


# Основы экономико-математического моделирования

План:

1. Информационное обеспечение моделирования.
2. Построение матрицы экономико-математической модели задачи.
3. Выбор переменных и построение ограничений задачи.

# 1. Информационное обеспечение моделирования.

- **Информация** – все данные, являющиеся объектом хранения, передачи и преобразования.
- **Землеустроительная информация** – это особый вид данных, которые характеризуют состояние подсистем и элементов управляемой системы землевладения, а также связанных с ними систем организации производства и видов деятельности.



Информационное обеспечение моделирования проходит следующие этапы:

1. Получение исходной информации.
2. Обработка информации, её анализ и оценка.
3. Подготовка информации для решения землеустроительных задач. Результат – разработка задания на проектирование.
4. Переработка информации в процессе решения задачи.

## Требования, предъявляемые к землеустроительной информации.

1. Полнота.
2. Достоверность и существенность.
3. Своевременность и оперативность.
4. Представление информации в виде, удобном для дальнейшего использования.
5. Экономичность.

## 2. Построение матрицы экономико-математической модели задачи.

**Матрица** – специальная таблица, содержащая смысловые или кодовые обозначения функции цели, переменных и ограничений, их числовое выражение в виде конкретных коэффициентов и ограничений.

# Схема модели с прямоугольным расположением информации.

Номер ограничения	Переменные величины					Тип ограничений	Объём ограничений
	$x_1$	$x_2$	...	$x_j$	$x_n$		
<b>1</b>	$a_{11}$	$a_{12}$	...	$a_{1j}$	$a_{1n}$	=	$b_1$
<b>2</b>	$a_{21}$	$a_{22}$	...	$a_{2j}$	$a_{2n}$	≤	$b_2$
<b>i</b>	$a_{i1}$	$a_{i2}$	...	$a_{ij}$	$a_{in}$	...	$b_i$
<b>m</b>	$a_{m1}$	$a_{m2}$	...	$a_{mj}$	$a_{mn}$	≥	$b_m$
<b>Z</b>	$c_1$	$c_2$	...	$c_j$	$c_n$	→	<i>max</i> <i>(min)</i>


# Схема модели с блочным размещением информации.

Номер ограничения	Переменные величины						Тип ограничений	Объём ограничений
	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$		
<b>1</b>	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	-	-	-	$\leq$	$b_1^{(1)}$
<b>2</b>	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	-	-	-	$\geq$	$b_2^{(1)}$
<b>3</b>	-	-	-	$a_{14}$	$a_{15}$	$a_{16}$	$\leq$	$b_1^{(2)}$
<b>4</b>	-	-	-	$a_{24}$	$a_{25}$	$a_{26}$	$\geq$	$b_2^{(2)}$
<b>5</b>	<b>1</b>	-	-	<b>1</b>	-	-	<b>=</b>	$b_1$
<b>6</b>	-	<b>1</b>	-	-	<b>1</b>	-	<b>=</b>	$b_2$
<b>Z</b>	$c_1$	$c_2$	$c_3$	$c_4$	$c_5$	$c_6$	$\rightarrow$	<i>max</i>

# Группы исходных данных

- Технико-экономические коэффициенты,  $a_{ij}$
- Планируемые объёмы производства и размеры хозяйственных ресурсов,  $b_i$
- Коэффициенты целевой функции задачи,  $c_j$





Технико-экономические коэффициенты  
– элементы, несущие определённую  
экономическую информацию в  
числовом выражении.

В зависимости от назначения  
подразделяются на:

1. Нормативные
2. Пропорциональности
3. Связи

Нормативные по экономическому содержанию делятся на:

- **Коэффициенты по уровню затрат** – объёмы различных ресурсов, расходуемых на производство единицы продукции (*нормы высева, кормления скота, внесения органических и минеральных удобрений в расчёте на 1 га посевов, поливные нормы, затраты труда и денежных средств на 1 га и др.*)

- **Коэффициенты по уровню производства** разрабатываются на основании технологических карт, а также в результате обработки отчётных данных методами математической статистики (*урожайность сельскохозяйственных культур, продуктивность скота и птицы и др.*)

- **Коэффициенты пропорциональности** вводятся в матрицу по дополнительным и вспомогательным ограничениям с целью обеспечения пропорциональности развития взаимосвязанных отраслей  
*(при формировании ограничений с/х культур по предшественникам, условиям компенсации утраченной пашни при трансформации)*

- **Коэффициенты связи** обозначают связь между получаемым значением переменной и объёмом ограничения.

Используют при построении ограничений по гарантированным объёмам производства, размерам отраслей.

В большинстве случаев коэффициенты связи равны единице.

### 3. Выбор переменных и построение ограничений задачи

Перечень переменных величин определяет размер матрицы.

**Основные переменные** характеризуют:

- Площади земельных угодий;
- С/х отрасли или объёмы производства продукции;
- Основные и оборотные средства производства и др.

**Ограничения** - система неравенств и уравнений, выражающая возможности производства и баланс ресурсов.

По *характеру* ограничения делятся на:

- ✓ Основные;
- ✓ Дополнительные;
- ✓ Вспомогательные.


## **Основные** ограничения

накладываются на все или большинство переменных.


Они выражают основные условия задачи.

Ограничения по использованию ограниченных ресурсов: земли, рабочей силы, основных средств производства, семян, удобрений, ядохимикатов, топлива, смазочных материалов, кормов и др.





**Дополнительные** ограничения накладываются на отдельные переменные или небольшие группы их. Формулируются в виде неравенств, ограничивающих «снизу» или «сверху» объёмы производства отдельных видов продукции, потребление животными некоторых видов или группы кормов, агротехническую целесообразность насыщения отдельных культур в севообороте и др.



**Вспомогательные** ограничения не имеют самостоятельного экономического значения.

Используют для правильной формулировки экономических требований и математической записи системы линейных отношений.