

МЕТОД
упреждающего управления
безопасностью полетов воздушных
судов в
авиационных предприятиях
на примере ОАО «Аэрофлот»
Раздел 5

Матвеев Г.Н.
заместитель директора
департамента управления БП ОАО «Аэрофлот»
кандидат технических наук

Стратегия управления БП

Стратегия управления БП

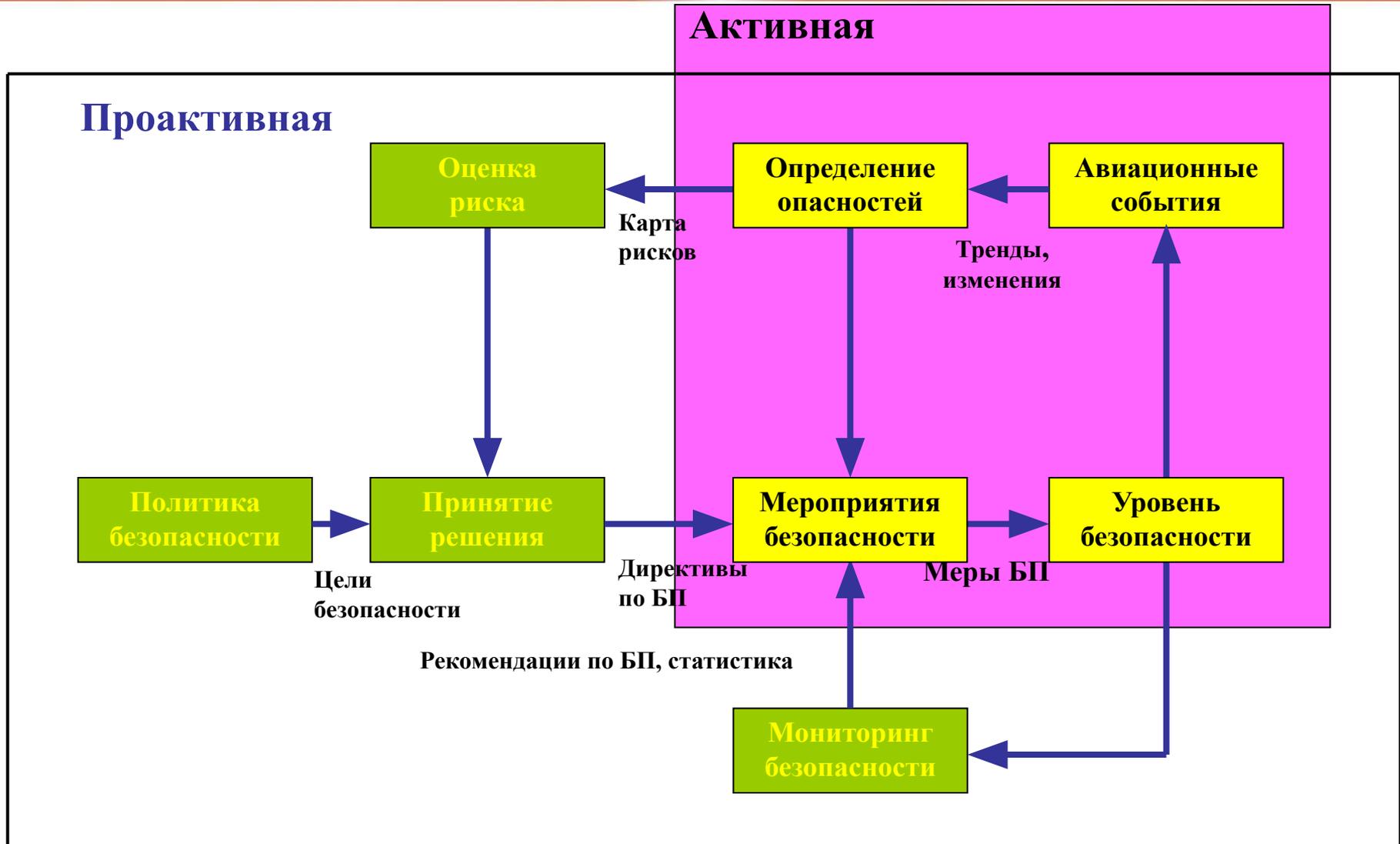
Традиционная – РЕТРОАКТИВНАЯ (Reactive) СТРАТАГИЯ – стратегия предупреждения авиационных событий, влияющих на безопасность полетов, основанная на строгом соблюдении нормативных требований и реализации профилактических мероприятий, разработанных по результатам расследований.

Современная - ПРОАКТИВНАЯ (Proactive) СТРАТАГИЯ – стратегия, при которой основной акцент делается на профилактике путем выявления опасных факторов и принятия мер по уменьшению риска, прежде чем произойдет какое-либо опасное событие и окажет неблагоприятное влияние на состояние безопасности полетов.

Высокоэффективная- ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ (Predictive) СТРАТЕГИЯ – стратегия, основанная на фиксации эксплуатационных качеств системы, поскольку это происходит в нормальных операциях, в реальном времени и идентификация потенциальных будущих проблем.

Проактивный метод

Авиационные события



Классы и категории событий



Класс события	Соответствие особой ситуации	Влияние на безопасность
Класс 5	КС	Угроза безопасности полетов
Класс 4	АС	Сильное влияние
Класс 3	СС	Средняя степень влияния
Класс 2	УУП	Низкая степень влияния
Класс 1	Потенциальные события	Не влияют на безопасность, но могут привести к развитию события, влияющего на БП

Категория	Прогноз	Менее (равно) 1-ого события за 10N часов налета (полетов, обслуживаний) ВС
Категория А	Прогноз	Менее (равно) 1-ого события за 10N часов налета (полетов, обслуживаний) ВС
Категория В	Отчетный период	Менее (равно) 1-ого события за N часов налета (полетов, обслуживаний) ВС Более 1-ого события за 10N часов налета (полетов, обслуживаний) ВС
Категория С	Периоды менее отчетного	Менее (равно) 1-ого события за N/10 часов налета (полетов, обслуживаний) ВС Более 1-ого события за N часов налета (полетов, обслуживаний) ВС
Категория D		Менее (равно) 1-ого события за N/100 часов налета (полетов, обслуживаний) ВС Более 1-ого события за N/10 часов налета (полетов, обслуживаний) ВС
Категория E		Более 1-ого события за N/100 часов налета (полетов, обслуживаний) ВС

Матрица рисков

Класс 1 Класс 2 Класс 3 Класс 4 Класс 5

Категория А

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Категория В

2	4	6	8	10
---	---	---	---	----

Категория С

3	6	9	12	15
---	---	---	----	----

Категория D

4	8	12	16	20
---	---	----	----	----

Категория E

5	10	15	20	25
---	----	----	----	----

степень риска событий, имевших место (при использовании «ретроактивного» метода).

	Класс 1	Класс 2
Категория А	1	2
Категория В	2	4

	Класс 1	Класс 2	Класс 3
Категория С	3	6	9
Категория D	4	8	12
Категория E	5	10	15

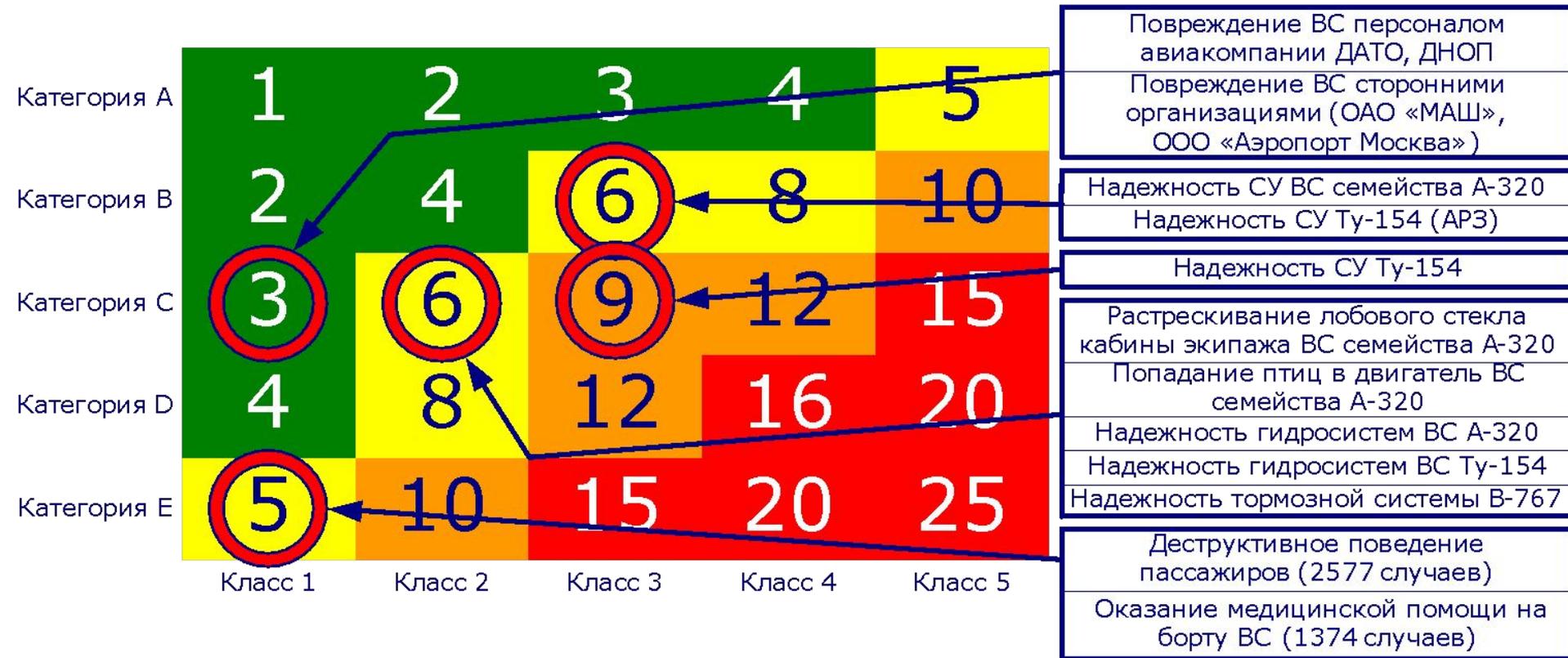
2В4

степень риска прогнозируемых событий (при использовании «проактивного» метода)



Портфель матриц анализа рисков 2009г

Портфель матриц анализа рисков 2009г



Карта рисков ВС 154М

Карта рисков в отношении безопасности полетов в январе - сентябре 2009 года (события класса 2-5) ИНЦИДЕНТЫ

Класс-ия	№ соб.	Краткое описание	Индекс риска	Примечание
ВС Ту-154				
ЧФ	090101	При рулении на предварительный старт произошло столкновение ВС с самоходным трапом. В результате была повреждена правая полуплоскость крыла. ВС следовало за машиной сопровождения.	2В4	
OAT	090204	Срабатывание сигнализации «Падение давления гидросистемы №2». Давление упало до нуля.	2С6	<i>Рассмотреть вопрос об изменении периодичности выполнения осмотра агрегатов и трубопроводов гидросистемы ВС Ту-154.</i>
	090301	Падение давления в первой гидросистеме до нуля.		<i>Направить в ОАО "Туполев" запрос о рассмотрение возможности ограничения ресурса трубопроводов гидросистем ВС Ту-154.</i>
OAT	090202	Срабатывание сигнализации «Вибрация двигателя №2 велика», «Неисправность двигателя №2».	3С9	<i>Рассмотреть вопрос о необходимости изменения проведения в эксплуатации периодического осмотра стыков антивибрационных полок рабочих лопаток первой ступени КНД двигателей Д-30КУ-154 на предмет отсутствия сквозного зазора и определения предотказного состояния.</i>
Проводится расследование	090302	Срабатывание сигнализации «Неисправность двигателя №1» и «Уровень масла».		<i>Рекомендации будут изложены в материалах расследования.</i>

Журнал учета рисков Ту-154

Факторы риска						
№	Технологический процесс / операция / услуга	Описание риска	Причины возникновения риска		Влияние риска	
			Непосредственная	Системная	Влияние на безопасность полетов	Описание возможных последствий
1	2	3	4,1	4,2	5	6
1	Летная эксплуатация ВС	Инцидент из-за разрушения двигателя Д-30КУ-154	Усталостное разрушение двигателя Д-30КУ-154	1. Снижение надежности двигателей 2. Эксплуатация сверх гарантийного ресурса	ДА	1. Ущерб ВС. 2. Дополнительные эксплуатационные расходы. 3. Ответственность перед пассажирами.

Текущая оценка риска						
Ретроактивная оценка риска			Проактивная оценка риска			Комментарий
Вероятность	Влияние	Рейтинг риска	Вероятность	Влияние	Рейтинг риска	
10,1	11,1	12,1	10,2	11,2	12,2	13
Средняя	Среднее	9	Средняя	Катастрофическое	15	Имевшие место случаи отказов двигателей происходили на земле. Однако аналогичный отказ может произойти во время взлета/посадки/полета, что может привести к гибели ВС. Учитывая негативную статистику, оценка вероятности может быть изменена с "низкой" на "среднюю".

Замечания по технике пилотирования А-320

Потенциально влияющие события

↓

		Класс 1	Класс 2	Класс 3	Класс 4	Класс 5
Событий за год не было	Категория А	1	2	3	4	5
1 событие за год	Категория В	2	4	6	8	10
От 2 до 10 событий за год	Категория С	3	6	9	14	15
От 11 до 100 событий за год	Категория D	4	8	12	16	20
От 101 и более событий за год	Категория E	5	10	15	20	25

Инциденты, нарушения

материального ущерба авиакомпании, нанесенного действиями пассажира.

- Определить расчетные ставки материального ущерба авиакомпании, нанесенного действиями пассажирами и использовать их при бронировании или регистрации.

Пример мероприятий по сокращению факторов риска:

- Разработать политику употребления алкоголя пассажирами воздушных судов.
- Обеспечить контроль за исполнением Приказа Министерства транспорта России от 25.07.07 №104 «Об утверждении Правил проведения предполетного и послеполетного досмотров».

НАРУШЕНИЕ ПАССАЖИРАМИ ПРАВИЛ ПОВЕДЕНИЯ НА БОРТУ ВС

- Разработать механизм предъявления претензий к пассажирам воздушных судов от имени авиакомпании, а не от имени физического лица.

УХУДШЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ПАССАЖИРОВ НА БОРТУ ВС

- Разработать методику расчета экономических рисков в случае нанесения материального ущерба авиакомпании, нанесенного действиями пассажира.
- Рассмотреть вопрос о введении практики поощрения медицинских работников из числа пассажиров за оказанную медицинскую помощь больному пассажиру в рейсе или о сообщении своей профессии при бронировании или регистрации.
- Определить расчетные ставки материального ущерба авиакомпании, нанесенного действиями пассажирами и использовать их при предъявлении претензий.
- Разработать политику употребления алкоголя пассажирами воздушных судов.
- Обеспечить контроль за исполнением Приказа Министерства транспорта России от 25.07.07 №104 «Об утверждении Правил проведения предполетного и послеполетного досмотров».

УХУДШЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ПАССАЖИРОВ НА БОРТУ ВС

- Рассмотреть вопрос о введении практики поощрения медицинских работников из числа пассажиров за оказанную медицинскую помощь больному пассажиру в рейсе или о сообщении своей профессии при бронировании или регистрации.

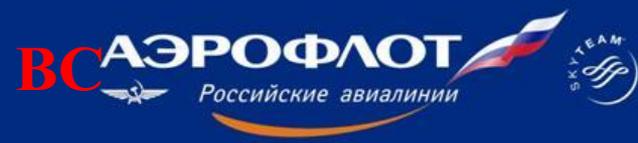
Замечания по технике пилотирования А-320

Инциденты, аварии, катастрофы

		Класс 1	Класс 2	Класс 3	Класс 4	Класс 5
Событий за год не было	Категория А	1	2	3	4	5
1 событие за год	Категория В	2	4	6	8	10
От 2 до 10 событий за год	Категория С	3	6	9	12	15
От 11 до 100 событий за год	Категория D	4	8	12	16	20
От 101 и более событий за год	Категория E	5	10	15	20	25

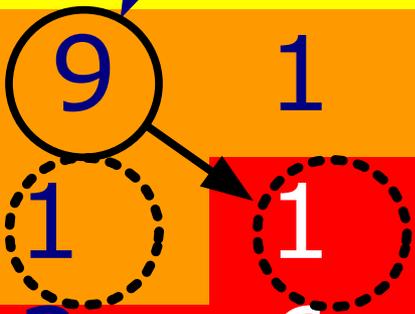
Анализ рисков, связанных с отказами

пилотажно-навигационного оборудования ВС А-320



Надежность пилотажно-навигационного оборудования
ВС семейства А-32

Категория А	1	2	3	4	5
Категория В	2	4	6	8	1
Категория С	3	6	9	1	1
Категория D	4	8	1	1	5
Категория E	5	1	2	6	0
	Класс 1	Класс 2	Класс 3	Класс 4	Класс 5



$$S(\%) = \left(1 - \frac{n_{УУП} \cdot K_{УУП} + n_{СС} \cdot K_{СС} + n_{АС} \cdot K_{АС} + n_{КС} \cdot K_{КС}}{N} \right) \cdot 100\%$$

где **n** - число авиационных событий типа возникновения в полете особых ситуаций - УУП, СС, АС или КС;

N - количество часов налета (полетного времени) ВС;

K (УУП, СС, АС, КС) - коэффициент доли влияния каждого вида особой ситуации в полете на БП в целом.

Каждому событию присвоен **экспертный коэффициент опасности**:

$$K_{УУП} = 1;$$

$$K_{СС} = 10;$$

$$K_{АС} = 1000;$$

$$K_{КС} = 10000.$$

Диапазоны значений коэффициента K :

[100,000 – 99,900%] - «требуемый диапазон» - **высокий уровень безопасности полетов**

[99,900 - 99,000%] - **средний уровень безопасности полетов**

[99,000 - 90,000%] - **низкий уровень безопасности полетов**

[90,000 - 00,000%] - **угроза снижения уровня безопасности полетов.**

УРОВЕНЬ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ УРОВЕНЬ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ A-320 "Unreliable speed" A-320 "Unreliable speed"



Предотвращение АП включает:

- идентификацию и создание недостающих заградительных барьеров;
- добавление новых заградительных барьеров;
- нахождение и устранение «дыр» в барьере (скрытые и явные отказы).

Модель Ризона



Сокращение персонала ОТК ДАТО, недостаточный контроль ресурсов со стороны 1 зама д-ра ДАТО, главного инженера, нач-ка производства, **КПД Airbus по обогреву ППД в условиях ливневого снега, Недостаточная методическая подготовка инструкторов**

Процедуры

Использование матрицы рисков по оценке влияния различных факторов

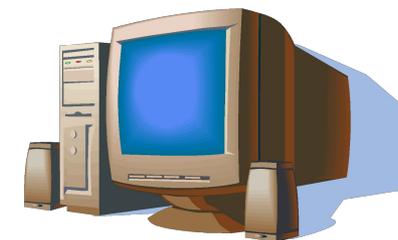
влияние \ Частота	Крайне низкое	низкое	среднее	существенное	Катастрофическое
Крайне низкая	1	2	3	4	5
низкая	2	4	6	8	10
средняя	3	6	9	12	15
высокая	4	8	12	16	20
Крайне высокая	5	10	15	20	25

Риск:
«Возникновения авиационного события, связанного со снижением качества технического обслуживания»

Факторы риска						
№	Технологический процесс / операция / услуга	Описание риска	Причины возникновения риска		Влияние риска	
			Непосредственная	Системная	На безопасность полетов	Описание возможных последствий
1	2	3	4,1	4,2	5	6
1	Буксировка ВС	ПВС. Столкновение ВС со средством перронной механизации при буксировке	Нарушение правил движения по перрону	Личные факторы, профес. подготовка	ДА	Убыток, простой ВС, перерыв в деятельности аэропорта

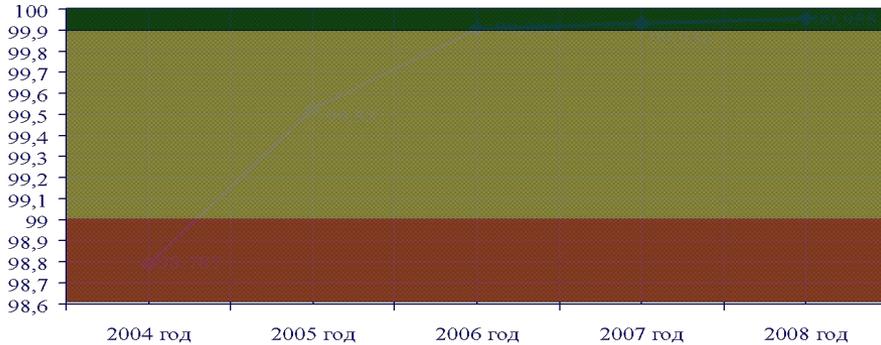
Существующие мероприятия по реагированию на риски			Оценка риска		
Предупредительные	В случае реализации риска	Оценка эффективности мероприятий	Вероятность	Влияние	Рейтинг риска
7	8	9	10	11	12
а) б)	в)	Удовлетворительно	Средняя	Среднее	В

Рекомендуемые мероприятия по реагированию на риски			Оценка остаточного риска (с учетом рекомендуемых мероприятий)		
Предупредительные	В случае реализации риска	Оценка эффективности мероприятий	Вероятность	Влияние	Рейтинг риска
13	14	15	16	17	18
а.1) г)	в.1) д)	Хорошо	Низкая	Среднее	С

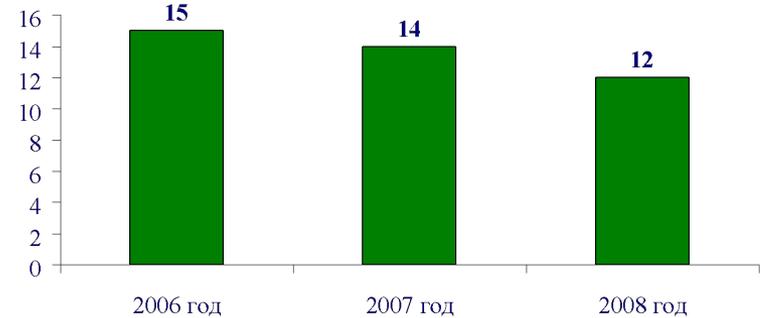


Заданные уровни БП

Распределение уровня безопасности полетов в 2004-2008 годах с указанием диапазонов допустимых значений



Распределение событий, связанных с повреждениями воздушных судов на земле



Распределение общего среднего налета на один инцидент в рассматриваемом периоде 2006 - 2008 г.г.



Средний налет на один инцидент по ГА РФ в 2006-2008 гг.



0,
43
69
74
11
99

*данные за период с 25.05.2008 по 24.05.2009 года

Спасибо за внимание!