

# МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

1. Классификация моделей развития.
2. Модели цены труда и уровня безработицы Филлипса и Липси
3. Модели оценки национального дохода
4. Свойства производственных функций
5. ЭММ развития на базе производственных функций



# Модели экономического развития

- Модели экономического развития - экономико-математические модели, описывающие изменение во времени экономических показателей, характеризующих развитие экономики в целом, ее отраслей, отдельных экономических объектов.



# Классификация моделей развития.

1. Модели развития можно условно разделить на:

- модели экономического роста;
- специфичные моделей динамики;
- модели управления экономикой в масштабе государства;



# Классификация моделей развития

## Первая группа

1. Модель динамики межотраслевого баланса;
2. Модель Солоу;
3. Модель эффективности производства.



# Классификация моделей развития

## *Вторая группа*

Модели информационных ресурсов для прогнозирования развития экономики и распределения материальных запасов для вновь создаваемых или реконструируемых производств. В этом блоке прогноз экономического развития осуществляется на базе метода Лагранжа и принципа оптимальности Беллмана.



# Классификация моделей развития

- *Третий блок включает в себя* вопросы государственного регулирования экономики: управление в условиях рынка; управление совокупным спросом и формированием цен, национальным доходом и инвестициями.



# Классификация моделей развития

- *Четвертый* блок раскрывает возможности управления проблемными ситуациями через регрессионные зависимости - как результата натурных исследований. При этом данные натурального и экспертного моделирования строго контролируются основными положениями экономической теории.



# Экономико-математические модели экономического развития

- Экономический рост связан с воспроизводством рабочей силы - трудовых ресурсов. Этот особый вид ресурсов определяет предпосылки своего развития, связанные с проблемами культуры, науки, образования, социального обеспечения.





- Уровень воспроизводства *орудий труда* зависит от государственной инвестиционной политики. Отсутствие воспроизводства природной среды и игнорирование экологических особенностей экономического развития общества не может привести к процветанию социума, среды обитания.



# Воспроизводство и экономический рост:

- Рабочей силы
- Орудий производства
- Природной среды
- Среды обитания



# Социальная структура

- Демография
- Жизненные циклы
- Иерархия
- Типы роста прибавочного продукта



## 2. Модели цены труда и уровня безработицы Филлипса и Липси

### 1. *Объект моделирования*

Поток состояний социально-экономической системы.

### 2. *Исследуемая проблема*

Альтернативы темпа изменения заработной платы  $W$  и уровня безработицы  $U$ .



# Модели Филлипса и Липси

## 3. *Неуправляемые параметры*

Функции взаимосвязи между темпами изменения зарплаты и уровнем безработицы, равновесная зарплата.

## 4. *Управляемые параметры*

Уровень зарплаты и количество предлагающегося труда  $Q$ .



# Модели Филлипса и Липси

## *5. Параметры адекватности*

Статистическая зависимость темпов изменения заработной платы от уровня безработицы (по Филлипсу), аналитические зависимости, предложенные Липси.



## 6. Математический аппарат

Аппарат нелинейных функций, объединяемых в дифференциальные уравнения, связывающие скорость изменения ставок заработной платы с величиной избыточного спроса ( $d-s$ ), где  $d$  - спрос на труд,  $s$  - предложения труда.



- Равновесие достигается при  $u \neq 0$ , где  $u$  - доля безработных от их общей численности. Динамическая модель может быть представлена в виде аналитических соотношений:

$$W=f [(d_t-s_t)/s_t],$$





# 3. Модели оценки национального дохода

- 1. *Объект моделирования*

Национальная экономика,  
объединяющая эффективный,  
совокупный и равновесный спрос и  
потребление:

$$Dt = Ct + It,$$

где  $It$ - инвестиции.



# Модели оценки национального дохода

## 2. Проблема

Анализ альтернатив, определяющих эффективный спрос, связанный с инвестициями и величиной национального дохода.

3. *Неуправляемые параметры* - величина совокупного национального дохода

4. *Управляемые параметры* –  $C$  - склонность к потреблению  $i$ -го продукта.



# Модели оценки национального дохода

## *5. Параметры адекватности*

ЭММ должна отображать с заданной точностью равновесный национальный доход  $Y_e$  при равенстве спроса и предложения.



2. Должна подтверждаться гипотеза о независимом характере инвестиций, уровень которых связан с долгосрочными экономическими прогнозами, независимо от уровня доходов.

3. Должна статистически подтверждаться гипотеза, определяющая на коротких интервалах времени величину национального дохода



# Модели оценки национального дохода

6. *Математический аппарат* - система уравнений связывающих совокупный спрос, совокупное потребление и объем инвестиций в экономику.



## *7. Результат моделирования*

Модель определения национального дохода позволяет установить занятость рабочей силы, требуемый уровень инвестиций и сбалансировать имеющиеся производственные мощности с объемом выпускаемой продукции.



## 4. Понятие и свойства производственных функций.

Производственные функции связывают факторы производства с показателями его эффективности. Учитывая, что эти факторы носят экономический характер, производственные функции обладают рядом определенных свойств.



# Свойства производственных функций

1.  $f(0,0) = 0; f(0,x_2) = f(x_1,0) = 0.$

Данное свойство означает, что без расхода ресурсов нет выпуска, и расход только одного ресурса не дает выпуска продукции.

2.  $X_1 > X_2 \rightarrow f(x_1) > f(x_2),$

С ростом затрат хотя бы одного ресурса выпуск продукции растет.





# Свойства производственных функций

3. При  $X > 0$

$$\frac{\partial f(x)}{\partial x_i} > 0$$

С ростом затрат одного ресурса при неизменном количестве другого ресурса объем выпуска растет.

# Свойства производственных функций

4. При  $X > 0$

$$\frac{\partial^2 f(x)}{\partial x_i^2} < 0$$

С ростом затрат одного ресурса при неизменном количестве другого, величина прироста на каждую дополнительную единицу  $i$ -го ресурса не растет (закон убывающей эффективности).

# Свойства производственных функций

5. При  $X > 0$

$$\frac{\partial^2 f(x)}{\partial x_1 \partial x_2} > 0$$

При росте одного ресурса предельная эффективность другого ресурса возрастает.



# Свойства производственных функций

Как правило производственную функцию представляют в виде

$$F(X, Y) = A * X^{\alpha} * Y^{\beta}$$

Коэффициенты  $\alpha$  и  $\beta$  имеют вполне определенный экономический смысл и получаются исходя из реальных статистических данных.



# Модель СОЛОУ

- Неоклассическая модель развития (модель Солоу) является динамической моделью производственных функций (моделью оценки роста).

## Исходные данные модели:

- $L_0$  – число занятых в производстве.
- $K_0$  – производственные фонды.
- $Y_0$  – конечный продукт;



# Модель СОЛОУ

- $C_0$  – фонд непроеизводственного потребления;
- $I_0$  – инвестиции в производство;

## Результаты

$Kt/Lt$  – фондвооруженность одного занятого;

- $Ct/Lt$  – среднедушевое потребление на одного занятого;  $t$  – время в годах.



# Модель Солоу

- Численность занятых в производстве изменяется с постоянным темпом  $a$

$$L_{t+1} = L_t * (1 + a)$$

Объем ВВП определяется функцией

$$Y_t = A * K_t^{0,3} * L_t^{0,7},$$

которая называется функцией Кобба - Дугласа.



# Модель Солоу

Часть конечного продукта идет на инвестиции ( $d$ - норма инвестиций).

$$I_t = d * Y_t$$

остальная часть идет на непроизводственное потребление

$$C_t = (1-d) * Y_t$$





# Модель Солоу

Фонды изнашиваются и пополняются за счет инвестиций ( $b$  – коэффициент выбытия, или амортизации фондов).

$$K_{t+1} = K_t - b * K_t + I_t$$



# ВЫВОДЫ

Модель Солоу позволяет установить тот факт, что при любых значениях  $d$  и  $K_0$  процессы выходят на стационарный режим, характеристики которого зависят только от нормы инвестиций  $d$ .



Т.О. существует  $d_{opt}$ , которое обеспечивает максимальное среднедушевое потребление.

❖ Дальнейшее увеличение среднедушевого потребления возможно только за счет увеличения параметра  $A$  в функции Кобба-Дугласа, определяющего технологический прогресс.

