Понятие риска

Риск обычно понимается как вероятностная мера возникновения опасных техногенных или природных явлений, а также характеристика размера нанесенного при этом социального, экономического, экологического и других видов ущерба и вреда.

Иными словами под риском следует понимать ожидаемую частоту или вероятность возникновения опасностей определенного класса, или же размер возможного ущерба (потерь, вреда) от нежелательного события, или же некоторую комбинацию этих величин.

Применение понятия риск позволяет переводить опасность в разряд измеряемых категорий. Риск, фактически, есть мера опасности.

Опасности в ГА

Возникновение опасных ситуаций является результатом проявления определенной совокупности факторов риска, порождаемых теми или иными источниками, обстоятельствами, условиями.

Применительно к проблеме безопасности деятельности ГА такими событиями могут быть: ухудшение под воздействием неблагоприятных факторов полета здоровья или смерть человека (пользователя услуг воздушного транспорта), значительные повреждения или разрушение воздушного судна, загрязнения или разрушение экологической системы, вызванные факторами деятельности ГА, материальный ущерб от реализовавшихся опасностей или увеличение затрат на безопасность.

Объекты риска

Каждое нежелательное событие может возникнуть по отношению к определенной жертве - объекту риска. Связь объектов риска и нежелательных событий позволяет различать индивидуальный, технический, экологический, социальный и экономический риск. Каждый вид риска имеет характерные источники возникновения.

Виды риска

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, разрушение
Экологический	Экологические системы	Антропогенное вмешательство в природную среду, техногенные чрезвычайные ситуации	Антропогенные экологические катастрофы, стихийные бедствия
Социальный	Социальные группы	Чрезвычайная ситуация, снижение качества жизни	Групповые травмы, заболевания, гибель людей, рост смертности
Экономический	Материальные ресурсы	Повышенная опасность производства или природной среды	Увеличение затрат на безопасность, ущерб от недостаточной защищенности

Индивидуальный риск

Индивидуальный риск определяется вероятностью реализации потенциальных опасностей при возникновении опасных ситуаций. Его можно оценить числом событий, принесших вред жизни и здоровью людей в результате проявления определенного фактора риска:

$$R_u = P(t)/L(f)$$

где R_u - индивидуальный риск;

P - число пострадавших (погибших) в единицу времени t от определенного фактора риска f;

L - число людей, подверженных соответствующему фактору риска f в единицу времени t.

продолжение

Источник индивидуального риска	Наиболее распространенный фактор риска смерти
Внутренняя среда организма человека	Наследственно-генетические, психосоматические заболевания, старение
Виктимность	Совокупность личностных качеств человека как жертвы потенциальных опасностей
Привычки	Курение, употребление алкоголя, наркотиков, иррациональное питание
Социальная экология	Некачественные воздух, вода, продукты питания; вирусные инфекции, бытовые травмы, пожары
Профессиональная деятельность	Опасные и вредные производственные факторы
Транспортные сообщения	Аварии и катастрофы транспортных средств, их столкновения с человеком
Непрофессиональная деятельность	Опасности, обусловленные любительским спортом, туризмом, другими увлечениями
Социальная среда	Вооруженный конфликт, преступление, суицид, убийство
Окружающая природная среда	Землетрясение, извержение вулкана, наводнение, оползни, ураган и другие стихийные бедствия

Индивидуальный риск может быть добровольным, если он обусловлен деятельностью человека на добровольной основе, и вынужденным, если человек подвергается риску в составе части общества (например, использование услуг потенциально опасного транспорта).

Технический риск

Технический риск - комплексный показатель надежности элементов техносферы. Он выражает вероятность аварии или катастрофы при эксплуатации машин, механизмов, реализации технологических процессов:

$$R_T = \frac{\Delta T(t)}{T(f)}$$

где R_T - технический риск;

ΔT - число происшествий вследствие отказов техники в единицу времени t на идентичных технических системах и объектах;

T - число идентичных технических систем и объектов, подверженных общему фактору риска f.

продолжение

Источник технического риска	Наиболее распространенные факторы технического риска
Низкий уровень научно-исследовательских работ	Ошибочный выбор направлений развития техники и технологии по критериям безопасности
То же, опытно-конструкторских работ	Выбор потенциально опасных конструктивных схем и принципов действия технических систем. Ошибки в определении эксплуатационных нагрузок. Неправильный выбор конструкционных материалов. Недостаточный запас прочности. Отсутствие в проектах технических средств безопасности
Опытное производство новой техники	Некачественная доводка конструкций, технологии, документации по критериям безопасности
Серийный выпуск небезопасной техники	Отклонение от заданного химического состава конструкционных материалов. Недостаточная точность конструктивных размеров. Нарушение режимов термической и химико-термической обработки деталей. Нарушение регламентов сборки и монтажа конструкций и машин
Нарушение правил безопасной эксплуатации технических систем	Использование техники не по назначению. Нарушение паспортных (проектных)режимов эксплуатации. Несвоевременные профилактические осмотры и ремонты. Нарушение требований транспортирования и хранения
Ошибки персонала	Слабые навыки действия в сложной ситуации. Неумение оценивать информацию о состоянии процесса. Слабое знание сущности происходящего процесса. Отсутствие самообладания в условиях стресса. Недисциплинированность

Экологический риск

- **Экологический риск** выражает вероятность экологического бедствия, катастрофы, нарушения дальнейшего нормального функционирования и существования экологических систем и объектов в результате антропогенного вмешательства в природную среду или стихийного бедствия. Нежелательные события экологического риска могут проявляться как непосредственно в зонах вмешательства, так и за их пределами:

продолжение

$$R_O = \frac{\Delta O(t)}{O}$$

где R_O - экологический риск;

ΔO - число антропогенных экологических катастроф и стихийных бедствий в единицу времени t;

O - число потенциальных источников экологических разрушений на рассматриваемой территории.

Социальный риск

Социальный риск характеризует масштабы и тяжесть негативных последствий различного рода явлений и преобразований, снижающих качество жизни людей. По существу - это риск для группы или сообщества людей. Оценить его можно, например, по динамике смертности, рассчитанной на 1000 человек соответствующей группы:

$$R_C = \frac{1000 \cdot (C_2 - C_1)}{L} \cdot (t)$$

где R_C - социальный риск;

C_1 - число умерших в единицу времени t (смертность) в исследуемой группе в начале периода наблюдения, например до развития негативных социальных событий;

C_2 - смертность в той же группе людей в конце периода наблюдения;

L - общая численность исследуемой группы.

продолжение

Источник социального риска	Наиболее распространенные факторы социального риска
Урбанизация экологически неустойчивых территорий	Поселение людей в зонах возможного затопления, образования оползней, селей, ландшафтных пожаров, извержения вулканов, повышенной сейсмичности региона
Промышленные технологии и объекты повышенной опасности	Аварии на АЭС, ТЭС, химических комбинатах, продуктопроводах и т. п. Транспортные катастрофы. Техногенное загрязнение окружающей среды
Социальные и военные конфликты	Боевые действия. Применение оружия массового поражения
Эпидемии	Распространение вирусных инфекций
Снижение качества жизни	Безработица, голод, нищета. Ухудшение медицинского обслуживания. Низкое качество продуктов питания. Неудовлетворительные жилищно-бытовые условия

Экономический риск

Экономический риск определяется соотношением пользы и вреда, получаемых обществом от рассматриваемого вида деятельности:

$$R_Э = \frac{В}{П} \cdot 100$$

где $R_Э$ - экономический риск, %;

В - вред обществу от рассматриваемого вида деятельности;

П - польза.

В общем виде

$$В = З_б + У ,$$

где

$З_б$ - затраты на достижение текущего уровня безопасности;

У - ущерб, обусловленный недостаточной защищенностью человека и среды его обитания от опасностей.

Чистая польза, т.е. сумма всех выгод (в стоимостном выражении), получаемых обществом от рассматриваемого вида деятельности:

$$П = Д - З_п - В > 0 \quad \text{или} \quad П = Д - З_п - З_б - У > 0,$$

где Д - общий доход, получаемый от рассматриваемого вида деятельности;

$З_п$ - основные производственные затраты.

Формула экономически обоснованной безопасности жизнедеятельности имеет вид

$$У < Д - (З_п + З_б).$$

В условиях хозяйственной деятельности необходим поиск оптимального соотношения затрат на безопасность и возможного ущерба от недостаточной защищенности. Найти его можно, если задаться некоторым значением реально достижимого уровня безопасности деятельности. Эту задачу можно решить оптимизационными методами.

Использование рассматриваемых видов риска позволяет выполнять поиск оптимальных решений по обеспечению безопасности, как на уровне отдельных предприятий, так и в масштабах государства. Для этого необходимо выбрать значения приемлемого риска.

Приемлемый риск сочетает в себе технические, экологические, социальные аспекты и представляет некоторый компромисс между приемлемым уровнем безопасности и экономическими возможностями его достижения, т.е. можно говорить о снижении индивидуального, технического или экологического риска, но нельзя забывать о том, сколько за это придется заплатить и каким в результате окажется социальный риск.