

# Формализованная оценка безопасности – универсальный инструмент для снижения риска на транспорте

Анатолий ЗАХАРОВ,

ученый секретарь президиума Научно-технического совета Российского морского регистра судоходства

**Краткая историческая справка.** В 1993 году Международная морская организация (далее ИМО) на 62-й сессии КБМ впервые начала рассматривать вопросы, связанные с внедрением методов превентивного нормирования. При этом учитывался положительный опыт применения таких методов в атомной индустрии 60-х годов и химической промышленности 70-х. В связи со значительным числом катастроф с судами, перевозящими навалочные грузы, Агентство по морской безопасности Великобритании в 1995 году предоставило в ИМО основы методики формализованной оценки безопасности. В 1996 году совместная рабочая группа Комитета по безопасности на море и Комитета по защите окружающей среды подготовила проект Временного руководства ИМО по формализованной оценке безопасности.

В 1997 году Временное руководство было одобрено Комитетом по безопасности на море на 68-й сессии и опубликовано в виде циркулярного письма КБМ (циркуляр 829) и циркулярного письма КЗМС (циркуляр 335). В этом же году была создана специализированная рабочая группа МАКО по формализованной оценке безопасности.

Что представляет собой формализованная оценка безопасности (ФОБ)? Это рациональный и систематический подход к оценке рисков в отраслях, где риск наиболее высок.

Цель формализованной оценки безопасности – снизить величину риска и оценить расходы и выгоды от решений, направленных на снижение этих рисков.

Применение формализованной оценки безопасности может быть особенно целесообразным, когда речь идет о предложениях, касающихся мер управления, которые имеют далеко идущие последствия для морской индустрии в смысле административных или правовых проблем, могущих при этом возникнуть.

Это достигается путем представления ясных обоснований предлагаемых управляющих мер и возможности сравнить разные варианты таких мер. Иными словами, методы ФОБ позволяют создать прозрачный механизм принятия решений. Кроме того, эти меры являются средством обеспечения актив-

ного подхода, так как они дают возможность рассматривать потенциальные опасности до того, как произойдут серьезные аварии. Это – ключевой момент всей методики формализованной оценки безопасности.

Правительствам государств – членом ИМО и неправительственным организациям было предложено осуществлять пробное применение формализован-

ной оценки безопасности. Накопленный опыт необходимо представлять в ИМО в соответствии со стандартной процедурой. Временное руководство предложило основную терминологию по формализованной оценке безопасности и методологию формализованной оценки безопасности. Вся методология разбита на пять основных шагов:

- Идентификация опасностей.
- Анализ риска.
- Способы управления риском.
- Оценка стоимости и экономии при принятии определенных способов управления риском.
- Рекомендации по принятию решений.

Любой проект, который рассматривается с точки зрения формализованной оценки безопасности, должен быть выполнен по всем пяти шагам.

Первый блок на *рис. 1* представляет собой подготовительный этап, на кото-

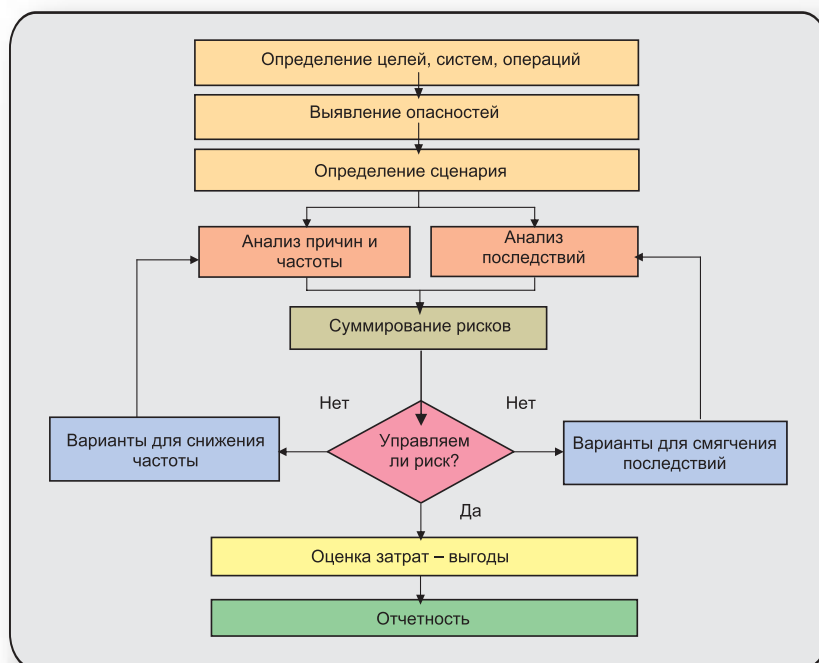


Рис. 1. Структурная схема методологии ФОБ

ром происходит сбор информации об исследуемой системе или объекте, статистические данные и т.п.

В применимом сегодня подходе к оценке безопасности риск обычно не оценивается явно. Подход ФОБ — это попытка найти вероятность развития опасных ситуаций по конкретным сценариям, а также оценить тяжесть их последствий, с целью **вычислить** уровень риска. Как понимается риск в методологии ФОБ? Для вычисления риска используется простая формула:

$$R = F \times C,$$

где

**R** — риск,

**F** — частота (или вероятность) нежелательного события,

**C** — степень тяжести последствий нежелательного события.

Поскольку сегодняшний общепринятый подход к оценке безопасности скорее основан на реакции, чем на заблаговременности действий, решения о том, как улучшить положение, часто принимаются на основе данного случая, под влиянием общественного давления или таких факторов, как репутация. Поэтому предпочтение отдают быстродействующим средствам решения, и обычно оценку затрат и выгоды для таких средств не проводят. Напротив, подход ФОБ — это систематический анализ доступных различных вариантов управления риском, а также оценка как затрат, так и выгоды для этих вариантов в том случае, если они применяются. Окончательное решение о требованиях безопасности, таким образом, может быть сделано на основе **тщательно выполненного анализа**.

С целью эффективного выполнения ФОБ требуется решить некоторые предварительные задачи. Назначение и цели исследования ФОБ должны быть уяснены, и рассматриваемый вопрос безопасности должен быть четко определен, чтобы ограничить сферу исследования. Эта сфера может быть ограничена определенным типом или размером судна, конкретными сценариями аварии, конкретными условиями операций, типичными понятиями планирования и проведения операций и т.д. Эта сфера также может быть ограничена конкретным типом риска, который следует рассмотреть (например, риск для человека, риск для собственности или риск для окружающей среды). Чтобы включить опыт прошлого в число того, что рассматривается в рамках ис-

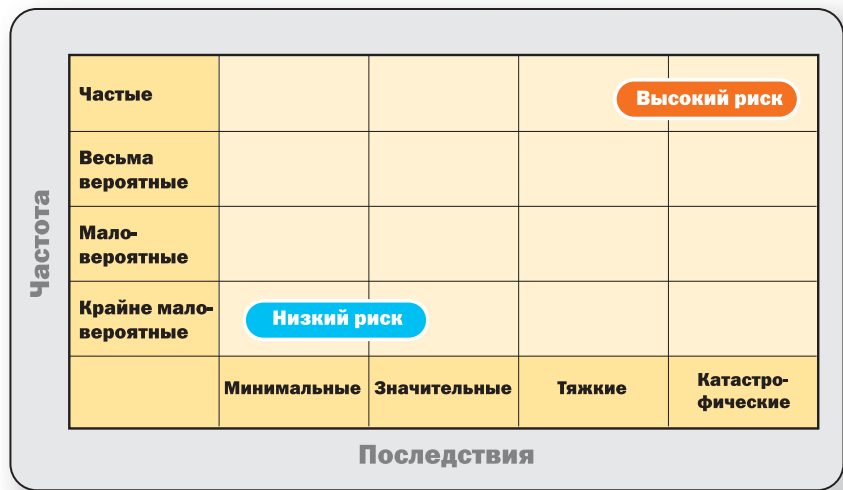


Рис. 2. Матрица рисков

следования ФОБ, требуется собрать данные о соответствующих авариях, случаях и о надежности. В частности, документ ИМО MSC 69/14/2, «Руководство по вентилизации и дегазации танков на нефтеналивных судах», предоставленный МАКО, дает пример предварительной работы для конкретного технического приложения.

Поскольку риски, которые должны быть определены в FSA, нужно будет оценивать с точки зрения их приемлемости, должны быть указаны критерии приемлемости риска. Следует отметить, что в настоящее время нет принятых на международном уровне критериев приемлемости риска. Однако при условии, что критерии приемлемости для исследования FSA были определены и документированы, решения, принятым на основе этих критериев, можно будет следовать на более поздних этапах.

Для оценки риска на шаге 1 (идентификация опасностей) используются качественные понятия, позволяющие указать частоту нежелательных событий и тяжесть их последствий. Конкретные сочетания частоты и тяжести представляют собой нетерпимый, приемлемый и терпимый уровни риска. Эти уровни должны быть определены в рамках задачи определения критериев приемлемости риска. На рис. 2 представлена типичная матрица рисков, которая используется для оценки

события, потенциально влекущего за собой опасность. В матрицу могут быть подставлены коэффициенты, рассчитанные на основе статистических данных или на основе суждений экспертной группы.

На втором шаге ФОБ выполняется анализ риска и происходит суммирование рисков. При наличии достоверных статистических данных риск можно подсчитать количественно. Если данных недостаточно, производится пошаговый экспертный анализ развития сценариев событий, и каждому событию назначаются вероятности (частоты нежелательных событий) и степень тяжести последствий. При этом риск также подсчитывается количественно. Суммирование рисков обычно выполняется на основе деревьев событий. Третий шаг ФОБ — выработка вариантов управления риском. На этом этапе рассматриваются возможности управления частотой или смягчением последствий. Результатом является матрица вариантов управления риском, которая представляет входные данные для четвертого шага — оценки затрат и выгоды. Пятый шаг ФОБ — выработка рекомендаций для принятия решений.

На всех шагах проекта ФОБ работает команда экспертов: 6–7 специалистов разного профиля. Один из этой команды — координатор проекта — должен

**Методы ФОБ дают возможность рассматривать потенциальные опасности до того, как произойдут серьезные аварии.**

**Это — ключевой момент всей методики формализованной оценки безопасности**

**Анализ выполненных проектов по ФОб позволяет сделать вывод, что методология является универсальным инструментом, пригодным для оценки рисков и принятия решений в любой отрасли с высокими рисками для людей, собственности и окружающей среды**

иметь навыки по методологии ФОб и по анализу риска. Очень важна степень согласия экспертов на каждом этапе проекта, поэтому Российским морским регистром судоходства предложен специальный коэффициент конкордации [3] для оценки степени согласия экспертов.

На рис. 3 показана так называемая диаграмма FN, отображающая на логарифмической шкале зависимость числа смертельных исходов на судно в год (частота нежелательных событий) от количества смертельных исходов (степень тяжести последствий). Большое число смертельных исходов (100–1000) относится к катастрофическим последствиям. Наклонные линии ограничивают изнутри зону так называемого приемлемого риска. Если риск является неприемлемым, то есть находится выше зоны приемлемого, то его степень можно уменьшить различными способами: техническими, организационными или административными.

Как развивается применение методологии ФОб в настоящее время. В 1999–2001 годах совместная рабочая группа Комитета по безопасности на море и Комитета по защите морской среды ИМО при активном содействии

МАКО переработала Временное руководство по формализованной оценке безопасности, 5 апреля 2002 года переработанное руководство было выпущено в виде циркулярного письма КБМ № 1023 и циркулярного письма КЗМС № 392.

**Таблица 1.**

<b>Максимальный допустимый риск для членов экипажа</b>	1 гибель на 1000 несчастных случаев в год
<b>Максимальный допустимый риск для пассажиров</b>	1 гибель на 10 000 несчастных случаев в год
<b>Максимальный допустимый риск для людей на берегу</b>	1 гибель на 10 000 несчастных случаев в год
<b>Пренебрежимо малый риск</b>	1 гибель на 1 000 000 несчастных случаев в год

Вопросы по формализованной оценке безопасности постоянно включаются в повестку дня заседаний Комитета по безопасности на море и Комитета по защите морской среды. На сессиях комитетов рассмотрены несколько законченных проектов по формализованной оценке безопасности. Наиболее крупными проектами являются вопросы формализованной оценки безопасности навалочных судов, рассмотренные в международном проекте под руководством Великобритании (MSC 75/5/1,2002), проектов

МАКО (MSC 74/5/4) и Японии (MSC 75/5/2. 2002).

В настоящее время в Международной морской организации создана корреспондентская группа по ФОб, в задачи которой входит совершенствование Руководства по ФОб, анализ предлагаемых проектов по ФОб и координация всех работ по этой методологии.

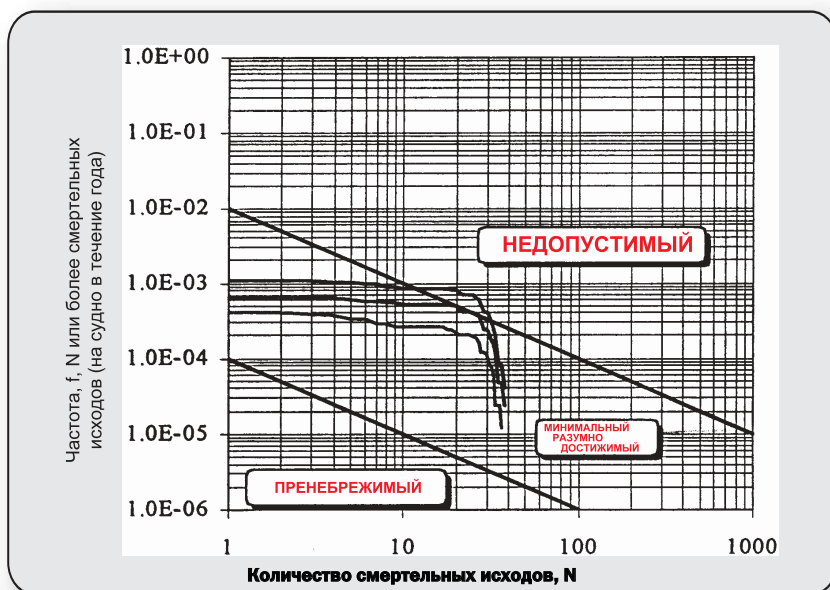
В методологии ФОб приняты критерии риска для судоходства, предложенные Исполнительным органом по здравоохранению и безопасности Соединенного Королевства (UK Health and Safety Executive). См. табл. 1.

Риски, находящиеся ниже допустимого уровня, но выше пренебрежимо малого уровня, необходимо снижать путем принятия экономически эффективных мер. Критерием экономической эффективности для одной предотвращенной гибели является сумма, равная \$3 млн. на одно судно. Указанная сумма условна и не является стоимостью человеческой жизни.

Анализ выполненных проектов по ФОб, представленных в ИМО, позволяет сделать вывод, что методология является универсальным инструментом, пригодным для оценки рисков и принятия решений в любой отрасли с высокими рисками для людей, собственности и окружающей среды.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. MSC/Circ.1023 T5/1.01 MEPC/Circ.3925 April 2002 Guidelines for Formal Safety Assessment (FSA) for Use in the IMO Rule-making Process.
2. Решетов Н.А., Захаров А.А. Формализованная оценка безопасности и ее влияние на судоходную индустрию // Научн.-техн. сб. Российского морского регистра судоходства. – Вып. 27. – 2004. – С. 7–13.
3. Аполлонов Е.М., Бойцов Г.В., Захаров А.А., Литонов О.Е., Нестеров А.Б. Проблемы повышения уровня безопасности судов и плавучих сооружений // Научн.-техн. сб. Российского морского регистра судоходства. Вып. 24. – СПб, 2001. – С. 30–47.
4. Захаров А.А., Кошый С.С. Обеспечение безопасности человеческой жизни на море // Транспортная безопасность и технологии. Национальный журнал-каталог. – №3(4) – 2005.



**Рис. 3. Пример кривых FN**