Макроекономічні моделі

Маріанна Оліскевич

професор кафедри математичної економіки, економетрії, фінансової та страхової математики

Львівський національний університет імені Івана Франка

Національний дохід: походження і розподіл

Частина ІІ. Економіка в довгостроковому періоді

Великий дохід – це найкращий рецепт щастя, про який я будь-коли чула.

Джейн Остін

Львівський національний університет імені Івана Франка
кафедра математичної економіки, економетрії, фінансової та страхової математики

Розділ 3

- 1. Пропозиція товарів і послуг
- 2. Розподіл національного доходу
- 3. Попит на товари та послуги
- 4. Рівновага між пропозицією та попитом
- Додаток

Фактори виробництва

Виробництво товарів і послуг – ВВП –
залежить від 1) кількості факторів виробництва
2) здатності економіки перетворювати ресурси в товари і послуги (виробнича функція)

капітал – K (capital)

знаряддя, які використовують працівники

праця – L (labor)

час, який люди присвячують роботі

Припускаємо, що економіка володіє незмінною кількістю капіталу і праці (довгостроковий період)

$$K = \overline{K}, \qquad L = \overline{L}$$

Виробнича функція

Production function

$$Y = F(K, L)$$

відображає наявну технологію, визначає який обсяг продукції виробляють за даних кількостей капіталу і праці,

- науково-технічний прогрес змінює виробничу функцію

Припущення:

постійна віддача від масштабу

$$zY = F(zK, zL)$$

збільшення факторів на певний відсоток спричиняє до приріст обсягу продукції на той самий відсоток

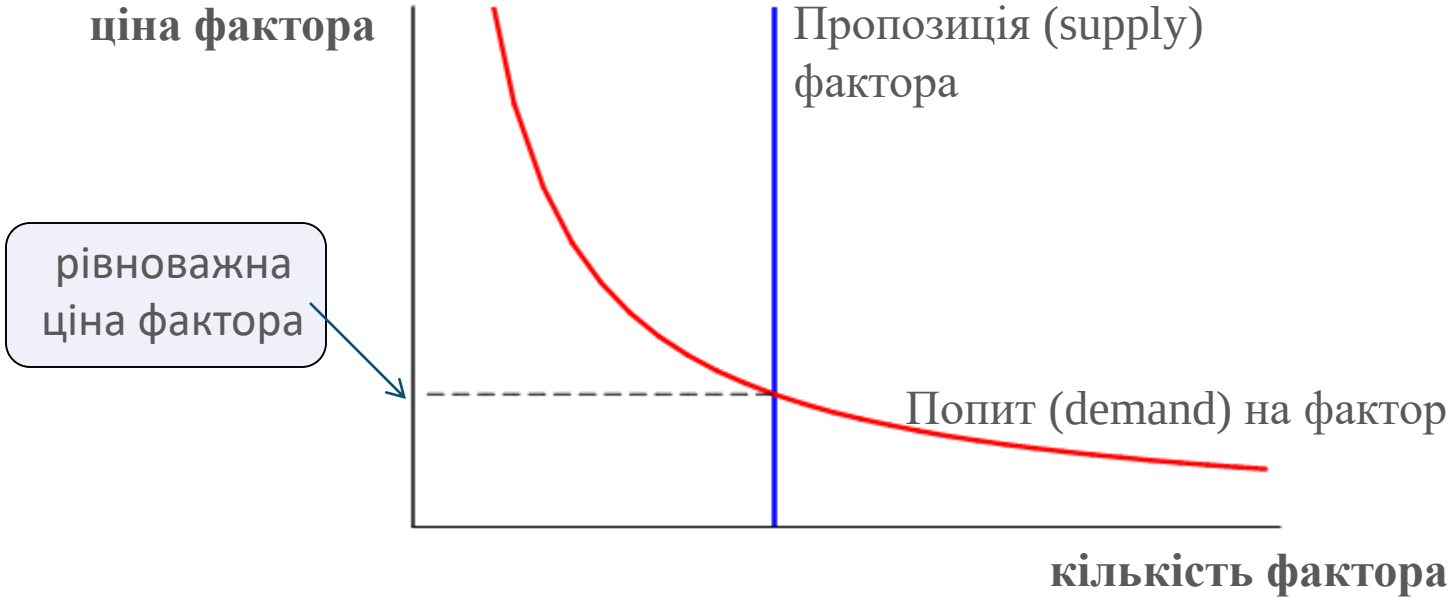
$\overline{Y} = F(\overline{K}, \overline{L})$ – обсяг продукції сталий (природний рівень виробництва)

Ціни факторів виробництва

Ціна фактора виробництва – це кількість грошей, заплачена за одиницю фактора виробництва:

заробітна плата найманих працівників – W **(wage)** за годину
(salary) за місяць

позичкова (рентна) ціна капіталу – R **(rental price of capital)**



Максимізація прибутку

Прибуток (profit) – різниця між виторгом і витратами

$$\pi = P \cdot Y - R \cdot K - W \cdot L$$

виторг – витрати на капітал – витрати на працю

$$= P \cdot F(K, L) - R \cdot K - W \cdot L \Rightarrow \max$$

Граничний продукт праці

Граничний продукт праці (marginal product of labor) – додаткова кількість продукції, яку отримує фірма від застосування додаткової одиниці праці, якщо кількість капіталу не змінюється

$$MPL = F(K, L+1) - F(K, L) = \partial F(K, L) / \partial L$$

Властивість :

спадний граничний продукт

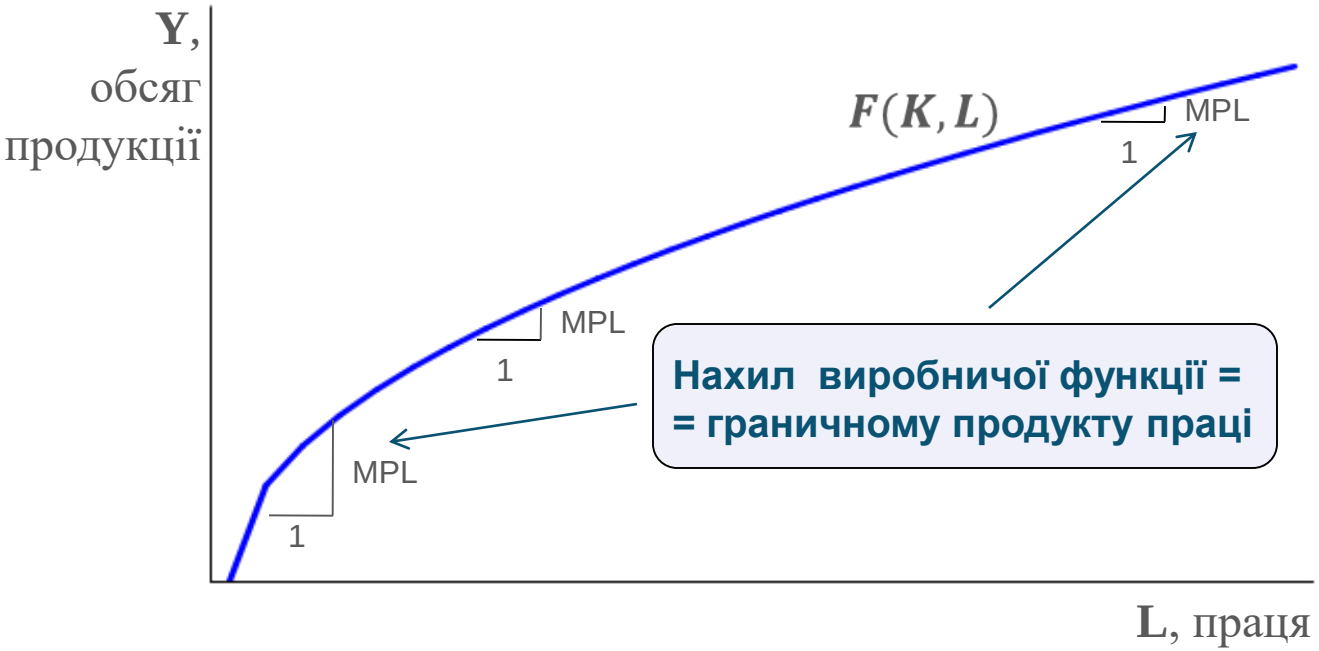
за сталої величини капіталу граничний продукт праці зменшується в міру збільшення кількості праці

Граничний продукт праці

$$MPL = F(K, L+1) - F(K, L) = \partial F(K, L) / \partial L$$

спадний граничний продукт

за сталої величини капіталу граничний продукт праці зменшується в міру збільшення кількості праці



$F(K, L) > 0$ зростаюча

$\partial F(K, L) / \partial L > 0$ спадна

$\partial^2 F(K, L) / \partial L^2 < 0$

$F(K, L)$ увігнута

Реальна заробітна плата

$$\pi = P \cdot F(K, L) - R \cdot K - W \cdot L \rightarrow \max$$

Δ прибуток = Δ виторг – Δ витрати

$$\Delta \pi = P \cdot MPL - W$$

$$\begin{aligned} \partial \pi / \partial L &= P \cdot \partial F(K, L) / \partial L - W \\ &= P \cdot MPL - W \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$MPL = W / P$$

граничний продукт праці = реальна заробітна плата

(виражена в одиницях виробленої продукції, а не в грошах)

Граничний продукт капіталу

Граничний продукт капіталу (marginal product of capital) – додаткова кількість продукції, яку отримує фірма від застосування додаткової одиниці капіталу незмінної кількості праці

$$MPK = F(K+1, L) - F(K, L) = \partial F(K, L) / \partial K$$

$$\pi = P \cdot F(K, L) - R \cdot K - W \cdot L \rightarrow \max$$

$$\begin{aligned} \partial \pi / \partial K &= P \cdot \partial F(K, L) / \partial K - R \\ &= P \cdot MPK - R \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$MPK = R / P$$

граничний продукт капіталу = реальна позичкова ціна капіталу

(виражена в одиницях виробленої продукції, а не в грошах)

Розподіл доходу

Сумарна реальна зарплата (фактор праця) = $MPL \cdot L$
Сумарний реальний дохід власників капіталу = $MPK \cdot K$

Реальний економічний прибуток =
$$= Y - MPL \cdot L - MPK \cdot K$$

$Y = MPL \cdot L + MPK \cdot K +$ економічний прибуток

Властивість постійної віддачі від масштабу
→ **реальний економічний прибуток = 0**

Теорема Ейлера.
Якщо $zY = F(zK, zL)$, то $Y = \partial F/\partial K \cdot K + \partial F/\partial L \cdot L$

Бухгалтерський прибуток =
= економічний прибуток $+ MPK \cdot K$

Розділ 3

- 1. Виробництво товарів і послуг
- 2. Розподіл національного доходу
- 3. Попит на товари та послуги
  - Споживання, інвестиції, державні закупівлі
- 4. Рівновага між пропозицією та попитом
- Додаток

Тотожність національних рахунків

$$Y = C + I + G + NX$$

C (consumption) – **споживання**

I (investment) – **інвестиції**

G (government purchases) – **державні закупівлі**

NX (net exports) – **чистий експорт**

Закрита економіка : $NX = 0$

$$Y = C + I + G$$

NX = Export – Import

Тотожність національних рахунків

$$Y = C + I + G + NX$$

Економіка країни описується рівняннями: Y = C + I.
Функція споживання має вигляд C = 80 +0,8*Y.
Інвестиції становлять I=20.

Визначте рівноважний рівень ВВП.

Споживання

$$Y = C + I + G$$

Функція споживання

$$C = C(Y - T)$$

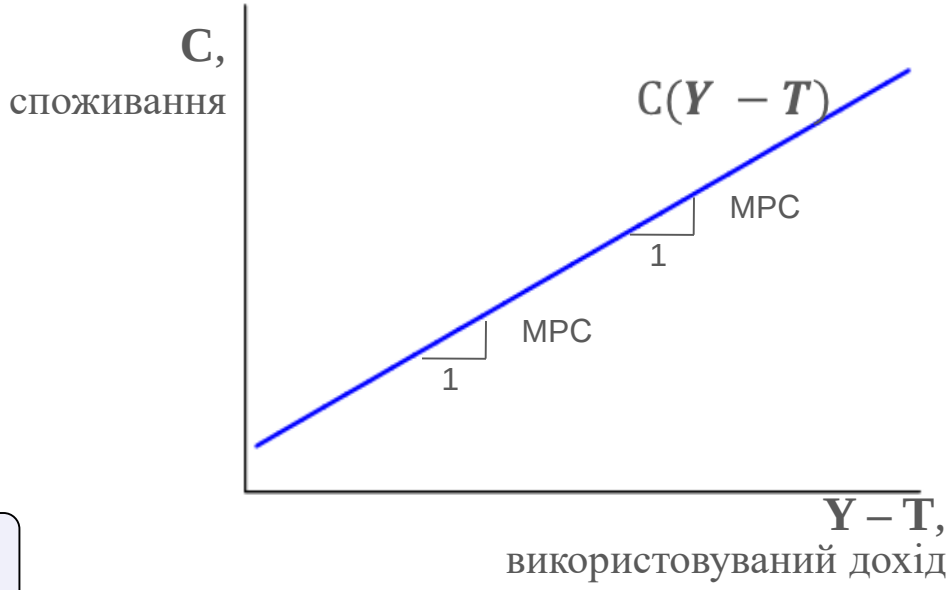
T (tax) – **податки**

$Y - T$ (disposable income) – **використовуваний дохід**

Гранична схильність до споживання (marginal propensity to consume)

величина, на яку змінюється споживання зі збільшенням використовуваного доходу на одиницю

$$0 < MPC = \partial C / \partial (Y - T) < 1$$



Гранична схильність до споживання

Функція споживання має вигляд: C = 0,5 + 0,8 Y.

Чому дорівнює гранична схильність до споживання?
Чому дорівнює гранична схильність до заощаджень?

Функція заощаджень має вигляд: S = -0,4 + 0,2 Y.

$$0 < MPC = \partial C / \partial (Y - T) < 1$$

Гранична схильність до споживання

Дані, наведені в таблиці, характеризують функцію споживання.

Y	C
50	40
66	52
82	64
98	76
114	88

Чому дорівнює гранична схильність до споживання?
Чому дорівнює гранична схильність до заощаджень?
Чому дорівнює константа лінійної функції споживання?
Визначте рівноважний ВВП за умови, що інвестиції =10 млрд гр. од.

3. Попит на товари і послуги

Інвестиції

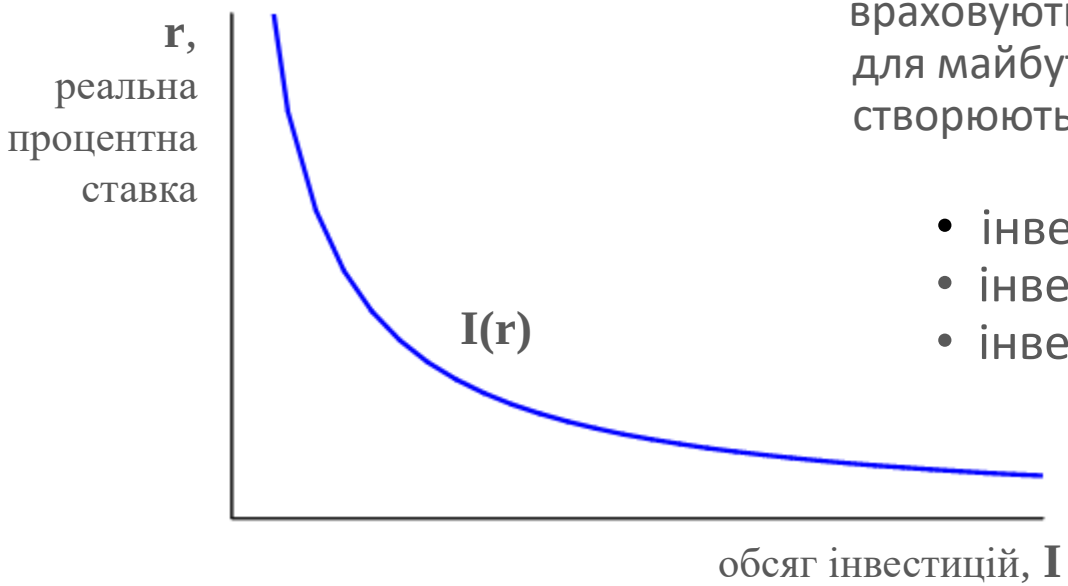
$$Y = C + I + G$$

r (real interest rate) – **реальна процентна ставка**

$i = r + \pi$ (темп інфляції) – **номінальна процентна ставка**

Інвестиційна функція

$$I = I(r)$$



враховують вартість товарів куплених для майбутнього використання створюють новий капітал

- інвестиції в основний капітал
- інвестиції в житлове будівництво
- інвестиції в запаси

Державні закупівлі

$$Y = C + I + G$$

G (government purchases) – витрати уряду (військо, дороги,…)
не вираховують трансферні платежі

Трансферні платежі (соціальні виплати, пенсії, …) –
протилежність податків, збільшують використовуваний дохід домогосподарств, тоді як податки зменшують його

T = **податки – трансферні платежі**

$G = T$ – збалансований бюджет

$G > T$ – дефіцит бюджету
фінансується позиками на фінансових ринках
спричиняє збільшення державного боргу

$G < T$ – надлишок бюджету
уряд може використати для погашення свого боргу

Припускаємо

$$G = \overline{G}, \qquad T = \overline{T}$$

Розділ 3

- 1. Пропозиція товарів і послуг
- 2. Розподіл національного доходу
- 3. Попит на товари та послуги
- 4. Рівновага між пропозицією та попитом
  - Рівновага на товарному та фінансовому ринках
  - Наслідки фіскальної політики
  - Зміни в інвестиційному попиті
- Додаток

Рівновага на ринку товарів і послуг

Пропозиція

$$Y = F(K, L)$$
$$K = \overline{K}$$
$$L = \overline{L}$$

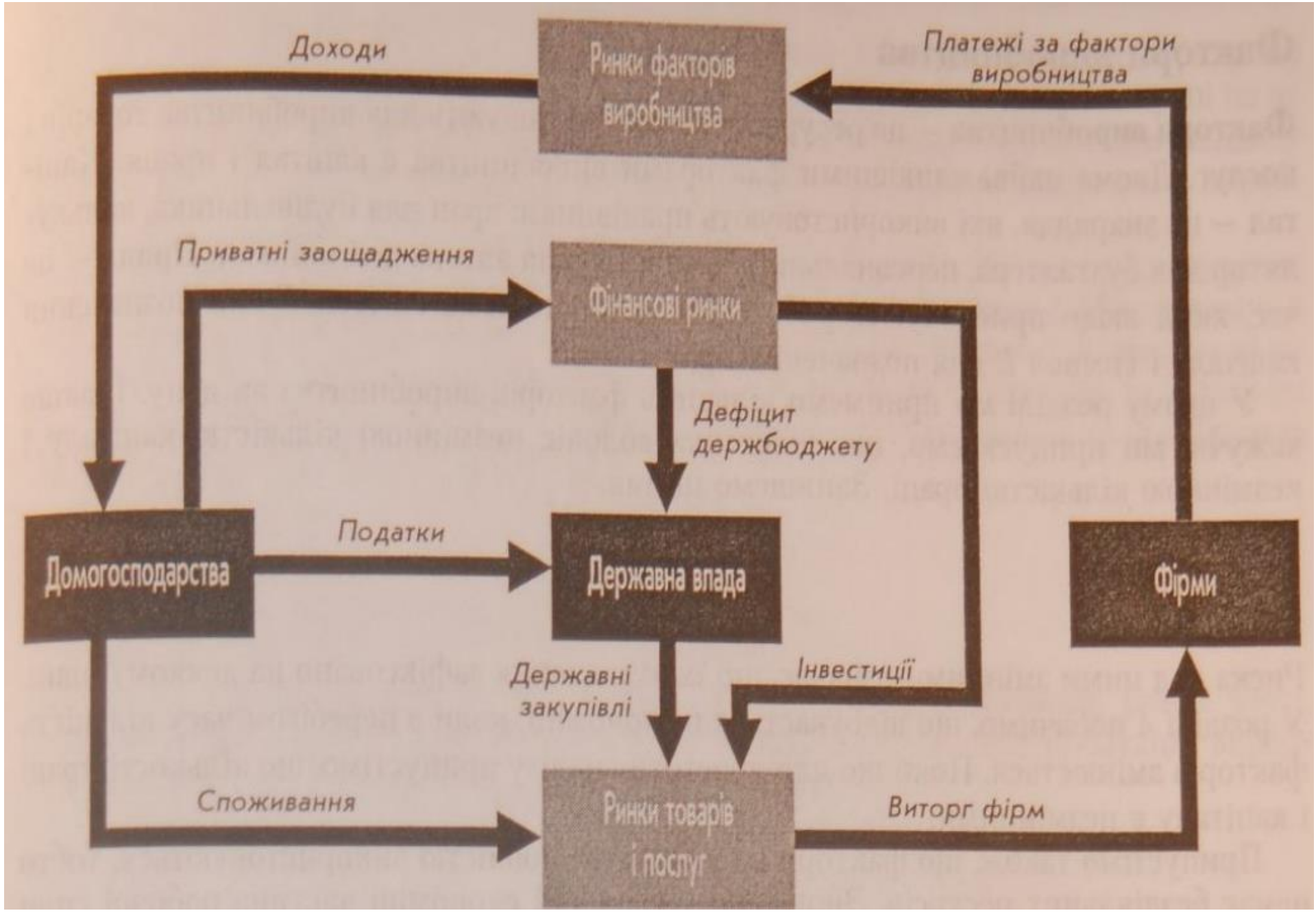
$$Y = F(\overline{K}, \overline{L}) = \overline{Y}$$

Попит

$$Y = C + I + G$$
$$C = C(Y - T)$$
$$I = I(r)$$
$$G = \overline{G}$$
$$T = \overline{T}$$

$$Y = C(Y - T) + I(r) + G$$

$$\overline{Y} = C(\overline{Y} - \overline{T}) + I(r) + \overline{G}$$


Доходи
Ринки факторів виробництва
Платежі за фактори виробництва
Приватні заощадження
Фінансові ринки
Дефіцит держбюджету
Домогосподарства
Податки
Державна влада
Фірми
Державні закупівлі
Інвестиції
Споживання
Ринки товарів і послуг
Виторг фірм

Рівновага на фінансових ринках

Приватні заощадження $= (Y - T) - C$

Державні заощадження $= T - G$

Національні заощадження (saving)

$$\boldsymbol{S = Y - C - G = I}$$

$$Y - C\,(Y - T) - G = I(r)$$

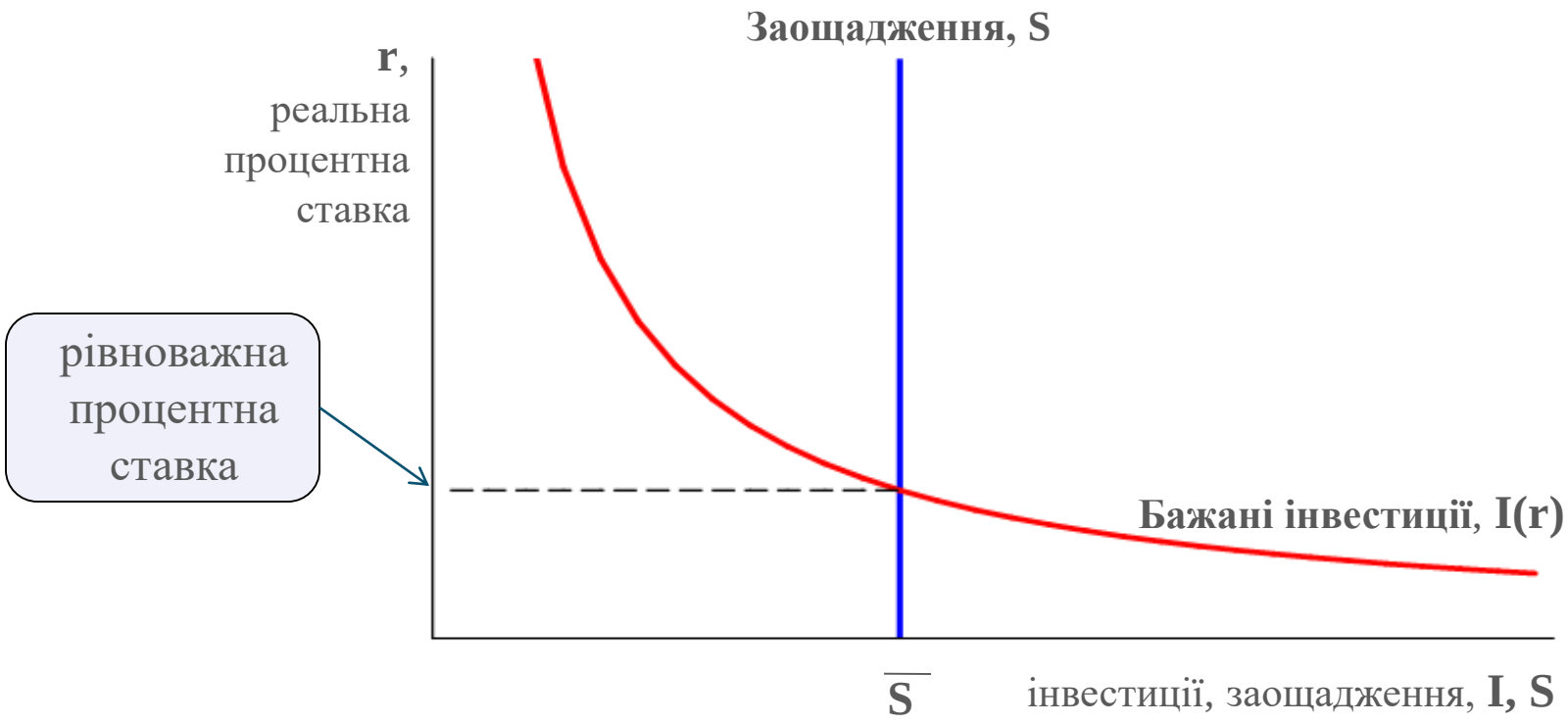
$$\overline{Y} - C\,(\overline{Y} - \overline{T}) - \overline{G} = I(r)$$

$$\overline{S} = I(r)$$

Рівновага на фінансових ринках

$$\overline{Y} - C(\overline{Y} - \overline{T}) - \overline{G} = I(r)$$

$$\overline{S} = I(r)$$

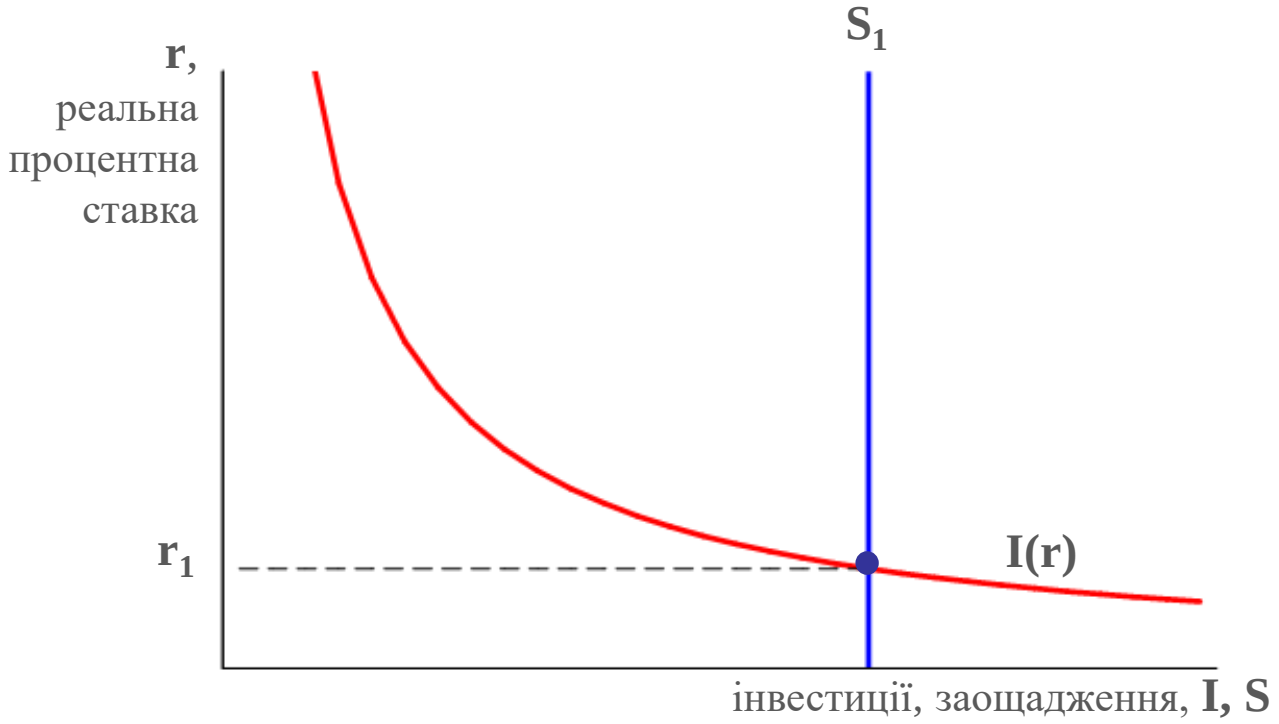


Наслідки фіскальної політики

Збільшення державних закупівель

G збільшується на ΔG

$\Rightarrow$ $S = Y - C(Y - T) - G$ зменшується на ΔG

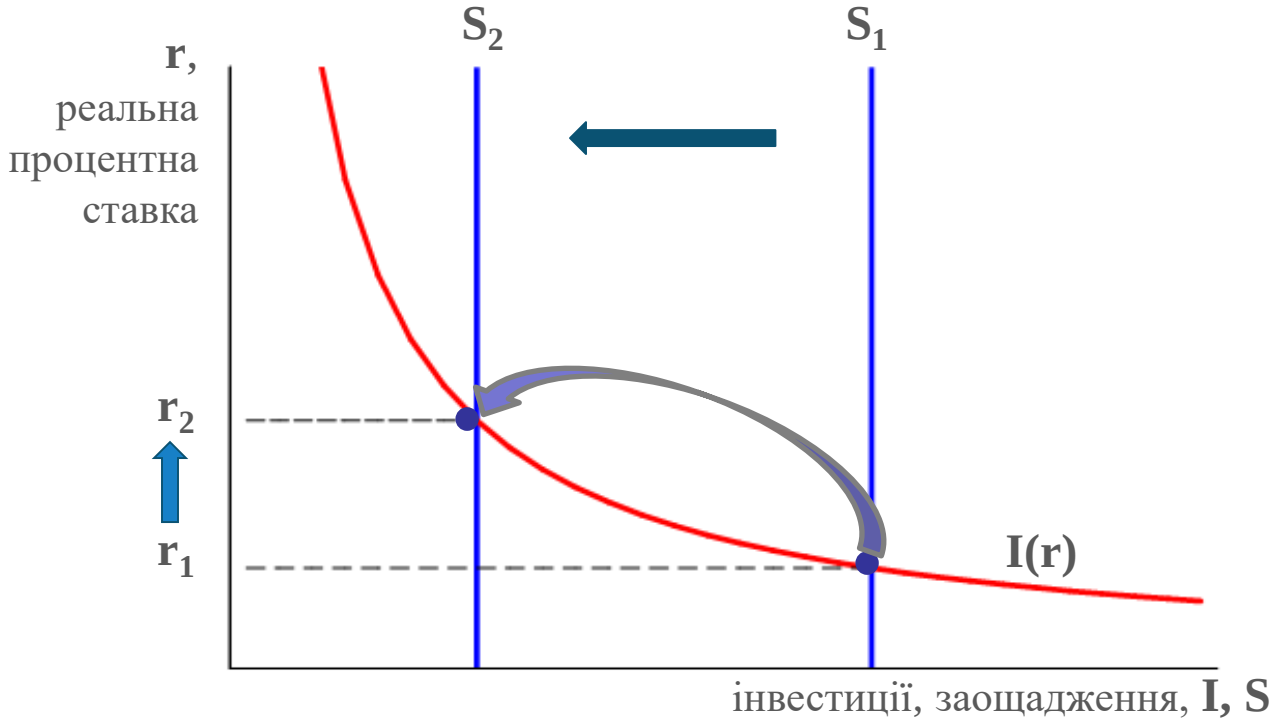


Наслідки фіскальної політики

Збільшення державних закупівель

G збільшується на ΔG

$\Rightarrow$ $S = Y - C(Y - T) - G$ зменшується на ΔG



Наслідки фіскальної політики

Зниження податків

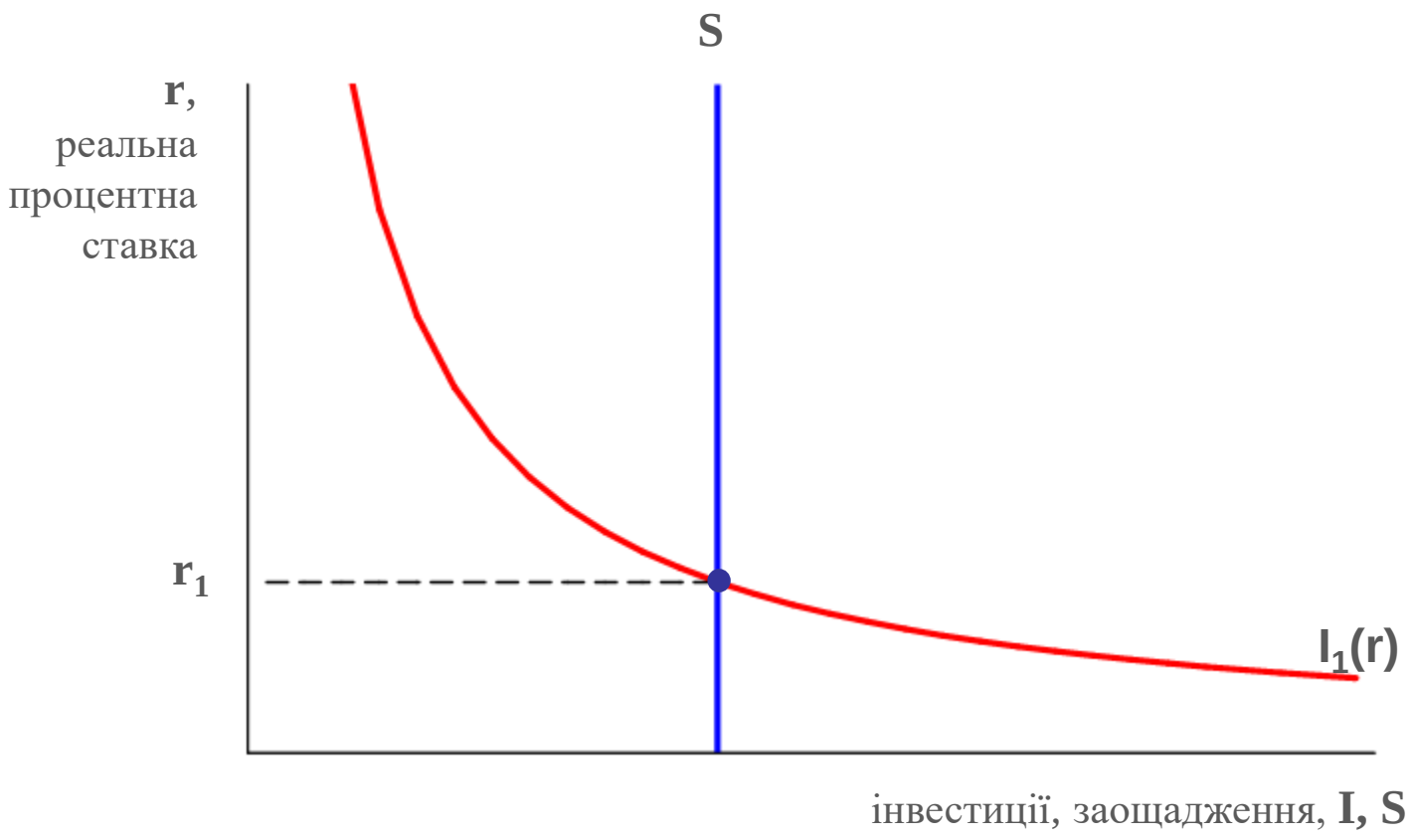
T зменшуються на ΔT

→ $S = Y - C(Y - T) - G$ зменшується на $MPC \cdot \Delta T$

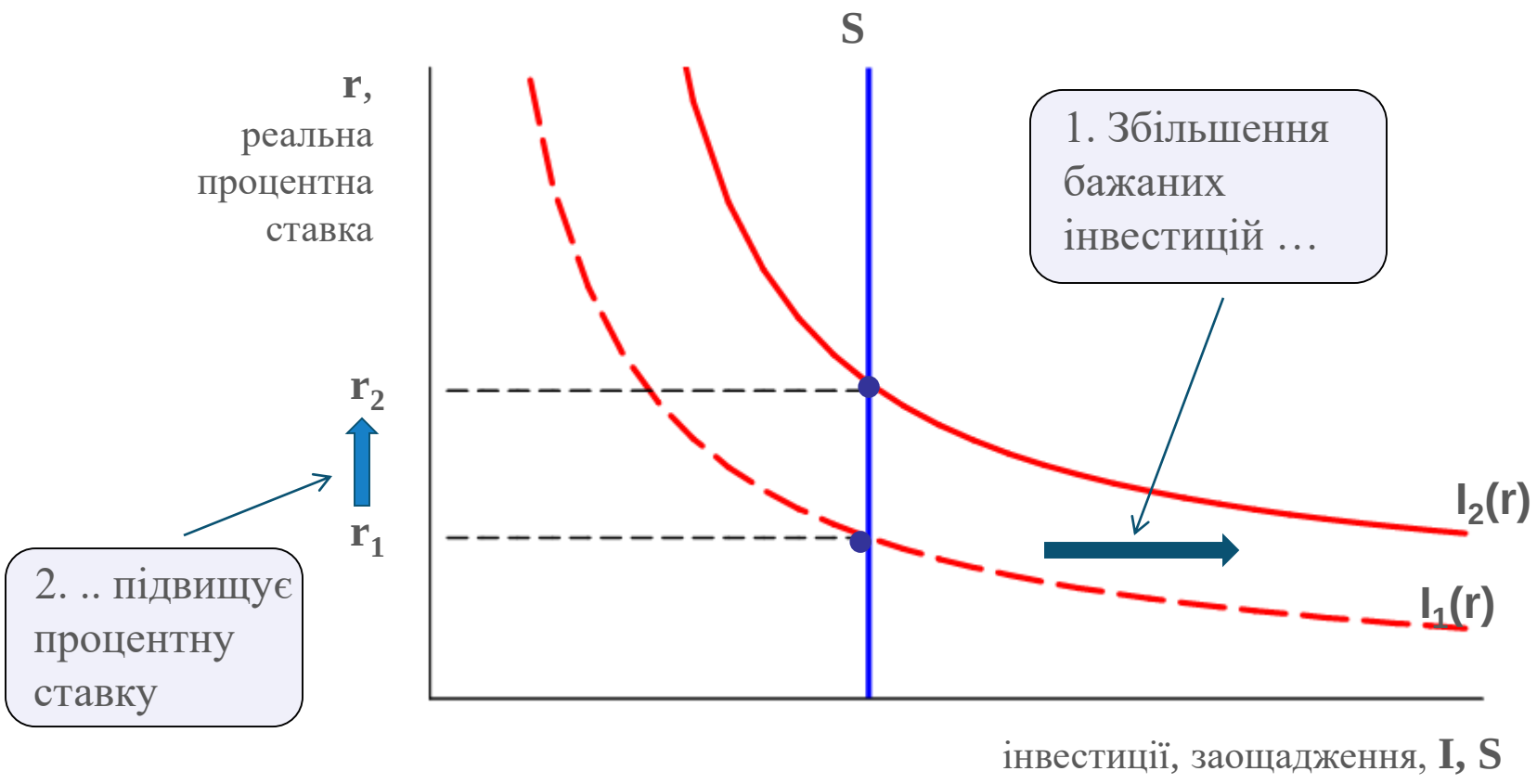
↓

Процентна ставка зростає
Інвестиції зменшуються

Зміни в інвестиційному попиті



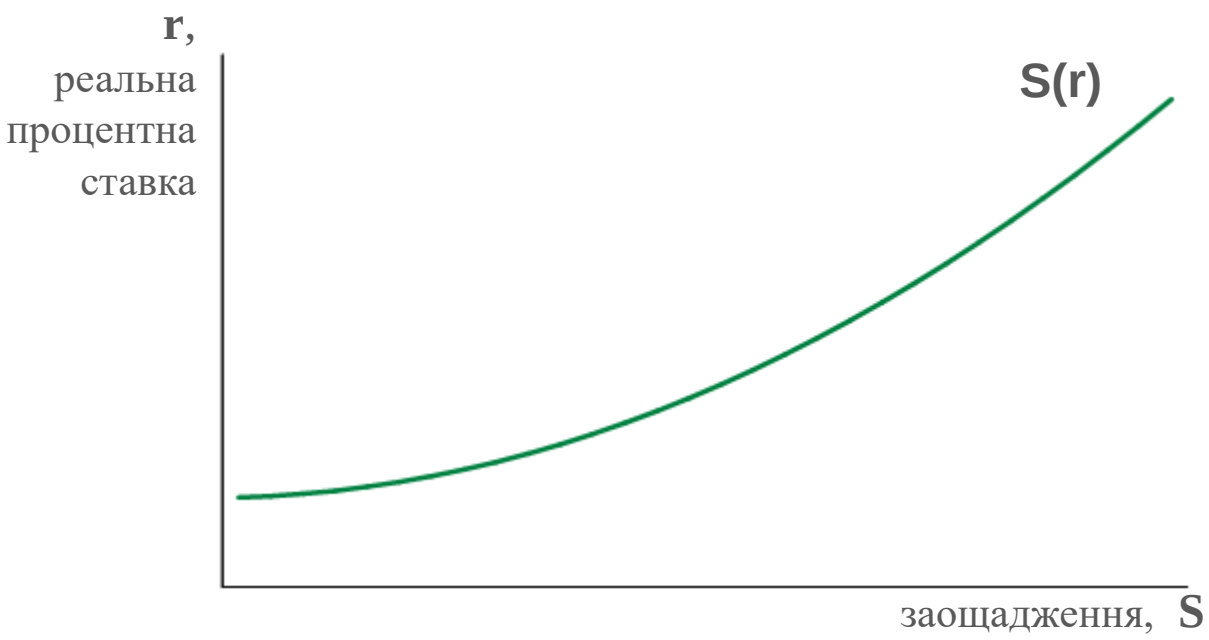
Зміни в інвестиційному попиті



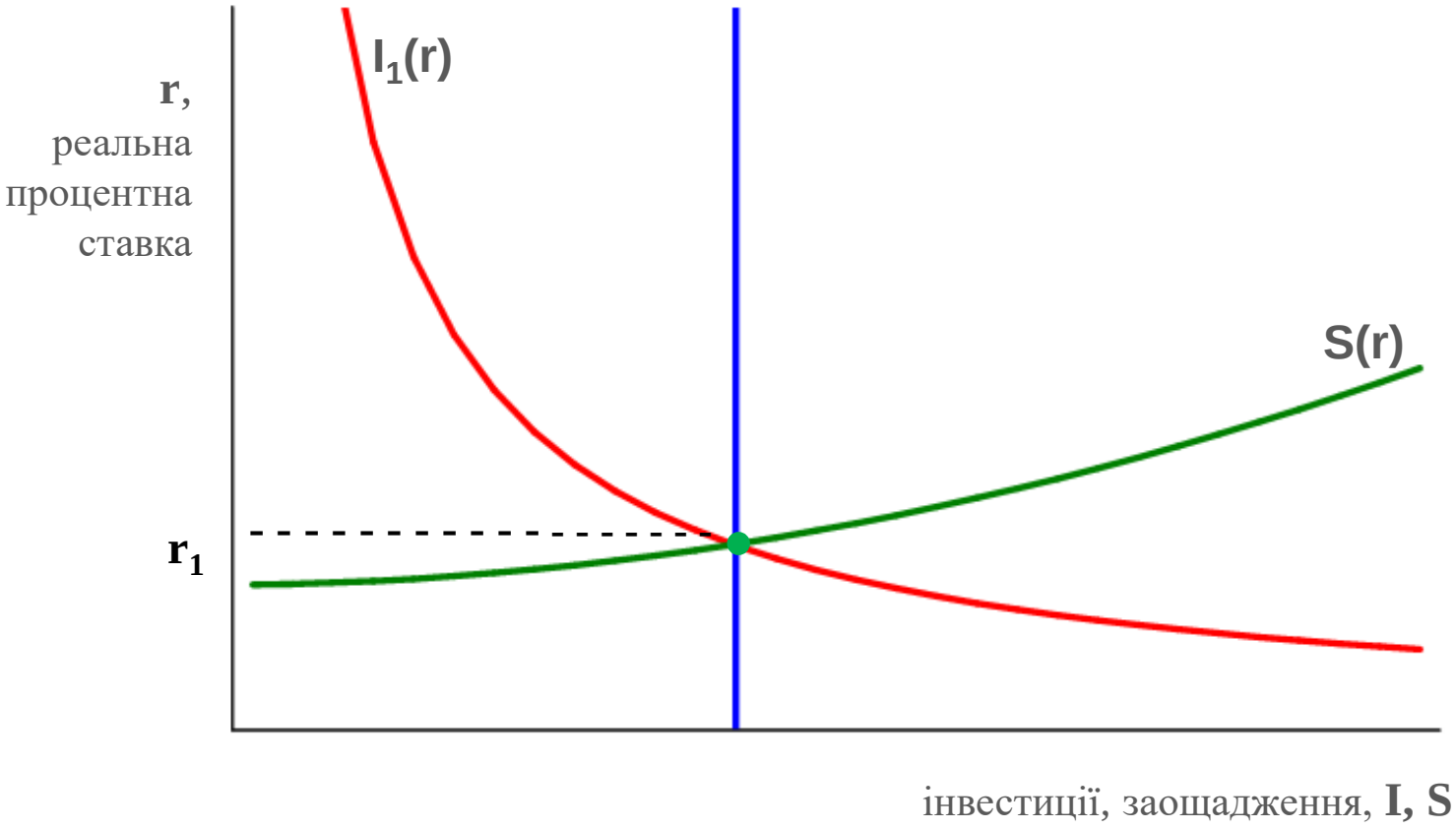
Зміни в інвестиційному попиті

$$C = C(Y - T, r)$$

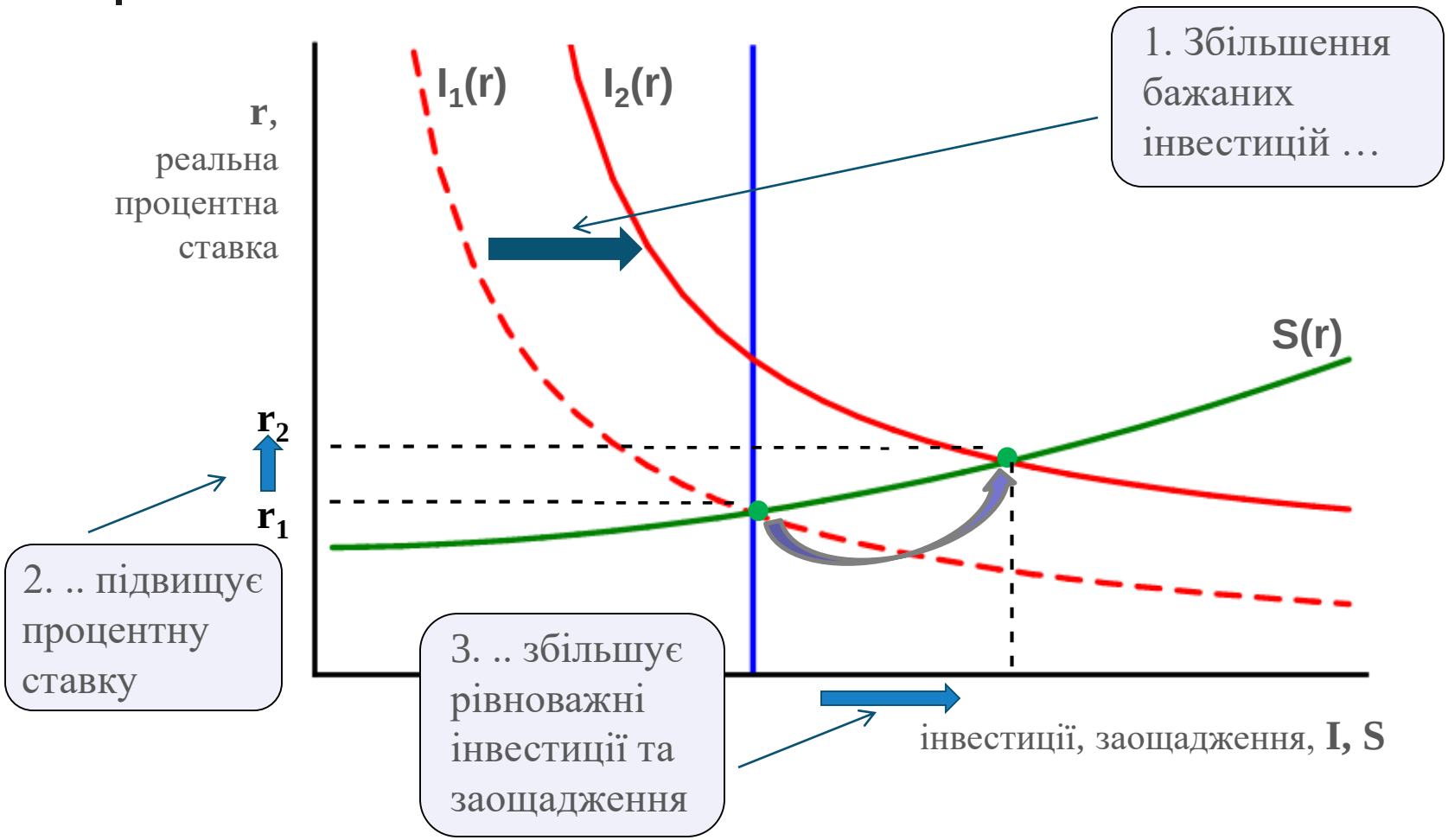
$$S = Y - C(Y - T, r) - G = S(r)$$



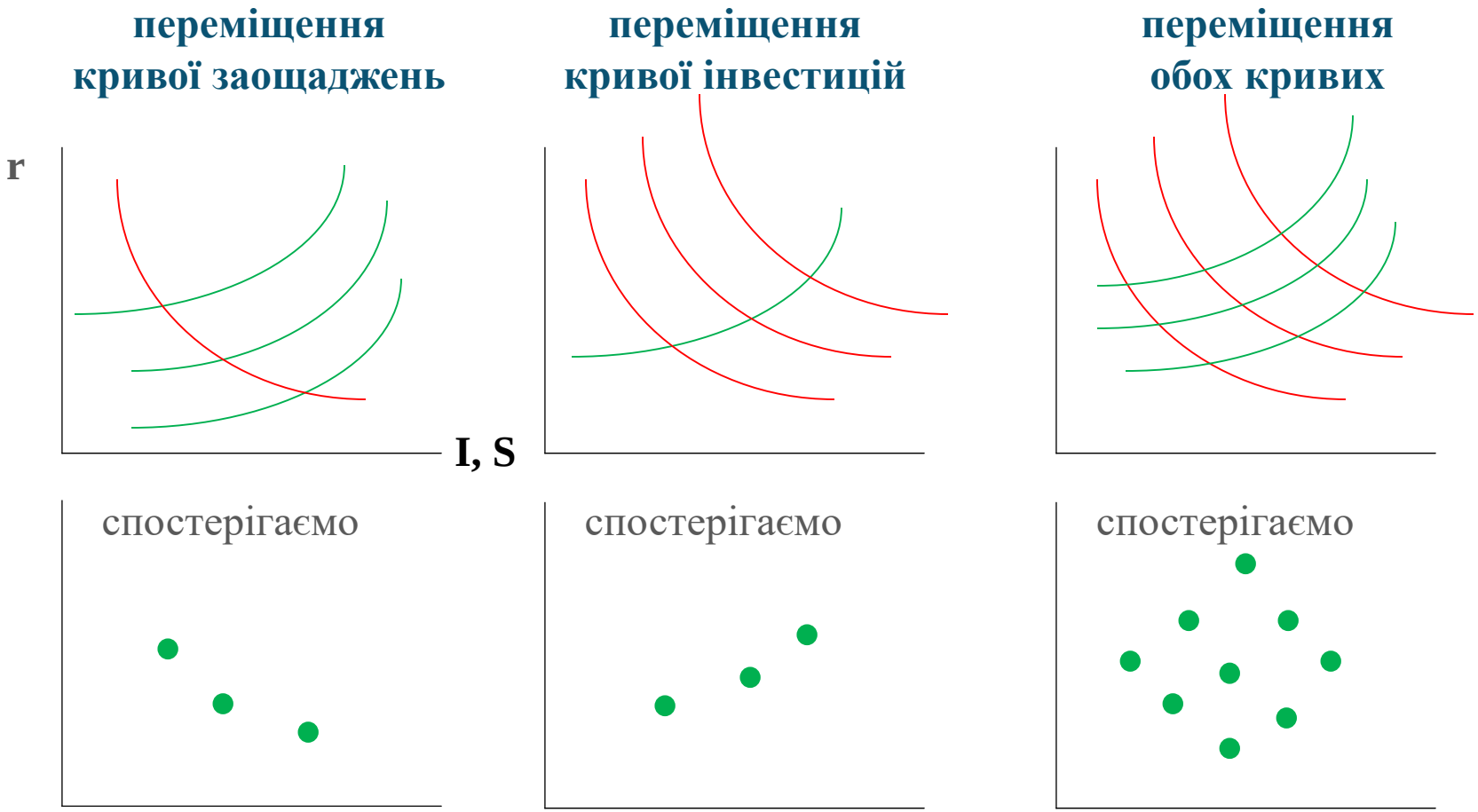
Зміни в інвестиційному попиті



Зміни в інвестиційному попиті



Проблема ідентифікації



Розділ 3

- 1. Пропозиція товарів і послуг
- 2. Розподіл національного доходу
- 3. Попит на товари та послуги
- 4. Рівновага між пропозицією та попитом
- Додаток

Виробнича функція Коба–Дугласа

Пауль Дуглас – професор економіки, сенатор

поділ національного доходу між капіталом і працею з перебігом часу майже не змінювався (1927) (сумарний дохід найманих працівників та сумарний дохід власників капіталу зростали з однаковим темпом)

Чарльз Коб – професор математики

дохід на капітал $= MPK \cdot K = \alpha Y$

дохід на працю $= MPK \cdot L = (1 - \alpha) Y$

$$Y = F(K, L) = A \cdot K^{\alpha} \cdot L^{1-\alpha}$$

$$MPK = \partial F / \partial K = \alpha \cdot A \cdot K^{\alpha-1} \cdot L^{1-\alpha} = \alpha \cdot Y / K$$

$$MPL = \partial F / \partial L = (1 - \alpha) \cdot A \cdot K^{\alpha} \cdot L^{-\alpha} = (1 - \alpha) \cdot Y / L$$

Y / K – продуктивність капіталу, Y / L – продуктивність праці

Дякую за увагу!