

## Моделирование мировой динамики

### Мировая макроэкономическая модель Оксфордского Института Экономического Прогнозирования The Oxford World Macroeconomic Model

#### Обзор, возможности, белые пятна

## I. История развития моделирования мировой динамики

### 1.1. Первые модели

Исследователи	Особенности моделей
Т.Р.Мальтус, В.И. Вернадский, Н.В.Тимофеев	Концептуальные основы
У.Р.Хайббард (1968)	Экологический, ресурсный подход к проблеме роста человечества
Дж. Форрестер (1971), Д.Медоуз (1974)	Модель взаимодействия 5 уровней мировой динамики (населения, природных ресурсов, капиталовложений, сельского хозяйства, загрязнения), высокий уровень агрегирования, отсутствие равновесного подхода
М. Месарович, Э. Пестель (1974)	Использование региональных моделей, применение равновесного подхода
В. Леонтьев (1976)	Выделение 15 регионов по уровню экономического развития, использование метода «Затраты-Выпуск» и межотраслевого баланса

### 1.2. Современные подходы к построению глобальных макроэкономических моделей

	Векторные авторегрессии (VARs)	Модели общего равновесия Computable General Equilibrium Models (CGEMs)
<b>Суть</b>	Эконометрический подход, основанный на оценке систем уравнений.	Анализируются различные рынки с позиции равновесного подхода.
<b>Преимущества</b>	Краткосрочное прогнозирование	Теоретическая строгость
<b>Недостатки</b>	Отсутствие четкой экономической структуры.	Незначимые статистические оценки

## II. Оксфордская модель

### 2.1. Разработчик

**Oxford Economic Forecasting** – Оксфордский Институт Экономического Прогнозирования. Проводит макроэкономические исследования, предлагает соответствующее программное обеспечение и консультационные услуги ([www.oef.com](http://www.oef.com)).

### 2.2. Новизна

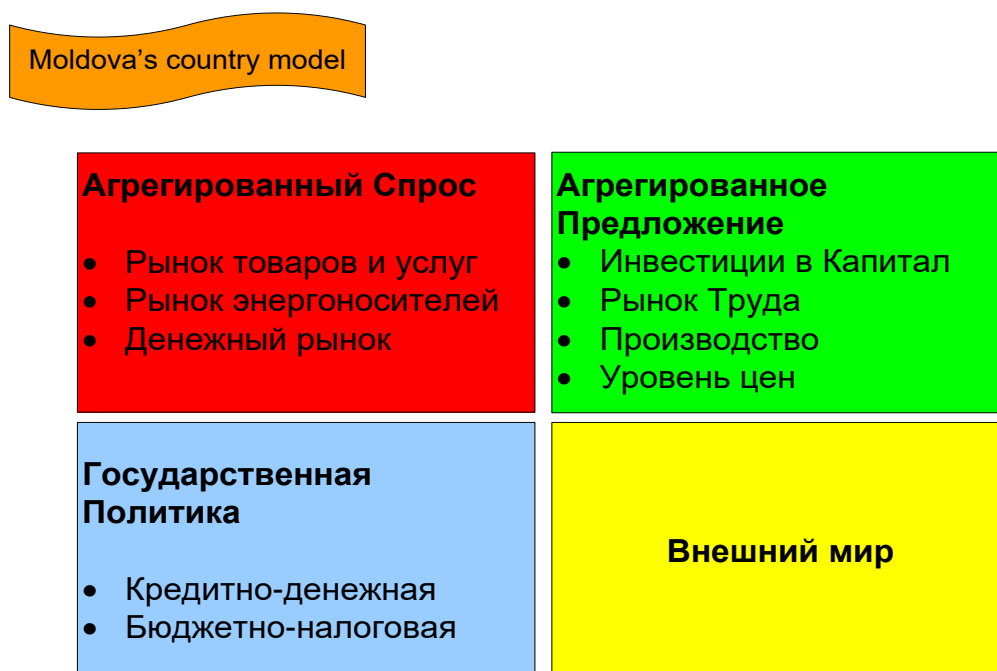
- Синтез преимуществ VAR и CGEM.
- Высокая степень дезагрегации дохода домашних хозяйств, инвестиций, подробный анализ финансового и энергетического секторов.
- Анализ развивающихся экономик с учетом фактора риска и премии за риск.

### 2.3. Структура модели

Структура модели по регионам:



Структура модели по секторам:



## Типичная модель экономики страны:

(строчными буквами обозначены логарифмы соответствующих величин)

### • Агрегированный Спрос

#### Потребление

$$c = a_1 * pedy + (1 - a_1) * (penw - pc) - a_2 * rrh$$

$$\left[ \begin{array}{l} \text{потре-} \\ \text{бление} \end{array} \right] = \left[ \begin{array}{l} \text{Реальный} \\ \text{личный} \\ \text{распола-} \\ \text{гаемый} \\ \text{доход} \end{array} \right] + \left[ \begin{array}{l} \text{Доход.от} \\ \text{финансовых} \\ \text{активов..} \\ \text{домашних} \\ \text{хозяйств} \\ \text{минус} \\ \text{альтернативная} \\ \text{стоимость} \\ \text{капитала} \end{array} \right] - \left[ \begin{array}{l} \text{реальная} \\ \text{процентная} \\ \text{ставка} \end{array} \right] \quad (1)$$

#### Импорт-экспорт

$$m = tfe + c_1 * wcr + c_2 * time$$

$$\left[ \begin{array}{l} \text{импорт} \end{array} \right] = \left[ \begin{array}{l} \text{валовое} \\ \text{конечное} \\ \text{потребление} \end{array} \right] + \left[ \begin{array}{l} \text{относительная} \\ \text{цена} \\ \text{единицы} \\ \text{труда} \end{array} \right] + \left[ \text{тренд} \right] \quad (2)$$

$$x = wt - d_1 * wcr + d_2 * time$$

$$\left[ \begin{array}{l} \text{экспорт} \end{array} \right] = \left[ \begin{array}{l} \text{уровень} \\ \text{мировой} \\ \text{торговли} \end{array} \right] - \left[ \begin{array}{l} \text{относительная} \\ \text{цена} \\ \text{единицы} \\ \text{труда} \end{array} \right] + \left[ \text{тренд} \right] \quad (3)$$

#### Денежный рынок

#### Спрос на деньги

$$\frac{m}{p} = b_1 * gdp + (1 - b_1) * (prnw - pc) - b_2 * RSH$$

$$\left[ \begin{array}{l} \text{Спрос} \\ \text{на} \\ \text{деньги} \end{array} \right] = \left[ \text{ввп} \right] + \left[ \begin{array}{l} \text{доход.с} \\ \text{финансовых} \\ \text{активов} \\ \text{частного} \\ \text{сектора} \\ \text{минус} \\ \text{альтернативная} \\ \text{стоимость} \\ \text{капитала} \end{array} \right] - \left[ \begin{array}{l} \text{краткосрочная} \\ \text{процентная} \\ \text{ставка} \end{array} \right] \quad (4)$$

### Валютный курс

$$rxd = rxd(\text{expected}) + \log(1 + RSH, US / 400) - \log(1 + RSH / 400) + RISK$$

$$\begin{bmatrix} \text{номинальный} \\ \text{обменный} \\ \text{курс..к} \\ \text{доллару} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{ожидаемый} \\ \text{обменный} \\ \text{курс} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \text{соотношение} \\ \text{процентных} \\ \text{ставок} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \text{премия} \\ \text{за..риск} \end{bmatrix} \quad (5)$$

### • **Агрегированное Предложение**

#### Инвестиции в капитал

$$K = (1 - \delta) * K_{-1} + IPNR$$

$$IPNR = K_{-1} + f_1 * (q'Tobin) + short - runGDPeffects \quad (6-7)$$

$$\begin{bmatrix} \text{прямые} \\ \text{иностраннные} \\ \text{инвестиции} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{Запас} \\ \text{капитала} \end{bmatrix} + [q'Tobin] + \begin{bmatrix} sr \\ \text{шоки} \\ \text{ВВП} \end{bmatrix}$$

$$RRH = f_2 * RSH + (1 - f_2) * RLG - 100 * Inflation(\text{expected})$$

$$\begin{bmatrix} \text{реальная} \\ \text{ставка} \\ \text{процента} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{номинальная} \\ \text{ставка} \\ \text{процента} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \text{ставка} \\ \text{процента} \\ \text{по..(1r)} \\ \text{облигациям} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \text{ожидаемая} \\ \text{инфляция} \end{bmatrix} \quad (8)$$

#### Потенциальный выпуск

$$y_p = \alpha * l_p + (1 - \alpha) * k_{-1} + \beta * trend$$

$$si \text{ mod} = gdp - y_p \quad (9-10)$$

$$\begin{bmatrix} \text{разрыв} \\ \text{производства} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{реальный} \\ \text{ввп} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \text{потенциальный} \\ \text{выпуск} \end{bmatrix}$$

#### Цены

$$pgdp = er - gdp + epr + f_1 \cdot si \text{ mod}$$

$$\begin{bmatrix} \text{Дефлятор} \\ \text{ВВП} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{средний} \\ \text{доход} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \text{Реальный} \\ \text{ввп} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \text{уровень} \\ \text{занятости} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \text{разрыв} \\ \text{производства} \end{bmatrix} \quad (11)$$

$$pmgnf = h_1 \cdot pgdp + h_2 \cdot wpmf + wpc - h_3 \cdot rxd$$

$$\begin{bmatrix} \text{цена} \\ \text{импорта} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{дефлятор} \\ \text{ввп} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \text{средневзвешенная} \\ \text{цена} \\ \text{импорта} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \text{средневзвешенная} \\ \text{цена} \\ \text{товаров} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \text{реальный} \\ \text{обменный} \\ \text{курс..к..} \\ \text{доллару} \end{bmatrix} \quad (12)$$

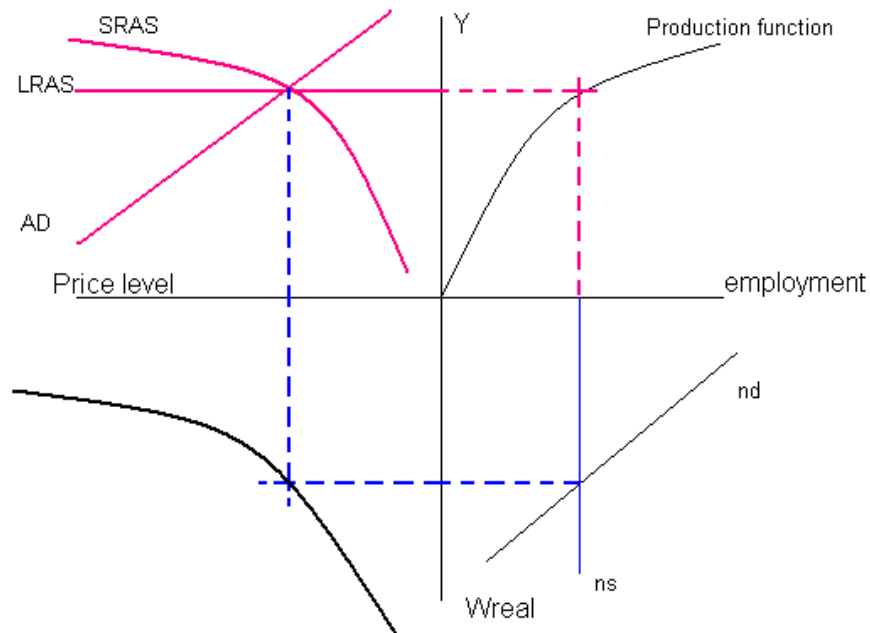


рис. 1. Предложение.

- **Государственная политика**

$$\Delta RSH = l_1 (\text{inf lation} - \text{inf lation}_{-1}) + l_2 (\text{inf lation} - \text{target}) + l_3 * \text{cu mod}$$

$$\begin{bmatrix} \text{изменение} \\ \text{номинальной} \\ \text{процентной} \\ \text{ставки} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{изменение} \\ \text{инфляции} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \text{отклонение} \\ \text{инфляции} \\ \text{от} \\ \text{ожидаемой} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \text{разрыв} \\ \text{производства} \end{bmatrix} \quad (13)$$

- **Внешний мир**

В данном блоке определяются мировые цены на товары, объем мировой торговли, а также взвешенные средние цен на товары и услуги и другие общие переменные.

## 2.4. Новые гипотезы модели и некоторые замечания

1. Первоначально в модели был утвержден Кейнсианский подход в краткосрочном периоде, который предполагает жесткость уровня цен. Из анализа диаграммы предложения наглядно выяснилось, что уровень цен может изменяться в краткосрочном периоде. Иными словами, принята гипотеза о нежесткости цен в краткосрочном периоде.
2. В отличие от модели открытой экономики мировые цены рассматриваются как эндогенные переменные.
3. Влияние финансового рынка на некоторые показатели в данной модели представлено более детально: финансовый рынок дезагрегирован на ключевые составляющие.
  - a. Выделение фактора влияния дохода от финансовых активов на потребление и реального спроса на деньги (1) и (4).
  - b. Использование фактора премии за риск для определения номинального обменного курса. (5)
  - c. На реальную ставку процента влияют как номинальная ставка и ожидаемая инфляция, так и ставка процента по долгосрочным облигациям. (8)
  - d. При расчете показателей экспорта и импорта используется показатель конкурентоспособности страны, выраженный в относительной стоимости единицы труда. В то же время данные показатели не зависят от обменного курса, что не соотнобразуется с моделью IS-LM. (2) и (3).
4. Структура модели является общей для всех стран, однако присутствуют региональные особенности.
5. Кредитно-денежная политика определяется не как шок в предложении денег, а вводится функционально в структуру модели (13).

## 2.5. Моделирование шоков экономики

№	Название шока	Последствия шока для данной страны
1	Рост государственных расходов на 1% по отношению к ВВП	SR: растет выпуск, но инвестиции вытесняются, поэтому растет ставка процента LR: выпуск снова становится потенциальным, а номинальная ставка процента и обменный курс остаются на более высоком уровне.
2	Инвестиции увеличиваются на 1% по отношению к ожидаемому ВВП	SR: рост запаса капитала, увеличение выпуска LR: рост потенциального выпуска, цены растут, но инфляция меньше, чем в предыдущем пункте
3	Рост ставки процента на 1 процентный пункт	SR: падение ВВП, падение цен, падение средних доходов, падение занятости
4	Равновесное предложение денег увеличилось на 2%	SR: рост ВВП, реальная ставка процента падает LR: возврат выпуска на потенциальный уровень, все номинальные показатели пропорционально растут, реальные показатели остаются без изменений
5	Девальвация национальной валюты на 5%	SR: аналогично предыдущему случаю LR: чистый экспорт и потенциальный выпуск растет, однако ситуация может быть испорчена ослаблением потребления при росте цен на импорт. Цены и доходы растут.
6	Мировая цена на нефть растет на 10 долларов за баррель (для импортеров)	Это реальный шок SR: падает прибыльность, снижается выпуск LR: потенциальный выпуск падает

## **2.6. Возможные направления развития**

1. Развитие блока импорта/экспорта энергоносителей.
2. Применение модели для анализа экономики России.
3. Модификация валютного блока.