

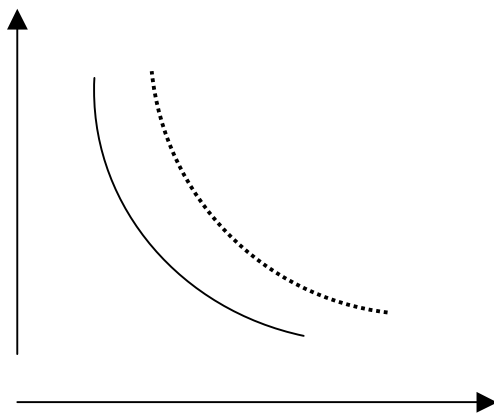
## Лекция 5. Модель IS-LM

## 1. Рынок товаров и кривая IS

Ранее мы предполагали, что инвестиции являются постоянными. Введем функцию инвестиций: будем считать, что инвестиции являются убывающей функцией ставки процента.

*Вопрос: почему рост ставки процента при прочих равных условиях будет приводить к падению инвестиций?*

Все остальные параметры, влияющие на инвестиции, будем считать фиксированными и учитывать их в величине автономных инвестиций.



*Рис.1 Сдвиг кривой инвестиций от  $I_1$  к  $I_2$ , вызванный ростом автономных инвестиций.*

Совокупный спрос при этих предположениях примет вид:

$$AD = C + I + G = C(\bar{C}, YD) + I(\bar{I}, i) + \bar{G} = C(\bar{C}, Y + \bar{TR} - tY) + I(\bar{I}, i) + \bar{G}$$

-   +   +   -

В равновесии совокупный спрос должен быть равен выпуску:

$$C(\bar{C}, Y + \bar{TR} - tY) + I(\bar{I}, i) + \bar{G} = Y$$

**Определение.** Совокупность всех комбинаций ставки процента выпуска, при которых рынок товаров уравновешен, дает нам кривую, которую мы будем называть *кривой IS*.

Кривая IS характеризуется отрицательной зависимостью между ставкой процента и выпуском:

$$\frac{di}{dY} = -\frac{(1-t)C'_Y - I}{I'_i} < 0$$

Вопрос: объясните интуитивно, почему кривая IS имеет отрицательный наклон.

### Графический вывод кривой IS

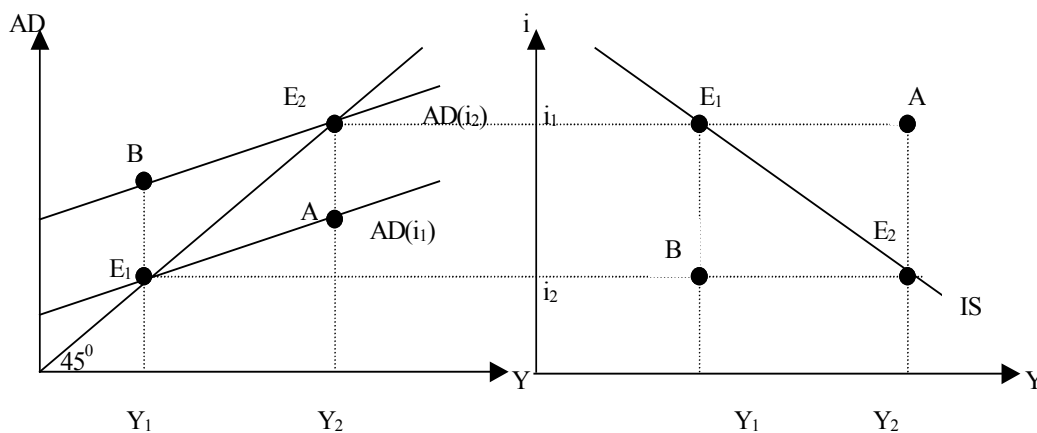
Рассмотрим для упрощения линейную функцию совокупных расходов и проиллюстрируем на этом примере графический вывод кривой IS из диаграммы Кейнсианского креста. Итак, пусть

$$AD = \bar{C} + c(Y + \bar{TR} - tY) + \bar{I} - bi + \bar{G} = \bar{A} + c(1-t)Y - bi,$$

где  $c$ -предельная склонность к потреблению ( $0 < c < 1$ ),  $t$ - ставка подоходного налога ( $0 < t < 1$ ),  $b$  – чувствительность инвестиций к ставке процента ( $b > 0$ ),  $\bar{A}$  - автономные расходы ( $\bar{A} = \bar{C} + c\bar{TR} + \bar{I} + \bar{G}$ ).

Зафиксировав ставку процента на уровне  $i_1$ , мы изображаем кривую совокупных расходов на диаграмме Кейнсианского креста и получаем соответствующий равновесный доход  $Y_1$ . Падение ставки процента упала до уровня  $i_2 < i_1$  приведет к росту инвестиций, сдвигу вверх кривой совокупного спроса и росту равновесного дохода до  $Y_2$ .

Рис. 2. Геометрический вывод кривой IS.



Теперь эти пары  $(i, Y)$ , уравнивающие рынок товаров, можем нарисовать в координатах  $i, Y$  и получим кривую IS.

При предположении о линейности функций, кривая IS описывается уравнением:

$$Y = \frac{I}{1 - c(1-t)}(\bar{A} - bi),$$

где первый множитель представляет Кейнсианский мультипликатор автономных расходов, который мы обозначали через  $\alpha$ . В дальнейшем

условимся для упрощения построений при графическом анализе рассматривать линейную кривую IS.

### Свойства кривой IS

⇒ Кривая IS имеет отрицательный наклон.

⇒ Кривая IS будет более пологой при большем значении: мультипликатора автономных расходов и большей чувствительности инвестиций к ставке процента.

⇒ Рост автономных расходов ведет к сдвигу кривой IS вправо, причем для каждой ставки процента выпуск изменяется пропорционально величине мультипликатора:  
 $\Delta Y = \alpha \Delta \bar{A}$ .

⇒ Справа от кривой IS имеет место избыточное предложение на рынке товаров, а слева от кривой IS - избыточный спрос на товары.

*Вопрос: объясните интуитивно, почему слева от кривой IS будет иметь место избыточный спрос на товары.*

## 2. Рынки активов.

Под финансовыми активами мы будем понимать деньги, облигации, акции, землю и недвижимость. Существует большое разнообразие активов, но примем упрощающее предположение, разделив все активы на 2 группы: деньги и активы, приносящие процент (которые мы условно будем называть облигациями).

В каждый момент времени индивидуум принимает решение, какую часть своего финансового богатства держать в виде денег, и какую – в виде облигаций.

Принимая решение о том, какую часть богатства держать в виде денег, индивидуум исходит из реальной стоимости денег (или как говорят, реальных денежных балансов), а не из их номинальной величины, поскольку никого не интересуют деньги сами по себе, а важно, что можно приобрести на эти деньги. Поэтому *спрос на деньги – это спрос на реальные денежные балансы.*

Свое богатство каждый индивидуум распределяет между спросом на реальные денежные балансы ( $L_k$ ) и спросом на облигации ( $B_k^D$ ):

$$(1) \quad L_k + B_k^D = W_k^N / P, \text{ где}$$

$W^N/P$ - реальное богатство, а  $P$ - уровень цен.

*Суммируя (1) по всем индивидуумам, получаем*

$$(2) \quad L + B^D = W^N / P, \text{ где } L = \sum_k L_k, B^D = \sum_k B_k^D.$$

Общая сумма реального финансового богатства в экономике включает существующие реальные денежные балансы ( $M/P$ ) и реальную стоимость имеющихся облигаций ( $B^S$ ):

$$(3) \quad W^N / P = M / P + B^S.$$

Из соотношений (2) и (3) имеем:  $L + B^D = W^N / P = M / P + B^S$  или

$$(4) \quad (L - M/P) + (B^D - B^S) = 0.$$

Полученное соотношение (4) представляет известный в микроэкономике результат, носящий имя закона Вальраса. Проясним последствия этого закона для рассматриваемой экономики.

**Выводы.** Если спрос на реальные денежные балансы ( $L$ ) равен реальному количеству денег в экономике ( $M/P$ ), тогда из соотношения (4) вытекает, что  $B^D = B^S$ , т.е. рынок облигаций тоже находится в равновесии и наоборот. Помимо этого, если на одном из рассматриваемых рынков, скажем на рынке денег, имеет место избыточный спрос ( $L > M/P$ ), то отсюда можно заключить, что на другом рынке (рынке облигаций) имеет место избыточное предложение. Таким образом, нет необходимости рассматривать оба рынка (денег и облигаций), а достаточно сконцентрировать внимание на одном рынке. Поэтому в дальнейшем мы будем рассматривать только рынок денег.

### 3. Спрос на деньги и предложение денег

#### Спрос на деньги

Что же определяет спрос на деньги? Здесь можно выделить два основных фактора:

- 1) уровень реальных доходов. Люди держат деньги, чтобы финансировать свои расходы, которые в свою очередь зависят от доходов.

- 2) ставка процента, которая отражает издержки, связанные с тем, что человек держит свои финансовые ресурсы в виде денег, а не в виде активов приносящих процент.

Итак, спрос на деньги может быть представлен следующей функцией:

$$L = L(\bar{L}, Y, i),$$

где  $\bar{L}$  обозначает автономный спрос на деньги, то есть включает другие факторы, помимо ставки процента и дохода, влияющие на спрос на реальные денежные балансы.

### Предложение денег

Номинальное количество денег (M) контролируется Центральным банком и мы будем считать, что это заданная величина  $\bar{M}$ .

Мы рассматриваем экономику с горизонтальной кривой предложения, в результате уровень цен  $P$  является заданным и реальное предложение денег является константой, равной  $\bar{M} / \bar{P}$ .

#### 4. Равновесие на рынке денег и кривая LM

Приравнивая реальный спрос и предложение денег, мы получаем условие равновесия:  $L(\bar{L}, Y, i) = \bar{M} / \bar{P}$ .

**Определение.** Совокупность комбинаций ставок процента и дохода, при которых рынок денег уравновешен, образует кривую, которая называется *кривой LM*.

Кривая LM характеризуется положительной зависимостью между ставкой процента и доходом:

$$\frac{di}{dY} = -\frac{L'_Y}{L'_i} > 0.$$

*Вопрос: объясните интуитивно положительный наклон кривой LM.*

### Графическое представление кривой LM.

На графике будем изображать кривую LM прямой линией. Для этого запишем линейную функцию спроса на деньги следующего вида:  $L = \bar{L} + kY - hi$ , где  $k$  - отражает чувствительность спроса на деньги к доходу ( $k > 0$ ), а  $h$  - чувствительность к ставке процента ( $h > 0$ ). Тогда уравнение кривой LM примет следующий вид:

$$i = \frac{1}{h}(\bar{L} + kY - \bar{M} / \bar{P}).$$

Для линейной кривой спроса проиллюстрируем равновесие на рынке денег и графический вывод кривой LM (см рис.4). Зафиксировав доход, нарисуем спрос на реальные денежные балансы как убывающую функцию ставки процента. Кривая предложения денег вертикальна. Пересечение кривой спроса с кривой предложения денег дает нам ставку процента  $i_1$ , которая уравнивает рынок денег при данном уровне дохода  $Y_1$ .

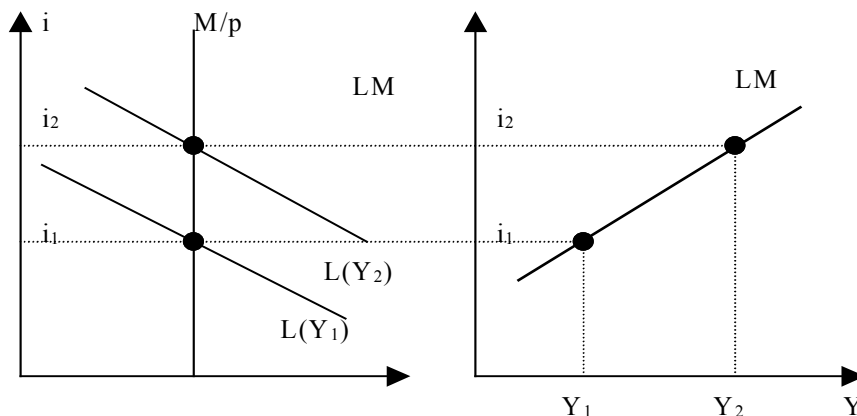


Рис.4 Геометрический вывод кривой LM

Свойства кривой LM:

- ⇒ Кривая LM имеет положительный наклон.
- ⇒ Кривая LM будет более пологой при меньшей чувствительности спроса на деньги к изменению дохода и большей чувствительности к изменению ставки процента.

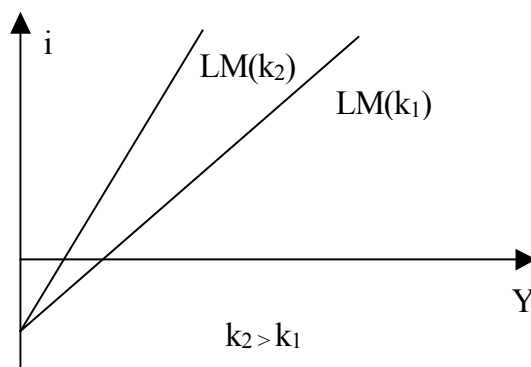


Рис.5 Влияние чувствительности спроса на деньги к доходу на кривую LM.

Наклон кривой LM в общем виде равен  $\frac{di}{dY} = \frac{L'_Y}{-L'_i}$ , откуда следует, что с ростом чувствительности к доходу (которая стоит в числителе) наклон LM растет, а с ростом чувствительности к ставке процента (которая стоит в знаменателе) наклон LM уменьшается.

⇒ Рост реального предложения денег ведет к сдвигу кривой LM вправо (рис.7).

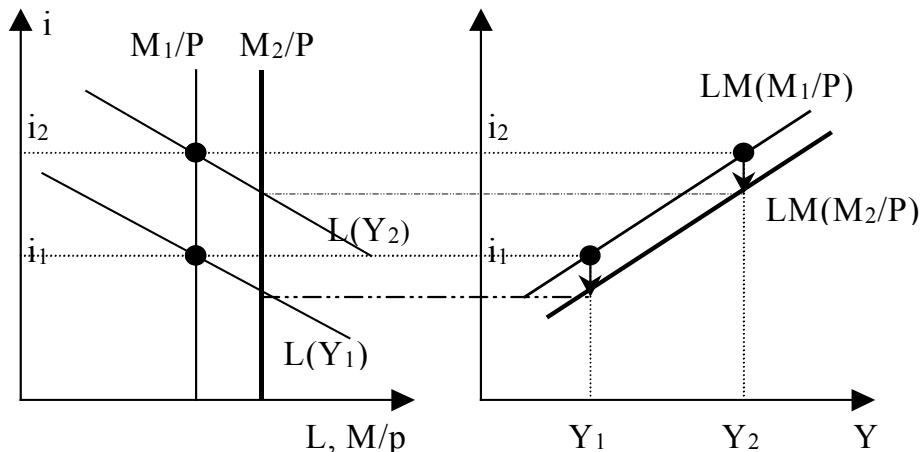


Рис.7 Влияние увеличения предложения денег на кривую LM.

⇒ Снизу (справа) от кривой LM имеет место избыточный спрос предложению на рынке денег, а сверху (слева) от кривой LM – избыточное предложение денег.

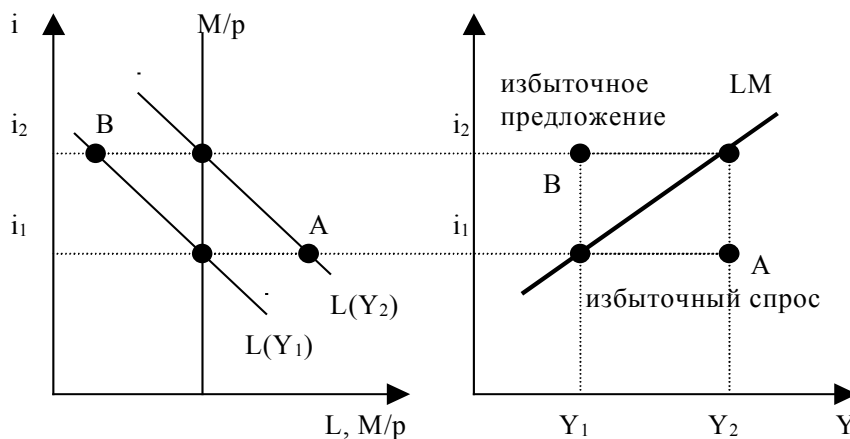


Рис.8 Области избыточного спроса и избыточного предложения на рынке денег

## 5. Равновесие на рынке товаров и активов

Равновесие в экономике достигается в точке пересечения кривых IS и LM.

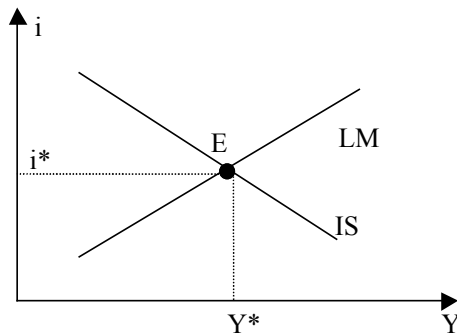


Рис.9 Равновесие в модели IS-LM.

### Переход к равновесному состоянию

Предположим, что экономика первоначально находилась в положении равновесия в точке  $E$  (см. Рис.9), а затем одна из кривых сместилась, и новое положение равновесия достигается в точке  $E_1$ . Каким образом установится новое положение равновесия?

Для того, чтобы оценить, как ставка процента и доход они меняются во времени, введем два допущения:

- 1) выпуск растет, когда появляется избыточный спрос на рынке товаров, и наоборот;
- 2) ставка процента растет в ответ на избыточный спрос на деньги и падает в ответ на избыточное предложение денег.

*Вопрос: покажите, что принятое выше предположение о приспособлении на рынке товаров согласуется с интуицией.*

Рассмотрим, как соотносятся между собой цены облигаций и ставка процента.

**Пример.** Рассмотрим годовую облигацию, за которую ее обладателю через год выплатят  $X$  рублей. За какую минимальную цену владелец облигации согласится продать ее сегодня. Отвечая на этот вопрос, индивидуум сопоставляет два варианта:

- 1) продать облигацию сегодня по некой цене  $p_B$  и вырученные деньги положить в банк под ставку процента  $i$  или
- 2) не продавать облигацию и через год получить ее номинальную стоимость  $X$  рублей.

В первом случае у рассматриваемого индивида через год будет сумма, равная  $(1+i)p_B$ . Если окажется, что эта величина больше  $X$ , то он продаст облигацию сегодня; если меньше  $X$ , то выгоднее подождать погашения облигации; в случае равенства – безразлично, какой вариант выбирать. Учитывая, что все индивидуумы в экономике руководствуются аналогичным принципом и, при этом в экономике одновременно имеет место купля/ продажа облигаций и приток/отток депозитов, мы



можем заключить, что цены облигаций устанавливаются на таком уровне, при котором оба рассматриваемых варианта приносят одинаковую доходность. Итак, в нашем примере  $(1+i)p_B=X$  или  $p_B=X/(1+i)$ .

**Вывод.** Существует обратная зависимость между ставкой процента и ценой облигаций: рост ставки процента ведет к падению цен на облигации и наоборот.

*Вопрос.* Можно ли полученный вывод о соотношении ставок процента и облигаций обобщить на случай облигации с большим сроком погашения?

Итак, избыточный спрос на деньги ведет к избыточному предложению облигаций и падению их цен, что, в свою очередь, приводит к росту процентной ставки. Итак, теперь мы можем окончательно изобразить, как экономика переходит из первоначального равновесия  $E$  в новое равновесие  $E'$ .

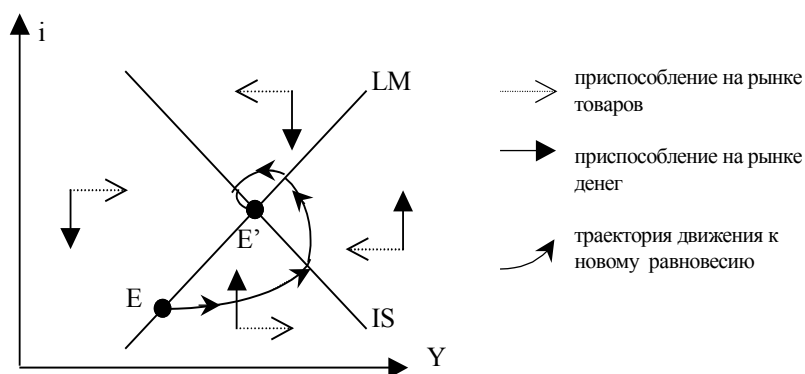
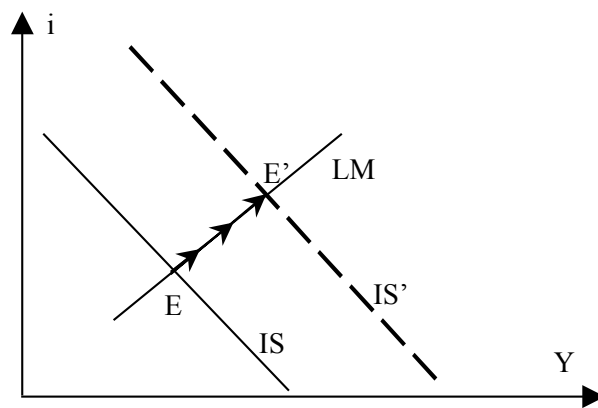


Рис.10 Приспособление товарного и денежного рынков и переход в новое состояние равновесия.

В дальнейшем мы будем считать, что рынок денег приспособляется мгновенно, т.е. в каждый момент времени рынок денег находится в равновесии, а рынок товаров приспособляется постепенно. Проиллюстрируем, как будет выглядеть переход от старого равновесия к новому при этом предположении (см. Рис.11).



*Рис.11 Приспособление в ответ на фискальный шок при условии мгновенной реакции рынка денег*

*Вопрос. Почему для приспособления на рынке товаров требуется больше времени, чем для приспособления на рынке денег?*