

# Экономико-математические методы и модели в управлении производством



# Введение

Человеческая деятельность связана с принятием множества решений по способам достижения поставленных целей.

При принятии решений приходится учитывать много факторов, в первую очередь:

- ограниченность ресурсов;
- неопределенность внешних условий;
- присутствие конкурирующих сторон, которые стремятся достичь своих целей, не всегда совпадающих с нашими.

# Основные понятия принятия решений

- цель;
- ситуация;
- противоречие;
- проблема;
- критерий;
- альтернатива;
- ограничения;
- лицо, принимающее решение;
- допустимое решение;
- рациональное решение;
- оптимальное решение



Модели и методы оптимизации управления и принятия решений возникли как ответ науки на прямой заказ от бизнеса, поэтому их распространенность в реальной деловой практике исключительно велика.

Относятся к специальному разделу прикладной математики – «*Исследование операций*», развиваемому более ста лет, прошедших с момента появления научного менеджмента

# Сферы применения МОР:



- *планирование производства, продаж;*
- *определение оптимальных способов раскрытия;*
- *подготовка смесей;*
- *организация перевозок;*
- *управление запасами и оптимальные объёмы закупок;*
- *управление проектами;*
- *определение кратчайших маршрутов;*
- *организация работы и оценка эффективности систем массового обслуживания*

Далеко не полный перечень применений количественных методов в управлении операциями, относящийся к **операционному менеджменту** (раздел менеджмента, занимающийся рассмотрением

Количественные методы предоставляют мощные инструменты анализа в области финансового планирования, оптимизации инвестиционных портфелей, для оценки и управления финансовыми рисками, прогнозирования ценообразования производных ценных бумаг и пр.

Количественные методы дают четкие и ясные ответы на *точно* поставленные вопросы.

Они позволяют *просчитать последствия выбора* различных альтернатив и выделить наилучшую по тому или иному критерию.



Сами по себе количественные методы вопросов не ставят, критерии не выбирают и решений не принимают.

Это – задача менеджеров.

Именно менеджер должен:

- увидеть в реальной ситуации **возможности** применения количественных методов для повышения эффективности управления,
- распознать, какую именно из известных **моделей** использовать,
- проявить волю для организации сбора необходимой **информации** (данных) для формулировки модели;
- а после решения задачи (не важно, решил он ее самостоятельно или с помощью специалистов и консультантов) именно менеджер должен **понять**, что означает полученный **результат** и как его использовать для принятия разумного управленческого решения.

# Основная задача курса «Методы оптимальных решений»

состоит в том, чтобы подготовить менеджеров к использованию **количественных методов** для принятия эффективных управленческих решений.





# Ситуация «Выпуск автомобилей»

Совет директоров фирмы «Русские автомобили» должен принять важное решение: какой образец нового автомобиля запускать в серию – небольшого скоростного экономичного «Алешу» или представительного «Добрыню», расход бензина у которого выше.

Технические условия таковы, что можно наладить конвейер по выпуску *только одной марки* автомобиля.

Маркетинговые исследования показали, что **расход горючего** – основной фактор покупательского спроса (в сложившихся условиях): при дешевом бензине покупатели предпочтут «Добрыню», при дорогом – «Алешу».

Будущая цена бензина неизвестна, это – **фактор риска** для фирмы.

# Ситуация «Выпуск автомобилей»

Для принятия решения нужны **количественные оценки**, как минимум, следующих **параметров**:

- насколько вероятна к моменту выхода продукции на рынок высокая цена бензина и насколько – низкая;
- каковы могут быть финансовые результаты работы фирмы при различных сочетаниях цены на бензин и модели выпускаемого автомобиля (таких сочетаний – четыре).

# Ситуация «Выпуск автомобилей»

Специалисты предоставили членам правления следующие **количественные оценки** этих **параметров**

Таблица 1 – Ожидаемая прибыль фирмы в четырех возможных случаях, млн. руб.

<i>Тип автомобиля</i>	«Алеша»	«Добрыня»
<i>Цена бензина</i>		
Низкая (60%)	750	1000
Высокая (40%)	500	200

# Подходы к разрешению ситуации

1 эксперт –  
«Пессимист»

Нужно получить максимум в самом плохом случае (принцип max min) Хуже всего при высокой цене бензина	Выпускаем «Алешу», нам обеспечено как минимум 500 млн
--	---

<i>Тип автомобиля</i>	«Алеша»	«Добрыня»
<i>Цена бензина</i>		
Низкая (60%)	750	1000
Высокая (40%)	<b>500</b>	<b>200</b>

# Подходы к разрешению ситуации

2 эксперт –  
«Оптимист»

Нужно быть оптимистом (принцип max max) Цена бензина будет низкой (60% вероятности)	Выпускаем «Добрыню» - получим 1 млрд
--	---

<i>Тип автомобиля</i>	«Алеша»	«Добрыня»
<i>Цена бензина</i>		
Низкая (60%)	750	<b>1000</b>
Высокая (40%)	500	200

# Подходы к разрешению ситуации

3 эксперт – «Сторонник  
теории вероятностей»

Рассчитаем среднюю прибыль

$$750 * 60\% + 500 * 40\% = 450 + 200 = \mathbf{650}$$

$$1000 * 60\% + 200 * 40\% = 600 + 80 = \mathbf{680}$$

Выпускаем  
«Добрыню»

<i>Тип автомобиля</i>	«Алеша»	«Добрыня»
<i>Цена бензина</i>		
Низкая (60%)	750	<b>1000</b>
Высокая (40%)	500	200

# Подходы к разрешению ситуации

## 4 эксперт – «Упущенная выгода»

Принять решение нужно только один раз так, чтобы не жалеть об упущенных возможностях.

1) Если решим выпускать «Добрыню»:

1а) если цена бензина окажется высокой, то получим 200 млн вместо 500 – упущенная выгода  $500 - 200 = 300$  млн.;

1б) если цена бензина будет низкой – прибыль не упускаем;

2) Если решим выпускать «Алёшу»:

2а) при высокой цене – прибыль не упускаем;

2б) при низкой цене  $1000 - 750 = 250$  млн.

(принцип min max)  $250 < 300$

Выпускаем  
«Алешу»

# Анализ мнения экспертов

Два эксперта обосновывают выпуск «Алеши», два – выпуск «Добрыни». Кто прав?	Ставим вопрос на голосование!
---	-------------------------------

## Некоторые ЗАМЕЧАНИЯ:

1. От того, как организовать голосование, оно может привести к разным результатам (см. Парадокс Кондорсе)
2. «Точечные» оценки специалистов (60% вероятность низкой цены, 750 млн прибыль от выпуска «Алёши» и т.п.) вызывают «недоверие». Лучше указывать вероятный разброс оценок (например, прибыль от выпуска «Алёши» при низкой стоимости бензина может составить 700÷780 млн).
3. Обращение к теории вероятностей в данной ситуации не совсем уместно, поскольку решение принимается только 1 раз.



# Используемый источник

Более подробное ситуация разобрана в книге  
*Орлов А.И. Теория принятия решений / А.  
И. Орлов – Москва: Экзамен, 2005. – 656 с.*  
(ссылка в Internet, например:  
<http://www.alleng.ru/d/manag/man041.htm>),  
параграф 1.1.