

# Тема: Разработка и выбор управленческих решений в условиях неопределенности и риска

*Цель:* раскрыть сущность оценки степени риска, познакомится с приемами разработки и выбора УР в условиях неопределенности и риска.

1. Понятия «неопределенность» и «риск», их соотношение.
2. Классификация рисков.
3. Оценка степени риска.
4. Приемы разработки и выбора УР в условиях неопределенности и риска.



***Неопределенность*** – это неполнота или недостоверность информации об условиях реализации решения.

Различают следующие виды неопределенности:

- неопределенность среды
- неопределенность принятия решения
- неопределенность последствий решения

Выбор наилучшего варианта решения в условиях неопределенности определяется в большей степени склонностями и субъективными оценками руководителя либо ЛПР. Однако следует иметь в виду существование так называемых «*ошибок восприятия*», оказывающие сильное влияние на наше мышление.

- ошибка, вызванная разным уровнем доступности информации
- погрешность подтверждения
- иллюзия контроля
- внутренняя предрасположенность человека (врожденный набор чувств, предвзятостей и характеристик) – склонность к преуменьшению или преувеличению риска);
- погрешность группового решения

# Классификация неопределенных факторов

- По источнику неопределенности различают факторы **неопределенности среды и факторы личной неопределенности**.
- *Неопределенность среды* возникает в условиях неполной информации о значениях факторов внешней или внутренней среды организации. Во-первых, неопределенность среды возникает при наличии целенаправленного противодействия других лиц или организаций, способы действий которых неизвестны (поведение конкурентов). Во-вторых, неопределенность возникает в силу недостаточной изученности некоторых явлений, имеющих объективный характер и сопровождающих процессы принятия управленческих решений (экономические условия, политическая обстановка, поведение потребителей, социокультурные, природно-географические и другие факторы).

# Личностная неопределенность

- Понимается как неопределенность психических процессов, состояний и свойств личности (неопределенность восприятия, представления, мышления, памяти, воображения, эмоциональных состояний, психических свойств).
- *Например, целевая неопределенность*, которая выражается в нечеткой, расплывчатой формулировке ЛПР цели принятия решения или наличии у него нескольких противоречивых целей. Так, примером целевой неопределенности является стремление руководителя фирмы получить в результате проведения операции максимальную прибыль при минимальных издержках и уровне риска, что, как известно, очень редко встречается на практике и представляет собой крайне противоречивые требования к качеству управленческих решений.

## По природе неопределенности выделяют вероятностную неопределенность и неопределенность уверенности

- К *вероятностной неопределенности* относят влияние случайных факторов, т.е. таких неопределенных факторов, которые при массовом появлении обладают свойством статистической устойчивости и описываются некоторым законом распределения вероятности.
- *Неопределенность уверенности* характеризуется влиянием неслучайных факторов, т.е. таких факторов, которые не обладают свойством статистической устойчивости.
- Предположим, что в двух урнах находится по 100 шаров. При этом известно, что первой урне - 50 белых и 50 черных шаров. Вместе с тем, относительно второй урны нельзя сказать, сколько шаров каждого цвета там находится (в частности, возможен случай, когда во второй урне шары только одного цвета – белого или черного).



**Риск** — это предполагаемое событие или условие, которое в случае возникновения имеет позитивное или негативное воздействие на репутацию компании, приводит к приобретениям или потерям в денежном выражении.

Принятие решений в условиях риска предполагает возможность ЛПР установить не только все возможные последствия своего решения, но и вероятность их появления (каждый вариант решения имеет вычисляемую или экспертно определяемую вероятность появления).

# Признаками рискованных ситуаций являются:

- отсутствие уверенности в достижении поставленной цели или запланированного показателя;
- возможность определения величины потенциального ущерба или выигрыша;
- альтернативность выбора;
- возможность управления риском;
- реализации УР производится в ожидании успеха.

***Риск при разработке и реализации УР – это деятельность по преодолению неопределенности в условиях выбора альтернатив при условии наличия возможности количественной и качественной оценки вероятности достижения поставленных целей.***

**Реализация рискового события приводит к трем возможным экономическим результатам:**

- отрицательный результат (выражается в виде ущерба, убытка);
- нулевой результат (не происходит отклонения от поставленной цели или запланированных результатов);
- положительный результат (выгода, прибыль).

# *Классификация рисков*

Критерии

Результат

Источник  
возникновения

Причины  
возникновения

Размер  
ожидаемых  
потерь

Характер  
деятельности  
организации  
или ЛПР

***В зависимости от возможного результата*** (рискового события) риски можно поделить на две большие группы:

- **чистые риски**, предполагающие возможность получения отрицательного или нулевого результата;
- **спекулятивные риски** – выражаются в возможности получения как положительного, так и отрицательного результата.

***В зависимости от источника возникновения*** риски делятся на следующие категории:

- природные риски;
- экологические риски;
- политические риски;
- транспортные риски;
- коммерческие риски;
- финансовые риски.

# Коммерческие риски

- производственные - риски, связанные с убытком от остановки производства вследствие воздействия различных факторов, а также риски, связанные с внедрением в производство новой техники и технологии
- торговые риски – риски убытков или недополучения доходов из-за невыполнения одной из сторон своих обязательств по договору, например срыв поставки товара или несвоевременная поставка, задержка платежей и т.п.
- финансовые риски – связаны с вероятностью потерь финансовых ресурсов (т.е. денежных средств).

# Финансовые риски

- Риски, связанные с покупательной способностью денег (инфляционные и дефляционные)
- Валютные риски - опасность валютных потерь, связанных с изменением курса одной иностранной валюты по отношению к другой, при проведении внешнеэкономических, кредитных и других валютных операций;
- Риски ликвидности - риски, связанные с возможностью потерь при реализации ценных бумаг или товаров;
- Инвестиционные риски – риски, связанные с вложением капитала (риски упущенной выгоды, риски снижения доходности, кредитные риски, риски прямых финансовых потерь, селективный риск, риск банкротства).

## ***По причинам возникновения* рисков**

**можно выделить риски, связанные с:**

- недостатком информации о прошлом либо текущем состоянии объекта, на которое направлено УР, либо недоверием к источникам получения этой информации;
- поведением ближайшего кольца внешнего окружения организации.

## ***В зависимости от размера ожидаемых потерь*** риски могут делиться на:

- допустимые (потери не превосходят ожидаемую прибыль от хозяйственных операций организации);
- критические (потери существенно превышают доходы от реализации товаров, работ, услуг);
- катастрофические (полученные убытки сопоставимы с размером капитала организации).

## ***В зависимости от характера деятельности организации или ЛПР***

риски подразделяются на:

- **динамические** – связаны с непредвиденными изменениями вследствие принятия УР, которые могут привести как к выигрышу, так и к потерям;
- **статические** – связаны с потерями реальных активов и доходов организации по причине ее бездействия.



Анализ риска целесообразно проводить в следующей последовательности:

- выявление объективных и субъективных факторов, влияющих на конкретный вид риска;
- анализ выявленных факторов;
- оценка конкретного вида риска с финансовых позиций, установление допустимого уровня риска;
- разработка мероприятий по снижению риска при принятии управленческого решения.



**По технологии проведения различают два взаимно дополняющих друг друга вида анализа рисков:**

- **качественный, главная задача которого состоит в определении факторов риска и обстоятельств, приводящих к рисковым ситуациям,**
- **количественный, позволяющий вычислить величину отдельных рисков и риска проекта в целом.**

**Для количественной оценки риска  
можно воспользоваться формулой:**

$$R = Y * P, \text{ где}$$

- $R$  – количественная оценка риска, ден. ед.;
- $Y$  – ущерб в результате наступления рисковогo события, ден. ед.;
- $P$  – вероятность наступления риска.

# Анализ риска

Наименование риска	Факторы риска	Вероятность возникновения	Ущерб (выигрыш)	Количественная оценка риска	Стратегия реагирования

# ***Основные стратегии риск-менеджмента при принятии УР:***

- **избегание риска — уклонение от мероприятия, связанного с риском;**
- **удержание (принятие) риска — сохранение основных параметров рисковой ситуации и невмешательство в ее развитие;**
- **передача риска — передача ответственности за риск другому лицу, например, страховой компании;**
- **снижение степени риска — уменьшение вероятности потерь и сокращение ожидаемого их объема.**

# Наиболее распространенные приемы для снижения степени риска:

- диверсификация («не кладите все яйца в одну корзину») - инвестирование капитала организации в различные виды деятельности; дублирование поставщиков, разделение партий при транспортировке ценного груза, хранение ценностей в разных местах и т.п.;
- получение дополнительной информации о ситуации принятия решения;
- лимитирование за счет установления предельных сумм расходов, продажи, кредита;
- профилактика рисков;
- самострахование за счет создания натуральных и денежных резервных (страховых) фондов.

**Основными приемами разработки и выбора УР в условиях неопределенности и риска являются следующие:**

- критерий математического ожидания;
- критерий Лапласа – «ориентируйся на среднее»;
- критерий Вальда (наибольшая осторожность или крайний пессимизм - «рассчитывай на худшее») – оптимальной здесь будет стратегия, ориентированная на получение максимального из минимальных выигрышей;
- критерий Гурвица (критерий оптимиста-пессимиста).

При использовании данных приемов предполагается, что принятие и реализация УР проводятся в условиях разного состояния среды  $S_i$ , количество которых можно подсчитать –  $S_i$  конечно и равно  $n$ . Все возможные состояния известны, неизвестно только, какое состояние будет иметь место в условиях, когда планируется реализация принятого УР.

Множество УР (стратегий)  $R_j$  также конечно и равно  $m$ .

Допустим, что каждому УР  $R_j$  и каждому возможному состоянию среды  $S_i$  соответствует результат  $V_{ji}$  – выигрыш, полезность при принятии  $j$ -го решения и реализации  $i$ -го состояния среды.

## *Математическое ожидание* рассчитывается по формуле:

$$M = \sum V_{ji} * p_i$$

Где:

- **M** – математическое ожидание величины прибыли (затрат)
- **$V_{ji}$**  – выплата, которого можно получить при  $j$ -м варианте действия в условиях  $i$ -го состояния среды
- **$p_i$**  – вероятность  $i$ -го состояния среды

## Пример 1.

Предприятие разработало три варианта модификации одного из видов своей продукции и должно выбрать оптимальный вариант, при котором затраты предприятия по производству и реализации модифицированной версии продукта будут минимальными. В таблице 1 представлены оценочные данные о затратах по каждому варианту при возможных условиях спроса.

Уровень спроса на товар – это определенное состояние среды. Вероятность наступления каждого из состояний среды следующая:  
 $S_1 - 0,20$ ;  $S_2 - 0,25$ ;  $S_3 - 0,40$ ;  $S_4 - 0,15$ .

**Таблица 1.**

**Исходные данные о затратах при  
вариантах модификации**

<b>Варианты модификации и продукта фирмы</b>	<b>Затраты <math>V_{ji}</math> при различных вариантах спроса (в усл. ед.)</b>			
	<b>Вариант 1 (<math>S_1</math>)</b>	<b>Вариант 2 (<math>S_2</math>)</b>	<b>Вариант 3 (<math>S_3</math>)</b>	<b>Вариант 4 (<math>S_4</math>)</b>
<b>1 (<math>T_1</math>)</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>22</b>
<b>2 (<math>T_2</math>)</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>28</b>	<b>35</b>
<b>3 (<math>T_3</math>)</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>21</b>

**Задание: определить, какой вариант модификации будет оптимальным?**

## Решение:

Для каждой строки таблицы нужно найти математическое ожидание величины затрат:

- $M(T_1) = 17 * 0,2 + 10 * 0,25 + 18 * 0,4 + 22 * 0,15 = 16,4;$
- $M(T_2) = 19 * 0,2 + 16 * 0,25 + 28 * 0,4 + 35 * 0,15 = 24,25;$
- $M(T_3) = 20 * 0,2 + 13 * 0,25 + 16 * 0,4 + 21 * 0,15 = 16,8.$

***Критерий Лапласа*** используется, если равновероятны все состояния среды.

Если в исходной задаче матрица возможных результатов представлена матрицей выигрышей, то оптимальным будет считаться то решение (оптимальная стратегия  $R_j$ ), которому соответствует наибольшая сумма выплат. Если матрица возможных результатов представлена суммой потерь, то оптимальным будет считаться решение с наименьшей суммой потерь (затрат).

## *Критерий Лапласа*

рассчитывается по формуле:

$$W = 1/n * \sum V_{ji}$$

Где:

- **W** – ожидаемый выигрыш (затраты)
- **n** – количество состояний среды
- **V<sub>ji</sub>** – выплата, которого можно получить при j-м варианте действия в условиях i-го состояния среды

**Критерий Вальда** опирается на принцип наибольшей осторожности и основывается на выборе наилучшей из наихудших стратегий  $R_j$ . Тем самым выбранные варианты полностью исключают риск, т.е. принимающий решение не может столкнуться с худшим результатом, чем тот, на который он ориентируется.

Если в исходной матрице результат представлен выигрышем ЛПР, то выбирается наилучший из наихудших результатов или максиминный критерий.

Если результат представлен потерями лица, принимающего решение, то выбирается вариант, дающий наименьшие потери при самом неблагоприятном развитии событий (при максимальных затратах), т.е. используется минимаксный критерий.

***Критерий Гурвица*** или оптимист-пессимиста основан на следующих предположениях: природа может находиться в самом невыгодном состоянии с вероятностью  $(1 - \alpha)$  и в самом выгодном состоянии с вероятностью  $\alpha$ , где  $\alpha$  – коэффициент доверия.

Критерий Гурвица устанавливает баланс между случаями крайнего пессимизма и оптимизма путем взвешивания обоих способов поведения соответствующими весами  $(1 - \alpha)$  и  $\alpha$ , где  $0 \leq \alpha \leq 1$ .

Если в исходной задаче матрица возможных результатов представляет выигрыш, прибыль, полезность, доход, то критерий Гурвица рассчитывается так:

$$W = \alpha * \max V_{ji} + (1 - \alpha) * \min V_{ji}$$

Где:

**W** – ожидаемая прибыль

**$\alpha$**  – коэффициент доверия.

**$\max V_{ji}$**  – максимальное значение прибыли, которую можно получить при j-м варианте действия в условиях i-го состояния среды

**$\min V_{ji}$**  – минимальное значение прибыли, которую можно получить при j-м варианте действия в условиях i-го состояния среды

Если матрица возможных результатов представляет потери, то критерий Гурвица рассчитывается так:

$$W = \alpha * \min V_{ji} + (1 - \alpha) * \max V_{ji}$$

Так как параметр  $\alpha$  устанавливается произвольно, то принятие УР по данному критерию будет иметь элементы субъективизма.

Имеются несколько вариантов вложения капитала – в проекты А, В, С. Ожидаемые значения величины прибыли от реализации проектов при различных состояниях среды представлены в таблице.

Варианты вложения капитала	Доход $V_{ji}$ при различных состояниях среды (в усл. ед.)			
	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$S_4$
А	25	18	21	22
В	15	20	28	19
С	20	14	18	23

Вероятность наступления каждого из состояний среды следующая:

$$S_1 - 0,60; S_2 - 0,40; S_3 - 0,55; S_4 - 0,20.$$

Определите наиболее выгодный вариант вложения капитала, используя критерий математического ожидания, Лапласа, Вальда и Гурвица. Для критерия Гурвица взять  $\alpha=0,6$ .