

# Домашнее задание 1

## по макроэкономике

от Татаринова Никиты Алексеевича

к 12.05.2021

### Задание 1

#### Условие

Предположим, что в экономике автономное потребление  $\bar{C} = 90$ , автономные инвестиции  $\bar{I} = 200$ , государственные закупки  $G = \bar{G} = 250$ , чистые аккордные налоги  $\bar{T} = \bar{T}x - \bar{T}r = 50$ , автономный чистый экспорт  $\bar{N}X = \bar{E}x - \bar{I}m = 60$ , предельная склонность к потреблению  $mpc = 0.8$ , налоговая ставка  $t = 0.3$ , предельная склонность к инвестированию  $mpi = 0.12$ , предельная склонность к импорту  $mpm = 0.08$ , чувствительность расходов частного сектора к ставке процента  $a+b = 30$  (где  $a$  – чувствительность потребительских расходов к ставке процента,  $b$  – чувствительность инвестиционных расходов к ставке процента), чувствительность спроса на деньги к ставке процента  $h = 10$ , чувствительность спроса на деньги к совокупному выпуску/доходу  $k = 0.4$ , номинальное предложение денег  $\bar{M}^S = 400$ , дефлятор ВВП равен  $\bar{P} = 1$  (в данном случае дефлятор используется как измеритель общего уровня цен, так как уже поделен на 100).

а) Определите:

- (i) величину равновесного совокупного выпуска;
- (ii) уровень равновесной ставки процента.

б) Предположим, что государственные закупки увеличиваются на  $\Delta\bar{G} = 40$ . Определите:

- (i) новую величину равновесного выпуска;
- (ii) новый уровень равновесной ставки процента;
- (iii) величину эффекта вытеснения (величину недополученного совокупного выпуска).

в) На какую сумму Центральный банк должен купить/продать облигации на открытом рынке, чтобы нейтрализовать эффект вытеснения, если в этой экономике норма обязательных резервов  $r_{\text{обяз.}} = 0.05$ , коммерческие банки хранят  $r_{\text{изб.}} = 0.05$  и норма депонирования равна  $cr = 0.2$

#### Решение

а) Исходя из предпосылок модели  $IS-LM$ , условиями равновесия товарного рынка являются равенство совокупного совокупного выпуска  $Y$  совокупным планируемым расходам  $AE_p$  и равенство совокупных (национальных) сбережений  $S_{NAT}$  совокупным планируемым инвестициям  $I_p$ . Кроме того, так как по одной из предпосылок номинальная ставка процента  $i$  равна реальной ставке процента  $r$ , будет сразу использовать в вычислениях  $i$ .

$$Y = AE_p$$

$$Y = C + I_p + G + NX$$

$$Y = C\left(\bar{C}, Y_+, T_-, i\right) + I\left(\bar{I}, Y_+, i\right) + \bar{G} + NX\left(\bar{N}X, Y_+\right)$$

$$Y = \bar{C} + mpc \times (Y - \bar{T} - t \times Y) - a \times i + \bar{I} + mpi \times Y - b \times i + \bar{G} + \bar{N}X - mpm \times Y$$

$$Y = \frac{1}{1 - mpc \times (1 - t) - mpi + mpm} \times \left( \bar{C} - mpc \times \bar{T} + \bar{I} + \bar{G} + \bar{N}X - (a + b) \times i \right)$$

Так как номинальное предложение денег  $\overline{M}^S$  определяется Центральным банком, а уровень цен  $P$  является фиксированным  $P = \overline{P}$  исходя из предпосылок модели *IS-LM*, то реальное предложение цен является фиксированным  $-\frac{\overline{M}^S}{\overline{P}}$ .

Равновесие денежного рынка означает равенство реального предложения денег  $\frac{\overline{M}^S}{\overline{P}}$  реальному спросу на деньги  $\left(\frac{M}{\overline{P}}\right)^D$ .

$$\begin{aligned}\frac{\overline{M}^S}{\overline{P}} &= \left(\frac{M}{\overline{P}}\right)^D \\ \frac{\overline{M}^S}{\overline{P}} &= \left(\frac{M}{\overline{P}}\right)_T^D(Y_+) + \left(\frac{M}{\overline{P}}\right)_A^D(i_-) \\ \frac{\overline{M}^S}{\overline{P}} &= k \times Y - h \times i \\ i &= \frac{k}{h} \times Y - \frac{1}{h} \times \frac{\overline{M}^S}{\overline{P}}\end{aligned}$$

Равновесия в модели *IS-LM* означает одновременное равновесия на товарном и денежном рынках, при этом существуют единственные значения совокупного выпуска  $Y_E$  и ставки процента  $i_E$ , уравновешены оба рынка (подставим значение  $i$  из уравнения равновесия денежного рынка в уравнение равновесия для товарного рынка, получив равновесное значение для совокупного выпуска; ).

(i)

$$(1 - mpc \times (1 - t) - mpi + mpm) \times Y_E^0 = \overline{C} - mpc \times \overline{T} + \overline{I} + \overline{G} + \overline{NX} - \frac{k \times (a + b)}{h} \times Y_E^0 + \frac{(a + b)}{h} \times \frac{\overline{M}^S}{\overline{P}}$$

$$Y_E^0 = \frac{1}{1 - mpc \times (1 - t) - mpi + mpm + (k(a+b)/h)} \times \left( \overline{C} - mpc \times \overline{T} + \overline{I} + \overline{G} + \overline{NX} + \frac{(a+b)}{h} \times \frac{\overline{M}^S}{\overline{P}} \right) = 1100$$

(ii)

$$i_E^0 = \frac{k}{h} \times \frac{1}{1 - mpc \times (1 - t) - mpi + mpm} \times \left( \overline{C} - mpc \times \overline{T} + \overline{I} + \overline{G} + \overline{NX} - (a + b) \times i_E^0 \right) - \frac{1}{h} \times \frac{\overline{M}^S}{\overline{P}}$$

$$h \times (1 - mpc \times (1 - t) - mpi + mpm) \times i_E^0 = k \times \left( \overline{C} - mpc \times \overline{T} + \overline{I} + \overline{G} + \overline{NX} \right) - k \times (a + b) \times i_E^0 - (1 - mpc \times (1 - t) - mpi + mpm) \times \frac{\overline{M}^S}{\overline{P}}$$

$$\begin{aligned}i_E^0 &= \frac{1}{h \times (1 - mpc \times (1 - t) - mpi + mpm) + k \times (a + b)} \times \left( k \times \left( \overline{C} - mpc \times \overline{T} + \overline{I} + \overline{G} + \overline{NX} \right) - \right. \\ &\quad \left. - (1 - mpc \times (1 - t) - mpi + mpm) \times \frac{\overline{M}^S}{\overline{P}} \right) = 4\end{aligned}$$

б) Поскольку формулы из пункта "а" выводились в общем виде, то новые значения для равновесного выпуска и равновесной ставки процента можно получить, подставив  $(\overline{G} + \Delta \overline{G})$  вместо  $\overline{G}$ .

(i) Новое значение равновесного совокупного выпуска.

$$\begin{aligned}Y_E^1 &= \frac{1}{1 - mpc \times (1 - t) - mpi + mpm + (k(a+b)/h)} \times \left( \overline{C} - mpc \times \overline{T} + \overline{I} + \overline{G} + \Delta \overline{G} + \right. \\ &\quad \left. + \overline{NX} + \frac{(a+b)}{h} \times \frac{\overline{M}^S}{\overline{P}} \right) = 1125\end{aligned}$$

(ii) Новое значение равновесной ставки процента.

$$i_E^1 = \frac{1}{h \times (1 - mpc \times (1 - t) - mpi + mpm) + k \times (a + b)} \times \left( k \times (\bar{C} - mpc \times \bar{T} + \bar{I} + \bar{G} + \Delta \bar{G} + \bar{N} \bar{X}) - \right. \\ \left. - (1 - mpc \times (1 - t) - mpi + mpm) \times \frac{\bar{M}^S}{\bar{P}} \right) = 5$$

- (iii) Эффект вытеснения возникает из-за того, что при увеличении государственных закупок вместе с совокупным выпуском растёт и ставка процентов, что уменьшает рост совокупного выпуска:

$$\bar{G} \uparrow \Rightarrow AE_p \uparrow \Rightarrow Y \uparrow (\text{на } \Delta Y_{mult}) \Rightarrow \left( \frac{M}{\bar{P}} \right)^D \uparrow \Rightarrow B^S \uparrow \Rightarrow P_B \downarrow \Rightarrow i \uparrow \Rightarrow I \downarrow \Rightarrow AE_p \downarrow \Rightarrow Y \downarrow (\text{на } \Delta Y_{\text{вытесн.}})$$

В таком случае:

$$\begin{cases} Y_E^1 = Y_E^0 + \Delta Y_{mult} - Y_{\text{вытесн.}} \\ \Delta Y_{mult} = mult_{\bar{G}} \times \Delta \bar{G} \end{cases} \Rightarrow Y_{\text{вытесн.}} = Y_E^0 + mult_{\bar{G}} \times \Delta \bar{G} - Y_E^1$$

$$Y_{\text{вытесн.}} = Y_E^0 + \frac{1}{1 - mpc \times (1 - t) - mpi + mpm} \times \Delta \bar{G} - Y_E^1 = 75$$

- в) Нейтрализация эффекта вытеснения означает необходимость увеличения совокупного выпуска на  $Y_{\text{вытесн.}} = 75$ , то есть является стимулирующей монетарной политикой, что в случае осуществления операций на открытом рынке означает покупку государственных облигаций.

$$\text{Покупка государственных облигаций } \uparrow \Rightarrow \bar{M}^S \uparrow \Rightarrow B^D \uparrow \Rightarrow P_B \uparrow \Rightarrow i \downarrow (\text{от } i_E^1 \text{ до } i^{\text{ликв.}}) \Rightarrow I \uparrow \Rightarrow$$

$$\Rightarrow AE_p \uparrow \Rightarrow Y \uparrow (\text{от } Y_E^1 \text{ до } Y^{mult}) \Rightarrow \left( \frac{M}{\bar{P}} \right)^D \Rightarrow i \uparrow (\text{от } i^{\text{ликв.}} \text{ до } i_E^2) \Rightarrow I \downarrow \Rightarrow$$

$$\Rightarrow AE_p \downarrow \Rightarrow Y \downarrow (\text{от } Y^{mult} \text{ до } Y_E^2)$$

Предположим, центральный банк закупил облигаций на сумму  $B$ . Тогда, денежная база изменилась на  $\Delta H = B$  (так как по определению денежная база - это сумма наличности вне банковской системы  $CU$  и резервов коммерческих банков  $R$ , контролируемых центральным банком; а облигации можно купить либо у населения, увеличив на соответствующую сумму наличности вне банковской системы, либо у коммерческих банков, увеличив на соответствующую сумму их резервы), что приводит к мультипликативному увеличению денежной массы  $\Delta M = mult_{\text{деп.}} \times \Delta H = \frac{cr+1}{cr+rr} \times B$  (где  $rr = rr_{\text{обяз.}} + rr_{\text{изб.}}$  - норма резервирования коммерческих банков), то есть увеличению предложения денег  $\Delta M^S = \Delta M$ . Нейтрелизовав эффект вытеснения, получим  $Y_E^2 = Y_E^1 + \Delta Y_{\text{вытесн.}} = Y_E^0 + \Delta Y_{mult} = Y_E^0 + mult_{\bar{G}} \times \bar{G}$ .

$$Y_E^2 = \frac{1}{1 - mpc \times (1 - t) - mpi + mpm + (k(a+b)/h)} \times \left( \bar{C} - mpc \times \bar{T} + \bar{I} + \bar{G} + \Delta \bar{G} + \bar{N} \bar{X} + \frac{(a+b)}{h} \times \frac{\bar{M}^S + \Delta \bar{M}^S}{\bar{P}} \right) \\ \left( 1 - mpc \times (1 - t) - mpi + mpm + \frac{k(a+b)}{h} \right) \times (Y_E^0 + mult_{\bar{G}} \times \bar{G}) - \bar{C} + mpc \times \bar{T} - \bar{I} - \bar{G} - \Delta \bar{G} - \bar{N} \bar{X} = \\ = \frac{(a+b)}{h} \times \frac{\bar{M}^S + (cr+1/cr+rr_{\text{обяз.}}+rr_{\text{изб.}}) \times B}{\bar{P}}$$

$$B = \left( \frac{h \times \bar{P}}{(a+b)} \times \left( \left( 1 - mpc \times (1 - t) - mpi + mpm + \frac{k(a+b)}{h} \right) \times (Y_E^0 + mult_{\bar{G}} \times \bar{G}) - \bar{C} + mpc \times \bar{T} - \bar{I} - \right. \right. \\ \left. \left. - \bar{G} - \Delta \bar{G} - \bar{N} \bar{X} \right) - \bar{M}^S \right) \times \frac{cr+rr_{\text{обяз.}}+rr_{\text{изб.}}}{cr+1} = 10$$

## Задание 2

### Решение

а) Продемонстрируем на графиках спад в закрытой экономике.

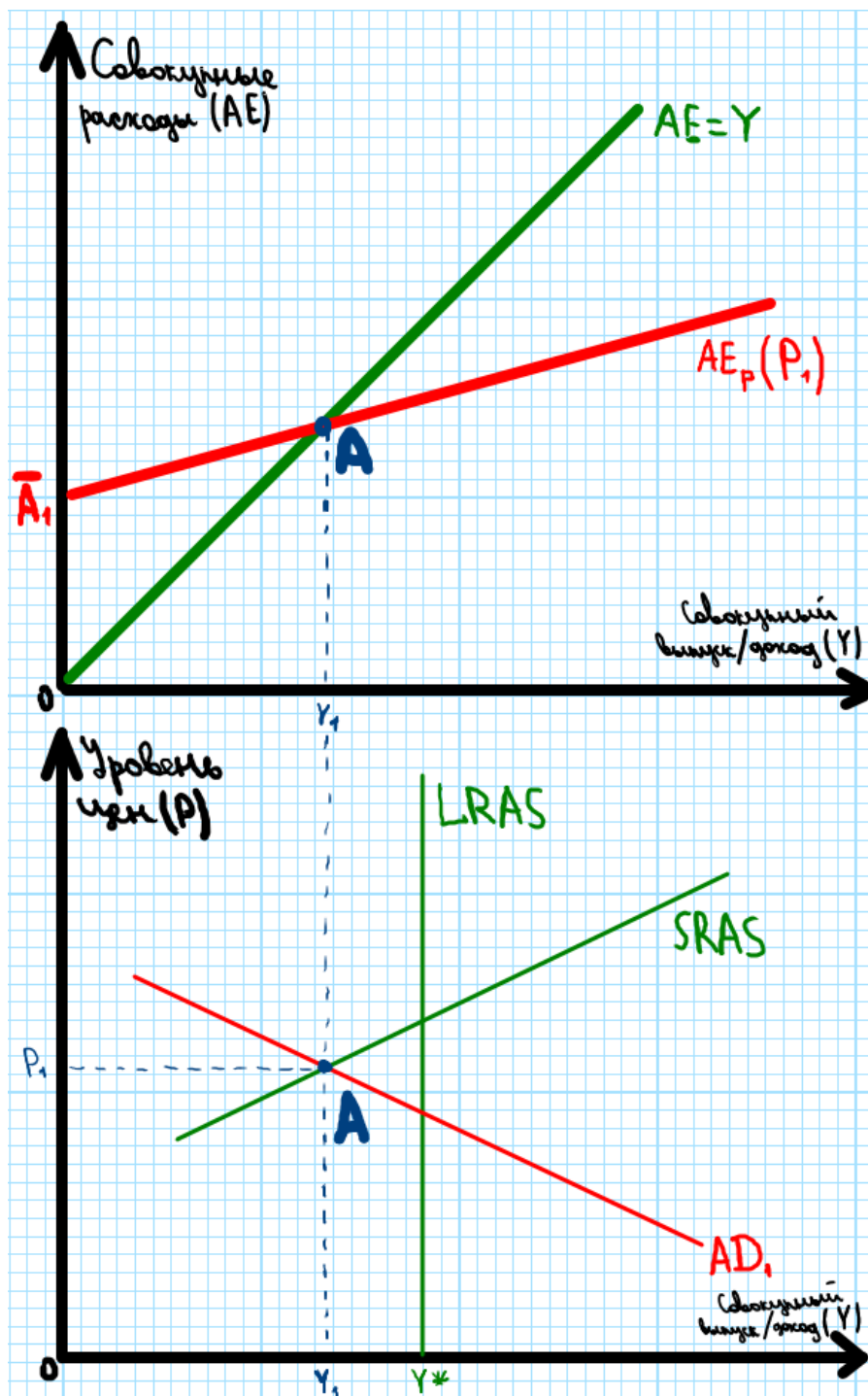


Рис 2.а: Спад на графиках Кейнсианского креста (верхний) и  $AD-AS$  (нижний)

- б) **Учётная ставка процента** – ставка процента, по которой центральный банк предоставляет кредиты коммерческим банкам. Так как экономика находится в состоянии *спада*, для стабилизации экономики необходимо проводить *стимулирующую* монетарную политику. Для этого необходимо

**снизить** учётную ставку процента, так как снижение учётной ставки процента ведёт к увеличению количества кредитов со стороны коммерческих банков у центрального, то есть ведёт к увеличению резервов коммерческих банков; как следствие, кредитные возможности коммерческих банков растут, что выведёт к депозитному расширению, то есть к увеличению предложения денег.

в) Рассмотрим воздействие снижения учётной ставки процента на:

- (i) величину и структуру денежной базы. Так как коммерческие банки берут кредиты в виде наличных денег, то это увеличивает резервы банков  $R$  и, как следствие, количество наличных денег в экономике, то есть **увеличивает** денежную базу  $H$ .

$$H \uparrow = CU + R \uparrow$$

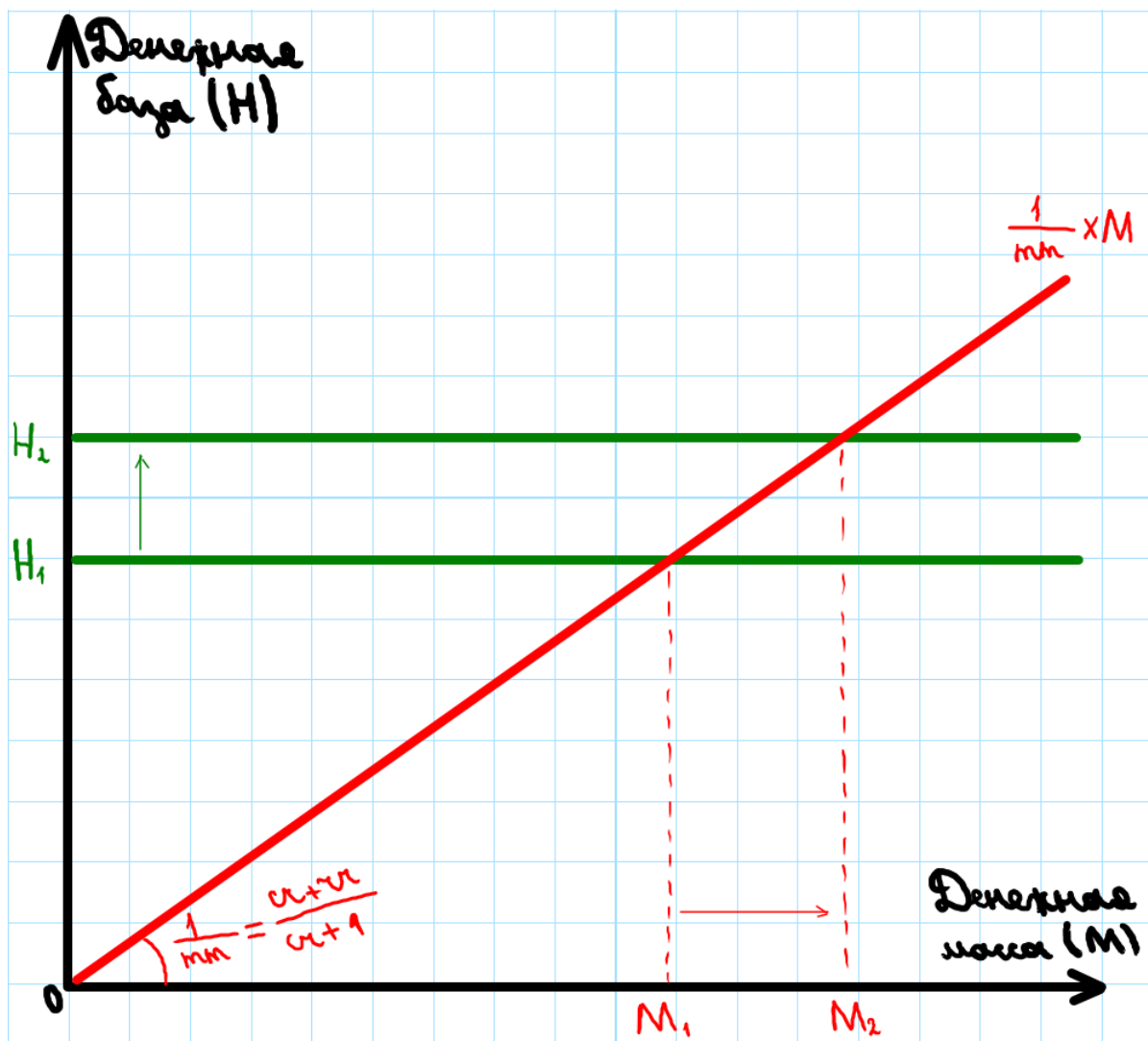


Рис 2.в.1: Влияние снижения учётной ставки процента на изменения денежной базы

- (ii) общую величину кредитов коммерческих банков. Коммерческие банки берут кредит у Центрального банка в том случае, если их собственные избыточные резервы недостаточно велики для выдачи кредитов. Так как снижение ставки процента ведёт к увеличению резервов коммерческих банков  $R$  (в пункте i), то кредитные возможности банков растут, то есть **растёт** общая величина кредитов коммерческих банков.
- (iii) величину денежного мультипликатора. Так как у коммерческих банков появляется возможность брать дешёвые кредиты, у них пропадает необходимость хранить большие объёмы избыточных резервов, что **увеличивает** величину денежного мультипликатора.

$$mm \uparrow = \frac{cr+1}{cr+rr_{обяз}+rr_{изб.} \downarrow}$$

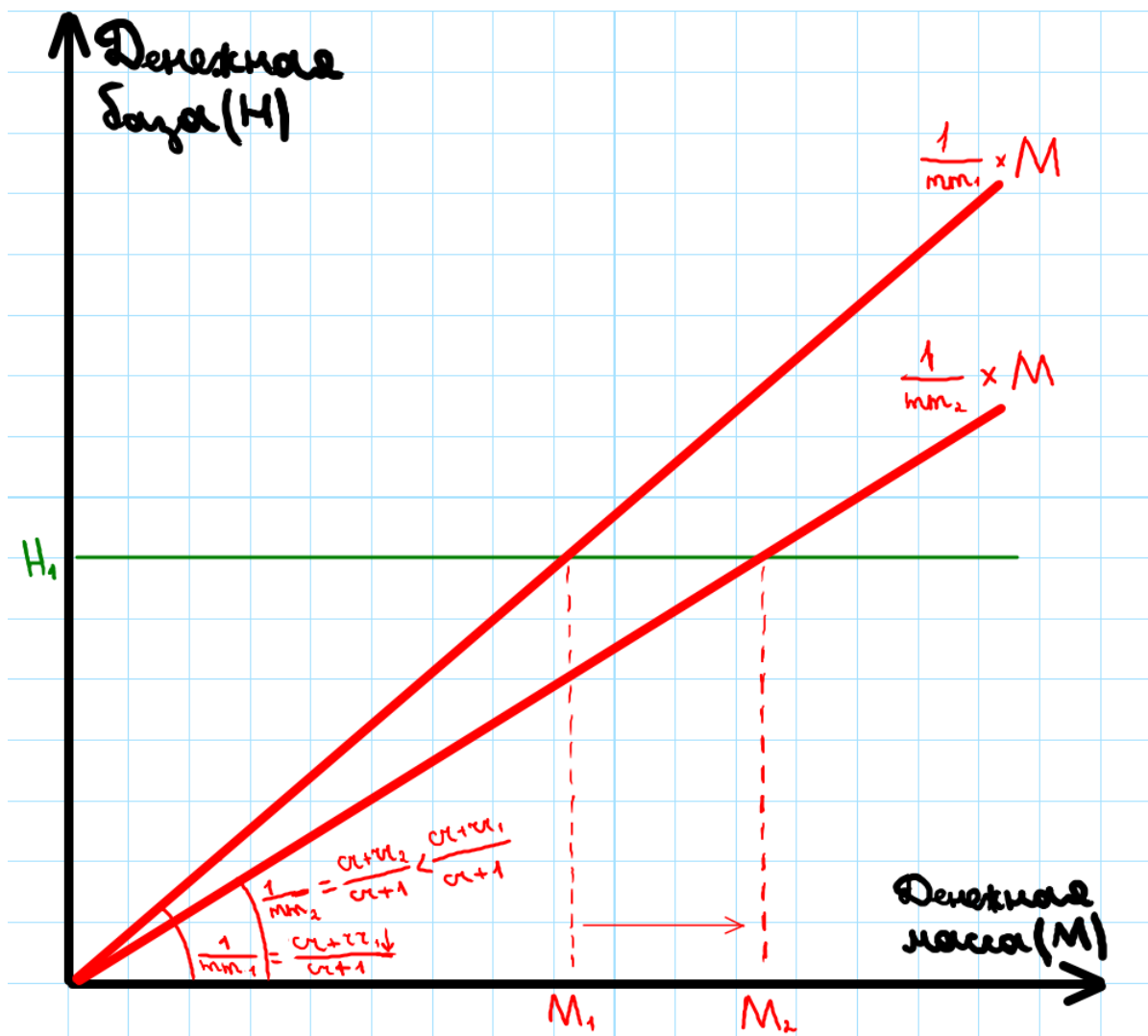


Рис 2.в.iii: Влияние снижения учётной ставки процента на изменение величины денежного мультипликатора

- (iv) величину предложения денег. Снижение учётной ставки процента влечёт за собой рост кредитных возможностей коммерческих банков (пункт ii), что напрямую ведёт к депозитному расширению, то есть к **увеличению** предложения денег.

г) Рассмотрим влияние применённой монетарной политики на

- (i) цены облигаций. Снижение Центральным банком учётной ставки процента ведёт к увеличению предложения денег, что при неизменном уровне совокупного выпуска и при неизменном спросе на деньги означает возникновение избыточного спроса на облигации, что приводит к **росту** цен на облигации и падению их доходности - ставки процента.

$$\overline{M}^S \uparrow \Rightarrow B^D \uparrow \Rightarrow P^B \uparrow \Rightarrow i \downarrow$$



Рис 2.г.1.1: Рост цен на облигации в случае покупки Центральным банком государственных облигаций

- (ii) на номинальную ставку процента. Снижение центральным банком учётной ставки процента ведёт к росту резервов коммерческих банков, что в свою очередь увеличивает предложение денег, то есть означает рост денежной массы (на денежном рынке – сдвиг кривой предложения денег вправо от  $\frac{M_1^S}{P}$  до  $\frac{M_2^S}{P}$ ), в результате чего ставка процента **падает** (от  $i_1$  до  $i_2$ ).

Снижение учётной ставки процента  $\Rightarrow M^S \uparrow \Rightarrow i \downarrow \Rightarrow I \uparrow \Rightarrow AE_p (= AD) \uparrow \Rightarrow Y \uparrow \Rightarrow$  безработица ( $u$ )  $\downarrow$

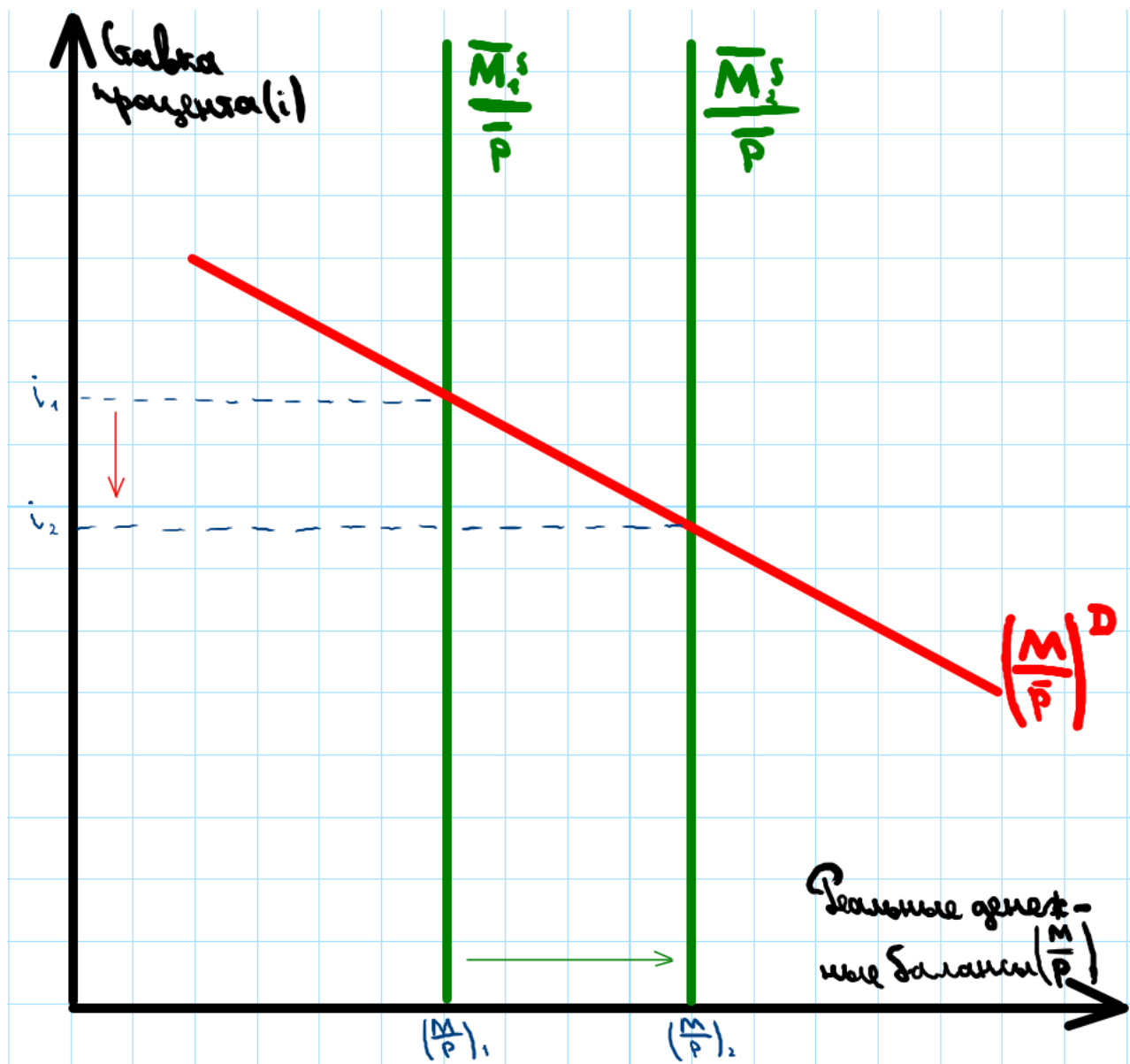


Рис 2.г.ii: Влияние снижения учётной ставки процента на уменьшение номинальной ставки процента

д) Определим воздействие изменений товарного рынка на:

- (i) инвестиционные расходы. Снижение ставки процента росту совокупных инвестиционных расходов.



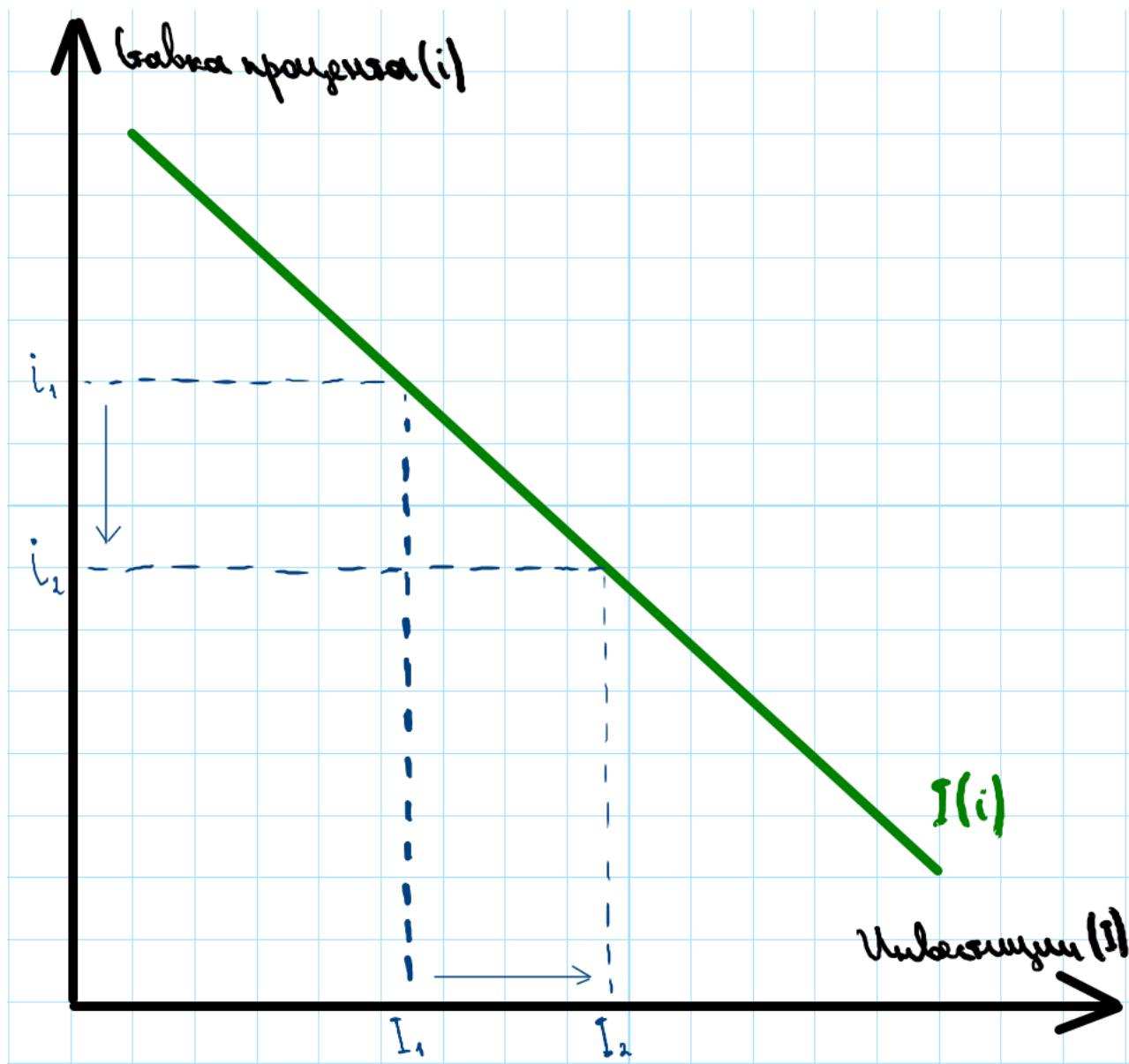


Рис 2.д.1: График инвестиционного спроса

- (ii) совокупные планируемые расходы и совокупный спрос. Увеличение совокупных инвестиционных расходов ведёт к **росту** совокупных планируемых расходов (которые всегда равны совокупному спросу).

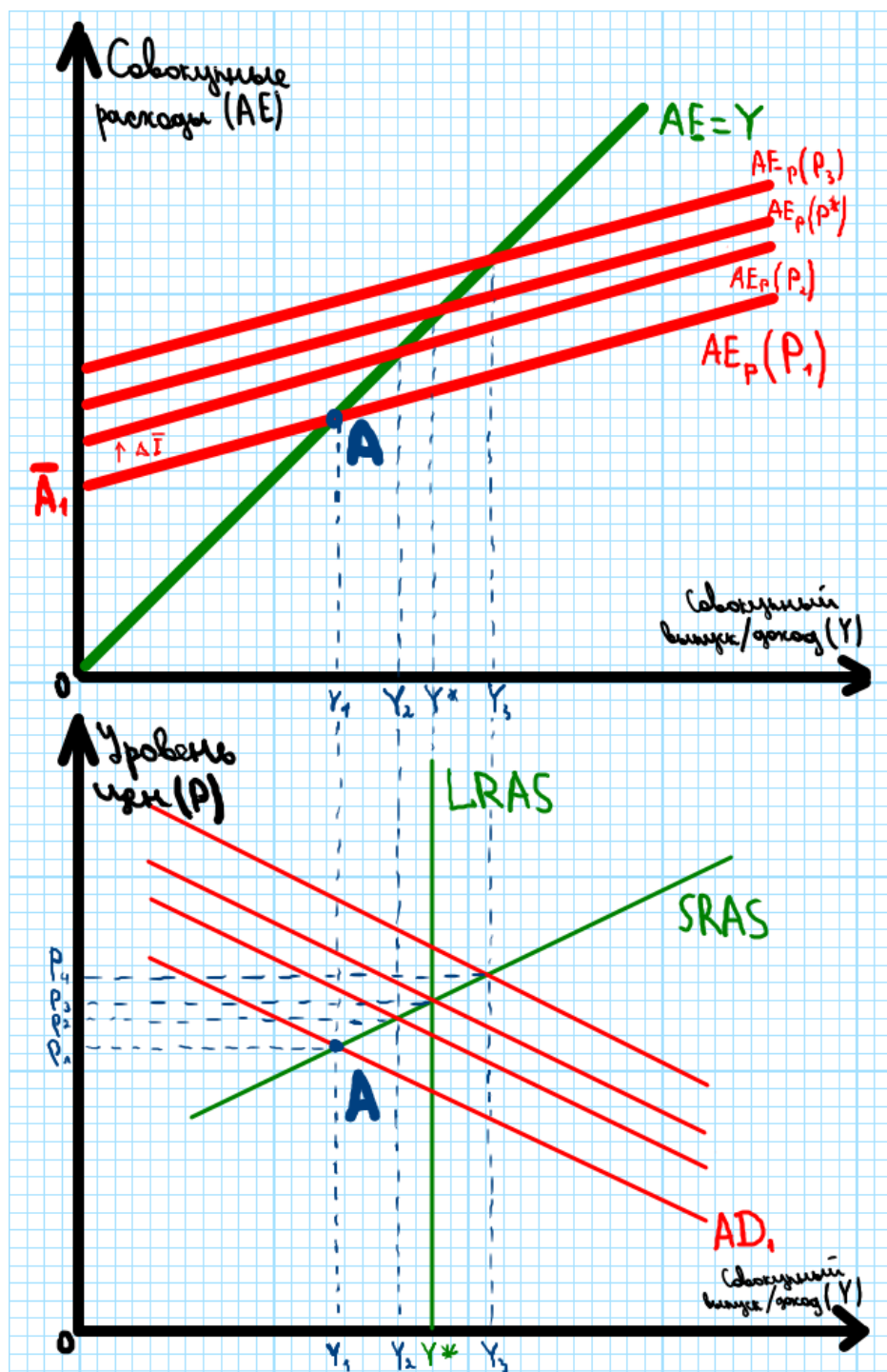


Рис 2.д.ii: Рост совокупных планируемых расходов (и совокупного спроса) при изменениях на финансовом рынке

- (iii) ситуацию на товарном рынке и инвестиции в запасы. Рост совокупного предложения повлечёт за собой продажу накопленной продукции, то есть приведёт к **сокращению** инвестиций в запасы.
- (iv) фактический уровень безработицы и естественный уровень безработицы. Увеличение совокупного дохода/выпуска сопровождается **сокращением** фактического уровня безработицы до тех пор, пока совокупный выпуск не достигнет своего потенциального уровня  $Y^*$ . При достижении этого уровня безработица упадёт до своего естественного уровня, после чего фактический уровень безработицы начнёт **возрастать**.

(v) реальный совокупный выпуск и уровень цен. Возрастающие совокупные планируемые расходы побуждают фирмы **увеличить** выпуск, а в месте с ним **возрастёт** и уровень цен.

(vi)

е) Проанализируем эффективность монетарной политики в зависимости от параметров товарного и денежного рынков.

(i) Мультипликатор монетарной политики:

$$\Delta Y = \frac{b \times mult_{\bar{A}}}{h + k \times b \times mult_{\bar{A}}} \times \frac{\Delta \bar{M}^S}{P}$$

Тогда, эффективность монетарной политики тем больше, чем

- меньше чувствительность спроса на деньги к ставке процента  $h$
- больше чувствительность инвестиционных расходов к ставке процента  $b$
- больше мультипликатор автономных расходов  $mult_{\bar{A}}$
- меньше чувствительность спроса на деньги к совокупному выпуску/доходу  $k$

(ii) Объясним интуитивно.

- Зафиксируем  $b$  и  $mult_{\bar{A}}$  и рассмотрим различные  $h$ . В случае увеличения номинального предложения денег (сдвига вправо кривой предложения денег от  $\frac{\bar{M}_1^S}{\bar{P}}$  до  $\frac{\bar{M}_1^S}{\bar{P}}$  на рис. 2.e.ii.1), снижение ставки процента больше при низкой чувствительности спроса на деньги к ставке процента  $h_1$  (что на графике отображается более крутой кривой спроса на деньги, наклон которой равен  $\frac{1}{h}$ ).

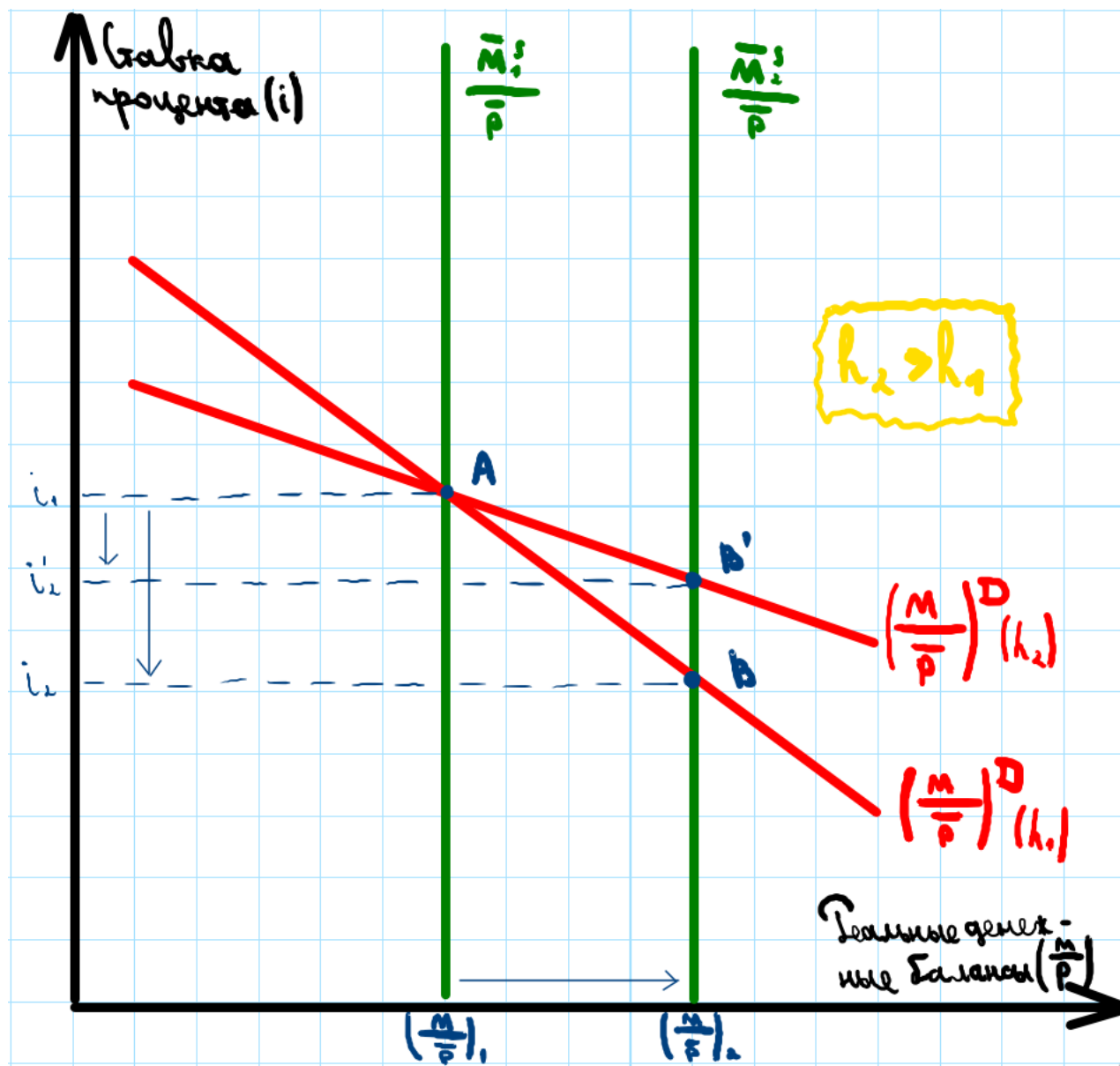


Рис 2.e.ii.1: Изменения ставки процента при высокой и низкой чувствительностях спроса на деньги к ставке процента

- Зафиксируем  $h$  и  $mult_{\bar{A}}$  и рассмотрим различные  $b$ . В случае увеличения предложения денег и, как следствие, снижении на одинаковую величину ставки процента (от  $i_1$  до  $i_2$ ), увеличение инвестиционных расходов больше при высокой чувствительности инвестиционных расходов к ставке процента  $b_1$  (сильной реакции совокупных инвестиций на изменение ставки процента, что на графике инвестиционного спроса отображается более пологой кривой инвестиций, наклон которой равен  $\frac{1}{b}$ ).

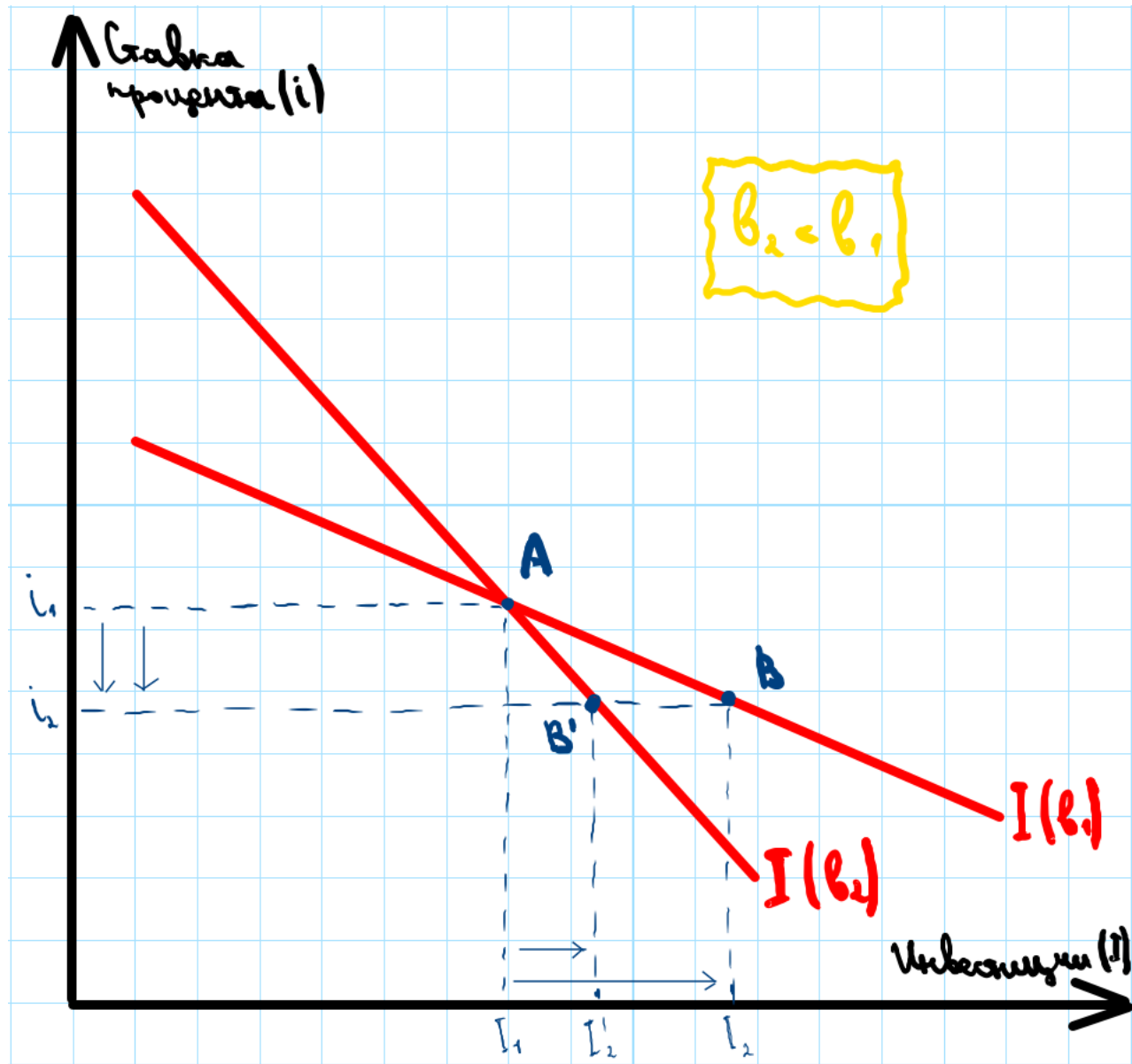


Рис 2.е.ii.2: Изменение еличины совокупных инвестиционных расходов при высокой и низкой чувствительностях инвестиционных расходов к ставке процента

- Зафиксируем  $h$  и  $b$  и рассмотрим различные  $mult_{\bar{A}}$ . В случае одинаковых изменений совокупных инвестиционных расходов, величина совокупного выпуска больше при большем мультипликаторе автономных расходов (на рис. 2.е.ii.3  $mult_{\bar{A}_1} > mult_{\bar{A}_2}$ , что отображается более крутой кривой совокупных планируемых расходов  $AE_p$ ).

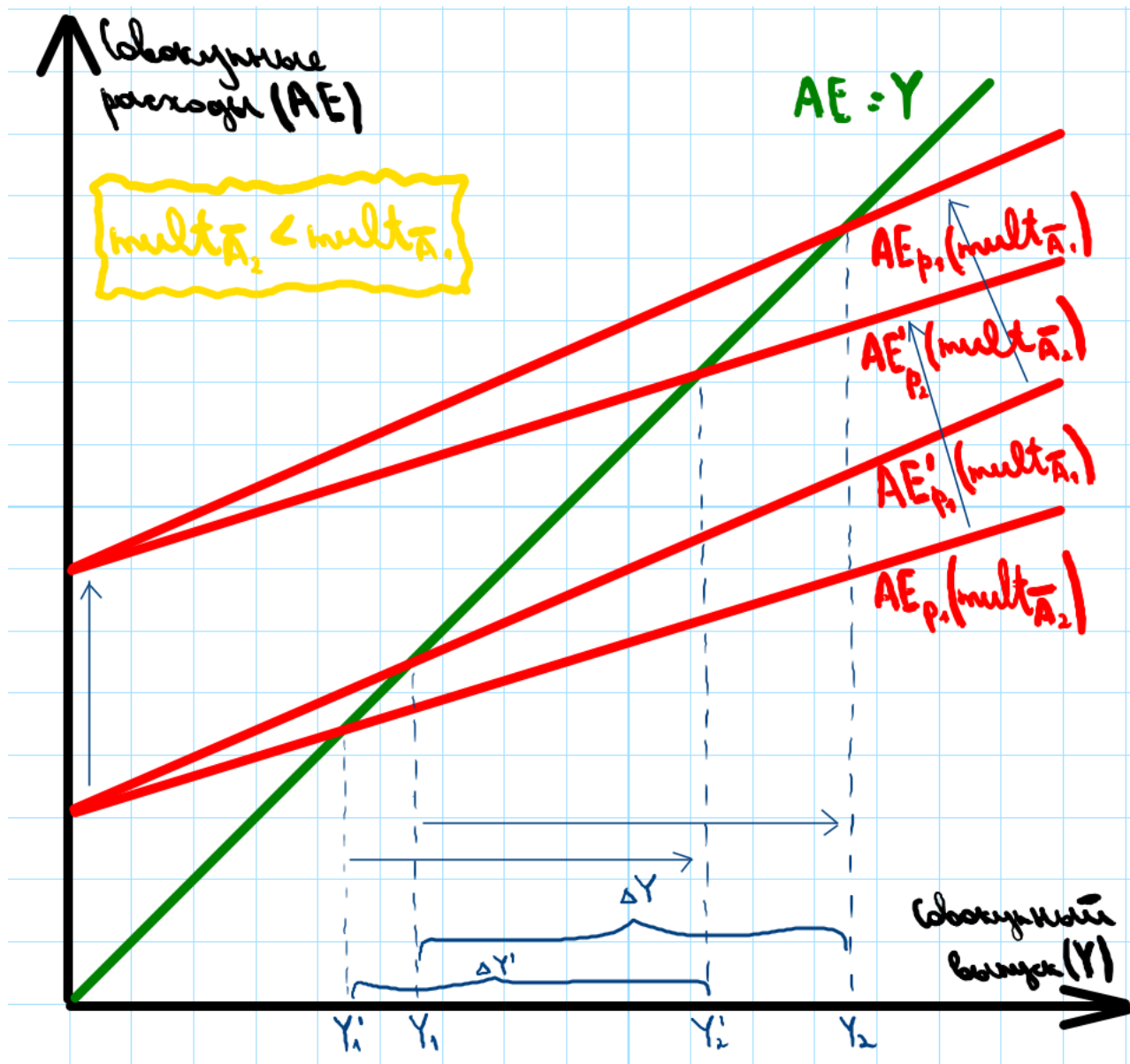


Рис 2.е.ii.3: Изменение величины совокупного выпуска при высоком и низком значениях мультипликатора автономных расходов