контексте



B

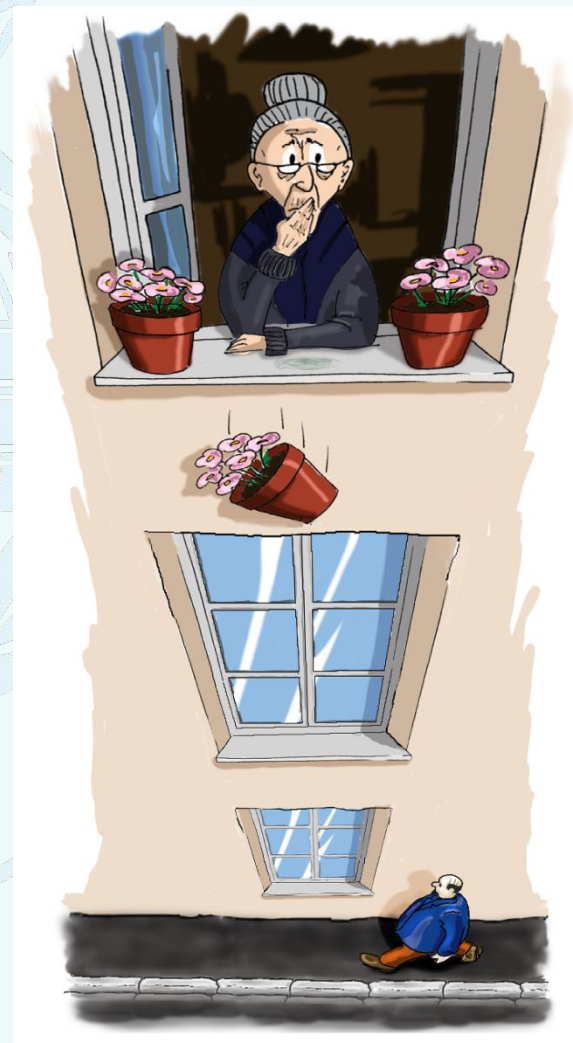


# Процессы и результаты



Причины  
производственных  
ошибок по тяжести  
не равны их  
последствиям

Источник: Дедал



# Модель SHEL(L)

Понимание взаимоотношения между людьми и производственными контекстами



# Производственная деятельность и технологии

- ❖ В такой производственно-интенсивной сфере, как авиация, технология играет ведущую роль.
- ❖ Ставшие результатом массового внедрения технологий, производственные последствия взаимодействия человека и технологий часто недооцениваются, что ведет к

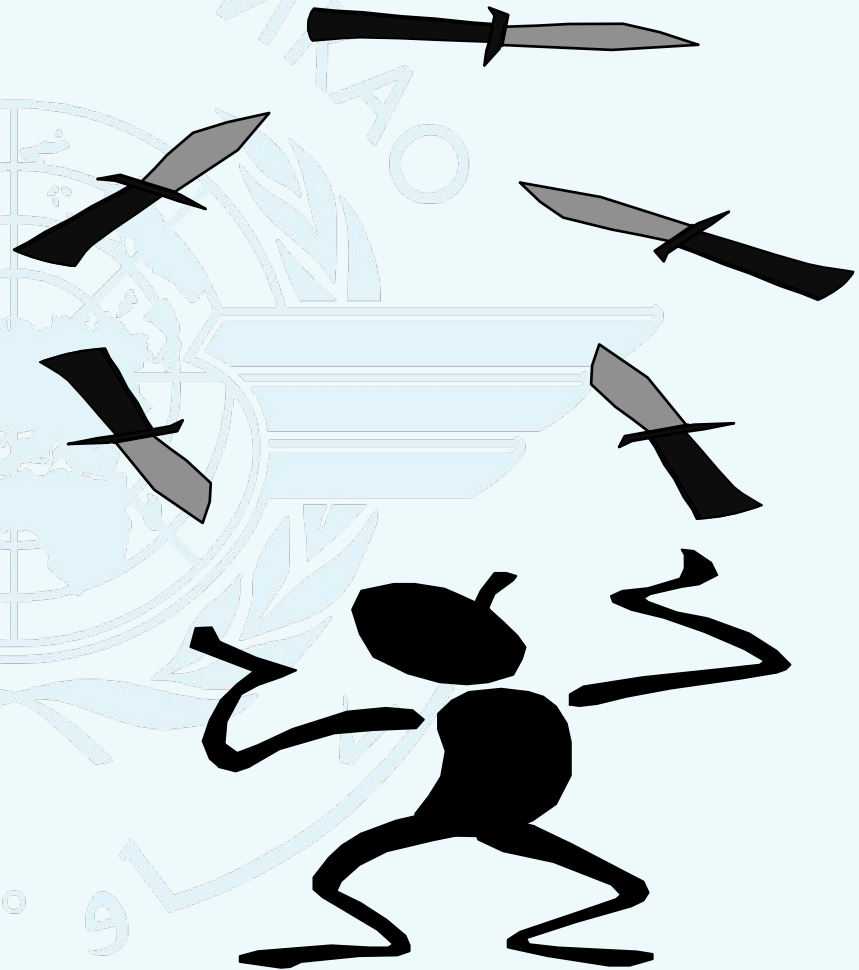
**человеческим ошибкам.**



# Понимание производственных ошибок

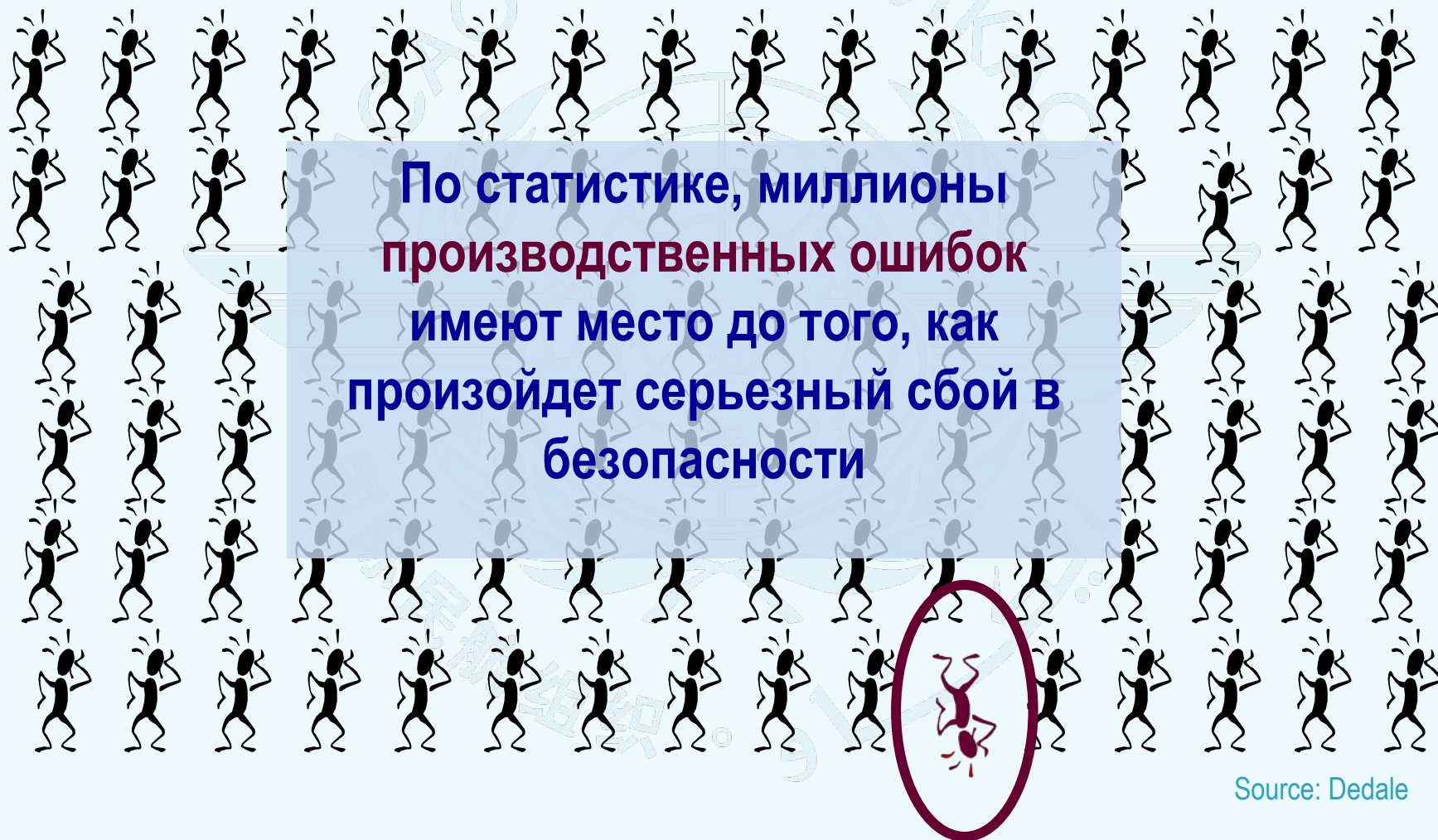
---

- ❖ Ошибка человека считается обуславливающим фактором в большинстве авиационных происшествий.
- ❖ Даже компетентный персонал допускает ошибки.
- ❖ Ошибки надо воспринимать как нормальный компонент любой системы, в которой взаимодействуют люди и технологии.





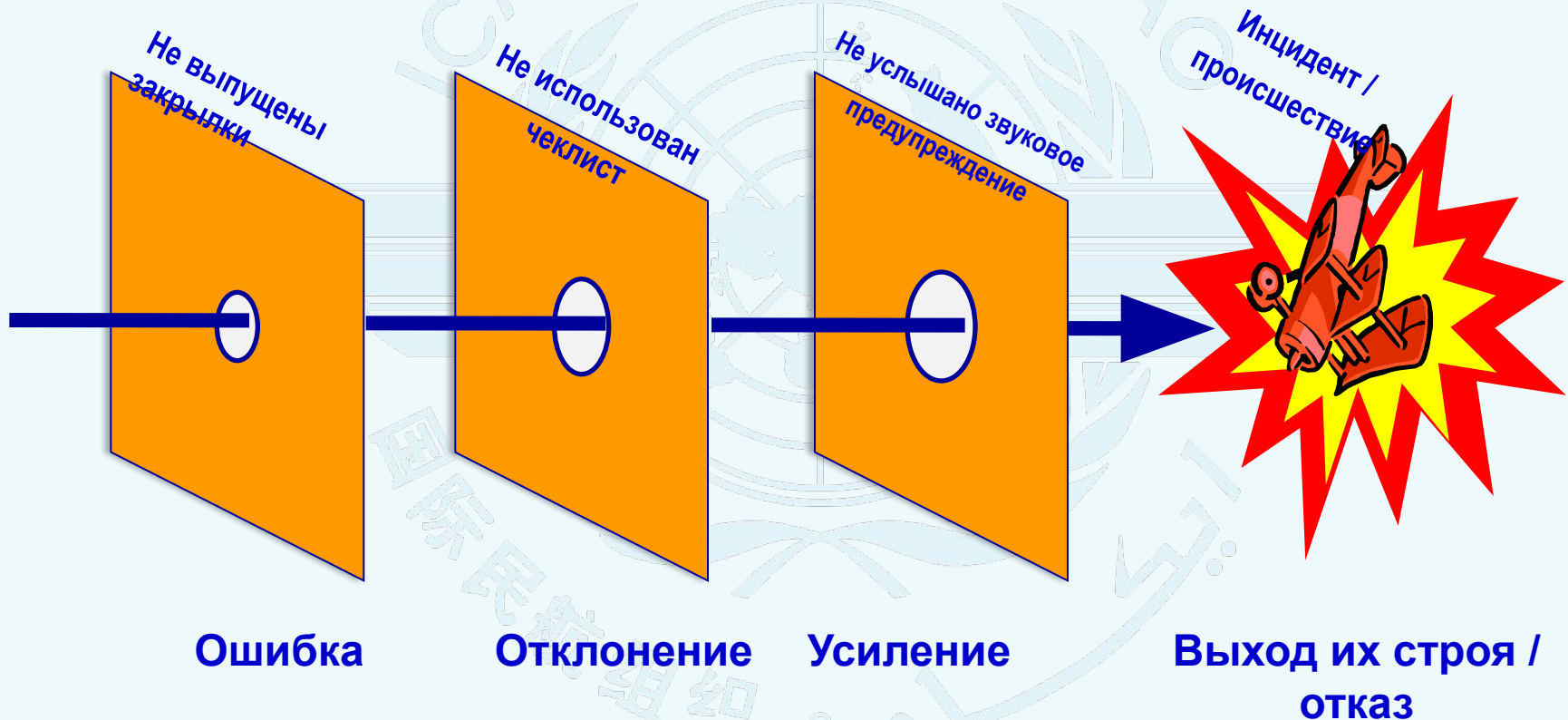
# Ошибки и безопасность – отсутствие прямой связи



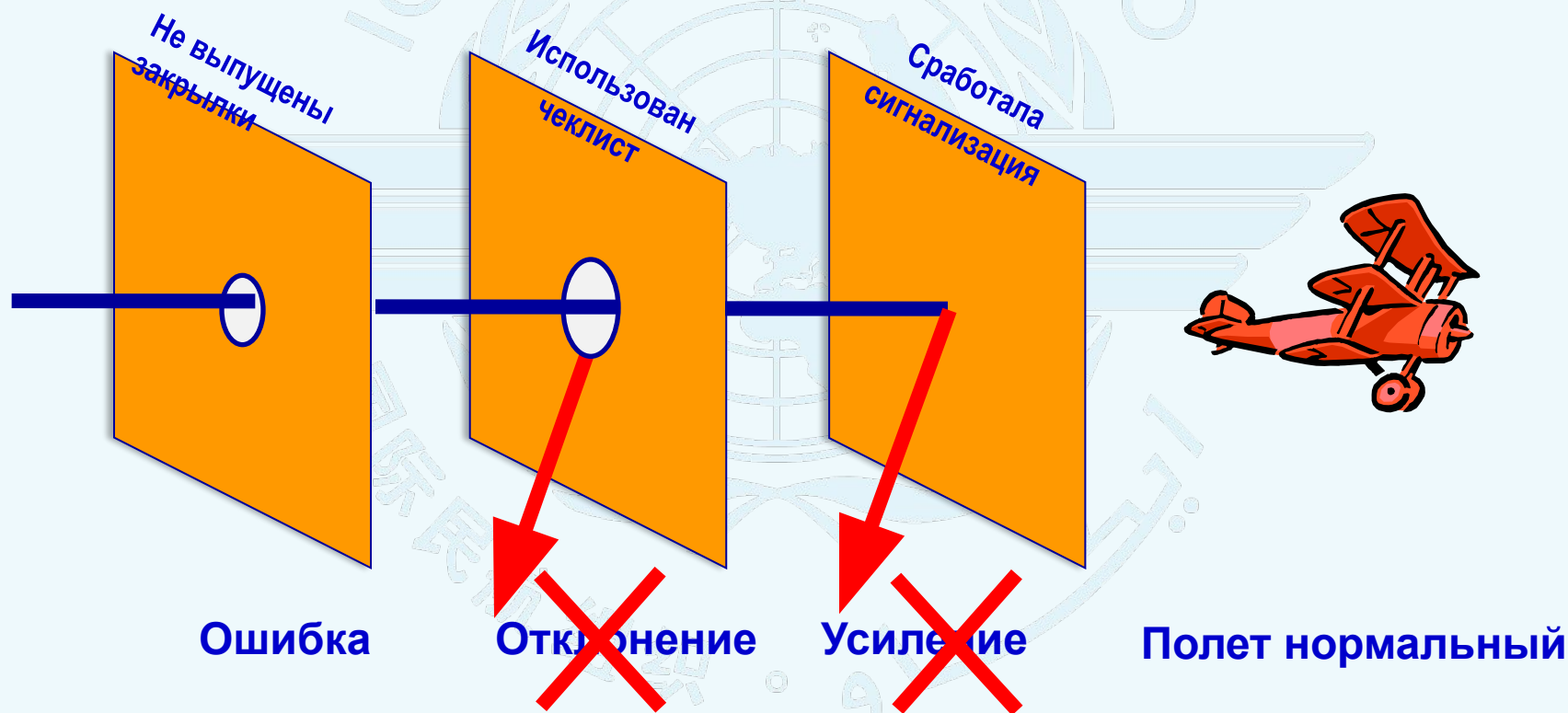
Source: Dedale



# Расследование происшествия – один полет на миллион



# Управление безопасностью – Почти каждый полет



# Три вида стратегии контроля человеческих ошибок

❖ Стратегии **сокращения** числа ошибок влияют на источник ошибок, сокращая или устраняя обуславливающие факторы.

- «Система, ориентированная на человека»
- Эргономические факторы
- Профподготовка
- ...



# Три вида стратегии контроля человеческих ошибок

❖ Стратегии **вылавливания** ошибок действуют, когда ошибка уже совершена, но до того, как она приведет к отрицательным последствиям.

- *Чеклисты*
- *Перечни задач*
- *Стрипы полетов*
- *...*





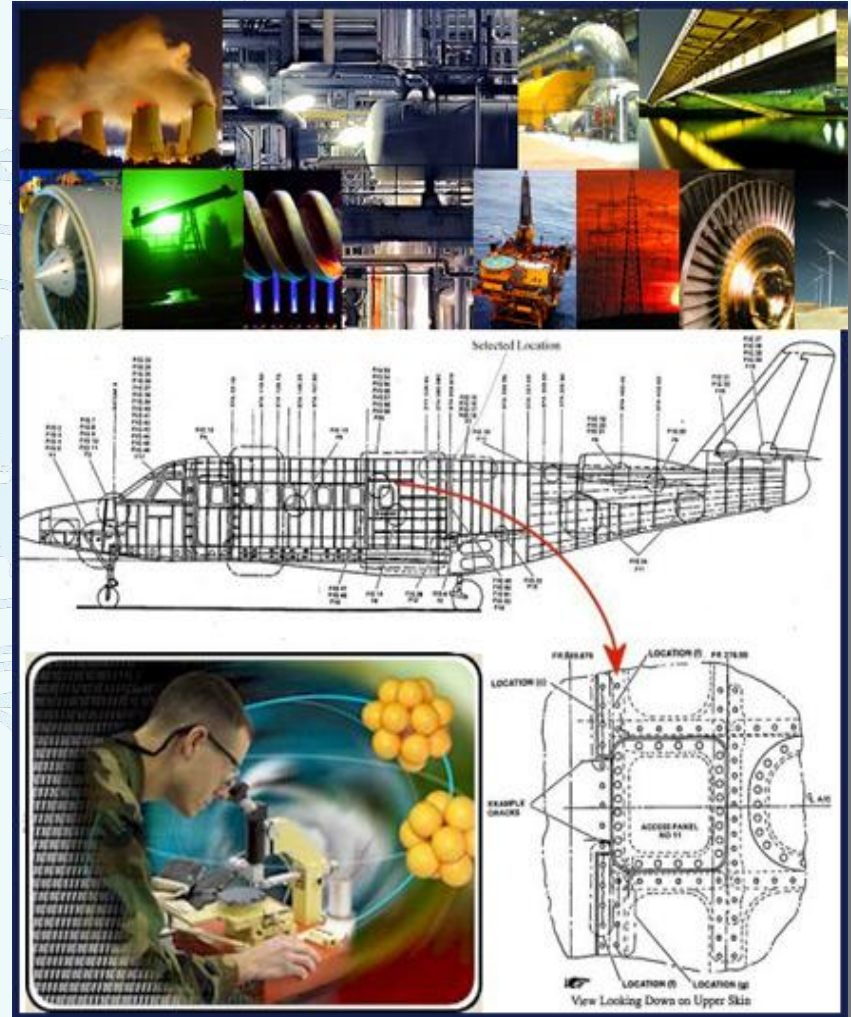
# Три вида контроля человеческих ошибок

❖ Стратегии **допустимости ошибок** направлены на повышение способности системы поглощать ошибки (запас прочности), избегая при этом серьезных последствий.

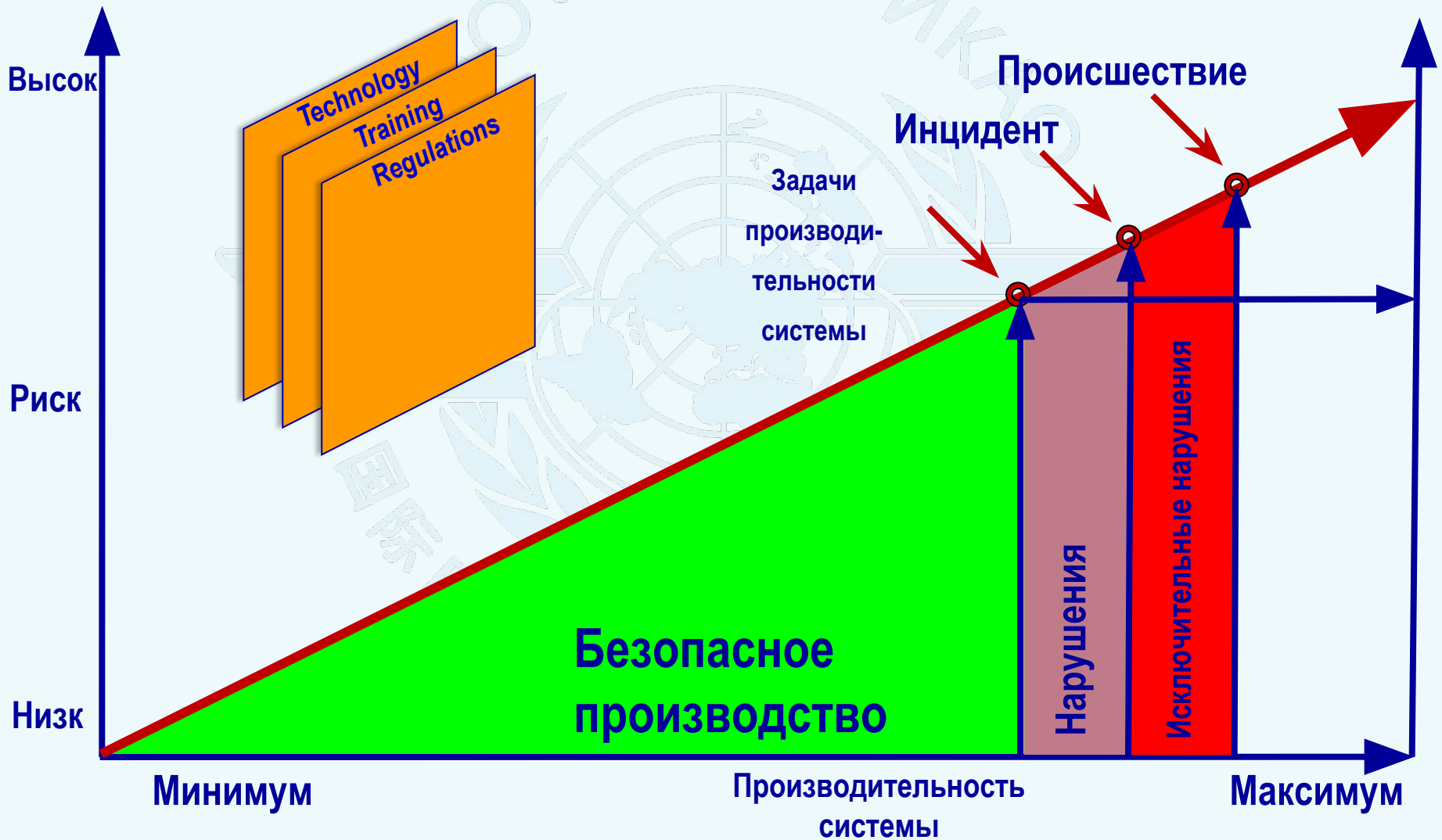
□ Потенциал системы

□ Структурные инспекции

□ ...



# Понимание нарушений – Готовы ли мы?





# Культура

---

- ❖ Культура связывает воедино людей в группе и предопределяет их поведение в обыденных и нестандартных ситуациях.
- ❖ Представители разных социальных групп, под влиянием именно культуры, разделяют определенные ценности, стиль поведения и то, во что они верят.

# Три вида культуры

---



# Три разных вида культуры

---

- ❖ **Национальная культура** определяет систему ценностей внутри определенной нации.
- ❖ **Организационная/корпоративная культура** отличает ценности и стиль поведения в рамках определенной организации (например, бюджетники vs. частные коммерческие структуры).
- ❖ **Профессиональная культура** отличает ценности и стиль поведения представителей определенных профессий (например, пилоты, диспетчера УВД, инженеры техобслуживания, сотрудники аэродромной службы, т.д.).
- ❖ Культура влияет абсолютно на все сферы человеческой деятельности.

# Организационная/корпоративная культура

---

- ❖ Обуславливает рамки **приемлемого поведения на рабочем месте** путем установления норм и границ.
- ❖ Дает базу для принятия решений как на руководящем, так и на рабочем уровне
  - *“Именно так мы здесь работаем, а именно так, а не иначе, мы говорим о нашем производстве”.*
- ❖ Организационная/корпоративная культура формирует - наряду с другими факторами – **процедуры и практики предоставления отчетов по безопасности со стороны персонала на производстве.**

# Культура безопасности

---

- ❖ Модное понятие – часто причина недопонимания и неверной трактовки
  - Выведенная, абстрактная формулировка
  - Есть следствие многих организационных процессов (*т.е. Результат, продукт*)
- ❖ Культура безопасности – не **самоцель**, но **средство** для достижения самой основной составляющей управления безопасностью:
  - **Эффективного сбора отчетов/информации по безопасности (*safety reporting*)**

# Эффективный сбор информации по безопасности – Пять основных характеристик

## Информированность

Люди знают о том, что человеческий, технологический и организационный фактор обуславливают безопасность системы в целом.

## Инициативность

Люди готовы сообщать о своих ошибках и опыте.

Эффективный  
сбор информации

## Гибкость

При нестандартных обстоятельствах - адаптация линии подачи информации, переходя от установленного варианта к ускоренному, непосредственно до инстанции, принимающей решения.

## Ответственность

Поощрения и, в отдельных случаях вознаграждение за предоставление важной информации по безопасности. Тем не менее, есть четкая грань между допустимым и непремлемым поведением.

## Умение делать выводы

Компетентность делать выводы из информации от систем по безопасности и желание для проведения крупных реформ.



# Три варианта

Источник: Ron Westrum

- ❖ **Организации и управление информацией**
  - **Патологическая** – Скрывает информацию
  - **Бюрократическая** – Ограничивает распространение информации
  - **Генерирующая** – Осознает ценность информации

# Три возможных культуры организаций

Source: Ron Westrum

	Патологическая (Pathological)	Бюрократическая (Bureaucratic)	Генерирующая (Generative)
<b>Информация</b>	Скрывается	Игнорируется	Изыскивается
<b>Вестники</b>	Осуждаются	Терпимы	Обучаются
<b>Обязанности/ ответственность</b>	Избегаются	Ограничиваются	Разделяются
<b>Отчеты</b>	Не поощряются	Дозволяются	Поощряются
<b>Сбои</b>	Скрываются	Воспринимаются снисходительно	Тщательно изучаются
<b>Новые идеи</b>	Подавляются	Воспринимаются проблематично	Приветствуются
<b>В итоге</b>	Противоречивая/ конфликтная организация	Парализованная организация “Red tape”	Надежная организация

# Расследования, связанные с безопасностью

---

## ❖ В целях «захоронения»

- Преодолеть потери
- Восстановить доверие к системе
- Возобновить нормальную деятельность
- Послужить политическим целям

## ❖ В целях повышения надежности системы

- Осознать уязвимость системы
- Разработать стратегии, применимые при переменах
- Определить приоритеты распределения ресурсов

# Расследование

---

## ❖ Факты

- Четырехмоторное турбовинтовое грузовое ВС старого поколения совершает полет в условиях сильного обледенения.
- Вследствие обледенения перегорают двигатели 2 и 3, а семь минут спустя отказывает и 4 движок.
- Экипажу удается перезапустить 2 двигатель.
- Восстановить электроснабжение не удастся и система переходит на аккумулятор.

□ ...

# Расследование

---

## ◆ ... Факты

- При попытке совершить аварийную посадку электроснабжение отключается полностью.
- У экипажа остаются только сигнальные огни, запасной гирокомпас и приборы контроля работы двигателя с автономным источником питания.
- Экипаж не может продолжать управляемый полет и происходит столкновение вышедшего из-под контроля ВС с землей.

# Расследование

---

## ❖ Установлено в процессе расследования:

- ❑ Экипаж не использовал метеорадиолокатор.
- ❑ Экипаж не обратился к аварийному чеклисту.
- ❑ Данная сложная ситуация требовала решительных и четких действий.
- ❑ Условия полета превысили эксплуатационные характеристики двигателей ВС.
- ❑ Не было запроса на смену курса на ближайший аэродром.

❑ ...



# Расследование

---

## ◆ ... Установлено в процессе расследования

- При объявлении аварийной ситуации в радиозэфире экипаж использовал неправильную фразеологию радиообмена.
- Укомплектование экипажа (CRM) было признано неадекватным.
- Допущены нарушения при управлении системами ВС.
- Нестандартный формат и неадекватность информации аварийного чеклиста.
- Неадекватность внутренних процедур гарантии качества производства полетов.

# Расследование

---

## ❖ Причины

- ❑ Отказ нескольких двигателей
- ❑ Неполное выполнение аварийных процедур
- ❑ Действия экипажа при стабилизации и перезапуске двигателей
- ❑ Отрицательная тяга от расфлюгированных винтов
- ❑ Вес ледового покрова
- ❑ Неадекватность укомплектования экипажа (CRM)
- ❑ Отсутствие планов действий в нештатных ситуациях
- ❑ Потеря ориентации в ситуации

# Расследование

---

## ◆ Рекомендации по БП

- Руководство должно напомнить пилотам о необходимости использования правильной фразеологии радиообмена.
- Руководство должно изыскать наиболее эффективную форму подачи материалов по аварийным/нештатным ситуациям.

# Расследование

---

## ❖ Факты

- Пассажирское двухмоторное турбовинтовое ВС старого поколения, совершающее регулярные рейсы, производит, в сложных метеоусловиях, неточный заход на посадку на удаленный аэродром, не имеющий радиолокационного и диспетчерского обслуживания.
- Летный экипаж совершает прямой заход, в нарушение процедур для данного аэродрома.
- ...

# Расследование

---

## ◆ ... Факты

- Уже достигнув минимальной высоты снижения (MDA), экипаж не имеет визуального ориентира.
- Экипаж решает продолжать снижение ниже минимума (MDA) по-прежнему не имея ориентиров.
- Происходит столкновение ВС с землей вблизи торца ВПП.



# Расследование

---

## ❖ Установлено в процессе расследования

□ Экипаж совершил ряд ошибок.

## Однако

□ Экипаж был укомплектован согласно правилам, но не адекватно сложным условиям полета.

□ Пилот совершил прямой заход, что соответствовало практике авиакомпании, но было нарушением процедур.

□ ...

# Расследование

---

## ◆ ... Также

- Данная АК постоянно нарушала правила и процедуры.
- Уровень БП недостаточен для регулярных пассажирских перевозок.
- Эксплуатант аэродрома не имел ни адекватного штата ни ресурсов для обслуживания регулярных полетов.
- ...

# Расследование

---

## ◆ ... Также

- Недостаточность стандартов для пассажирских перевозок.
- Недостаток надзора над средствами УВД.
- Руководство проигнорировало предыдущие нарушения БП.
- Нормативно-законодательная база устарела.
- ...

# Расследование

---

## ◆ ... Также

- Взаимоисключающие задачи внутри самого ВГА.
- Неадекватность ресурсов ВГА.
- Недостаток авиационной политики для поддержки ВГА.
- Недостатки и пробелы в системе профподготовки.

# Расследование

---

## ❖ Причины

- Решение продолжать снижение после прохождения MDA, не смотря на отсутствие визуальных ориентиров.
- Давление на экипаж, связанное с экономическими показателями АК.
- Низкий уровень культуры безопасности АК.



# Расследование

---

## ◆ Рекомендации по БП

- Рекомендации, безупречные с формальной точки зрения.

## **В то же время**

- Пересмотр процедуры выдачи сертификата эксплуатанта (АОС).
- Пересмотр системы профподготовки.
- Разработка авиационной политики в поддержку задач, стоящих перед ВГА.
- ...

# Расследование

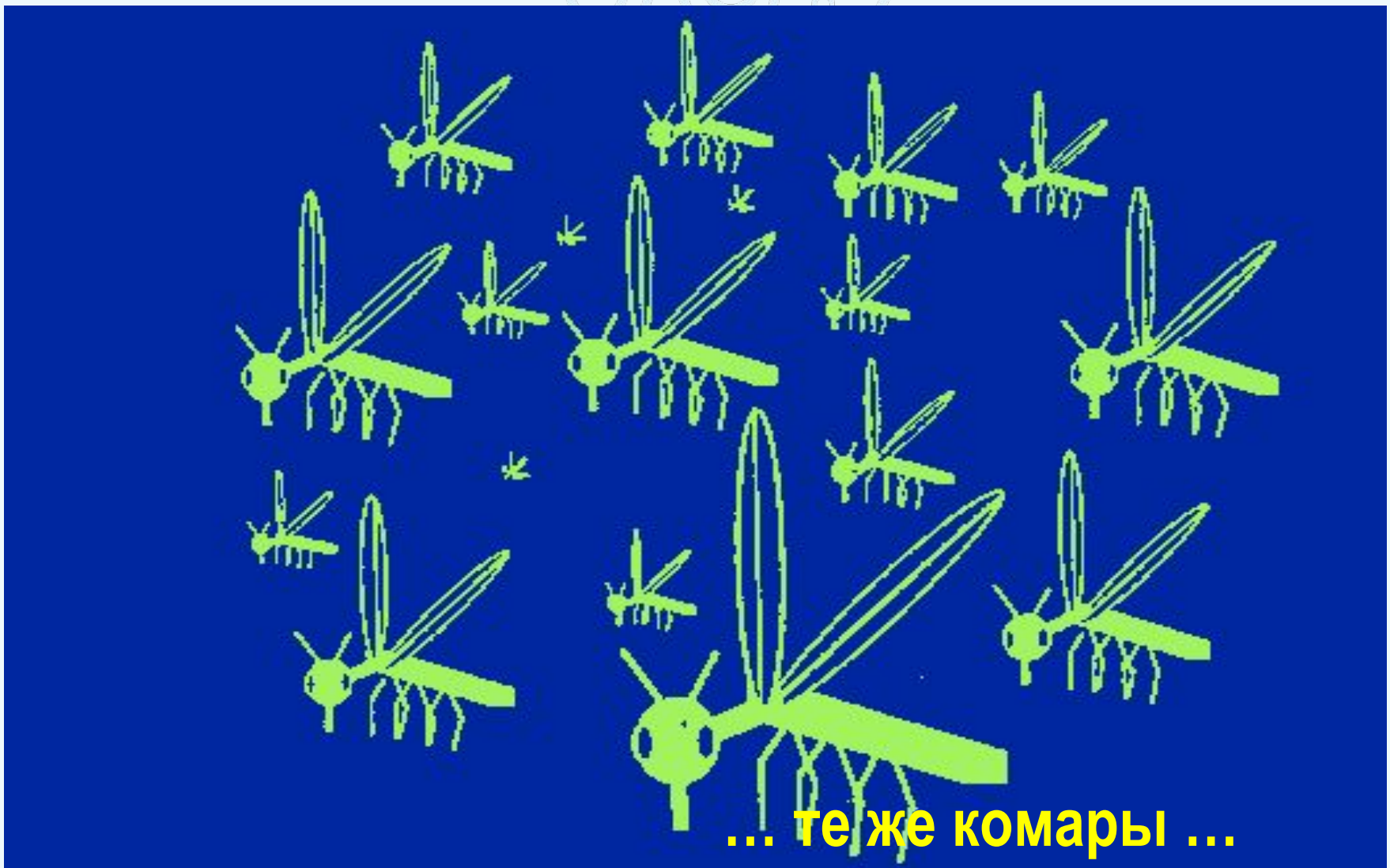
---

## ◆ ... Также

- Реформа авиационного законодательства.
- В качестве промежуточной меры, усиление существующего законодательства.
- Усовершенствование процедур инспектирования ВС и перевозчиков, а также процедур расследования авиационных происшествий.

# Ошибки ...

РАСЧЕТ



# Избавиться от НИХ МОЖНО ...





## Основные концепции БП

# Вопросы - ответы



# Вопросы и ответы

---

- ❖ **В:** Какое определение понятию безопасность дается в документе 9859?
- ❖ **О:**
  - **Безопасность** это состояние, при котором риск причинения вреда людям или собственности сокращен до и сохраняется на или ниже приемлемого уровня посредством непрерывного процесса выявления угроз и управления риском.

Слайд №: 7

# Вопросы и ответы

---

- ❖ **В:** Перечислите пять составляющих компонентов организационного происшествия.
- ❖ **О:**

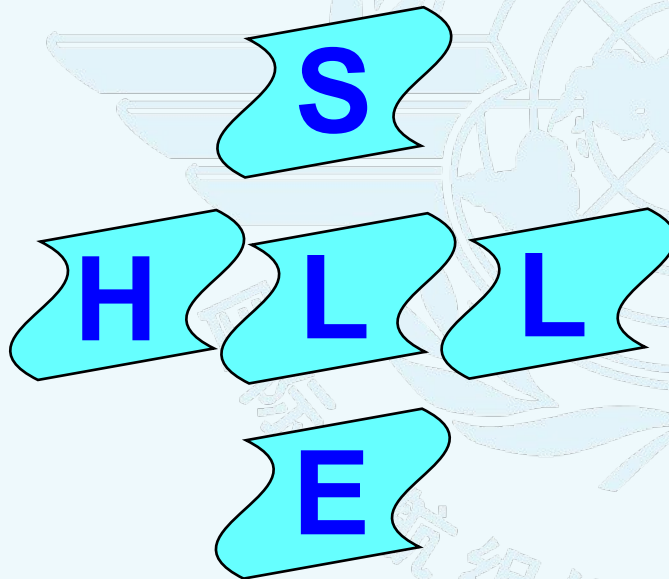


Слайд № : 16

# Вопросы и ответы

❖ **В:** Объясните компоненты модели SHELL(L).

❖ **О:**



- ❖ **Software** – Интеллект/ програмобеспечение
- ❖ **Hardware** – Техническое оснащение
- ❖ **Environment** – Окружающая среда
- ❖ **Liveware** – Одушевленный компонент
- ❖ **Liveware, other persons** – Одушевленный компонент, другие участники

Слайд № : 20

# Вопросы и ответы

❖ **В:** Назовите хотя бы три основных характеристики, необходимые для эффективного сбора информации по безопасности

❖ **О:**

## Информированность

Люди знают о том, что человеческий, технологический и организационный фактор обуславливают безопасность системы в целом.

## Инициативность

Люди готовы сообщать о своих ошибках и опыте.

## Эффективный сбор информации

## Ответственность

Поощрения и, в отдельных случаях вознаграждение за предоставление важной информации по безопасности. Тем не менее, есть четкая грань между допустимым и непремлемым поведением.

## Гибкость

При нестандартных обстоятельствах - адаптация линии подачи информации, переходя от установленного варианта к ускоренному, непосредственно до инстанции, принимающей решения.

## Умение делать выводы

Компетентность делать выводы из информации от систем по безопасности и желание для проведения крупных реформ.

Слайд № : 35

# Вопросы и ответы

---

- ◆ **В:** Как характеризуются различные типы организаций, с точки зрения обработки информации по безопасности?
- ◆ **О:**
  - **Патологическая** – скрывает информацию
  - **Бюрократическая** – ограничивает распространение информации
  - **Генерирующая** – ценит информацию

Слайд № : 36



# На заметку

---

1. *Организационное происшествие.*
2. *Производственный контекст и деятельность человека.*
3. *Ошибки и нарушения.*
4. *Культура организации и эффективный сбор информации по безопасности.*
5. *Управление информацией по безопасности.*



## Основные концепции БП

# Упражнение 02/01 – Авиационное происшествие в аэропорту города «Н» (Пособие № 1)

## Авиационное происшествие в аэропорту города «Н»

---

- ❖ Летом, поздним вечером в пятницу, при посадке на ВПП, сильно залитую водой, двухмоторный реактивный транспортный самолёт с 4 членами экипажа и 65 пассажирами на борту выкатился за западный край ВПП аэропорта города Н.
- ❖ ВС застряло в грязи недалеко от конца ВПП. Никто из членов экипажа и пассажиров не пострадал, видимых повреждений вследствие выкатывания воздушное судно не получило.
- ❖ Однако начался пожар, который впоследствии разрушил воздушное судно.

# Авиационное происшествие в аэропорту города «Н»

---

## ❖ Работа в группе :

- Необходимо назначить координатора, который будет следить за ходом дискуссий.
- Результат обсуждения будет представлен в письменном виде и представлен в пленарном порядке одним из членов группы.

## ❖ Задание:

- Прочтите текст об авиационном происшествии с двухмоторным реактивным воздушным судном в аэропорту города Н.

□ ...

# Авиационное происшествие в аэропорту города «Н»

---



## ... Задание:

- Прочитав отчёт о расследовании происшествия, определите:
  1. **Организационные процессы**, повлиявшие на работу, подпадающие под ответственность руководства организации (например, распределение ресурсов);
  2. **Латентные условия** в безопасности системы, которые стали предпосылками к явным нарушениям;
  3. **Защиты**, которые не сработали из-за их неэффективности, неадекватности или полного отсутствия; ...



# Авиационное происшествие в аэропорту города «Н»

---

- ❖ ... **Задание:**
  4. **Условия на рабочем месте**, которые могли повлиять на действия персонала; и
  5. **Явные нарушения**, включая ошибки и отклонения от утвержденных процедур
- ❖ После этого приступайте к заполнению Таблицы 02/01–*Анализ*, классифицируя полученные данные согласно модели организационного происшествия (Дж. Ризона).

# Организационное происшествие

---



Источник: Джеймс РИЗОН

# Safety Management Systems (SMS) Course

The background features a large, light blue watermark of the ICAO logo. It consists of a globe with latitude and longitude lines, flanked by two olive branches. The globe is set within a circular frame. The text 'ICAO' is written in a large, stylized font across the top and bottom of the globe. The acronym 'OACI' is written in the top right, and 'ИКАО' is written in the top left. The Chinese characters '国际民航组织' are written along the bottom edge of the globe.

## **Модуль № 2 – Основные концепции безопасности полетов**