отд. “Экономика и менеджмент”

УМК по курсу “Управление производственными рисками”

ст. преп. Ташматова Н.А. 7 семестр

**Лекция 5**

**Методы оценки риска(4ч.)**

1. Оценка вероятности неблагоприятных событий

1.1. Метод построения дерева событий

1.2. Метод «события-последствия»

1.3. Метод дерева отказов

1.4. Методы индексов опасности

2. Оценка ущерба

**Оценка риска** – это этап анализа риска, имеющий целью определить его количественные характеристики: вероятность наступления неблагоприятных событий и возможный размер ущерба.

Можно выделить три основных метода оценки риска для конкретных процессов:

- анализ статистических данных по неблагоприятным событиям, имевшим место в прошлом

- теоретический анализ структуры причинно- следственных связей процессов

- экспертный подход.



Анализ статистических данных используется для оценки вероятности наступления частых и однородных неблагоприятных событий.

Для редких и уникальных событий, например, крупных аварий, не имеющих репрезентативной статистики, используется теоретический анализ системы, имеющий целью выявить возможный ход развития событий и определить их последствия, т.е. теоретический анализ структуры причинно-следственных связей процессов.

А.П.Альгин («Анализ, оценка и менеджмент риска») выделяет два метода оценки риска – объективные и субъективные. Объективные методы предполагают применение:

1) формализованных (математических) способов определения вероятности

2) способов, основанных на вычислении частоты, с которой происходит анализируемое событие.

К субъективным методам оценки риска относятся: специальные таблицы «вероятности-тяжести», эвристические методы, включающие, в том числе, прошлый опыт, интуицию.

Математически риск можно определить при помощи компьютерных программ (готовых, либо специально заказанных), а также по формуле:

P=Hр/H

где Hр - число свершившихся событий, H – общее число наблюдаемых событий. В качестве источника могут выступать статистические данные.

Особенность данного метода заключается в возможности посчитать частоту только для многократно повторяющихся событий, при условии относительной неизменности окружающих условий.

По мнению Альгина А.П. оценка риска может осуществляться и спомощью **таблиц “вероятности-тяжести”,** которые либо разрабатываются, либо приспосабливаются к конкретным условиям данной организации.

**“Вероятность”**

|  |  |
| --- | --- |
| Вероятность | Описание |
| 10 (100%) | Событие произойдет обязательно, наверняка |
| 9 (90%) | Событие произойдет вполне определенно (почти несомненно) |
| 8 (80%) | Очень вероятно, что событие произойдет |
| 7 (70%) | Событие скорее не произойдет, чем произойдет |
| 6 (60%) | Событие скорее случится, чем нет |
| 5 (50%) | Равные шансы успеха и неудачи |
| 4 (40%) | Событие скорее не произойдет, чем произойдет |
| 3 (30%) | Сомнительно, что событие произойдет |
| 2 (20%) | Почти невозможно,что событие произойдет |
| 1 (10%) | Событие не может произойти |

Таблица “Тяжесть” характеризует числовое значение серьезности риска применительно к вопросам сохранения здоровья работников и обеспечения их безопасности.

**“Тяжесть”**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тяжесть** | **Описание** |
| 10 | Смерть |
| 9 | Полная постоянная нетрудноспособность (инвалидность 1 группы) |
| 8 | Постоянная значительная нетрудноспособность (инвалидность 2 группы) |
| 7 | Постоянная незначительная нетрудноспособность (инвалидность 3 группы) |
| 6 | Отсутствие на работе не более 4-х недель, но с последующим полным излечением |
| 5 | Отсутствие на работе не более 2-х недель, но менее 4-х недель с полным излечением |
| 4 | Отсутствие на работе не более 2-х недель, с полным излечением |
| 3 | Отсутсвие на работе менее 4-х менее дней с полным излечением |
| 2 | Незначительное повреждение и полное излечение |
| 1 | Повреждений не ожидается |

Использование предложенных таблиц иллюстрируется следующим примером. Представим, что работник перекладывает несколько тысяч очень легких деталий за рабочий день. Вероятность уронить изделия достаточно высока. По таблице вероятности она равна 7. Однако от падения изделия не наступит никаких травм (тяжесть равна 1). Перемножаем величину вероятности на величину тяжести и получаем оценку опасности риска. (7\*1=7).

Эвристические методы представляют собой эмпирически (в результате обобщения опыта) сформулированные правила и рекомендации, которые обычно применяют без доказательств. Преимуществом такого метода является:

* быстрота реагирования и принятия решений
* низкая затратоемкость.

Недостатками такого подхода является принятие решений только на эмпирическом основании без научного их подтверждения, что может привести к принятию ошибочных решений.

**Хохлов Н.В. в работе “Управление риском”** описывает различные методы, предназначенные для оценки рисков через вероятность возникновения неблагоприятных событий:

* **метод построения “деревьев” событий**
* **метод “события-последствия”**
* **метод анализа чувствительности**
* **метод сценариев**
* **метод индексов опасности.**

**Метод постоения “деревьев” событий** – это графический способ прослеживания последовательных отдельных возможных инциндентов, например, отказов или неисправностей каких-либо элементов технологического процесса, с оценкой вероятности каждого их промежуточных событий и вычесления суммарной вероятности конечного события, приводящего к убыткам.

“Дерево” событий строится, начиная с заданных исходных событий, называемых инциндентами. Затем проослеживаются возможные пути развития последствий этих событий по цепочке причинно- следственных связей в зависимости от отказа или срабатывания промежуточных звеньев системы.

**Метод “события-последствия”** – это упрощенный метод “деревьев” событий без использования графического изображения. Это критический анализ работоспособности предприятия с точки зрения возможных неисправностей или выхода из строя оборудования. Основная идея – расчленение сложных производственных систем на отдельные более простые и легче анализируемые части.

Состоит из 4 этапов, на каждом из которых необходимо ответить на вопросы:

1 этап – каково назначение исследуемой части установки или процесса?

2 этап – в чем состоят возможные отклонения от нормального режима работы

3 этап – в чем причины отклонений?

4 этап – каковы последствия отклонений?

Преимущества – возможные риски выявляются очень детально. Маловероятно, что при таком подходе можно упустить что-либо существенное, при условии , что исследование проводилось компетентными специалистами.

Недостатки – значительные затраты времени и средств.

Следующий **метод анализа риска – “дерево отказов”.** Это графическое представление всей цепочки событий, последствия которых могут привести к некоторому главному негативному событию.

“Дерево” отказов строится следующим образом:

* рассматриваемое главное событие изображается на вершине
* при построении дерева логическая схема отталкивается от главного события. Исходная точка – это не причины, приведшие к событию, а оно само.
* ветви дерева представляют собой все пути, по которым событие может реализоваться.

Например,

Взрыв бака(0,005/г)

и

Повышение давления Отказ предохранительного

в баке (5/г) клапана (0,001/г)

или

Неисправность насоса (1/г) Чрезмерная нагрузка(4/г)

“Дерево” отказов позволяет выявить риски, присущие системе, и количественно их описать, а также проследить все события, которые могут привести к потенциально опасной ситуации.

Для анализа инвестиционных проектов можно воспользоваться анализом чувствительности. Основная идея анализа чувствительности состоит в том, что определяется зависимость между изменениями значения пераметра денежного потока и изменением значения чистой нстоящей стоимости.

Чистая настоящая стоимость – это результат осуществления проекта, приведенный к стоимотси “сегодняшнего дня”, другими словами – это разность между приведенными к настоящей стоимости (путем дисконтирования)денежными потоками за период эксплуатации проекта и инвестированными в его реализацию денежными средствами.

**Метод сценариев** представляет собой метод пргнозирования высококвалифицированными экспертами нескольких возможных вариантов развития ситуации. Основу каждого сценария составляют экспертные гипотезы о направлении и величине изменения таких показателей, как, например, обүем прожаж, цена реализации. Также эксперты определяют вероятность осуществления каждого сценария. Основной принцип метода сценариев – чем больше информации, тем более очный прогноз.

Достоинство метода – возможность получения оперативной и недорогой оценки рисков, основным недостатком – субүективизм при определении оценки сценариев.

Методы индексов опасности используются при оценке потенциальной опасности, существующей на промышленнном предприятии, когла требуется оценить риск интегрально, не вдаваясь в детали производственных процессов.Для этого применяются различные способы. Наиболее часто при оценке пожаро и взрывобезопасности используется метод индекса Дау.

При таком вычеслении отдельным техическим характеристикам присваивают определеннный рейтинг, численно характеризующий потенциальную опасность конкретных элементов. Затем рейтинговые оценки суммируют, не вдаваясь в особенности функционирования рассматриваемой системы.

Домашнее задание:раздать проблемную ситуацию для разбора



**“Вероятность”**

|  |  |
| --- | --- |
| Вероятность | Описание |
| 10 (100%) | Событие произойдет обязательно, наверняка |
| 9 (90%) | Событие произойдет вполне определенно (почти несомненно) |
| 8 (80%) | Очень вероятно, что событие произойдет |
| 7 (70%) | Событие скорее не произойдет, чем произойдет |
| 6 (60%) | Событие скорее случится, чем нет |
| 5 (50%) | Равные шансы успеха и неудачи |
| 4 (40%) | Событие скорее не произойдет, чем произойдет |
| 3 (30%) | Сомнительно, что событие произойдет |
| 2 (20%) | Почти невозможно,что событие произойдет |
| 1 (10%) | Событие не может произойти |

**“Тяжесть”**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тяжесть** | **Описание** |
| 10 | Смерть |
| 9 | Полная постоянная нетрудноспособность (инвалидность 1 группы) |
| 8 | Постоянная значительная нетрудноспособность (инвалидность 2 группы) |
| 7 | Постоянная незначительная нетрудноспособность (инвалидность 3 группы) |
| 6 | Отсутствие на работе не более 4-х недель, но с последующим полным излечением |
| 5 | Отсутствие на работе не более 2-х недель, но менее 4-х недель с полным излечением |
| 4 | Отсутствие на работе не более 2-х недель, с полным излечением |
| 3 | Отсутсвие на работе менее 4-х менее дней с полным излечением |
| 2 | Незначительное повреждение и полное излечение |
| 1 | Повреждений не ожидается |