

## 2 Tiesiniai modeliai makroekonomikoje

### 2.1 Paprastasis nacionalinių pajamų modelis

Jau esame aptarę kai kuriuos tiesinius modelius, sutinkamus ir plačiai taikomus mikroekonomikoje. Remdamiesi tais pačiais samprotavimais bandysime sudaryti ir makroekonominius modelius. Analizę pradėsime nuo paprasčiausios ekonominės sistemos. Nagrinėsime nacionalinių pajamų modelį, kuris atspindi nacionalinių pajamų bei vartojimo ir investicijų balansą, t. y. gaunamos pajamos yra vartojamos arba investuojamos:

$$Y = C + I, \quad (2.1)$$

čia  $Y$  – nacionalinės pajamos,  $C$  – vartojimo išlaidos, o  $I$  – investicijų išlaidos.

Kita vertus, vartojimas tiesiogiai priklauso nuo gaunamų pajamų, t. y.

$$C = a + bY, \quad a > 0, \quad 0 < b < 1. \quad (2.2)$$

Dabar tampa neaišku, kuris kintamasis kurį įtakoja. Todėl apibėšime endogeninių ir egzogeninių kintamųjų sąvokas.

**2.1 Apibrėžimas.** Endogeniniais vadinami tokie kintamieji, kurių reikšmes nustatome iš sudaryto modelio.

**2.2 Apibrėžimas.** Egzogeniniais vadinami tokie kintamieji, kurių reikšmės nustatomos už sudaryto modelio ribų, t. y. jos į modelį patenka iš išorės.

Nacionalinių pajamų modelio kontekste endogeniniai kintamieji yra pajamos ir vartojimą nustatantys kintamieji, o egzogeninis kintamasis – investicijos.

Atsižvelgdami į vartojimo funkcijos išraišką (2.2) turime konstatuoti, kad tai yra labai supaprastintas realios situacijos interpretavimas. Iš tiesų vartojimą lemia ne tik gaunamos pajamos, bet ir kiti veiksniai, tokie kaip esamos santaupos ar disponuojamas turtas ar pan.

**2.3 Apibrėžimas.** Ribiniu vartojimo polinkiu pajamų atžvilgiu vadiname dydį

$$MPC = \frac{\Delta C}{\Delta Y} = b.$$

**2.4 Apibrėžimas.** Vidutiniu vartojimo polinkiu vadiname dydį

$$APC = \frac{C}{Y} = \frac{a}{Y} + b.$$

Grįžkime prie nacionalinių pajamų modelio (2.1). Į modelį įrašę (2.2) vartojimo išraišką, gauname nacionalinių pajamų išraišką pusiausvyros sąlygomis, t. y.

$$Y_e = \frac{a}{1-b} + \frac{I}{1-b}. \quad (2.3)$$

Tuomet vartojimas pusiausvyros sąlygomis yra

$$C_e = \frac{a}{1-b} + \frac{bI}{1-b}. \quad (2.4)$$

(2.3) ir (2.4) išraiškos rodo, kad pusiausvyros sąlygomis endogeniniai kintamieji yra išreikšti naudojant egzogeninį kintamąjį – investicijas.

Derėtų pastebėti, kad pusiausvyros sąlygomis vartojimas yra mažesnis už gaunamas pajamas (remdamiesi matematine modelio išraiška paaiškinkite kodėl).

Investicijų pokyčio įtaką nacionalinėms pajamoms atspindi Keinsio investicijų multiplikatorius

$$k = \frac{1}{1 - MPC} = \frac{1}{1 - b}.$$

Jis parodo investicijų padidėjimo sukeltą nacionalinių pajamų padidėjimą. Baigtiniu dydžiu padidinus investicijas ir pajamos auga baigtiniu dydžiu.

## 2.2 Nacionalinių pajamų modelis su taupymu ir nacionalinių pajamų modelis su vyriausybinio sektoriumi

Jau aptartą nacionalinių pajamų modelį pakeiskime vietoje investicijų įtraukdami taupymą, t. y. dabar nagrinėsime modelį

$$Y = C + S, \quad (2.5)$$

čia  $Y$  – nacionalinės pajamos,  $C$  – vartojimo išlaidos, o  $S$  – taupymas. Vartojimas turi tą pačią tiesinę priklausomybę nuo pajamų (2.2), kaip ir paprastojo nacionalinių pajamų modelio atveju. Esant pusiausvyrai mes turime, kad taupymas taip pat priklauso nuo pajamų, t. y.

$$S = (1 - b)Y - a, \quad a > 0, \quad 0 < b < 1.$$

Kitas nacionalinių pajamų modelis yra dar labiau įdomus, nes vyriausybinio sektoriaus įtraukimas į modelį įneša dvejopą efektą. Vyriausybė modelyje veikia ir kaip vartotojas (išlaidų didintojas), ir kaip mokesčių surinkėjas (pajamų didintojas). Tare, kad vyriausybinio sektoriaus kintamasis modelyje yra egzogeninis, nagrinėkime naują nacionalinių pajamų modelį, sudarytą iš tokių lygčių:

$$Y = C + I + G, \quad (2.6)$$

$$Y_d = Y - T, \quad (2.7)$$

$$T = tY, \quad 0 < t < 1, \quad (2.8)$$

$$C = a + bY_d, \quad a > 0, \quad 0 < b < 1, \quad (2.9)$$

čia  $Y_d$  – disponuojamos pajamos,  $T$  – mokesčiai, o  $G$  – fiksuotos vyriausybinio sektoriaus išlaidos.

(2.8) išraišką įrašę į (2.7), o gautąjį rezultatą į (2.9) gauname vartojimo išraišką

$$C = a + b(1 - t)Y,$$

o pastarąją išraišką įrašę į (2.6) turime pajamų išraišką nacionalinių pajamų modelyje su vyriausybinio sektoriumi esant pusiausvyros sąlygoms

$$Y_e = \frac{a + I + G}{1 - b(1 - t)}. \quad (2.10)$$

Matome, kad šis modelis yra bendras modelis ir paprasčiausias nacionalinių pajamų modelis tėra atskiras šio modelio atvejis, kai  $G = 0$  ir  $t = 0$ .

Įvertinkime vartojimą nacionalinių pajamų modelyje su vyriausybinio sektoriumi esant pusiausvyros sąlygoms. Įrašome (2.10) išraišką į vartojimo lygtį (2.9) ir gauname

$$C_e = \frac{a + (I + G)(b - bt)}{1 - b(1 - t)}. \quad (2.11)$$

Šio modelio multiplikatorių nustatome nagrinėdami vyriausybinio sektoriaus pokyčio įtaką pajamų pokyčiui, t. y.

$$\frac{\Delta Y}{\Delta G} = \frac{1}{1 - b(1 - t)}.$$

### 2.3 Nacionalinių pajamų modelis, turintis prekybos su užsieniu elementą

Šio modelio bendrasis pavidalas yra

$$Y = C + I + G + X - M, \quad (2.12)$$

$$Y_d = Y - T, \quad (2.13)$$

$$T = tY, \quad 0 < t < 1, \quad (2.14)$$

$$C = a + bY_d, \quad a > 0, \quad 0 < b < 1, \quad (2.15)$$

$$M = mY_d, \quad 0 < m < 1, \quad (2.16)$$

čia  $X$  – eksportas (egzogeninis kintamasis),  $M$  – importas, o  $m$  – ribinis importo polinkis.

Atlikę analogiškus veiksmus kaip ir ankstesniuose modeliuose (siūlome savarankiškai atlikti pilną modelio analizę) nustatome pajamas, gaunamas esant pusiausvyros sąlygoms:

$$Y_e = \frac{a + I + G + X}{1 - b(1 - t) + m(1 - t)}. \quad (2.17)$$

Savarankiškai siūlome nustatyti ir vartojimo išraišką esant pusiausvyros sąlygoms bei įsitikinti, kad šio modelio multiplikatorius yra

$$\frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{1}{1 - (b - m)(1 - t)}.$$

Kadangi gautasis multiplikatorius nėra labai patogus, tai nagrinėjamojo modelio plotmėje dažniau yra nagrinėjamas prekybos su užsieniu balansas

$$B = X - M.$$

Kadangi esame padarę prielaidą, kad eksportas yra egzogeninis kintamasis, tai prekybos balansą lemia tik importo pokytis, t. y.

$$\Delta B = -\Delta M.$$

Vadinasi, vyriausybė norėdama didinti vyriausybinio sektoriaus išlaidas turi įvertinti būtent importo pokytį, nes eksportas – egzogeninis kintamasis. Naudodami modelio išraiškas (2.16), (2.14) ir (2.13) gauname, kad

$$\Delta M = m\Delta Y_d$$

arba

$$\Delta M = m(1 - t)\Delta Y.$$

Tačiau prisiminę pusiausvyros sąlygas ir vyriausybinių sektoriaus multiplikatorių, turime

$$\Delta M = \frac{m(1 - t)}{1 - b(1 - t)}\Delta G.$$

Tai reiškia, kad didindami vyriausybinių sektoriaus išlaidas didiname importą ir pabloginame prekybos balansą.