

Куликов Петр Владимирович, студент,
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

**МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ**
**RISK ASSESSMENT METHODS IN THE FIELD OF TECHNOSPHERE
SAFETY**

Аннотация: В данной статье рассматриваются методы оценки рисков в области техносферной безопасности. В статье приводятся различные методы оценки рисков, включая статистические, экспериментальные и логико-графические методы. Кроме того, описываются основные шаги, которые помогают выбрать необходимые меры по уменьшению риска и обеспечению техносферной безопасности.

Abstract: This article discusses methods for assessing risks in the field of technosphere safety. The article presents various risk assessment methods, including statistical, experimental and logical-graphical methods. In addition, the main steps are described that help to select the necessary measures to reduce risk and ensure technosphere safety.

Ключевые слова: Техносферная безопасность, оценка рисков, опасности, уязвимости, частота, последствия.

Keywords: Technosphere safety, risk assessment, hazards, vulnerabilities, frequency, consequences.

Техносферная безопасность – это состояние безопасности, обеспечивающее защиту жизни, здоровья и имущества людей от опасностей, связанных с использованием технологий. Оценка рисков является ключевым



инструментом в области техносферной безопасности, позволяющим оценить потенциальные опасности и определить необходимые меры по их предотвращению.

Первый вопрос, на который должен дать ответ анализ рисков – это «Что плохого может быть?». Идентификация опасностей – это первый шаг в процессе оценки рисков. Для этого необходимо определить возможные источники опасности, а также выявить потенциальные уязвимости системы. Опасности могут быть связаны с технологическими процессами, природными катаклизмами, человеческим фактором и т.д. Важно учитывать как наиболее вероятные, так и наименее вероятные опасности.

Второй вопрос, который следует задать в процессе оценки рисков – «Как часто это может случаться?». Анализ частоты позволяет оценить вероятность возникновения опасности и определить ее уровень. Для этого необходимо практиковать и использовать статистические данные и моделирование процессов, которые позволят выявить риски на раннем этапе.

Существуют различные методы оценки рисков в области техносферной безопасности. Некоторые из них включают:

1. Статистические методы – включают анализ и обработку статистических данных, которые позволяют определить вероятность возникновения опасностей.

2. Экспериментальные методы – включают проведение экспериментов, чтобы оценить вероятность возникновения опасности в различных условиях.

3. Логико-графические методы анализа опасностей и риска – включают оценку опасности на основе анализа логических связей и взаимодействия различных факторов.



Существует множество статистических методов оценки рисков в области техносферной безопасности. Рассмотрим несколько из них и примеры их применения:

1. Метод анализа дерева отказов (Fault Tree Analysis) – метод, с помощью которого осуществляется анализ последствий возможных отказов системы. Пример: оценка риска аварии на АЭС. В случае возникновения определенных отказов, например потери электропитания, может возникнуть авария, которая потенциально может привести к большим последствиям.

2. Метод анализа дерева событий (Event Tree Analysis) – метод, с помощью которого осуществляется анализ последствий возможных событий системы. Пример: оценка риска авиакатастрофы. Рассматриваются различные события, которые могут привести к авиакатастрофе, например, отказ двигателя, плохая видимость и т. д.

3. Метод Монте-Карло – метод, используемый для оценки вероятности возникновения определенного события. Пример: оценка риска пожара в здании. Рассматриваются различные факторы, которые могут привести к пожару (наличие газовых баллонов, использование открытого огня и т. д.).

4. Метод анализа иерархий (Analytic Hierarchy Process) - метод, позволяющий определить важность различных факторов при оценке риска. Пример: оценка риска аварии на нефтепроводе. Рассматриваются различные факторы, которые могут привести к аварии, например коррозия труб, наличие посторонних объектов на маршруте трубопровода и т. д.

5. Метод многокритериального анализа (Multi-Criteria Decision Analysis) - метод, позволяющий выбрать наилучшее решение при наличии нескольких критериев. Пример: выбор места строительства новой АЭС.



Это лишь некоторые из методов, применяемых при оценке рисков в области техносферной безопасности. Каждый метод имеет свои достоинства и недостатки и может быть применим только в определенных ситуациях.

В контексте оценки рисков экспериментальные методы могут быть использованы для определения вероятности возникновения опасности в различных условиях, например, в зависимости от параметров процесса или среды. Они могут также использоваться для оценки эффективности мер предотвращения и смягчения рисков.

Одним из примеров экспериментальных методов является тестирование материалов и конструкций на прочность и устойчивость. Такие тесты могут проводиться в различных условиях, например, при различных температурах, давлениях или видах нагрузок, чтобы определить вероятность возникновения опасности в разных сценариях.

Другой пример экспериментальных методов - тестирование электронной аппаратуры и программного обеспечения на устойчивость к воздействию внешних электромагнитных полей или других возможных источников помех. Эти тесты могут проводиться в различных условиях, чтобы определить вероятность возникновения сбоев или отказов в работе устройств.

В целом, экспериментальные методы являются важной составляющей процесса оценки рисков, поскольку они позволяют получать конкретные данные и оценивать вероятность возникновения опасности в различных условиях. Однако, при проведении экспериментов необходимо учитывать потенциальные риски, связанные с проведением их, такие как возможность возникновения аварийных ситуаций или повреждения оборудования, и принимать меры для их снижения.

Логико-графические методы оценки рисков в области техносферной безопасности основаны на использовании графических моделей для анализа



последствий возможных событий. Рассмотрим один из таких методов - метод анализа событий и последствий (Event and Consequence Analysis, ECA) и пример его применения.

Метод ECA является инструментом для анализа последствий возможных технологических нарушений. Он используется для изучения событий, которые могут привести к авариям, а также последствий, которые могут возникнуть в результате этих аварий.

Метод ECA базируется на создании графа событий и последствий. Граф событий — это диаграмма, на которой изображены события, которые могут привести к аварии, а также последствия, которые могут возникнуть в результате этой аварии. При создании графа событий используются такие элементы, как узлы, дуги и вершины.

Узлы представляют собой отдельные события, которые могут привести к аварии. Дуги используются для связи узлов и показывают, какие события могут произойти после других событий. Вершины используются для представления последствий, которые могут возникнуть в результате аварии.

Пример применения метода ECA может быть связан с оценкой риска аварии на нефтеперерабатывающем заводе. В графе событий могут быть представлены различные события, которые могут привести к аварии, такие как утечка нефти, пожар, взрыв и т. д. Последствия могут быть представлены, например, как загрязнение окружающей среды, потеря производительности завода, материальные потери и т. д.

Преимуществом метода ECA является возможность анализа последствий возможных событий и выявления наиболее критических точек в системе. Недостатком метода может быть сложность создания графа событий и последствий в случае, если система имеет множество взаимосвязанных элементов.



Третий вопрос, который должен быть рассмотрен в процессе оценки рисков – это «Какие могут быть последствия. Анализ последствий включает в себя оценку возможных негативных последствий, которые могут произойти в результате определенной деятельности или события, а также оценку вероятности их наступления. В случае оценки рисков анализ последствий позволяет определить, какие последствия могут возникнуть в результате конкретных рисков, и как они могут повлиять на цели и задачи организации. Кроме того, анализ последствий также позволяет оценить возможные преимущества, которые могут быть получены в результате рисков и принятых мер по их управлению.

Оценка рисков является важным инструментом в области техносферной безопасности, позволяющим оценить потенциальные опасности и определить необходимые меры по их предотвращению. В процессе оценки рисков необходимо ответить на три основных вопроса: «Что плохого может быть?», «Как часто это может случаться?» и «Какие могут быть последствия?». Для идентификации опасностей необходимо определить возможные источники опасности и уязвимости системы. Анализ частоты позволяет оценить вероятность возникновения опасности, а методы оценки рисков, такие как статистические, экспериментальные и логико-графические, помогают оценить риск и выбрать необходимые меры по его уменьшению. Оценка последствий позволяет оценить возможный ущерб в случае возникновения опасности. Все эти шаги вместе позволяют оценить риск и принять необходимые меры для обеспечения техносферной безопасности.

Список литературы:

1. Шубин Р.А. Анализ техногенного риска: учеб. пособие. М.: ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. 80 с.
2. Власова О.С. Ноксология: учеб. пособие. М.: ВолгГАСУ, 2015. 76 с.



3. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками: учеб. пособие для вузов / под ред. Н. П. Тихомирова. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. 350 с.

