

## 1. Понятие неопределенности и ее виды.

В процессе моделирования происходит отображение реальной ситуации на некоторый формализованный язык. В случае, когда отображение устанавливает взаимно однозначное соответствие между объектами отображаемой реальности и объектами языка, имеет место моделирование в условиях определенности. В противном случае говорят о наличии **неопределенности**.

Виды:

**Первый** уровень дерева образован терминами, качественно характеризующими количество отсутствующей информации:

- **неизвестность** - информация практически отсутствует.
- **недостоверность** - когда информация собрана не полностью или собранная информация характеризует объекты реальности приблизительно (неадекватно). Наличие этого вида неопределенности связано либо с тем, что процесс сбора информации временно приостановлен, либо с нехваткой ресурсов, выделенных для сбора информации.
- **неоднозначность** - когда вся возможная информация собрана, однако полностью определенное описание не получено и не может быть получено

**Второй** уровень дерева описывает источники (причины) неоднозначности, которыми являются внешняя среда (физическая неопределенность) или используемый исследователем профессиональный язык (лингвистическая неопределенность).

**Физическая неопределенность:**

- **типа случайности** (стохастическая неопределенность) связана с наличием во внешней среде нескольких возможностей, каждая из которых случайным образом становится действительностью.
- **неточность**, которая связана с **неточностью измерений** вполне определенной величины, выполняемых физическими приборами.

**Лингвистическая неопределенность** связана с использованием естественного языка. Она обусловлена необходимостью оперировать конечным числом слов и ограниченным числом структур фраз для описания бесконечного множества разнообразных ситуаций. Лингвистическая неопределенность порождается:

- неопределенностью значений слов (понятий и отношений) языка, которую условно называют **полисемией**,
- неоднозначностью смысла фраз.

Два вида **полисемии**:

- **омонимия** - если отображаемые одним и тем же словом объекты существенно различны. Например, словом «ключ» обозначают такие разные объекты, как вид родник, ключ от замка, ключ-инструмент и т.д.

- **нечеткость.** Полисемия типа нечеткости имеет место, когда применение того или иного слова для отображения объектов неоднозначно. Например, рост 177 см можно обозначить словом «высокий», а можно — словом «средний».

Неоднозначность смысла фраз может быть:

**синтаксической** - например, правильная расстановка знаков препинания в предложении «казнить нельзя помиловать» позволяет избежать неоднозначности и понять смысл фразы;

**семантической** - несмотря на правильность синтаксиса, смысл отдельных слов и всей фразы неясен.

**прагматической** - связана с неоднозначностью использования понятной информации для достижения целей деятельности.

2. С каким типом неопределенности связана задача выбора варианта управления в условиях риска?

Физическая неопределённость

3. Общая постановка задачи выбора в условиях риска (цель, варианты управления, возможные ситуации, оценки и критерий эффективности).

1. Цель: определение наиболее оптимального варианта действий или решений при наличии неопределенности или возможности возникновения неблагоприятных событий (риска).

2. Варианты управления: анализ и оценка доступных вариантов действий или решений, которые можно принять в условиях риска.

3. Возможные ситуации: учет различных возможных сценариев или ситуаций, которые могут возникнуть, и которые могут повлиять на результаты каждого из вариантов управления.

4. Оценки: оценка вероятностей возникновения каждой ситуации и их возможных последствий, а также оценка важности или предпочтительности каждого из вариантов управления в каждой ситуации.

5. Критерий эффективности: определение критерия или набора критериев, по которым будет осуществляться выбор наиболее эффективного варианта управления в условиях риска. Критерии могут включать максимизацию выгоды, минимизацию потерь, учет предпочтений или рискованного профиля принимающего решение и другие факторы.

В итоге, задача выбора в условиях риска заключается в принятии решения, основанного на анализе доступных вариантов управления, оценке вероятностей и последствий возможных ситуаций, а также учете предпочтений и критериев эффективности.

4. Метод оценки вариантов управления в условиях риска по критерию среднего выигрыша.

**Критерий среднего выигрыша.** Данный критерий предполагает задание вероятностей состояний среды  $p_j$ . Эффективность вариантов управления оценивается как среднее ожидаемое значение (математическое ожидание) оценок эффективности по всем состояниям среды:

$$K(u_i) = \sum_{j=1}^n p_j k_{ij}, \quad i = 1, \dots, m.$$

Наилучшим считается вариант, имеющий максимальную эффективность:

$$u^{\text{opt}} = \arg \max_i K(u_i).$$

5. Метод оценки вариантов управления в условиях риска по критерию Лапласа.

**Критерий Лапласа** представляет собой частный случай критерия среднего выигрыша. Он применяется в случае, когда неизвестны вероятности состояний среды. В основе критерия лежит предположение, что поскольку о состояниях обстановки ничего не известно, то их можно считать равновероятными. Исходя из этого

$$K(u_i) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n k_{ij}, \quad i = 1, \dots, m;$$

Наилучшим считается вариант, имеющий максимальную эффективность:

$$u^{\text{opt}} = \arg \max_i K(u_i).$$

6. Метод оценки вариантов управления в условиях риска по критерию Вальда.

**Критерий максимина (Вальда).** Другое название — *критерий осторожного наблюдателя*, так как он гарантирует определенный выигрыш при наихудших условиях.

Критерий основывается на том, что, если состояние обстановки неизвестно, нужно поступать самым осторожным образом, ориентируясь на минимальное значение эффективности каждого варианта. Для каждого варианта находится минимальная из оценок по различным состояниям среды:

$$\bar{K}(u_i) = \min_j k_{ij}, \quad i = 1, \dots, m, \quad j = 1, \dots, n.$$

Наилучшим считается вариант, имеющий максимальную эффективность:

$$u^{\text{opt}} = \arg \max_i \bar{K}(u_i).$$

7. Метод оценки вариантов управления в условиях риска по критерию максимакса.

**Критерий максимакса.** Это самый оптимистический критерий. Те, кто предпочитает им пользоваться, всегда надеются на лучшее состояние обстановки и, естественно, в большой степени рискуют. Варианты оцениваются по максимальному значению эффективности и в качестве оптимального выбирается вариант, обладающий наибольшим из максимумов:

$$K(u_i) = \max_j k_{ij}, i = 1, \dots, m;$$

Наилучшим считается вариант, имеющий максимальную эффективность:

$$u^{\text{opt}} = \arg \max_i K(u_i).$$

## 8. Метод оценки вариантов управления в условиях риска по критерию Гурвица.

**Критерий пессимизма-оптимизма (Гурвица).** Согласно данному критерию при оценке и выборе систем неразумно проявлять как осторожность, так и азарт, а следует, учитывая самое высокое и самое низкое значения эффективности, занимать промежуточную позицию (взвешивать наихудшие и наилучшие условия). Для этого вводится коэффициент оптимизма  $\alpha$  ( $0 \leq \alpha \leq 1$ ), характеризующий отношение к риску лица, принимающего решение. Эффективность систем находится как взвешенная с помощью коэффициента  $\alpha$  сумма максимальной и минимальной оценок:

$$K(u_i) = \alpha \max_j k_{ij} + (1 - \alpha) \min_j k_{ij};$$

Наилучшим считается вариант, имеющий максимальную эффективность:

$$u^{\text{opt}} = \arg \max_i K(u_i).$$

При  $\alpha = 0$  критерий Гурвица сводится к критерию максимина, при  $\alpha = 1$  — к критерию максимакса. Значение  $\alpha$  может определяться методом экспертных оценок.

## 9. Метод оценки вариантов управления в условиях риска по критерию Сэвиджа.

**Критерий минимакса (Сэвиджа).** Как и критерий максимина (Вальда) он минимизирует потери эффективности при наихудших условиях. Для оценки систем на основе данного критерия матрица эффективности должна быть преобразована в матрицу потерь (риска). Каждый элемент матрицы потерь определяется как разность между максимальным (по всем вариантам) и текущим (для данного варианта) значениями оценок эффективности:

$$\Delta k_{ij} = \max_i k_{ij} - k_{ij}.$$

Затем оцените эффективность каждого варианта управления по формуле:

$$u^{\text{opt}} = \arg \min_i K(u_i).$$

## 10. Какие критерии относятся к крайнему оптимизму?

1. Игнорирование или преувеличение рисков и проблем.

2. Отрицание негативных результатов и неудач.
3. Недостаточное осознание реальных ограничений и возможных препятствий.
4. Избегание или неправильная интерпретация критики и отрицательных отзывов.
5. Необоснованная вера в успех и полагание, что все проблемы решатся само собой.
6. Игнорирование альтернативных точек зрения и пессимистических прогнозов.
7. Наклонность к слишком оптимистическим ожиданиям и оценкам.

11. Какие критерии относятся к крайнему пессимизму?

1. Отрицание возможности положительных изменений или улучшений.
2. Полное отрицание или преувеличение негативных аспектов и последствий событий или ситуаций.
3. Отсутствие надежды на достижение лучшего будущего.
4. Постоянное ощущение безысходности и бесперспективности.
5. Искажение и негативное восприятие фактов и информации, подкрепляющих оптимистические точки зрения.
6. Отрицание или минимизация возможностей личного роста и развития.
7. Склонность к катастрофическим предсказаниям и чрезмерной тревожности.
8. Отказ от активных действий или поиска решений из-за уверенности в неизбежном провале.
9. Стремление к подавлению эмоций и чувств путем усиления негативных мыслей и убеждений.
10. Пренебрежение или отрицание опыта и успехов, склонность сосредотачиваться только на неудачах и несовершенствах.

12. Какие факторы влияют на выбор того или иного критерия?

На выбор того или иного критерия оказывает влияние ряд факторов:

- природа конкретной задачи и ее цель (для одних целей допустим риск, для других — нужен гарантированный результат);
- причины неопределенности (одно дело, когда неопределенность является случайным результатом действия объективных законов природы, и другое, когда она вызывается действиями разумного противника, стремящегося помешать в достижении цели);
- характер лица, принимающего решение (одни люди склонны к риску в надежде добиться большего успеха, другие предпочитают действовать всегда осторожно).