

Лекция Т№5

Методы математического моделирования СЭП

1. Технология построения и использования ЭММ
2. Классификация ЭММ.
3. Модели управления запасами

Технология построения и использования ЭММ

- При наличии множества взаимосвязанных альтернатив, которые требуют анализа и принятия ответственного решения в управлении экономикой возникают проблемные ситуации.

Модель ситуации

- С точки зрения принятия решений параметры проблемной ситуации могут оказаться ненаблюдаемыми. В этом случае объект экономики описывается набором отдельных комплексов данных. Т.О. конструируется информационная система, отображающая и описывающая объект моделирования.

Модель ситуации

- Чтобы получить модель проблемной ситуации, необходимо определить соответствие между набором характеристик информационной системы и набором характеристик аналогичных моделируемого объекта.

- Такой набор характеризует параметрическую адекватность модели и объекта. Степень адекватности оценивается путем сопоставления определяющих параметров модели и объекта.



Задачи ЭММ

- Модель должна обеспечивать выбор таких альтернативных решений, при осуществлении которых моделируемый объект менеджмента управляем. Модель должна быть сконструирована так, чтобы она могла эффективно использоваться на всех этапах принятия управленческого решения.

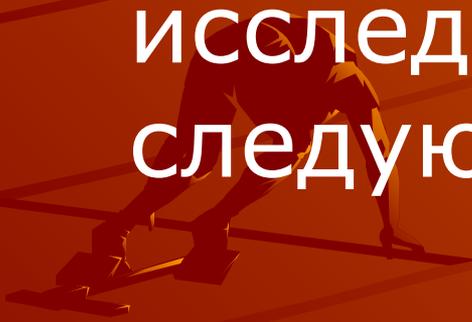
- На этапах постановки задачи экономико-математическая модель должна обеспечивать определение списка возможных альтернативных вариантов, оценку полезности каждой альтернативы в данной экономической ситуации и выбор наилучшей альтернативы на основе оценок, полученных с помощью модели.

Этапы построения и исследования моделей

- *Определение объекта моделирования*
- *Постановка проблемы исследования*
- *Выбор множества неконтролируемых параметров*
- *Задание множества контролируемых параметров*
- *Выбор математического аппарата*
- *Обоснование параметров адекватности модели*

Классификация ЭММ.

Модели, ориентированные на определенные виды деятельности образуют систему ЭММ. Наиболее важными при исследовании СЭС являются следующие типы моделей.



- 1. Статистические и динамические модели деятельности фирмы, предприятия для разрешения проблем инвестиций при развитии производства. Такой тип проблемных ситуаций отображают модели производственных функций.

Классификация ЭММ.

- 2. Операции с контролируемым риском, универсальным компенсатором которого для различных экономических процессов являются запасы ресурсов (финансовых, материальных, продукции, энергии). Такой тип проблемных ситуаций отражают ЭММ ***управления запасами.***

Классификация ЭММ.

3. Эффективная долгосрочная деятельность СЭС возможна в условиях экономического равновесия при взаимодействии с партнерами. Эти процессы отображаются ***ЭММ экономического роста и равновесия.***

Классификация ЭММ.

- **Управления запасами**
- **Экономического равновесия**
- **Экономического роста**
- **Модели социальной системы**
- **Модели государственных закупок**



Модели управления запасами

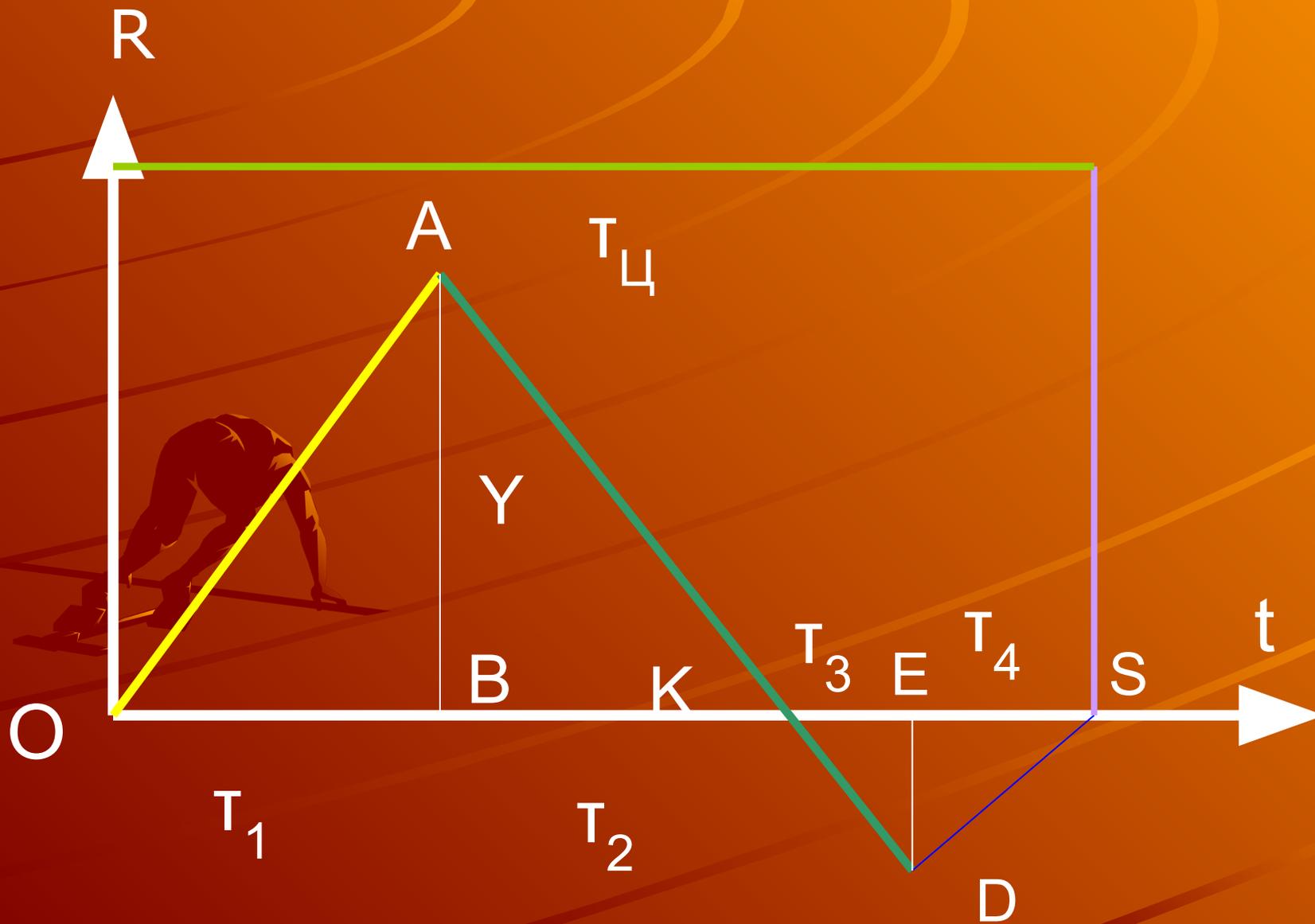
- В экономической теории объекты экономики разделяют на потоки и запасы. Запас - временно неиспользуемый ресурс, применение которого обеспечивает компенсацию риска в конкретной экономической ситуации. Преобразования "запас-поток" и "поток-запас" составляют основу ЭММ управления запасами

Модели управления запасами

- Данные свойства определяют требования к моделям управления запасами и позволяют выделить следующие классы:
- ЭММ формирования запасов;
- ЭММ использования запасов в конкретной проблемной ситуации.



Схема формирования запасов



Управлении запасами при детерминированном спросе

- OA- этап образования запаса;
- АК- этап расходования;
- KD- этап образования дефицита;
- DS- этап устранения дефицита.
- T_1 - продолжительность формирования запаса
- T_2 – время расходования запаса;
- T_3 - время образования дефицита;
- T_4 - время погашения дефицита.

Объект исследования

Партии формирования запасов:

r - размер партии;

t - время возобновления запасов



Исследуемая проблема

- Альтернативы размера партии запасов;
- время возобновления запасов;
- неудовлетворенный спрос;
- случайный спрос;



Неконтролируемые факторы

- Механизм и характер влияния r и t на затраты для формирования запаса Q



Исходные данные

- R - объем поставок за период T ;
 - C_3 - стоимость формирования запаса или запуска изделий в производство; $C_2 = \infty$ - убытки от неудовлетворенного спроса;
 - C_1 - стоимость хранения элементарного объема запаса в единицу времени
- 
- A silhouette of a runner in starting blocks, positioned on the left side of the slide, partially overlapping the text of the third bullet point.

Параметры адекватности модели и объекта

- Общие затраты Q на
формирование запаса в
объеме R



Математический аппарат

Альтернативы:

- модели массового обслуживания системы склад-поставщик-потребитель;
- модель оптимизации размера партии запасов $Q = 0,5C_1T + C_3R/r$, где Q — издержки формирования запасов_объема R за время T

Полученные результаты

- *Значение r* определяется из условия

$$dQ/dr = 0;$$

$$0,5C_3 = C_3T/r_2$$

и условия

$$r = 2C_3RT/C_1.$$



Оценка адекватности модели

- Проверка возможности генерации альтернатив проблемной ситуации формированию запасов, времени возобновления их оценки и выбора конкретных величин в процессе принятия решения

Соотношения модели

- Обозначим: τ_1 - продолжительность формирования запаса со скоростью $(\lambda - v)$ ед. запаса/ед.времени;
- τ_2 - время расходования запаса со скоростью v ;
- τ_3 - время образования дефицита также со скоростью v ;
- τ_4 - время погашения дефицита со скоростью $(\lambda - v)$.

Соотношения модели

- Отсюда, максимальный объем наличного запаса $AB = Y$;
- $Y = (\lambda - v) \tau_1 = v \tau_2$;
- Величина дефицита $ED = y$ находится по формуле:
- $y = v \tau_3 = (\lambda - v) \tau_4$



Соотношения модели

- Продолжительность цикла поставки очередной партии или время возобновления запаса

$$\tau_{\text{ц}} = \sum \tau_i$$

- Тогда величина партии поставки q :
 $q = v \tau_{\text{ц}}$. Выражая $\tau_1, \tau_2, \tau_3, \tau_4, \tau_{\text{ц}}$ через τ_2, τ_3 , получим:

- $\tau_1 = v \tau_2 / (\lambda - v); \tau_4 = v \tau_3 / (\lambda - v);$
 $\tau_{\text{ц}} = \lambda (\tau_2 + \tau_3) / (\lambda - v);$

Общие издержки

- Общие издержки при работе этой системы обеспечения запасами складываются из издержек K от размещения запасов (не зависят от величины q), издержек от содержания запасов $L_{\text{сод}}$ и издержек от наличия дефицита $I_{\text{деф}}$.

- Величина $L_{\text{сод}} = 0,5SY(\tau_1 + \tau_2)$
- где S - удельные расходы на хранение и иммобилизацию средств. Ден.ед./ед.времени.



Общие издержки

- Значение $L_{\text{деф}} = 0,5d * y(\tau_3 + \tau_4)$
- где d -удельные расходы из-за наличия дефицита, ден.ед./ед. времени. Тогда общие издержки в системе за время t ц равны
- $L = K + [0,5 \lambda * v (S \tau_2^2 + d * \tau_3^2)] / (\lambda - v)$



Удельные издержки

- Удельные издержки за цикл составят

$$L_{уд} = L / \tau_{ц} = K (\lambda - v) + 0,5 * \lambda * v (S \tau_2^2 + d \tau_3^2) / (\lambda (\tau_2 + \tau_3))$$

Оптимальное значение партии
однопродуктовой поставки:

$$q^* = v * \tau_{ц} = S / B_1$$

Оптимальные удельные издержки
системы за цикл составят:

$$L^*_{уд} = \sqrt{2KvSB_1}$$

Оптимальные значения

- Оптимальное значение наличного запаса будет:

$$Y = \sqrt{(2Kv)/S) * B1}$$

Общие оптимальные издержки системы за время возобновления запаса составят

$$L * \text{общ} = L * \text{уд} \tau_{\text{ц}} *$$

ВЫВОДЫ

- Все рассмотренные выше формулы получены в предположении независимости удельных издержек от размеров партии поставок. На самом деле, такая зависимость имеет место. На основе новых соотношений можно показать эффективность централизованной поставки для модели управления запасами с учетом неудовлетворенных требований.

ВЫВОДЫ

- С ростом объема потребления (спроса) увеличиваются *абсолютные* размеры запасов, а *относительные* - уменьшаются. Таким образом, модели управления запасами с учетом неудовлетворенного спроса являются основой анализа систем жизнеобеспечения экономических объектов.