

Риск-анализ процессов технического обслуживания

Концепция безопасности

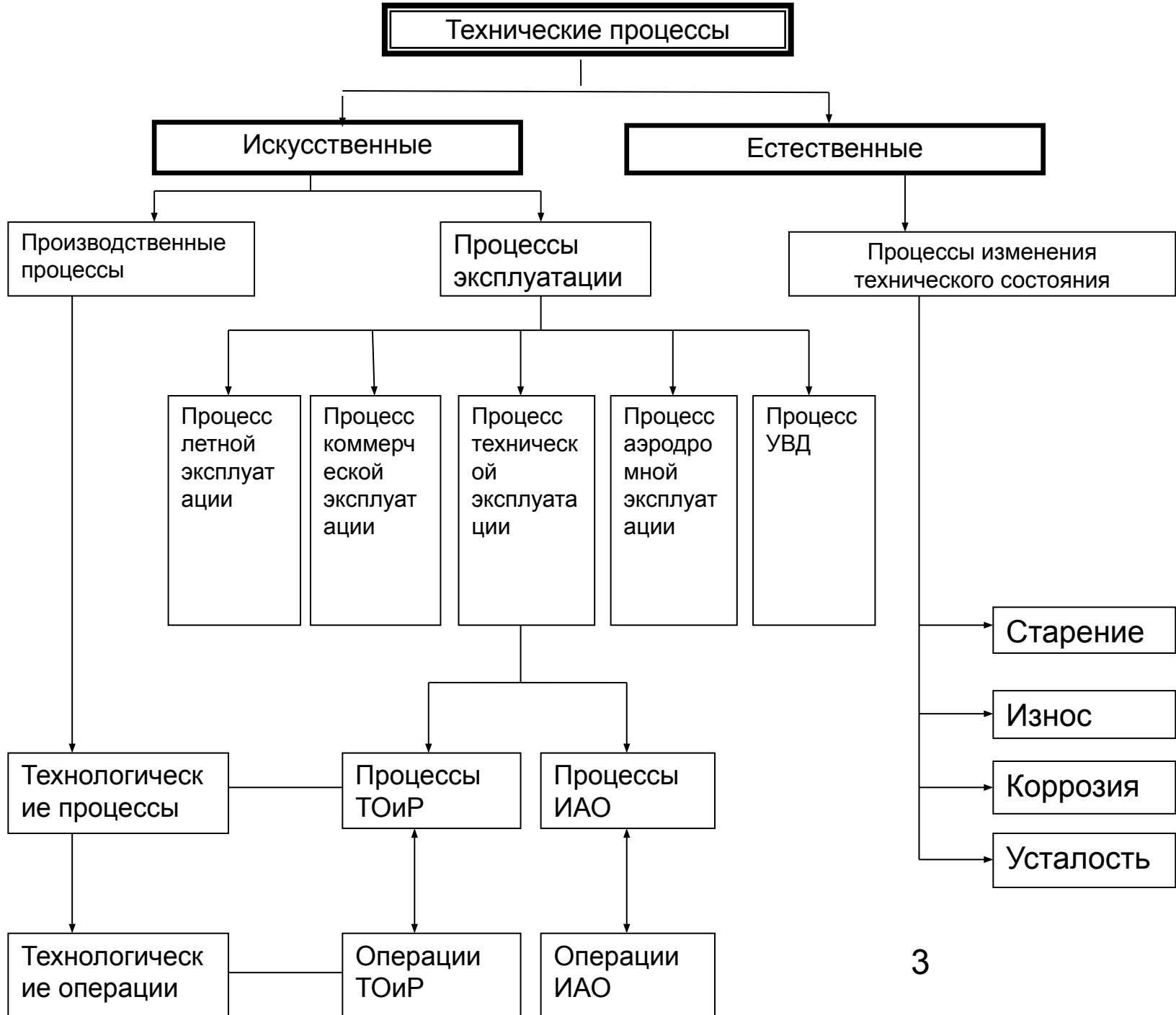
Знать – чтобы прогнозировать

Прогнозировать – чтобы планировать

Планировать - чтобы действовать

Действовать - чтобы предотвращать

Предотвращать - **чтобы ЖИТЬ**

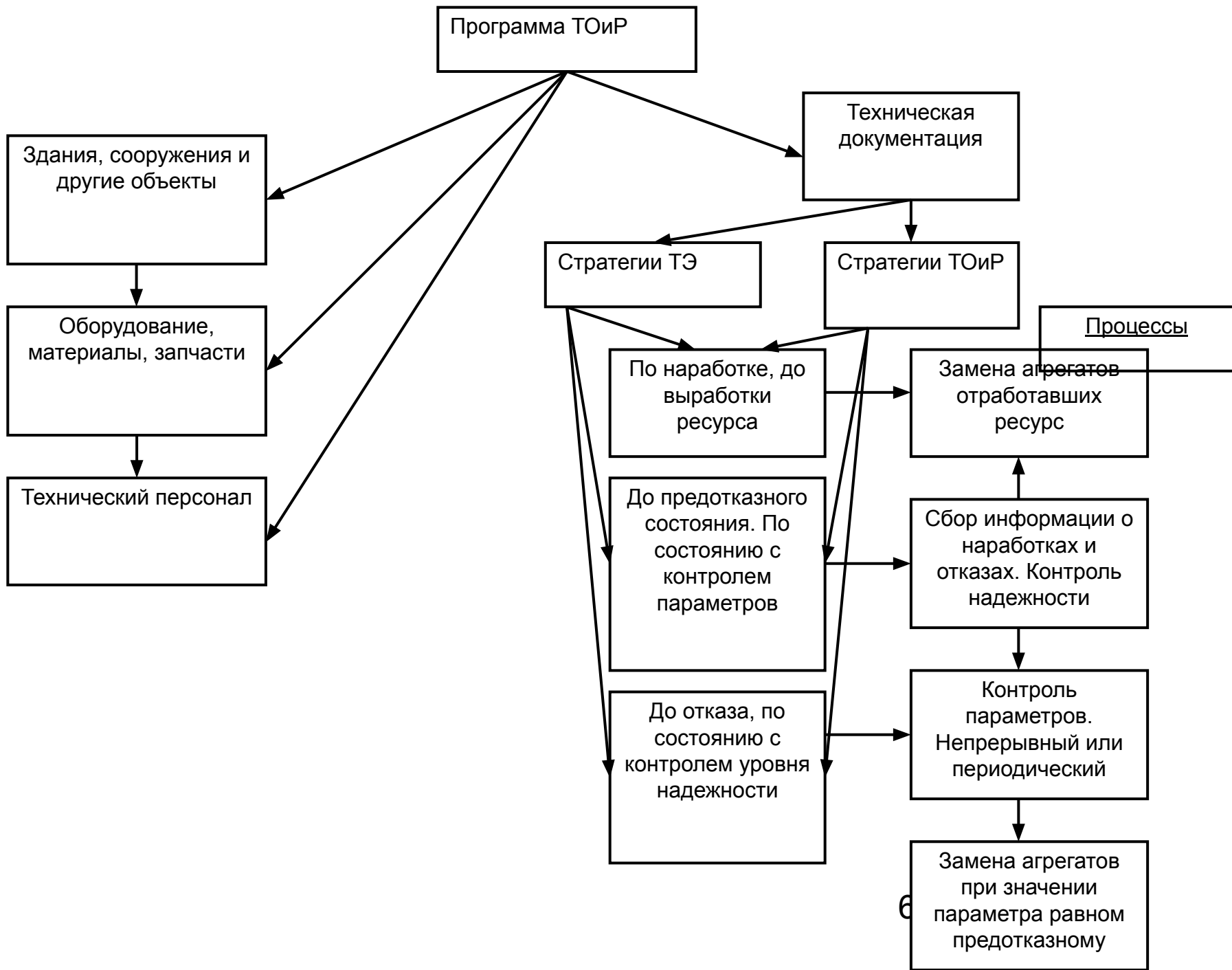


Цель функционирования системы ТОиР

управление техническим состоянием авиационной техники в течение срока службы или ресурса до списания, дающее возможность обеспечить: заданный уровень готовности к использованию по назначению, их работоспособность и минимальные затраты на выполнение технического обслуживания

Задачи системы ТОиР

- установление требований к техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники;
- подготовка и реализация технологических процессов обслуживания и ремонта;
- обеспечение условий ТОиР;
- оптимальное размещение производственных баз и материальных ресурсов.



Процессы ТОиР складываются из трех составляющих

- процессы по техническому обслуживанию (ТО) обеспечивают подготовку изделия АТ к использованию по назначению, хранению, транспортированию и приведению в исходное состояние, и не связаны с надежностью;
- процессы по контролю состояния обеспечивают определение фактического состояния изделий АТ, что дает возможность принять решение об исправности и возможности дальнейшего использования. Содержание этих работ характеризуется критериями предельного состояния, до которого можно использовать изделие по назначению;
- процессы по поддержанию и восстановлению надежности обеспечивают возможность сохранять свойства изделий во времени в установленных пределах значений параметров.

Основное требование к процессу ТО

при ограниченных затратах труда
обеспечить наибольшую вероятность того,
что в необходимый момент времени, ЛА
окажется работоспособным и выполнит
поставленную задачу.

В ГА при разработке программ ТОиР
основное внимание уделяется плановым
профилактическим работам.

Показатели простоев, исправности и использования

$K_{ПР}$	Удельные простои ЛА при выполнении рейсов, часов на 1 час налета
$K_{ИСПР}$	Отношение времени, в течение которого ЛА находятся в исправном состоянии, к общему фонду их рабочего времени за отчетный период в часах
$K_{ПТ}$	Удельные простои по техническим причинам, представляет собой отношение времени в течение которого ЛА простаивает по техническим причинам, к годовому налету ЛА
$K_{ПИ}$	Удельные простои ЛА в исправном состоянии в базовом аэропорту, часов на 1 час налета
$K_{ИР}$	Отношение времени, в течение которого ЛА исправны, за вычетом времени простоев в исправном состоянии в аэропортах базирования, к общему фонду времени в часах
$K_{ИН}$	Отношение налета часов за определенный период эксплуатации к продолжительности этого периода

Особенности авиационной деятельности

- - чрезвычайная сложность авиационно-транспортной системы, обусловленная разнообразием входящих в неё подсистем и элементов, многочисленностью их связей и взаимозависимостей;
- - высокий уровень неопределенности воздействия внешних факторов, как природных, так и искусственных;
- - особая и разноплановая роль человека на разных этапах организации, подготовки и выполнения полетов;
- - глобальный характер деятельности, социальная значимость и повышенное внимание к воздушному транспорту в обществе

Управление риском является ключевым элементом любой системы управления безопасностью, в том числе и Системы управления безопасностью полетов (СУБП) авиапредприятия.

Современный подход к решению проблемы повышения БП предусматривает разработку Системы управления БП (СУБП) каждым авиапредприятием, основу СУБП составляет процесс управления риском БП.

Распределение видов транспорта по уровню опасности (1 – наибольшая опасность) в

зависимости от относительного показателя

Вид транспорта	Показатель		
	Абсолютное число погибших	Число погибших на 1 млн. перевезенных	Число погибших на 100 млн. пасс.-км.
Автомобильный	1	3	1
Железнодорожный	3	5	5
Воздушный	2	1	4
Речной	4	4	3
Морской	5	2	2

Место АП в классификации катастроф по масштабу

Тип	Периодичность	Ущерб в долл.	Число жертв, чел	Объекты	
Планетарная			Гибель жизни	Столкновение с крупным астероидом, ядерная война	
Глобальная	30-40 лет	109 - 1010	104 – 2*106	Ядерные, военные, ракетно-космические	
Национальная	10-15 лет	108 – 109	103 – 105	Ядерные, химические, военные	
Зона	Региональная	1-5 лет	107 - 108	102 – 104	Химические, энергетические, транспортные
	Местная	1-6 мес.	105 – 107	101 – 103	Технические
	Объектовая	103 – 105	100 – 102	100 – 102	Технические

Место АП в классификации ЧС по степени тяжести

Параметр	Класс ЧС					
	Локаль- ная	Мест- ная	Террит- ориальн ая	Регионал ьная	Федераль -ная	Транс гра- ничная
Кол-во пострадавших	<10	10-50	50-500	50-500	>500	
Кол-во людей с нарушением условий	<100	100-300	300-500	500-1000	>1000	
Ущерб, число МРОТ	<1000	1000-50 00	5000-50 0 000	500 000 – 5 000 000	>5 000 000	
Размер зоны	Объект	Населен . пункт	Субъек т РФ	2 субъекта РФ	Террито- рия РФ	Вне РФ

Зона АП

Сравнение показателей БП в коммерческой авиации РФ и США за период 2003 – 2013 гг.

	РФ: все коммерческие. перевозки; США: комм. перевозки на ВС с числом мест 10 и более.			Коммерческие перевозки на ВС с числом мест 10 и более		
	АП на 100т час	Кат на 100т час	Погибшие на 1 млн перевезен	АП на 100т час	Кат на 100т час	Погибшие на 1 млн перевезен
РФ	0,563	0,276	1,865	0,530	0,260	1,860
США	0,175	0,008	0,022	0,175	0,008	0,022
Отношен ие показате лей	3,2	33,8	84,6	3,0	31,8	84,4

Во многих государствах ведутся БД авиационных событий (в РФ это АСОБП) и есть установленный порядок предоставления данных о событиях (например, ADREP ИКАО), а также существуют системы обмена данными между эксплуатантами (напр., STEADES IATA)..

По ФАП-128 эксплуатант вводит СУБП, которая:

- включает процессы определения физических и потенциальных угроз для безопасности полетов и оценки соответствующих рисков;
- обеспечивает принятие корректирующих действий, необходимых для выдерживания показателей безопасности полетов;
- обеспечивает проведение постоянного мониторинга и регулярной оценки показателей безопасности полетов.
- обеспечивает постоянное улучшение показателей БП.

В **ФАП** упоминается понятие риска, но никак не поясняется.

Анализ различных подходов к определению риска

Понятие риска используется в целом ряде наук. Исследования по анализу риска можно найти в литературе по психологии, медицине, философии. В [117] утверждается, что «риск» в современной науке и культуре – это такая же широкая и обобщающая категория, как «смысл», «ценность», «справедливость» и др.

В теории надежности **риск – это вероятность отказа**. В контексте отклонения от цели **риск – это возможность негативного отклонения результатов деятельности от ожидаемых: «воздействие неопределенности на цели», «нежелательная возможность»**. Теория катастроф применяет термин «**риск**» для описания **аварий и стихийных бедствий**

На практике используются несколько основных концепций риска

- риск как характеристика потенциальной опасности, как возможность реализации негативных событий, причиняющих вред;
- риск как мера несоответствия между результатами решений с точки зрения их полезности, и как возможность реализации худших альтернатив;
- риск как взаимосвязь между потерями и доходностью, включающая понятие «шанса» - получения незапланированной выгоды.

При управлении риском БП основной
обычно является первая из
перечисленных концепций,
что соответствует подходу ИКАО, но в
реальной производственной
деятельности авиапредприятия
используются и две другие.

Хотя, по высказыванию Кельвина (У. Томсона) «все, что существует, существует в некотором количестве и может быть измерено», в случае с риском измерение затруднено ввиду непосредственной связи понятий риска и неопределенности.

Риск по существу является мерой неопределенности исхода деятельности, в данном случае мерой нежелательного завершения полета. Неопределенность в проявлении факторов опасности (ФО), влияющих на исход полета, и, соответственно, определяющих риск, различна.

В работе проф. В.Б. Живетина приведено своеобразное понимание риска и безопасности применительно к деятельности гражданской авиации.

БП трактуется как интегральная характеристика из трех параметров: **риск**, **цена события** и **степень приемлемости**.

(под риском понимается вероятность возникновения события).

Живетин В.Б. Системная безопасность гражданской авиации (анализ, прогнозирование, управление). Том 17. – Москва: Институт проблем риска, Информационно-издательский центр «Бон Анни», 2009. – 370 с.

Анализ различных определений риска безопасности, показывает, что общим является применение двух групп ключевых терминов:

- «вероятность», «возможность», «возможная опасность», «угроза», «фактор риска», «фактор опасности», характеризующих случайность воздействия негативного фактора, вероятность, степень возможности или частоту наступления негативного события;
- «убыток», «потери», «ущерб», «отклонение результата от планируемого», относящихся к последствиям этого события.

Таким образом, признается, что риск безопасности – это категория, определяемая двумя компонентами: вероятностью (возможностью) наступления опасного события и последствиями этого события.

Наиболее разработанной и используемой для оценки риска объектов повышенной опасности является так называемая **«технократическая концепция»**

(закрепленная во многих ГОСТ)

Например, в ГОСТ «Аспекты безопасности» приведены следующие краткие определения:

Безопасность: Отсутствие недопустимого риска.

Риск: Сочетание вероятности нанесения ущерба и тяжести этого ущерба.

Ущерб: Нанесение физического повреждения или другого вреда здоровью людей, или вреда имуществу или окружающей среде.

Опасность: Потенциальный источник возникновения ущерба.

Произведение вероятности каждого j -го события на ущерб может рассматриваться как риск, связанный с этим событием:

(1.1) При наличии обоснованных оценок вероятностного распределения ущерба можно построить вероятностную модель оценки риска. Именно такой подход к общей оценке риска предлагается для любого вида риска – от планетарного до личного. При этом рекомендуется использование непараметрических распределений, как в большей степени соответствующих реальному миру.

Очевидно, что данный подход полностью оправдан только для оценки рисков, связанных с определенными факторами и стохастической природы.



Увеличение затрат на безопасность

Вид риска	Объект риска	Источник риска	Нежелательное событие
Индивидуальный	Человек	Условия жизнедеятельности человека	Заболевание, травма, инвалидность, смерть
Технический	Технические системы и объекты	Техническое несовершенство, нарушение правил эксплуатации технических систем и объектов	Авария, взрыв, катастрофа, пожар
Экологический	Экологические системы	Антропогенное вмешательство в природную среду, техногенные чрезвычайные ситуации	Антропогенные экологические катастрофы, стихийные бедствия
Социальный	Социальные группы	Чрезвычайная ситуация,	Групповые травмы, заболевания
Экономический	Материальные ресурсы	Повышенная опасность производства	Увеличение затрат на безопасность

Риск

Тип угрозы

Материальным ценностям или природе

Жизни или здоровью

Ущерб

Оцениваемый количественно

Не оцениваемый количественно

Ущерб здоровью

Летальный исход

Параметр

Ожидаемое количество

Вероятность превышения предела

Оценка вероятности

Оценка вероятности