

# МІКРОЕКОНОМІКА

## *Предмет мікроекономіки*

Досить часто в наш час економіку визначають як суспільну науку, що вивчає вибори, які роблять люди, використовуючи різні ресурси для задоволення своїх потреб та бажань. Економічні вибори здійснюються скрізь: у фірмах та на підприємствах при виробництві тієї чи іншої продукції або послуг, в державних установах, що приймають політичні та соціальні рішення, у безприбуткових організаціях (церкви, благодійні фонди тощо). Тобто, економічна наука вивчає поведінку людей і допомагає пояснити, як і чому приймаються різноманітні економічні рішення в суспільстві.

Частина економічної теорії, де вивчаються вибори, які здійснюються малими економічними одиницями та наслідки цих виборів, називається *мікроекономікою*. Іншими словами, *мікроекономіка* – це галузь економічної науки, яка досліджує діяльність окремих осіб, споживачів, виробників, які, взаємодіючи, формують ціни, за якими продаються товари і послуги. Тому мікроекономіку ще називають *теорією цін*.

Як економічна наука мікроекономіка шукає відповіді на основні запитання, що постають перед будь-якою економічною системою. Це насамперед запитання *“що виробляти?”*. У виробника завжди є можливість альтернативного виробництва. Для вибору прийняттого варіанта виробництва треба пізнати потреби споживача, задоволення яких є кінцевою метою будь-якого виробництва. Тому однією з ключових проблем мікроекономіки є вивчення мотивів поведінки споживачів, теорія споживацького вибору.

Інше запитання, на яке намагається відповісти мікроекономіка, – *“як виробляти?”*. Виробник має вирішити, які ресурси та в якій кількості залучати до виробничого процесу. Досліджуючи теорію виробництва, мікроекономіка допомагає з'ясувати механізм розподілу ресурсів між підприємствами та галузями виробництва.

Не залишається поза увагою мікроекономіки і запитання *“кому і які результати принесе виробництво?”*. Це пов'язане з вивченням доходів та їх розподілом на поточне та перспективне споживання.

Пошук відповіді на переліченні запитання дає змогу мікроекономіці реалізувати свої функції.

## *Блага і обмеженість ресурсів*

У процесі економічної діяльності суб'єкти приймають різні рішення, аналіз яких дає змогу зрозуміти, як функціонує економіка. Прийняття рішень звичайно пов'язане з проблемою вибору. Необхідність відмови від чогось для вибору саме того, що ми вважаємо за необхідне мати негайно, пов'язана із обмеженістю ресурсів, які є в економіці або в окремих індивідів у кожний конкретний момент часу. Віддаючи перевагу певному варіанту використання ресурсу, ми оцінюємо його через цінність продукції, від якої ми відмовилися, вибираючи дану альтернативу використання ресурсу. Тому базовим поняттям мікроекономіки для визначення цінності ресурсу та ефективності його використання є *альтернативна вартість*.

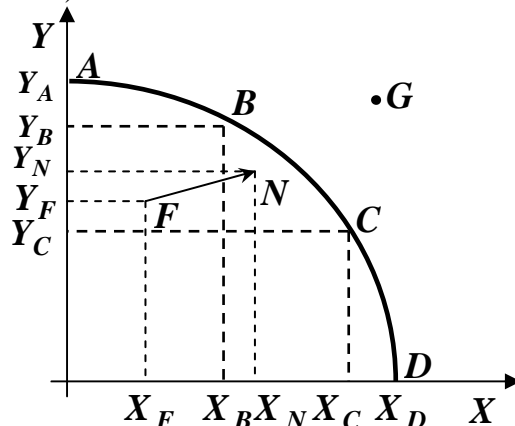
## *Альтернативна вартість та граничний аналіз в економіці*

Всі рішення в економіці приймаються в умовах обмеженості, рідкості ресурсів, а оцінка рішень здійснюється за їхньою альтернативною вартістю. Іншими словами – наслідком обмеженості ресурсів є конкуренція за право їх використання, тобто конкуренція між окремими альтернативними цілями використання ресурсу у виробництві конкретного виду продукції (товару або послуги).

Розглянемо найпростішу модель гіпотетичної економіки, яка використовує власні обмежені природні й людські ресурси на виробництво лише двох товарів: засобів виробництва і предметів споживання. Кількість наявних ресурсів і рівень розвитку виробничих сил вважаємо незмінними.

На вертикальній осі позначатимемо кількість одиниць засобів виробництва ( $Y$ ), а на горизонтальній – предметів споживання ( $X$ ) (див. мал. 1).

Крива  $ABCD$  називається *межею виробничих можливостей*. Будь-яка точка на цій кривій показує *максимальну кількість одиниць засобів виробництва і предметів споживання, які виробляються при повному й ефективному використанні ресурсів у економіці*. Якщо всі ресурси вкласти у виробництво засобів виробництва, то вироблятимуться тільки засоби виробництва  $Y_A$ . Якщо всі ресурси вкласти у виробництво предметів споживання, то буде вироблена тільки певна їхня кількість  $X_D$ .



Коли економіка країни перебуває в стані, якому відповідає точка  $F$  чи будь-яка інша точка нижче кривої виробничих можливостей, то в економіці або є недовикористані ресурси, або вони використовуються неефективно. Рух від стану  $F$  до, наприклад, стану  $N$  дає змогу виробити більше предметів споживання ( $X_N > X_F$ ), водночас збільшуючи випуск засобів виробництва ( $Y_N > Y_F$ ). Точка  $G$  лежить вище межі виробничих можливостей країни, тому рівень виробництва, який відповідає цій точці, недосяжний при даному рівні розвитку виробничих потужностей. У стані  $B$  економіка виробляє  $Y_B$  одиниць засобів виробництва і  $X_B$  одиниць предметів споживання. Точки  $B$  і  $C$  на кривій відповідають різним комбінаціям засобів виробництва та предметів споживання, які можуть бути вироблені при повному й ефективному використанні ресурсів. Пересуваючись уздовж кривої з точки  $B$  у точку  $C$ , слід відмовитися від виробництва певної кількості одиниць засобів виробництва для того, щоб виробити додаткову кількість одиниць предметів споживання. Отже, ця модель ілюструє поняття *альтернативної вартості*.

Кількість одиниць товару, якою необхідно пожертвувати заради виробництва однієї додаткової одиниці іншого товару, називається *альтернативною вартістю* (вартістю втрачених можливостей).

Так, при переході з точки  $B$  у точку  $C$  ми відмовляємось від виробництва ( $Y_B - Y_C$ ) одиниць засобів виробництва для того, щоб створити додатково ( $X_C - X_B$ ) одиниць предметів споживання.

*Нахил кривої*, який визначається як відношення  $\Delta Y / \Delta X$ , де  $\Delta Y = Y_C - Y_B$ , а  $\Delta X = X_C - X_B$ , показує *альтернативну вартість* предметів споживання, виражену в одиницях засобів виробництва.

Як приймається рішення про доцільність зупинитися в точці  $C$ , тобто не продовжувати рух уздовж кривої? Одним з принципів прийняття рішення є *граничний аналіз*.

*Граничний аналіз* – це технічний прийом, який використовується при прийнятті рішень стосовно максимізації чистого виграшу від певної дії.

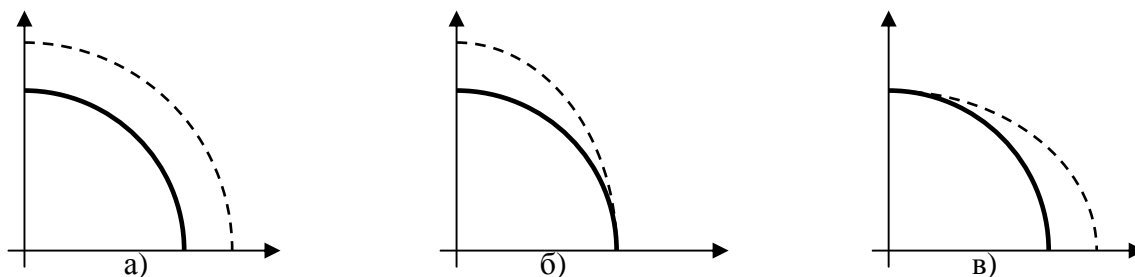
Граничний аналіз дає змогу з точки зору теорії розглянути процес прийняття оптимального рішення (як індивідуального, так і в суспільстві в цілому).

**Приклад.** Розглянемо використання граничного аналізу при прийнятті рішень. Припустимо, що перевезення пасажирів з Києва до Сімферополя коштує 200 гривень. Чи отримає авіакомпанія прибуток від додатково проданих квитків, запропонувавши їх, наприклад, студентам за ціною, що на 50% нижча (тобто по 100 гривень)? Як не дивно, але відповідь на це питання, можливо, буде схвальною. Справа в тому, що, незалежно від кількості пасажирів, компанія повинна утримувати пілотів, наземні технічні служби, купувати паливо тощо, – тобто те, що входить до складу повних витрат компанії по обслуговуванню перельоту.

Нехай на літак вже продано 70 квитків ціною 200 гривень кожен. Припустимо, що отримана виручка в 14 000 гривень з точки зору авіакомпанії є достатньою, щоб політ відбувся, тобто компанія отримує прибуток. Якою повинна бути логіка прийняття рішення про продаж додатковому сідмдесятому першому пасажирові квитка за зниженою вартістю? Коли мова йде про додаткового пасажир-студента, якому пропонується квиток за 100 гривень, додаткові витрати конкретно на цього пасажирів складаються для компанії лише з витрат на їжу та напої для цього пасажирів, а також витрат, пов'язаних із оформленням йому квитка. Якщо ці додаткові витрати будуть меншими, ніж вартість квитка за 100 гривень, то компанії буде вигідно продати додатковий квиток за такою ціною. Компанія буде притримуватися цієї ж схеми, вирішуючи, продавати їй за 100 гривень сідмдесятий другий квиток, сідмдесятий третій квиток і т. д. Очевидно, що продаж припиниться, як тільки вигоди компанії виявляться меншими, ніж витрати. Власне кажучи, останнім пасажиром стане саме той, витрати авіакомпанії на якого будуть дорівнювати її вигодам, тобто виручці від продажу йому квитка. Цей приклад ілюструє принцип прийняття рішень на основі граничного аналізу. Таким принципом прийняття рішень керуються всі економічні суб'єкти: домашні господарства, фірми, суспільство в цілому.

Повернемося до розгляду кривої виробничих можливостей.

Економісти вважають, що в цілому за допомогою даної моделі можна розглянути три основні питання економіки, до яких зводиться проблема вибору: *що виробляти? як виробляти? для кого виробляти?* При вирішенні цих питань вони керуються принципом альтернативної вартості на основі використання граничного аналізу.



**Мал. 2.** Зсув кривої виробничих можливостей щодо різних варіантів впровадження нововведень: (а) в усіх галузях; (б) в галузях, що виробляють засоби виробництва; (в) у галузях, що виробляють предмети споживання.

Чи може економіка вийти за межу своїх виробничих можливостей? Так. Технічні нововведення, наприклад, дають змогу залучати додаткові ресурси, і межа виробничих можливостей зсувається. На мал. 1.2 показані ситуації зсуву кривої виробничих можливостей, що відповідають різним варіантам запровадження нововведень:

- нововведення запроваджуються одразу в усіх галузях (мал. 2.а);
- нововведення запроваджуються переважно в галузях, що виробляють засоби виробництва (мал. 2.б);
- нововведення запроваджуються переважно в галузях, що виробляють предмети споживання (мал. 2.в).

Проблема рідкості ресурсів не є специфічною для певної економічної системи. Вона притаманна будь-якій економіці – багатій і бідній, ринковій і плановій

Кожна економічна система розробляє власні пріоритети та “правила гри”, які визначають конкретну траєкторію руху як уздовж кривої виробничих можливостей, так і перехід від однієї кривої до іншої.

### **Мікросистема та її основні характеристики**

Об’єктом мікроекономічних досліджень є *мікросистема*. Оскільки мікросистема є системою економічних відносин між господарюючими суб’єктами, то аналізувати її можна в трьох аспектах: через з’ясування того, які суб’єкти попадають в ці відносини; з приводу чого ці відносини складаються; який основний зміст цих відносин.

До основних суб’єктів мікросистеми належать:

- 1) *домогосподарства*. Це група людей, які об’єднують свої доходи, мають спільну власність та разом приймають економічні рішення. Роль домогосподарств у мікроекономічній системі подвійна. З одного боку, вони є споживачами кінцевих товарів та носіями кінцевих потреб. Власне, заради задоволення цих потреб і функціонує економічна система. Тому на ринку кінцевих товарів домогосподарства виступають на боці попиту як покупці. З іншого боку домогосподарства – це власники ресурсів, які вони постачають для виробничих цілей. Тому на ринку ресурсів домогосподарства перетворюються на продавців, формуючи пропозицію;
- 2) *підприємства (фірми)*. До них належать будь-які господарюючі суб’єкти, що займаються виробничим споживанням ресурсів та виробляють товари чи послуги заради отримання прибутку. Підприємство самостійно приймає рішення про випуск продукції, придбання ресурсів, ціни та ринки збуту і, вибираючи альтернативні варіанти, керується метою максимізації прибутку;
- 3) *держави*. У мікросистемі розглядається як сукупність органів влади, що є координатором та регулятором економічного життя (суттєвою є її координаційна роль).

*Об’єктами*, з приводу яких складаються відносини в мікросистемі, є ресурси виробництва та його результати. *Ресурсами* виробництва є: праця, капітал, природні ресурси (земля) та підприємницькі здібності. *Праця* – це цілеспрямована діяльність людини, яка здатна видозмінювати природну речовину, щоб надати їй необхідної для споживання форми. Під *капіталом* розуміють усі засоби виробництва, які створені людиною і попередніх виробничих процесах. До *природних ресурсів* належать групи предметів праці, що не піддавалися обробці, або сили природи, що використовуються у виробничому процесі. Найчастіше їх називають узагальненим словом “земля”. *Підприємницькі здібності* – це особливі здібності окремих людей свідомо йти на ризик, мобілізацію ресурсів, їх організацію у виробничому процесі та творче використання заради отримання прибутку.

Як результат виробничої діяльності у мікроекономіці розглядається *матеріальний продукт (річ) або послуга*. Кількісно його можна характеризувати як за допомогою натуральних показників, так і у вартісному виразі. Вартісний вираз значною мірою залежить від цін, в яких розраховується результат.

Якщо розглядати мікроекономічну систему з точки зору змісту економічних відносин, які складаються в ній, то мікросистема є *ринковою системою*. *Ринок* – це спосіб взаємодії економічних суб’єктів, який ґрунтується на ціновій системі та конкуренції. Це особливий механізм координації економічних дій.

### **Задачі**

#### Задача 1.

На підприємстві працює 8 робітників. Кожен може виробляти 4 одиниці товару  $X$ , або на 50% більше товару  $Y$ . Побудувати графік виробничих можливостей.

**Розв'язок:**

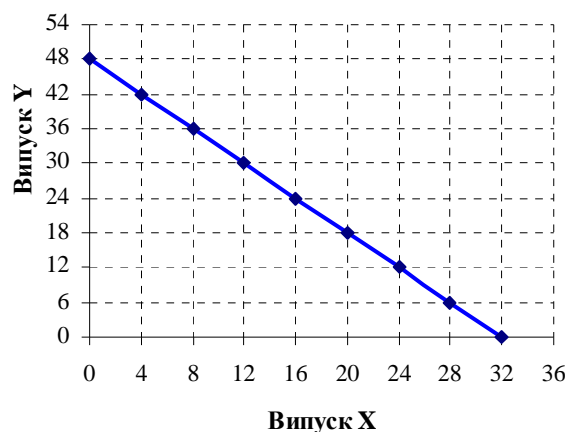
Отже, робітник може виробляти **6** одиниць товару  $Y$ .

Тільки товару  $Y$  **8** робітників можуть виробити **48** одиниць, а тільки товару  $X$  – **32** одиниці.

Складаємо таблицю:

	на $X$	на $Y$	Вип $X$	Вип $Y$
A	0	8	0	48
B	1	7	4	42
C	2	6	8	36
D	3	5	12	30
E	4	4	16	24
F	5	3	20	18
G	6	2	24	12
H	7	1	28	6
I	8	0	32	0

**Крива виробничих можливостей**

**Задачі для самостійної роботи:****Задача 2.**

Маємо такі данні про виробничі можливості щодо виробництва телевізорів та магнітофонів. Побудувати криву виробничих можливостей. Визначити альтернативні втрати при виробництві додаткової одиниці магнітофонів.

	телевізори	магнітофони
A	7	0
B	6	10
C	5	19
D	4	27
E	3	34
F	2	40
G	1	45
H	0	49

**Задача 3.**

Людина орендує будинок, що належить землевласникові за **6 000\$** в рік і тримає свої гроші в банку, який нараховує **8%** річних. Будинок виставляється на продаж за **80 000\$**. Чи вигідна така операція для потенційного орендаря у випадку довгострокової оренди? Зобразіть на малюнку його альтернативні витрати. Розв'язати задачу у випадку **9%** річних.

**Задача 4.**

Магазин продає 2 сорти тенісних м'ячів (сорт  $X$  та сорт  $Y$ ). Упаковка сорту  $X$  коштує **6\$**, а сорту  $Y$  – **8\$**. Намалювати криву виробничих можливостей магазину, якщо загальні витрати на м'ячі складають **240\$**. (Чому крива не вигнута від початку координат?)

## Попит

### Функція попиту

Поняття попиту та пропозиції мають важливе значення як в мікро-, так і в макроекономіці. Їх розуміння сприяє з'ясуванню механізму формування цін на товари, а також функціонування ринкового механізму в цілому.

### Поняття попиту

Існування індивіда має на увазі задоволення його потреб, які постійно виникають і відтворюються. Під *потребою* розуміють відчуття нестачі чого-небудь, що прийняло спеціальну форму відповідно до біосоціокультурних особливостей індивіда.

Попит на відміну від потреби є не лише бажанням, але і здатністю людей придбати блага. Попит відрізняється від потреби моментом платоспроможності і має на увазі взаємодію з іншими людьми як економічними агентами. Отже, *попит* – це ринковий вираз потреби, який є бажанням і здатністю людей купувати блага.

Попит залежить від багатьох факторів, зокрема: ціни ( $P$ ), доходів ( $I$ ), смаків та переваг споживачів ( $Z$ ), кількості споживачів на ринку ( $N$ ), цін на інші товари ( $P_1, \dots, P_n$ ) та очікування зміни цін ( $E$ ). Залежність попиту від вищезгаданих чинників називають *функцією попиту*:

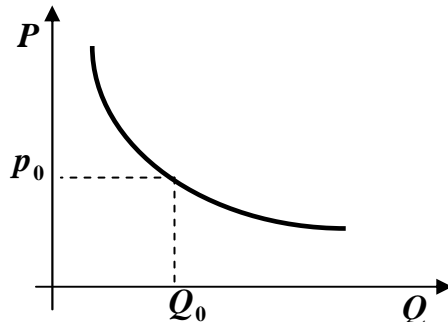
$$Q_d = f(P, P_1, \dots, P_n, I, Z, N, E).$$

Розглянемо ринок деякого товару  $X$ . Ту кількість товару, яку споживачі бажать і можуть придбати для задоволення потреб, називають *кількістю товару, на яку є попит*. Зрозуміло, що ця кількість буде залежати від досліджуваного відрізка часу.

Фактори, які визначають кількість товару, на яку є попит:

1. ціна самого товару,
  2. ціни інших товарів, пов'язаних з даним,
  3. смаки і вподобання споживачів,
  4. дохід споживачів,
  5. кількість споживачів,
  6. очікування зміни цін або смаків споживачів,
- 1 – ціновий фактор, 2 – 6 – нецінові фактори.

*Графік попиту. Вплив цінового фактору.*



Розглянемо вплив на попит виключно цінового фактору.

Очевидно, що чим вища ціна, тим менше цього товару купують. Коли ціна нижча, то товарів купують більше при усіх інших рівних умовах. Таким чином, між ринковою ціною товару і тією кількістю, на яку є попит, завжди існує певне співвідношення.

Цей зв'язок можна зобразити графічно – і тоді цей зв'язок називають *графіком попиту (крива попиту)*. Зрозуміло, що попит можна задати за допомогою функції:

$$Q_d = f(P) \text{ – функція попиту.}$$

Вивчення цієї функції дає можливість зробити певні висновки:

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\frac{dQ_d}{dP} &lt; 0</math> – з ростом ціни обсяг попиту спадає.</li> <li>2. <math>\frac{d^2 Q_d}{dP^2} \geq 0</math>, тобто функція <math>Q_d(p)</math> є опуклою.</li> </ol> | } | <p>Це так званий –</p> <p><i>закон попиту</i></p> |
|--|---|---|

#### Зауваження

Під терміном попит розуміємо весь графік попиту. Окрема точка на графіку показує кількість товару, на яку є попит при даній ціні. У найпростішому випадку використовують лінійну функцію попиту:  $Q_d = a - bp$ .



## Задачі

### Задача 1.

Маємо функцію попиту на певний товар. На скільки відсотків зміниться обсяг попиту, якщо ціна товару зросте на  $\beta\%$ ?

Розв'язок:

$$p_2 = p_1 + \frac{\beta}{100} p_1 = p_1 \left( 1 + \frac{\beta}{100} \right). \quad Q_d^1 = a - bp_1, Q_d^2 = a - bp_2 = a - b \left( 1 + \frac{\beta}{100} \right) p_1.$$

$$\frac{Q_d^2 - Q_d^1}{Q_d^1} : x\% \Rightarrow x\% = \frac{(Q_d^2 - Q_d^1) \cdot 100\%}{Q_d^1} = \dots = - \frac{b\beta p_1}{a - bp_1} = \frac{b\beta p_1}{bp_1 - a}.$$

Отже, обсяг попиту скоротився на  $\frac{b\beta p_1}{bp_1 - a}$  (відсотків).

Задачі для самостійної роботи:

### Задача 2.

Маємо криву попиту  $Q_d = a - bp$ . Якою буде функція, якщо попит зросте на  $\beta\%$ ? Дати графічну інтерпретацію.

## Індивідуальний та ринковий попити

Кожен споживач може мати свій індивідуальний попит на ті чи інші товари або послуги. Це залежить від рівня доходу, статі, віку і таке інше (освіта, рівень культури).

*Індивідуальний попит* – відповідність даній ціні кількості товару, яку той чи інший споживач хотів би придбати на ринку.

Перехід від індивідуального попиту до *ринкового* здійснюється підсумовуванням величин індивідуального попиту усіх споживачів при кожному можливому рівні цін.

## Задачі

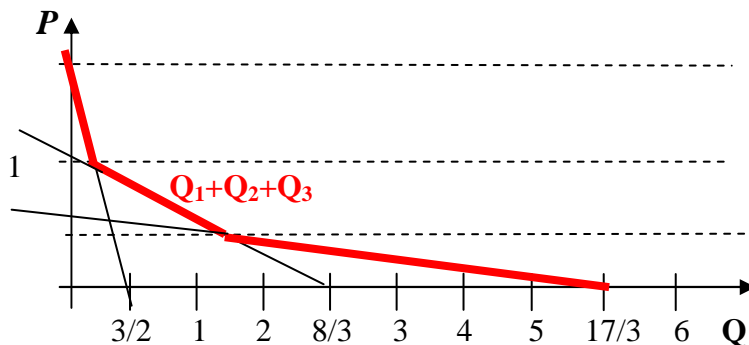
### Задача 1.

Індивідуальні попити споживачів мають вигляд:  $Q_1 = \frac{2}{3} - \frac{p}{3}, Q_2 = 2 - 2p, Q_3 = 3 - 6p$ . Побудувати графіки індивідуальних попитів, записати аналітичний вигляд функції ринкового попиту та побудувати графік.

Розв'язок:

$$Q_d = \begin{cases} Q_1, & p \in [1, 2] \\ Q_1 + Q_2, & p \in [1/2, 1] \\ Q_1 + Q_2 + Q_3, & p \in [0, 1] \end{cases}$$

$$= \begin{cases} \frac{2}{3} - \frac{p}{3}, & p \in [1, 2] \\ \frac{8}{3} - \frac{7p}{3}, & p \in [1/2, 1] \\ \frac{17}{3} - \frac{25p}{3}, & p \in [0, 1] \end{cases}$$



Задачі для самостійної роботи:

Задача 2.

Маємо функції індивідуального попиту для двох споживачів:  $Q_1 = 2 - p$ ,  $Q_2 = 1 - \frac{p}{2}$ . Побудувати графіки індивідуального та ринкового попиту.

Задача 3.

Маємо функції індивідуального попиту трьох споживачів  $Q_1 = 3 - p$ ,  $Q_2 = 2 - p$ ,  $Q_3 = 1 - p$ . Побудувати графіки індивідуальних попиту та ринкового попиту. Записати аналітичний вигляд функції ринкового попиту.

Задача 4.

Маємо функції попиту на деякий товар для трьох споживачів:

$$Q_1 = 300 - 100p, Q_2 = 150 - 30p \text{ та } Q_3 = 300 - 75p.$$

а) Зобразити графічно індивідуальні та ринковий попити,

б) За якої ціни обсяг попиту буде складати  $Q_0$ , якщо  $0 \leq Q_0 \leq Q_1(0) + Q_2(0) + Q_3(0)$ ?

### **Еластичність попиту**

Важливу роль у вивченні можливих реакцій на зміну ціни відіграє поняття еластичності. *Еластичність попиту відносно ціни* (price elasticity of demand) показує відносну зміну обсягу попиту під впливом зміни ціни на 1%. Практичне значення при цьому мають не абсолютні величини, а саме відносні.

$$E_p = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta p/p},$$

де  $\Delta Q/Q$  – відносна зміна попиту,

$\Delta p/p$  – відносна зміна ціни.

Із збільшенням ціни обсяг попиту, як правило, знижується, і  $\Delta Q < 0$ . Тому еластичність попиту за ціною є величиною від'ємною.

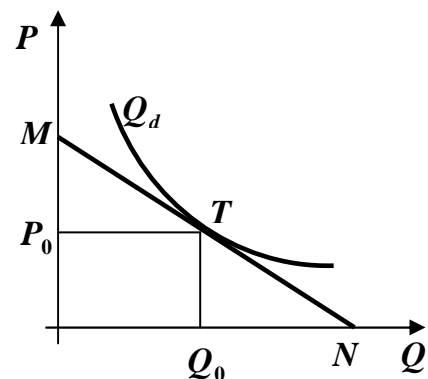
Часто для практичного застосування беруть еластичність по модулю.

**Попит** називають *еластичним*, коли  $1 < |E_p| < \infty$  (це означає, що попит зростає або падає швидше ніж зміна ціни), і *нееластичним*, коли  $0 < |E_p| < 1$ , тобто попит зростає чи падає повільніше, ніж змінюється ціна,  $|E_p| = 1$  – *попит з одиничною еластичністю*.

Якщо зміна ціни не викликає ніякої зміни попиту, то  $|E_p| = 0$  (абсолютно нееластичний попит), і якщо нескінченно мала зміна ціни призводить до нескінченного збільшення попиту, то  $|E_p| = \infty$  (абсолютно еластичний попит).

Розрізняють точкову та дугову еластичність.

*Точкова еластичність* (point elasticity) може бути визначена, якщо провести дотичну до кривої попиту. Нахил кривої попиту у будь-якій своїй точці, як відомо, визначається значенням тангенсу кута дотичної з віссю  $X$ .





$$E_p = \frac{dQ}{dp} \cdot \frac{p}{Q}.$$

Значення точкової еластичності обернено пропорційно тангенсу кута нахилу.

**Дугова еластичність** (*arc elasticity*) – показник середньої реакції попиту на зміну ціни товару, що виражена кривою попиту на деякому відрізку.

$$E_p = \frac{(Q_2 - Q_1)}{(p_2 - p_1)} \cdot \frac{(p_1 + p_2)/2}{(Q_1 + Q_2)/2} = \frac{(Q_2 - Q_1)}{(p_2 - p_1)} \cdot \frac{(p_1 + p_2)}{(Q_1 + Q_2)}.$$

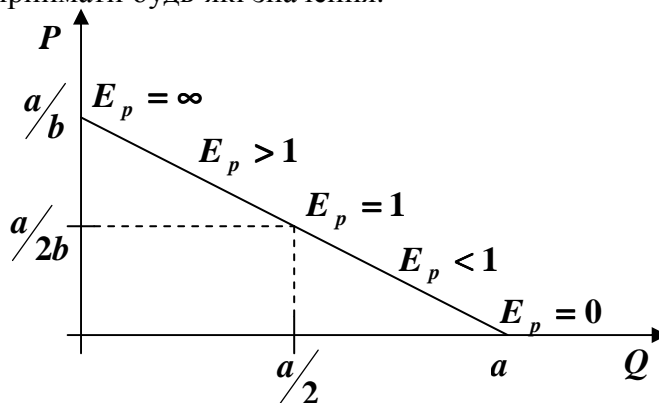
Якщо крива попиту задається лінійною функцією  $Q_d = a - bp$ , то її нахил співпадає з нахилом дотичної в усіх точках на кривій попиту, і дорівнює  $\frac{\Delta Q}{\Delta p} = -b$ . Тоді точкова еластичність лінійної функції може виражати як

$$E_p = -b \frac{p}{Q},$$

де  $b$  – нахил кривої попиту.

### **Властивість коефіцієнту еластичності**

Хоча нахил для лінійної функції є незмінним, значення еластичності буде різним у різних точках кривої і може приймати будь-які значення.



### **Еластичність та виручка продавців**

Відомо, що виручка продавців обчислюється як добуток кількості проданого товару на його ціну:

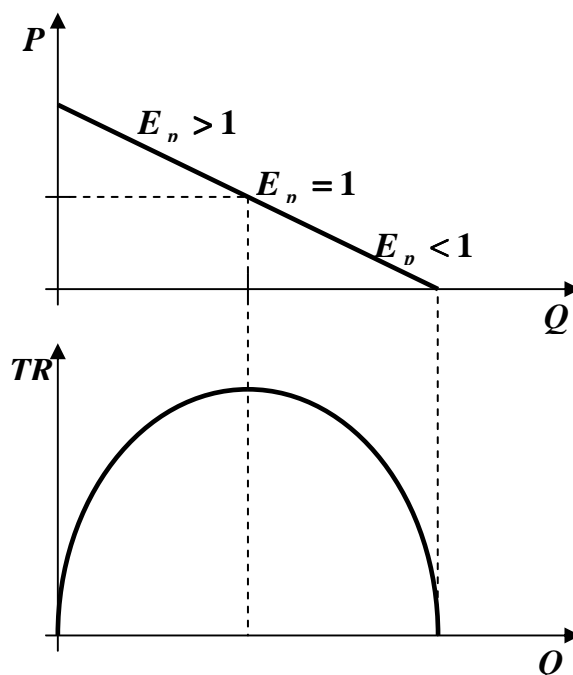
$$TR = p \cdot Q,$$

де  $TR$  (total revenue) – сукупна (загальна) виручка (дохід),

$p$  (price) – ціна,

$Q$  (quantity) – кількість.

Якщо попит на товар еластичний по ціні ( $E_p > 1$ ), то зниження ціни веде до



зростання виручки ( $TR$ ), і навпаки – ріст ціни призведе до зниження

Якщо ж попит на товар нееластичний по ціні ( $|E_p| < 1$ ), то зниження ціни на товар приведе до зменшення сукупної виручки. І навпаки, збільшення ціни веде до збільшення виручки продавців.

### Задачі

#### Задача 1.

Петро любить масло і вважає, що маргарин на смак нагадує мило. Тарас не відчуває різниці між смаком масла та маргарину. Чий попит на масло більш еластичний?

Розв'язок:

Згадаємо формулу еластичності попиту по ціні:  $E_p = \frac{\Delta Q}{\Delta p} \cdot \frac{p}{Q}$ . Мова йде про товари-замінники.

Якщо ціна на масло зросте, то Петро все одно буде купувати масло (смак маргарину йому не подобається), тобто його зміна попиту буде дуже малою ( $\Delta Q \approx 0$ ). Тарас же при підвищенні ціни на масло перейде на споживання маргарину, тобто  $\Delta Q > 0$ . Отже,  $|E_p| \approx 0$  для Петра, а для Тараса  $|E_p| > 0$ . Більш еластичний попит у Тараса.

#### Задача 2.

Власник концертного залу бажає збільшити щомісячний дохід від продажу квитків на концерти класичної музики. Щоб цього досягти, він збільшив ціну на квитки. За яких умов збільшення ціни на квитки призведе до збільшення виручки, а за яких ні?

Розв'язок:

Маємо згадати поняття еластичності та виручки продавців. Чому? Тому що саме від еластичності товару залежить, чи зросте виручка при зростанні ціни, чи впаде. Отже, можна провести наступний аналіз:

$TR = p \cdot Q$ . Ми хочемо, щоб  $TR(\uparrow) = p(\uparrow) \cdot Q$ . Можна розглянути таке співвідношення  $\frac{dTR}{dp} > 0$ .

$$\frac{dTR}{dp} = \frac{d}{dp}(p \cdot Q) = \frac{dp}{dp}Q + \frac{dQ}{dp}p = \left[ E_p = \frac{-dQ}{dp} \cdot \frac{p}{Q} \right] = Q + E_p \frac{Q}{p} = Q(1 + E_p) > 0.$$

Оскільки  $Q > 0$  завжди, то тоді виходить, що й  $1 + E_p > 0 \Rightarrow -E_p < 1$ , або  $|E_p| < 1$ . Отримали, що для нееластичного попиту підвищення ціни веде до збільшення виручки. Тоді відповідно для еластичного товару – збільшення ціни веде до зменшення виручки продавця (властивість еластичності).

#### Задачі для самостійної роботи:

##### Задача 3.

Еластичність попиту по ціні дорівнює 2. На скільки відсотків зміниться обсяг попиту на телевізори, якщо ціна на них зросла на 10%?

##### Задача 4.

Функція попиту має вигляд:  $Q_d = 2100 - 3p$ . За якої ціни, еластичність попиту по ціні дорівнюватиме  $E_p = -0,75$ ?

##### Задача 5.

Нахил кривої попиту на магнітофони дорівнює **0,5** в усіх точках. Коли ціна на магнітофони становила 300 грн., то було реалізовано 600 шт. Обчисліть еластичність

попиту по ціні на магнітофони. Що буде з доходом продавців і наскільки він зміниться, якщо вони знизять ціну на 1%?

#### Задача 6.

Які з наступних тверджень є вірним (рис. 1):

- а)  $DD$  більш еластичний, ніж  $D'D'$  в т.  $A$ ,
- б)  $DD$  більш еластичний, ніж  $D'D'$  в т.  $B$ ,
- в) Еластичність попиту за ціною одна й та сама

для обох кривих у т.  $B$ ,

- г) В усіх точка, що лежать між  $A$  та  $B$ ,
- еластичність попиту однакова для обох кривих.

#### Задача 7.

Коефіцієнт еластичності попиту якого з двох товарів більший при ціні  $p_1$ , якщо графіки функцій попиту є паралельними прямими? Кривими?

#### Задача 8.

Минулого тижня фірма продала **100 000** гвоздик за ціною **1,5** грн./шт. На цьому тижні президент фірми прийняв рішення про зниження ціни до **1,2** грн./шт. Чи вірне він прийняв рішення, якщо еластичність попиту по ціні дорівнює **-2,5**? Які прибутки або ж збитки отримає фірма у при цьому? Віцепрезидент не погодився з президентом, і запропонував підняти ціну до **1,7** грн./шт. Прибуток чи збитки б отримала фірма, якщо б погодилася на план віцепрезидента?

#### Задача 9.

На початку року шоколад продавався за ціною 3 грн. за шт. Еластичність попиту на шоколадки дорівнює **-2**. На скільки слід було б змінити ціну на шоколадки, щоб величина попиту зросла від 50 шт. до 100 шт. в день? (Розглянути дугову та точкову еластичність).

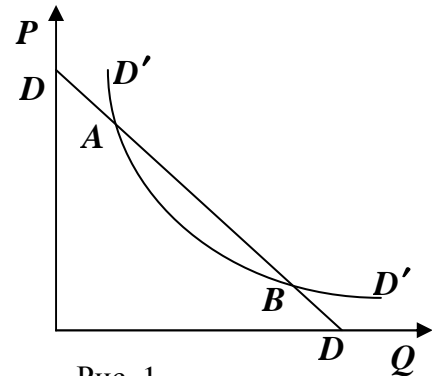


Рис. 1.

### **Зміна доходу**

Зростання доходу при незмінних інших факторах веде до збільшення купівельної спроможності, а це як правило призводить, до зростання попиту на товар. Ця закономірність справедлива для нормальних товарів. Але існує виняток для неякісних (меньшовартісних) товарів, коли з ростом доходу попит на них спадає.

#### Висновок:

Для нормальних товарів маємо: при зростанні доходу лінія попиту зміститься вправо і вгору, а при зниженні доходу – вліво і вниз. Тоді функцію попиту для нормальних товарів можна записати так:

$$Q_d = a - bp + hI,$$

де  $h$  – показчик чутливості попиту від доходу ( $h > 0$  – для нормальних товарів і  $h < 0$  – для неякісних),

$I$  – величина доходу.

#### Задачі для самостійної роботи:

##### Задача 1.

Попит на деякий товар визначається такою функцією  $Q_d = 290 - 75p + hI$ , де  $h = 0,1$ . Відомо, що при  $p = 3$  величина попиту  $Q_d = 75$ . Визначити величину доходу. Намалювати графік попиту та графік кривої попиту за умови, якщо дохід зріс на 100%. Що це за товар?

### Перехресна еластичність

Кількість товару, яку ми хочемо придбати, залежить не тільки від ціни на даний товар, але й від цін на товари, що пов'язані з цим товаром. Важливо знати, як зміниться кількість товару, на який пред'явлено попит, при зміні ціни іншого товару, що пов'язаний з даним. Для цього вводять перехресну еластичність (де  $X, Y$  – товари):

$$E_{xy} = \frac{\text{процентна зміна об'єму попиту товару } X}{\text{процентна зміна ціни товару } Y}.$$

Це є показник інтенсивності зміни попиту на товар  $X$  у відповідь на зміну ціни товару  $Y$ , що пов'язаний з даним. Позначимо  $Q_x(p_x, p_y)$  – попит на товар  $X$ ,  $p_x$  – ціна товару  $X$ ,  $p_y$  – ціна товару  $Y$ , тоді

$$E_{xy} = \frac{\frac{\Delta Q_x}{Q_x} \cdot 100\%}{\frac{\Delta p_y}{p_y} \cdot 100\%},$$

де  $\Delta Q_x$  – приріст зміни попиту,

$\Delta p_y$  – приріст зміни ціни.

Коли  $\Delta p_y \rightarrow 0$ , тоді маємо:

$$E_{xy} = \frac{dQ_x / dp_y}{Q_x / p_y}.$$

Для *товарів-замінників* характерно, що підвищення (зниження) ціни на один товар призводить до збільшення (зменшення) обсягу попиту на інший, тобто

$$dQ_x / dp_y > 0 \Rightarrow E_{xy} > 0.$$

Для *доповнюючих товарів* характерним є те, що підвищення (зниження) ціни на один товар призводить до зменшення (збільшення) обсягу попиту на інший, тобто

$$dQ_x / dp_y < 0 \Rightarrow E_{xy} < 0.$$

Для *нейтральних товарів*  $E_{xy} = 0$ .

### Задачі

#### Задача 1.

Нехай функція попиту на товар  $X$  задана рівнянням  $Q_x = 12 - 0,5p_y - p_x$ . Знайти перехресну еластичність попиту товару  $X$  за ціною на товар  $Y$ , якщо  $Q_x = 5$  та  $p_x = 3$ .

**Розв'язок:**

Спочатку знайдемо  $p_y$ :

$p_y = 2(12 - Q_x - p_x) = 8$ . Тепер будемо шукати перехресну еластичність:

$$E_{xy} = \frac{-0,5}{5/8} = \frac{-1/2}{5/8} = -\frac{4}{5} = -0,8.$$

### **Еластичність за доходом**

Дуже важливо знати, як попит на товари пов'язаний з доходом споживачів. Тому розглядатимемо еластичність попиту за доходом (точкову):

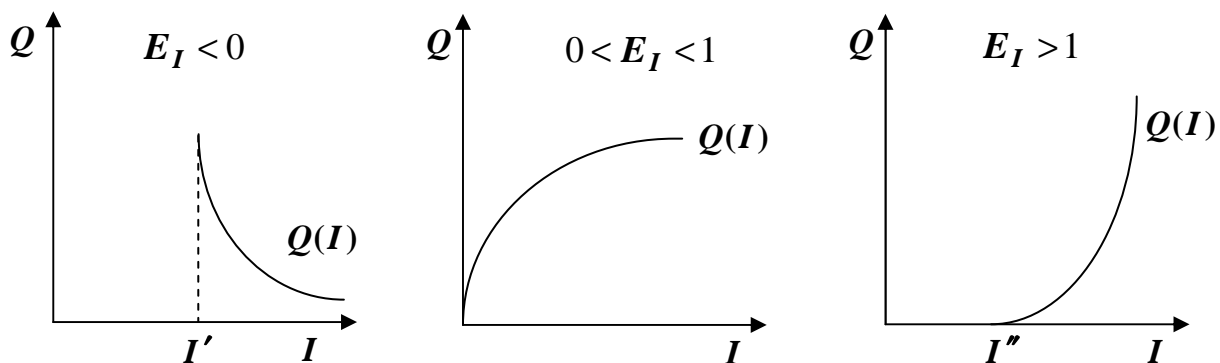
$$E_I = \frac{\frac{dQ}{dI}}{\frac{Q}{I}} = \frac{dQ}{dI} \cdot \frac{I}{Q}.$$

*Предмети розкоші*: попит на якісні товари зростає при збільшенні доходу і  $E_I > 1$ .

*Нейтральні товари* (одяг, взуття):  $E_I \cong 1$ .

*Предмети 1-ої необхідності*: (попит мало залежить від доходу – світло, цигарки):  $0 < E_I < 1$ .

*Малоцінні товари* (низькоякісні): з ростом доходу попит на такі товари спадає,



$E_I < 0$ .

### **Задачі**

#### Задача 1.

Еластичність попиту за доходом для автомобіля дорівнює **5**. Підрахувати відсоткову зміну в продажі автомобілів, що зумовлена скороченням доходів споживачів на **2%**.

*Розв'язок:*

Розглянемо формулу еластичності по доходу  $E_I = \frac{100\% \cdot \frac{\Delta Q}{Q}}{100\% \cdot \frac{\Delta I}{I}} = 5$ . З умови

маємо  $100\% \cdot \frac{\Delta I}{I} = -2\%$ . Тоді відповідно  $\frac{\Delta Q}{Q} \cdot 100\% = E_I \cdot \frac{\Delta I}{I} \cdot 100\% = 5 \cdot (-2) = -10\%$ .

Тобто, продаж автомобілів впаде на **10%**.

#### Задача 2.

Еластичність попиту за доходом на продовольчі товари дорівнює **0,8**. Спочатку населення витрачало **50%** своїх доходів на продовольчі товари. Припустимо, що доходи населення збільшилися на **10%**. Визначити частку витрат на продовольчі товари при новому доході.

*Розв'язок:*

$E_I = \frac{dQ}{Q} \div \frac{dI}{I} = 0,8$ .  $\Rightarrow \frac{dQ}{Q} = E_I \cdot \frac{dI}{I} = 0,8 \cdot 0,1 = 0,08(8\%)$ . Отже, обсяг витрат

зріс на **8%**. Вартість витрат на продовольчі товари – це добуток  $pQ_d$ . До зміни доходів

населення:  $p_0 Q_0 = \frac{I_0}{2}$  (50% доходу). Припустимо, що ціни не змінилися (!). Тоді частка нових витрат:  $p_0 Q_1 = x \cdot I_1$ . Відомо, що  $I_1 = 1,1 \cdot I_0$ ,  $Q_1 = 1,08 \cdot Q_0$ , тоді маємо:

$$p_0 \cdot 1,08 \cdot Q_0 = x \cdot 1,1 \cdot I_0 \Rightarrow 1,08 \frac{I_0}{2} = x \cdot 1,1 \cdot I_0 \Rightarrow x = \frac{1,08}{2,2} \approx 0,491 \text{ (49,1\%)}.$$

Отже, тепер на продовольчі товари витрачається **49,1%** доходів населення.

### Задача 3.

Припустимо, що у Ельвіри цінова еластичність попиту на концерти рок-музики дорівнює **0,1**, еластичність попиту за доходом дорівнює **-3** і перехресна еластичність між катанням на лижах і відвідуванням рок-концертів дорівнює **2**. Спочатку Ельвіра відвідувала 10 концертів протягом року, але з 1 грудня ціни на квитки збільшилися на **10%**. З 1 січня доход Ельвіри збільшився на **5%**, а з 1 лютого вартість катання на лижах зменшилася на **2%**. Скільки концертів відвідає Ельвіра у цьому році? (Результат округлити)

### Розв'язок:

Отже, маємо  $E_p = -0,1$ ,  $E_I = -3$  та  $E_{xy} = 2$ .

$$E_p = \frac{\Delta \text{конц. у \%}}{\Delta \text{ціни у \%}} \Rightarrow \Delta \text{конц. у \%} = E_p \cdot \Delta \text{ціни у \%} = -0,1 \cdot 10 = -1\%.$$

В місяць вона буде відвідувати  $\frac{10}{12} = \frac{5}{6}$  концертів.

Отже, Ельвіра зменшить кількість концертів на  $\frac{5}{6} \cdot 1\% = \frac{5}{600} = \frac{1}{120} \approx 0,0083(3)$

концерт/місяць, або почне відвідувати  $\frac{5}{6} - \frac{1}{120} = \frac{100-1}{120} = \frac{99}{120} \approx 0,825$  концертів/місяць.

$$E_I = \frac{\Delta \text{конц. у \%}}{\Delta \text{доходу у \%}} \Rightarrow \Delta \text{конц. у \%} = E_I \cdot \Delta \text{доходу у \%} = (-3) \cdot 5 = -15\%. \text{ Отже, Ельвіра}$$

зменшить кількість концертів на  $\frac{99}{120} \cdot 15\% = \frac{99}{800} \approx 0,12375$  концертів/місяць. Тобто,

вона почне відвідувати  $\frac{99}{120} - \frac{99}{800} = \frac{1980-297}{2400} = \frac{1683}{2400} \approx 0,70125$  концертів/місяць.

$$E_{xy} = \frac{\Delta \text{конц. у \%}}{\Delta \text{варт. лижі \%}} \Rightarrow \Delta \text{конц. у \%} = E_{xy} \cdot \Delta \text{варт. лижі \%} = 2 \cdot (-2) = -4\%. \text{ Отже,}$$

Ельвіра зменшить кількість концертів на  $\frac{1683}{2400} \cdot 4\% = \frac{1683}{60000} \approx 0,02805$  концертів/рік, і

зрештою вона буде відвідувати  $\frac{1683}{2400} - \frac{1683}{60000} = \frac{42075-1683}{60000} = \frac{40392}{60000} \approx 0,6732$

концертів/місяць. Тоді в рік вона відвідає  $0,6732 \cdot 12 = 8,0784 \approx 8$  концертів.

### Задачі для самостійної роботи:

#### Задача 4.

У таблиці наведено дані про різні товари ( $p_0, p_1$  – відповідно ціни на товар у попередньому та наступному періоді). На основі цих даних визначити:

- який вид еластичності можна встановити для товарів, які представлені на кожному ринку,
- порахувати еластичності,
- до якого виду належить товар на ринку В,



г) якими по відношенню один до одного є товари, представлені на ринку Г.  
Задано наступну таблицю:

	Ринок А	Ринок Б	Ринок В	Ринок Г
$p_0$	10 грн.	400 грн.		25 грн. за од-цю товару X
$Q_0$	15 млн. шт.	600 тис. шт.	16 шт.	160 шт. товару Y
$p_1$	16 грн.	800 грн.		35 грн. за од-цю товару X
$Q_1$	10 млн. шт.	1800 тис. шт.	40 шт.	160 шт. товару Y
$I_0$			20 тис. грн..	
$I_1$			40 тис. грн.	

### Задача 5.

У “ЄвроДисней” (Франція) плата за вхід становить **150** євро з дорослого, та **100** – з дитини. При цьому усі атракціони є безкоштовними. Відомо, що максимальні витрати на один атракціон у Парижі складає **0,5** євро. Знайти функцію сукупного попиту на атракціони в “ЄвроДисней” за умови, що вона виражається лінійно. (Граничні видатки атракціонів вважати рівними нулеві).

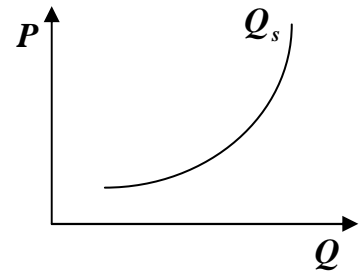
### Пропозиція

**Пропозиція** – це ринковий вираз потреби, що полягає в бажанні та здатності економічних агентів представити товари для продажу на ринку.

**Функцією пропозиції** називають залежність обсягу пропозиції від тих чинників, які його визначають. Серед цих чинників відзначимо такі: ціна даного товару ( $P$ ); ціна інших товарів ( $P_1, \dots, P_n$ ); ціна ресурсів ( $C$ ); зміни технології ( $H$ ); податки та дотації ( $T$ ); природні умови ( $\Theta$ ); очікування виробників чи продавців ( $E$ ); кількість продавців ( $N$ ):

$$Q_s = f(P, P_1, \dots, P_n, C, H, T, \Theta, E, N).$$

**Величина пропозиції** – можлива кількість товару, яку погодилися б продати продавці при заданій ціні. Функцію пропозиції можна виразити аналітично і графічно:



$$Q_s = c + dp.$$

**Властивість функції пропозиції:**

- 1)  $\frac{dQ_s}{dp} > 0$  – функція монотонно зростає.
- 2)  $\frac{d^2Q_s}{dp^2} < 0$  – функція опукла вниз.

Еластичність пропозиції по ціні:

$$E_p^S = \frac{\text{процентна зміна величини пропозиції товару}}{\text{процентна зміна ціни товару}}.$$

## Пропозиція і ціна

Розглянемо залежність величини пропозиції від ціни. Множина точок, кожна з яких відповідає максимально можливій кількості товару, яку продавці погодилися б виставити для продажу на ринку при заданій ціні, утворюють *криву пропозиції*. Іншими словами: *крива пропозиції* – це множина точок, кожна з яких відповідає мінімально допустимій ціні, за якою продавці погодилися б реалізувати задану кількість товару.

Для функції пропозиції характерна пряма залежність: за більшої ціни на ринку пропонують більшу кількість товару:  $Q_s = f(P)$ ,  $\frac{dQ_s}{dP} > 0$ ;  $\frac{d^2Q_s}{dP^2} \geq 0$ .

Еластичність пропозиції за ціною може бути двох видів: точкова та дугова.

## Задачі

### Задача 1.

Посів поліпшеного сорту пшениці дозволить фермеру знизити його сумарні витрати на **2%** та збільшити врожай на **6%**. Проте збільшення пропозиції пшениці на ринку призведе до зменшення ціни на **4%**. Чи є попит на пшеницю еластичним? Чи буде у виграві фермер?

**Розв'язок:**

$$\begin{cases} Q_1 - 100\% \\ Q_2 - 106\% \end{cases} \Rightarrow Q_2 = 1,06Q_1. \quad \begin{cases} p_1 - 100\% \\ p_2 - 96\% \end{cases} \Rightarrow p_2 = 0,96p_1.$$

$$E_p^d = \frac{\frac{Q_2 - Q_1}{Q_1} \cdot 100\%}{\frac{p_2 - p_1}{p_1} \cdot 100\%} = \frac{\frac{(1,06 - 1)Q_1}{Q_1} \cdot 100\%}{\frac{(0,96 - 1)p_1}{p_1} \cdot 100\%} = \frac{0,06}{-0,04} = -\frac{6}{4} = -1,5. \quad \text{Попит на}$$

пшеницю є еластичним.

Нехай  $C$  – витрати фермера. Його прибуток  $\pi = TR - C = pQ - C$ . Отже,

$$\pi_1 = p_1Q_1 - C_1, \quad \pi_2 = p_2Q_2 - C_2.$$

$$\begin{cases} C_1 - 100\% \\ C_2 - 98\% \end{cases} \Rightarrow C_2 = 0,98C_1.$$

$$\pi_2 = 0,96 \cdot 1,06 \cdot p_1Q_1 - 0,98C_1 = 1,018 \cdot p_1Q_1 - 0,98C_1. \quad \text{Тоді,}$$

$$\Delta\pi = \pi_2 - \pi_1 = 0,018p_1Q_1 + 0,02C_1 > 0. \quad \text{Фермер буде у виграві.}$$

## Взаємодія попиту і пропозиції

### Умова часткової рівноваги (статична рівновага)

Якщо ми виходимо із здійснення принципу економічної свободи, коли економічні агенти самостійно приймають рішення і поведуться відповідно до власних інтересів, використовуючи при цьому наявну інформацію, то область допустимих значень цін та відповідних їм кількостей для обох сторін буде представляти собою перетин ринкових можливостей продавців і покупців. Цей графік має назву "*хрест Маршала*" (рис. 1):

Розглянемо декілька комбінацій всередині даної області. Припустимо, що фактична ціна і обсяг ринкових угод є такими, що це відповідає положенню точки  $A(P_a, Q_a)$  на площині. Оскільки ціна за даного обсягу ринкових угод опиняється нижче максимально допустимої (що відповідає кривій споживчого попиту), то покупці будуть намагатися придбати більшу кількість благ (навіть якщо в результаті ціна трохи підніметься). З іншого боку, продавці отримали ціну вищу, ніж та, що є мінімально прийнятною при заданому обсязі ринкових угод. Це стимулює їх розширювати, за інших рівних умов, обсяг продажу в фізичному вираженні, оскільки, діючи в умовах конкуренції, це відповідає економічним інтересам продавців.

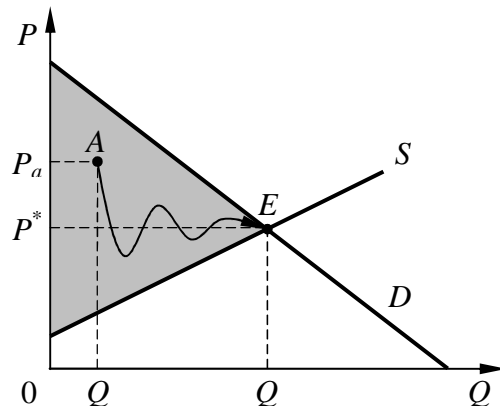


Рис. 1

Таким чином, ми зіштовхуємося з ситуацією співпадання економічних інтересів в плані збільшення ринкових угод. Водночас протилежність інтересів зберігається в плані торгу за певний рівень ціни. Чим далі фактична ціна від граничної для однієї з сторін, тим вона є більш поступливою, і навпаки. Отже, цим можна описати напрямок “дрейфу” точки  $A$  в області допустимих значень. Вона буде, з одного боку, відбивати збільшення обсягу ринкових угод у фізичному вираженні, а з іншого – коливання ціни у відповідності до міри поступливості (або непоступливості) однієї з сторін. Із збільшенням обсягу ринкових угод множина значень, які може приймати ринкова ціна, зменшується, що приводить, в решті решт, до одного єдиного значення –  $E(P^*, Q^*)$ . При цьому значенні і продавці, і покупці опиняються на межі своїх ринкових можливостей, що, з одного боку, робить їх непоступливими при торзі за ціну, а з іншого, не дозволяє збільшити обсяг ринкових угод у фізичному вираженні, оскільки в цьому випадку вже не буде жодного із значень ціни, які б влаштовували (з точки зору майбутньої поведінки) обидві сторони.

Отже, ринок як система обмінів (угод) між покупцями і продавцями приходить в такий стан, коли жоден з економічних агентів, за інших рівних умов, не змінив би свого рішення відносно запланованої величини індивідуально попиту (пропозиції) і ціни, що пропонується. Це і є стан *ринкової рівноваги*.

Отже, *ринок знаходиться в рівновазі* тоді, коли за деякого обсягу ринкових угод у фізичному вираженні ціна попиту дорівнює ціні пропозиції. Або, *ринок знаходиться в рівновазі*, коли за деякої ціни величина запланованих попиту і пропозиції рівні.

Процес “намацування” рівноважної комбінації ціни та кількості детальніше ми розглянемо дещо пізніше.

Алгебраїчна інтерпретація статичної рівноваги на частковому ринку може бути представлена так (за умови лінійних функцій попиту і пропозиції):

$$\begin{cases} Q_d = a - bP, \\ Q_s = c + dP. \end{cases}$$

Тоді за визначенням:

$$Q_d(P) = Q_s(P),$$

або

$$a - bP = c + dP.$$

Звідси маємо:

$$P^* = \frac{a - c}{b + d}.$$

Це і є формула рівноважної ціни. Знаючи її, можна отримати формулу рівноважного обсягу ринкових угод у фізичному вираженні:

$$Q^* = \frac{bc + da}{b + d}.$$

Варто відзначити, що встановлення рівноважної ціни і визначення відповідного їй обсягу ринкових угод у фізичному вираженні не є цілями покупців і продавців.

Взаємодія економічних агентів на ринку здійснюється відповідно до принципу самокоординації, який можна розуміти в сенсі “невидимої руки”, яка контролює поведінку індивідів у масштабах суспільства, “спонтанного порядку”, тобто порядку, який встановлюється природним, еволюційним шляхом як непередбачуваний результат життєдіяльності і взаємодії економічних одиниць громадської системи.

### ***Порівняльна статика***

Статична рівновага зберігається до тих пір, поки незмінними залишаються нецінові фактори, що визначають зсуви в попиті і пропозиції. Порівняльна статика якраз і займається дослідженням змін у рівновазі на ринку в результаті зміни одного чи декількох факторів, що обумовили зсуви в попиті або пропозиції (чи одночасно в обох). Таким чином, *порівняльна статика* – це метод аналізу зміни в ринковій рівновазі під дією нецінових факторів попиту і пропозиції.

*Зміни в попиті і рівновага.* Припустимо, що дане благо не є благом найгіршої якості, і доходи покупців зросли. Тоді при кожній з даних цін покупці захочуть і зможуть купити більшу кількість даного товару. Це призведе до зростання попиту; і рівноважна ціна, і рівноважна кількість блага зростуть.

Дія будь-якого іншого фактора, що направлений на збільшення попиту (збільшення кількості покупців, зростання очікуваної ціни, зміна смаків споживачів, в результаті чого благо стало більш привабливим), призведе до аналогічних результатів.

Навпаки, якщо, наприклад, ціна на товар, який є доповнюючим до даного, підвищилася, то попит зменшиться, що, очевидно, призведе до пониження ринкової ціни і обсягу ринкових угод у фізичному вираженні.

Отже, зміни попиту викликають такі зсуви в рівновазі, що ціна і кількість змінюються *в одному напрямку*.

*Зміна в пропозиції і рівновага.* Якщо тепер виходити з незмінності попиту, то покращання технології, наприклад, дозволяючи збільшити обсяг продажу при заданій ціні або понизити ціну при заданій кількості, обумовлює збільшення обсягу ринкових угод і одночасне зниження ціни.

Навпаки, підвищення цінності ресурсів призведе до зменшення пропозиції, що викличе підвищення рівноважної ціни і скорочення рівноважного обсягу ринкових угод у фізичному вираженні.

Отже, зміни в пропозиції викликають *різнонаправлені зміни* в рівноважній ціні та обсязі ринкових угод у фізичному вираженні.

## Задачі

### Задача 1.

Відомо, що еластичність попиту на сіль дорівнює  $-0,5$ , а еластичність пропозиції за ціною дорівнює  $0,4$ . На ринку було продано **400** кг солі за ціною **2** грн. за **1** кг. Яку кількість солі було б продано, якщо б ціна на сіль складала **3** грн. (випадок лінійних функцій)?

#### Розв'язок:

Спочатку відновимо вигляд функцій попиту та пропозиції. Отже,

$$E_d = \frac{dQ_d}{dp} \cdot \frac{p}{Q_d} = -0,5 \Rightarrow \frac{dQ_d}{dp} = -0,5 \cdot \frac{400}{2} = -100 = b.$$

$$Q_d = a - 100p \Rightarrow 400 = a - 100 \cdot 2 \Rightarrow a = 600, \text{ тоді } Q_d = 600 - 100p.$$

$$E_s = \frac{dQ_s}{dp} \cdot \frac{p}{Q_s} = 0,4 \Rightarrow \frac{dQ_s}{dp} = 0,4 \cdot \frac{400}{2} = 80 = d.$$

$$Q_s = c + 80p \Rightarrow 400 = c + 80 \cdot 2 \Rightarrow c = 240, \text{ тоді } Q_s = 240 + 80p.$$

Оскільки обсяг продаж визначається попитом, то при  $p' = 3$  грн. буде продано  $Q_d = 600 - 100 \cdot 3 = 300$  кг. ( $Q_s = 240 + 8 \cdot 3 = 480$  кг).

### Задача 2.

Ринковий попит споживачів на певний товар має вигляд:

$$Q_d = \max \left\{ -\frac{3}{2}p + 6; -\frac{10}{3}p + 10 \right\},$$

а пропозиція товару  $Q_s = 5p - 1$ .

Визначити:

а) Рівноважну ціну та обсягів ринкових угод,

б) Цінову еластичність попиту товару в точці рівноваги ринку.

в) Знайти, при якій ціні, коефіцієнт еластичності попиту по ціні дорівнює  $-0,5$ . Намалювати графік.

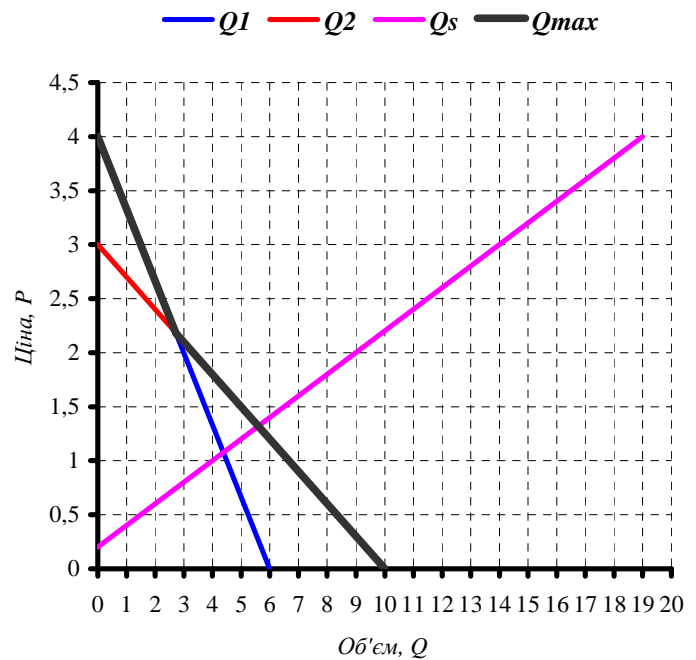
#### Розв'язок:

а) Знайдемо точку перетину функцій  $-\frac{3}{2}p + 6$  та  $-\frac{10}{3}p + 10$ , а

також та значення  $p$  коли  $Q_d = \max$ :  $-\frac{3}{2}p + 6 = -\frac{10}{3}p + 10 \Rightarrow p = \frac{24}{11}$ . Тобто, функцію

$$Q_d = \begin{cases} -\frac{3}{2}p + 6, & p \geq \frac{24}{11}, \\ -\frac{10}{3}p + 10, & p < \frac{24}{11}. \end{cases}$$

З графіка ми бачимо, з якою із прямих перетинається функція пропозиції. Отже, маємо  $-\frac{10}{3}p + 10 = 5p - 1 \Rightarrow p^* = \frac{33}{25}$ . Або ж ми можемо взяти перетин функції



пропозиції з першою функцією і побачимо, що знайдена ціна не буде належати заданому проміжку цін. З цього робимо висновок, що функція пропозиції перетинається з другою функцією (це ми зробили раніше). Тоді за такої ціни обсяг ринкових угод дорівнює  $Q^* = \frac{28}{5}$ .

б) Тепер знайдемо еластичність в точці  $(Q^*, p^*)$ :  $E_p = \frac{dQ}{dp} \cdot \frac{p^*}{Q^*} = -\frac{10}{3} \cdot \frac{33}{25} \cdot \frac{5}{28} = -\frac{11}{14}$ .

$$\text{в) Отже, } E_d = \frac{dQ}{dp} \cdot \frac{p}{Q} = \begin{cases} -\frac{\frac{3}{2}p}{-\frac{3}{2}p+6} = -\frac{1}{2}, \\ -\frac{\frac{10}{3}p}{-\frac{10}{3}p+10} = -\frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \Rightarrow \begin{cases} p' = \frac{4}{3}; p \geq \frac{24}{11} \\ p' = 1; p < \frac{24}{11} \end{cases}$$

Отже, очевидно, що значення ціни  $p' = 1$  попадає у заданий діапазон  $p < \frac{24}{11}$

### Задача 3.

Нехай попит на товар зріс на  $\beta\%$ . Потрібно: 1) визначити рівноважну ціну та відповідний їй обсяги ринкових угод, та 2) на скільки відсотків зросте рівноважна ціна та обсяги? (випадок лінійних функцій)

Розв'язок:

1) для  $Q_d = a - bp$  та  $Q_s = c + dp$ , тоді  $Q_d = Q_s \Rightarrow p^* = \frac{a-c}{b+d}, Q^* = \frac{ad+bc}{b+d}$ .

$$Q'_d = \left(1 + \frac{\beta}{100}\right)(a - bp), \text{ тоді } Q'_d = Q_s \Rightarrow p_1^* = \frac{a-c + \frac{a\beta}{100}}{b+d + \frac{b\beta}{100}} = \frac{a-c + ak}{b+d + bk} = \frac{a(1+k) - c}{b(1+k) + d},$$

$$\text{де } k = \frac{\beta}{100}. \text{ Тоді, } Q_1^* = \frac{(bc + ad)(1+k)}{b(1+k) + d}.$$

$$2) \frac{p_1^* - p^*}{p^*} \cdot 100\% = \dots = \frac{(ad + bc)k}{(a - c)(b(1+k) + d)} \cdot 100\%.$$

$$\frac{Q_1^* - Q^*}{Q^*} \cdot 100\% = \dots = \frac{dk}{b(1+k) + d} \cdot 100\%.$$

### Задачі для самостійної роботи

#### Задача 4.

Припустимо, що на ринку супутникових антен у малому українському містечку є лише 3 покупці. Крива попиту кожного з покупців описується відповідним рівнянням:

$Q_1 = 5000 - 2p$ ,  $Q_2 = 5000 - 3p$  та  $Q_3 = 2000 - 4p$ . Зобразити графічно індивідуальні криві попиту та відповідну ринкову криву попиту.

Скільки антен буде продано у містечку, якщо ринкова ціна супутникових антен складає **5000** грн.?



Задача 5.

Ринкова ціна та обсяг ринкових угод мають, відповідно, значення  $p^* = 10$  грн. та  $Q^* = 100$  одиниць. В точці рівноваги еластичність попиту за ціною  $E_p^d = -0,5$ , еластичність пропозиції за ціною  $E_p^s = 0,4$ . Записати рівняння функцій попиту та пропозиції у випадку лінійних залежностей.

Задача 6.

Функції попиту та пропозиції на деякий товар мають вигляд:  $Q_d = 300 - 100p$ ,  $Q_s = 100 + 100p$ . Визначити ринкову ціну та обсяг ринкових угод. Яка ситуація складеться на ринку, якщо встановити ринкову ціну  $p' = 2$  грн.? Якщо  $p'' = 0,5$  грн.? Якою повинна бути ціна товару, щоб дефіцит товару ( $Q_d - Q_s$ ) був в інтервалі  $[20; 50]$ ?

Задача 7.

Функція попиту населення на певний товар має вигляд:  $Q_d = 8 - p$ , а пропозиція на цей товар –  $Q_s = -1 + p$ .

Визначити у гривнях та у відсотках, як вплине на ринкову ціну товару зменшення попиту на **25%**? Побудувати відповідні графіки.

Задача 8.

Функції індивідуального попиту покупців задано рівняннями:  $Q_1 = 18 - 4p$ ,  $Q_2 = 20 - 5p$ ,  $Q_3 = 17 - 2p$ , а функція ринкової пропозиції дорівнює  $Q_s = 4p - 5$ . Визначити рівноважну ринкову ціну та відповідні їй величини індивідуальних попитів.

Задача 9.

Охарактеризувати та графічно зобразити, яким чином вплине на рівноважні параметри ринку такі зміни:

№	Попит	Пропозиція
1	↑	↑
2	↓	↑
3	↑	↓
4	↓	↓

## *Динамічна рівновага*

До цих пір мова йшла про стан рівноваги та його зміни безвідносно щодо часу, а також процесу взаємного пристосування попиту і пропозиції. В дійсності економічні агенти володіють обмеженою інформацією і діють у відповідності з особливостями технології виробництва тих чи інших благ. Отже, необхідним є час для того, щоб відреагувати на зміну попиту.

Ми будемо виходити з того, що саме попит як ринковий вираз потреби є керуючим механізмом в розподілі ресурсів, т. т. використовується припущення про відсутність економічного розвитку.

Будемо виходити також з того, що невизначеність обумовлює орієнтацію продавців на ціну, що склалася в попередній період, а товари, які вироблені в попередньому періоді, не можуть бути реалізовані в наступному.

## *Дискретна (динамічна) павутиноподібна модель*

Дискретна (динамічна) модель будується на основі припущення про запізнення пропозиції по відношенню до змін в попиті. Спочатку опишемо модель у вербальній формі.

Якщо відбулось несподіване для продавців підвищення попиту, наприклад, в результаті зростання ціни на товари-замінники, то величина пропозиції в заданий ринковий період залишиться незмінною, оскільки припускається рівність нулеві (незмінність) запасів. Тоді коректування буде здійснюватися лише за рахунок ринкової ціни.

В наступному (першому після зміни попиту) ринковому періоді продавці, плануючи свою величину пропозиції, будуть орієнтуватися вже на ціну, яка склалася в попередньому періоді. Проте при заданій ціні їм не вдасться реалізувати всю вироблену кількість блага. Оскільки діє припущення про врівноваження величини попиту і пропозиції в кожному ринковому періоді, то ринкова ціна має знизитися до рівня ціни попиту, що відповідає виробленій кількості.

Продавці, що орієнтуються на цю останню ціну, в другому після зміни попиту періоді зменшують заплановану величину пропозиції, а це знову викличе зростання цін в наступному періоді. Так буде продовжуватися до тих пір, поки ціна і обсяг ринкових угод не наблизяться до деякого рівня, для якого приватні плани продавців і покупців за обома параметрами можуть бути погодженими.

В аналітичній формі павутиноподібна модель може бути представлена так. У випадку, коли функція попиту і пропозиції задані у вигляді:

$$Q_d = a - bP; \quad Q_s = c + dP,$$

розглянемо умову рівноваги на ринку:

$$Q' = a - bP' = c + dP', \quad (1)$$

яке перетворюється в співвідношення з урахуванням запізнення по часу пропозиції відносно попиту:

$$Q(t) = a - bP(t) = c + dP(t - 1). \quad (2)$$

Припустимо, відхилення від рівноважної ціни і рівноважного обсягу ринкових угод у фізичному вираженні виражається, відповідно, такими рівняннями:

$$p(t) = P(t) - P'; \quad (3)$$

$$q(t) = Q(t) - Q'. \quad (4)$$

Використовуючи ці позначення, отримаємо:

$$q(t) = -bp(t) = dp(t - 1). \quad (5)$$

Тоді для періоду  $t = 1$  відхилення фактичної ціни від рівноважної, що виражається через ціну, яка склалася в попередній  $t = 0$  дорівнює:

$$p(1) = -\frac{d}{b}p(0). \quad (6)$$

Використовуючи формулу відхилення фактичної ціни від рівноважної в період  $t = 1$ , можна визначити аналогічне відхилення для періоду  $t = 2$ :

$$p(2) = -\frac{d}{b}p(1) = \left(-\frac{d}{b}\right)^2 p(0). \quad (7)$$

Використовуючи метод різницевих рівнянь можна отримати формулу відхилення фактичної ціни від рівноважної в період  $t$ , що виражається через вихідне відхилення фактичної ціни від потенційно рівноважної:

$$p(t) = \left(-\frac{d}{b}\right)^t p(0) \quad (8)$$

або

$$P(t) = P' + (P(0) - P') \left(-\frac{d}{b}\right)^t. \quad (9)$$

Слід звернути увагу на те, що відхилення від рівноважної ціни приймає послідовно додатне або від'ємне значення в залежності від періоду, який розглядається. Отже, фактична рівноважна ціна може опускатися нижче потенційно рівноважної та підніматися вище за неї.

На відміну від ціни відхилення фактичного обсягу ринкових угод у фізичному вираженні від потенційно рівноважного буде завжди від'ємним, що вказує на наявність невикористаних можливостей торгівлі для обох сторін. Лише при переході до границі відхилення може бути рівним нулеві. Проте для цього мають бути виконані деякі умови. Мова йде про [стабільність рівноваги](#).

Дослідимо формулу (8), коли будемо мати різні відношення параметрів  $b$  і  $d$ .

1.  $0 < \frac{d}{b} < 1$ . В цьому випадку, маємо, що після зміни ціни при  $t \rightarrow \infty$ , ціна  $P(t) \rightarrow P'$  (до рівноважної ціни).

[Рівновага](#) ринку вважається [стабільною](#) тоді, коли в стані рівноваги еластичність попиту за ціною вища еластичності пропозиції за ціною. А це еквівалентне такому співвідношенню:  $b > d$  ( $|E_d| > |E_s|$ ). Тобто, в такому випадку ми і маємо збіжність ряду відхилень фактичної ринкової ціни від рівноважної і фактичного обсягу ринкових угод від рівноважного.

Графічно ці види рівноваги можна представити таким чином (рис. 1):

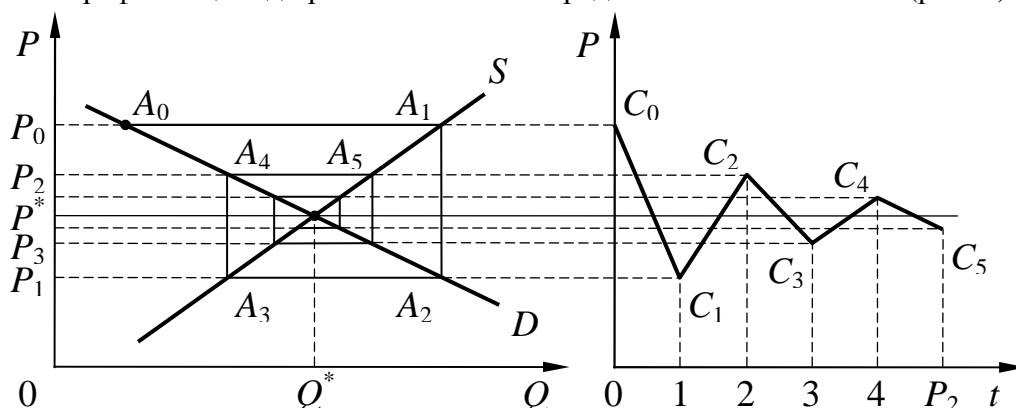


Рис. 1

2.  $\frac{d}{b} > 1$ . В цьому випадку :

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \left( \frac{d}{b} \right)^t = \infty; \quad \lim_{t \rightarrow \infty} (P(t) - P') = \pm \infty .$$

*Рівновага* ринку називається *нестабільною*, якщо в результаті впливу деякого фактору амплітуда коливань ціни навколо рівноважної збільшується, що, відповідно, збільшує відхилення фактичного обсягу ринкових угод від рівноважного. А це можливе тоді, коли еластичність попиту за ціною в умовах рівноваги є нижчою еластичності пропозиції за ціною, тобто  $b < d$  ( $|E_d| < |E_s|$ ).

В решті решт коливання цін можуть стати настільки великими, що це призведе до “закриття” ринку (нулевому обсягу угод у фізичному вираженні). Графічно нестійка рівновага представлена на рис. 2.

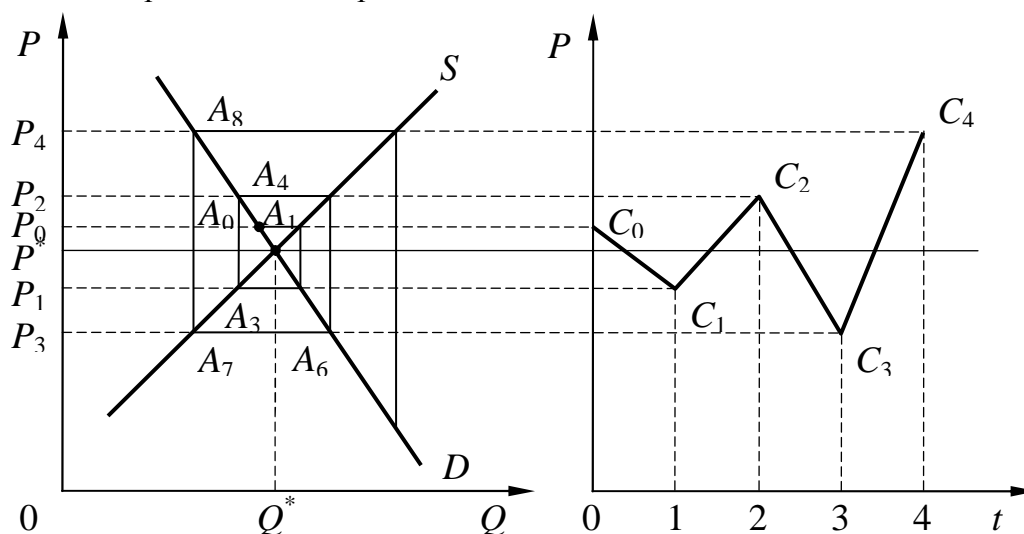


Рис. 2

3.  $\frac{d}{b} = 1$ . *Рівновага* може бути називаною *квазістабільною*, якщо в результаті впливу

деякого фактору на попит, відхилення фактичної ціни від рівноважної виявляється постійним, оскільки еластичність попиту і пропозиції за ціною в умовах рівноваги є однаковими, що відповідає співвідношенню  $b = d$ . Графічно квазістабільність рівноваги представлена на рис. 3.

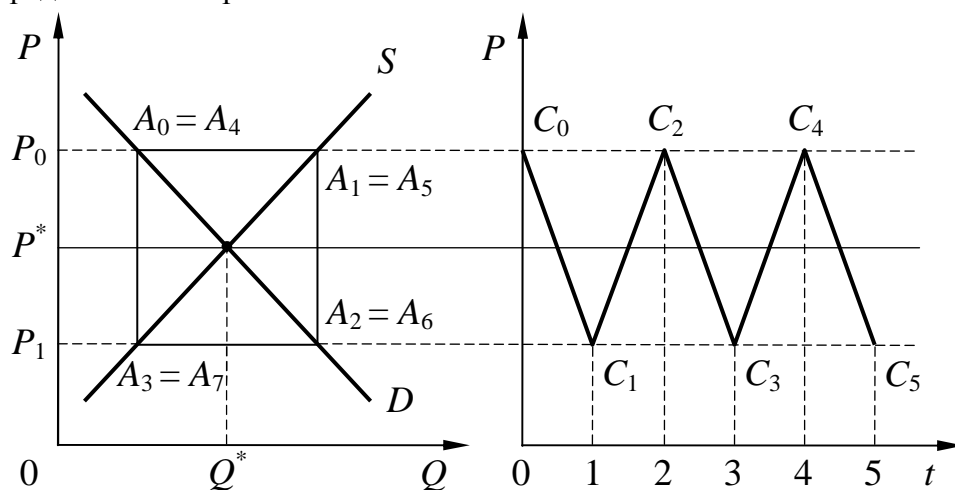


Рис. 3

### Задачі для самостійної роботи:

Задача 1. Функції попиту та пропозиції на деякий товар мають, відповідно, наступний вигляд:  $Q_d = \frac{10}{p}$  та  $Q_s = p + 2$ . Дослідити динамічну рівновагу та побудувати повутиноподібну модель.

### **Державне регулювання ринку**

Вплив держави може відбуватися через:

- 1) оподаткування,
- 2) контроль за цінами,
- 3) квотування,
- 4) надання дотацій та субсидій.

(1) Розглянемо, як впливає на взаємодію попиту та пропозицій введення опосередкованого податку, який вводиться на кожну одиницю реалізованої продавцями продукції і обчислюється за простою формулою:

$$T = t \cdot Q.$$

де  $T$  – загальна величина опосередкованого податку,

$t$  – ставка опосередкованого податку (певна сума грошових одиниць за одиницю товару),

$Q$  – кількість реалізованого товару.

### **Зміни в рівновазі після введення опосередкованого податку**

Після введення податку, продавець повинен збільшити ціну товару для кожного обсягу пропозиції на величину ставки податку.

Нехай:  $Q_s = c + dp$ ,

Тоді:  $p = \frac{Q_s - c}{d}$ .

Коли держава вводить ставку податку  $t$ , то лінія пропозиції зсунеться на  $t$  одиниць вгору:

$$p^t = \frac{Q_s - c}{d} + t,$$

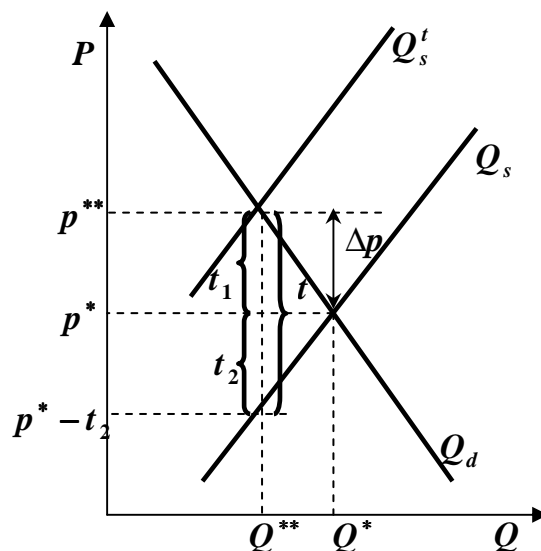
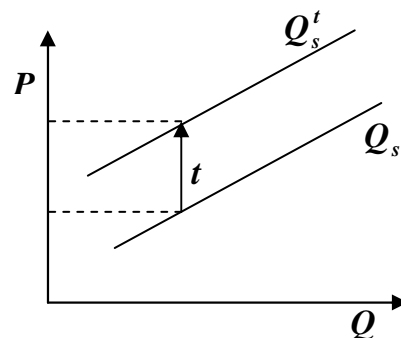
або  $Q_s^t = c + d(p - t)$ , тобто пропозиція з введенням податку зменшилась, за одну і ту ж ціну пропонують меншу кількість товару. Визначимо рівноважну ціну після введення опосередкованого податку з умови рівноваги:

$$a - bp = Q_d = Q_s^t = c + d(p - t)$$

$$\Rightarrow p^{**} = \frac{a - c}{b + d} + \frac{t}{1 + b/d}.$$

Зауваження. Коли податок був відсутній, то

рівноважна ціна була  $p^* = \frac{a - c}{b + d}$ .



Тобто,

$$p^{**} = p^* + \frac{t}{1 + b/d}.$$

Отже, зміна в рівноважній ціні дорівнює

$$\Delta p = p^{**} - p^* = \frac{t}{1 + b/d}.$$

Очевидно, що ринкова ціна після введення податку зросла на  $\Delta p$  одиниць. Це означає, що споживач повинен сплачувати за одиницю товару на  $\Delta p$  більше, рівноважний обсяг при цьому зменшився. Виробник буде отримувати від споживача за кожну реалізовану одиницю товару  $p^{**}$ , з них сплатить державі  $t$  одиниць у вигляді податку. Отже, формально податок у розмірі  $t$  одиниць сплачує продавець, але ж насправді, його сплачує як продавець, так і покупець (споживач).

### ***Розподіл податкового тиску між споживачем та продавцем***

Розіб'ємо відрізок  $t$  на  $t_1$  та  $t_2$ :

$$t_1 = \Delta p = \frac{t}{1 + b/d}, \quad t_2 = t - \Delta p = t - t_1.$$

Продавець залишає собі  $p^* - t_2$  грошових одиниць після сплати податку, а до введення мав  $p^*$ . Таким чином  $t_2$  – *втрати продавця*,  $t_1 = \Delta p$  – *втрати споживача*.

Отже податок  $t$  складається з втрат споживача  $t_1 = \Delta p$  і втрат виробника-продавця.

$$t_1 = \frac{t}{1 + b/d} \text{ – частка податку, яку сплачує споживач,}$$

$$t_2 = t - t_1 = \frac{t}{1 + d/b} \text{ – частка податку, яку сплачує продавець.}$$

#### **Розглянемо випадки:**

$$1) \left| \frac{b}{d} \right| = \left| \frac{E_d}{E_s} \right| \approx 0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 \approx t, \\ t_2 \approx 0. \end{cases} \text{ – мала еластичність попиту. При малих } \left| \frac{b}{d} \right| \text{ основна}$$

частка податкового тягара припадає на споживача.

$$2) \left| \frac{b}{d} \right| = \left| \frac{E_d}{E_s} \right| \approx \infty \Rightarrow \begin{cases} t_1 \approx 0, \\ t_2 \approx t. \end{cases} \text{ – при великих значеннях } \left| \frac{b}{d} \right| \text{ основна частина}$$

податкового тягара припадає на продавців.

$$3) b = 0 \Rightarrow E_d = 0.$$

$$\begin{cases} t_1 = t, \\ t_2 = 0. \end{cases}$$

Для абсолютно нееластичного попиту на товар весь податковий тягар лягає на споживача.

$$E_d = \infty$$

$$\begin{cases} t_1 = 0, \\ t_2 = t. \end{cases}$$



для абсолютно еластичного попиту на товар весь податковий тягар лягає на продавця (виробника).

**Введення опосередкованого податку призводить до:**

- 1) підвищення ринкової ціни в залежності від співвідношення еластичності попиту та пропозиції по ціні,
- 2) зменшення обсягу ринкових угод,
- 3) утворення прибутку держави у розмірі  $T = t \cdot Q^*$ .

### Інші методи регулювання

Держава може встановлювати **фіксовані ціни**, вводити **дотації** (виплата певної суми коштів  $h$  за виробництво одиниці продукції). В останньому випадку  $Q_s^t = c + d(p + h)$  – випадок заохочення виробника. Держава може вводити **квоти** – обмеження на обсяг реалізації (або імпорту) товару.

Держава може надавати **субсидію**. Наприклад, субсидія в  $s$  грошових одиниць надається споживачеві на кожну одиницю товару, яку він придбав. Тоді функція попиту матиме вигляд  $Q_d^t = a - b(p - s)$

### Використання квоти

Одним із широко використовуваних засобів у сфері міжнародної (зовнішньої) торгівлі є **квотування**.

**Квота** – обмеження (ліміт) на обсяг товару, що ввозиться в країну із-за кордону, і може бути проданий на внутрішньому ринку країни.

Нехай функція попиту населення країни на імпортовану продукцію є  $Q_d = a - bp$ , функція пропозиції іноземних виробників  $Q_s = c + dp$ . Припустимо, що уряд з метою захисту власного виробника встановив щорічний ліміт на імпортовану в розмірі  $Q_{\text{lim}} < Q^*$ , де  $Q^*$  – рівноважний обсяг статичної рівноваги.

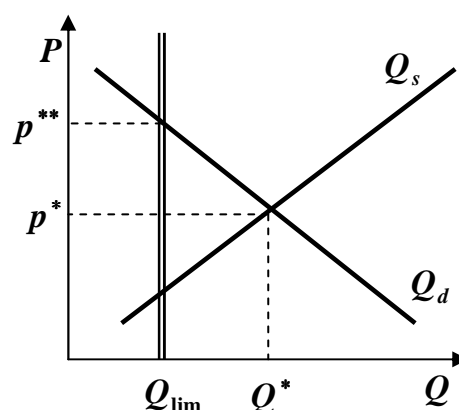
Порівняємо рівноважні параметри ринку **до** і **після** введення квоти:

<u>До</u>	<u>Після</u>
$p^* = \frac{a - c}{b + d},$	$p^{**} = \frac{Q_{\text{lim}} - a}{-b},$
$Q^* = \frac{ad + bc}{b + d}.$	$Q^{**} = Q_{\text{lim}}.$

Отже, лінія пропозиції з врахуванням введеної квоти буде мати вигляд:  $p^{**} > p^* \Rightarrow$  рівноважна ціна після введення квоти може бути виражена з умови  $Q_{\text{lim}} = a - bp$ . Видно, що ринкова ціна при квотуванні стала вищою.

**Зауваження.** Таких же значень  $p^{**}$  та  $Q^{**}$  можна досягти, якщо замість квоти ввести податок:

$$\frac{p^{**} - Q_{\text{lim}} - c}{d}.$$



## Задачі

### Задача 1.

Пропозиція парасольок в місті  $N$  абсолютно еластична, а еластичність попиту дорівнює  $-0,4$ . Мер міста вводить податок на виробництво парасольок у розмірі **50** грошових одиниць на парасольку. Хто виграє і хто програє в результаті цього нововведення мера?

#### Розв'язок:

Очевидно, що ринкова ціна підніметься на ставку податку. Програють покупці, бо платитимуть більшу ціну і куплятимуть менше парасольок (весь податковий тягар лягає на них). Виграє лише бюджет міста  $N$ , для продавців нічого не зміниться.

### Задача 2.

На конкурентному ринку бензину в США можна щорічно продати 100 млрд. галонів бензину за ціною **1\$**/галон. Коли світова ціна бензину впала до **0,5\$**/галон, квота на імпорт бензину склала **20** млрд. галонів на рік. Яким буде щорічний дефіцит бензину в США, якщо еластичність попиту та пропозиції дорівнюють, відповідно,  $-0,5$  та  $0,4$ ?

#### Розв'язок:

Нехай  $p_1 = 1\$$ ,  $p_2 = 0,5\$$ .

$$E_s = \frac{Q_s^2 - Q_s^1}{p_2 - p_1} \cdot \frac{p_1 + p_2}{Q_s^2 + Q_s^1} = \frac{Q_s^2 - 100}{-0,5} \cdot \frac{1,5}{Q_s^2 + 100} = 0,4 \Rightarrow Q_s^2 = 76,47,$$

$$E_d = \frac{Q_d^2 - Q_d^1}{p_2 - p_1} \cdot \frac{p_1 + p_2}{Q_d^2 + Q_d^1} = \frac{Q_d^2 - 100}{-0,5} \cdot \frac{1,5}{Q_d^2 + 100} = -0,5 \Rightarrow Q_d^2 = 140.$$

Отже, при падінні ціни до **0,5\$** пропозиція бензину впаде на **23,53** млрд. галонів, а попит зросте на **40** млрд. галонів. Але оскільки квота складає **20** млрд. галонів бензину на рік, то дефіцит товару буде складати **120** млрд. галонів (якщо весь ринок складається з імпортного бензину), якщо **76,47** млрд. галонів є місцевим, то в цьому випадку дефіцит складе **43,53** млрд. галонів.

### Задача 3.

Маємо рівноважні параметри ринку деякого товару:  $p^* = 10, Q^* = 100$ . Після введення податку (дотації, субсидії), ціна змінилась на **20%**. Яким був податок (дотація, субсидія), якщо еластичності попиту та пропозиції в точці рівноваги дорівнюють  $-0,5$  та  $0,4$  відповідно.

#### Розв'язок:

Якщо  $Q_d = a - bp$  та  $Q_s = c + dp$ , то з того, що  $E_d = -0,5 \Rightarrow Q_d = 150 - 5p$ , а  $E_s = 0,4 \Rightarrow Q_s = 60 + 4p$ .

Якщо ввели податок, то ціна зросла на **20%**, тепер  $p' = 12$ ,

$$c + d(p - t) = Q_s^t = Q_d = a - bp \Rightarrow t = 4,5. \quad \Delta p = \frac{t}{1 + b/d}.$$

Якщо ввели дотацію, то ціна впаде на **20%**, тепер  $p'' = 8$ , тоді

$$c + d(p + h) = Q_s^h = Q_d = a - bp \Rightarrow h = 4,5. \quad \Delta p = \frac{-h}{1 + b/d}.$$

Якщо ввели субсидію, то ціна зросла на 20%, тепер  $p''' = 12$ , тоді

$$c + dp = Q_s = Q_d^s = a - b(p - s) \Rightarrow s = 3,6. \quad \Delta p = \frac{s}{1 + d/b}.$$

### Ефективність раціонування через систему цін

Встановлення рівноважної ціни через механізм вільного ринку є ефективним способом розподілу ресурсів в економічній системі. З точки зору споживачів рівноважна ціна є оптимальною ціною попиту. Споживачі, які бажають придбати даний товар, готові були б заплатити за меншу його кількість більшу суму, а реально в результаті дії ринкових сил вони купляють більшу кількість товару за відносно меншою ціною. Різниця між сумою грошей, яку споживачі готові заплатити за даний товар (площа під кривою попиту, що обмежена зліва віссю цін, а справа – вертикальною лінією, що відповідає рівноважній кількості товару) і реальними споживчими видатками на нього (добуток рівноважної ціни та рівноважної кількості товару) називається *споживчим надлишком*, або *виграшем споживача* (рис. 1). Алгебраїчно виграш споживача виражається так:

$$TS = \int_0^{Q^*} P_d(Q) dQ - P^* Q^* . \quad (1)$$

У випадку лінійної залежності величини попиту від ціни споживчий надлишок дорівнює площі трикутника  $P^*BC$ .

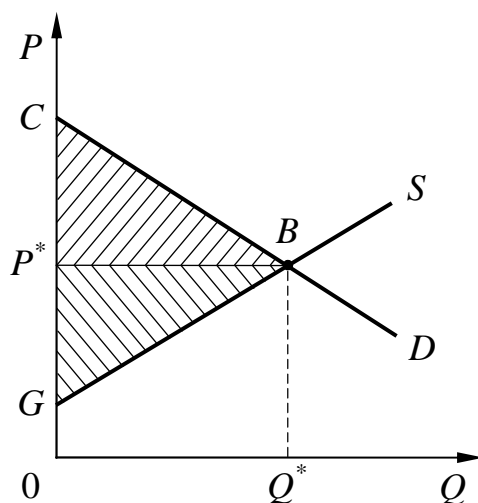


Рис. 1.

Довільна фіксація ціни вище або нижче за рівноважної залишає незадоволеними частину споживачів, що виражається у скороченні загальної величини споживчого надлишку.

З точки зору виробників рівноважна ціна є оптимальною ціною пропозиції. Різниця між сукупним доходом виробників від продажу товару (добуток рівноважної ціни та рівноважної кількості) і сукупними видатками, що пов'язані з його виробництвом (площа під кривою пропозиції), називається *рендою виробників*. Алгебраїчно рента виробників виражається таким чином:

$$TR = P^* Q^* - \int_0^{Q^*} P_s(Q) dQ . \quad (2)$$

У випадку лінійної залежності величини пропозиції від ціни *рента виробників* буде відповідати площі трикутника  $P^*BG$ .

В точці рівноваги за умов вільного ринку рента виробників буде максимальною. Довільне відхилення ціни від рівноважного рівня створює або дефіцит, або надлишок товару, що в будь-якому випадку супроводжується скороченням ренти виробників.

Ринкова ціна виконує інформаційну функцію, передаючи виробникам та споживачам відомості про ситуацію на ринку та поведінку інших економічних агентів. Це дає можливість коректувати приватні плани. Орієнтуючись на ринкову ціну, виробники та споживачі розподіляють засоби між альтернативними можливостями їх використання. Отже, ціна виконує функцію розподілу ресурсів та продуктів. Крім того, даючи сигнали виробництву та споживанню, ціна стимулює виробників змінювати структуру виробництва, а споживачів – структуру споживання.

Зауважимо, що *мертвим вантажем податку* вважають величину втрат, що пов'язані зі зменшенням надлишку споживача та ренти виробника, які виникають в результаті скорочення обсягу виробництва і споживання порівняно з тим, який існував до введення податку.

#### Задача 4.

Для функцій попиту і пропозиції вигляду  $Q_d = \frac{b}{p}$  та  $Q_s = dp^2$  знайти ренту виробника та споживчий надлишок.

**Розв'язок:**

1) Виграш (рента) виробника:

$$TR = Q^* p^* - \int_0^{Q^*} P_s(Q) dQ.$$

$$Q_d = Q_s \Rightarrow p^* = \sqrt[3]{b/d}, Q^* = \sqrt[3]{b^2 d},$$

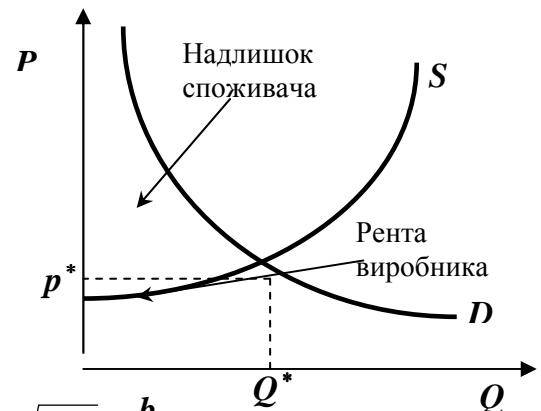
$$Q^* p^* = b.$$

Тоді,

$$TR = b - \int_0^{Q^*} \sqrt{\frac{Q}{d}} dQ = b - \frac{2}{3\sqrt{d}} \int_0^{Q^*} dQ^{\frac{3}{2}} = b - \frac{2}{3\sqrt{d}} \sqrt{b^2 d} = \frac{b}{3}.$$

2) Споживчий надлишок:

$$\begin{aligned} TS &= \int_0^{Q^*} P_d(Q) dQ - p^* Q^* = \int_0^{Q^*} \frac{b}{Q_d} dQ - b = b \left( \int_0^{Q^*} d \ln Q - 1 \right) = \\ &= b(\ln Q^* - \ln 0 - 1) = b(\ln Q^* + \infty - 1) = \infty. \end{aligned}$$



Задачі для самостійної роботи:

#### Задача 5.

Умови попиту та пропозиції на ринку блокнотів описуються рівняннями:  $Q_d = 110 - 10p$  та  $Q_s = 10 + 10p$ . Знайти: 1) параметри рівноваги ринку блокнотів, 2) якщо держава вводить податок у розмірі **0,5** грн. за блокнот, то яким чином зміняться параметри рівноваги (ціна та обсягу), хто виграє та хто програє від введення податку, 3) визначити величину “мертвого вантажу” податку, що утворюється в результаті введення непрямого податку.

Задача 6.

Внутрішній попит на олівці описується рівнянням  $Q_d = 16 - 2p$ , а пропозиція –  $Q_s = 8 + 2p$ . Світова ціна товару складає **2,5** грн. Яку кількість товару країна буде імпортувати чи експортувати (млн. шт.)? Яким чином зміниться суспільний добробут? Якщо уряд вирішить ввести субсидію на експорт чи імпорт товару в розмірі **0,5**, то яким чином це рішення вплине на внутрішніх споживачів і виробників та на суспільний добробут?

## Споживання

**Споживач** – група індивідуумів, що мають спільний бюджет і витрачають його на купівлю товарів та послуг для свого існування. Вважатимемо, що маємо скінчену кількість товарів ( $n$ ). Обсяг споживання задаватимемо вектором  $x : x = (x_1, \dots, x_n)^T$ .

Зрозуміло, що  $x \in \mathbf{R}^n$ , якщо  $x \in X \subseteq \mathbf{R}^n$ , то  $X$  – простір товарів. Розглянемо два вектори споживання для конкретного споживача. Будемо вважати, що споживач може завжди однозначно визначити, що переважає:  $x \succeq y$  чи  $y \succeq x$ . Порівнюються ці вектори за відношенням переваги.

### Порядкові функції корисності

$u(x), x \in X$  називається **функцією корисності** (індикатором переваги), якщо  $u(x) \geq u(y)$  тоді і лише тоді, коли  $x \succeq y$ .

**Корисність** – це здатність задовольнити одну чи декілька потреб людини.

Розглядатимемо неперервні функції корисності. Якщо  $u(x)$  є неперервна та диференційована, то  $\frac{\partial u}{\partial x_i} > 0$  – умова монотонності; це означає, що з **ростом споживаного товару корисність зростає**. Друга похідна функції корисності є від'ємною  $\frac{\partial^2 u}{\partial x_i^2} < 0$ , тобто споживані послідовно частини деякого товару мають властивість спадної корисності.

Таким чином, чим більше товару ми маємо, тим меншу цінність для нас має кожна наступна одиниця товару.

### Множина байдужості (нечутливості). Карта кривих байдужості

Нехай маємо  $u(x), x \in X$ . Розглянемо набори товарів, для яких значення корисності  $c = \text{const}$ . Множина байдужості (нечутливості) до вибору товарів матиме вигляд:

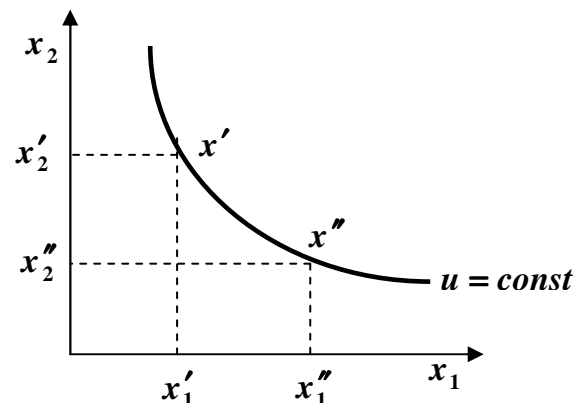
$$\bar{X} = \{x \in X \mid u(x) = c = \text{const}\}.$$

**Приклад.** Нехай  $u(x) = 2x_1^{1/2}x_2^{1/3}$ . Тоді,  $\bar{X} = \left\{x \in \mathbf{R}^2 \mid 2x_1^{1/2}x_2^{1/3} = c = \text{const}\right\}$ .

Тоді  $x_2 = \frac{c^3}{8x_1^{3/2}}$  – параболі – це і є

множини байдужості (нечутливості) – **криві байдужості**. Множина кривих байдужості при різних значеннях  $c = \text{const}$  утворює **карту кривих байдужості**.

**Граничною нормою заміщення** називається величина, яка вказує від якої кількості товару  $x_2$  згоден відмовитись споживач, щоб отримати ще додаткову одиницю товару  $x_1$ , залишаючись на тій же кривій байдужості. Цю величину позначають





$MRS_{x_1x_2}$  (Marginal Rate of Substitution)

$$MRS_{x_1x_2} = -\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1},$$

$$MRS_{x_1x_2} = -\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = -\frac{x_2'' - x_2'}{x_1'' - x_1'} > 0,$$

$$du = \frac{\partial u}{\partial x_1} dx_1 + \frac{\partial u}{\partial x_2} dx_2 = 0,$$

$$\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = -\frac{\partial u / \partial x_1}{\partial u / \partial x_2} \Rightarrow MRS_{x_1x_2} = \frac{\partial u / \partial x_1}{\partial u / \partial x_2}.$$

### **Основні положення теорії поведінки споживача**

В цій теорії споживання покладають:

1. Грошовий дохід обмежений.
2. Ціни на товари не залежать від кількості товару.
3. Споживачі намагаються отримати максимальну корисність від куплених товарів.

*Вибір ґрунтується на таких умовах:*

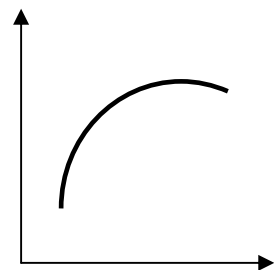
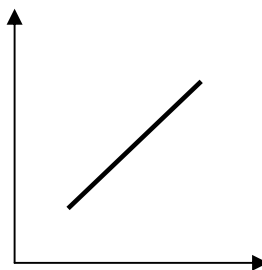
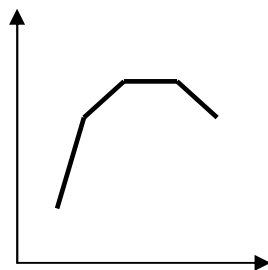
1. множинність видів споживання – кожен споживач прагне споживати деяку множину товарів,
2. ненасиченість – споживач прагне придбати більшу кількість товарів та послуг (будемо вважати що по жодному з товарів немає насичення),
3. транзитивність – якщо  $x, y, z$  – набори товарів з простору  $X$ , і споживач надає перевагу набору  $x$  перед набором  $y$  (тобто,  $x \succ y$ ), також набору  $y$  перед набором  $z$  ( $y \succ z$ ), то він надає перевагу набору  $x$  перед набором  $z$  (тобто  $x \succ z$ ).
4. субституція – (заміна) – споживач може відмовитись від деякої кількості товару  $A$ , якщо йому запропонують більшу кількість товару-заміннику.

Поряд із загальними принципами 1-4 існують *деякі особливості*, які визначають поведінку споживача *впливом вподобань та переваг*:

- 1) ефект приєднання до більшості – споживач не хоче відрізнятись від інших і купує те, що й інші. Споживач є залежним від думки інших споживачів – пряма залежність.
- 2) ефект неприєднання до більшості – у споживача переважає бажання виділитися у натовпі. Залежить від вибору інших, але залежність обернена – не так як всі.
- 3) ефект Веблена – товари використовуються не лише за їх прямим призначенням, а й для того, щоб викликати подив та виділитися, справити враження.

Будемо вважати, що функція корисності є *монотонною та строго опуклою*:

$$\forall x, y \in X \quad u(\lambda x + (1-\lambda)y) > \lambda u(x) + (1-\lambda)u(y), \quad 0 < \lambda < 1.$$



Надалі будемо користуватися двічі неперервною диференційованою функцією корисності  $u(x)$  з від'ємно визначеною матрицею Гессе:

$$\ddot{u}(x) = \left\| \frac{\partial^2 u}{\partial x_i \partial x_j} \right\|_{\substack{i=\overline{1,n}, \\ j=\overline{1,n}}}.$$

Очевидно, що ця матриця є симетричною. Оскільки  $\ddot{u}(x)$  – від'ємнозначна, то

$$\ddot{u}(x) \frac{\partial^2 u}{\partial x_i^2} < 0$$

**Закон Гессену:** гранична корисність будь-якого товару зменшується зі збільшенням обсягу споживання цього товару.

### **Неокласична задача споживання. Модель раціональної поведінки споживача**

Споживач має кошти  $I$  – бюджет (дохід) споживача. Під неокласичною задачею споживання будемо розуміти задачу, що пов'язана з раціональним вибором набору товарів і послуг при заданій функції корисності та обмеженому бюджеті. Нехай маємо ціни на товари  $p = (p_1, \dots, p_n)$ , набір товарів  $x = (x_1, \dots, x_n)^T$ , а також дохід  $I$ . Витрати на споживання товарів є  $(x, p)$ .

Раціональна поведінка споживача полягає в максимізації корисності від набору товарів при обмеженні на витрати. Тобто, маємо таку задачу:

$$\begin{cases} u(x) \rightarrow \max, \\ (x, p) \leq I, \\ x \in X, x \geq 0; \end{cases} \quad \text{або} \quad \begin{cases} u(x_1, \dots, x_n) \rightarrow \max, \\ \sum_{i=1}^n x_i p_i \leq I, \\ x_i \geq 0, i = \overline{1, n}, \end{cases} \quad (1)$$

яка визначатиме раціональну поведінку споживача.

Це є задача опуклого програмування. Враховуючи, що  $u(x)$  є неперервна, а множина, де потрібно знайти оптимальне значення корисності, є замкнутою і обмеженою (компакт), то ця задача має єдиний розв'язок.

Доход споживача та ціни на товари і послуги формують **бюджетні обмеження споживача**. Графічно це відображається **бюджетною лінією** або лінією бюджетного обмеження.

Необхідну і достатню умови оптимального розв'язку задачі (1) отримаємо з теореми Куна-Такерра.

Побудуємо функцію Лагранжа для даної задачі:

$L(x, \lambda) = u(x) + \lambda(I - (x, p))$ , де  $\lambda$  – множник Лагранжа.

#### **Необхідна та достатня умови оптимальності:**

$$\begin{cases} 1) \frac{\partial L(x^*, \lambda^*)}{\partial x_i} = \frac{\partial u(x^*)}{\partial x_i} - \lambda^* p_i \leq 0, i = \overline{1, n}. \\ 2) \left( \frac{\partial u(x^*)}{\partial x_i} - \lambda^* p_i \right) \cdot x_i^* = 0, i = \overline{1, n}. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3) \frac{\partial L(x^*, \lambda^*)}{\partial \lambda} = I - (x^*, p) \geq 0. \\ 4) (I - (x^*, p)) \cdot \lambda^* = 0, x^* \geq 0, \lambda^* \geq 0. \end{cases}$$

Введемо позначення похідних, прийнятих в економіці:

$$\frac{\partial u(x)}{\partial x_i} = Mu_i(x) \text{ – гранична корисність } i\text{-го товару.}$$

Тоді  $Mu_i(x^*) \leq \lambda^* p_i, i = \overline{1, n}$ .

$Mu_i(x^*) = \lambda^* p_i$ , якщо  $x_i^* > 0$ .  $Mu_i(x^*) < \lambda^* p_i$ , якщо  $x_i^* = 0$ .

Будемо вважати, що споживач придбав усі товари:  $x_i > 0, i = \overline{1, n}$ . У цьому випадку ми будемо мати наступні умови:

$$\begin{cases} \frac{Mu_i(x^*)}{p_i} = \lambda^*, i = \overline{1, n}, x_i^* > 0, \\ \Rightarrow \lambda^* > 0. \\ p_i > 0 \\ \Rightarrow I - (x^*, p) = 0. \end{cases} \quad (2)$$

Звідси маємо, що  $x^*$  лежить на бюджетній лінії.

(2) є умовою оптимальності поведінки споживача. Це є система з  $(n + 1)$  нелінійних рівнянь.

Якщо з перших  $n$  рівнянь виразити  $\lambda^*$ , то матимемо такі співвідношення:

$$\lambda^* = \frac{Mu_1(x^*)}{p_1} = \dots = \frac{Mu_n(x^*)}{p_n}.$$

Отже, відношення граничної корисності до відповідної ціни в точці  $x^*$  є постійною. Це співвідношення називається *еквімаржинальним принципом* (принцип рівності граничних величин).

### Наслідки:

1) Якщо  $x^* > 0$ , то  $Mu_i = \lambda^* p_i, i = \overline{1, n} \Rightarrow$  гранична корисність пропорційна цінам на товари.

2) Якщо  $\lambda^* > 0$ , то  $I = (x^*, p) \Rightarrow$  весь дохід витрачається на придбання товарів.

З теорії математичного програмування відомо, що

$$\lambda^* = \frac{\partial u(x^*(p, I))}{\partial I} \text{ – ця функція називається } \textit{граничною корисністю грошей}$$

*споживача*.

Тут  $u(x^*(p, I))$  – оптимальне споживання  $x^*$  залежить від вектора цін  $p = (p_1, \dots, p_n)$  та від бюджету споживача  $I$ , а функція корисності опосередковано залежить від цих параметрів.

## Задачі

### Задача 1.

Функція  $u$  називається адитивною, якщо  $u(x_1, \dots, x_n) = u(x_1) + \dots + u(x_n)$ . Показати, що у випадку двох товарів з граничною нормою заміщення

$R(x_1, x_2) = -\frac{\partial u / \partial x_1}{\partial u / \partial x_2}$  функція корисності є адитивною тоді і лише тоді, коли

$$R \cdot \frac{\partial^2 R}{\partial x_1 \partial x_2} = \frac{\partial R}{\partial x_1} \cdot \frac{\partial R}{\partial x_2} (*).$$

Розв'язок:

$\Rightarrow u(x)$  – адитивна:  $u(x_1, x_2) = u_1(x_1) + u_2(x_2)$ ,

$$\frac{\partial^2 R}{\partial x_1 \partial x_2} = \frac{\partial}{\partial x_2} \left( -\frac{\partial^2 u_1 / \partial x_1^2}{\partial u_2 / \partial x_2} \right) = \frac{\partial^2 u_1 / \partial x_1^2}{\left( \partial u_2 / \partial x_2 \right)^2} \cdot \frac{\partial^2 u_2}{\partial x_2^2},$$

$$R \cdot \frac{\partial^2 R}{\partial x_1 \partial x_2} = -\frac{\partial u_1 / \partial x_1}{\left( \partial u_2 / \partial x_2 \right)^3} \cdot \frac{\partial^2 u_1}{\partial x_1^2} \cdot \frac{\partial^2 u_2}{\partial x_2^2}, \quad \frac{\partial R}{\partial x_1} = \frac{-\partial^2 u_1 / \partial x_1^2}{\partial u_2 / \partial x_2},$$

$$\frac{\partial R}{\partial x_2} = \frac{\partial u_1 / \partial x_1}{\left( \partial u_2 / \partial x_2 \right)^2} \cdot \frac{\partial^2 u_2}{\partial x_2^2}. \text{ Отже, } \frac{\partial R}{\partial x_1} \cdot \frac{\partial R}{\partial x_2} = \frac{\partial u_1 / \partial x_1}{\left( \partial u_2 / \partial x_2 \right)^2} \cdot \frac{\partial^2 u_1}{\partial x_1^2} \cdot \frac{\partial^2 u_2}{\partial x_2^2} = R \cdot \frac{\partial^2 R}{\partial x_1 \partial x_2}.$$

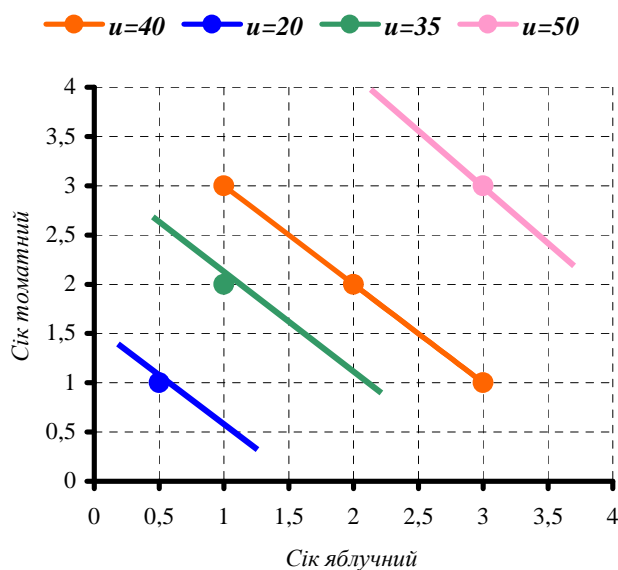
$\Leftarrow$  Припускаємо, що тотожність (\*) виконується, але  $u(x_1, x_2)$  не є адитивною.

Легко перевірити прямими обчисленнями, що коли  $u$  не адитивна, тоді тотожність (2) виконуватися не може, а це суперечить умові достатності.

### Задача 2.

Андрій любить споживати на сніданки свіжі соки. Орієнтуючись на свої смаки, він склав таблицю корисності. Відобразіть графічно переваги Андрія:

Сік томатний	2	1	2	1	3	3	Склянки
Сік яблучний	2	0,5	1	3	1	3	Склянки
Корисність	40	20	35	40	40	50	Бали



**Розв'язок:**

З заданої таблиці випливає, що однаковий рівень корисності – 40 – Андрій має від споживання трьох комбінацій соку: (2:2), (1:3), (3:1), і всі ці значення належать до однієї кривої байдужості. Решта кривих, що характеризують корисності 20, 35 та 50, є паралельними до кривої байдужості з рівнем корисності 40

**Функції попиту та граничної вартості грошей**

Будемо вважати, що вектор  $p \in P$  і бюджет  $I \in J$ ,  $P$  – є замкнена і обмежена множина цін,  $J$  – обмежений відрізок.

Нехай  $x^*$  та  $\lambda^*$  – розв'язок оптимальної задачі споживача –  $x^*(p, I)$ ,  $\lambda^*(p, I)$ . Позначимо через  $\xi(p, I) = x^*(p, I)$  – векторна функція – *функція попиту споживача*, кожна  $i$ -та компонента якої є функція попиту споживача на  $i$ -та товар. Ця функція визначає оптимальний вибір споживача при цінах  $p$  та доході  $I$ . Позначимо через  $\Lambda(p, I) = \lambda^*(p, I)$  – *гранична корисність грошей споживача*.

**Геометрична інтерпретація задачі раціональної поведінки споживача**

Дамо геометричну інтерпретацію задачі (1) раціональної поведінки споживача. Розглянемо для цього випадок двох товарів  $n = 2$ . Тоді оптимальне споживання задовольняє систему рівнянь:

$$\begin{aligned} \frac{\partial U(x_1^*, x_2^*)}{\partial x_1} - \lambda^* p_1 &= 0, \\ \frac{\partial U(x_1^*, x_2^*)}{\partial x_2} - \lambda^* p_2 &= 0, \\ I - p_1 x_1^* - p_2 x_2^* &= 0. \end{aligned} \quad (1)$$

Розв'язок лежить на бюджетній прямій, що описується третім рівнянням в (1), і є точкою її дотику до кривої байдужості (множині точок нечутливості)

$$U(x_1, x_2) = U(x_1^*, x_2^*) = \text{const}. \quad (2)$$

При цьому нахил (кутовий коефіцієнт) бюджетної прямої дорівнює  $-(p_1/p_2)$ , а нахил кривої байдужості  $dx_2/dx_1$  можна знайти з рівняння

$$dU(x_1, x_2) = \frac{\partial U}{\partial x_1} dx_1 + \frac{\partial U}{\partial x_2} dx_2 = 0, \quad (3)$$

що є наслідком рівняння кривої байдужості (2). З (3) маємо:

$$dx_2/dx_1 \Big|_{\text{на лінії байдужості}} = - \frac{\partial U / \partial x_1}{\partial U / \partial x_2}.$$

Тобто, цей вираз є кутовим коефіцієнтом дотичної в точці  $x^* = (x_1^*, x_2^*)$  до лінії байдужості. І оскільки в точці дотику, яка є оптимальним розв'язком задачі споживача, нахили рівні, то

$$-\frac{\partial U(x_1^*, x_2^*) / \partial x_1}{\partial U(x_1^*, x_2^*) / \partial x_2} = -\frac{p_1}{p_2},$$

і, отже,

$$\frac{1}{p_1} \frac{\partial U(x_1^*, x_2^*)}{\partial x_1} = \frac{1}{p_2} \frac{\partial U(x_1^*, x_2^*)}{\partial x_2}.$$

Останню умову можна отримати з рівнянь (1), виключивши множник Лагранжа. Тобто, бюджетна лінія є *дотичною* до лінії байдужості в точці  $x^*$  (рис. 1).

Отже, споживач, який максимізує свою корисність, купуватиме два види товару таким чином, щоб їхні граничні корисності у розрахунку на грошову одиницю ціни були рівні. Цей підхід називається *еквімаржинальним принципом*. Тобто, сутність цього принципу полягає в тому, що в точці оптимуму додаткова грошова одиниця (додатковий дохід споживача) приносить споживачеві однакову корисність, незалежно від того, на який товар вона витрачається.

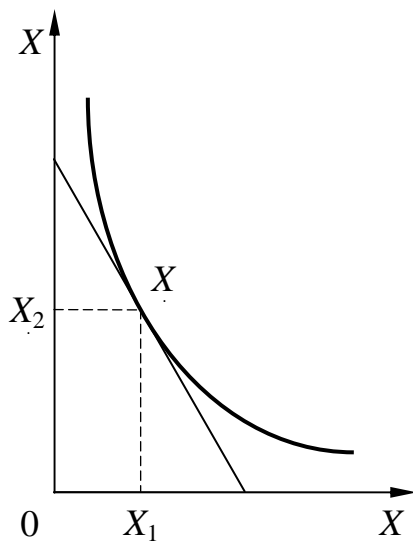


Рис. 1

### Задачі

#### Задача 1.

Побудувати криві попиту на товар, використовуючи карту байдужості при бюджеті 100 грн.

$$p_1' | Q(p_1') = \xi_1^1 = 10,$$

$$p_1'' | Q(p_1'') = \xi_1^2 = 15,$$

$$p_1''' | Q(p_1''') = \xi_1^3 = 25.$$

Розв'язок:

$$1) p_1 x_1 + p_2 x_2 = 100,$$

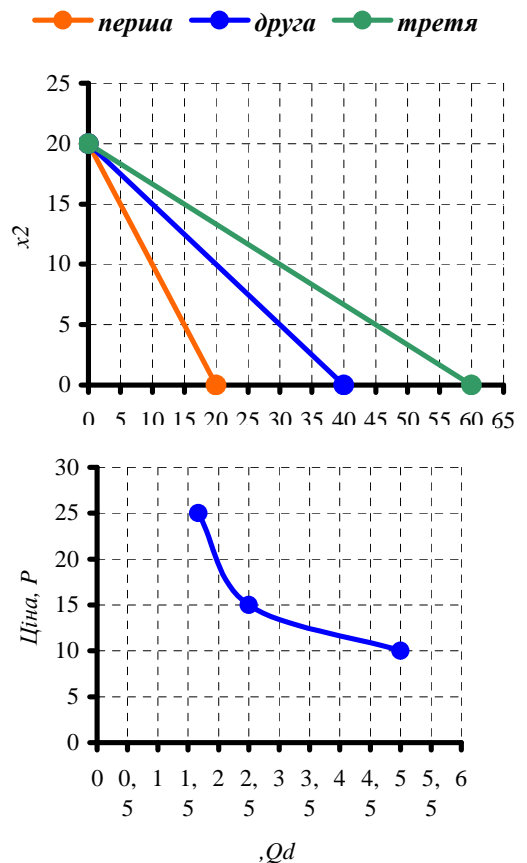
$$(0, 20) \rightarrow 20 p_2 = 100 \Rightarrow p_2 = 5,$$

$$(20, 0) \rightarrow 20 p_1 = 100 \Rightarrow p_1 = 5.$$

$$(\xi_1^1 = 10).$$

2)

$$(40, 0) \rightarrow x_1 \cdot p_1'' = 100 \Rightarrow p_1'' = 100/40 = 2,5,$$



$$(\xi_1^2 = 15),$$

$$3) (60, 0) \rightarrow x_1 \cdot p_1''' = 100 \Rightarrow p_1''' = 100/60 = 5/3,$$

$$(\xi_1^3 = 25).$$

$p_1$	5	2,5	5/3
$\xi_1$	10	15	25

### Задача 2.

Функція корисності має вигляд:  $u = x_1 \cdot x_2$ ,  $p_1 = 1$  грн.,  $p_2 = 3$  грн.,  $I = 12$  грн. Якщо ціна першого товару збільшиться вдвічі, то як має змінитися дохід, щоб корисність споживача залишилася на попередньому рівні? Знайти обсяги споживання двох даних товарів до та після зміни ціни.

#### Розв'язок:

Маємо наступну задачу:

$$\begin{cases} x_1 \cdot x_2 \rightarrow \max, \\ x_1 + 3x_2 \leq 12. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} L = x_1 \cdot x_2 + \lambda(12 - x_1 - 3x_2) \rightarrow \max, \\ \frac{\partial L}{\partial x_1} = x_2 - \lambda = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial x_2} = x_1 - 3\lambda = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda} = 12 - x_1 - 3x_2 = 0. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1^* = 6, \\ x_2^* = 2, \\ \lambda^* = 2. \end{cases}$$

Отже, корисність споживача дорівнює  $u(x_1^*, x_2^*) = 6 \cdot 2 = 12$ .

Ціна на перший товар змінилася. Отже, маємо іншу задачу:

$$\begin{cases} x_1 \cdot x_2 \rightarrow \max, \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 12 \cdot \alpha. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} L = x_1 \cdot x_2 + \lambda(12 \cdot \alpha - 2x_1 - 3x_2) \rightarrow \max, \\ \frac{\partial L}{\partial x_1} = x_2 - 2\lambda = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial x_2} = x_1 - 3\lambda = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda} = 12 \cdot \alpha - 2x_1 - 3x_2 = 0. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1^{**} = \frac{12 \cdot \alpha}{4}, \\ x_2^{**} = \frac{12 \cdot \alpha}{6}. \end{cases}$$

Отже,  $u(x_1^{**}, x_2^{**}) = \frac{(12 \cdot \alpha)^2}{4 \cdot 6} = 12 \Rightarrow (12 \cdot \alpha)^2 = 12^2 \cdot 2 \Rightarrow \alpha = \sqrt{2}$ . Дохід має зрости в  $\sqrt{2}$  раз. Тоді,  $x_1^{**} = 3\sqrt{2}$ ;  $x_2^{**} = 2\sqrt{2}$ .

### Задача 3.

Споживач витрачає 130 грн. на придбання двох товарів. Гранична корисність першого товару дорівнює  $Mu_1 = 30 - 2x_1$ , де  $x_1$  – кількість цього товару, а другого –  $Mu_2 = 19 - 3x_2$ ,  $x_2$  – кількість другого товару. Яку кількість першого та другого товару придбає раціональний споживач, якщо ціни на товари дорівнюють, відповідно,  $p_1 = 20$  грн. та  $p_2 = 10$  грн. Визначити функцію корисності та корисність товарів у точці споживчої рівноваги. Побудувати криву байдужості в точці рівноваги.

#### Розв'язок:



$$I = 130 \text{ грн.}, \quad Mu_1 = 30 - 2x_1, \quad Mu_2 = 19 - 3x_2. \text{ Відомо, що } Mu_i = p_i \cdot \lambda. \text{ Тоді,}$$

$$\lambda = \frac{Mu_1}{p_1} = \frac{Mu_2}{p_2} \Rightarrow \frac{30 - 2x_1}{20} = \frac{19 - 3x_2}{10} \Rightarrow 15 - x_1 = 19 - 3x_2 \Rightarrow -x_1 + 3x_2 = 4.$$

Додамо до цього рівняння бюджетне обмеження та отримаємо наступну систему:

$$\begin{cases} -x_1 + 3x_2 = 4, \\ 20x_1 + 10x_2 = 130. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1^* = 5, \\ x_2^* = 3. \end{cases}$$

$$\frac{\partial u}{\partial x_1} = 30 - 2x_1 \Rightarrow u(x_1, x_2) = 30x_1 - x_1^2 + c_2(x_2),$$

$$\frac{\partial u}{\partial x_2} = 19 - 3x_2 \Rightarrow u(x_1, x_2) = 19x_2 - \frac{3}{2}x_2^2 + c_1(x_1).$$

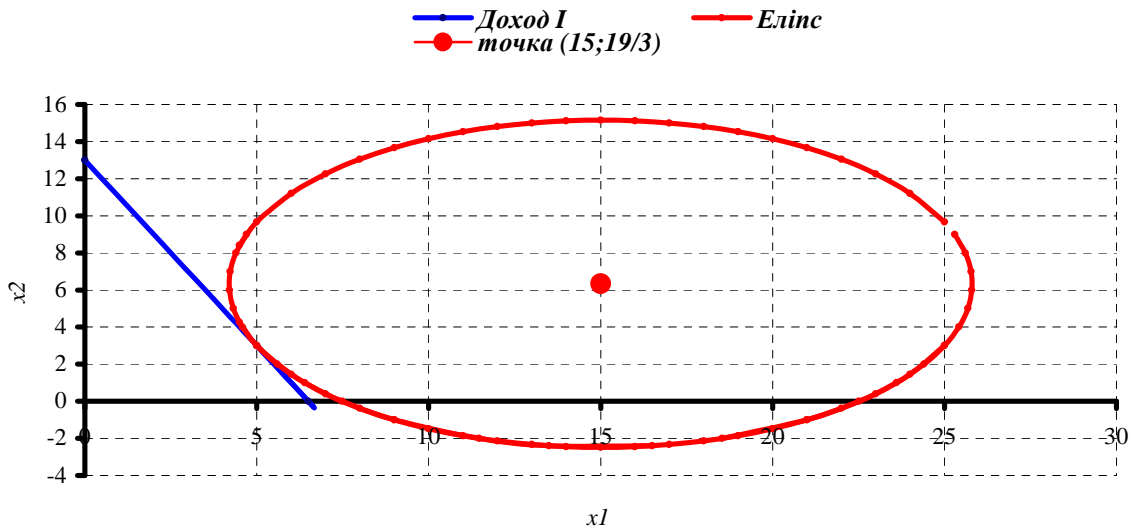
Оскільки не має іншої вимоги, то можна вважати, що

$$u(0,0) = 0. \text{ Тоді, } u(x_1, x_2) = 30x_1 + 19x_2 - x_1^2 - \frac{3}{2}x_2^2,$$

$$u(x_1^*, x_2^*) = 30 \cdot 5 + 19 \cdot 3 - 5^2 - \frac{3}{2}3^2 = 150 + 57 - 25 - \frac{27}{2} = \frac{337}{2} = 168,5.$$

$$30x_1 + 19x_2 - x_1^2 - \frac{3}{2}x_2^2 = \frac{337}{2} \Rightarrow \frac{(x_1 - 15)^2}{700/6} + \frac{(x_2 - 19/3)^2}{700/9} = 1 \quad - \text{крива}$$

байдужості є еліпс.



#### Задача 4.

Оптимальний рівень корисності непрямо залежить від цін  $p$  та доходу  $I$ , оскільки  $u^* = u(x^*) = u^*(p, I)$ , де  $x^* = x^*(p, I)$  – функція попиту. А функція  $u^*(p, I)$  – називається *непрямою функцією корисності*. Принцип вилучення податків типу рівності “жертв” вимагає, щоб  $u^*(p, I) - u^*(p, I - T(I)) = \text{const}$  для всіх  $I$ , де  $T(I)$  – частка доходу, що береться як податок на дохід  $I$ .

Знайти залежність податків від доходу для мультиплікативної функції корисності при

$$n = 3. \text{ Показати, що } \frac{\partial T}{\partial I} > 0.$$

Розв’язок:

Отже,  $u(x_1, x_2, x_3) = ax_1^\alpha x_2^\beta x_3^\gamma$ , причому  $\alpha, \beta, \gamma \in (0, 1)$  (з властивостей функцій корисності),  $a > 0$ .

Функція Лагранжа:

$$L(x_1, x_2, x_3, \lambda) = ax_1^\alpha x_2^\beta x_3^\gamma + \lambda(I - p_1 x_1 - p_2 x_2 - p_3 x_3) \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} \frac{\partial L}{\partial x_1} = a\alpha x_1^{\alpha-1} x_2^\beta x_3^\gamma - \lambda p_1 = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial x_2} = a\beta x_1^\alpha x_2^{\beta-1} x_3^\gamma - \lambda p_2 = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial x_3} = a\gamma x_1^\alpha x_2^\beta x_3^{\gamma-1} - \lambda p_3 = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda} = I - p_1 x_1 - p_2 x_2 - p_3 x_3 = 0. \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} x_1^* = \frac{\alpha I}{p_1(\alpha + \beta + \gamma)}, \\ x_2^* = \frac{\beta I}{p_2(\alpha + \beta + \gamma)}, \\ x_3^* = \frac{\gamma I}{p_3(\alpha + \beta + \gamma)}. \end{cases}$$

$$u(x_1^*, x_2^*, x_3^*) = aI^{\alpha+\beta+\gamma} \cdot k(p_1, p_2, p_3), \text{ де}$$

$$k(p_1, p_2, p_3) = \frac{\alpha^\alpha \beta^\beta \gamma^\gamma}{p_1^\alpha p_2^\beta p_3^\gamma (\alpha + \beta + \gamma)^{\alpha+\beta+\gamma}} - \text{функція від цін товарів. Очевидно, що } k > 0.$$

$$u(p, I) = a \cdot k \cdot I^{\alpha+\beta+\gamma}, \text{ тоді } u(p, I - T(I)) = a \cdot k \cdot (I - T(I))^{\alpha+\beta+\gamma}.$$

$$u(p, I) - u(p, I - T(I)) = \text{const} = c \Rightarrow I^{\alpha+\beta+\gamma} - (I - T(I))^{\alpha+\beta+\gamma} = c_1, \text{ де } c_1 = \frac{c}{a \cdot k}.$$

$$\frac{\partial}{\partial I} (I^{\alpha+\beta+\gamma} - (I - T(I))^{\alpha+\beta+\gamma}) = \frac{\partial c_1}{\partial I} = 0. \text{ Позначимо } \alpha + \beta + \gamma = \xi. \text{ Тоді}$$

$$\xi \cdot I^{\xi-1} - \xi(I - T(I))^{\xi-1} \cdot \left(1 - \frac{\partial T}{\partial I}\right) = 0,$$

$$-I^{\xi-1} + (I - T(I))^{\xi-1} = \frac{\partial T}{\partial I} (I - T(I))^{\xi-1}, \quad 1 - \left(\frac{I}{I - T(I)}\right)^{\xi-1} = \frac{\partial T}{\partial I}.$$

$$\text{Тоді } \frac{\partial T}{\partial I} > 0, \text{ коли } \left(\frac{I}{I - T(I)}\right)^{\xi-1} < 1. \quad (*)$$

Але оскільки  $\frac{I}{I - T(I)} > 1$  (у випадку, коли  $T(I) \neq 0$ ), то нерівність (\*) виконується

лише тоді, коли  $\xi - 1 < 0$ . Отже, для того, щоб  $\frac{\partial T}{\partial I}$  була додатною, необхідно на параметри функції корисності накласти умову  $\alpha + \beta + \gamma < 1$ .

Визначимо  $T(I)$  в явному вигляді. Оскільки  $I^\xi - (I - T(I))^\xi = c_1$ , то

$$(I^\xi - c_1)^{1/\xi} = I - T(I) \Rightarrow T(I) = I - (I^\xi - c_1)^{1/\xi}. \text{ Зокрема, якщо } \xi = \alpha + \beta + \gamma = 1,$$

то  $T(I) = c_1 = \text{const}$ .

#### Задача 5.

Розглянемо модель поведінки споживача за Хіксом. Функція корисності споживача має вигляд  $u = 4x_1^{1/4}x_2^{1/5}x_3^{1/2}$ . Є деякий заданий рівень корисності  $u_0$ . Необхідно досягнути рівня корисності, який би був не меншим за  $u_0$ , але при цьому витрати споживача були б мінімальними. Знайти функції попиту споживача на дані товари.

#### Розв'язок:

Модель Хікса має вигляд:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n p_i x_i \rightarrow \min \\ u(x) \geq u_0, \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p_1 x_1 + p_2 x_2 + p_3 x_3 \rightarrow \min, \\ 4x_1^{1/4}x_2^{1/5}x_3^{1/2} \geq u_0. \end{cases}$$

Тобто маємо таку задачу:

$$L(x, \lambda) = p_1 x_1 + p_2 x_2 + p_3 x_3 + \lambda \left( 4x_1^{1/4}x_2^{1/5}x_3^{1/2} - u_0 \right) \rightarrow \min.$$

$$\begin{cases} \frac{\partial L}{\partial x_1} = p_1 + \lambda x_1^{-3/4}x_2^{1/5}x_3^{1/2} = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial x_2} = p_2 + \lambda \frac{4}{5}x_1^{1/4}x_2^{-4/5}x_3^{1/2} = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial x_3} = p_3 + \lambda 2x_1^{1/4}x_2^{1/5}x_3^{-1/2} = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda} = 4x_1^{1/4}x_2^{1/5}x_3^{1/2} - u_0 = 0. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1^* = u_0^{20/19} \left( \frac{5}{4^6} \right)^{4/19} p_1^{-14/19} p_2^{4/19} p_3^{10/19}, \\ x_2^* = u_0^{20/19} \left( \frac{1}{5^3 2^4} \right)^{5/19} p_1^{5/19} p_2^{-15/19} p_3^{10/19}, \\ x_3^* = u_0^{20/19} \left( \frac{5^4}{2^{39}} \right)^{1/19} p_1^{5/19} p_2^{4/19} p_3^{-9/19}. \end{cases}$$

#### Задачі для самостійної роботи

#### Задача 6.

Студент щотижнево отримує від батьків 50 грн. на їжу та розваги. Зобразити бюджетну лінію студента для кожної із ситуацій:

	Ціна продуктів	Ціна розваг
I	5 грн	5 грн
II	10 грн	5 грн
III	5 грн	10 грн
IV	4 грн	4 грн
V	5 грн	5 грн, але доход збільшився до 55 грн.

#### Задача 7.

Щоб врахувати в теорії споживання грошовий капітал, потрібно припустити, що функція корисності залежить не лише від набору товарів, але й від усіх цін та цінності грошового капіталу, оскільки характер попиту на гроші залежить від цін. Отже, будемо вважати, що  $u = u(x, p_0 K, p)$ , де  $K$  – грошовий капітал,  $p_0$  – ціна грошей,  $p$  – вектор цін на товари  $x$ . Звичайно вважається, що функція  $u$  є однорідною нульового степеня

відносно усіх  $(n+1)$ -ї ціни. Бюджетне обмеження споживача матиме вигляд:  $(p, x) = I + r(W - p_0 K)$ , де  $r$  – норма проценту на грошові активи,  $W$  – багатство.

Знайти функції попиту для товарів та грошей, якщо функція корисності є степеневою, а набір товарів складається з одного товару  $x$ .

(Запишемо степеневу функцію  $u(x, p_0 K, p) = Ax^\alpha (p_0 K)^\beta p^\gamma$ . Оскільки функція корисності однорідна, нульового степеня відносно цін, то

$$u(x, hp_0 K, hp) = u(x, p_0 K, p) \Rightarrow Ax^\alpha h^\beta (p_0 K)^\beta h^\gamma p^\gamma = Ax^\alpha (p_0 K)^\beta p^\gamma \Rightarrow h^{\beta+\gamma} = 1 \Rightarrow \beta + \gamma = 0 \Rightarrow \gamma = -\beta, \text{ отже маємо такий вигляд функції корисності:}$$

$$u(x, p_0 K, p) = Ax^\alpha \left( \frac{p_0 K}{p} \right)^\beta.$$

Розв'яжемо задачу:

$$\begin{cases} u(x, p_0 K, p) \rightarrow \max, \\ px = I + r(W - p_0 K). \end{cases}$$

Будуємо функцію Лагранжа:  $L = u + \lambda(I + rW - rp_0 K - px) \rightarrow \max.$

#### Задача 9.

Маємо функції корисності для двох споживачів  $u_1(x) = x_1 x_2 x_3$  та  $u_2(x) = x_2 x_3 x_4$ . Знайти функцію попиту на другий товар.

#### Задача 10.

Можна розглядати проблему вибору між заробітком та вільним часом (дозвіллям) з точки зору теорії споживання. Тоді проблема постає такою задачею:

$$\begin{cases} u(x, l) \rightarrow \max, \\ (p, x) = I + wh, \\ l + h = q, \\ \frac{\partial u}{\partial l} > 0. \end{cases}$$

де  $h$  – робочий час,

$w$  – рівень заробітної плати,

$I$  – нетрудовий дохід,

$q$  – загальний наявний час.

Корисність  $u$  максимізується за обома аргументами  $x$  та  $l$ . Знайти функцію попиту для товарів  $x$  та дозвілля  $l$ . Якою має бути функція корисності? Чи може дозвілля бути малоцінним? А типу товарів Гіффена?

### **Основне рівняння теорії споживання** **Класифікація товарів**

Задачами порівняльної статистики споживання є вивчення *чутливості розв'язку* задачі раціональної поведінки споживача до змін параметрів  $p$  та  $I$ , тобто, у дослідженні поведінки функції попиту та граничної вартості грошей при зміні цін та доходу. За означенням функцій попиту  $\xi(p, I)$  та граничної вартості грошей  $\Lambda(p, I)$ , вони є розв'язком такої системи рівнянь:

$$\begin{aligned} I - (p, \xi(p, I)) &= 0, \\ \frac{\partial U}{\partial x}(\xi(p, I)) - \Lambda(p, I)p^T &= 0. \end{aligned}$$

Основні показники порівняльної статистики споживання можна отримати шляхом диференціювання тотожностей за параметрами  $p$  та  $I$ .

Показники порівняльної статистики споживання є такими:

$$\begin{aligned}\frac{\partial \xi}{\partial I} &= -\mu \ddot{U}^{-1} p^T, \\ \frac{\partial \Lambda}{\partial I} &= -\mu, \\ \frac{\partial \xi}{\partial p} &= \mu \ddot{U}^{-1} p^T \xi^T + \mu \ddot{U}^{-1} p^T p \ddot{U}^{-1} \Lambda + \ddot{U}^{-1} \Lambda, \\ \frac{\partial \Lambda}{\partial p} &= \mu \xi^T + \mu \Lambda p \ddot{U}^{-1}, \\ \left( \frac{\partial \xi}{\partial p} \right)_{comp} &= \mu \ddot{U}^{-1} p^T p \ddot{U}^{-1} \Lambda + \ddot{U}^{-1} \Lambda, \\ \left( \frac{\partial \Lambda}{\partial p} \right)_{comp} &= \mu \Lambda p \ddot{U}^{-1},\end{aligned}$$

де  $\frac{\partial \xi}{\partial I} = \left( \frac{\partial \xi_i}{\partial I} \right)_{i=1,n}^T$  та  $\frac{\partial \Lambda}{\partial I}$  характеризують міру чутливості функцій  $\xi$  та  $\Lambda$  відносно змін

доходу;  $\frac{\partial \xi}{\partial p} = \left( \frac{\partial \xi_i}{\partial p_j} \right)_{i,j=1}^n$  та  $\frac{\partial \Lambda}{\partial p} = \left( \frac{\partial \Lambda}{\partial p_i} \right)_{i=1,n}$  – вплив цін на товари на зміну функцій  $\xi$  та

$\Lambda$ ;  $\left( \frac{\partial \xi}{\partial p} \right)_{comp} = \left( \left( \frac{\partial \xi_i}{\partial p_j} \right)_{comp} \right)_{i,j=1}^n$ ,  $\left( \frac{\partial \Lambda}{\partial p} \right)_{comp} = \left( \left( \frac{\partial \Lambda}{\partial p_i} \right)_{comp} \right)_{i=1,n}$  – вплив компенсованих

цін на зміну функцій  $\xi$  та  $\Lambda$ ;  $\mu = -(p \ddot{U}^{-1} p^T)^{-1} > 0$ .

*Компенсована зміна ціни* – це така зміна ціни товару, при якій дохід компенсується таким чином, щоб корисність залишалась незмінною.

Важливим інструментом дослідження в неокласичній теорії споживання є *рівняння Слуцького*. Це рівняння в матричній формі має вигляд:

$$\frac{\partial \xi}{\partial p} = \left( \frac{\partial \xi}{\partial p} \right)_{comp} - \left( \frac{\partial \xi}{\partial I} \right) \xi^T$$

та описує загальний ефект від впливу цін на функції попиту через вплив компенсованої зміни цін на попит та вплив зміни доходу на попит. Останнє рівняння є безпосереднім наслідком виразів відповідних показників порівняльної статистики споживання.

З рівності  $\left( \frac{\partial \xi}{\partial p} \right)_{comp} = \mu \ddot{U}^{-1} p^T p \ddot{U}^{-1} \Lambda + \ddot{U}^{-1} \Lambda$  випливає, що матриця *впливу заміни*

$\left( \frac{\partial \xi}{\partial p} \right)_{comp}$  є симетричною та від'ємно напіввизначеною.

Враховуючи симетричність вказаної матриці, з *рівняння Слуцького* маємо умову симетричності:

$$\frac{\partial \xi_i}{\partial p_j} + \frac{\partial \xi_i}{\partial I} \xi_j = \frac{\partial \xi_j}{\partial p_i} + \frac{\partial \xi_j}{\partial I} \xi_i, \quad i, j = 1, \dots, n.$$

З від'ємної напіввизначеності матриці випливає, що частинні значення впливу заміни є від'ємними:

$$\left( \frac{\partial \xi_i}{\partial p_i} \right)_{comp} < 0, \quad i = 1, \dots, n.$$

Це означає, що *компенсоване зростання ціни товару завжди призводить до зменшення попиту на цей товар*.

За якісною поведінкою похідних  $\partial \xi_i / \partial p_j$ ,  $\partial \xi_i / \partial I$  та  $(\partial \xi_i / \partial p_j)_{comp}$  визначається класифікація товарів за попитом, що грає свою не останню роль в економічних дослідженнях.

При моделюванні поведінки споживача слід розмежовуватися дією двох ефектів, які спостерігаються при зміні цін на один з товарів. *Ефект доходу* – це тільки ті зміни у споживанні, що спричинені зміною реального доходу споживача під впливом руху цін. *Ефект заміщення* – це тільки ті зміни у споживанні товару, які є результатом зміни цін цього товару відносно цін на інші товари. Ці два ефекти діють одночасно. Тому реальна спрямованість зміни споживання буде рівнодіючою ефектів доходу та заміщення.

Якщо мова йде про якісний товар, то щодо такого товару обидва ефекти діють в одному напрямку. Що ж до впливу зміни ціни на споживання неякісних товарів, то спрямованість впливу ефектів доходу та заміщення є протилежною. Якщо ефект заміщення має більший вплив, то із зростанням ціни споживання  $i$ -го товару зменшується, а при її зниженні – збільшується. Однак може скластися ситуація, коли переважає ефект доходу, тоді при зростанні ціни зростає і споживання, а при її зменшенні споживання також зменшується.

Неякісний товар, для якого ефект доходу переважає над ефектом заміщення, називається *Гіффеновим товаром*.

Отже, визначимо різні товари таким чином. Товар  $i$  називається *нормальним (товаром Гіффена)*, якщо  $\partial \xi_i / \partial p_i < 0$  ( $\partial \xi_i / \partial p_i > 0$ ). Товар  $i$  називається *цінним (малоцінним)*, якщо  $\partial \xi_i / \partial I > 0$  ( $\partial \xi_i / \partial I < 0$ ).

Поєднавши дві наведені класифікації товарів за реакцією попиту на зміни цін та доходу, можна отримати загальну сумісну класифікацію, яка наведена в таблиці:

Вплив зміни часткової ціни	Вплив зміни доходу	Цінні товари ( $\partial \xi_i / \partial I > 0$ )	Малоцінні товари ( $\partial \xi_i / \partial I < 0$ )
Нормальні товари ( $\partial \xi_i / \partial p_i < 0$ )		Нормальні цінні товари. Приклад: масло, м'ясо	Нормальні малоцінні товари. Приклад: хліб, маргарин у благополучній ситуації
Товари Гіффена ( $\partial \xi_i / \partial p_i > 0$ )		—	Товари Гіффена (малоцінні). Приклад: хліб, картопля, маргарин у неблагополучній ситуації

За характером взаємозалежності попиту на пари товарів такі пари поділяються на пари взаємозамінювальних та взаємодоповнювальних товарів (або супутніх товарів та субститутів).

Товари  $i$  та  $j$  є *взаємозамінювальними (взаємодоповнювальними)*, якщо компенсоване зростання ціни на один призводить до збільшення (зменшення) попиту на інший:

$$\left( \frac{\partial \xi_i}{\partial p_j} \right)_{comp} > 0 \quad \left( \left( \frac{\partial \xi_i}{\partial p_j} \right)_{comp} < 0 \right).$$

## Задачі

### Задача 1.

Функція корисності споживача дорівнює  $u = x_1 x_2$ . Ціна першого товару складає 10 грн., а другого – 2 грн. Споживач витрачає 60 грн. на ці два товари. Ціна другого товару зростає до 5 грн. На скільки потрібно компенсувати споживача, щоб його добробут не змінився? Щоб структура його споживання не змінилася? Чому дорівнює ефект доходу та ефект заміщення?

Розв'язок:

$$L = x_1 x_2 + \lambda(60 - 10x_1 - 2x_2) \rightarrow \max$$

$$\text{a) } \begin{cases} \frac{\partial L}{\partial x_1} = x_2 - 10\lambda = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial x_2} = x_1 - 2\lambda = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda} = 60 - 10x_1 - 2x_2 = 0. \end{cases} \quad \boxed{\begin{matrix} x_1^* = 3, \\ x_2^* = 15. \end{matrix}}$$

б) При  $p_2 = 5$  грн. розв'язуємо нашу задачу:

$$L = x_1 x_2 + \lambda(60 - 10x_1 - 5x_2) \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} \frac{\partial L}{\partial x_1} = x_2 - 10\lambda = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial x_2} = x_1 - 5\lambda = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda} = 60 - 10x_1 - 5x_2 = 0. \end{cases} \quad \boxed{\begin{matrix} x_1^{**} = 3, \\ x_2^{**} = 6. \end{matrix}}$$

Загальний ефект зміни споживання другого товару в результаті зростання ціни дорівнює  $\Delta x_2 = x_2^{**} - x_2^* = -9$ .

в) Знаходимо, на скільки повинен змінитися дохід при зростанні ціни, щоб споживач міг би купляти попередню кількість другого товару:

$$\Delta I = x_2^* \cdot \Delta p_2 = 15(5 - 2) = 45 \text{ грн.}$$

Отже, новий дохід має бути  $I' = 60 + 45 = 105$  грн.

г) Тепер при  $I' = 105$  грн. та  $p_1 = 10$  грн.,  $p_2 = 5$  грн. знаходимо так звану проміжну рівновагу споживача:

$$L = x_1 x_2 + \lambda(105 - 10x_1 - 5x_2) \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} \frac{\partial L}{\partial x_1} = x_2 - 10\lambda = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial x_2} = x_1 - 5\lambda = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda} = 105 - 10x_1 - 5x_2 = 0. \end{cases} \quad \boxed{\begin{matrix} x_1^{***} = 5,25; \\ x_2^{***} = 10,5. \end{matrix}}$$

Ефект заміщення дорівнює:

$$\Delta x_2^{зам} = x_2^{***} - x_2^* = 10,5 - 15 = -4,5,$$

а ефект доходу дорівнює:

$$\Delta x_2^{dox} = x_2^{**} - x_2^{***} = 6 - 10,5 = -4,5.$$

д) Тепер знайдемо величину доходу  $I''$ , при якому відбувається компенсована зміна ціни (тобто добробут споживача не змінюється  $\rightarrow u = const$ ):

$$u(x_1^*, x_2^*) = 3 \cdot 15 = 45.$$

Розв'язуємо наступну задачу:

$$L = x_1 x_2 + \lambda(I'' - 10x_1 - 5x_2) \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} \frac{\partial L}{\partial x_1} = x_2 - 10\lambda = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial x_2} = x_1 - 5\lambda = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda} = I'' - 10x_1 - 5x_2 = 0. \end{cases} \quad \boxed{\begin{matrix} x_1'' = \frac{I''}{20}; \\ x_2'' = \frac{I''}{10}. \end{matrix}}$$

$$\text{Оскільки } u = x_1'' \cdot x_2'' = 45, \text{ тоді } \frac{I''}{20} \cdot \frac{I''}{10} = 45 \Rightarrow I'' = \sqrt{45 \cdot 200} = 30\sqrt{10} \approx 94,87.$$

Отже, пряма компенсація була більшою (для збереження структури споживання). А компенсація для збереження попереднього рівня добробуту складатиме лише  $\Delta I'' = I'' - I = 94,87 - 60 = 34,87$  грн.

### Задача 2.

Для логарифмічної функції корисності при  $n = 2$ ,  $a_1 = 3$ ,  $a_2 = 18$ ,  $\bar{x}_1 = 20$ ,  $\bar{x}_2 = 5$ ,  $b = e$ . Знайти:

- 1) функцію попиту на товари та граничну корисність грошей (доходу);
- 2) матриця Гессе;
- 3) еластичності попиту на другий товар за доходом та цінами;
- 4) компенсовану зміну цін (матриця Слуцького).

Розв'язок:

$$1) u(x) = \sum_{j=1}^n a_j \log_b(x_j - \bar{x}_j), \quad b > 1; a_j > 0; x_j > \bar{x}_j \geq 0.$$

$u(x_1, x_2) = 3 \ln(x_1 - 20) + 18 \ln(x_2 - 5)$ . Тоді функція Лагранжа:

$$L(x, \lambda) = u(x_1, x_2) + \lambda(I - p_1 x_1 - p_2 x_2) \rightarrow \max_{x, \lambda},$$

матриця Гессе:

$$\ddot{u}(x) = \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x_i \partial x_j} \right)_1 = \begin{pmatrix} \frac{-3}{(x_1 - 20)^2} & 0 \\ 0 & \frac{-18}{(x_2 - 5)^2} \end{pmatrix} < 0.$$

$$\begin{cases} \frac{\partial L}{\partial x_1} = \frac{3}{x_1 - 20} - \lambda p_1 = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial x_2} = \frac{18}{x_2 - 5} - \lambda p_2 = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda} = I - p_1 x_1 - p_2 x_2 = 0. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1^* = \frac{I + 120p_1 - 5p_2}{7p_1}, \\ x_2^* = \frac{6I + 5p_2 - 120p_1}{7p_2}, \\ \lambda^* = \frac{21}{I - 20p_1 - 5p_2} = \frac{21}{I - (p, \bar{x})} \end{cases}$$



де  $\bar{x} = (20; 5)^T$ .

$$2) e_2^I = \frac{\partial x_2^*}{\partial I} \cdot \frac{I}{x_2^*} = \frac{6I}{6I + 5p_2 - 120p_1},$$

$$e_2^{p_1} = \frac{\partial x_2^*}{\partial p_1} \cdot \frac{p_1}{x_2^*} = \frac{-120p_1}{6I + 5p_2 - 120p_1},$$

$$e_2^{p_2} = \frac{\partial x_2^*}{\partial p_2} \cdot \frac{p_2}{x_2^*} = \dots = \frac{6I - 120p_1}{6I + 5p_2 - 120p_1}.$$

Перевірка:

$$\sum_{i=1}^2 e_2^{p_i} + e_2^I = 0 \Rightarrow \text{еластичності обчислено вірно.}$$

3) Елементи матриці Слуцького – це:  $\left( \frac{\partial \xi_i}{\partial p_j} \right)_{\text{comp}}$ .

$$\left( \frac{\partial \xi_i}{\partial p_j} \right)_{\text{comp}} = \frac{\partial \xi_i}{\partial p_j} + \frac{\partial \xi_i}{\partial I} \xi_j, \text{ тоді:}$$

$$\left( \frac{\partial \xi_1}{\partial p_1} \right)_{\text{comp}} = \frac{\partial \xi_1}{\partial p_1} + \frac{\partial \xi_1}{\partial I} \xi_1 = \frac{-6I + 30p_2 + 120p_1}{49p_1^2} = \frac{-6(I - (p, \bar{x}))}{49p_1^2},$$

$$\left( \frac{\partial \xi_1}{\partial p_2} \right)_{\text{comp}} = \frac{\partial \xi_1}{\partial p_2} + \frac{\partial \xi_1}{\partial I} \xi_2 = \frac{6I - 30p_2 - 120p_1}{49p_1p_2} = \frac{6(I - (p, \bar{x}))}{49p_1p_2}.$$

Оскільки матриця Слуцького симетрична, то  $\left( \frac{\partial \xi_1}{\partial p_2} \right)_{\text{comp}} = \left( \frac{\partial \xi_2}{\partial p_1} \right)_{\text{comp}}$ . Тоді,

$$\left( \frac{\partial \xi_2}{\partial p_2} \right)_{\text{comp}} = \frac{\partial \xi_2}{\partial p_2} + \frac{\partial \xi_2}{\partial I} \xi_2 = \frac{-6I + 30p_2 + 120p_1}{49p_2^2} = \frac{-6(I - (p, \bar{x}))}{49p_2^2}.$$

Очевидно також, що  $\left( \frac{\partial \xi_i}{\partial p_i} \right)_{\text{comp}} < 0$ , оскільки  $I - (p, \bar{x}) > 0$ .

## Теорія виробництва

### Виробничі функції

Загальні виробничі витрати фірми за певний період часу можна охарактеризувати за допомогою  $m$ -вимірного вектора витрат  $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_m)^T$ , де  $x_i$  відображає кількість витрат  $i$ -го виробничого фактора. В припущенні, що всі витрати можуть неперервно змінюватися, простір витрат  $X$ , який складається з усіх можливих векторів витрат, можна вважати невід'ємним ортантом  $\mathbf{R}_+^m$   $m$ -вимірного простору  $\mathbf{R}^m$ . За виробничою технологією фірми кожній точці  $\mathbf{x}$  простору витрат  $X$  відповідає єдиний максимальний випуск продукції  $q$  при використанні цих витрат. Технологічний зв'язок між випуском продукції  $q$ , що вимірюється в деяких одиницях, та виробничими витратами  $\mathbf{x}$  характеризується *виробничою функцією*  $F$ , яка ставить у відповідність кожному вектору витрат  $\mathbf{x}$  максимальну кількість випуску продукції  $q = F(\mathbf{x}) = F(x_1, x_2, \dots, x_m)$ . За означенням  $F$  відображає  $X$  в  $\mathbf{R}_+$ , бо  $q \geq 0$ .

При використанні виробничих функцій вважається, що вони повинні задовольняти певним умовам (аксіомам), які відображають основні економічні закономірності виробництва.

*Аксіома A1 відсутності рогу достатку* стверджує, що для нульового вектора витрат  $\mathbf{0} \in \mathbf{R}_+^m$  відповідний випуск  $F(\mathbf{0})$  продукції є нульовим:  $F(\mathbf{0}) = 0$ .

Іноді ця аксіома вживається у підсиленому варіанті, коли вважається, що простір витрат не є надлишковим, і туди входять тільки необхідні у комплекті для випуску даної продукції види витрат. Тоді для векторів витрат, які належать до межі  $\partial X = \{\mathbf{x} \in \mathbf{R}_+^m : \exists \text{ хоча б одна координата } x_i, \text{ що } x_i = 0\}$ , має місце рівність:  $F(\mathbf{x}) = 0, \mathbf{x} \in \partial X$ . Тобто, ця аксіома означає, що не витрачаючи необхідних у комплекті для випуску продукції виробничих факторів  $i = 1, \dots, m$ , не можливо забезпечити додатний її випуск.

*Аксіома A2 монотонності* стверджує, що існує підмножина  $E$  простору витрат  $X$ , яка називається *економічною областю*, в якій збільшення будь-якого виду витрат не призводить до зменшення випуску продукції, тобто з того, що  $\mathbf{x}^1, \mathbf{x}^2 \in E$  і  $\mathbf{x}^1 \geq \mathbf{x}^2$  випливає, що  $F(\mathbf{x}^1) \geq F(\mathbf{x}^2)$ .

*Аксіома A3 угнутості* стверджує, що існує *особлива область*  $D$ , котра є опуклою підмножиною економічної області  $E$ ,  $D \subset E$  для якої звуження виробничої функції  $F(\mathbf{x})$ ,  $\mathbf{x} \in D$ , є угнутою (опуклою вгору) функцією. Ця аксіома відображає економічний *закон спадної віддачі (спадної доходності)*, коли поступово витрати економічного фактора одного виду додаються до встановлених обсягів інших витрат факторів, то в решті решт досягається особлива область, де прирощення продуктивності спадає.

При моделюванні виробництва звичайно вважається, що виробнича функція  $F$  є двічі неперервно диференційованою за сукупністю аргументів. Тоді

$$\frac{dF(\mathbf{x})}{d\mathbf{x}} = \left( \frac{\partial F(\mathbf{x})}{\partial x_i} \right)_1^m = MP(\mathbf{x}) \quad (1)$$

інтерпретується як *граничний продукт*  $MP(\mathbf{x})$ , а частинні похідні

$$\frac{\partial F(\mathbf{x})}{\partial x_i} = MP_i(\mathbf{x}), \quad i = 1, \dots, m \quad (2)$$

називаються *граничними продуктами факторів* або *частинними граничними продуктами*. На мові граничних продуктів (1), (2) аксіома монотонності **A2** означає, що в економічній області  $E \subset X$

$$MP(x) = (MP_i(x))_1^m \geq 0, \quad (3)$$

і, отже,  $E = \{x \in X, MP(x) \geq 0\}$ .

Аксіома угнутості **A3** підсилюється до вимоги **A3.1** від'ємної визначеності матриці Гессе виробничої функції  $\ddot{F}(x)$ :

$$\frac{d^2 F(x)}{dx^2} = \ddot{F}(x) = \left( \frac{\partial^2 F(x)}{\partial x_i \partial x_j} \right)_{i,j=1}^m < 0 \quad (4)$$

для всіх  $x$  з особливої області  $D$ .

Таким чином, при аксіомі **A3.1**:  $D = \{x \in E: \ddot{F}(x) < 0\}$ .

З (4) випливає *закон спадної віддачі*:

$$\frac{\partial^2 F(x)}{\partial x_i^2} = \frac{\partial}{\partial x_i} (MP_i(x)) < 0, \quad i = 1, \dots, m. \quad (5)$$

*Ізокванта* – це крива, яка показує всі можливі комбінації ресурсів, які дозволяють отримати певний фіксований обсяг продукції  $q_0$ :

$$IQ(q^0) = \{x \in X: F(x) = q^0\}.$$

За допомогою виробничої функції можна побудувати *криві продукції*. Якщо  $\bar{x}(x_i)$  – вектор витрат, в якому зафіксовані всі компоненти, крім  $i$ -ої,  $x_j = \bar{x}_j$ ,  $i \neq j$ , то *крива продукції для витрат*  $i$ -го типу  $P_i$ , *крива середнього*  $i$ -го *продукту*  $AP_i$  та *крива*  $i$ -го *граничного продукту*  $MP_i$  визначаються, відповідно, рівностями:

$$P_i(x_i) = F(\bar{x}(x_i)), \quad AP_i = \frac{F(\bar{x}(x_i))}{x_i} = \frac{P_i(x_i)}{x_i},$$

$$MP_i(x_i) = \frac{dP_i(x_i)}{dx_i} = \frac{\partial F(\bar{x}(x_i))}{\partial x_i}, \quad x_i \geq 0.$$

Перша рівність показує залежність випуску від витрат  $i$ -го типу при незмінних інших витратах (це так званий *сукупний продукт*  $i$ -го фактора). Друга рівність характеризує випуск продукції, що вироблена в розрахунку на одиницю витрат  $i$ -го виду (*продуктивність*  $i$ -го фактора), третя – додатковий дохід, який отриманий при використанні додаткової кількості витрат  $i$ -го типу.

### **Еластичність випуску та можливості заміщення**

Припустимо, що у певній точці простору витрат  $X$  всі витрати збільшуються у масштабі  $\alpha$ ,  $\alpha > 1$ , приймаючи значення  $\alpha x = (\alpha x_1, \dots, \alpha x_m)$ . Виробництво характеризується *сталим доходом від розширення масштабу*, якщо випуск продукції зростає в тій самій пропорції, що й витрати:

$$F(\alpha x) = \alpha F(x), \quad \alpha > 1.$$

Аналогічно, виробництво характеризується *зростаючим (спадним) доходом від розширення масштабу*, якщо його виробнича функція зростає більшою (меншою) мірою, ніж усі витрати:

$$F(\alpha x) > \alpha F(x), \quad (F(\alpha x) < \alpha F(x)), \quad \alpha > 1.$$

*Можливості заміщення* характеризують технологічний процес виробництва, а, отже, і функцію  $F$  з боку різних комбінацій витрат факторів, що породжують однакові умови випуску. *Гранична норма технологічного заміщення*  $j$ -го ресурсу  $i$ -им –  $MRTS_{ij}$  – визначається розміром  $j$ -го ресурсу, який може замінити кожна одиниця  $i$ -го ресурсу, не викликаючи при цьому зміни обсягів виробництва:

$$MRTS_{ij} = - \frac{\Delta x_j}{\Delta x_i}. \quad (1)$$

Локальною характеристикою заміщення між витратами  $x_i$  та  $x_j$ , коли всі інші витрати залишаються постійними в точці  $x$  з  $D$ , є так звана *еластичність заміщення*  $\sigma_{ij}(x)$  між витратами  $i$  та  $j$ , яка визначається рівністю:

$$\sigma_{ij}(x) = - \frac{d \ln(x_i / x_j)}{d \ln(MP_i(x) / MP_j(x))}, \quad i, j = 1, \dots, m. \quad (2)$$

### **Виробництво і вартість**

Для визначення зв'язку між обсягом виробництва продукції та вартістю її виробництва попередньо проаналізуємо зв'язок між обсягами затрат виробничих факторів  $x$  та вартістю виробництва. Таких зв'язок у довгостроковому періоді показує *функція сукупної вартості виробництва*, яка відображає сумарну вартість усіх використаних факторів виробництва і має вигляд:

$$TC = c(x) = (w, x) = \sum_{i=1}^m w_i x_i, \quad (1)$$

де  $TC$  – сукупна вартість виробництва,  $w = (w_1, w_2, \dots, w_m)$ ,  $w_i$  – ціна  $i$ -го виробничого фактору, причому ціни факторів виробництва розглядаються як незмінні, незалежно від обсягів використання ресурсів. Якщо, наприклад,  $m = 2$ , а  $TC$  зафіксувати на певному рівні  $TC_0$ , тоді в системі координат  $(x_i, x_j)$  можна зобразити пряму, всі точки якої відповідають різним варіантам сполучень факторів виробництва однакової вартості  $TC_0$ . Така пряма постійних видатків має назву **ізокоста**, або лінія незмінної вартості. Нахил ізокости дорівнює, очевидно,  $(-w_j/w_i)$  і визначає *норму заміщення* фактору  $x_i$  однією додатковою одиницею фактору  $x_j$  за умов незмінної сукупної вартості.

*Вартість у короткостроковому періоді.* У короткостроковому періоді лише частина факторів є змінною. Тому функція вартості виробництва (1) для короткострокового періоду матиме вигляд:

$$TC = c(q) = FC + VC(q), \quad (2)$$

де  $FC$  – фіксована вартість, що не залежить від обсягу випуску, а  $VC(q)$  – змінна вартість. На відміну від (1), функція вартості (2) створює зв'язок між обсягом випуску  $q$  та мінімально можливою змінною (а не сукупною) вартістю виробництва при певному фіксованому рівні  $FC$ . Вартість виробництва аналізується також з використанням середніх і граничних показників.

*Середня сукупна вартість (AC)* – це вартість виробництва одиниці продукції:

$$AC = \frac{TC(q)}{q}.$$

Відповідно визначаються показники *середньої змінної вартості (AVC)* та *середньої фіксованої вартості (AFC)*:

$$AVC = \frac{VC}{q}, \quad AFC = \frac{FC}{q}.$$

*Гранична вартість (MC)* визначається як величина зміни загальної вартості внаслідок зміни обсягу випуску на одиницю:

$$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta q}.$$

Для неперервної та диференційованої функції вартості (2) граничну вартість, очевидно, можна визначити як похідну:

$$MC = \frac{dc(q)}{dq} = \frac{dVC(q)}{dq}.$$

Крива *MC* проходить через точку мінімуму кривої *AC*.

*Вартість у довгостроковому періоді*. У довгостроковому періоді можуть змінюватися обсяги використання всіх факторів, тому в складі сукупної вартості не можна вирізнити фіксовану і змінну вартості. *Довгострокова середня вартість (LRAC)* визначається як вартість виробництва одиниці продукції у довгостроковому періоді:

$$LRAC = \frac{LRC}{q}.$$

*Довгострокова гранична вартість (LRMC)* визначається аналогічно показнику *MC* як вартість виробництва однієї додаткової одиниці *q*:

$$LRMC = \frac{\Delta LRC}{\Delta q}.$$

Крива *LRMC* закономірно проходить через точку мінімуму кривої *LRAC*.

*Економія на масштабі* має місце, якщо при збільшенні випуску вартість виробництва одиниці продукції у довгостроковому періоді зменшується. Якщо ж при збільшенні випуску у довгостроковому періоді вартість виробництва одиниці продукції зростає, то виникають *витрати на масштабі*. Слід підкреслити, що такі витрати та економію розглядають лише в довгостроковому періоді та за умови незмінних цін факторів. На відміну від ефектів масштабу, які розглядались при *незмінних пропорціях* використання факторів економія та витрати на масштабі аналізуються в умовах *змінних пропорцій* факторів для дослідження економічної ефективності використання ресурсів у вартісних показниках. Зокрема, можна стверджувати, що наявність позитивного ефекту масштабу означає і економію на масштабі, тоді як зворотне твердження в загальному випадку не є вірним.

### **Умови повної конкуренції**

Виробники товарів та послуг пропонують свої товари на ринках відповідної продукції, де вони взаємодіють з іншими виробниками аналогічної продукції та із споживачами. Умови взаємодії учасників та ціноутворення на ринках залежать від *ринкової структури*, яка визначається певним набором характеристик.

*Повна, або досконала конкуренція* – це такий тип ринкової структури, для якого:

- 1) частка кожного постачальника і споживача в загальному обсязі ринкової продукції є незначною, ніхто не домінує на ринку;
- 2) продукція однорідна;
- 3) учасники можуть вільно входити на ринок та виходити з нього;
- 4) постачальники не взаємодіють один з одним, так само як і споживачі (їхня поведінка не є стратегічною);
- 5) всі учасники повністю проінформовані для визначення своєї поведінки на ринку.

Конкурентна фірма будь-який можливий обсяг свого випуску може продати за ціною ринкової рівноваги *P<sub>E</sub>*, інакше кажучи, ціна попиту на продукцію окремої конкурентної

фірми є сталою для різних обсягів  $q$ . Тобто, попит на продукцію конкурентної фірми є абсолютно еластичним, а відповідна крива попиту є горизонтальною лінією, що відповідає ціні  $P_E$ .

Фірма в результаті продажу своєї продукції на ринку отримує певну *виручку*. *Сукупна виручка (доход)* – це сума грошей, яку отримає фірма після продажу своєї продукції на ринку:

$$R = R(q) = Pq. \quad (1)$$

Ще раз підкреслимо, що ціна в цьому разі є сталою, отже,  $R(q)$  є лінійною функцією відносно обсягу  $q$ .

*Гранична виручка* – це зміна загальної виручки внаслідок продажу додаткової одиниці продукції:

$$MR = \Delta R(q)/\Delta q,$$

або

$$MR = dR(q)/dq = P. \quad (2)$$

*Прибуток  $\pi$*  будь-якої фірми утворюється як різниця між доходом від продажу продукції та її вартістю для виробника:

$$\pi = R - TC.$$

*Умова незбитковості* конкурентної фірми в короткостроковому періоді досягається, якщо

$$P = \min AC. \quad (3)$$

*Умова закриття* фірми в короткостроковому періоді означає, що виручка не може компенсувати навіть фіксовану вартість  $FC$ , тобто фірмі варто вийти з галузі за цін  $P < \min AVC$ . Точка, в якій виконується умова  $P = \min AVC$ , має назву *точки закриття*.

У довгостроковому періоді *умова незбитковості та умова закриття* одночасно визначається таким співвідношенням:

$$P = \min LRAC = LRMC. \quad (4)$$

### **Оптимальна поведінка фірми**

Теорія оптимальної поведінки фірми за певний (відносно невеликий) період часу полягає в максимізації свого прибутку при заданій виробничій функції, заданих ціні випуску продукції та цінах факторів виробництва  $w = (w_i)_{i=1, m}$ . Тобто, фірма може регулювати свій попит на кількість факторів  $x = (x_i)_{i=1, m}$ , а також пропозицію продукції  $q = F(x)$ .

В цих умовах дохід фірми та її загальні витрати задаються виразами  $R = p \cdot q = p \cdot F(x)$ ,  $TC = \sum_{i=1}^m w_i x_i = (w, x)$ , і, отже, прибуток фірми  $\pi(x)$  має вигляд

$$\pi(x) = p \cdot F(x) - (w, x).$$

Розв'язуючи довгострокову задачу відносно можливості придбання ресурсів, фірма може використовувати будь-який вектор з простору витрат. Тому така задача фірми має вигляд:

$$\pi(x) = p \cdot F(x) - (w, x) \rightarrow \max, \quad x \in R_+^m. \quad (1)$$

Розв'язок задачі, очевидно, залежатиме від  $(m + 1)$ -го параметра:  $p$  та  $w_1, \dots, w_m$ .

Нагадаємо, що для виробничої функції характерним є припущення про те, що вона є двічі неперервно диференційована і задовольняє аксіомі, по якій йшлося раніше. Тобто, граничний продукт є невід'ємним,

$$MP(x) = \frac{dF(x)}{dx} = \left( \frac{\partial F(x)}{\partial x_i} \right)_1^m \geq 0, \quad x \in E,$$

а матриця Гессе

$$\ddot{F}(x) = \left( \frac{\partial^2 F(x)}{\partial x_i \partial x_j} \right)_1^m, \quad x \in D,$$

є від'ємно визначеною.

При цих припущеннях в умовах довгостроковості необхідними умовами оптимальності прибутку фірми в задачі (1) є такі умови:

$$pMP_i(x) = p \frac{\partial F(x)}{\partial x_i} = w_i, \quad \text{коли } x_i > 0, i = 1, \dots, m, \quad (2)$$

де  $pMP_i(x)$  є вартістю  $i$ -го граничного продукту в точці  $x$ , тобто вартістю додаткового випуску, що одержується при використанні витрат  $i$ -го виду.

Отже, *оптимальні умови першого порядку* матимуть вигляд:

$$p \frac{dF(x^*)}{dx} = pMP(x^*) = w^T, \quad (3)$$

тобто вартість граничних продуктів дорівнює платі за витрати одиниці факторів виробництва, або

$$\frac{MP_1(x^*)}{w_1} = \frac{MP_2(x^*)}{w_2} = \dots = \frac{MP_m(x^*)}{w_m} = \frac{1}{p} \quad (4)$$

*закон оптимального виробництва.*

Точка  $x^*$  з особливої області  $D$  простору витрат, де  $\ddot{F}(x)$  є від'ємно визначеною, і яка задовольняє рівняння (3), є єдиним розв'язком задачі фірми для довгострокового періоду, оскільки вона задовольняє необхідні умови оптимальності першого порядку та достатні умови оптимальності другого порядку, що виконуються автоматично.

Розглянемо ситуацію, коли ціна  $p$  на продукцію фірми може змінюватися у деякому проміжку  $P = [p_1, p_2]$ , а вектор цін на фактори виробництва може змінюватися у деякій області  $W$  в  $R_+^m$ . Тоді оптимальні рівні витрат факторів  $x_i^*$  можуть бути виражені як функції  $(m+1)$ -го аргументу  $p, w_1, \dots, w_m$ :

$$x_i^* = \xi_i(p, w_1, \dots, w_m), \quad i = 1, \dots, m, \quad (5)$$

або

$$x^* = \xi(p, w).$$

Такі функції  $\xi(p, w)$  мають назву *функції попиту на витрати* (факторів виробництва) для фірми.

Функції попиту на ресурси  $\xi(p, w)$  є однорідними нульового степеня, тобто

$$\xi(\alpha p, \alpha w) = \xi(p, w) \quad \text{для всіх } \alpha > 0. \quad (6)$$

Підставляючи функції попиту  $\xi(p, w)$  у виробничу функцію  $F$ , отримаємо обсяг випуску продукції як функцію цін продукції та факторів виробництва:

$$q^* = F(x^*) = F(\xi(p, w)) = Q(p, w). \quad (7)$$

Функція  $Q$ , яка визначається рівністю (7), називається *функцією пропозиції випуску*.

Оскільки функція  $\xi(p, w)$  є однорідною нульового степеня, то для функції пропозиції випуску  $Q(p, w)$  також має місце така властивість:

$$Q(\alpha p, \alpha w) = Q(p, w) \quad \text{для всіх } \alpha > 0. \quad (8)$$



## **Фірма в умовах монополії та моносонії**

Раніше ми виходили з припущення про *досконалу конкуренцію*. На практиці така ситуація зустрічається не так часто, тобто, має місце *недосконала конкуренція*. До найпростіших (з огляду на можливості їх аналізу) різновидів недосконалої конкуренції відносяться *монополія та моносонія*.

*Монополія* – це тип ринкової структури, коли лише одна фірма пропонує весь ринковий обсяг блага, для якого не існує близьких замінників. Практично монополією зветься також ринки, де монополіст виробляє, наприклад, 80 % галузевого обсягу, а 20 % постачатимуть дрібні виробники; також може бути послаблена умова щодо відсутності замінників. Фірма володіє деякою *монополістичною владою*, якщо вона здатна чинити вплив на ціну продукції. Чистий монополіст має абсолютну ринкову владу, його здатність впливати на ціну обмежує лише попит споживачів. Тому фірма-монополіст є *ціноутворювачем*, на відміну від конкурентної фірми – *ціноодержувача*.

*Фірма-монополіст* має можливість впливати на ціну продукції шляхом варіювання обсягів випуску своєї продукції, для якої криву попиту можна записати як функцію вигляду  $p = p(q)$ . Ця функція характеризує ціну, яку фірма може призначити за різних умов пропозиції продукції. Фірма-монополіст може дотримуватися різних політик. Одна політика полягає у збільшенні виробництва та пропозиції продукції разом з деяким пониженням ціни на неї, а протилежна політика полягає у впливі на підвищення ціни продукції разом із зменшенням її випуску та пропозиції. Третя політика може полягати у певному чергуванні перших двох. Дотримання будь-якої з вищезгаданих політик означає для функції  $p = p(q)$ , що виконується умова:

$$\frac{dp}{dq} < 0. \quad (1)$$

*Валовий дохід R* фірми-монополіста є функцією від випуску  $q$  вигляду  $R(q) = p(q)q$ , а граничний дохід  $MR$  є характеристикою зміни валового доходу від зміни випуску продукції:

$$MR(q) = \frac{dR(q)}{dq} = p(q) + \frac{dp(q)}{dq} q. \quad (2)$$

Враховуючи характерну для монополіста умову (1), маємо, що у випадку монополії граничний дохід є меншим за ціну:  $MR(q) < p(q)$ .

Аналітичний зв'язок між ціною еластичністю попиту, ціною попиту та граничним доходом можна встановити, якщо використати співвідношення (2), а також визначенням цінової еластичності попиту:

$$E_D = \frac{dq}{dp} \cdot \frac{p}{q}, \quad \text{або} \quad \frac{dp}{dq} = \frac{p}{qE_D}.$$

Враховуючи останнє співвідношення, з (2) матимемо:

$$MR = p + q \frac{p}{qE_D} = p \left( 1 + \frac{1}{E_D} \right). \quad (3)$$

Такий зв'язок дає змогу монополістові визначати наслідки підвищення чи зниження ціни продукції і, відповідно, зміни обсягів випуску щодо обсягів виручки. Очевидно, що монополістові буде не вигідно виробляти продукцію в обсягах, які відповідають нееластичному попиту.

*Моносонія* дає владу чинити вплив на ціни факторів виробництва (тобто, це є монополія на ринку виробничих факторів, або монопольне володіння всім обсягом пропозиції окремого ресурсу). *Моносоніст* може вплинути на ціну факторів



виробництва, користуючись тим, що він здійснює закупівлю факторів у досить значних розмірах, шляхом варіювання обсягів закупок тих чи інших видів факторів. Таким чином, для монопсоніста ціни на фактори є функціями від попиту на ці фактори:  $w_i = w_i(x_i)$ ,  $i = 1, \dots, m$ . Ці функції характеризують плату фірми за витрати при різних рівнях попиту на них. Взагалі фірма може закупати більшу кількість даного фактора виробництва, запропонувавши більш високу плату за нього, або ж вплинути на зменшення ціни на фактор, скоротивши попит на нього. Таким чином, для монопсоніста є характерним таке співвідношення:

$$\frac{dw_i}{dx_i} > 0. \quad (4)$$

Оскільки вартість витрат  $i$ -го виду можна представити у вигляді  $C_i(x_i) = w_i(x_i)x_i$ , а гранична вартість витрат  $i$ -го виду відображає зміни у вартості цих витрат:

$$MC_i(x_i) = \frac{dC_i(x_i)}{dx_i} = w_i + \frac{dw_i}{dx_i} x_i, \quad (5)$$

то внаслідок властивості (4) у випадку монопсонії гранична вартість витрат перевищує їх оплату:  $MC_i(x_i) > w_i$ .

Враховуючи все вищесказане, можна сформулювати задачу фірми, яка випускає досить значну кількість продукції даного типу, займаючи значний сегмент ринку подібної продукції, та разом з тим використовуючи і досить значну кількість необхідних для подібного виробництва виробничих факторів. Для такої фірми задача оптимальної поведінки полягає у максимізації прибутку шляхом варіювання випуску  $q$  та витрат факторів  $x_1, \dots, x_m$  за умови їх взаємозалежності через виробничу функцію:

$$\pi(q, x) = p(q) \cdot q - \sum_{i=1}^m w_i(x_i) x_i \rightarrow \max, \quad q = F(x_1, \dots, x_m). \quad (6)$$

Вводячи множник Лагранжа  $\lambda$  та функцію Лагранжа  $L$  задачі (6)

$$L(q, x_1, \dots, x_m, \lambda) = p(q) \cdot q - \sum_{i=1}^m w_i(x_i) x_i + \lambda(F(x_1, \dots, x_m) - q)$$

можна записати необхідні умови оптимальності першого порядку для задачі (6) у вигляді рівнянь:

$$\begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial q} &= p(q) + \frac{dp(q)}{dq} q - \lambda = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial x_i} &= -(w_i(x_i) + \frac{dw_i}{dx_i} x_i) + \lambda \frac{\partial F}{\partial x_i} = 0, \quad i = 1, \dots, m, \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda} &= F(x_1, \dots, x_m) - q = 0. \end{aligned}$$

Таким чином, необхідні умови оптимальності матимуть вигляд:

$$\lambda = p + \frac{dp}{dq} q = MR(q), \quad (7)$$

$$\lambda \frac{\partial F}{\partial x_i} = w_i + \frac{dw_i}{dx_i} x_i = MC_i(x_i), \quad i = 1, \dots, m, \quad (8)$$

$$F(x_1, \dots, x_m) = q. \quad (9)$$

Поєднуючи умови (7) та (8), маємо співвідношення:

$$\lambda \frac{\partial F}{\partial x_i} = MR(q) \cdot MP_i(x) = w_i + \frac{dw_i}{dx_i} x_i = MC_i(x_i), \quad i = 1, \dots, m.$$

Таким чином, для визначення  $m$  видів витрат та випуску для фірми в умовах вищеповисаної недосконалої конкуренції маємо  $(m + 1)$ -у умову:

$$MR(q^*) \cdot MP_i(x_1^*, \dots, x_m^*) = MC_i(x_i^*), \quad i = 1, \dots, m,$$

$$q^* = F(x_1^*, \dots, x_m^*),$$

де граничний дохід  $MR$  та граничні видатки  $MC_i$  визначаються рівностями (2) та (5).

Враховуючи, що для всіх  $i, i = 1, \dots, m$ , виконується:

$$\frac{MC_i(x_i^*)}{MP_i(x_1^*, \dots, x_m^*)} = \frac{\partial C_i / \partial x_i}{\partial F / \partial x_i} = \frac{\partial C / \partial x_i}{\partial q / \partial x_i} = \frac{\partial C}{\partial q} = MC(q),$$

то можемо переписати *умови оптимальності для фірми-монополіста* у вигляді

$$MR(q^*) = MC(q^*), \quad F(x^*) = q^*. \quad (10)$$

Отже, для монополіста після знаходження оптимального обсягу  $q^*$  в результаті розв'язку рівнянь (10), треба визначити оптимальну ціну  $p^*$ . Для цього слід скористатися оберненою функцією попиту, з якої матимемо:

$$p^* = p(q^*), \quad (11)$$

тобто визначена ціна та обсяг  $(p^*, q^*)$ , які максимізують прибуток монополіста  $\pi^*$ .

Ціноутворення за формулами (10) та (11) визначає точні умови максимізації прибутку фірми-монополіста. Але на практиці монополісти користуються принципом ціноутворення *“вартість плюс”* – ціна встановлюється на рівні граничної вартості  $MC$  плюс певна надбавка  $\Delta C$ . З урахуванням співвідношень (3) та (10) матимемо:

$$MC = MR = p(1 + \frac{1}{E_D}),$$

звідки

$$p = \frac{MC}{1 + \frac{1}{E_D}}, \quad (12)$$

тобто ціна дійсно встановлюється вищою за рівень  $MC$  (оскільки, як відомо,  $E_D < 0$ ; у випадку  $E_D = -1$  формула (12) не застосовується). З (12), зокрема, випливає, що чим більш еластичним є попит, тим меншою буде надбавка  $\Delta C$ .

### **Монополістична конкуренція**

Більшість реально існуючих галузей організовані як суміш повної конкуренції та чистої монополії, що утворює монополістичну конкуренцію та олігополію.

*Монополістична конкуренція* – це такий *тип ринкової структури*, де:

- 1) на ринку діє багато продавців і покупців, частка кожного з них в обсягах ринкових продажів не є значною;
- 2) продукція різних виробників неоднорідна (диференційована);
- 3) вхід на ринок і вихід з нього є вільними;
- 4) виробники не взаємодіють між собою;
- 5) існує повна поінформованість щодо ринкових цін, обсягів та попиту покупців.

Зауважимо, що якщо для чистої конкуренції на ринку необхідно мати сотні або й тисячі фірм, то для монополістичної конкуренції досить 30, 50 чи 70 фірм.

Суттєвою характеристикою монополістичної конкуренції є *диференціація продукції* при досить значній кількості постачальників і майже необмежених можливостях

входження у галузь нових фірм. Ця диференціація ґрунтується як на реальних, так і на удаваних відмінностях. Реальні відмінності досягаються за рахунок:

- а) якості товару;
- б) поглиблення післяпродажного обслуговування;
- в) місця продажу товару;
- г) стимулювання збуту.

Проте диференціація товару часом ґрунтується на удаваних відмінностях. Найчастіше на них спрямована активна рекламна політика фірми. Цьому також підпорядковане використання відомих торгових знаків або торгових марок.

Завдяки диференціації споживачі здатні розрізнити на ринку продукцію різних фірм, отже, попит на продукцію окремої фірми вже не є абсолютно еластичним, хоча й залишається високоеластичним. Це означає, що фірми мають певну ринкову владу і можуть варіювати ціни (дуже обмежено) без ризику втратити всіх покупців. Типовим прикладом монополістичної конкуренції є ринки безалкогольних напоїв, виробів побутової хімії, ліків.

*Крива попиту* на продукцію окремої фірми має традиційний нахил униз, хоча вона і близька до горизонтальної абсолютно еластичної лінії, як це має місце у випадку повної конкуренції. Крива  $MR$  проходить нижче кривої  $D$  (так само, як і у випадку монополії).

Задача максимізації прибутку розв'язується аналітично подібно до випадку монополії: спочатку з використанням *правила граничного випуску*,  $MR = MC$ , знаходимо оптимальний випуск  $q_{MK}$ , а потім з використанням оберненої функції попиту знаходимо ціну:

$$P_{MK} = p(q_{MK}). \quad (1)$$

Точка  $E(p_{MK}, q_{MK})$  на лінії попиту  $D$  є станом *короткострокової рівноваги монополістична конкурентної фірми* (якщо  $P \geq AVC$ ). Фірма може отримувати економічний прибуток, якщо  $P_{MK} > AC_{MK}$ . Можлива ситуація і збитків, якщо  $P_{MK} < AC_{MK}$ . *Умови беззбитковості і закриття* є такими самими, як і для повної конкуренції.

У *довгостроковому періоді* виникає ситуація, відмінна від випадків монополії і повної конкуренції.

Необхідна умова максимізації прибутку довгострокового періоду,

$$MR_{MK} = LRMC, \quad (2)$$

дозволяє знайти обсяг  $q_{MK}$ . Тоді стан *довгострокової рівноваги монополістична конкурентної фірми* визначається точкою  $E(p_{MK}, q_{MK})$  на кривій попиту  $D_{MK}$  і кривій довгострокової середньої вартості  $LRAC$ . Ціна в довгостроковому періоді задовольняє умові

$$P_{MK} = p(q_{MK}) = LRAC. \quad (3)$$

Тобто, економічний прибуток у довгостроковому періоді дорівнює нулеві (що є симптомом конкурентного ринку), а це відрізняє монополістичну конкуренцію від монополії. Монополістична конкуренція через відкритість галузі для входження нових фірм не дає можливості отримувати економічний прибуток у довгостроковому періоді – спрацьовує конкурентний механізм.

На відміну від повної конкуренції, при монополістичній конкуренції не досягається ефективний обсяг випуску  $q_C$ , який характеризується умовою  $MR_{MK} = LRMC = \min LRAC$ . Монополістично конкурентна ціна  $P_{MK}$  перевищує конкурентну ефективну ціну  $P_C$ , тобто

$$P_{MK} > P_C = \min LRAC. \quad (4)$$

Отже, рідкісних ресурсів у випадку монополістичної конкуренції витрачається більше, ніж при повній конкуренції (а це симптом монопольного ринку).

Одним із пояснень нижчої ефективності цієї ринкової структури є те, що монополістично конкурентні фірми мають додаткові видатки на диференціацію продукції та її рекламу, що збільшує вартість виробництва, скорочує обсяги і веде до підвищення цін. Це своєрідна плата суспільства за повніше задоволення смаків споживачів та за інформування їх щодо переваг окремих товарів або послуг на ринку неоднорідної продукції.

### **Олігополія та олігонсонія**

Більшість реально існуючих галузей організовані як суміш повної конкуренції та чистої монополії, що утворює монополістичну конкуренцію та олігополію.

Важливим випадком недосконалої конкуренції є *конкуренція серед небагатьох*. Вона визначається як ринкова конкуренція та механізм, коли на ринку діє невелика кількість фірм. Визначальною властивістю конкуренції серед небагатьох є той факт, що всі конкуруючі фірми можуть в тій чи іншій мірі впливати на ціни продукції та виробничих факторів. Таким чином, прибутки кожної фірми залежать від політики всіх інших конкуруючих фірм. Отже, щоб визначити оптимальну політику, яка націлена на максимізацію прибутку, кожна фірма повинна врахувати не лише свій прямий вплив на ринки товарів та послуг (продукції) і ресурсів (факторів), але також і непрямий вплив – через взаємодію своїх конкурентів. Тобто, ще однією суттєвою відмінністю такого типу ринкової структури є стратегічна поведінка продавців. Ринкова структура, коли на ринку продукції пропозиції небагатьох фірм заповнюють весь ринок і декілька з цих фірм займають значні частки ринку, називається *олігополією*. Фірма-олігополіст повинна розробляти стратегію своїх дій на ринку з урахуванням потенційних зустрічних дій своїх конкурентів. Подібна ж ситуація на ринку ресурсів, коли попит на певні ресурси розподілений серед небагатьох фірм, ряд яких займають значні частки попиту, називається *олігонсонією*.

Частинним випадком олігополії є *дуополія* – олігополія з двома учасниками. Стратегічна поведінка в умовах дуополії може розроблятися на основі суперництва або змови учасників. Суперництво може полягати у визначенні цін у залежності від прогнозованої ціни конкурента, або у визначенні обсягів у залежності від прогнозованих обсягів випуску конкурента. Суперництво в цінах призводить до так званих *цінових війн*.

Перейдемо до формалізації поведінки фірм в умовах дуополії. Нехай дві конкуруючі фірми виробляють однотипну продукцію, використовуючи технологічні процеси, які відображаються їх виробничими функціями:

$$q_j = F_j(x_1^j, \dots, x_m^j), \quad j = 1, 2, \quad (1)$$

де  $q_j$  – випуск  $j$ -ої фірми, а  $x^j = (x_i^j)_1^m$  – її витрати. Тоді ціни на продукцію визначаються обома рівнями випуску  $p = p(q_1, q_2)$ . Наприклад, якщо обидва випуски зростуть, то ціна буде спадати:  $\frac{\partial p}{\partial q_1} < 0$ ,  $\frac{\partial p}{\partial q_2} < 0$ . Ціна будь-якого виду витрат буде залежати від їх

закупки обома фірмами, тобто  $w_i = w_i(x_i^1, x_i^2)$ ,  $i = 1, 2, \dots, m$ . Наприклад, коли фірми збільшують попит на витрати  $i$ -го виду, то ціна на них збільшується:

$$\frac{\partial w_i}{\partial x_i^1} > 0, \quad \frac{\partial w_i}{\partial x_i^2} > 0, \quad i = 1, 2, \dots, m.$$

Якщо вважати першу фірму оперуючою стороною, дії другої фірми – неконтрольованими факторами для оперуючої сторони, а також прийняти за критерій ефективності дії першої фірми її функцію прибутку  $\pi_1$ , то задача першої фірми полягає у знаходженні стратегії  $(q_1, x_1^1, \dots, x_m^1)$ , яка по можливості максимізує прибуток

$$\pi_1 = p(q_1, q_2)q_1 - \sum_{i=1}^m w_i(x_i^1, x_i^2)x_i^1 \quad (2)$$

за умов (1). Функція Лагранжа  $L$  подібної екстремальної задачі має вигляд:

$$L = \pi_1 + \lambda(F_1(x^1) - q_1), \quad (3)$$

де  $\lambda$  – відповідний множник Лагранжа. Тоді умови екстремуму першого порядку матимуть вигляд:

$$\begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial q_1} &= p(q_1, q_2) + q_1 \frac{\partial p}{\partial q_1} + q_1 \frac{\partial p}{\partial q_2} \cdot \frac{\partial q_2}{\partial q_1} - \lambda = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial x_i^1} &= -w_i - x_i^1 \frac{\partial w_i}{\partial x_i^1} - x_i^1 \frac{\partial w_i}{\partial x_i^2} \cdot \frac{\partial x_i^2}{\partial x_i^1} + \lambda \frac{\partial F_1}{\partial x_i^1} = 0, \quad i = 1, 2, \dots, m, \end{aligned} \quad (4)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = F_1(x^1) - q_1 = 0.$$

Виключаючи з рівнянь (4) множник  $\lambda$ , можна отримати  $(m + 1)$ -у умову екстремуму:

$$\begin{aligned} [p + q_1(\frac{\partial p}{\partial q_1} + \frac{\partial p}{\partial q_2} \cdot \frac{\partial q_2}{\partial q_1})] \frac{\partial F_1}{\partial x_i^1} &= \\ = w_i + x_i^1(\frac{\partial w_i}{\partial x_i^1} + \frac{\partial w_i}{\partial x_i^2} \cdot \frac{\partial x_i^2}{\partial x_i^1}), \quad i = 1, 2, \dots, m, \end{aligned} \quad (5)$$

$$F_1(x^1) = q_1.$$

Екстремальна задача, яка розглядається, є задачею багатокритеріальної оптимізації, тому що критерій (2) залежить від стратегії  $(q_2, x_1^2, \dots, x_m^2)$  другої фірми. Вирази

$$\frac{\partial q_2}{\partial q_1}, \quad \frac{\partial x_i^2}{\partial x_i^1}, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad (6)$$

які входять в умови (5), називаються *заданими варіаціями*, тому що перша фірма при розгляді своєї задачі повинна зробити деякі припущення щодо поведінки конкурента та його реакцію на обрану нею політику, а, отже, і на поведінку виразів (6), перший з яких показує зміни у випуску другої фірми відносно змін  $q_1$ , а другий – у витратах відносно змін відповідних витрат першої фірми.

Подальший аналіз повинен залежати від різних припущень про поведінку виразів (6), кожне з яких веде до окремого аналізу конкурентної ситуації. Розглянемо деякі з подібних альтернатив для найпростіших випадків, коли товар, який виробляється, є однорідним, граничні видатки є постійними, а функція попиту є лінійною, тобто  $p = a - b(q_1 + q_2)$ ,  $a > 0$ ,  $b > 0$ ; функції видатків мають вигляд:  $C_i = cq_i + d$ ,  $c > 0$ ,  $d > 0$ ,  $i = 1, 2$ , де  $c$  – граничні видатки, а  $d$  – фіксовані видатки. Тоді перша фірма має прибуток:

$$\pi_1 = (a - b(q_1 + q_2))q_1 - cq_1 - d, \quad (7)$$

котрий вона прагне максимізувати шляхом вибору свого випуску  $q_1$ . Умова екстремуму першого порядку для (7) має вигляд:

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = (a - b(q_1 + q_2)) - bq_1 \left( 1 + \frac{\partial q_2}{\partial q_1} \right) - c = 0. \quad (8)$$

Аналіз *дуополії Курно* базується на припущенні про те, що гадані варіації  $\frac{\partial q_2}{\partial q_1}$  та  $\frac{\partial q_1}{\partial q_2}$  є нульовими, тобто кожний з дуополістів вважає, що зміни в його випуску продукції не впливають на конкурента. Тоді *рівновага Курно* – це пара рівней випуску  $(q_1, q_2)$ , яка задовольняє умови:

$$\left. \frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} \right|_{\frac{\partial q_2}{\partial q_1} = 0} = 0, \quad \left. \frac{\partial \pi_2}{\partial q_2} \right|_{\frac{\partial q_1}{\partial q_2} = 0} = 0. \quad (9)$$

Враховуючи (8), умови (9) набувають вигляду:

$$a - b(q_1 + q_2) - bq_i - c = 0, \quad i = 1, 2,$$

звідки *рівновага Курно* задається рівностями

$$q_1 = q_2 = \frac{a - c}{3b}, \quad p = \frac{a + 2c}{3}, \quad q = \frac{2(a - c)}{3b}. \quad (10)$$

Подібний результат можна поширити на довільну кількість фірм  $f$ . Рівновага Курно (10) для цієї ситуації має такий вигляд:

$$q_j = \frac{a - c}{(f + 1)b}, \quad j = 1, 2, \dots, f, \\ p = \frac{a + fc}{f + 1}, \quad q = \frac{f}{f + 1} \cdot \frac{(a - c)}{b}. \quad (11)$$

Коли кількість фірм  $f$  необмежено зростає, то рівновага Курно прямує до рівноваги в умовах досконалої конкуренції: при  $f \rightarrow \infty$   $q_j$  прямують до нуля, а ціни  $p$  прямують до сталої  $c$ , яка є граничними видатками.

При більш складному аналізі припускаються ненульові гадані варіації. Прикладом такого аналізу є аналіз *дуополії Стекельберга*, коли одна або дві фірми вважають, що конкурент буде поводити себе як дуополіст Курно. Припустимо, що перша фірма вважає, що друга фірма буде реагувати згідно функції реакції Курно, тобто

$$q_2 = \frac{a - c - bq_1}{2b}. \quad (12)$$

Тоді гадана варіація  $\frac{\partial q_2}{\partial q_1} = -\frac{1}{2}$ , і, використовуючи (8), маємо, що

$$a - b(q_1 + q_2) - bq_1 - c + \frac{bq_1}{2} = 0,$$

звідки реакція першої фірми на (12) буде

$$q_1 = \frac{2(a - c - bq_2)}{3b}.$$

Отже, результати для обох фірм залежать від поведінки іншої фірми. Якщо друга фірма вибирає реакцію Курно, як вважає перша фірма, то рішенням є *рівновага Стекельберга* для першої фірми:

$$q_1 = \frac{a-c}{2b}, \quad q_2 = \frac{a-c}{4b}.$$

Але коли друга фірма не використовує реакцію Курно, а діє згідно реакції Стекельберга, коли кожна фірма невірно вважає, що інша використовує наївне припущення Курно, то маємо *нерівновагу Стекельберга*:

$$q_1 = q_2 = \frac{2(a-c)}{5b},$$

де фірми отримують менший прибуток, ніж за рівновагою Курно.

### Задачі

#### Задача 1.

Відомо, що ціна праці складає 100 гр. од., а середній продукт дорівнює 10. Чому дорівнюють середні змінні видатки?

**Розв'язок:**

Середні змінні видатки  $i$ -го продукту  $AVC_i = w_i \cdot \frac{x_i}{q}$ ,  $w_i$  – ціна  $i$ -го фактору.

Оскільки середній продукт  $AP_i = \frac{q}{x_i}$ , то  $AVC_L = w_L \cdot \frac{1}{AP_L} = 100 \cdot \frac{1}{10} = 10$  гр. од.

#### Задача 2.

Коли фірма збільшує використання ресурсу  $x_1$ , який зайнятий у виробництві, з 120 до 150 одн., а використання ресурсу  $x_2$  – від 500 до 625 одн., розширюючи при цьому випуск продукції з 200 до 220, то який ефект від розширення масштабу має місце в цьому випадку?

**Розв'язок:**

Знайдемо, у скільки разів збільшується використання ресурсів:

$$x = (120; 500), \quad x' = (150; 625). \Rightarrow \alpha = \frac{x'}{x} = \frac{150}{120} = \frac{625}{500} = 1,25 \text{ рази.}$$

А виробництво, у свою чергу, збільшиться:

$$q = 200, \quad q' = 220. \Rightarrow \beta = \frac{q'}{q} = \frac{220}{200} = 1,1 \text{ рази.}$$

Отже, бачимо, що  $1,1 = \beta < \alpha = 1,25$  – маємо спадний ефект від розширення масштабу.

#### Задача 3.

Шляхом безпосереднього обчислення знайти еластичності виробництва  $\epsilon$  і заміщення  $\sigma$  для виробничої функції CES.

**Розв'язок:**

$$\text{ВФ CES: } F(x_1, x_2) = l_0 (l_1 x_1^{-\beta} + l_2 x_2^{-\beta})^{-\frac{h}{\beta}}.$$

$$F'_{x_1} = -\frac{h}{\beta} l_0 (-\beta) l_1 x_1^{-\beta-1} (l_1 x_1^{-\beta} + l_2 x_2^{-\beta})^{-\frac{h}{\beta}-1} = h l_0 l_1 x_1^{-(\beta+1)} (l_1 x_1^{-\beta} + l_2 x_2^{-\beta})^{-\frac{(h+\beta)}{\beta}},$$

$$F'_{x_2} = -\frac{h}{\beta} l_0 (-\beta) l_2 x_2^{-\beta-1} (l_1 x_1^{-\beta} + l_2 x_2^{-\beta})^{-\frac{h}{\beta}-1} = h l_0 l_2 x_2^{-(\beta+1)} (l_1 x_1^{-\beta} + l_2 x_2^{-\beta})^{-\frac{(h+\beta)}{\beta}}.$$



$$\varepsilon_1 = \frac{x_1 \cdot F'_{x_1}}{F(x)} = \frac{hl_1 x_1^{-\beta}}{(l_1 x_1^{-\beta} + l_2 x_2^{-\beta})},$$

$$\varepsilon_2 = \frac{x_2 \cdot F'_{x_2}}{F(x)} = \frac{hl_2 x_2^{-\beta}}{(l_1 x_1^{-\beta} + l_2 x_2^{-\beta})}.$$

$$\varepsilon(x) = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 = h,$$

$$\sigma_{12} = \frac{-d \ln\left(\frac{x_1}{x_2}\right)}{d \ln\left(\frac{l_1}{l_2} \cdot \left(\frac{x_1}{x_2}\right)^{-(\beta+1)}\right)} = \frac{-d \ln\left(\frac{x_1}{x_2}\right)}{d\left(\ln \frac{l_1}{l_2} - (\beta+1) \ln \frac{x_1}{x_2}\right)} = \frac{1}{\beta+1}. \quad \sigma_{12} = \frac{1}{1+\beta}.$$

#### Задача 4.

У таблиці є дані про загальні видатки фірми у довгостроковому періоді.

Обсягів виробництва	Загальні видатки
0	0
1	32
2	48
3	82
4	140
5	228
6	352

- 1) За якого обсягів випуску продукції фірма має позитивний ефект від масштабу? Негативний ефект?
- 2) Яким буде мінімальний ефективний масштаб виробництва у цій фірмі?
  - а) Визначити величину довгострокових середніх та граничних видатків.
  - б) Побудувати криві цих видатків.
  - в) За якого обсягу виробництва довгострокові граничні видатки дорівнюватимуть довгостроковим середнім видаткам?
  - г) За якого обсягу виробництва довгострокові середні видатки виявляться мінімальними?

#### Розв'язок:

- 1) Очевидно, що у випадку, коли  $q < 2$ , маємо позитивний ефект:

$$\frac{q_2}{q_1} = \frac{2}{1} = 2, \quad \frac{TC_2}{TC_1} = \frac{48}{32} = 1,5 = \alpha. \text{ Отже, } F(\alpha x) = 2F(x) > 1,5F(x) = \alpha F(x).$$

При  $q > 2$  – маємо негативний ефект:

$$\frac{q_3}{q_2} = \frac{3}{2} = 1,5, \quad \frac{TC_3}{TC_2} = \frac{82}{48} = 1,71 = \alpha. \text{ Отже, } F(\alpha x) = 1,5F(x) < 1,71F(x) = \alpha F(x).$$

$$\frac{q_4}{q_3} = \frac{4}{3} = 1,33, \quad \frac{TC_4}{TC_3} = \frac{140}{82} = 1,71 = \alpha. \text{ Отже, } F(\alpha x) = 1,33F(x) < 1,71F(x).$$

І так далі.

- 2) Очевидно, що мінімальним ефективним масштабом виробництва буде  $q = 2$ , оскільки після цього обсягу випуску маємо негативний ефект від збільшення масштабу виробництва.
- а) Заповнимо таку таблицю:

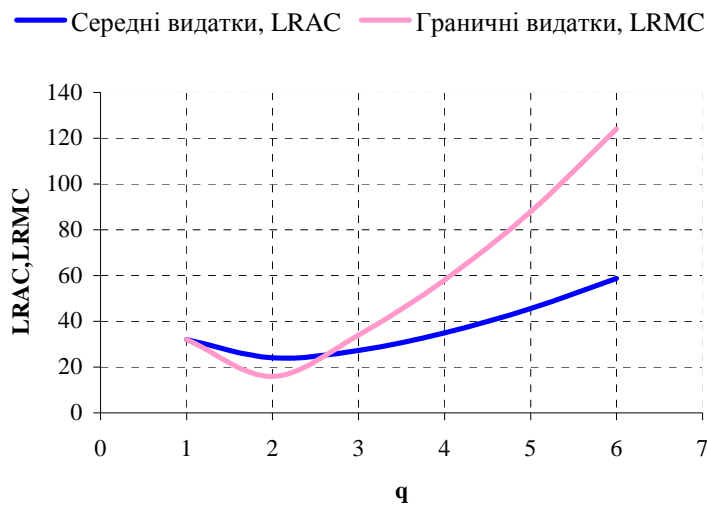


обсягів виробництва, $q$	Середні видатки, $LRAC$	Граничні видатки, $LRMC$
0	-	
1	$32/1=32$	$32-0=32$
2	$48/2=24$	$48-32=16$
3	$82/3=27,3$	$82-48=34$
4	$140/4=35$	$140-82=58$
5	$228/5=45,6$	$228-140=88$
6	$352/6=58,7$	$352-228=124$

в)  $LRMC$  має перетин з  $LRAC$  в точці мінімуму (див. малюнок).

г) Шукаємо обсяги виробництва у точці  $q^* = 2$   $LRAC_{\min} = 24$ .

б)



### Задача 5.

Показати, що ВФ CES  $F(x) = l_0 (\alpha x_1^{-\beta} + (1-\alpha)x_2^{-\beta})^{-\frac{1}{\beta}}$  прямує до виробничої функції Кобба-Дугласа при  $\beta \rightarrow 0$ .

Розв'язок:

Прологарифмуємо виробничу функцію CES:

$$\ln l_0 (\alpha x_1^{-\beta} + (1-\alpha)x_2^{-\beta})^{-\frac{1}{\beta}} = \ln l_0 - \frac{1}{\beta} \ln(\alpha x_1^{-\beta} + (1-\alpha)x_2^{-\beta}).$$

$$\lim_{\beta \rightarrow 0} -\frac{1}{\beta} \ln(\alpha x_1^{-\beta} + (1-\alpha)x_2^{-\beta}) = \frac{0}{0} \quad \text{— (невизначеність типу } \frac{0}{0} \text{)}. \quad \text{Скористаємось}$$

правилом Лопітала:

$$-\frac{h(-1)(\alpha x_1^{-\beta} \ln x_1 + (1-\alpha)x_2^{-\beta} \ln x_2)}{(\alpha x_1^{-\beta} + (1-\alpha)x_2^{-\beta}) \cdot 1} = h \frac{(\alpha x_1^{-\beta} \ln x_1 + (1-\alpha)x_2^{-\beta} \ln x_2)}{(\alpha x_1^{-\beta} + (1-\alpha)x_2^{-\beta})} \xrightarrow{\beta \rightarrow 0} h \frac{\alpha \ln x_1 + (1-\alpha) \ln x_2}{1} = \ln x_1^{\alpha h} x_2^{h(1-\alpha)}.$$

Якщо взяти експоненту від отриманої границі, то отримаємо:

$$l_0 x_1^{\alpha h} x_2^{h(1-\alpha)} \rightarrow \text{ВФ Кобба-Дугласа.}$$

Задача 6.

За наведеними даними обчислити ринкову ціну, змінні, сукупний та середні витрати, а також визначити, що повинна робити фірма – збільшити чи зменшити випуск продукції, або закритися?  $q = 1000$ ,  $TR = 5000$ ,  $FC = 1500$ ,  $AVC = 5,5$ ,  $MC = 5$ .

Розв'язок:

Дохід  $TR = pq \Rightarrow p = \frac{TR}{q} = 5$ . Оскільки  $p = MC$ , то ми маємо справу з конкурентною фірмою.

$$AVC = \frac{VC}{q} = 5,5 \Rightarrow VC = 5500 \text{ – змінні витрати.}$$

$$\text{Сукупні витрати: } TC = 5500 + 1500 = 7000.$$

$$\text{Середні витрати } AC = \frac{TC}{q} = \frac{7000}{1000} = 7.$$

Перевіримо, чи виконується умова незбитковості:  $TC - TR \leq FC$ .

Отже,  $TC - TR = 7000 - 5000 = 2000 > 1500 = FC$ . Оскільки умова незбитковості не виконується, то фірмі не має сенсу працювати в даній сфері, а краще припинити свої видатки.

Задача 7.

Сукупні видатки фірми, що діє на конкурентному ринку, дорівнюють  $TC = 15q^2 + 10q + 60$ . Знайти:

- 1) Всі види видатків.
- 2) Яку кількість товару в довгостроковому періоді буде виробляти фірма, яка максимізує прибуток?
- 3) Функцію пропозиції фірми.

Розв'язок:

- 1) Фірма характеризується такими видатками:

$$\text{Середні витрати } AC = \frac{TC}{q} = 15q + 10 + \frac{60}{q}.$$

$$\text{Граничні витрати } MC = \frac{dTC}{dq} = 30q + 10.$$

Фінансові витрати  $FC = 60$  (не залежить від  $q$ ).

Звичайні витрати  $VC = 15q^2 + 10q$  (залежить від  $q$ )

$$\text{Середні змінні витрати } AVC = \frac{VC}{q} = 15q + 10.$$

$$\text{Середні фіксовані витрати } AFC = \frac{FC}{q} = \frac{60}{q}.$$

- 2) Довгострокова рівновага фірми характеризується умовою:

$$AC = MC, \text{ звідки } 30q + 10 = 15q + 10 + \frac{60}{q} \Rightarrow 15q - \frac{60}{q} = 0 \Rightarrow q^2 = 4. \text{ Отже,}$$

$$q^* = 2.$$

- 3) Функція пропозиції фірми виражається рівністю ринкової ціни товару і граничних видатків:

$$p = MC, \text{ звідки } p = 30q + 10 \Rightarrow Q_s.$$

Задача 8.

Фірма, максимізуючи свій прибуток, прагне досягти рівня випуску продукції  $q = 2x_1^{1/2} x_2^{1/6}$ . Постійні витрати фірми –  $FC$ . Визначити:

- 1) Функцію пропозиції продукції, яку виробляє фірма і функції попиту фірми на ресурси.
- 2) Змінні, загальні та середні витрати фірми.
- 3) Область збитковості та прибутковості.
- 4) Рівняння ізокванти та ізокошти, які проходять через точку виробничої рівноваги.

Розв'язок:

$$1) \pi(x, q) = TR - TC = pq - w_1 x_1 - w_2 x_2 - FC \rightarrow \max,$$

$$q = 2x_1^{1/2} x_2^{1/6}.$$

Будуємо функцію Лагранжа:

$$L(x_1, x_2, q, \lambda) = pq - w_1 x_1 - w_2 x_2 - FC + \lambda(2x_1^{1/2} x_2^{1/6} - q) \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} \frac{\partial L}{\partial q} = p - \lambda = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial x_1} = -w_1 + \lambda \frac{1}{2} 2x_1^{-1/2} x_2^{1/6} = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial x_2} = -w_2 + \lambda \frac{1}{6} 2x_1^{1/2} x_2^{-5/6} = 0, \\ \frac{\partial L}{\partial \lambda} = 2x_1^{1/2} x_2^{1/6} - q = 0. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p = \lambda, \\ x_1 = \frac{pq}{2w_1}, \\ x_2 = \frac{pq}{6w_2}. \end{cases}$$

$$\Rightarrow q = 2 \left( \frac{pq}{2w_1} \right)^{1/2} \left( \frac{pq}{6w_2} \right)^{1/6} \Rightarrow q^* = \frac{2}{\sqrt{3}} p^2 w_1^{-3/2} w_2^{-1/2} - \text{функція пропозиції.}$$

$$x_1^* = \frac{pq^*}{2w_1} = \frac{1}{\sqrt{3}} p^3 w_1^{-5/3} w_2^{-1/2},$$

– функції попиту на ресурси.

$$x_2^* = \frac{pq^*}{6w_2} = \frac{1}{3\sqrt{3}} p^3 w_1^{-3/2} w_2^{-3/2}.$$

$$2) TC = C(q) = VC + FC = w_1 x_1 + w_2 x_2 + FC = \frac{pq}{2} + \frac{pq}{6} + FC = \frac{2}{3} pq + FC,$$

$$AC = \frac{C(q)}{q} = \frac{2}{3} p + \frac{FC}{q}, \quad VC = \frac{2}{3} pq.$$

$$3) \pi(q) = R(q) - C(q) = pq - \frac{2}{3} pq - FC = \frac{1}{3} pq - FC.$$

$$\text{Область прибутковості: } \pi(q) > 0 \Rightarrow q_0 > \frac{3FC}{p}$$

$$\text{область збитковості, відповідно, при } \pi(q) < 0 \Rightarrow q_0 < \frac{3FC}{p} \text{ (див. малюнок).}$$

4) Рівняння ізокванти, яка проходить через точку виробничої рівноваги:

$$2x_1^{1/2}x_2^{1/6} = q^* \Rightarrow x_1^{1/2}x_2^{1/6} = \frac{1}{\sqrt{3}} p^2 w_1^{-3/2} w_2^{-1/2}$$

$$\Rightarrow x_2 = \frac{1}{3\sqrt{3}} p^{12} x_1^{-3} w_1^{-9} w_2^{-3} - \text{рівняння}$$

ізокванти.

Рівняння ізокошти, що проходить через точку виробничої рівноваги:

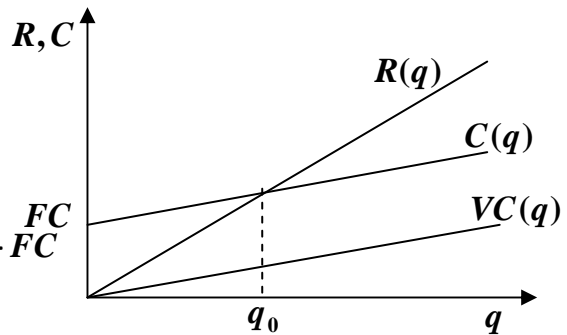
$$w_1 x_1 + w_2 x_2 + FC = TC(q^*) = \frac{2}{3} p q^* + FC$$

$\Rightarrow$

$$\Rightarrow w_1 x_1 + w_2 x_2 = \frac{4}{3\sqrt{3}} p^3 w_1^{-3/2} w_2^{-1/2}$$

$\Rightarrow$

$$\Rightarrow x_2 = \frac{4}{3\sqrt{3}} p^3 w_1^{-3/2} w_2^{-3/2} - \frac{w_1}{w_2} x_1 - \text{рівняння ізокошти.}$$



#### Задача 9.

На ринку діють дві фірми, які виробляють однотипну продукцію. Нехай загальні витрати кожної з фірм мають вигляд:  $TC_1(q_1) = 10 + 2q_1$ ,  $TC_2(q_2) = q_2^2$ . Ринковий попит на продукцію визначається рівнянням  $p = \frac{1}{3}(100 - q_1 - q_2)$ . Знайти параметри рівноваги ринку за умови Курно.

Розв'язок:

$$\pi_1(q_1) = TR_1(q_1) - TC_1(q_1) \rightarrow \max,$$

$$\pi_2(q_2) = TR_2(q_2) - TC_2(q_2) \rightarrow \max.$$

Умови оптимальності:

$$MR_1(q_1) = MC_1(q_1)$$

$$MR_2(q_2) = MC_2(q_2)$$

Отже,

$$TR_1(q_1) = pq_1 = \frac{1}{3}(100 - q_1 - q_2)q_1,$$

$$TR_2(q_2) = pq_2 = \frac{1}{3}(100 - q_1 - q_2)q_2.$$

Маємо систему (з умов оптимальності):

$$\begin{cases} \frac{1}{3}(100 - 2q_1 - q_2) = 2, \\ \frac{1}{3}(100 - q_1 - 2q_2) = 2q_2. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2q_1 + q_2 = 94, \\ q_1 + 8q_2 = 100. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_1^* \approx 43,7; \\ q_2^* \approx 7,1. \end{cases}$$

$$p^* = \frac{1}{3}(100 - 43,7 - 7,1) = 16,4.$$

#### Задача 10.

Фірма-монополіст виробляє товар за умов попиту  $Q_d = 10 - P$ . Її сукупні витрати виробництва складають  $C = 4q$ . Які чисті втрати суспільства від монополії на даному ринку?

**Розв'язок:**

Чисті втрати суспільства від монополії (або “мертвий вантаж” монополії) на ринку визначаються як різниця між потенційно можливим за даних умов випуском продукції та реальним збутом монополіста. Ця величина втрачається як для споживачів, так і для виробника-монополіста, тому вона називається “чисті втрати”, тобто недовироблена монополістом продукція у чистому вигляді. Потенційно можливий випуск продукції визначається умовами вільної конкуренції:  $p = MC$ .

Граничні витрати:  $MC = C' = 4 = 10 - q$ .  $\Rightarrow q_{\text{конк}}^* = 6, p_{\text{конк}}^* = 4$  – випуск і ціна за умов повної конкуренції.

За умов монополії рівновага досягається, коли  $MC = MR$ , де  $MR = (p \cdot q)' = (10q - q^2)' = 10 - 2q$ ,  $4 = 10 - 2q \Rightarrow q_{\text{мон}}^* = 3, p_{\text{мон}}^* = 7$ .

Втрати суспільства від монополії дорівнюватимуть:

$$S_{\text{втр}} = \frac{1}{2} |\Delta q| \cdot |\Delta p| = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 3 = 4,5.$$

За цих умов прибуток монополіста:

$$\pi_{\text{мон}} = q_{\text{мон}} \cdot p_{\text{мон}} - q_{\text{мон}} \cdot p_{\text{конк}} = 3 \cdot 7 - 3 \cdot 4 = 9.$$

Отже, втрати суспільства в даному випадку дорівнюють половині прибутку монополіста.

Задачі для самостійної роботи:

Задача 11.

Побудувати ізокванти для кожного рівня виробництва за даними таблиці. Знайти для будь-якої ізокванти граничну норму технологічної заміни працею капіталу.

$L$	$K$					
	100	200	300	400	500	
100	100	141	173	200	224	$q$
200	141	200	245	282	316	
300	173	245	300	346	447	
400	200	282	346	400	447	
500	224	316	387	447	500	

Задача 12.

Порахувати середній та граничний продукт ( $AP$  та  $MP$ ) фірми, якщо є такі дані (таблиця). Коли починає діяти спадна економія від масштабу в даному випадку?

Кількість працівників $x$	Сукупний продукт $P(x)$
1	30
2	70
3	100
4	120
5	130

Задача 13.

Використовуючи дані з таблиці про витрати праці, капіталу та обсягу випуску, встановити:

а) характер економії від масштабу при переході від А до Б, від Б до В, та від В до Г.

б) чи є випадковим сповільнення темпів використання ресурсів у виробництві (графічно)?

	$L$	$K$	$q$
<b>A</b>	10	30	100
<b>Б</b>	20	60	300
<b>В</b>	30	90	450
<b>Г</b>	45	135	540

#### Задача 14.

Шляхом безпосереднього обчислення знайти еластичності виробництва  $\epsilon$  і заміщення  $\sigma$  для таких виробничих функцій.

1)  $F(x_1, x_2) = a_1 x_1 + a_2 x_2$  – лінійна ВФ;

2) ВФ Леонтьєва:  $F(x_1, x_2) = \min \left\{ \frac{x_1}{c_1}, \frac{x_2}{c_2} \right\}$ ;

3) ВФ Кобба-Дугласа:  $F(x_1, x_2) = a x_1^\alpha x_2^\beta$ .

#### Задача 15.

Фірма сплачує **200** у.о. в день за оренду обладнання та **100** у.о. в день заробітної плати. При цьому вона використовує таку кількість праці та капіталу, що її граничні продукти, відповідно, дорівнюють **0,5** та **1**. Чи використовує фірма оптимальне поєднання факторів виробництва з точки зору мінімізації витрат?

#### Задача 15.

Виробнича функція фірми дорівнює  $q = K^{1/4} L^{3/4}$ . Ціна капіталу **4** тис. гр. од., а ціна праці – **12** тис. гр. од. Яку кількість капіталу  $K$  та праці  $L$  повинна мати фірма для випуску **300** тис. од. продукції?

#### Задача 17.

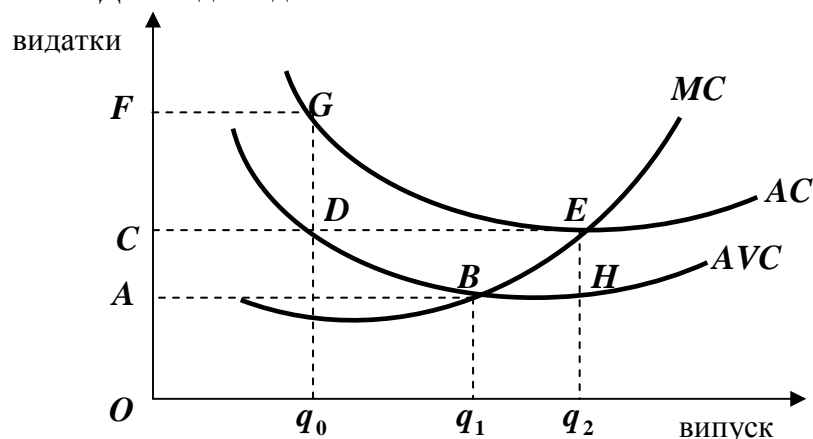
Підприємець, відмовившись від посади інженера із з/п **5** тис. євро/місяць, організував фірму, в якій використав свої заощадження в **15** тис. євро. Крім цього, для здійснення діяльності було залучено кредит у розмірі **50** тис. євро, з яких **30** тис. євро було використано на придбання обладнання, яке щорічно зношується на **20%**. Чому дорівнюватимуть економічні та бухгалтерські витрати фірми, якщо відсоток на кредит складає **20%**, а депозитна ставка – **12%**?

#### Задача 18.

Вивести функцію сукупних витратків для ВФ  $q = F(x) = \sqrt{x_1} \cdot \sqrt{x_2}$ . Знайти граничні витатки для цієї ВФ.

#### Задача 19.

Маємо малюнок. Дати відповіді на такі запитання:



- 1) Чому дорівнюють загальні змінні видатки при виробництві продукції в обсязі  $q_1$ ?
- 2) Яка величина середніх загальних видатків при виробництві  $q_0$ ?
- 3) Чому дорівнюють загальні видатки при виробництві  $q_2$ ?
- 4) Чому дорівнюють загальні постійні видатки при  $q_0$ ?
- 5) Яка величина середніх змінних видатків при виробництві продукції  $q_2$ ?

Задача 20.

Нехай  $q = F(K, L)$  – це ВФ, яка залежить від витрат капіталу і праці. Якщо ВФ є лінійно однорідною, то вона залежить лише від капіталоозброєності  $k = \frac{K}{L}$ . Введемо

функцію  $f(k) = F\left(\frac{K}{L}, 1\right) = \frac{Q}{L}$  – середня продуктивність праці. Знайти через функцію  $f(k)$ :

- 1) Граничну продуктивність праці ( $MP_L$ ),
- 2) Граничну капіталовіддачу ( $MP_K$ ),
- 3) Коефіцієнт еластичності за фондами ( $MP_K \cdot \frac{K}{Q}$ ),
- 4) Еластичність за працею ( $MP_L \cdot \frac{L}{Q}$ )?

Задача 21.

Попит на ялинкові прикраси є конкурентним. Функція попиту дорівнює  $Q_d = 200 - 10p$ . Середні видатки типової фабрики з виробництва ялинових прикрас складають  $AC_i = 5 + (q_i - 5)^2$ . Яка кількість фабрик є характерною для даної галузі в довгостроковій перспективі?

Задача 22.

В перший рік своєї діяльності на ринку фірма за ціною  $p_1 = 170$  гр. од. випустила  $q_1 = 11$  од. продукції і отримала прибуток в розмірі  $\pi_1 = 1100$  гр. од. В другому році ця фірма отримала прибуток  $\pi_2 = 1320$  гр. од., при цьому вона продана  $q_2 = 12$  од. продукції за ціною  $p_2 = 190$  гр. од. В якій ринковій структурі діяла фірма? Що відбудеться з параметрами діяльності фірми в довгостроковому періоді?

Задача 23.

Фермер з'ясував, що якщо він не застосовує добрива, то він може отримати 30 ц врожаю з 1 га. Коли ж він використовує  $N$  кг добрив на 1 га, то  $MP_N = 1 - \frac{N}{200}$ . Ціна зерна 6 у.о. за 1 ц, а ціна добрива 3 у.о за 1 кг. Яку кількість добрив буде використовувати фермер для максимізації прибутку? Записати функцію залежності врожаю від кількості добрив. Сусід фермера володіє землею, котра приносить врожай вдвічі більший. Яку кількість добрив буде використовувати другий фермер (за інших рівних умов)?

**Доц. Коробова М.В.,**

**Ас. Колянова Т.В.,**

**Інж. Єдинак О.М.**

# **МАКРОЕКОНОМІКА**

**Методичний посібник**



# МАКРОЕКОНОМІКА

*"Наука – це хвороба: чим більше хворих, тим швидший поступ фізіології та патології; а з патології виникає терапія. 1932 рік був дном Великої депресії, і із його гнилого ґрунту виріс пізній овоч – новий предмет, який сьогодні називають макроекономікою"*

Пол Самюельсон

## Предмет макроекономіки

**Макроекономіка** як одна із складових частин економічної теорії є наукою про поведінку економіки як єдиного цілого. Вона досліджує сутність, результати та наслідки сукупної економічної діяльності всіх учасників народного господарства. Макроекономіка вивчає причини циклічних коливань і взаємозв'язок динаміки обсягів виробництва, рівня інфляції та безробіття.

Загальноприйнятим (!) стало наступне розмежування мікроекономіки і макроекономіки.

Початковим пунктом *мікроекономіки* є одиничні господарюючі суб'єкти. Вони вирішують численні економічні задачі: домашні господарства – пов'язані з споживанням, підприємці – з інвестиціями. Мікроекономіка прагне на прикладах одиничних рішень пояснити економічні події загалом. Таким чином можна аналізувати функції попиту і пропозиції на один товар і визначити вільну ринкову ціну (частковий аналіз), а також дослідити умови для рівноваги на всіх ринках (загальний аналіз).

*Макроекономіка* характеризується іншим способом дослідження. Вона вивчає не одиничне домашнє господарство, а агрегат (об'єднання всіх домашніх господарств); не індивідуального, а агрегованого підприємця; досліджує пропозицію не окремого товару, а агреговану пропозицію товарів. Таким чином, відмітною особливістю макроекономіки є два процеси агрегування: з одного боку, об'єднуються в агрегати або сектори (економічні суб'єкти), а з іншого – товари.

Для теоретичних побудов вибір техніки аналізу повинен враховувати чотири важливих моменти. По-перше, макроекономічна теорія, як правило, пояснює і охоплює відповідні положення мікротеорії. По-друге, макроекономіка приходить до однозначних результатів шляхом виключення (агрегування) багатьох реальних взаємозв'язків, тоді як мікроекономіка повинна враховувати зустрічні ефекти, які без залучення емпіричних матеріалів не можна оцінити. По-третє, макроекономіка отримала хороший емпіричний доступ до статистики, і ще не було подібного прикладу взаємозбагачення (як в 30-і роки минулого сторіччя) макроекономіки і економетрії. Ці три моменти (по-четверте) обертаються дорогою ціною за *інформаційну втрату*, немов є даниною за "простоту" теорії. Макроекономічна теорія тільки тоді приведе до правильних результатів, коли при агрегуванні буде звільнитися від неістотних чинників, і "неістотність" кожен раз буде порівнюватися з цілями дослідження. До того ж тепер стало ясно, що в мікроекономіці та макроекономіці мова йде не про різні теорії, а про два методи. Ці методи не взаємно виключаються, а взаємно доповнюють один одного, мають свою відповідну "вотчину".

У центрі інтересів мікроекономіки стоїть проблема вибору, використання обмежених ресурсів на альтернативні цілі. Тому для неї істотними є питання: які блага і в яких кількостях споживалися? Як комбінувалися чинники у виробничому процесі? Проблема вибору стояла і залишається в центрі вчення про народне господарство і навіть притягувалася для визначення національної економіки. І це не дивно, якщо брати до уваги той факт, що теорія вартості охоплює теорію ціни і теорію конкуренції.

Другим суттєвим рубежем мікроекономіки є проблема розподілу, під якою розуміють розподіл прибутку між особами, групами або чинниками виробництва.

Необхідність обережного поводження з термінами є не єдиною причиною, по якій ми не можемо закінчити цей параграф без уточнення. Пара понять "*мікроекономіка-макроекономіка*" в нашому розумінні не означає зіставлення:

- часткового аналізу та загальному аналізу;
- "теорії рівноваги" та "теорії нерівноваги";
- неокласичної теорії та кейнсіанської теорії;
- теорії логічних рішень теорії логічної поведінки.

## **Методи та функції макроекономіки**

Отже, в основі макроекономіки лежать мікроекономічні явища та процеси. А це означає, що:

макроекономічні показники є результатом зведення показників економічної діяльності окремих домогосподарств та фірм;

макроекономічні закономірності відображають тенденції масової поведінки на мікрорівні;

при побудові макроекономічних моделей виходять із припущення про те, що домогосподарства та фірми приймають оптимальні мікроекономічні рішення;

макроекономічні процеси є результатом взаємодії економічних агентів та економічної політики держави.

**Економічна політика** – це цілеспрямований вплив держави на виробництво, доходи, зайнятість, інфляцію та інші макроекономічні параметри за допомогою зміни пропозиції грошей, рівня податків та державних витрат.

Макроекономічні фактори (такі, як рівень ринкової процентної ставки, інфляції, безробіття тощо) впливають на рішення домогосподарств про заощадження, інвестиції, споживчі витрати, що, в свою чергу, визначає величину і структуру сукупного попиту. Тому мікро- і макроекономічні процеси тісно взаємопов'язані.

На відміну від мікроекономіки, макроекономіка використовує у своєму аналізі **агреговані величини**: валовий внутрішній продукт (а не випуск окремої фірми), середній рівень цін (а не ціни на конкретні товари), ринкову процентну ставку (а не ставку процента окремого банку), рівень інфляції, зайнятості, безробіття тощо.

**Об'єктом** макроекономічного аналізу виступає економічна система в цілому та її агреговані параметри.

**Економічна система** – це певним чином упорядкована система зв'язків між виробниками та споживачами матеріальних та нематеріальних благ та послуг.

Основними елементами економічної системи є:

- конкретні **економічні зв'язки** між господарськими суб'єктами;
- **соціально-економічні відносини**, які базуються на відповідних формах власності на економічні ресурси та результати господарської діяльності;
- **організаційні форми господарської діяльності**: поділ праці, спеціалізація та кооперування виробництва;
- **господарський механізм**, тобто спосіб регулювання економічної діяльності.

Ще раз варто звернути увагу на те, що *об'єкт* дослідження макроекономіки характеризується агрегованими показниками. **Агреговані показники** відображають сукупність специфічних економічних одиниць так, ніби вони складають одне ціле.

**Суб'єктами** макроаналізу виступають: сектор домашніх господарств; підприємницький сектор; державний сектор та сектор закордон.

**Сектор домашніх господарств** містить усі приватні господарства країни, діяльність яких направлена на задоволення власних потреб. Домашні господарства проявляють три види економічної активності: пропонують фактори виробництва, споживають частину отриманого доходу і заощаджують.

**Підприємницький сектор** – це сукупність усіх фірм, які зареєстровані у межах країни. Підприємницький сектор проявляє такі види економічної активності: пред'являє попит на фактори виробництва, пропонує результати своєї діяльності та інвестує.

**Державний сектор** – це усі державні інститути та установи. Держава виробляє суспільні блага, які надходять споживачам “безплатно” (безпека, досягнення фундаментальної науки, послуги державної, соціальної та виробничої інфраструктур тощо).

**Сектор закордон** містить усі економічні суб'єкти, які знаходяться за межами даної країни, а також іноземні державні інститути. Вплив закордону на вітчизняну економіку здійснюється через взаємний обмін товарами, послугами, капіталом та національними валютами.

Основним методом макроекономічного дослідження є, звичайно, економіко-математичне моделювання. **Макромоделі** – це математичні рівняння, в яких виражені реальні економічні проце-

си в абстрактному та спрощеному вигляді. Макромоделі так само, як і мікромоделі, можуть містити **екзогенні та ендогенні** величини (змінні).

Функціональні зв'язки між ендогенними параметрами мають таку класифікацію:

- 1) **Поведінкові функції** виражають переваги, які склалися в суспільстві. Приклад: функція споживання домашніх господарств від доходу:  $C = C(Y)$ .
- 2) **Технічні функції** характеризують технічну залежність. Наприклад, виробнича функція:  $q = F(x_1, \dots, x_n)$ .
- 3) **Інституціональні функції** зображають інституціонально встановлені залежності між параметрами моделі. Наприклад, сума податкових надходжень є функцією від доходу та податкової ставки, яку встановлює відповідний інститут:  $T = f(Y, T(Y))$ .
- 4) **Дефініційні функції** виражають залежності, які виходять з означення економічних явищ. Наприклад, сукупний попит на ринку благ складається із споживчого попиту домашніх господарств, інвестиційного попиту підприємницького сектора, витрат держави та закордону:  $Y = C + I + G + E$ .

Основними функціями макроекономіки є:

**Теоретико-пізнавальна** – дослідження економічних процесів на макрорівні та побудова моделей цих процесів;

**Практична** – розробка практичних рекомендацій на основі економічного аналізу (теоретична основа економічної політики);

**Виховна** – макроекономіка покликана виробляти новий тип економічного мислення, формувати сучасний світогляд людини.

## Задачі

### Задача 1.

Побудувати виробничу функцію максимального випуску шляхом оптимального комбінування двох технологій:

$$T_1 = \{x_1; K_1 = 1; L_1 = 3; Y_1 = 2\}, \quad T_2 = \{x_2; K_2 = 2; L_2 = 1; Y_2 = 3\}.$$

де  $x_1, x_2$  – інтенсивності технологій;  $K_1, K_2$  – затрати капіталу при одиничній інтенсивності;  $L_1, L_2$  – затрати праці при одиничній інтенсивності;  $Y_1, Y_2$  – випуск продукції при одиничній інтенсивності. Знайти  $Y_{max} = F(K, L)$ . Зобразити функцію графічно.

**Розв'язок:**

Для розв'язку необхідно записати ЗЛП:

$$\begin{cases} Y_1 x_1 + Y_2 x_2 \rightarrow \max \\ K_1 x_1 + K_2 x_2 \leq K \\ L_1 x_1 + L_2 x_2 \leq L \end{cases},$$

але обмеженнями цієї задачі є параметри, для розв'язку необхідно написати двоїсту задачу,  $u_1, u_2$  (ціна на ресурси)

$$\begin{cases} Ku_1 + Lu_2 \rightarrow \min \\ K_1 u_1 + L_1 u_2 \geq Y_1 \\ K_2 u_1 + L_2 u_2 \geq Y_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Ku_1 + Lu_2 \rightarrow \min \\ \frac{K_1}{L_1} u_1 + u_2 \geq \frac{Y_1}{L_1} \\ \frac{K_2}{L_2} u_1 + u_2 \geq \frac{Y_2}{L_2} \end{cases} \quad \text{знаходимо розв'язки} \quad \frac{K}{L} u_1 + u_2 = \text{const}.$$

З теорії ЛП розв'язок двоїстої та прямої задачі збігаються.

Розв'язок буде оптимальним у точках I, II, III.

- 1) оптимум в т. I з координатами  $(u_1^1, u_2^1)$

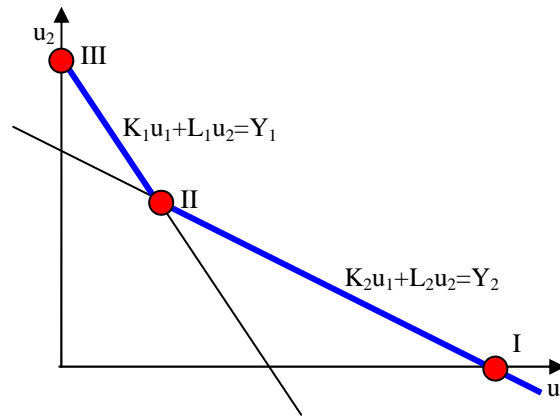
$$0 \leq \frac{K}{L} \leq \frac{K_1}{L_1} \Rightarrow ЦФ = Ku_1^1 + L \cdot 0 = Ku_1^1$$

- 2) оптимум в т. II з координатами  $u_1^2, u_2^2$

$$\frac{K_1}{L_1} \leq \frac{K}{L} \leq \frac{K_2}{L_2} \Rightarrow \Pi\Phi = Ku_1^2 + L \cdot u_1^2$$

3) оптимум в т. III з координатами  $u_1^3, u_2^3$

$$\frac{K}{L} > \frac{K_2}{L_2} \Rightarrow \Pi\Phi = 0 \cdot u_1^3 + L \cdot u_2^3 = L \cdot u_2^3$$



$$F(K, L) = \begin{cases} Ku_1^1, & 0 \leq \frac{K}{L} \leq \frac{K_1}{L_1} \\ Ku_1^2 + Lu_2^2, & \frac{K_1}{L_1} \leq \frac{K}{L} \leq \frac{K_2}{L_2} \\ Lu_2^3, & \frac{K}{L} > \frac{K_2}{L_2} \end{cases}$$

### Задача 2.

Прикладом інституціональної є податкова функція  $T = f(t(Y), Y)$ .

Записати податкову функцію прогресивної податкової системи, яка діяла в Україні до кінця 2003 року:

$$\begin{aligned} [0, 17] - t = 0; & \quad [17, 85] - t = 0,1; \quad [85, 170] - t = 0,15; \quad [170, 1050] - t = 0,2; \\ [1050, 1700] - t = 0,3; & \quad [1700, \infty) - t = 0,4. \end{aligned}$$

Розв'язок:

$$T = 0,1 \cdot \max\{0, \min\{Y, 85\} - 17\} + 0,15 \cdot \max\{0, \min\{Y, 170\} - 85\} + \\ + 0,2 \cdot \max\{0, \min\{Y, 1050\} - 170\} + 0,3 \cdot \max\{0, \min\{Y, 1700\} - 1050\} + 0,4 \cdot \max\{0, Y - 1700\}.$$

### Задачі для самостійної роботи:

### Задача 3.

Прикладом технічних є виробничі функції (ВФ), але в макроекономіці, як правило, це функції двох видів витрат: виробничого капіталу  $K$  та трудових ресурсів (праці)  $L$ , тобто  $F(K, L)$ .

Перевірити, що виробнича функція CES  $F(K, L) = l_0 (\alpha K^{-\beta} + (1 - \alpha)L^{-\beta})^{-\frac{1}{\beta}}$  при  $\beta \rightarrow \infty$  прямує до виробничої функції Леонтьєва.

### Задача 4.

Перевірити, що виробнича функція CES  $l_0 (\alpha K^{-\beta} + (1 - \alpha)L^{-\beta})^{-\frac{1}{\beta}}$  при  $\beta \rightarrow 0$  прямує до виробничої функції Кобба-Дугласа.

#### Задача 5.

Дано виробничу функцію  $Y = A(K^{\frac{1}{2}} + 3L^{\frac{1}{2}})^2$ . Відомо, що капіталооснащеність праці  $\frac{K}{L}$  дорівнює **4**. Знайти граничну норму заміни праці капіталом ( $-\frac{dK}{dL}$ ). Яка це ВФ? Який у неї ступінь однорідності?

#### Задача 6.

Спочатку капіталооснащеність праці дорівнювала **10**. Чому вона буде рівна за умови зростання граничної норми технологічної заміни на **10 %**, якщо еластичність заміни капіталу працею складає **2**?

## **ОСНОВНІ МАКРОЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ**

**Система національних рахунків (СНР)** – це система взаємопов'язаних показників і класифікацій, які використовуються для описування та аналізу найзагальніших результатів і аспектів економічного процесу на макрорівні. СНР сформульована в категоріях і термінах *ринкової економіки*, її концепції та визначення передбачають, що економіка, описана за її допомогою, функціонує на основі дії *ринкових механізмів та інститутів*.

Однією з важливих особливостей СНР є її всеосяжний характер. Це означає, що СНР містить впорядковану певним чином інформацію про:

- **всі господарські суб'єкти**, які беруть участь в економічному процесі: юридичні особи (підприємства, корпорації, банки, страхові компанії, органи державного управління тощо) та домогосподарства;

- **всі економічні операції**, які пов'язані з виробництвом, розподілом і перерозподілом доходів, накопиченням активів та іншими аспектами економічного процесу;

- **всі економічні активи і пасиви**, які формують національне багатство (основні фонди, матеріальні обігові кошти, монетарне золото та інші фінансові активи, вартість землі і корисних копалин тощо).

Головним показником при розробці СНР, основним показником результатів економічної діяльності на макрорівні є **валовий внутрішній продукт (ВВП)**, який характеризує сукупну ринкову вартість кінцевих товарів і послуг, вироблених підприємствами, організаціями та установами в поточному періоді на економічній території країни.

Термін "внутрішній" протистоїть термінові "національний". Він означає, що при вимірюванні ВВП враховуються результати виробництва підприємств, організацій, установ незалежно від того, чи вітчизняними є ці підприємства, чи вони контролюються іноземним капіталом, наприклад, є дочірніми відділеннями іноземних корпорацій.

Під "економічною територією" країни розуміють територію, яка адміністративно керується урядом даної країни та в межах якої особи, товари і гроші можуть вільно переміщуватися. На відміну від географічної території, вона не охоплює територіальні анклавів інших країн (посольства, військові бази тощо), але містить такі анклавів даної країни, які розташовані на території інших країн.

В цілому фізична особа або організація (юридична особа) вважаються **резидентами** тієї економіки, з якою вони пов'язані тісніше, ніж з будь-якою іншою, або ж тієї економіки, де міститься центр їхніх інтересів:

- у випадку **підприємств (фірм)** – центр інтересів міститься на території тієї країни, де вони здійснюють свою діяльність. Тобто всі підприємства, організації, установи, які здійснюють свою діяльність на території певної країни, у відповідності із СНР, вважаються її резидентами, навіть якщо вони частково або повністю перебувають у власності іноземців. Відповідно, іноземні філіали внутрішніх підприємств (або їхні дочірні компанії) *не є* резидентами економіки тієї країни, де розташована головна компанія;

- щодо **фізичних осіб** – резидентами при розробці національних рахунків вважаються всі ті, хто працює і проживає на території країни протягом року або більше, незалежно від громадянства і національності. До резидентів не належать іноземні туристи, сезонні робітники, іноземці, які прибули в короткотермінові відрядження, іноземні дипломати (незалежно від терміну їхнього перебування). Проте іноземці, які проживають на території даної країни протягом тривалого часу і пов'язані з нею економічно, належать до резидентів даної країни;

- **органи державного управління** є резидентами своєї країни навіть у тих випадках, коли розглядається діяльність, яку вони виконують за кордоном (наприклад, посольства іноземних держав і громадяни тієї ж країни, що працюють в них, є резидентами своєї економіки).

Частина виробленого країною ВВП має бути передана нерезидентам як компенсація за надані ними ресурси або трудову участь у процесі виробництва (наприклад, у вигляді процентів за наданий капітал або у вигляді оплати праці сезонних іноземних робітників та осіб, які працюють за короткостроковим контрактом). З іншого боку, резиденти даної країни, можливо, отримують аналогічні доходи із-за кордону. Отже, щоб мати уявлення про доходи, які отримують резиденти даної країни у зв'язку з їхньою участю у виробництві ВВП даної країни та част-



**ково ВВП інших країн**, потрібно ВВП даної країни зменшити на величину доходів, які виплачуються нерезидентам, та додати аналогічні доходи, які отримали резиденти цієї країни із-за кордону. Коли ми внесемо ці поправки, то отримаємо показник **валового національного продукту (ВНП)**. У переглянутому варіанті СНР 1993 року ВНП називається **валовим національним доходом (ВНД)**. Нова термінологія, проте, не змінює суті.

Взаємозв'язок між ВВП та ВНП (ВНД) має такий вигляд:

ВВП	+	Доходи які отримали резиденти із-за кордону у зв'язку із їхньою участю у виробництві ВВП інших країн (оплата праці, проценти, дивіденди)	-	Доходи сплачені резидентам інших країн за участь у виробництві ВВП даної країни (оплата праці, проценти, дивіденди)	=	ВНП (ВНД)
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="width: 60%; border-top: 1px solid black; margin-top: 5px;"></div> <span style="margin: 0 10px;">сальдо первинних доходів</span> </div>						

Тобто, **ВНП** – це „все”, що створене резидентами даної економіки, а **ВВП** – це „все”, що створене територіально в межах даної країни (незалежно від того, іноземцями, чи резидентами).

Доходи резидентів, отримані з-за кордону у зв'язку з тим, що вони брали участь у виробництві, звуться *первинними доходами*. Тому можна сказати, що ВВП відрізняється від ВНП (ВНД) на сальдо первинних доходів, виплачені резидентам інших країн. Зрозуміло, що це сальдо може бути додатним, так і від'ємним. В країнах, що розвиваються, ВВП, як правило, більший від ВНП (ВНД), оскільки цим країнам доводиться сплачувати розвиненим країнам великі проценти за зовнішні позики. І навпаки, для розвинутих країн характерним є протилежне співвідношення: ВНД, як правило, більший від величини ВВП.

Первинні доходи не містять доходів, отриманих із-за кордону в порядку перерозподілу (наприклад, подарунки, гуманітарна допомога тощо). Якщо ці доходи (трансферти) додати до валового національного доходу (ВНД) і відняти аналогічні доходи, сплачені за кордон, ми отримаємо інший важливий макроекономічний показник – **валовий національний використовуваний доход (ВНВД)**.

### **Принципи та методи розрахунку ВВП**

Розглянемо *особливості та принципи* розрахунку макропоказників у СНР.

1) Перша особливість полягає в тому, що в СНР *існує відмінність між національною та вітчизняною "основами" реєстрації показників*. Тому й розрізняють показники **валового внутрішнього продукту та валового національного доходу** (про це йшла мова раніше).

2) Друга особливість, друге правило, яке закладене в основу розрахунків макроекономічних показників, – це *рівність доходів і витрат*. Це правило впливає із замкненості економічної системи і стверджує, що всі витрати на купівлю товарів і послуг неминуче є доходами виробників цієї продукції. Виходячи з такого правила, будь-яка дія, що впливає на витрати, мусить обов'язково відбитися на доходах, і навпаки – все, що впливає на доходи надалі відбивається на витратах.

3) Наступний принцип – це чітке *розмежування категорій запасу і потоку*.

4) Четверта особливість полягає в тому, що *при вимірюванні випуску важливо уникнути подвійного рахунку* – ситуації, коли одна й та сама операція може бути врахована двічі. З цією метою в СНР вирізняють такі поняття:

- **проміжна продукція** – це товари і послуги, що купуються з метою подальшої переробки, обробки або для перепродажу (сировина, матеріали, електроенергія тощо);

- **кінцева продукція** – частина ВВП (товари і послуги), що купуються з метою кінцевого споживання, нагромадження, експорту, для заміщення витрачених засобів виробництва, але не для подальшої переробки чи перепродажу;

- **додана вартість** фірми – вартість виробленої фірмою продукції без вартості проміжних товарів і послуг, що були придбані фірмою і використані в процесі виробництва. Додана вартість включає заробітну плату, прибуток, амортизацію.

При розрахунку ВВП враховується **вартість кінцевої продукції** і віднімається вартість проміжних товарів і послуг. Чому? Бо у вартості кінцевих продуктів уже враховано всі наявні проміжні операції. Але, оскільки на макрорівні надто складно визначити кінцеві товари (галузей-виробників дуже багато, і не завжди можна чітко визначити, як буде використано вироблений продукт – на кінцеве чи проміжне споживання), то ВВП розраховують як **суму доданих вартостей усіх виробників**.

5) П'яте питання, яке заслуговує на увагу: в СНР для розрахунку загальної вартості виробництва використовують **ринкову ціну** товарів і послуг. Та оскільки певні товари і послуги не продаються на ринку і не мають ринкової ціни, то для їхньої оцінки застосовують **умовно нараховану, або імпутовану вартість**.

Одна із сфер, де застосовують імпутування, – домашні господарства. Наприклад, людина, що орендує житло, платить орендну плату, яка входить в рахунки ВВП як **доходи** власника будинку і як **витрати** тієї людини, котра це житло орендує. Проте значна кількість людей проживає у власних будинках; зрозуміло, що вони не сплачують орендної плати, хоча й користуються такими само послугами, що й люди, які житло орендують. Тому, аби врахувати цей обсяг послуг, у **ВВП внесено "орендну плату", яку власник будинку ніби сплачує сам собі**.

Ринковою ціною такої послуги є сума орендної плати, яку власникові будинку довелося б сплатити за умови, якби він орендував аналогічний будинок, або якби його будинок дійсно здавався в оренду. Це є **імпутована рента**, і вона входить у рахунки ВВП і як витрати, і як доходи власника будинку.

Інша сфера, де застосовується імпутування, – послуги, які надані державним сектором економіки (оборона, охорона громадського порядку, освіта й охорона здоров'я, які фінансуються з державного бюджету, та ін.). Ці послуги не продаються на ринку і не мають ринкової ціни. Тому в складі ВВП вони враховуються у **відповідності з поточними затратами, які пов'язані з їх наданням**.

**Мета** застосування імпутованих оцінок – отримати повніші та вірогідніші значення ВВП.

б) Ще один принцип, який важливо знати: при розрахунку ВВП враховується вартість товарів і послуг, вироблених лише в **поточному періоді**. А тому з розрахунків вилючають так звані **невиробничі операції**, які бувають двох типів:

- перепродаж товарів;
- суто фінансові операції.

У свою чергу, **суто фінансові операції** поділяються на:

• **державні трансфертні виплати**. Під **трансфертами** в цілому розуміють односторонній потік благ, доходів, які мають перерозподільчий і безоплатний характер. Коли мова йде про державні трансферти, то це є виплати із державного бюджету (пенсії, стипендії, допомога по безробіттю, подарунки ветеранам, допомога багатодітним та малозабезпеченим сім'ям і т. ін.);

• **приватні трансфертні платежі** (допомоги батьків дітям-студентам, подарунки заможних родичів тощо). Ця операція не є наслідком виробництва, а виступає як акт передачі коштів від однієї приватної особи до іншої;

• **операції з цінними паперами** (купівля – продаж акцій, облігацій також вилючається із ВВП, оскільки це є обмін паперовими активами, перерозподіл власності).

Показник ВВП можна розрахувати трьома методами:

- 1) за виробленою продукцією (виробничий метод);
- 2) за витратами (метод кінцевого використання);
- 3) за доходами (розподільчий метод).

При розрахунку **ВВП виробничим методом** підсумовується **додана вартість, яка створена всіма галузями економіки**:

$$\sum_{\text{гал.}} \text{валовий випуск} - \sum_{\text{гал.}} \text{проміжне споживання} = \sum_{\text{гал.}} \text{додана вартість}.$$

Тобто по кожній галузі економіки спочатку розраховується валовий пуск, який потім зменшується на величину проміжного споживання. Отриманий показник характеризує сукупну вартість кінцевої продукції, або додану вартість, створену всіма галузями економіки.

У модифікованому варіанті ВВП за даним методом розраховується так:



$$ВВП = \sum (ВВ - МВ) + (П - С),$$

- де **ВВ** – валовий випуск окремих галузей;  
**МВ** – матеріальні витрати окремих галузей (проміжне споживання);  
**П** – податки на продукти, на споживання;  
**С** – субсидії.

При розрахунку ВВП *методом кінцевого використання* підсумовуються **витрати** всіх економічних агентів, які використовують ВВП: домогосподарств, фірм, держави та іноземців, які експортують товари з даної країни. У підсумку отримуємо сукупну вартість всіх товарів і послуг, які спожиті суспільством:

$$ВВП = Y = C + I + G + NX,$$

де **С** – **кінцеві споживчі витрати домогосподарств** на товари і послуги (за винятком витрат на придбання житла);

**I** – **валові приватні внутрішні інвестиції**, які містять витрати фірм на:

- будівництво будинків і споруд,
- придбання обладнання, машин, механізмів, нових технологій,
- створення товарно-матеріальних запасів,
- амортизацію,
- а також витрати домогосподарств на придбання житла (будинків, квартир тощо).

Якщо показник валових приватних внутрішніх інвестицій (**I**) зменшити на величину амортизаційних витрат (**A**), то ми отримаємо показник **чистих приватних внутрішніх інвестицій**, який характеризує **чистий приріст** обсягу нагромадженого капіталу. Співвідношення між **I** та **A** є добрим індикатором того, в якому стані перебуває економіка країни. Так, наприклад, для зростаючої економіки справджується нерівність **I > A**; коли економіка перебуває у стані спаду (рецесії), то **I < A**;

**G** – **державні витрати** на утримання армії, апарату управління, виплату заробітної плати працівникам державного сектора економіки тощо. Всі державні трансфертні платежі вилучаються з розрахунків, оскільки вони є формою перерозподілу;

**NX** – **чистий експорт** товарів і послуг за кордон. Розраховується як різниця між експортом та імпортом:

$$NX = X - Z.$$

При розрахунку ВВП *розподільчим методом* підсумовуються всі види факторних доходів, а також два компоненти (амортизаційні витрати й непрямі податки на бізнес), які не є доходами. Іншими словами, розраховуючи ВВП за доходами, потрібно знайти суму таких його складових:

- **амортизаційні витрати**;
- **чисті непрямі податки на бізнес** – непрямі податки на бізнес (податок на додану вартість, акцизи, мито, ліцензійні платежі та ін.) за відрахуванням субсидій. З економічної точки зору, це різниця між цінами, за якими купують товари споживачі, та продажними цінами фірм;
- **винагорода за працю** (цей компонент містить заробітну плату, а також внески підприємств на соціальне страхування, у пенсійний фонд, фонд зайнятості тощо);
- **рентні платежі** – це прибуток, який отримують власники нерухомості, включаючи імпутовану ренту за проживання у власних будинках;
- **чисті проценти** – це різниця між процентними платежами фірм іншим секторам економіки та процентними платежами, які фірми отримали від інших секторів: домогосподарств, держави, не враховуючи виплати процентів по державному боргу;
- **доход від власності** – це чистий прибуток підприємств, які перебувають у приватній власності;
- **прибуток корпорацій** – цей компонент, у свою чергу, містить три складові: а) податок на прибуток корпорацій; б) дивіденди акціонерам; в) нерозподілений прибуток корпорацій.

Можна навести таку формулу розрахунку ВВП за доходами:

$$ВВП (GNP) = W + R + i + \pi + A + T_H,$$

де  $W$  – заробітна плата,  $R$  – рента,  $i$  – процент (у даному випадку виступає у вигляді доходів від грошового капіталу, який заощаджується домогосподарствами),  $\pi$  – прибуток (доход від власності та прибуток корпорацій),  $A$  – амортизація,  $T_H$  – непрямий податок (універсальні акцизи, мито податок на додану вартість).

У більшості країн світу найпоширенішими із наведених методів розрахунку ВВП є метод кінцевого використання та виробничий метод. Власне кажучи, вибір того чи іншого методу розрахунку визначається наявністю надійної, вірогідної інформаційної бази.

### **Інші показники СНР**

Окрім названих основних ( $ВВП$  –  $ВНП$  ( $ВНД$ )), існує цілий ряд інших взаємопов'язаних показників національного рахівництва. Всі вони розраховуються на основі ВВП і використовуються з тією чи іншою метою макроекономічного аналізу.

**Чистий внутрішній продукт (ЧВП)** можна отримати із ВВП, коли його зменшити на величину амортизаційних відрахувань:

$$ЧВП = ВВП - \text{Амортизаційні відрахування}.$$

**Національний доход (НД)** – сукупний доход в економіці, який отримують власники факторів виробництва (праці, капіталу, землі) – можна отримати, коли показник ЧВП зменшити на величину чистих непрямих податків на бізнес:

$$НД = ЧВП - \text{Чисті непрямі податки на бізнес},$$

або

$$НД = ЧВП - T_H.$$

Національний доход – це сума факторних доходів від праці, землі та капіталу за рік:

$$НД = W + R + i + \pi.$$

Показник **особистого доходу (ОД)** можна отримати, коли від національного доходу відняти внески на соціальне страхування, нерозподілений прибуток корпорацій, податки на прибуток корпорацій і додати суму трансфертних платежів. Необхідно також відняти чистий процент і додати особисті доходи, отримані у вигляді процента.

**Використовуваний доход (ВД)**, або доход кінцевого використання, розраховується шляхом зменшення показника особистого доходу на суму прибуткового податку з громадян та деяких неподаткових платежів державі:

$$ВД = ОД - \text{Прибутковий податок} - \text{Неподаткові платежі державі}.$$

Також варто зауважити, що під прибутковим податком часто розуміють особисті прибуткові податки, податки на особисте майно та податки на спадщину. Це доход, який залишається у розпорядженні домогосподарств. Він використовується на споживання і заощадження.

### **Реальні та номінальні величини. Цінові індекси**

**Номінальний ВВП** – це обсяг виробництва, який вимірюється в поточних цінах, тобто в цінах, що існують на момент виробництва:

$$\text{Номінальний ВВП} = \sum_i p_i q_i,$$

де  $q_i$  – обсяг виробництва  $i$ -го товару в поточному році;  $p_i$  – ціна  $i$ -го товару в поточному році.

Таким чином, на величину номінального ВВП впливають два процеси: 1) динаміка обсягу виробництва; 2) динаміка рівня цін.

**Реальний ВВП** – це обсяг виробництва, який вимірюється в сталих (незмінних, базових) цінах, тобто на величину цього показника впливає лише зміна обсягів виробництва:

$$\text{Реальний ВВП} = \sum_i p_i^0 q_i^1,$$

де  $p_i^0$  – ціна  $i$ -го товару в базисному році.

Враховуючи описане, реальний ВВП можна розрахувати шляхом коригування номінального ВВП на індекс цін ( $I_P$ ):

$$\text{Реальний ВВП} = \text{Номінальний ВВП} / I_P.$$

Для здійснення названих коригувань використовують цінові індекси Ласпейреса, Пааше і Фішера (цінові дефлятори).

**Індекс Ласпейреса (або агрегатний індекс цін)** показує, як змінюються ціни за два періоди, що порівнюються, якщо структура виробленого ВВП залишається незмінною. Вагами в цьому випадку є товарна структура виробництва базисного періоду, а тому зміни у виробництві та споживанні, які пов'язані з науково-технічним прогресом, не враховуються. Індекс має вигляд:

$$I_P^L = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0},$$

де  $p_1, p_0$  – ціни відповідно в поточному і базисному періодах;  $q_0$  – обсяг виробництва в базисному періоді.

Індекс Ласпейреса, розрахований для фіксованого "кошика" споживчих товарів і послуг ( $q_k$ ), називають **індексом споживчих цін**:

$$I_P^{sc} = \frac{\sum p_1 q_k}{\sum p_0 q_k}.$$

Фіксований споживчий кошик складається приблизно із 300 найменувань товарів і послуг, які купуються типовим міським мешканцем. Індекс побудовано так, що ціна кошика у базисному періоді береться за 100 %, а тому значення індексу вказує на те, на скільки відсотків змінилася ціна товарів – компонентів споживчого кошика у поточному періоді в порівнянні з попереднім.

Індекс споживчих цін розраховується щомісячно, є оперативним і найпоширенішим показником рівня інфляції.

**Індекс Пааше частково усуває обмеженість індексу Ласпейреса, оскільки вагами в даному випадку є товарна структура виробництва поточного року.** Індекс має вигляд:

$$I_P^P = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1},$$

де  $q_1$  – обсяг виробництва в поточному періоді.

Індекс Пааше, розрахований для сукупності товарів і послуг, що входять до складу ВВП, називається **дефлятором ВВП**:

$$\text{Дефлятор ВВП} = \frac{\text{Номінальний ВВП}}{\text{Реальний ВВП}} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}.$$

**Індекс Фішера**, як середнє геометричне значення індексів Ласпейреса і Пааше, усуває обмеженість останніх:

$$I_P^F = \sqrt{I_P^L \cdot I_P^P}.$$

## Задачі

### Задача 1.

За даними таблиці розрахувати такі показники: ВВП, споживання, валові приватні інвестиції, ЧНП, чисті приватні інвестиції.

	Показники	1 рік	2 рік
1	Вартість нового будівництва	5	5
2	Вартість виготовленого обладнання	15	15
3	Вартість виготовлених споживчих товарів	120	90
4	Вартість спожитих товарів	90	120
5	Амортизація будівель	15	15
6	Амортизація обладнання	15	15
7	Запаси споживчих товарів на початок року	40	60
8	Запаси споживчих товарів на кінець року	60	40

#### Розв'язок:

Споживання: 90 (120)

Валові приватні інвестиції:  $1+2+5+6+\text{запаси}[3-4+7-8]=60$  (40)

ВВП: Споживання+Вал.приват.інв.=150 (160)

ЧНП: ВВП–А(мортизація)=150–30=120 (130)

Чисті приват.інв.=Вал.приват.інв. – А(мортизація)=60–30=30 (20)

### Задача 2.

Використовуючи наведені нижче дані національних рахунків України (в млрд. грн.), знайдіть ВВП 2-а способами. Обчислити інші макроекономічні показники.

1) Особисті споживчі витрати	245
2) Чисті іноземні факторні доходи, зароблені в Україні	4
3) Трансфертні платежі	12
4) Рента	14
5) Відрахування на споживання капіталу (амортизація)	27
6) Внески па соціальне страхування	20
7) Процент	13
8) Доходи індивідуальних власників	33
9) Чистий експорт	11
10) Дивіденди	16
11) Заробітна плата найманих працівників	203
12) Непрямі податки на бізнес	18
13) Нерозподілені прибутки корпорацій	21
14) Особисті податки	26
15) Податки на прибуток корпорацій	19
16) Прибутки корпорацій	56
17) Державні закупівлі товарів та послуг	72
18) Чисті приватні внутрішні інвестиції	33
19) Особисті заощадження	20

#### Розв'язок:

А) ВВП – це сума пунктів:  $1) + 9) + 17) + 18) + 5) = 388$  (18+5 валові приватні інвестиції).

Б) ВВП – це сума пунктів:  $2) + 4) + 5) + 6) + 7) + 8) + 11) + 12) + 16) = 388$ ,

$$[16) = 10) + 13) + 15)]$$

$$\text{ЧВП} = 388 - A = 361$$

$$\text{НД} = \text{ЧВП} - 12 = 343$$

$$\text{ОД} = \text{НД} - 6 - 13 - 15 + 3 = 295$$

$$\text{ВД} = \text{ОД} - 14 = 269$$

### Задачі для самостійної роботи:

#### Задача 3.

Припустимо, що національне виробництво складається з двох товарів:  $X$  (споживчий товар);  $Y$  (засіб виробництва). В поточному році було виготовлено 700 одиниць  $X$  (ціна за одиницю – 3) та 60 одиниць  $Y$  (ціна за одиницю – 10). До кінця року 5 машин (товар  $Y$ ) потрібно замінити новим. Розрахувати: ВВП, ЧНП, обсяг споживання, обсяг валових інвестицій, обсяг чистих інвестицій.

#### Задача 4.

За даними таблиці розрахувати матеріальні витрати та внесок машинобудування у створення ВВП.

<i>Виробництво</i>	<i>Кінцева сума продажу (у гр. од.)</i>	<i>Купівля товарів, необхідних для виробництва (у гр. од.)</i>
1. Машин	2000	—
2. Скла	300	100
3. Шин	200	80
4. Фарби	120	0
5. Двигунів	580	300

#### Задача 5.

Якщо величина споживання домогосподарства дорівнює  $C = 5000$  од. нац. валюти, заощадження дорівнюють  $S = 3000$ , а  $T = 2000$  сплачуються у вигляді податків, то

- а) чому дорівнює особистий доход?
- б) чому дорівнює використовуваний доход?

#### Задача 6.

Використовуючи наведені нижче дані національних рахунків однієї з розвинених країн світу (в млрд. од. нац. валюти), знайдіть ВВП (ВВП) та інші макроекономічні показники. (ЧВП, НД, ОД, ВД).

1) Особисті споживчі витрати	2342
2) Трансфертні платежі	418
3) Амортизація	403
4) Внески на соціальне страхування	306
5) Експорт	364
6) Імпорт	430
7) Дивіденди	150
8) Непрямі податки	304
9) Нерозподілені прибутки корпорацій	118
10) Індивідуальні податки	435
11) Податки на прибуток корпорацій	88

12) Державні закупки товарів та послуг	748
13) Валові приватні внутрішні інвестиції	637

#### Задача 7.

Використовуючи наведені нижче дані національних рахунків однієї з розвинених країн світу (в млрд. од. нац. валюти), знайдіть ВВП та інші макроекономічні показники.

1) Особисті споживчі витрати	3548
2) Непрямі податки на бізнес	841
3) Заробітна плата	2093
4) Чистий експорт	102
5) Проценти	428
6) Внески на соціальне страхування	489
7) Податки на прибуток корпорацій	159
8) Амортизація	555
9) Дивіденди	105
10) Трансфертні платежі	845
11) Індивідуальні податки	649
12) Нерозподілені прибутки корпорацій	87
13) Державні закупки товарів та послуг	1060
14) Рентні платежі	25
15) Валові приватні внутрішні інвестиції	432
16) Доходи некорпоративного бізнесу	360

#### Задача 8.

Економіка описується такими показниками:

– споживчі витрати	2300
– інвестиції	700
– державні витрати	800
– державні трансферти ( <i>TR</i> )	100
– виплата відсотків по державному боргу ( <i>N</i> )	100
– податки	800

Визначити:

- приватні заощадження;
- державні заощадження;
- вартість державних облігацій та додаткову кількість грошей, що випускаються для покриття дефіциту держбюджету, коли відомо, що дефіцит на 80 % фінансується випуском облігацій.

#### Задача 9.

Є НВВП та відповідний індекс цін (ІЦ). Обчислити РВВП. Вказати у кожному конкретному випадку, що відбувається з НВВП: інфляція чи дефляція.

Роки	НВВП, млрд. дол.	ІЦ (у %, 1987р. – 100%)
1954	494,2	25,6
1964	648,0	27,7
1967	814,3	30,3

1973	1349,6	41,3
1978	2232,7	60,3
1988	4900,4	103,9

#### Задача 10.

Розглянемо економіку, яка складається лише із трьох виробників: хліба, масла та автомобілів. У таблиці наведено дані за два роки:

	<i>2000 рік</i>	<i>2015 рік</i>
Ціна автомобіля (грн.)	12 000	16 000
Ціна буханки хліба (грн.)	1,0	2,0
Ціна 1 кг масла	12,0	20,0
Кількість вироблених автомобілів	500	600
Кількість випечених буханок хліба	500 000	600 000
Кількість виробленого масла (кг)	32 000	38 000

- 1) Приймаючи 2000 р. за базовий, розрахувати для кожного року номінальний ВВП, реальний ВВП, дефлятор ВВП та ІСЦ.
- 2) На скільки виросли ціни у період між 2000 та 2015 роком? Порівняти відповіді, отримані з використанням індексів Ласпейреса та Пааше.

# СТАТИЧНА МОДЕЛЬ “ВИТРАТИ – ВИПУСК” ЛЕОНТЬЄВА

## Міжгалузовий баланс

Статична модель “витрати-випуск” або модель міжгалузевого балансу (МГБ) є основою багатьох лінійних моделей виробничого сектора економіки. Вона базується на понятті „чиста галузь” (галузь):

- 1) галузь випускає лише один продукт;
- 2) кожен продукт випускається лише однією галуззю;
- 3) кожна галузь має єдину технологію;
- 4) не допускається заміщення ресурсів.

Припустимо, що весь виробничий сектор народного господарства (н/г) розбито на  $n$  чистих галузей. В процесі виробництва кожна з галузей потребує, взагалі кажучи, продукцію вироблену, іншими галузями. Отже, виробляється  $n$  продуктів. І нехай в масштабі н/г маємо балансовий звіт за підсумками певного періоду (табл.1).

Таблиця 1

Випуск  Витрати		Розподіл випуску між галузями	Кінцева проду- кція (спожив- вання)	Валовий випуск
		1    2 ... <i>j</i> ... <i>n</i>		
Розподіл продукції <i>i</i> -ої галузі на потреби інших галузей	<b>1</b>	<i>x</i> <sub>11</sub> <i>x</i> <sub>12</sub> ... <i>x</i> <sub>1<i>j</i></sub> ... <i>x</i> <sub>1<i>n</i></sub>	<i>y</i> <sub>1</sub>	<i>x</i> <sub>1</sub>
	<b>2</b>	<i>x</i> <sub>21</sub> <i>x</i> <sub>22</sub> ... <i>x</i> <sub>2<i>j</i></sub> ... <i>x</i> <sub>2<i>n</i></sub>	<i>y</i> <sub>2</sub>	<i>x</i> <sub>2</sub>
	...	.....	...	...
	<b><i>i</i></b>	<i>x</i> <sub><i>i</i>1</sub> <i>x</i> <sub><i>i</i>2</sub> ... <i>x</i> <sub><i>i</i><i>j</i></sub> ... <i>x</i> <sub><i>i</i><i>n</i></sub>	<i>y</i> <sub><i>i</i></sub>	<i>x</i> <sub><i>i</i></sub>
	...	.....	...	...
	<b><i>n</i></b>	<i>x</i> <sub><i>n</i>1</sub> <i>x</i> <sub><i>n</i>2</sub> ... <i>x</i> <sub><i>n</i><i>j</i></sub> ... <i>x</i> <sub><i>n</i><i>n</i></sub>	<i>y</i> <sub><i>n</i></sub>	<i>x</i> <sub><i>n</i></sub>
Додана вартість		<i>v</i> <sub>1</sub> <i>v</i> <sub>2</sub> ... <i>v</i> <sub><i>j</i></sub> ... <i>v</i> <sub><i>n</i></sub>		
Валовий продукт (випуск)		<i>x</i> <sub>1</sub> <i>x</i> <sub>2</sub> ... <i>x</i> <sub><i>j</i></sub> ... <i>x</i> <sub><i>n</i></sub>		

Тут  $x_{ij}$  – обсяг продукту  $i$ -ої галузі, що витрачено  $j$ -ою галуззю у виробничому процесі;  $x_i$  – загальний обсяг продукції  $i$ -ої галузі;  $y_i$  – обсяг  $i$ -ої продукції, що витрачається у невиробничій сфері (кінцеве споживання);  $v_j$  – додана вартість  $j$ -ої продукції (амортизаційні відрахування, оподаткування, зарплата по найму тощо).

Оскільки таблиця має балансовий характер, то по кожній галузі можна записати:

$$x_i = (x_{i1} + x_{i2} + \dots + x_{in}) + y_i, \quad i = 1, \dots, n. \quad (1)$$

Зауважимо, що баланс (1) можна отримувати як в натуральному, так і у вартісному виразі.

Аналогічно, баланс продукції за стовпчиком: об’єм випущеної продукції дорівнює сумарним затратам:

$$x_j = \sum_{i=1}^n x_{ij} + v_j, \quad j = 1, \dots, n. \quad (2)$$

Умовою взаємно-однозначної відповідності МГБ-ів, які використовують різні показники (вимірники), є незмінне співвідношення масштабів цих показників за кожним видом продукції. Наприклад, якщо в одному МГБ (в натуральному виразі) електроенергія вимірюється в кіловат-годинах, а в іншому (у вартісному виразі) – в гривнях, то кожній гривні електроенергії завжди повинна відповідати одна й та ж кількість кіловат-годин, як би ця енергія не використовувалася. Отже, показники МГ матеріального балансу у вартісному виразі, які задовольняють вказаній умові, позначимо:

$$\tilde{x}_j, \quad \tilde{y}_j, \quad \tilde{x}_{ij}, \quad \tilde{v}_j.$$



Для МГБ в натуральному виразі замінимо попередні позначення. Тоді замість (1) та (2) відповідно маємо:

$$\tilde{x}_i = \sum_{j=1}^n \tilde{x}_{ij} + \tilde{y}_j, \quad (3)$$

$$\tilde{x}_j = \sum_{i=1}^n \tilde{x}_{ij} + \tilde{v}_j. \quad (4)$$

Якщо  $p_i$  – єдина (узгоджена) ціна  $i$ -го виду продукції ( $i = 1, \dots, n$ ), то

$$\tilde{x}_i = p_i x_i; \quad \tilde{y}_j = p_j y_j; \quad \tilde{x}_{ij} = p_i x_{ij}. \quad (5)$$

### Модель Леонтьєва

Для побудови математичної моделі вирішальне значення має припущення про те, що  $x_{ij}$  є функцією від обсягу виробництва цієї продукції. У найпростішій моделі використовується припущення про пропорційну залежність між затратами та обсягом виробництва, тобто вводяться лінійно-однорідні функції виробничих затрат:

$$x_{ij} = a_{ij} x_j. \quad (6)$$

Коефіцієнт пропорційності  $a_{ij} \geq 0$  називається *коефіцієнтом прямих виробничих витрат (технологічним коефіцієнтом) продукції  $i$  на виробництво одиниці продукції  $j$* .

Підставляючи вираз (6) в (1) маємо:

$$x_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j + y_i, \quad i = 1, \dots, n.$$

Позначаємо:

$$x = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T, \quad y = (y_1, y_2, \dots, y_n)^T,$$

$A = \{a_{ij}\}_n$  – квадратна матриця коефіцієнтів прямих виробничих витрат (технологічна матриця). Тоді у векторно-матричній формі маємо:

$$x = Ax + y \quad (7)$$

#### модель Леонтьєва.

Вище було показано, що при використанні єдиної ціни на кожний вид продукції та однакових методах обміну досягається взаємно-однозначна відповідність між показниками МГБ-ів у натуральному та вартісному виразі. Приймаючи до уваги (6) маємо:

$$\tilde{x}_{ij} = \tilde{a}_{ij} \tilde{x}_j, \quad \tilde{a}_{ij} = \frac{\tilde{x}_{ij}}{\tilde{x}_j} = \frac{p_i x_{ij}}{p_j x_j} = \frac{p_i a_{ij} x_j}{p_j x_j} = a_{ij} \frac{p_i}{p_j} \quad (8)$$

або

$$\tilde{x} = P x; \quad \tilde{y} = P y; \quad \tilde{A} = P A P^{-1},$$

де  $P = \{p_i\}$  – діагональна матриця цін,  $P^{-1}$  – діагональна матриця величин, які обернені цінам. Тобто, матриці  $A$  і  $\tilde{A}$  – подібні (отже, мають однакові власні числа).

### **Модель міжгалузевої залежності цін**

Покладемо, що  $\tilde{v}_j$  – додана вартість в  $j$ -ій продукції, пропорційна обсягу продукції:

$$\tilde{v}_j = r_j \tilde{x}_j,$$

де  $r_j$  – коефіцієнт умовно-чистої продукції в загальному обсязі продукції. Тоді маємо:

$$\tilde{x}_j = \sum_{i=1}^n \tilde{a}_{ij} \tilde{x}_j + r_j \tilde{x}_j.$$

Природно припустити, що  $\tilde{x}_j \neq 0$ , тоді

$$1 = \sum_{i=1}^n \tilde{a}_{ij} + r_j. \quad (9)$$

Помножимо (9) справа на  $p_j$  ( $p_j \neq 0$ ):

$$p_j = \sum_{i=1}^n \tilde{a}_{ij} p_j + r_j p_j.$$

Враховуючи співвідношення (8), маємо:

$$p_j = \sum_{i=1}^n p_i a_{ij} p_j^{-1} p_j + r_j p_j.$$

Тобто:

$$p_j = \sum_{i=1}^n p_i a_{ij} + r_j p_j.$$

Позначимо  $s_j = r_j p_j$  – додана вартість в ціні  $j$ -ої продукції, і введемо до розгляду вектори  $p = (p_1, p_2, \dots, p_n)$  та  $s = (s_1, s_2, \dots, s_n)$ . Тоді маємо **модель врівноважених цін** (модель МГ залежності цін).

$$p = p \cdot A + s. \quad (10)$$

Модель (10) є, по суті двоїстою до моделі Леонтьєва (7).

### **Аналіз продуктивності моделі „затрати – випуск”.**

Спочатку введемо поняття продуктивності.

**Означення 1.** Якщо для будь-якого невід’ємного вектора кінцевого споживання  $y \geq 0$  система (7) сумісна (тобто, має розв’язок), то відповідну модель Леонтьєва (або технологічну матрицю  $A$ ) називають **продуктивною**.

**Означення 2.** Матриця  $A$  називається **продуктивною**, якщо існує вектор  $x \geq 0$ , який дозволяє отримати невід’ємний вектор кінцевої продукції:

$$(E - A)x = y \geq 0.$$

“Продуктивність” можна назвати синонімом “незбитковість”, “рентабельність”.

Для подальших викладок важливим є поняття нерозкладності матриці.

**Означення 3.** В теорії матриць **розкладними** називаються такі матриці  $A$ , які одночасною перестановкою рядків та стовпчиків приводяться до вигляду:

$$A = \begin{bmatrix} A_{11} & * \\ 0 & A_{22} \end{bmatrix}, \quad (11)$$

де  $A_{11}$ ,  $A_{22}$  – квадратні блоки, що містять ненульові елементи;  $0$  – блок, який містить лише нулі,  $*$  – блок, елементи якого можуть приймати будь-яке значення.

**Означення 4.** Матриця  $A$  **нерозкладна**, якщо для неї не існує таких одночасних перестановок рядків та стовпчиків, які привели б її до вигляду (11).

Економічно нерозкладність означає те, що кожна галузь прямо чи опосередковано використовує продукцію всіх інших галузей, а її продукція прямо чи опосередковано використовується у виробництві продукції всіх інших галузей, тобто всі пари галузей знаходяться в двосторонньому зв'язку.

**Теорема 1** (Фробеніуса-Перрона) (про спектральні властивості невід'ємної нерозкладної матриці). Нехай матриця  $A$  розмірності  $n \times n$  невід'ємна і нерозкладна, а  $\sigma(A) = \{\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m\}$  – множина її власних чисел ( $m \leq n$ ). Тоді в множині  $\sigma(A)$  є додатне число  $\lambda_A$ , яке є простим коренем характеристичного рівняння матриці  $A$ , і таке, що

$$|\lambda_k| \leq \lambda_A, \quad k = 1, 2, \dots, m.$$

Крім цього, власному числу  $\lambda_A$  відповідає єдиний (з точністю до скалярного множника) власний вектор  $x_A$  такий, що  $(x_A)_i \neq 0$ ,  $\text{sign}(x_A)_i = \text{sign}(x_A)_j$ ,  $\forall i, j = 1, \dots, n$ , тобто вектор  $x_A$  можна вибрати додатнім:

$$x_A > 0.$$

Зазначимо, що число  $\lambda_A$  називається **числом Фробеніуса** матриці  $A$ , а  $x_A$  – вектором Фробеніуса матриці  $A$ :

$$Ax_A = \lambda_A x_A.$$

Сформулюємо для початку достатні ознаки продуктивності моделі „затрати-випуск”.

**Теорема 2** (достатня ознака продуктивності). Нехай: 1) матриця  $A$  невід'ємна і нерозкладна; 2) сума  $q_i$  елементів кожного її рядка не перевищує 1:

$$q_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} \leq 1, \quad i = 1, \dots, n;$$

3) хоча б одного рядка  $i_0$ :  $q_{i_0} < 1$ . Тоді модель Леонтьєва, яка відповідає цій матриці, є продуктивною.

**Теорема 3** (критерій продуктивності моделі „затрати-випуск”). Для продуктивності моделі Леонтьєва (7) необхідно і достатньо, щоб фробеніусове число  $\lambda_A$  матриці  $A$  задовольняло нерівність  $\lambda_A < 1$ .

### **Лінійна модель обміну (Модель міжнародної торгівлі)**

Припустимо:  $n$  країн торгують між собою. Вважаємо, що прибуток будь-якої країни складається з продаж на внутрішньому та зовнішньому ринках. Структура торгівельних відносин є такою:

$d_j$  – прибуток  $j$ -ї країни;

$q_{ij}$  – частка прибутку  $d_j$   $j$ -тої країни, яка витрачається на імпортування товарів з  $i$ -тої країни є сталою і не залежить від прибутку  $d_j$ ;

$Q = (q_{ij})_1^n$  – квадратна матриця структури торгівлі – матриця обміну. Для неї, очевидно,

$$\sum_{j=1}^n q_{ij} = 1;$$

$d = (d_1, d_2, \dots, d_n)^T$  – вектор прибутків.

Якщо країни торгують відповідно до матриці обміну, то після одного обороту торгівлі країни матимуть прибуток, який описується вектором:

$$Qd = \left( \sum_{j=1}^n q_{1j} d_j, \sum_{j=1}^n q_{2j} d_j, \dots, \sum_{j=1}^n q_{nj} d_j \right).$$

Очевидно, що торгівля має сенс, коли:

$$d \leq Qd.$$

## **Повні та опосередковані матеріальні витрати Коефіцієнти трудових витрат**

Нагадаємо, що матриця  $A$  моделі Леонтьєва є прямих виробничих (матеріальних) витрат. Введемо до розгляду матриці:

$A^{(1)} = A^2$  – матриця опосередкованих матеріальних витрат I-го порядку;

$A^{(2)} = A^3$  – матриця опосередкованих матеріальних витрат II-го порядку;

.....

$A^{(m-1)} = A^m$  – матриця опосередкованих матеріальних витрат  $m$ -го порядку.

Розглянемо матричний ряд:

$$E + A + A^2 + \dots + A^m + \dots \quad (12)$$

У випадку, коли матриця  $A$  продуктивна, ряд (12) є збіжним, причому

$$E + A + A^2 + \dots + A^m + \dots = (E - A)^{-1} = B.$$

Матриця  $(E - A)^{-1} = B$  називається матрицею **повних матеріальних витрат**. Очевидно, що дана матриця є невід'ємною:  $B \geq 0$ , а коли матриця  $A$  нерозкладна, то  $B > 0$ .

Модель Леонтьєва дає можливість дослідити і деякі проблеми стосовно використання і раціонального розподілу трудових ресурсів, що, в свою чергу, значною мірою визначає ефективність економіки.

Введемо до розгляду вектор витрат трудових ресурсів  $l = (l_1, \dots, l_n)$ , де число  $l_j > 0$  (коефіцієнт трудових витрат) показує витрати трудових ресурсів в  $j$ -ій галузі при функціонуванні її технологічного процесу з одиничною інтенсивністю. Технологія такої модифікованої моделі Леонтьєва може бути характеризується парою  $(l, A)$ .

Якщо загальний обсяг трудових ресурсів позначити через  $L$ ,  $L > 0$ , то природно додати до моделі Леонтьєва обмеження на обсяг затрат трудових ресурсів вигляду:

$$(l, x) \leq L,$$

де  $x$  – вектор інтенсивностей (або валового випуску). Тепер модифікована модель записується так:

$$x - Ax = y, \quad (l, x) \leq L, \quad x \geq 0. \quad (13)$$

Якщо  $x$  – розв'язок задачі (13), то  $x = (E - A)^{-1}y$ , а для вектора трудових затрат маємо:

$$(l, x) = l(E - A)^{-1}y.$$

Отже, вектор  $l^* = l(E - A)^{-1}$  називається вектором повних трудових затрат: його  $j$ -та компонента виражає повні трудові витрати  $j$ -ої галузі економіки.

## **Задачі**

### Задача 1.

Економіка країни розбита на дві виробничі галузі (промисловість та сільське господарство). За минулий рік повний випуск промислових виробництв у вартісній формі був розподілений таким чином:

800 млн.грн. для виробничих потреб промисловості;

400 млн.грн. для виробничих потреб сільського господарства;

800 млн.грн. для споживання населення (згідно попиту на цю продукцію).

В той же час повний випуск сільськогосподарської продукції (у вартісній формі) був розподілений таким чином:

300 млн.грн. для виробничих потреб промисловості;

350 млн.грн. для виробничих потреб сільського господарства;

600 млн.грн. для споживання населення (згідно попиту на цю продукцію).

На наступний рік прогнозується зростання попиту населення на вітчизняну продукцію, в т. ч. на промислові вироби до 1000 млн. грн. та на сільськогосподарську продукцію до 800 млн. грн. Який повний випуск промислової продукції та повний випуск сільськогосподарської продукції зможуть задовольнити новий попит?

**Розв'язок:**

Будуємо звітний баланс

$x_1 = x_{11} + x_{12} + y_1$  – промисловість,

$x_2 = x_{21} + x_{22} + y_2$  – сільське господарство.

$x_{11} = 800;$                        $x_{12} = 400;$                        $y_1 = 800;$

$x_{21} = 300;$                        $x_{22} = 350;$                        $y_2 = 600;$

Отже,  $x_1 = 2000,$        $x_2 = 1250.$

Знаходимо коефіцієнти матеріальних витрат:

$$x_{ij} = a_{ij}x_j$$

$$a_{11} = \frac{x_{11}}{x_1} = \frac{800}{2000} = 0,4; \quad a_{12} = \frac{x_{12}}{x_2} = \frac{400}{1250} = 0,32;$$

$$a_{21} = \frac{x_{21}}{x_1} = \frac{300}{2000} = 0,15; \quad a_{22} = \frac{x_{22}}{x_2} = \frac{350}{1250} = 0,28.$$

Отже, технологічна матриця має вигляд:

$$A = \begin{pmatrix} 0,4 & 0,32 \\ 0,15 & 0,28 \end{pmatrix}.$$

Будуємо модель Леонтьєва:

$$\begin{cases} x_1 = 0,4x_1 + 0,32x_2 + y_1, \\ x_2 = 0,15x_1 + 0,28x_2 + y_2. \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0,6x_1 - 0,32x_2 = y_1, \\ -0,15x_1 + 0,72x_2 = y_2. \end{cases}$$

Знаходимо розв'язок моделі при  $y_1 = 1000,$        $y_2 = 800$ , тобто, розв'язуємо таку систему:

$$\begin{cases} 0,6x_1 - 0,32x_2 = 1000, \\ -0,15x_1 + 0,72x_2 = 800, \end{cases}$$

звідки маємо:

$x_1 \approx 2541,7$  (млн. грн.);

$x_2 \approx 1640,6$  (млн. грн.).

**Задачі для самостійної роботи:**

**Задача 2.**

Використовуючи дані Задачі 1, знайти ціни на продукцію промисловості та сільського господарства, якщо відомо, що коефіцієнти умовно-чистої продукції складають:

**0,4** – для промисловості;

**0,5** – для сільського господарства.

**Задача 3.**

Знайти число Фробеніуса, правий та лівий вектори Фробеніуса матриці  $A$ . Вирішити питання про продуктивність даної матриці:

$$A = \begin{pmatrix} 0,8 & 0,3 \\ 0,2 & 0,7 \end{pmatrix}.$$

**Задача 4.**

Знайти власні числа матриці  $A$ , її число Фробеніуса, правий та лівий вектори Фробеніуса.

Вирішити питання про продуктивність даної матриці:  $A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,2 & 0,1 \\ 0,1 & 0,3 & 0,1 \\ 0,1 & 0,2 & 0,2 \end{pmatrix}.$

#### Задача 5.

Чи є розкладними такі матриці:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & 0 \\ a_{21} & a_{22} & 0 \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix};$$

$$C = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & 0 \\ c_{21} & c_{22} & c_{33} \\ c_{31} & c_{32} & 0 \end{pmatrix}?$$

#### Задача 6.

Нехай матриця  $A$  нерозкладна. Що можна сказати про нерозкладність матриць  $A^T, A^{-1}, A^2$ ?

#### Задача 7.

Нехай в моделі обміну множину всіх країн розбито на  $m$  груп  $(S_0, S_1, \dots, S_m)$ , які між собою не перетинаються. Припустимо, що країни з групи  $S_r$  купують товари із сусідньої групи  $S_{r+1}$ ,  $r = 1, 2, \dots, m-2$ , а країни з групи  $S_{m-1}$  ввозять товари тільки з країни групи  $S_0$ . Нехай початковий вектор розподілу прибутку має вигляд  $d^0 = (d_1, 0, \dots, 0)^T$ . Показати, що в результаті обміну прибуток  $d_1$  переходить від однієї групи до іншої, і зрештою повернеться до  $S_0$ .

#### Задача 8.

Для статичної моделі Леонтьєва матриця витрат  $A = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 1/3 & 0 \end{pmatrix}$ . Знайти матрицю повних затрат.

Знайти число Фробеніуса для  $B, A$ . При  $l = (1, 2)$  знайти вектор повних трудових витрат.

## МАКРОЕКОНОМІЧНА НЕСТАБІЛЬНІСТЬ.

### ЦИКЛИ ДІЛОВОЇ АКТИВНОСТІ, БЕЗРОБІТТЯ, ІНФЛЯЦІЯ

#### Цикли ділової активності: фази циклу та причини коливань

В ідеальній економіці реальний ВВП зростає б швидкими, сталими темпами. Рівень цін, який визначається індексом споживчих цін чи дефлятором ВВП, залишався б незмінним або ж зростає досить повільно. Проте досвід наочно свідчить про те, що економічні умови ніколи не залишаються сталими. Економічне піднесення прокладає шлях до спаду. У роки спаду ВВП, зайнятість та реальні доходи населення падають, прибутки зменшуються, люди втрачають роботу. Невдовзі знову починається поживавлення, яке може бути настільки сильним, що породить новий бум. Цей етап характеризується достатньою кількістю робочих місць та підвищенням життєвого рівня. Але за піднесенням настає новий спад економіки.

Зростання і падіння обсягів національного виробництва, цін, процентних ставок і зайнятості складають *діловий цикл*, який є характерною рисою ринкової економіки.

**Економічний цикл (цикл ділової активності)** – це періодичний підйом або спад реального ВВП на фоні загальної тенденції до зростання.

**Причинами циклічності** можуть бути:

- технічні нововведення (НТР), які впливають на інвестиції та споживчі витрати, а відповідно – на виробництво, зайнятість і рівень цін;
- політичні й випадкові події;
- зміни в кредитно-грошовій політиці (коливання обсягів грошової маси);
- нестача національних інвестицій;
- зміни цін на нафту, газ та інші види сировини тощо.

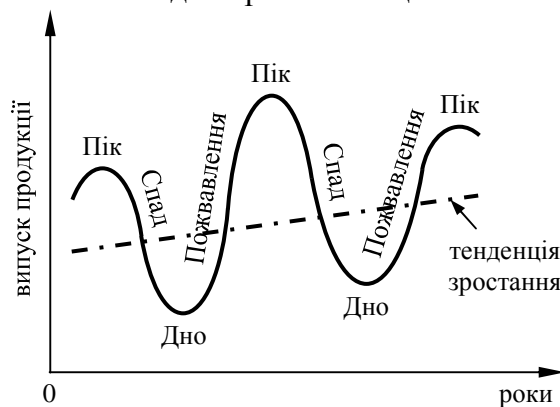


Рис. 1. Цикли ділової активності

<b>ПІК</b>	В економіці спостерігається повна зайнятість, і виробництво працює на повну потужність. Рівень цін має тенденцію до підвищення, а зростання ділової активності припиняється.
<b>СПАД (РЕЦЕСІЯ)</b>	Виробництво і зайнятість скорочуються, проте ціни не завжди мають тенденцію до зниження. Вони падають тільки в тому випадку, коли спостерігається депресія (глибокий і тривалий спад).
<b>ДНО</b>	Найнижча точка спаду (депресії): виробництво та зайнятість досягають найнижчого рівня
<b>ПОЖВАВЛЕННЯ</b>	Виробництво та зайнятість зростають. Рівень цін може підвищуватися, аж поки не буде досягнуто повної зайнятості і виробництво не почне працювати на повну потужність.

В макроекономіці не існує цілісної теорії економічного циклу, і економісти різних напрямків концентрують свою увагу на різних причинах циклічності. Але більшість із них вважають, що рівень сукупних витрат ( $Y = C + I + G + NX$ ) безпосередньо визначає рівень зайнятості і виробництва. Чому саме зміни у рівні сукупних витрат спричиняють коливання економічної активності? Справа в тому, що в економіці, яка орієнтована головним чином на ринок, сектор фірм виробляє товари і надає послуги лише в тому випадку, коли їх можна вигідно продати, або, іншими словами, коли на них пред'явлено достатній сукупний попит. Якщо ж цей сукупний попит (або сукупні витрати) недостатній, то сектору фірм не вигідно виробляти товари і послуги у великому обсязі, і тому ВВП скорочується. При вищому рівні сукупних витрат сектор фірм, розширюючи обсяги виробництва, буде отримувати прибуток, і, таким чином, ВВП зростатиме.

Окремі економічні цикли суттєво різняться між собою за тривалістю та інтенсивністю (рис. 1), проте всі вони складаються з одних і тих самих *фаз* (табл. 3.1).

Фактичний реальний обсяг випуску коливається при цьому навколо **потенційного рівня ВВП**, під яким ми розуміємо обсяг виробництва за умови *повної зайнятості ресурсів*. Він опускається нижче цієї позначки під час спаду, потім поступово повертається до неї, а інколи навіть перевищує цей рівень під час чергового підйому економіки. Коливання фактичного обсягу ВВП навколо потенційного характеризується показником, який має назву "**розрив ВВП**":

$$\text{Розрив ВВП} = \frac{Y - Y^*}{Y^*},$$

де  $Y$  – фактичний обсяг виробництва,  $Y^*$  – потенційний ВВП.

Коли  $Y < Y^*$ , ми говоримо про **відставання ВВП** – це обсяг продукції, який економіка втрачає через неповне використання свого виробничого потенціалу.

Значно рідше зустрічається ситуація **перевищення фактичним ВВП** потенційного свого рівня ( $Y > Y^*$ ). Це стає можливим найчастіше в екстремальних ситуаціях, коли в процес виробництва залучаються додаткові зміни робітників, капітальне обладнання використовується понад встановлені нормативи, понаднормова праця і праця за сумісництвом стають звичайним явищем. Проте тривалий час перевищення фактичного ВВП над потенційно можливим зберігатися не може.

Наведемо приклад однієї моделі ділового циклу – **модель Самуельсона-Хікса, або неокейнсіанська модель мультиплікатора-акселератора**.

Модель базується на таких припущеннях:

- 1) рівновага попиту і пропозиції:

$$Y(t) = C(t) + I(t), \quad (1)$$

де  $Y(t)$  – національний доход в  $t$ -му році;  $C(t)$  – споживання в  $t$ -му році;  $I(t)$  – інвестиції в  $t$ -му році;

- 2) споживання в  $t$ -му році пропорційне величині доходу в  $(t - 1)$ -му році;

$$C(t) = (1 - s)Y(t - 1), \quad (2)$$

де  $s$  – частка заощаджень в національному доході.

Неокейнсіанські макроекономічні моделі за необхідну умову економічного зростання вважають рівність інвестицій заощадженням, тобто повну реалізацію коштів, що йдуть на накопичення. Нерівність цих величин розглядається як ознака порушення економічної рівноваги. Задача економічного регулювання полягає в досягненні повного використання національного

доходу як джерела ефективного попиту, за умови, що сума  $\frac{\Delta C}{\Delta Y} + \frac{\Delta S}{\Delta Y}$  повинна дорівнювати одиниці (тут  $S$  – величина заощаджень, і  $S = I$ ). Величина  $1 - s = a$  ще називається **схильністю до споживання**;

- 3) інвестиції в  $t$ -му році пропорційні приросту доходу за два попередні роки:

$$I(t) = v(Y(t - 1) - Y(t - 2)) + I_a(t), \quad (3)$$

де  $v$  – так званий "фактор акселерації",  $v > 0$ ;  $I_a(t)$  – автономні інвестиції в  $t$ -му році.

Якщо підставити співвідношення (2) та (3) в рівність (1), то матимемо:

$$Y(t) = (1 - s)Y(t - 1) + v(Y(t - 1) - Y(t - 2)) + I_a(t),$$

або

$$Y(t) - (v + 1 - s)Y(t - 1) + vY(t - 2) - I_a(t) = 0. \quad (4)$$

Формула (4) – це формула Хікса. Це і є модель ділового циклу (ділової активності), або модель Самуельсона-Хікса (неокейнсіанська модель мультиплікатора і акселератора).

За допомогою моделі (4) досліджують характер ділової активності як поведінку функції доходу  $Y(t)$ . Зокрема, якщо припустити, що автономні інвестиції  $I_a(t) = 0$ , то загальний розв'язок різницевого рівняння другого порядку, яким є модель (4), можна зйти у вигляді:

$$Y(t) = a_1 \lambda_1^t + a_2 \lambda_2^t, \quad (5)$$

де  $\lambda_1, \lambda_2$  – корені характеристичного рівняння:

$$\lambda^2 - (v + 1 - s)\lambda + v = 0,$$

причому  $\lambda_1, \lambda_2$  – різні;  $a_1, a_2$  – довільні сталі.



Характер ділової активності, з огляду на представлення (5), залежить від величини  $\lambda_1, \lambda_2$ . Розглянемо такі випадки:

1)  $\lambda_1, \lambda_2$  – дійсні.

Якщо існує  $\lambda_i$  таке що  $|\lambda_i| > 1$ , має місце зростання ділової активності.

Якщо  $|\lambda_1| < 1, |\lambda_2| < 1$ , то спостерігається спад ділової активності.

2)  $\lambda_1, \lambda_2$  – комплексні.

Якщо  $|\lambda| > 1$ , то маємо зростання ділової активності з коливаннями.

Якщо ж  $|\lambda| < 1$ , то ділова активність спадає з коливаннями.

Зауваження. У випадку кратних коренів, тобто коли  $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda$ , загальний розв'язок рівняння (4) матиме вигляд:

$$Y(t) = (a_1 + a_2 t)\lambda^t.$$

### **Безробіття: основні визначення та вимірювання**

Другою серйозною макроекономічною проблемою є безробіття. Поняття “повна зайнятість” досить складне у плані визначення. На перший погляд, його можна було б трактувати в тому розумінні, що всі 100 % робочої сили мають роботу. Проте це не так. Певний рівень безробіття вважається нормальним і цілком виправданим.

У відповідності з міжнародними стандартами, які розроблені у 1983 р. Міжнародною організацією праці (МОП), все населення можна поділити на три категорії:

1) **зайняті** – це ті люди, які виконують будь-яку оплачувану роботу, а також ті, що мають роботу, але тимчасово не працюють через хворобу, страйк чи відпустку. До цієї категорії належать і ті, хто зайнятий неповний робочий день;

2) **безробітні** – ті, хто не має роботи, але активно шукає її або чекає, щоб повернутися на попереднє місце роботи. Конкретніше: людина вважається безробітною, коли вона відповідає трьом критеріям, які мають місце одночасно:

- "без роботи";
- "робить активні спроби знайти роботу";
- "готова відразу ж стати до роботи".

Зайняті та безробітні становлять **робочу силу**, або **економічно активне населення** в даний момент часу;

3) **особи поза робочою силою**, або **економічно неактивне населення** – це перш за все люди у віці до 16 років, а також ті, хто перебуває в спеціалізованих установах (наприклад, психіатричних диспансерах, лепрозоріях, виправних закладах тощо); до цієї категорії належать і особи, що вибули зі складу робочої сили, – дорослі, які потенційно мають можливість працювати, але не працюють і не шукають роботи (навчаються, перебувають на пенсії, надто хворі, щоб працювати, або просто не шукають роботи).

**Рівень безробіття** визначається відношенням числа безробітних до чисельності робочої сили. Позначається буквою  $u$  і вимірюється у відсотках:

$$u = \frac{\text{Безробітні}}{\text{Робоча сила}} \cdot 100 \ \%.$$

**Рівень зайнятості** визначається як частка від ділення числа зайнятих до чисельності населення у віці від 16 років і старше:

$$v = \frac{\text{Зайняті}}{\text{Особи у віці від 16 років і старше}} \cdot 100 \ \%.$$

Економісти розрізняють три види безробіття: *фрикційне, структурне та циклічне*.

**Фрикційне безробіття** виникає внаслідок постійного руху населення між регіонами і видами праці, а також у різних стадіях життєвого циклу. Навіть якщо економіці притаманна повна зайнятість, завжди існують люди, які шукають роботу (після закінчення навчання або

через переїзд в інше місце, через пошук роботи, яка б відповідала рівневі їхньої кваліфікації чи уподобанням). Цей різновид безробіття вважається неминучим і певною мірою бажаним.

**Структурне безробіття** означає невідповідність між пропозицією праці та попитом на робочу силу. Така невідповідність виникає у зв'язку з технологічними змінами у процесі виробництва, коли попит на один різновид праці зростає, тоді як на інший зменшується, а пропозиція не може швидко пристосуватися до цього. Структурна незбалансованість між видами діяльності виникає, коли, наприклад, одні сектори економіки розширюються, а в інших скорочуються обсяги виробництва. Структурне безробіття теж вважається неминучим.

Різниця між фрикційним і структурним безробіттям не дуже виразна. Суттєва відмінність полягає в тому, що "фрикційні" безробітні мають навички, які вони можуть продати, а "структурні" безробітні не можуть відразу отримати роботу без перепідготовки, додаткового навчання, а інколи і зміни місця проживання. Структурне безробіття характеризується більшою тривалістю, а тому вважається серйознішою проблемою у порівнянні з безробіттям фрикційним.

До **циклічного безробіття** призводить спад виробництва, тобто та фаза економічного циклу, яка характеризується недостатністю сукупних витрат. Коли сукупний попит на товари і послуги зменшується, зайнятість скорочується, а безробіття зростає. В періоди економічного спаду циклічне безробіття доповнює фрикційне і структурне, а в періоди циклічного підйому воно відсутнє.

**Повна зайнятість не означає абсолютної відсутності безробіття.** Економісти розглядають фрикційне та структурне безробіття як абсолютно неминучі; отже, "повна зайнятість" не означає стопроцентну зайнятість робочої сили.

Іншими словами, *рівень безробіття за умов повної зайнятості дорівнює сумі рівнів фрикційного і структурного безробіття.* Цей показник називають також **природним рівнем безробіття**; він відповідає потенційному ВВП. Ця концепція в 1968 р. вперше була запропонована Мілтоном Фрідманом і незалежно від нього була розроблена Едмундом Фелпсом із Колумбійського університету. Слово **"природний"** тут означає, що фрикційне, структурне та інституціональне безробіття є неминучими, тоді як циклічне безробіття можна побороти за допомогою засобів макроекономічної політики.

Різниця між фактичним та природним рівнем безробіття дає показник циклічного безробіття.

Низка економістів вважають неприйнятним використання терміна "природний" стосовно безробіття, спричиненого структурними зрушеннями. Ось чому в макроекономічній літературі використовують як синонім ще й інший термін – **NAIRU (Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment)**, котрий зосереджує увагу на тому, що рівень природного безробіття відповідає станові макроекономічної рівноваги, при якому фактична інфляція дорівнює очікуваній.

Основними причинами існування стійкого рівня безробіття є:

- 1) виплата допомоги по безробіттю;
- 2) "жорсткість" заробітної плати.

Рівень безробіття дуже відрізняється, залежно від груп населення за віком і професійним досвідом. Зокрема, рівень безробіття серед молоді є набагато вищим, ніж в інших вікових групах. Тенденція до зростання природного рівня безробіття в довгостроковому періоді пов'язана зі:

- збільшенням частки молоді в складі робочої сили;
- збільшенням частки жінок у складі робочої сили;
- прискоренням структурних зрушень в економіці;
- підвищенням рівня життя і намаганням "почекати" на гарні робочі місця.

### **Економічні та соціальні втрати від безробіття. Закон Оукена**

Надмірне безробіття призводить до значних економічних та соціальних втрат. **Головна "ціна" безробіття – невипущена продукція.** Коли економіка не в змозі створити достатню кіль-

кість робочих місць для всіх, хто хоче і може працювати, потенціальне виробництво втрачається безповоротно. Безробіття не дає змоги суспільству постійно рухатися вгору по кривій своїх потенційних можливостей. Цю втрачену продукцію ми визначили раніше як **розрив ВВП**.

Відомий дослідник в царині макроекономіки Артур Оукен математично виразив зв'язок між рівнем безробіття та відставанням в обсязі виробленого ВВП. Цей зв'язок відомий нині як **закон Оукена**.

Відомі дві формули зазначеного взаємозв'язку:

1) Коли потрібно з'ясувати, як впливає зміна рівня *циклічного безробіття* на відхилення фактичного рівня ВВП від потенційно можливого, користуються формулою:

$$\frac{Y - Y^*}{Y^*} \cdot 100 \% = -\beta(u - u^*),$$

де  $Y$  – фактичний обсяг виробництва;  $Y^*$  – потенційний ВВП;  $u$  – фактичний рівень безробіття;  $u^*$  – природний рівень безробіття;  $(u - u^*)$  – циклічне безробіття;  $\beta$  – коефіцієнт чутливості ВВП до динаміки циклічного безробіття.

Коефіцієнт  $\beta$  найчастіше має значення в межах від 2 до 2,5.

2) Можна визначати також вплив *динаміки фактичного рівня безробіття на динаміку реального ВВП* за два періоди, які порівнюються між собою. Тоді варто скористатися такою формулою:

$$\frac{Y_1 - Y_0}{Y_0} \cdot 100 \% = 3 - 2(u_1 - u_0),$$

де  $Y_1$  – фактичний обсяг виробництва в поточному році;  $Y_0$  – фактичний обсяг виробництва у попередньому році;  $u_1$  – фактичний рівень безробіття в поточному році;  $u_0$  – фактичний рівень безробіття у попередньому році.

Ця формула свідчить, що коли рівень безробіття не зміниться в порівнянні з попереднім ( $u_1 = u_0$ ), то темп зростання реального ВВП дорівнюватиме 3 %. Цей показник називають **темпом зростання потенційного ВВП**, а його значення обумовлене приростом населення, нагромадженням капіталу та науково-технічним прогресом.

Закон Оукена розкриває істотний зв'язок між ринком продукту і ринком праці та ще раз нагадує про те, що безробіття є основною проблемою сучасного суспільства. Коли рівень безробіття є високим, ресурси використовуються не повністю, значна частина продуктів не добирається, доходи населення зменшуються.

Проте циклічне безробіття – це не лише економічне лихо, це також і велика соціальна катастрофа. Депресія призводить до бездіяльності, а бездіяльність – до втрати кваліфікації, втрати самоповаги, занепаду моральних принципів, а також до громадського і політичного безладдя.

## Інфляція

**Інфляція** – це процес знецінення грошей, котрий проявляється як стійке підвищення загального рівня цін у результаті перевантаження сфери обігу грошовою масою, яка не забезпечена матеріальними цінностями.

**Рівень інфляції** показує, як змінилися ціни в економіці, і вимірюється за допомогою індексів цін як різниця між значенням цього індексу за певний період (у відсотках) та 100 %:

$$\pi = I_{\text{цін}} - 100 \ \%.$$

**Темп інфляції** показує, як змінилася сама інфляція за певний період (прискорилося чи сповільнилося), і визначається вона формулою:

$$\text{Темп інфляції} = \frac{I_{\text{цін}}^1 - I_{\text{цін}}^0}{I_{\text{цін}}^0},$$

де  $I_{\text{цін}}^1$ ,  $I_{\text{цін}}^0$  – відповідно, ціновий індекс у поточному і минулому періодах.

Причинами інфляції можуть бути:

1) грошова емісія, яка не забезпечена товарною масою;

- 2) кредитна емісія;
- 3) криза валютно-фінансової системи;
- 4) зростання бюджетного дефіциту та державного боргу;
- 5) незавершене будівництво;
- 6) державна монополія та монополізм підприємств;
- 7) диспропорції у народному господарстві;
- 8) механізм оподаткування (при збільшенні податку на прибуток проявляється тенденція до зниження обсягів виробництва).

Протилежним до інфляції поняттям є **дефляція**, яка має місце, коли загальний рівень цін падає і купівельна спроможність грошей підвищується. Дефляція трапляється вкрай рідко.

**Дезінфляція** означає сповільнення темпів інфляції. В Україні періоди дезінфляції трапилися в 1995 – 1996 рр., коли високі темпи інфляції, які вимірювалися чотиризначними числами, були зменшені завдяки застосуванню активної стабілізаційної політики.

В економіці немає якогось одного виду інфляції, оскільки вона виникає під впливом багатьох факторів. Одні види інфляції зумовлює попит, інші – пропозиція. Тому і розділяють такі типи інфляції: інфляція попиту та інфляція пропозиції. Іноді ще виділяють **структурну інфляцію**. Остання викликана макроекономічною міжгалузєвою незбалансованістю.

Одним з головних потрясінь для інфляції може стати якась зміна (скажімо, зміни у споживчих та інвестиційних витратах, урядових видатках, чистому експорті), що призводить до зміни сукупного попиту, і обсяг виробництва виходить за межі потенційного. **Інфляція попиту** спостерігається, коли сукупний попит зростає швидше за виробничий потенціал економіки, а тому ціни, намагаючись зрівноважити пропозицію і попит, зростають.

Проте у другій половині ХХ ст. інфляційний процес змінився: ціни зростають повільно у роки спаду і швидше – в роки піднесення. Сучасну інфляцію від просто інфляції попиту відрізняє те, що ціни починають зростати ще до досягнення повної зайнятості, бо витрати на працю, капітал та матеріали мають здатність збільшуватися навіть у недовантаженій економіці. Це явище відоме як **інфляція витрат, або інфляція пропозиції**.

Інфляція, що виникає через зростання витрат у періоди високого безробіття і неповного використання виробничих ресурсів, називається **інфляцією витрат, або інфляцією пропозиції**.

Таким чином, інфляція витрат пов'язана із скороченням сукупної пропозиції внаслідок дії несприятливих зовнішніх шоків – підвищенням цін на сировину, матеріали, підвищенням номінальної заробітної плати тощо, які сприяють зростанню витрат виробництва, падінню обсягів випуску і зайнятості, зростанню безробіття. Цей тип інфляції призводить до **стагфляції** – ситуації в економіці, коли одночасно відбувається підвищення рівнів інфляції та безробіття на фоні загального спаду виробництва.

Поєднання інфляції попиту та інфляції витрат створює так звану **інфляційну спіраль**.

Існує три категорії інфляції: помірна, галопуюча, гіперінфляція.

**Помірна інфляція** характеризується повільним зростанням цін: щорічний рівень інфляції вимірюється однозначним числом. Коли ціни відносно стабільні, то люди довіряють грошам і охоче нагромаджують їх, підписують довгострокові контракти у номінальних цінах. Люди не витрачають часу і коштів, намагаючись розмістити своє багатство в "реальних" активах, оскільки впевнені, що рівень цін не дуже збільшиться порівняно з тим, що існує сьогодні.

**Галопуюча інфляція** – це інфляція, що вимірюється двозначними чи тризначними числами (50 або 300 % за рік). Коли помірна інфляція перероджується у галопуючу, виникають економічні спотворення. Гроші втрачають свою вартість, фінансові ринки звужуються, населення нагромаджує товари, купує нерухомість і ніколи не віддає гроші в позику за низькими номінальними процентними ставками. Люди намагаються вкласти свої гроші за кордоном, що призводить до скорочення внутрішніх інвестицій.

**Гіперінфляція** – це третій вид інфляції: ціни зростають на тисячі, мільйони чи навіть мільярди процентів на рік. Гіперінфляція, як правило, пов'язана з нерозумною державною політикою, руйнівно впливає на обсяг національного виробництва і зайнятість, може підірвати фінансову систему і прискорити крах.

## Взаємозв'язок інфляції та безробіття. Крива Філіпса

Основними завданнями економічної політики є досягнення низького рівня безробіття та низького рівня інфляції.

В короткостроковому періоді між рівнями інфляції та рівнями безробіття існує обернена залежність, яка має назву **кривої Філіпса** (рис. 1).

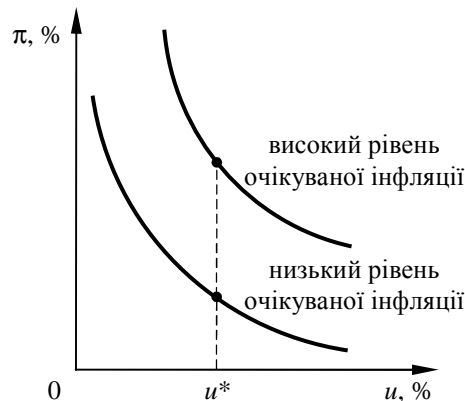


Рис. 1. Крива Філіпса

Крива Філіпса стверджує, що рівень інфляції залежить від трьох факторів: очікуваної інфляції; циклічного безробіття, тобто відхилення фактичного рівня безробіття від його природного значення; шоків змін (збурень) пропозиції.

Три зазначені фактори зводяться воедино у рівняння кривої Філіпса:

$$\pi = \pi^e - \beta(u - u^*) + \varepsilon$$

*Інфляція = Очікувана інфляція – β Циклічне безробіття + Збурення пропозиції,*

де  $\beta$  – це параметр, який показує, наскільки сильно реагує інфляція на динаміку циклічного безробіття; цей коефіцієнт завжди більший від нуля. Отже, при високому рівні безробіття спостерігається тенденція до зменшення темпів інфляції.

Забігаючи наперед, зауважимо, що рівняння кривої Філіпса можна вивести з рівняння сукупної пропозиції, яке відбиває залежність обсягів виробництва від рівня цін. Тобто, ці криві репрезентують одні й ті ж самі макроекономічні ідеї, вони є двома сторонами однієї медалі.

Криву Філіпса можна зробити корисним інструментом для дослідження вибору, що постає перед творцями економічної політики, якщо виявити чинники, які визначають очікувану інфляцію. Просте і часто застосовуване припущення полягає в тому, що сподівання стосовно інфляції формуються у людей на підставі наявної інфляції. Це припущення називають **адаптивними сподіваннями**. Наприклад, припустимо, що люди очікують, що ціни у поточному році зростуть на той самий відсоток, що і в попередньому. Тоді очікуваний темп інфляції  $\pi^e$  дорівнює темпові інфляції у попередньому році  $\pi_{-1}$ :  $\pi^e = \pi_{-1}$ . У цьому разі криву Філіпса можна записати так:

$$\pi = \pi_{-1} - \beta(u - u^*) + \varepsilon$$

Перший член цього рівняння  $\pi_{-1}$  означає, що інфляція є інерційним процесом. Зокрема, якщо безробіття перебуває на його природному рівні і немає збурення сукупної пропозиції, ціни зростатимуть постійним темпом. Ця інерція виникає тому, що минулий темп інфляції впливає на сподівання щодо майбутнього її темпу, а ці сподівання впливають на заробітну плату і ціни, які в цей момент встановлюють.

У багатьох дослідженнях використовувалися статистичні дані для кількісного аналізу кривої Філіпса. Часто результати цих досліджень подають у вигляді показника, який називають **коефіцієнтом дезінфляційних втрат**. Цей коефіцієнт показує відсоток річного реального ВВП, який потрібно принести в жертву задля зниження інфляції на 1 %. Хоча існує чимало оцінок цього показника, але типова оцінка становить близько 5: для зниження інфляції на 1 % необхідно пожертвувати 5 % річного ВВП.

Можна використати коефіцієнт дезінфляційних втрат для визначення того, на яку величину і на який строк повинно зрости безробіття задля зниження інфляції. Якщо зниження інфляції на 1 % потребує принесення в жертву 5 % річного ВВП, то зниження інфляції на 4 % потребує принесення в жертву 20 % річного ВВП. Наприклад, швидке приборкання інфляції скоротить обсяг виробництва на 10 %

упродовж 2 років; такий метод є різновидом „шокової терапії”. Повільна дезінфляційна політика знижуватиме річний обсяг національного виробництва на 5 % упродовж 4 років. Ще повільніший варіант дезінфляції передбачає скорочення обсягу виробництва на 2 % за рік упродовж десятиліття.

Таким чином, у короткостроковому періоді економічна політика, спрямована на швидке зниження рівня безробіття, призводитиме до прискорення інфляції. Треба вибрати між:

1) політикою, яка спрямована на *економічне пожвавлення, з високими темпами приросту ВВП*, що швидко знизить безробіття, і

2) політикою *пожвавлення, з повільним приростом ВВП*, що дає змогу сповільнити інфляцію, але за рахунок тривалого безробіття.

Цей вибір залежатиме від очікуваного рівня інфляції: чим більшим буде цей рівень, тим вище розміщуватиметься крива Філіпса. А це означає, що фактичний рівень інфляції буде вищим для будь-якого рівня безробіття.

Оскільки очікуваний темп інфляції впливає на вибір між інфляцією та безробіттям, важливо зрозуміти механізм формування інфляційних сподівань. Досі припускалося, що очікуваний рівень інфляції залежить від недавніх темпів інфляції. Хоча це припущення адаптивних сподівань цілком розумне, воно, ймовірно, надто спрощене, щоб охоплювати усі випадки. Альтернативний підхід припускає формування в людей **раціональних сподівань**. Такі сподівання передбачають, що люди оптимально використовують усю наявну інформацію, в тому числі і про заходи економічної політики, яку проводить уряд, для передбачення майбутнього. Оскільки монетарна і фіскальна політика впливають на інфляцію, то на очікуванні інфляції також позначатимуться ці види економічної політики. Якщо люди справді формують свої сподівання раціонально, то інфляція, можливо, є менш інерційною, ніж видається на перший погляд.

### **Інфляційний податок та сеньйораж. Крива Лаффера**

**Інфляційний податок** – це втрата капіталу власниками грошових коштів внаслідок інфляції.

Інфляційний податок сплачується автоматично домашніми господарствами, оскільки із зростанням цін вони витрачають більше своїх грошових коштів. Інфляційний податок визначається таким співвідношенням:

$$IT = \frac{P_1 - P_0}{P_0} \cdot \frac{M_1}{P_1},$$

де  $P_1, P_0$  – рівень цін у поточному та попередньому році, відповідно,  $M_1$  – пропозиція грошей у поточному році.

**Сеньйораж** – це дохід, який отримує уряд внаслідок монопольного права друкувати гроші.

Очевидно, що наслідком сеньйоражу є інфляція, і друкування грошей з метою отримання доходу призводить до введення інфляційного податку.

Сеньйораж може бути визначений купівельною спроможністю грошей, що випущені в обіг за даний період:

$$SE = \frac{M_1 - M_0}{P_0} = \frac{M_1 - M_0}{M_1} \cdot \frac{M_1}{P_0}.$$

Якщо  $\frac{M_1}{P_1} = \frac{M_0}{P_0}$ , то  $IT = SE$ .

Якщо рівень інфляції дорівнює  $\pi$ , а готівка  $M$  збільшується лише для покриття бюджетного дефіциту, то величина інфляційного податку складає  $\pi M$ .

У довгостроковому періоді темп інфляції дорівнює темпу приросту готівки:  $\pi = \frac{\Delta M}{M}$ ,

отже, інфляційний податок буде  $\frac{\Delta M}{M} M = \Delta M$ . Тобто, в таких припущеннях інфляційний податок дорівнює бюджетному дефіциту.



Чи може уряд нескінченно збільшувати реальний дохід від друкування грошей? З ростом інфляції реальний запас готівки на руках у населення  $\left(\frac{M}{P}\right)$  скорочується, тобто готівка у реальному вираженні є спадною функцією від темпу інфляції:  $\left(\frac{M}{P}\right) = f(\pi)$ . Отже, інфляційний податок у реальному вираженні дорівнює  $\pi \left(\frac{M}{P}\right) = \pi f(\pi)$ . Ця функція досягає максимуму при деякому значенні  $\pi$ , тобто при збільшенні інфляції вище за це значення реальний дохід від сеньйоражу починає знижуватися внаслідок різкого скорочення податкової бази.

Для ілюстрування інфляційного оподаткування існує **крива Лаффера**. Вона показує величину надходжень від інфляційного податку при різних рівнях інфляції в умовах, коли економіка знаходиться в стані рівноваги і темпи інфляції не змінюються в часі (рис. 2).

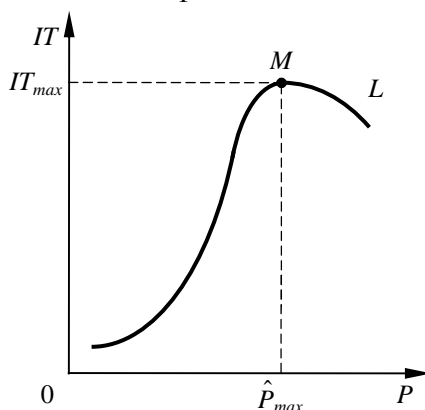


Рис. 2. Крива Лаффера

Із зростанням інфляції база оподаткування (у цьому випадку – це попит на реальні грошові залишки) зменшується. Максимальний інфляційний податок  $IT_{max}$  досягається за графіком при рівні інфляції  $P_{max}$ . Подальше зростання інфляції призводить до скорочення надходжень, тому що високий рівень інфляції не компенсує скорочення рівня реальних грошових залишків, які, власне, і обкладаються податком (відрізок  $ML$  на рис. 2).

Отже, при стійких темпах інфляції існує максимальний бюджетний дефіцит ( $IT_{max}$ ), який фінансується за допомогою друкування грошей. Уряд може тимчасово фінансувати дефіцит, який є більшим за  $IT_{max}$ , але за рахунок прискорення інфляції, замість збереження її стабільного темпу. Якщо уряд намагається довгий час фінансувати більший, ніж  $IT_{max}$ , дефіцит бюджету, то це призводить до *гіперінфляції*.

### Задачі

#### Задача 1.

Для моделі ділового циклу Самуельсона–Хікса фактор акселерації  $\nu = 0,4$ , схильність до споживання  $a = 0,75$ . Побудувати загальну траєкторію ділової активності.

Розв'язок:

$$Y(t) = (a + \nu)Y(t-1) - \nu Y(t-2) = 1,15Y(t-1) - 0,4Y(t-2),$$

$$\lambda^2 - 1,15\lambda + 0,4 = 0$$

$$\lambda_{1,2} = \frac{23}{40} \pm i \frac{\sqrt{111}}{40}.$$

Якщо  $\lambda = a + ib$ , то модуль комплексного числа  $|\lambda| = \sqrt{a^2 + b^2}$

$$|\lambda| = \sqrt{\left(\frac{23}{40}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{111}}{40}\right)^2} = \frac{\sqrt{629}}{40} \approx \frac{25}{40} \approx \frac{5}{8} < 1. \text{ Отже, ділова активність спадає з коливаннями амплітудою } \approx \frac{5}{8}.$$

### Задача 2.

Припустимо, що криву Філіпса для економіки описує рівняння:  $\pi = \pi_{-1} - 0,5(u - 0,06)$ . На скільки відсотків треба збільшити циклічне безробіття для зниження інфляції на 5%? Яким є природний рівень безробіття? Використовуючи закон Оукена, обчислити коефіцієнт дезінфляційних втрат.

**Розв'язок:**

1)

$$\begin{cases} \pi_0 = \pi_{-1} - 0,5(u_0 - 0,06), \\ \pi_1 = \pi_0 - 0,5(u_1 - 0,06), \\ \pi_1 = \pi_0 - 0,05. \end{cases}$$

Розв'язуючи цю систему, маємо:

$$u_0 = 0,6 + \frac{\pi_0 - \pi_{-1}}{0,5}$$

$$u_1 = 0,6 + \frac{\pi_{-1} - \pi_0}{0,5}$$

$$u - u_0 = \frac{\pi_{-1} - \pi_0 - \pi_0 - \pi_1}{0,5} = \frac{\pi_{-1} - \pi_1 - 2\pi_0}{0,5} = \frac{\pi_{-1} - \pi_0}{0,5} + 0,1$$

2)

За законом Оукена, відхилення фактичного рівня безробіття від природного на 1% відповідає зміні ВВП на 2%. В даному випадку фактичний рівень безробіття вище природного на 10%, отже, ВВП повинен знизитись на 20%.

$$\frac{Y - Y^*}{Y^*} = -\beta(u - u^*) \quad -0,2 = -\beta\left(\frac{\pi_{-1} - \pi_0}{0,5} + 0,1\right)$$

Задачі для самостійної роботи:

### Задача 3.

Для задачі 1 знайти загальний розв'язок при  $Y_0 = 50$ . Також знайти період коливань. Дати економічне тлумачення можливих наслідків.

### Задача 4.

За даними таблиці розрахувати такі показники: ВВП, споживання, валові приватні інвестиції, ЧНП, чисті приватні інвестиції.

Показники	1 рік	2 рік
Вартість нового будівництва	10	10
Вартість виготовленого обладнання	20	20
Вартість виготовлених споживчих товарів	110	90
Вартість спожитих товарів	90	110
Амортизація будівель	20	20
Амортизація обладнання	20	20
Запаси споживчих товарів на початок року	30	40
Запаси споживчих товарів на кінець року	40	30



Охарактеризувати фазу циклу. Які показники підтверджують цю думку? В якій фазі економічного циклу чисті приватні інвестиції не перевищують амортизацію? В якій фазі економічного циклу валові приватні інвестиції перевищують амортизацію? Пояснити, чому.

#### Задача 5.

Використайте наведені дані для того, щоб розрахувати:

- а) величину робочої сили;
- б) рівень безробіття.

Все населення складає 500 чол., в т.ч.:

- діти до 16 років та особи, які перебувають у психіатричних лікарнях та виправних закладах, – 120 чол.;
- доросле населення, яке вибуло зі складу робочої сили, – 150 чол.;
- безробітні – 23 чол.;
- особи, що зайняті неповний робочий день і шукають роботу, – 10 чол.

#### Задача 6.

Нехай рівень безробіття складає 8% . Наскільки швидким мусить бути економічне зростання (щорічний процент зростання), щоб знизити рівень безробіття до 6% :

- а) за 1 рік;
- б) за 2 роки.

#### Задача 7.

Природний рівень безробіття у поточному році складає 5 %, а фактичний 9 %.

1)Визначте величину відносного відставання реального ВВП від потенційного за умови, коли коефіцієнт чутливості ВВП до динаміки циклічного безробіття дорівнює 2,5?

2) Якщо реальний ВВП у цьому ж році становить 500 млрд. дол., то який обсяг продукції було втрачено через безробіття?

#### Задача 8.

Розрахувати обсяг фрикційного безробіття за умови, що кількість тимчасово непрацюючих під час переходу з одного підприємства на інше становить 20 млн. чол. в середньому на рік і кожен з них знаходився на ринку робочої сили в середньому 1 місяць.

#### Задача 9.

Для деякого гуртожитку дібрали такі дані: мешканців гуртожитку поділили на тих, хто ходить на побачення, і тих, хто не ходить. Серед тих, хто ходить на побачення, 10 % розривають свої зв'язки щомісяця. Серед тих, хто не зустрічається, щомісяця 5 % починають ходити на побачення. Якою є стабільна частка мешканців, що не ходять на побачення?

#### Задача 10.

Відомо, що в країні населення працездатного віку складає 76 млн. чол.; 2 млн. домогосподарок; 3 млн. пенсіонерів; 4 млн. бездомних бродяг не працюють і не шукають роботу; 5 млн. чол. зайняті в тіньовій економіці; 1 млн. студентів шукають сезону роботи. Кількість зайнятих в країні складає 56 млн. чол. Обчислити рівень безробіття.

#### Задача 11.

Наведена таблиця містить деякі дані про норму (рівень) безробіття та темп інфляції у Франції. Що сталося з кривою Філіпса?

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
<i>ІСЦ як вимірник інфляції (% за рік)</i>	9,6	7,4	5,8	2,5	3,3	2,7	3,5	2,8
<i>Норма безробіття</i>	8,3	9,7	10,2	10,4	10,5	10,0	9,4	9,8

### Задача 12.

Нехай функція залежності готівки на руках у населення в реальному вираженні від темпу інфляції має вигляд:  $\left(\frac{M}{P}\right) = 16 - 2\pi$ . Знайти максимальний дохід, який може бути отриманий від сеньйоражу.

### Задача 13.

а) В принципі попит на реальні гроші національного банку  $\left(\frac{M}{P}\right)$  (джерело сеньйоражу) зменшується разом з темпом інфляції, як показано в таблиці (в млрд. гр. од.). Сеньйораж є податком, що його застосовують до попиту, ставка оподаткування якого дорівнює темпу інфляції. Обчислити сеньйораж як функцію темпу інфляції (темпу інфляції 5 % відповідає податкова ставка, що дорівнює 0,05). Який темп інфляції максимізує сеньйораж?

	Темп інфляції, %							
	0	1	2	5	10	20	25	50
$\left(\frac{M}{P}\right)$	1000	905	819	607	368	135	82	7

б) Попит на гроші національного банку  $M$  описано функцією  $\left(\frac{M}{P}\right) = Ae^{(-\alpha\pi)}$ . За умови тривалої рівноваги темп інфляції є стабільним  $\left(\frac{\partial\pi}{\partial t} = 0\right)$ . Сеньйораж – це  $\left(\frac{\partial M}{\partial t}\right)/P$ . Обчислити сеньйораж у довгостроковому періоді і знайти темп інфляції, для якого надходження максимальне. Тут  $A = 1000$  і  $\alpha = 10$ . Перевірити результат.

## БАЗОВА МОДЕЛЬ “СУКУПНИЙ ПОПИТ – СУКУПНА ПРОПОЗИЦІЯ”

На відміну від моделі рівноваги попиту й пропозиції на ринку окремого блага, знайомої з курсу мікроекономіки, **модель сукупного попиту і сукупної пропозиції ( $AD - AS$ )** досліджує поведінку економіки в цілому. Вона пояснює причини коливання рівня цін та реальних обсягів національного виробництва, розкриває взаємозв'язок між ними та економічною політикою. Модель застосовується для дослідження й пояснення таких важливих явищ, як інфляція, безробіття, ділові цикли, для прогнозування впливу на економіку різноманітних факторів, для планування й координації заходів економічної політики в короткостроковому і довгостроковому періодах.

Модель  $AD - AS$  визначає рівноважні значення агрегованих обсягів попиту й пропозиції залежно від рівня цін товарів та послуг на внутрішньому ринку країни. **Агрегування** цін означає, що ціни на окремі товари та послуги усереднюються пропорційно обсягам виробництва останніх на внутрішньому ринку і характеризують **рівень цін** усієї сукупності товарів та послуг в економіці. Вимірником рівня цін у моделі  $AD - AS$  є дефлятор ВВП поточного періоду до певного базового періоду. Значення дефлятора відкладаються на вертикальній осі координат ( $P$ ) і вимірюють загальний рівень цін в економіці.

Сукупний попит і сукупна пропозиція агрегуються відповідно з рівноважними величинами попиту і пропозиції на всіх ринках товарів та послуг. Вони характеризують **реальний обсяг національного виробництва** за певний період, точніше – вартість кінцевої продукції національного виробництва в цінах базового періоду, які вважаються постійними. Отже, **сукупний випуск** у моделі  $AD - AS$  – це реальний валовий внутрішній продукт країни. Значення реального ВВП відкладаються на горизонтальній осі ( $Y$ ) і вимірюють реальний дохід економічних агентів країни – домогосподарств, фірм та уряду.

### Сукупний попит

**Сукупний попит ( $AD$ )** – це загальний обсяг вітчизняних товарів і послуг, які готові купити домогосподарства, фірми та уряд країни, а також економічні агенти решти країн світу при певному рівні внутрішніх цін. Сукупний попит є сумою запланованих витрат економічних агентів: 1) витрат приватного сектора країни на споживання ( $C$ ) та інвестиції ( $I$ ); 2) витрат держави на закупівлю товарів, оплату послуг та праці ( $G$ ); 3) перевищення витрат іноземців на вітчизняні товари і послуги (експорту) над внутрішніми витратками на іноземні товари (імпортом) – чистого експорту країни ( $NX$ ):

$$Y_{AD} = C + I + G + NX. \quad (1)$$

Сукупний попит має грошову форму. Тому зв'язок між рівнем цін та величиною сукупного попиту обумовлений насамперед загальними умовами грошового обігу, які встановлюються основним рівнянням кількісної теорії грошей:

$$MV = PY. \quad (2)$$

де:  $M$  – кількість грошей в обігу, або **номінальні грошові залишки**;  $V$  – швидкість обігу грошей;  $P$  – рівень цін;  $Y$  – реальний обсяг національного виробництва (сукупний реальний дохід).

Номінальний дохід економічних агентів ( $PY$ ) дорівнює сумі угод, що здійснені між ними протягом певного періоду і оплачених за допомогою грошей, які обертаються, переходячи від покупця до продавця. Обертаючись зі швидкістю  $V$ , запас грошей  $M$  збільшує одночасно як номінальний грошовий дохід, так і номінальні грошові витрати економічних агентів країни на товари й послуги. Згідно рівняння (2), обсяг сукупного попиту залежить від кількості грошей в обігу, швидкості їхнього обертання та рівня цін, за якими купуються товари і послуги:

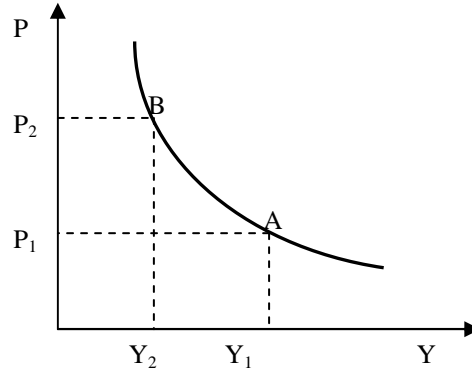
$$Y_{AD} = \frac{MV}{P}. \quad (3)$$

Зазвичай в кількісній теорії грошей швидкість обігу грошей вважається постійною. **Крива сукупного попиту будується для даного обсягу пропозицій грошей в економіці, який вва-**

**жається незмінним.** Тоді, за інших рівних умов, величина сукупного попиту визначається рівнянням:

$$Y_{AD} = \frac{\overline{MV}}{P}. \quad (4)$$

В макроекономічній теорії спадний нахил кривої сукупного попиту (рис. 1) пояснюється впливом так званих **цінових факторів**: а) ефектом реальних грошових залишків (ефектом багатства); б) ефектом процентної ставки; в) ефектом імпорتنих закупівель.



**Рис. 1.** Крива сукупного попиту

На величину сукупного попиту впливають також фактори, які не пов'язані із зміною рівня цін. **Неціновими факторами** сукупного попиту є різноманітні **шоки** – раптові зміни умов загальної рівноваги на внутрішніх ринках, викликані заходами економічної політики, незалежними діями економічних агентів, зовнішньоекономічними, політичними та природними чинниками, що впливають на обсяги споживання, інвестицій, державних видатків або на обсяг чистого експорту країни. Нецінові фактори збільшують або зменшують обсяги сукупного попиту для всіх можливих рівнів цін і, відповідно, пересувають криву **AD** праворуч або ліворуч.

До **нецінових факторів** попиту можна зарахувати такі зміни: пропозиції грошей; попиту на гроші для здійснення угод; державних видатків на товари і послуги; податків; трансфертів населенню; субсидій підприємствам; автономного попиту на інвестиції; чистого експорту за незмінних внутрішніх цін.

### **Сукупна пропозиція**

**Сукупна пропозиція (AS)** – це загальний обсяг товарів та послуг в економіці, який може бути запропонований фірмами при певному рівні внутрішніх цін. На зміни в сукупному попиті виробництво може відреагувати як зміною рівня цін, так і обсягу випуску. Зв'язок між рівнем цін та обсягом сукупної пропозиції залежить від тривалості періоду, протягом якого взаємодіють сукупний попит і пропозиція, ціни і витрати у виробництві.

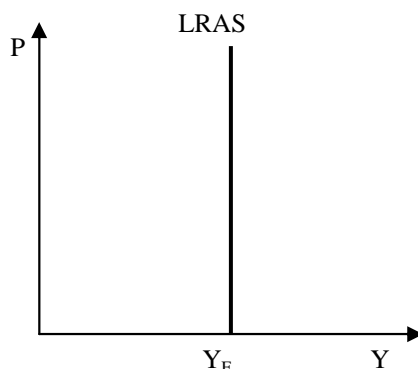
Сучасна економічна наука розглядає три складові кривої сукупної пропозиції:

- 1) **горизонтальний (кейнсіанський) відрізок** показує зміни в обсязі виробництва в умовах неповної зайнятості при постійних цінах (депресійний стан економіки);
- 2) **проміжний (висхідний) відрізок** показує зміни в обсязі виробництва в умовах, що наближаються до повної зайнятості, коли збільшення реального ВВП супроводжується **підвищенням рівня цін**;
- 3) **вертикальний (класичний) відрізок** показує зміни в обсязі ВВП за умов повної зайнятості ( $Y^*$ ), коли рівень фактичного безробіття дорівнює природному безробіттю і додаткового зростання реального ВВП не відбувається, а спостерігається інфляційне зростання цін.

### **Сукупна пропозиція в довгостроковому періоді**

Довгострокова крива сукупної пропозиції **LRAS** показана на моделі **AD – AS** вертикальною лінією (рис. 2).

Обсяг сукупного випуску ( $Y$ ) визначається кількістю капіталу ( $K$ ), праці ( $N$ ) та їхньою спільною продуктивністю ( $A$ ):  $Y = Y(A, K, N)$ . Всі наявні фактори виробництва використовуються повною мірою, а їхні значення при побудові кривої **LRAS** вважаються незмінними. Тому довгостроковий обсяг сукупного випуску, якому відповідає крива сукупної пропозиції ( $Y_{LRAS}$ ), є постійним і дорівнює потенційному випуску:  $Y_{LRAS} = Y^*$ .



**Рис. 2.** Сукупна пропозиція в довгостроковому періоді

У довгостроковому періоді ціни на всі товари, номінальна заробітна плата і процентні ставки абсолютно гнучкі і здатні вільно зростати або знижуватись до будь-яких значень, які є необхідними для врівноваження попиту і пропозиції. Тому рівноважний рівень цін довгострокової сукупної пропозиції також є абсолютно гнучким і може змінюватися у будь-якому напрямку.

**Класична модель сукупної пропозиції.** Поведінка сукупної пропозиції у довгостроковому періоді найбільше відповідає класичним уявленням про взаємозв'язок між загальним обсягом виробництва і цінами. Згідно з **класичною теорією**, економіка – це сукупність досконалих ринків з гнучкими цінами та заробітною платою. **Номінальні величини** (ціни, номінальна заробітна плата, процентні ставки) є абсолютно гнучкими. Вони можуть не тільки підвищуватись, але й знижуватись, залежно від співвідношення попиту і пропозиції на ринках. Через це **номінальні змінні** (скажімо, ціни), які залежать від інших номінальних змінних (наприклад, від пропозиції грошей і заробітної плати), а також від реальних факторів (наприклад, від обсягу виробництва), не впливають на **реальні змінні** (продуктивність праці, граничні витрати і обсяг виробництва, капітал, інвестиції, реальну заробітну плату, рівень безробіття). Реальні величини в економіці визначаються лише реальними змінними. Незалежність реальних змінних від номінальних відома в теорії як **класична дихотомія**. В довгостроковому періоді вона проявляється в **нейтральності грошей**. Збільшення або зменшення пропозиції грошей змінює сукупний попит, але в решті решт впливає лише на рівень цін, заробітної плати і процентних ставок. Обсяг сукупного випуску визначається реальними факторами і за інших рівних умов залишається незмінним.

Найчастіше в макроекономічних дослідженнях довгостроковим періодом вважається проміжок часу тривалістю 10 років і більше. Але насправді довгостроковий і короткостроковий періоди не є хронологічними визначеннями. **Короткостроковий період** – це період довгострокової нерівноваги, час після шоку сукупного попиту або сукупної пропозиції, протягом якого рівноважний обсяг сукупної пропозиції відхиляється від потенційного випуску, а рівноважний рівень цін нестабільний, тому що не відповідає своєму довгостроковому значенню. **Довгостроковий період** – це проміжок часу, протягом якого величина сукупної пропозиції відновлюється на рівні потенційного випуску, а рівноважний рівень цін змінюється на потрібну для цього величину. *Довгостроковий період триває стільки часу, скільки потрібно цінам, заробітній платі і процентним ставкам для відновлення довгострокової рівноваги.*

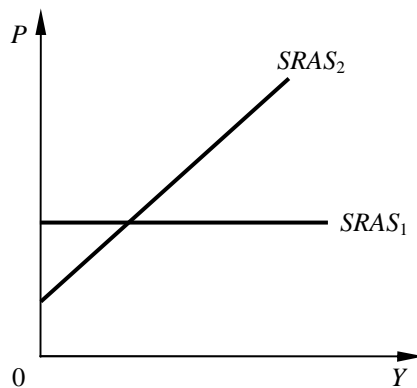
### Сукупна пропозиція в короткостроковому періоді

У довгостроковому періоді виробництво реагує на зміни в сукупному попиті виключно зміною цін, а обсяг виробництва при цьому не змінюється. Але чи такою ж є короткострокова реакція виробництва на зміни в сукупному попиті?

Найчастіше після збільшення пропозиції грошей або державних видатків певний час в економіці спостерігаються інші ситуації.

1. Рівень цін може залишатись незмінним, а обсяг виробництва збільшуватись (крива  $SRAS_1$  на рис. 3).

2. Рівень цін підвищується у міру збільшення сукупного випуску (крива  $SRAS_2$  на рис. 3).



**Рис. 3** Сукупна пропозиція в короткостроковому періоді

Перша крива сукупної пропозиції є крайнім випадком кейнсіанської моделі  $AS$  з абсолютно жорсткими цінами і заробітною платою і незмінним рівнем середніх витрат. Друга крива є кейнсіанською моделлю, в якій середні витрати і ціни виробництва при збільшенні сукупного випуску зростають. На протилежність класичній теорії, кейнсіанський підхід виходить з жорсткості номінальних і гнучкості реальних величин у короткостроковому періоді. Кейнсіанська модель ґрунтується на припущенні, що економіка складається з недосконалих ринків і функціонує в умовах неповного використання факторів виробництва. Обсяг сукупної пропозиції звичайно нижчий від потенційного випуску і залежить не від факторів виробництва, яких достатньо, а від сукупного попиту. Тому кейнсіанську модель іноді вважають моделлю сукупної пропозиції для депресивної економіки.

Причиною збільшення сукупної пропозиції в короткостроковому періоді є незмінність середніх витрат виробництва, що відповідають кожному можливому обсягу сукупного випуску. Короткострокова крива сукупної пропозиції  $SRAS$  будується для даного рівня середніх витрат виробництва при кожному можливому значенні випуску.

Якщо середні витрати при збільшенні чи зменшенні сукупного випуску не змінюються або ціни інертні, – короткострокова крива сукупної пропозиції буде горизонтальною, як крива  $SRAS_1$  на рис. 3. Якщо при збільшенні виробництва і середніх витрат ціни зростатимуть, – крива короткострокової сукупної пропозиції набуде позитивного нахилу, як крива  $SRAS_2$  на рис. 3.

Збільшення рівня середніх витрат внаслідок загального підвищення цін, заробітної плати або зростання інших витрат, які не пов'язані з розширенням виробництва, означає підвищення рівня середніх витрат для кожного можливого обсягу сукупної пропозиції. На графіку моделі  $AD-AS$  це призводить до зсуву короткострокової кривої сукупної пропозиції  $SRAS$  вгору на величину підвищення середніх витрат. Чинники, що викликають підвищення або зниження очікуваного рівня середніх витрат при кожному можливому обсязі сукупного випуску називаються **неціновими факторами сукупної пропозиції**.

**Цінові фактори сукупної пропозиції.** Цінові фактори визначають нахил короткострокової кривої сукупної пропозиції. До цінових факторів належать різноманітні причини, які сприяють або, навпаки, протидіють зростанню середніх витрат і підвищенню рівня цін при збільшенні сукупного випуску. Чим більшою тенденцією до зростання рівня середніх витрат і рівня цін при збільшенні випуску характеризується суспільне виробництво, тим більшим кутом нахилу до горизонтальної осі сукупного випуску характеризується крива  $SRAS$ .

## Рівновага сукупного попиту і пропозиції

Взаємодія та взаємозв'язок між сукупним попитом та сукупною пропозицією здійснюється через систему цін. Розрізняють три варіанти макrorівноваги:

- 1) Якщо сукупний попит змінюється в межах кейнсіанського відрізка, то зростання попиту призводить до зростання реального обсягу національного виробництва і зайнятості при сталих цінах.
- 2) Якщо сукупний попит зростає на проміжному відрізку, то це призводить до зростання реального обсягу виробництва, рівня цін та зайнятості.
- 3) Якщо сукупний попит зростає на класичному відрізку  $AS$ , то це призводить до інфляційного зростання цін та номінального ВВП при незмінному обсязі реального ВВП (оскільки він не може зростати за межі рівня "повної зайнятості").

**Стимулювальна політика розширення сукупного попиту.** Уряд може стимулювати збільшення виробництва і національного доходу з допомогою заходів, які збільшують сукупний попит. При цьому умови початкової рівноваги порушуються, і економіка зазнає **шоку попиту**.

Розглянемо, як буде змінюватись при цьому рівновага у моделі  $AD - AS$  для **кейнсіанської моделі короткострокової сукупної пропозиції**, у якій припускається абсолютна жорсткість цін та заробітної плати в короткостроковому періоді. На рис. 4 вона показана горизонтальною кривою  $SRAS_0$ .

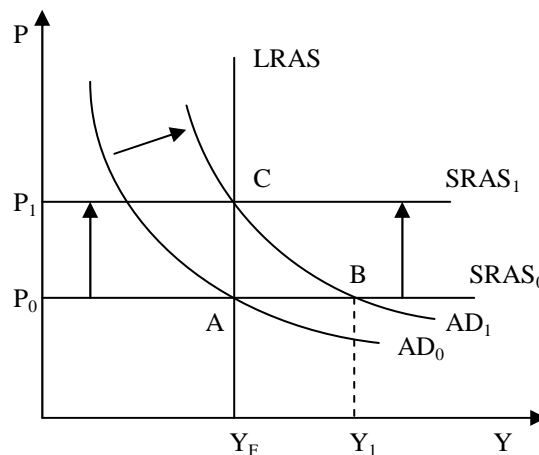


Рис. 4. Стимулююча політика розширеного сукупного попиту

**Початкова рівновага.** Крива сукупного попиту  $AD_0$ , довгострокова крива сукупної пропозиції  $LRAS$  і короткострокова крива сукупної пропозиції  $SRAS_0$  перетинаються в точці  $A$ , де спостерігається довгострокова рівновага сукупного попиту і сукупної пропозиції. При сукупному випуску  $Y_0 = Y^*$  та рівноважній ціні  $P^*$  в економіці спостерігається повна зайнятість, найкращий розподіл та використання ресурсів у виробництві.

**Короткострокова рівновага.** Розширення сукупного попиту з  $AD_0$  до  $AD_1$  порушує довгострокову рівновагу. Проте найближчим часом підприємства не передбачають загального підвищення цін. Тому рівень цін і витрат сукупної пропозиції  $P_0$  у точці  $A$  також не змінюється. Розширення сукупного попиту дає змогу фірмам збільшити прибутки за рахунок додаткового випуску продукції і стимулює збільшення виробництва товарів. В крайній кейнсіанській моделі з абсолютно жорсткими цінами рівень цін не зростає тому, що середні витрати виробництва при збільшенні випуску залишаються незмінними і виробництво виявляється набагато гнучкішим за ціни. Протягом короткого часу, поки заробітна плата і ціни залишаються незмінними, обсяг виробництва товарів і послуг збільшується з  $Y_0$  до  $Y_1$ , і додатковий сукупний попит повністю задовольняється виробництвом при попередньому рівні цін  $P_0$ . Точка рівноваги пересувається на кривій сукупної пропозиції  $SRAS_0$  з точки  $A$  в точку короткострокової рівноваги  $B$ . Можливість розширення сукупного випуску в точці короткострокової рівноваги  $B$  обмежується сукупним попитом  $AD_1$  і припиняється.

**Відновлення довгострокової рівноваги.** У точці  $B$  рівновага  $AD - AS$  є нестабільною: попит на ресурси з боку підприємств зріс, безробіття знизилось нижче природного рівня.



Заробітна плата й ціни на ресурси починають зростати, і ціни втрачають жорсткість. Прибутковість виробництва зменшується, і сукупний випуск починає скорочуватись. У момент, коли гнучкість цін за витратами відновлюється й ціни починають зростати, а випуск скорочуватись, короткостроковий період закінчується. Підвищення цін на ресурси викликає додаткове підвищення загального рівня цін і середніх витрат. Крива короткострокової сукупної пропозиції  $SRAS_0$  піднімається вгору. Підвищення рівня цін і витрат припиняється в точці нової довгострокової рівноваги  $C$ . У новій довгостроковій рівновазі обсяг випуску скорочується до потенційного ( $Y_0 = Y^*$ ), а рівень цін підвищується з  $P_0$  до  $P_1$ .

**Інфляція попиту.** Довгостроковим наслідком стимулювальної політики є підвищення рівня цін. Якщо припустити, що стимулювальна політика буде тривати далі, то криві сукупного попиту і сукупної пропозиції на рис. 4 почнуть рухатися вгору, і в економіці виникне інфляція, що обумовлена розширенням сукупного попиту.

**Інфляція витрат.** Ринок може зазнавати потрясінь не лише внаслідок змін у сукупному попиті, але і внаслідок шоків сукупної пропозиції, коли зміни у витратах виробництва (вплив нецінових факторів) пересувають криву сукупної пропозиції (рис. 5). Припустімо, внаслідок підвищення світових цін на паливо та електроенергію середні витрати і внутрішні ціни виробництва зросли. Крива  $SRAS_0$  піднялась угору до рівня  $SRAS_1$ . У короткостроковому періоді рівновага переходить по новій кривій сукупного попиту з точки  $A$  в точку  $B$ . Обсяг виробництва скорочується з  $Y_0 = Y^*$  до  $Y_1$ . Рівень цін підвищився з  $P_0$  до  $P_1$ . Якщо зовнішній ціновий шок тимчасовий, то в довгостроковому періоді зовнішні ціни, витрати виробництва та рівень внутрішніх цін знизяться до попереднього рівня, і на ринку відновиться початкова довгострокова рівновага в точці  $A$ . Якщо шок пропозиції є довготривалим, але ціни й заробітна плата абсолютно гнучкі до зниження, то з часом заробітна плата, витрати й ціни почнуть скорочуватись. Виробництво пристосується до нових цін на імпорتنі ресурси. Крива  $SRAS_1$  знизиться до рівня  $SRAS_0$ , і обсяг випуску в новій довгостроковій рівновазі досягне потенційного.

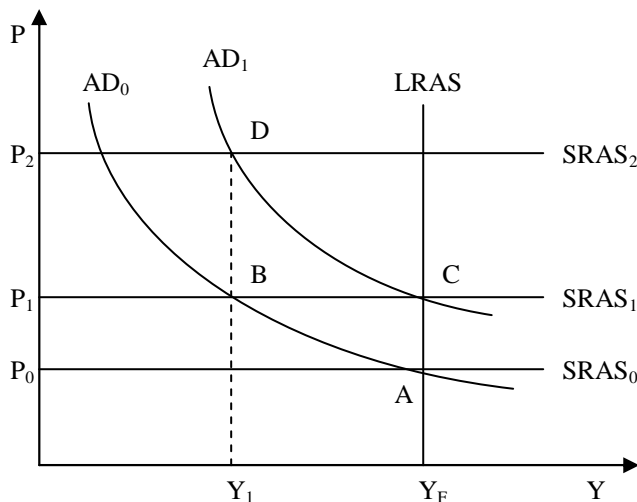


Рис. 5. Шоки сукупної пропозиції

Проте, як правило, ціни виробництва та заробітна плата виявились негнучкими до зниження в довгостроковому періоді. Тому відновлення потенційного випуску при нижчому рівні цін неможливе. Зменшення сукупного попиту або інфляція витрат в умовах довгострокової негнучкості цін ведуть до скорочення довгострокового рівноважного випуску нижче потенційного. Рівень витрат виробництва і короткострокова крива сукупної пропозиції  $SRAS_1$  на рис.5 не знизяться. Довгостроковий обсяг сукупної пропозиції залишиться на рівні  $Y_1$ , який є меншим за потенційний, і виробництво зазнає довгострокового спаду – депресії.

Відновлення довгострокової рівноваги на рівні потенційного випуску в умовах жорсткості цін до зниження потребує збільшення сукупного попиту (рис. 5). Для цього уряд збільшує сукупний попит з  $AD_0$  до  $AD_1$  і дає виробництву можливість повернутись до потенційного випуску. Якщо крива  $SRAS_1$  не посунеться вгору під впливом інфляційних очікувань або чергового зростання витрат на імпорتنі ресурси, то політика стабілізації буде вдалою.



**Стагфляція.** Але якщо інфляція попиту доповниться інфляцією витрат, то при збільшенні сукупного попиту з  $AD_0$  до  $AD_1$  крива  $SRAS_1$  підвищиться до  $SRAS_2$ . Рівень цін зросте з  $P_1$  до  $P_2$ , а довгостроковий випуск так і залишиться на рівні  $Y_1$ , який менший потенційного. Повторна спроба стабілізації може посилити інфляційні очікування підприємств настільки, що підвищення кривої  $SRAS$  буде постійно випереджати розширення сукупного попиту. Інфляція у довгостроковій рівновазі прискориться, а довгостроковий обсяг сукупної пропозиції ще більше скоротиться. Таке поєднання інфляції і спаду виробництва у довгостроковому періоді (стагнації) називається *стагфляцією*.

## **НАЦІОНАЛЬНИЙ РИНОК ТА ЙОГО РІВНОВАГА**

**Національний ринок** – це сукупність соціально-економічних відносин у сфері обміну, за посередництвом яких здійснюється реалізація товарів та послуг, обіг капіталу, купівля-продаж робочої сили.

Основними складовими частинами національного ринку є: ринок товарів та платних послуг (ринок товарів); ринок грошей та цінних паперів (фінансовий ринок); ринок робочої сили.

### **Класична модель макрорівноваги**

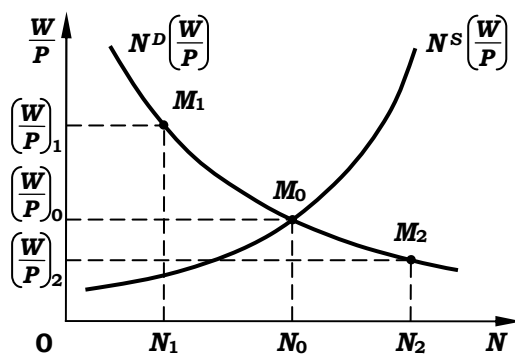
*Класична модель макрорівноваги* – це пояснююча модель, яка описує спосіб досягнення економічного оптимуму без державного втручання. Економічний оптимум встановлюється в результаті взаємодії ринків ресурсів, товарів, грошей та інвестицій.

#### **Ринок ресурсів**

Головним ресурсом у класичній моделі є робоча сила. Тобто, ринок робочої сили є основою ринку ресурсів.

На ринку робочої сили взаємодіють попит на робочу силу ( $N^D$ ) та пропозиція робочої сили ( $N^S$ ), які є функціями від реальної зарплати ( $\frac{W}{P}$ ). У моделі приймається позитивна еластичність пропозиції щодо заробітної плати (рис. 1).

У результаті взаємодії попиту та пропозиції досягається рівноважна зарплата ( $\frac{W_0}{P_0}$ ) та рівноважний рівень зайнятості ( $N_0$ ). Саморегулювання ринку робочої сили (за класичною теорією) забезпечує повну зайнятість.



**Рис. 1.** Рівновага на ринку робочої сили

Для характеристики ринку ресурсів використовується виробнича функція. Класична ВФ відображає зв'язок між ресурсами (факторами) виробництва та реальним продуктом, тобто сукупною пропозицією:

$$Y_R = F(N, K, T),$$

де  $Y_R$  – реальний ВВП;  $N$  – праця;  $K$  – капітал;  $T$  – технологічний прогрес.

Серед властивостей класичної виробничої функції варто відмітити такі:

- 1) взаємозамінність факторів;
- 2) спадна гранична продуктивність (віддача) факторів. В умовах певної технології виробництва збільшення якогось з факторів при незмінності інших, починаючи з їхньої певної комбінації, передбачає зменшення приростів виробництва.

Ринок ресурсів у класичній моделі зводиться до ринку робочої сили, а продукт ( $Y_{R0}$ ) розглядається як функція ресурсу праці (рис. 2). Оскільки  $Y = F(N)$ , то прибуток фірми визначається як  $\pi = PF(N) - WN$ , тобто вибір оптимальної зайнятості дає:  $MP_N = F'(N) = \frac{W}{P}$ , звідки визначаємо функцію попиту на робочу силу  $N^D(\frac{W}{P})$ .

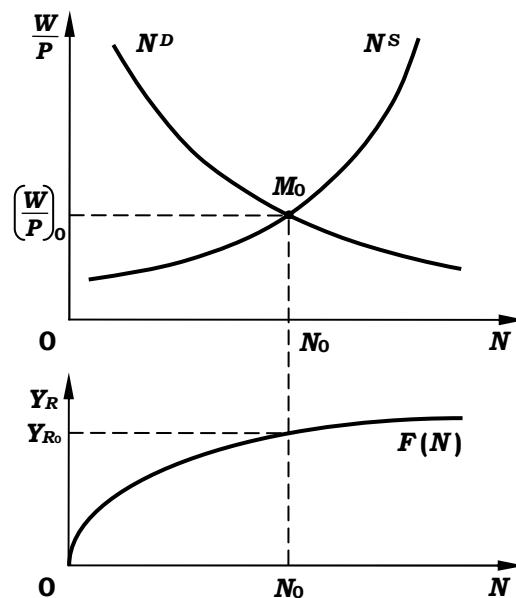


Рис. 2. Взаємозв'язок ринку праці та виробничої функції

### Ринок грошей

За класичною теорією гроші є нейтральними, оскільки їхня маса ( $M$ ) лише впливає на рівень цін товарів ( $P$ ) та на розмір середньої номінальної заробітної плати ( $W$ ), але не визначає обсягів реального продукту ( $Y_R$ ), зайнятості ( $N$ ) та реальної заробітної плати ( $\frac{W}{P}$ ).

У класичній моделі ринок грошей відрізняється від усіх інших ринків тим, що для нього попит ( $M^D$ ) та пропозиція ( $M^S$ ) грошей не є функціями ціни. **Пропозиція грошей** – це екзогенна змінна, яка наперед визначена. **Попит на гроші** визначається за формулою:

$$M^D = \frac{1}{v} Y,$$

де  $v$  – швидкість обігу грошей;  $Y$  – номінальний продукт.

Умова рівноваги ринку грошей:

$$M^D = \frac{1}{v} Y, \quad M^D = M^S.$$

Грошовий ринок за класичною моделлю – це лише інструмент формування загального рівня цін. Рівновага на цьому ринку передбачає, що при певній пропозиції  $M_1^S$  є лише номінальний продукт  $Y_1$ , який задовольняє цю пропозицію (рис. 3).

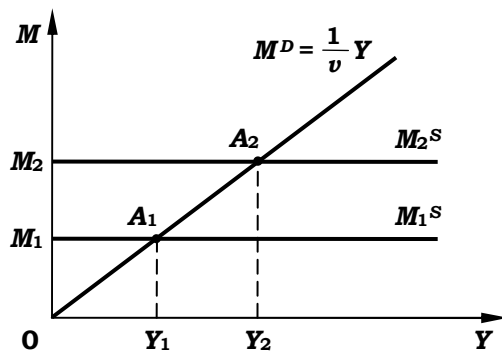


Рис. 3. Рівновага на грошовому ринку

### Ринок товарів

Особливості рівноваги товарного ринку за класичною моделлю є такими:

1. Попит на реальний продукт  $Y_R^D$  розглядається як спадна функція загального рівня цін:

$$Y_R^D = Y_R^D(P), \quad \frac{\partial Y_R^D}{\partial P} < 0.$$

2. Пропозиція  $Y_R^S$  повністю нееластична за ціною:

$$Y_R^S = \text{Const.}$$

Тобто, в даній теорії пропозиція  $Y_R^S$  визначається виробничою функцією і залежить не від загального рівня цін, а від залучених ресурсів (в цій короткостроковій моделі цим ресурсом є робоча сила).

$$Y_R^S = F(N).$$

Рівновага на ринку товарів за класичною моделлю має вигляд, який зображено на рис. 4.

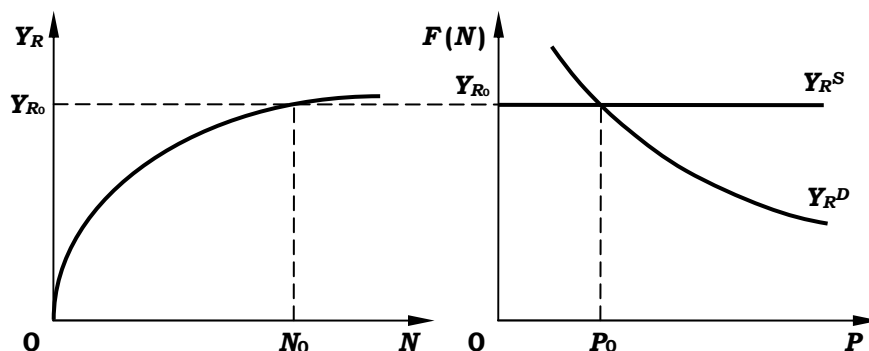


Рис. 4. Рівновага на товарному ринку

### Ринок заощаджень (інвестицій)

Умови рівноваги на ринку заощаджень за класичною моделлю (в закритій економіці) мають вигляд:

$$\begin{aligned} Y &= C + S; \\ Y &= C + I; \\ I &= S; \\ S &= S(i, Y_R); \\ I &= I(i), \end{aligned}$$

де  $i$  – номінальна процентна ставка.

Заощадження є функцією процента і реального доходу. Залежність – пряма (рис. 5):

$$\frac{\partial S}{\partial i} > 0, \quad \frac{\partial S}{\partial Y_R} > 0. \quad \text{Інвестиції є спадною функцією процента (рис. 5):} \quad \frac{\partial I}{\partial i} < 0.$$

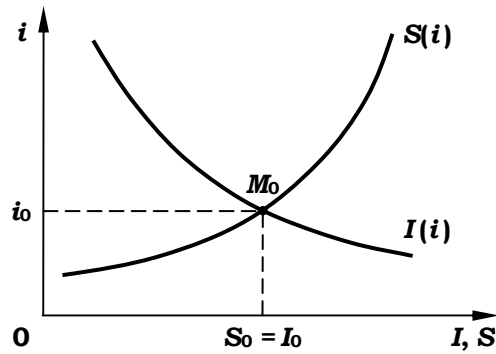


Рис. 5. Рівновага на фінансовому ринку

У класичній моделі рівноважна процентна ставка ( $i_0$ ) не визначає обсягів пропозиції чи попиту, а впливає на розподіл попиту на дві частини – на споживання та інвестиції. Додавши  $C$  та  $I$  отримаємо функцію сукупного попиту (рис. 6):

$$Y_R^D = C(i, Y_R) + I(i).$$

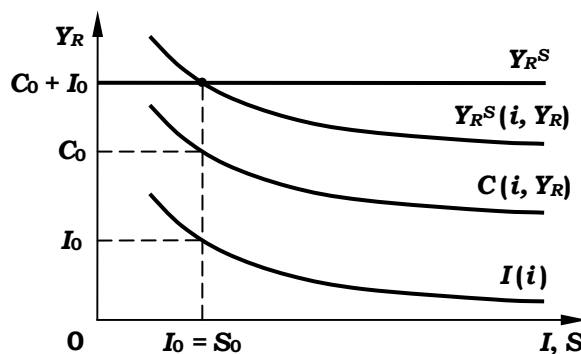


Рис. 6. Розподіл сукупного попиту

### Загальна рівновага класичної макромоделі

Підведемо підсумки і пояснимо, як формується економічний оптимум за класичною моделлю рівноваги:

1. Рівновага на ринку ресурсів (робочої сили) за класичною моделлю встановлюються в умовах **повної зайнятості**.
2. Виробнича функція у поєднанні з ринком робочої сили показує той реальний обсяг виробництва (пропозиції), який забезпечує повне використання ресурсів.
3. Ринок грошей не впливає на величину реального продукту, але визначає номінальний продукт, тому він зображений як такий, що прямо не пов'язаний з іншими.
4. Пропозиція на ринку товарів визначена виробничою функцією, тому виступає як екзогенна величина, незалежна від рівня цін.
5. На ринку заощаджень (інвестицій) встановлюється ставка процента, яка регулює розподіл сукупного попиту на споживання та інвестиції.

### Задачі

#### Задача 1.

Припустимо, що в країні не відбувається приросту швидкості грошового обігу ( $V = \text{const}$  – банківська діяльність повністю контролюється). Рівень росту цін дорівнює рівню росту виробництва. Чому дорівнює відсоток емісії, який не перевищував би позначку 21 %, і забезпечував підтримку вказаної вище ситуації? В яких межах при цьому відбувається ріст цін та виробництва?

Розв'язок:

$$MV = PY$$

$$P_1 = xP_0$$

$$Y_1 = xY_0$$

$$M_1 = yM_0$$

$$V_1 = V_0$$

$$x^2 P_0 Y_0 = y M_0 V_0 \quad \text{Скорочуємо } P_0 Y_0; M_0 V_0 \Rightarrow$$

$x^2 = y \leq 1,21 \Rightarrow (x - 1,1)(x + 1,1) \leq 0 \Rightarrow x \in [-1,1; 1,1]$ . Оскільки ціни зростають, то  $x \in (0; 1,1]$ , тобто, вони можуть зростати до 10%.

### Задача 2.

Припустимо, що випуск  $Y$  описується виробничою функцією  $Y = A(KN)^{0,5}$ , де  $A$  – це показник, що відбиває НТП. Нехай  $A = 10$ ,  $K = 100$ ,  $N = 400$ .

а) Визначити обсяг випуску та обсяги випуску, що підуть на оплату праці та капіталу, частки доходу, що йдуть на оплату праці та капіталу, реальну заробітну плату, реальну орендну ціну капіталу.

б) У зв'язку з технологічними змінами  $A$  зросло до **10,1**. Розрахувати величини з п. а) для цієї ситуації. Чому частки доходу, що йдуть на оплату праці та капіталу, не змінилися?

в) Припустимо, що величина капіталу збільшилась до **400**, а  $A = 10$ . Розрахувати величини з п. а). Як змінилась реальна заробітна плата та реальна орендна ціна капіталу?

#### Розв'язок:

$N$  – робоча сила,  $K$  – капітал,  $MP_N$  – реальна зарплата,  $MP_K$  – реальна орендна ціна капіталу.

**а)**  $Y = 10 \sqrt{100 \cdot 400} = 2000$ . Обсяги випуску, що підуть на оплату праці та капіталу, будуть дорівнювати, відповідно:

$$\frac{\partial Y}{\partial N} \cdot N = MP_N \cdot N = \frac{A}{2} \cdot \left(\frac{K}{N}\right)^{0,5} \cdot N = \frac{A}{2} (K \cdot N)^{0,5} = \frac{10}{2} \cdot \sqrt{100 \cdot 400} = 1000,$$

$$\frac{\partial Y}{\partial K} \cdot K = MP_K \cdot K = \frac{A}{2} \cdot \left(\frac{N}{K}\right)^{0,5} \cdot K = \frac{A}{2} (K \cdot N)^{0,5} = \frac{10}{2} \cdot \sqrt{100 \cdot 400} = 1000.$$

Частки доходу, що йдуть на оплату праці та капіталу дорівнюють, відповідно:  $\frac{1000}{2000} = 0,5$ .

$$\text{Реальна зарплата: } MP_N = \frac{\partial Y}{\partial N} = \frac{A}{2} \left(\frac{K}{N}\right)^{0,5} = \frac{10}{2} \sqrt{\frac{100}{400}} = 5 \cdot \frac{1}{2} = 2,5.$$

$$\text{Реальна орендна ціна капіталу: } MP_K = \frac{\partial Y}{\partial K} = \frac{A}{2} \left(\frac{N}{K}\right)^{0,5} = \frac{10}{2} \sqrt{\frac{400}{100}} = 5 \cdot 2 = 10.$$

**б)**  $Y = 10,1 \sqrt{100 \cdot 400} = 2020$ . Обсяги випуску, що підуть на оплату праці та капіталу, будуть дорівнювати, відповідно:

$$\frac{\partial Y}{\partial N} \cdot N = MP_N \cdot N = \frac{A}{2} \cdot \left(\frac{K}{N}\right)^{0,5} \cdot N = \frac{A}{2} (K \cdot N)^{0,5} = \frac{10,1}{2} \cdot \sqrt{100 \cdot 400} = 1010,$$

$$\frac{\partial Y}{\partial K} \cdot K = MP_K \cdot K = \frac{A}{2} \cdot \left(\frac{N}{K}\right)^{0,5} \cdot K = \frac{A}{2} (K \cdot N)^{0,5} = \frac{10,1}{2} \cdot \sqrt{100 \cdot 400} = 1010.$$

Частки доходу, що йдуть на оплату праці та капіталу дорівнюють, відповідно:  $\frac{1010}{2020} = 0,5$ .

$$\text{Реальна зарплата: } MP_N = \frac{\partial Y}{\partial N} = \frac{A}{2} \left(\frac{K}{N}\right)^{0,5} = \frac{10,1}{2} \sqrt{\frac{100}{400}} = 5 \cdot \frac{1}{2} = 2,525.$$

$$\text{Реальна орендна ціна капіталу: } MP_K = \frac{\partial Y}{\partial K} = \frac{A}{2} \left( \frac{N}{K} \right)^{0,5} = \frac{10,1}{2} \sqrt{\frac{400}{100}} = 5,05 \cdot 2 = 10,1.$$

**в)  $Y = 10 \sqrt{400 \cdot 400} = 4000$ .** Обсяги випуску, що підуть на оплату праці та капіталу, будуть дорівнювати, відповідно:

$$\frac{\partial Y}{\partial N} \cdot N = MP_N \cdot N = \frac{A}{2} \cdot \left( \frac{K}{N} \right)^{0,5} \cdot N = \frac{A}{2} (K \cdot N)^{0,5} = \frac{10}{2} \cdot \sqrt{400 \cdot 400} = 2000,$$

$$\frac{\partial Y}{\partial K} \cdot K = MP_K \cdot K = \frac{A}{2} \cdot \left( \frac{N}{K} \right)^{0,5} \cdot K = \frac{A}{2} (K \cdot N)^{0,5} = \frac{10}{2} \cdot \sqrt{400 \cdot 400} = 2000.$$

Частки доходу, що йдуть на оплату праці та капіталу дорівнюють, відповідно:  $\frac{2000}{4000} = 0,5$ .

$$\text{Реальна зарплата: } MP_N = \frac{\partial Y}{\partial N} = \frac{A}{2} \left( \frac{K}{N} \right)^{0,5} = \frac{10}{2} \sqrt{\frac{400}{400}} = 5.$$

$$\text{Реальна орендна ціна капіталу: } MP_K = \frac{\partial Y}{\partial K} = \frac{A}{2} \left( \frac{N}{K} \right)^{0,5} = \frac{10}{2} \sqrt{\frac{400}{400}} = 5.$$

### Задачі для самостійної роботи:

#### Задача 3.

Припустимо, що довгострокова крива сукупної пропозиції в гіпотетичній економіці є вертикаллю:  $Y = 3000$ , а короткострокова крива сукупної пропозиції визначається фіксованою ціною:  $P = 1$ . Крива сукупного попиту відображається рівнянням:  $Y = 2000 + \frac{M}{P}$ . За умови, що  $M$  – константа, побудувати на графіку криві: сукупного попиту, довгострокової сукупної пропозиції, короткострокової сукупної пропозиції.

#### Задача 4.

У минулому році потенційний ВВП дорівнював 3000. Крива сукупного попиту відображалася рівнянням  $Y = 3300 - 3P$ . У поточному році потенційний ВВП зріс на 1 %, а рівняння кривої сукупного попиту набуло такого вигляду:  $Y = 3330 - 3P$ . Визначити рівень інфляції.

#### Задача 5.

Рівняння кривої сукупного попиту минулого року мало вигляд:  $Y = 3300 - 3P$ ; цього року –  $Y = 3270 - 3P$ . Потенційний ВВП незмінний і дорівнює 3000. Визначити рівноважний ВВП в короткостроковому періоді та рівень інфляції.

#### Задача 6.

При проведенні грошово-кредитної політики Національний банк часто виходить з того, що  $V = \text{const}$ . Потім він оцінює можливий у даному році рівень інфляції і, нарешті, ставить собі за мету підтримати певний рівень зростання РВВП, що відображається у зміні обсягу пропозиції грошей.

Припустимо, що інфляція у даному році становить 5 %, а метою Нацбанку є зростання РВВП на 2 %. На скільки він має збільшити пропозицію грошей?

#### Задача 7.

Нехай темп росту населення 1 % за рік, а темп росту НТП (науково-технічного прогресу) приблизно 2 % за рік. Заповнити таблицю відповідно до кількісної теорії грошей.

Період	Кількість грошей в обігу	Швидкість обігу	Загальний рівень цін	Сукупний дохід
1	100	2,0	1,0	200

2	103			
3	97			
4	107			

#### Задача 8.

Початково економіка знаходилася в стані довгострокової рівноваги та описувалася таким чином: довгострокова крива сукупної пропозиції:  $Y = 2800$ ; короткострокова крива сукупної пропозиції:  $P = 1,0$ ; крива сукупного попиту задана рівнянням  $Y = 3,5 \frac{M}{P}$ , де  $M = 800$ . Відбувся несприятливий шок пропозиції, в результаті чого ціни вирости до рівня 1,4, а потенційний рівень випуску знизився до рівня 2500.

а) Якими є нові рівноважні значення доходу та цін у короткостроковому періоді, якщо уряд та Нацбанк не втручаються в економіку?

б) Якщо Нацбанк проведе стабілізаційну політику, то яку додаткову кількість грошей він має випустити в обіг, щоб короткострокова рівновага в економіці встановилася на рівні випуску  $Y = 2800$ ?

в) Якщо кількість грошей, що вирости, буде підтримувати і надалі, то якими будуть координати точки нової довгострокової рівноваги?

#### Задача 9.

Нехай в моделі економіки грошова маса  $M = 8$  і коефіцієнт тримання каси  $k = \frac{1}{6}$ . Крім того, задані виробнича функція  $Y = N^{0,5}$ , функція пропозиції робочої сили  $N_s = 16 \frac{w}{P}$ , інвестиційна функція  $I = 1 - 10i$  та функція заощаджень  $S(i) = 15i$ . Визначити рівноважні значення реальної зарплати, рівня цін, номінальної зарплати, процента і споживання.

**Зауваження:** коефіцієнт тримання каси  $k = 1/V$ ;  $w$  – номінальна зарплата,  $\frac{w}{P}$  – реальна зарплата.

## **КЕЙНСІАНСЬКА МОДЕЛЬ МАКРОЕКОНОМІЧНОЇ РІВНОВАГИ**

### **Вступ до кейнсіанської теорії сукупного попиту**

Наведемо на початку деякі відмінності кейнсіанської теорії від класичної. *По-перше*, у кейнсіанській моделі вирішальний вплив на кінцевий продукт і зайнятість має попит, а не пропозиція, як за класичною моделлю, а *по-друге*, рівновага попиту та пропозиції може встановитися і при неповній зайнятості.

Відомо, що в **закритій економіці** існує три напрями використання вироблених нею продуктів. Ці три компоненти ВВП наведені в основній макроекономічній тотожності для закритої економіки:

$$Y = C + I + G,$$

тобто частина виробленої продукції споживається домогосподарствами ( $C$ ), частина – використовується фірмами й домогосподарствами на інвестиції ( $I$ ) і, нарешті, частина **виробленої продукції закупається урядом для використання на суспільні потреби** ( $G$ ).

**Кейнсіанська функція споживання.** Переважна частина (приблизно 2/3) виробленої продукції йде на споживання ( $C$ ). Пригадаємо, що та частина доходу, яка залишилася після сплати всіх податків ( $Y - T$ ), називається використовуваним доходом. Люди поділяють свій використовуваний дохід на споживання ( $C$ ) та заощадження ( $S$ ). **Заощадження** – це частина використаного доходу, яка не споживається.

Залежність між обсягом споживання і використовуваним доходом має назву **функції споживання**:  $C = C(Y - T)$ .

Це поняття, запроваджене Кейнсом, ґрунтується на припущенні, що дохід є основним, визначальним фактором споживання, а процентна ставка не відіграє в цьому значної ролі. Детальніше функцію споживання Дж. Кейнса можна показати у вигляді

$$C = a + b(Y - T),$$

де  $a$  – автономне споживання, тобто обсяг споживання, який не залежить від використовуваного доходу (наприклад, проживання в борг, за рахунок заощаджень, субсидій. У довгостроковому періоді для економіки в цілому автономне споживання має тенденцію наближатися до нуля);  $b$  – гранична схильність до споживання ( $MPC$ ) – це величина, яка показує, наскільки зміниться обсяг споживання при зміні використовуваного доходу на одну одиницю, і визначається за формулою:

$$MPC = \frac{\Delta C}{\Delta Y},$$

де:  $\Delta C$  – приріст споживчих витрат;  $\Delta Y$  – приріст використовуваного доходу.

$MPC$  набуває значення в інтервалі від 0 до 1, тобто одна додаткова одиниця використовуваного доходу збільшує обсяг споживання, але на величину меншу від 1. Це пояснюється тим, що кожна гривня доходу, яка не споживається, – заощаджується. І кожна гривня додаткового доходу витрачається або на додаткове споживання, або на додаткове заощадження.

Найпростіша **функція заощадження** має вигляд:

$$S = -a + (1 - b)(Y - T),$$

де  $S$  – величина заощаджень у приватному секторі;  $a$  – автономне споживання;  $(1 - b)$  – гранична схильність до заощадження;  $Y$  – дохід;  $T$  – податкові відрахування.

**Гранична схильність до заощадження** ( $MPS$ ) – величина до додаткового заощадження, яке виникає із додаткової гривні використовуваного доходу:

$$MPS = \frac{\Delta S}{\Delta Y},$$

де:  $\Delta S$  – приріст заощаджень;  $\Delta Y$  – приріст використовуваного доходу.

Оскільки частина кожної гривні, яка не споживається, обов'язково заощаджується, то гранична схильність до споживання і гранична схильність до заощадження в сумі дорівнюють одиниці:

$$MPC + MPS = 1.$$



**Інвестиційна функція.** Другим основним компонентом сукупних витрат є *інвестиції* ( $I$ ). Вони відіграють подвійну роль в макроекономіці, оскільки в *короткостроковому періоді*, впливаючи на сукупний попит, визначають обсяг виробництва, а в *довгостроковому періоді* впливають на економічне зростання через капіталоутворення, на потенційний обсяг випуску та сукупну пропозицію.

Кількість інвестиційних товарів, на які з'являється попит, залежить від величини процентної ставки. Для того щоб інвестиційний проект був прибутковим, дохід від його реалізації має перевищувати витрати на його впровадження. Підвищення ставки процента призводить до того, що зменшується кількість прибуткових інвестиційних проектів і, відповідно, скорочується попит на інвестиційні товари.

Інвестиції залежать від *реальної* ( $r$ ), а не від номінальної процентної ставки. Найпростіша функція інвестицій має вигляд:

$$I = e - dr,$$

де  $I$  – інвестиційні витрати;  $e$  – автономні інвестиції (не залежать від процентної ставки, а визначаються зовнішніми економічними факторами, наприклад, запасами корисних копалин тощо);  $r$  – реальна процентна ставка (вартість запозичення);  $d$  – емпіричний коефіцієнт чутливості інвестицій до динаміки процентної ставки.

Інвестиції – це *найнестабільніший компонент* сукупних витрат. Поведінку інвестицій важко передбачити, оскільки вони залежать від таких мінливих факторів, як успіх або невдача нових, невипробуваних виробів, зміни у податкових та процентних ставках, політичних **відносинах**, підходах до стабілізації економіки, та інших змінних елементів економічного життя.

**Державні закупки та податки.** Державні закупки ( $G$ ) – це третій компонент попиту на товари та послуги. Вони складають, як правило, п'яту частину виробленого ВВП.

Ці купівлі є лише одним із видів державних витрат. До іншого виду належать *трансфертні платежі* домогосподарствам. Проте, на відміну від державних закупок, трансфертні платежі не є частиною попиту на вироблені економікою товари і послуги, а отже, не є компонентом змінної  $G$ . Збільшення трансфертних платежів за рахунок зростання податків не змінює використовуваний дохід. Тому будемо вважати у даній моделі, що показник  $T$  – це чисті податки, тобто

$$T = \text{Податки} - \text{Трансфертні платежі}.$$

Коли обсяг державних закупок дорівнює величині чистих податків ( $G = T$ ), то уряд має збалансований бюджет. Коли  $G > T$ , уряд зводить бюджет з дефіцитом, який фінансується через позики на фінансових ринках за рахунок зростання державного боргу. Якщо ж  $G < T$ , – утворюється надлишок державного бюджету, який може бути використаний для погашення заборгованості.

У нашій моделі ми припускаємо, що обсяг державних закупок ( $G$ ) і розмір податкових надходжень ( $T$ ) є екзогенними змінними, тобто змінними, які визначені за рамками моделі:

$$G = \bar{G} \quad \text{і} \quad T = \bar{T}.$$

## **Рівновага на товарних і фінансових ринках.**

### **Рівноважна процентна ставка**

**Рівновага на ринку товарів і послуг: пропозиція і попит на вироблену економікою продукцію.** Як відомо, в закритій економіці попит на вироблений продукт пред'являється у вигляді споживання, інвестицій та державних закупок. Споживання ( $C$ ) залежить від використовуваного доходу ( $Y - T$ ), інвестиції ( $I$ ) визначаються реальною процентною ставкою ( $r$ ), а державні закупки і податки є екзогенними змінними бюджетно-податкової політики.

Доповнимо тепер аналіз *попиту* на товари і послуги розглядом *пропозиції*, прийнявши припущення про те, що обсяг випуску продукції визначається наявними факторами виробництва та виробничою функцією:

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

Об'єднавши рівняння, які описують попит і пропозицію товарів та послуг, отримаємо:

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

Оскільки рівень державних витрат ( $G$ ) та розмір податкових надходжень ( $T$ ) залежать від економічної політики уряду і є екзогенними змінними, а обсяг виробництва ( $Y$ ) сталий за умов незмінної виробничої функції та незмінних факторів виробництва, то запишемо:

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

тобто пропозиція продукту дорівнює попиту на продукт, а він, у свою чергу, визначається сумою  $C$ ,  $I$  та  $G$ .

Тепер стає зрозумілим, чому реальна процентна ставка " $r$ " *відіграє визначальну роль у зрівноваженні товарного ринку*: вона повинна змінюватися таким чином, щоб забезпечувати рівність між попитом на товари та їх пропозицією.

**Рівновага на фінансових ринках: попит і пропозиція позичкових коштів.** Процентна ставка одночасно є як ціною запозичення, так і доходом від заощадження. Ми зможемо краще зрозуміти її роль, коли розглянемо *фінансові ринки*.

Перепишемо основну макроекономічну тотожність у вигляді:

$$Y - C - G = I.$$

Ліва частина цієї тотожності ( $Y - C - G$ ) – це та частина виробленої продукції, яка залишилася після задоволення попиту споживачів та уряду. Вона називається **національними заощадженнями** і позначається  $S_N$ , тобто

$$S_N = Y - C - G, \quad \text{або} \quad S_N = I.$$

У такій формі основна макроекономічна тотожність стверджує, що *національні заощадження дорівнюють внутрішнім інвестиціям*, тобто потоки фінансових коштів, які надходять на фінансові ринки і витікають із них, повинні зрівноважувати один одного.

Ми можемо розділити національні заощадження на дві частини, щоб відрізнити **приватні заощадження** ( $S_P$ ) від **заощаджень уряду** ( $S_G$ ):

$$S_N = S_P + S_G = I.$$

Нагадаємо, що приватні заощадження визначаються різницею між використовуваним доходом та споживчими витратами:

$$S_P = Y - T - C,$$

а державні заощадження є різницею між чистими податковими надходженнями та державними закупками товарів і послуг:

$$S_G = T - G.$$

Отже, у підсумку отримаємо:

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

Яку ж роль відіграє процентна ставка у зрівноваженні фінансових ринків? Перепишемо основну макроекономічну тотожність для закритої економіки у вигляді:

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

Зафіксуємо  $G$  і  $T$  в рамках даної економічної політики, а  $Y$  зафіксуємо наявними факторами виробництва і виробничою функцією:

$$\bar{Y} - C(\bar{Y} - \bar{T}) - \bar{G} = I(r), \quad \text{або:} \quad S_N = I(r).$$

Ліва частина наведеної тотожності стверджує, що національні заощадження залежать від доходу ( $Y$ ) та змінних економічної політики  $G$  і  $T$ , тобто  $S_N = f(Y, G, T)$ . При незмінних  $Y$ ,  $G$  і  $T$  національні заощадження також залишатимуться незмінними. Права частина тотожності показує, що інвестиції є функцією від процентної ставки:  $I = f(r)$ . Процентна ставка змінюється таким чином, щоб гарантувати рівність між попитом ( $I$ ) та пропозицією ( $S$ ) позичкових коштів.

### **Рівновага сукупного попиту і сукупної пропозиції.**

### **Фактичні та планові витрати. "Кейнсіанський хрест"**

**Класична економічна теорія** виходить із двох основних положень. По-перше, стверджується, що навряд чи можлива ситуація, за якої рівень сукупних витрат  $Y = C + I + G$  буде недостатнім для закупки продукції, яка вироблена за умов повної зайнятості ресурсів (тобто,

навіть чи можлива ситуація, коли  $AD \neq AS$ ). По-друге, навіть якщо така ситуація виникне, то негайно зміниться заробітна плата, ціни і ринкова процентна ставка, і відразу за скороченням сукупного попиту відбудеться спад виробництва, що й стабілізує ситуацію. Важливо, що грошовий ринок завжди гарантує рівність інвестицій та заощаджень і, відповідно, повну зайнятість ресурсів. Можливе лише "добровільне" безробіття в межах природного його рівня. Це означає, що в точці рівноваги  $AD$  і  $AS$  обсяг виробництва  $Y$  завжди дорівнює потенційному  $Y^*$ .

**Кейнсіанська економічна теорія** спростовує існування такого механізму саморегулювання. На основі емпіричних даних, отриманих у період "великої депресії", Дж. Кейнсу вдалося довести, що повна зайнятість у нерегульованій економіці може виникнути лише випадково. Рівновага попиту і пропозиції, як правило, не збігається з повною зайнятістю ресурсів.

Однією із причин такої розбіжності є невідповідність планів інвестицій та заощаджень, які здійснюються різними економічними агентами з різних мотивів.

У відповідності з **класичною економічною теорією**, основним фактором, який визначає динаміку інвестицій та заощаджень, є процентна ставка: якщо вона підвищується, то домогосподарства починають відносно більше зберігати і менше споживати з кожної додаткової одиниці доходу. Зростання заощаджень домогосподарств призводить до зменшення ціни кредиту, що забезпечує збільшення інвестицій.

У відповідності з **кейнсіанською економічною теорією**, не ставка процента, а величина використаного доходу домогосподарств є основним фактором, який визначає динаміку споживання і заощаджень. При цьому заощаджується та частина доходу, яка залишається після здійснення всіх споживчих витрат. Вплив процентної ставки є другорядним, оскільки вона відіграє досить незначну роль стосовно визначення обсягів споживання та заощаджень. В той же час динаміка інвестицій визначається перш за все динамікою процентних ставок, що знаходить відображення у відповідних функціях споживання, заощаджень та інвестицій.

Розбіжність планів інвестицій та заощаджень зумовлює коливання фактичного обсягу виробництва навколо потенційного, а також невідповідність між фактичним рівнем безробіття та величиною  $NAIRU$ . Тому циклічне безробіття, яке має примусовий, а не добровільний характер, є, за Кейнсом, економічною закономірністю. Для того щоб уникнути значних втрат від спаду виробництва, необхідно проводити активну державну політику по стабілізації сукупного попиту, яку кейнсіанці пропонують здійснювати за допомогою змін величин державних витрат, податків та грошової пропозиції.

Як же потрібно проводити стабілізацію сукупного попиту? З цим питанням має допомогти розібратися **кейнсіанська модель рівноваги**. Ця модель називається також "**45-градусна модель**", "**модель доходу – витрати**" або "**кейнсіанський хрест**".

Сукупний попит ( $AD$ ) у моделі представлено **плановими витратами** – сумою, яку домогосподарства, фірми і держава мають намір потратити на купівлю товарів та оплату послуг (позначається літерою  $E$ ):

$$E = C + I + G.$$

Сукупна пропозиція ( $AS$ ) представлена **фактичними витратами**,  $Y$ .

Фактичні (реальні) витрати відрізняються від планових тоді, коли фірми змушені здійснювати **незаплановані інвестиції в товарно-матеріальні запаси (ТМЗ)** в умовах неочікуваних змін у рівні продажів

Варто підкреслити, що і планові, і фактичні витрати в кейнсіанській моделі рівноваги є функцією від доходу і не залежать від рівня цін, який залишається фіксованим. Окрім цього, в моделі пропущено амортизаційні витрати та непрямі податки на бізнес, а тому будемо вважати, що  **$ВВП = ЧВП = НД$** .

Функція планових витрат,  $E = C + I + G$ , графічно зображується як функція споживання  $C = a + b(Y - T)$ , яка "зміщена" вгору на величину  $I + G$ . Очевидно, що лінія планових витрат перетне лінію фактичних витрат у якійсь точці  $A$ , де реальні та планові витрати дорівнюють одне одному ( $Y = E$ ). Наведений графік отримав назву **кейнсіанського хреста** (рис. 1). У точці  $A$ , де дохід дорівнює плановим витратам, досягається рівність між плановими та фактичними інвестиціями і заощадженнями, тобто встановлюється **макроекономічна рівновага**.

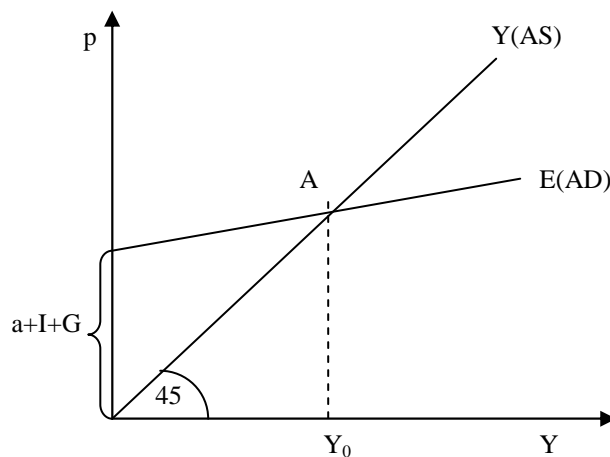


Рис. 1. Кейнсіанська модель рівноваги

### *Коливання рівноважного обсягу випуску навколо потенційного рівня.*

#### *Мультиплікатор автономних витрат*

Рівноважний рівень випуску  $Y$  може коливатися у відповідності із зміною величини будь-якого компонента сукупних витрат: споживання, інвестицій, державних витрат (а у випадку відкритої економіки – і показника чистого експорту). Зокрема, збільшення кожного з цих компонентів зсуває криву планових витрат вгору і сприяє зростанню рівноважного рівня випуску.

Збільшення будь-якого компонента автономних витрат, а саме автономного споживання, державних витрат, інвестиційних витрат, а у випадку відкритої економіки – і показника чистого експорту –

$$\Delta A = \Delta(a + I + G + NX),$$

призводить до значно більшого зростання сукупного доходу  $Y$  завдяки *ефекту мультиплікатора*.

**Мультиплікатор автономних витрат** визначається як відношення зміни рівноважного обсягу ВВП до зміни певного компонента автономних витрат:

$$\mu = \frac{\Delta Y}{\Delta A},$$

де  $\mu$  – мультиплікатор автономних витрат;  $\Delta Y$  – зміна рівноважного ВВП;  $\Delta A$  – зміна автономних витрат, які не залежать від динаміки  $Y$ .

Мультиплікатор витрат показує, у скільки разів загальний приріст (скорочення) сукупного доходу  $\Delta Y$  перевищує початковий приріст (скорочення) автономних витрат  $\Delta A$ .

Важливим є те, що одноразова зміна будь-якого компонента автономних витрат породжує багаторазову зміну ВВП. Якщо, наприклад, державні витрати зростають на величину  $\Delta G$ , то це означає, що дохід також зростає на  $\Delta G$ . Таке збільшення доходу призводить, в свою чергу, до збільшення споживання на величину  $MPC \cdot \Delta G$ . Коли зросло споживання, це знову сприяє збільшенню витрат і доходу. Друге збільшення доходу на  $MPC \cdot \Delta G$  викликає зростання споживання цього разу на величину  $MPC \cdot (MPC \cdot \Delta G)$ , а це, в свою чергу, збільшує витрати і дохід, і т. д. Оскільки ланцюжок переходу від споживання до доходу і знову до споживання є неперервним, то

$$\Delta Y = \Delta G(1 + MPC + MPC^2 + \dots + MPC^n + \dots).$$

Оскільки в дужках маємо суму нескінченно спадної геометричної прогресії, то маємо таку формулу для визначення мультиплікатора державних витрат:

$$\mu_G = \frac{\Delta Y}{\Delta G} = \frac{1}{1 - MPC}.$$

Наприклад, якщо гранична схильність до споживання дорівнюватиме 0,75, то мультиплікатор державних витрат матиме значення  $1/(1 - 0,75) = 4$ . За таких умов зростання державних витрат на 1 гр. од. збільшить рівноважний рівень доходу на 4 гр. од.

Якщо ж планові витрати будуть враховувати вплив прибуткових податків, (тобто,  $T = tY$ ), то відповідний мультиплікатор визначатиметься за формулою:

$$\mu_G = \frac{1}{1 - MPC(1 - t)},$$

де  $t$  – гранична ставка оподаткування.

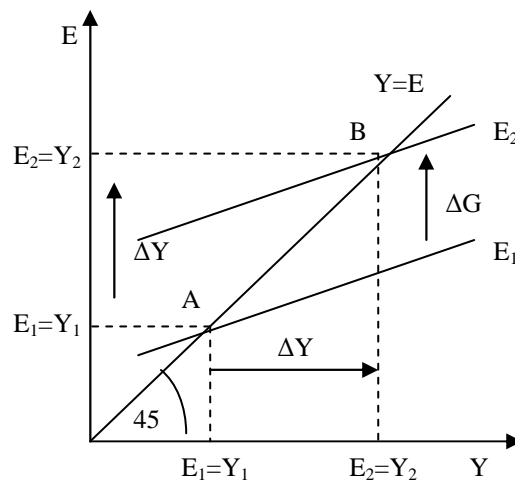
Ці формули дають змогу визначити мультиплікатор державних витрат у закритій економіці. Але відкрита економіка, яка продає за кордон та купує за кордоном, перебуває під впливом змін у чистому експорті, які також призводять до зміни кута нахилу лінії планових витрат. Ці зміни пов'язані з *граничною схильністю до імпортування (MPZ)* – величиною, яка показує, на скільки одиниць зміняться імпортні витрати ( $\Delta Z$ ), при зміні доходу ( $\Delta Y$ ) на одну одиницю:

$$MPM = \frac{\Delta M}{\Delta Y}.$$

Тому мультиплікатор державних витрат у відкритій економіці має такий вигляд:

$$\mu_G = \frac{1}{1 - MPC + MPM}, \quad \text{або} \quad \mu_G = \frac{1}{1 - MPC(1 - t) + MPM}.$$

Припустимо, що державні витрати зростають на величину  $\Delta G$  (рис. 2). Рівновага в економіці переміститься з точки  $A$  в точку  $B$ .



**Рис. 2.** Зростання державних витрат у моделі кейнсіанського хреста

Цей графік наочно демонструє, що зростання державних витрат призводить до більшого зростання доходу у порівнянні з попереднім імпульсом, тобто  $\Delta Y$  є більшим у порівнянні з  $\Delta G$ .

Розглянемо тепер, як впливає на рівноважний рівень доходу зміна податкових надходжень. Зменшення податків на величину  $\Delta T$  відразу збільшить використовуваний дохід ( $Y - T$ ) на величину  $\Delta T$  і, відповідно, споживання – на величину  $MPC \cdot \Delta T$ . При будь-якому заданому рівні доходу  $Y$  планові витрати тепер зростуть. Таким чином, крива планових витрат пересунеться вгору на  $MPC \cdot \Delta T$ .

Подібно до збільшення державних витрат, зменшення податків також створює мультиплікативний ефект на дохід. Сукупний ефект для доходу під впливом зміни податків дорівнює:

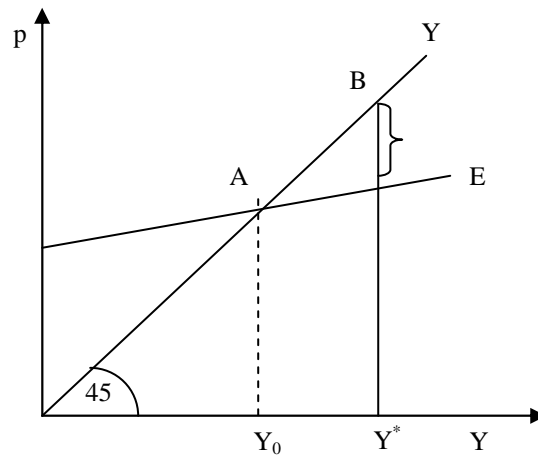
$$\mu_T = - \frac{\Delta Y}{\Delta T} = - \frac{MPC}{1 - MPC}.$$

Цей вираз є *податковим мультиплікатором*; він показує, на скільки одиниць зміниться сукупний дохід у відповідь на зміну податків на одну одиницю. Наприклад, якщо гранична схильність до споживання дорівнює 0,75, то податковий мультиплікатор дорівнюватиме

$$\mu_T = - \frac{0,75}{1 - 0,75} = - 3,0.$$

Коливання рівноважного рівня випуску навколо потенційного призводить до виникнення так званих рецесійних та інфляційних розривів.

**Рецесійний розрив** – величина, на яку повинен зрости сукупний попит (сукупні витрати) для того, щоб підвищити рівноважний рівень ВВП до неінфляційного рівня повної зайнятості. Якщо фактичний рівноважний рівень випуску  $Y$  менший за потенційний  $Y^*$  (рис. 3), то це означає, що сукупний попит неефективний, тобто сукупні витрати недостатні для забезпечення повної зайнятості ресурсів, хоча рівновага  $AD = AS$  досягнута. Недостатність сукупного попиту чинить депресивний вплив на економіку.

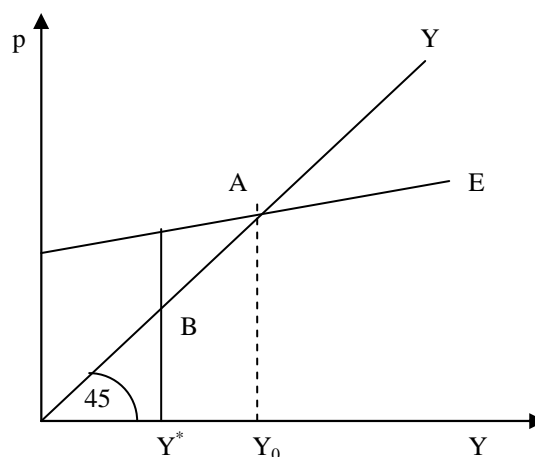


**Рис. 3.** Рецесійний розрив

Для того щоб подолати рецесійний розрив і забезпечити повну зайнятість ресурсів, потрібно простимулювати сукупний попит і перемістити рівновагу з точки  $A$  в точку  $B$ .

**Інфляційний розрив** – величина, на яку повинен скоротитися сукупний попит (сукупні витрати) для того, щоб зменшити рівноважний рівень ВВП до неінфляційного рівня повної зайнятості. Якщо фактичний рівноважний рівень випуску  $Y$  перевищує потенційний  $Y^*$ , це свідчить про те, що сукупні витрати надто високі (рис. 4). Надлишок сукупного попиту призводить до інфляційного буму в економіці: рівень цін зростає, тому що фірми не можуть розширити виробництво адекватно до зростаючого сукупного попиту, оскільки всі ресурси вже зайняті.

Подолання інфляційного розриву можливе за рахунок стримування сукупного попиту і "переміщення" рівноваги з точки  $A$  в точку  $B$  (повна зайнятість ресурсів).



**Рис. 4.** Інфляційний розрив

### **Задачі**

#### Задача 1.

Якщо особистий дохід після сплати податків – 4000, споживання – 3500, урядові витрати – 1000, а податкові надходження – 800, то чому дорівнюють національні заощадження?

Розв'язок:

$$Y = C + I + G \Rightarrow \text{національні заощадження: } S_n = S_p + S_G,$$

Приватні заощадження  $S_p = (Y - T) - C$ , державні заощадження  $S_G = T - G$ . Тоді  $S_n = Y - T - C + T - G = Y - C - G$ . Дохід  $Y = 4000 + T = 4800$ . Отже, національні заощадження дорівнюють:  $S_n = 4800 - 3500 - 1000 = 300$ .

### Задача 2.

Припустимо, що випуск  $Y = 5000$ , функція споживання  $C = 1000 + 0,3(Y - T)$ , функція інвестицій  $I = 1500 - 50r$ ,  $T = 1000$ ,  $G = 1500$ .

а) Визначити рівноважний рівень споживання, інвестицій та ставки процента, величину приватних, суспільних та національних заощаджень.

б) Нехай в результаті технологічних нововведень збільшується попит на інвестиції і вони набувають вигляду  $I = 2000 - 50r$ . Яким є нові рівноважні значення споживання, інвестицій та ставки процента? Визначити також нові рівноважні значення приватних, суспільних та національних заощаджень.

в) Нехай попит на інвестиції задається вихідним рівнянням, а функція споживання змінюється:  $C = 1200 + 0,3(Y - T) - 50r$ . Якими є нові значення споживання, інвестицій та процентної ставки, величин приватних, суспільних та національних заощаджень?

г) Нехай функція споживання  $C = 1200 + 0,3(Y - T) - 50r$ , а функція інвестицій  $I = 2000 - 50r$ . Визначити рівноважний рівень споживання, інвестицій та ставки процента, величину приватних, суспільних та національних заощаджень.

д) Порівняти збільшення рівня попиту на інвестиції у випадку, коли споживання не залежить від ставки відсотка, і у випадку, коли залежить.

Розв'язок:

а) Рівноважний рівень споживання  $C = 1000 + 0,3(5000 - 1000) = 2200$ .

$$Y = C + I + G \Rightarrow I = Y - C - G. \text{ Отже, рівень інвестицій } I = 5000 - 2200 - 1500 = 1300.$$

$$\text{Реальна ставка процента: } 1300 = I = 1500 - 50r \Rightarrow r = \frac{1500 - 1300}{50} = \frac{200}{50} = 4\%.$$

Приватні заощадження  $S_p = (Y - T) - C$ , державні заощадження  $S_G = T - G$ . Тоді національні заощадження:  $S_n = S_p + S_G$ .

Приватні  $S_p = 5000 - 1000 - 2200 = 1800$ , суспільні (державні)  $S_G = 1000 - 1500 = -500$ . Тоді національні  $S_n = 1800 - 500 = 1300$ .

б) У випадку нової інвестиційної функції маємо:  $I = Y - C - G$ , тобто  $I = 5000 - 2200 - 1500 = 1300$ . Реальна ставка процента:  $1300 = I = 2000 - 50r \Rightarrow r = \frac{2000 - 1300}{50} = \frac{700}{50} = 14\%$ . Очевидно, що всі види заощаджень не змінилися:  $S_p = 1800$ ,  $S_G = -500$ ,  $S_n = 1300$ .

в) Функція споживання інша. Тоді рівноважний рівень споживання  $C = 1200 + 0,3(5000 - 1000) - 50r = 2400 - 50r$ .

$$Y = C + I + G \Rightarrow I = Y - C - G. \text{ Отже, рівень інвестицій } I = 5000 - 2400 + 50r - 1500 = 1100 + 50r.$$

$$\text{Реальна ставка процента: } 1100 + 50r = I = 1500 - 50r \Rightarrow r = \frac{1500 - 1100}{100} = \frac{400}{100} = 4\%.$$

Отже,  $C = 2400 - 50 \cdot 4 = 2200$ , а  $I = 1100 + 50 \cdot 4 = 1300$ .

Приватні заощадження  $S_p = (Y - T) - C$ , державні заощадження  $S_G = T - G$ . Тоді національні заощадження:  $S_n = S_p + S_G$ .



Приватні  $S_p = 5000 - 1000 - 2200 = 1800$ , суспільні (державні)  $S_G = 1000 - 1500 = -500$ .  
Тоді національні  $S_n = 1800 - 500 = 1300$ .

г) З новими функціями інвестицій та споживання маємо таку ситуацію:  
рівень споживання  $C = 1200 + 0,3(5000 - 1000) - 50r = 2400 - 50r$ , обсяг інвестицій  
 $I = Y - C - G \Rightarrow I = 5000 - 2400 + 50r - 1500 = 1100 + 50r$ .

Реальна ставка процента:  $1100 + 50r = I = 2000 - 50r \Rightarrow r = \frac{2000 - 1100}{100} = \frac{900}{100} = 9\%$ .

Отже,  $C = 2400 - 50 \cdot 9 = 1950$ , а  $I = 1100 + 50 \cdot 9 = 1550$ .

Приватні заощадження  $S_p = 5000 - 1000 - 1950 = 2050$ , суспільні (державні) –  
 $S_G = 1000 - 1500 = -500$ , а національні заощадження  $S_n = 2050 - 500 = 1550$ .

д) Отже, якщо споживання не залежить від ставки відсотка  $r$ , то збільшення інвестиційного попиту призводить лише до підвищення рівноважної ставки процента. Якщо ж  $C$  залежить від  $r$ , то збільшення інвестиційного попиту призводить до збільшення як відсоткової ставки  $r$ , так і до зростання інвестицій  $I$  (тому що  $C$  зменшується).

### Задачі для самостійної роботи:

#### Задача 3.

Якщо функція споживання має вигляд  $C = 150 + 0,85(Y - T)$  і податки збільшаються на одну одиницю, то що відбувається із заощадженнями?

#### Задача 4.

Нехай функція інвестицій  $I = 1000 - 30r$ , де  $r$  – реальна ставка процента. Номінальна ставка процента дорівнює 10%, темп інфляції складає 2%. Чому дорівнює величина інвестицій?

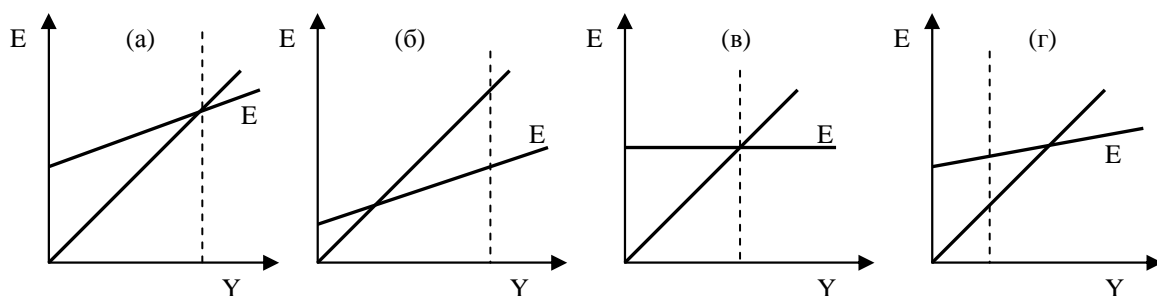
#### Задача 5.

Нехай функція споживання  $C = 150 + 0,85(Y - T)$ , податки  $T = t_0 + t_1 Y$ , а сукупний випуск  $Y = 5000$ . Якщо  $t_1$  зменшиться з 0,3 до 0,2, то що відбудеться із споживанням?

#### Задача 6.

Нехай функція споживання  $C = 200 + 0,7(Y - T)$ , податки  $T = 100 + t_1 Y$ , а сукупний випуск  $Y = 50(KN)^{0,5}$ , де запас капіталу  $K = 100$  та запас праці  $N = 100$ . Якщо  $t_1$  зросте з 0,2 до 0,25, то що буде із споживанням?

#### Задача 7.



Якщо припустити, що графік функції споживання має такий же нахил, що й крива сукупних витрат, то на якому із графіків:

- 1) дохід при повній зайнятості дорівнює зрівноваженому доходу?
- 2) існує рецесійний розрив?



- 3) існує інфляційний розрив?
- 4) найнижча гранична схильність до споживання?
- 5) найнижчий рівень витрат у випадку відсутності доходів?
- 6) найнижчий мультиплікатор?

#### Задача 8.

Якщо функція споживання має вигляд  $C = 100 + 0,8(Y - T)$ , де  $T$  – податки, що задаються функцією  $T = 0,2Y$ , то якою буде величина мультиплікатора державних витрат?

#### Задача 9.

Який загальний вплив на національний дохід мають такі заходи: збільшення державних затрат на **120 млн. грн.** та збільшення прямих податків на **100 млн. грн.**? ( $MPC = 0,7$ )

#### Задача 10.

Нехай економіка описується такою системою рівнянь:

$$\begin{cases} C = 180 + 0,8(Y - T), \\ I = 190, \\ G = 250, \\ T = 150. \end{cases}$$

- 1) Якою є гранична схильність до споживання в такій моделі?
- 2) Яким є зрівноважений рівень доходу?
- 3) Розрахувати, наскільки зростуть небажані інвестиції в запаси, якщо  $Y^* = 3000$ ?

#### Задача 11.

Нехай рівень доходу країни становить  $Y = 4800$  млн. грн. од. Ставка оподаткування  $t = 20\%$ . Функція споживання має вигляд:  $C = 180 + 0,75(Y - T)$ . Урядові витрати становлять  $G = 800$  млн. грн. од. Інвестиційна функція  $I = 940 - 40r$ , де  $r$  – світова ставка відсотку (у %). При якому  $r$  чистий експорт країни складає **200 млн. грн. од.**? Який відсоток складають інвестиції в даній країні?

## ОДНОЧАСНА РІВНОВАГА НА ТОВАРНОМУ І ГРОШОВОМУ РИНКАХ:

### МОДЕЛЬ $IS - LM$ ДЛЯ ЗАКРИТОЇ ЕКОНОМІКИ

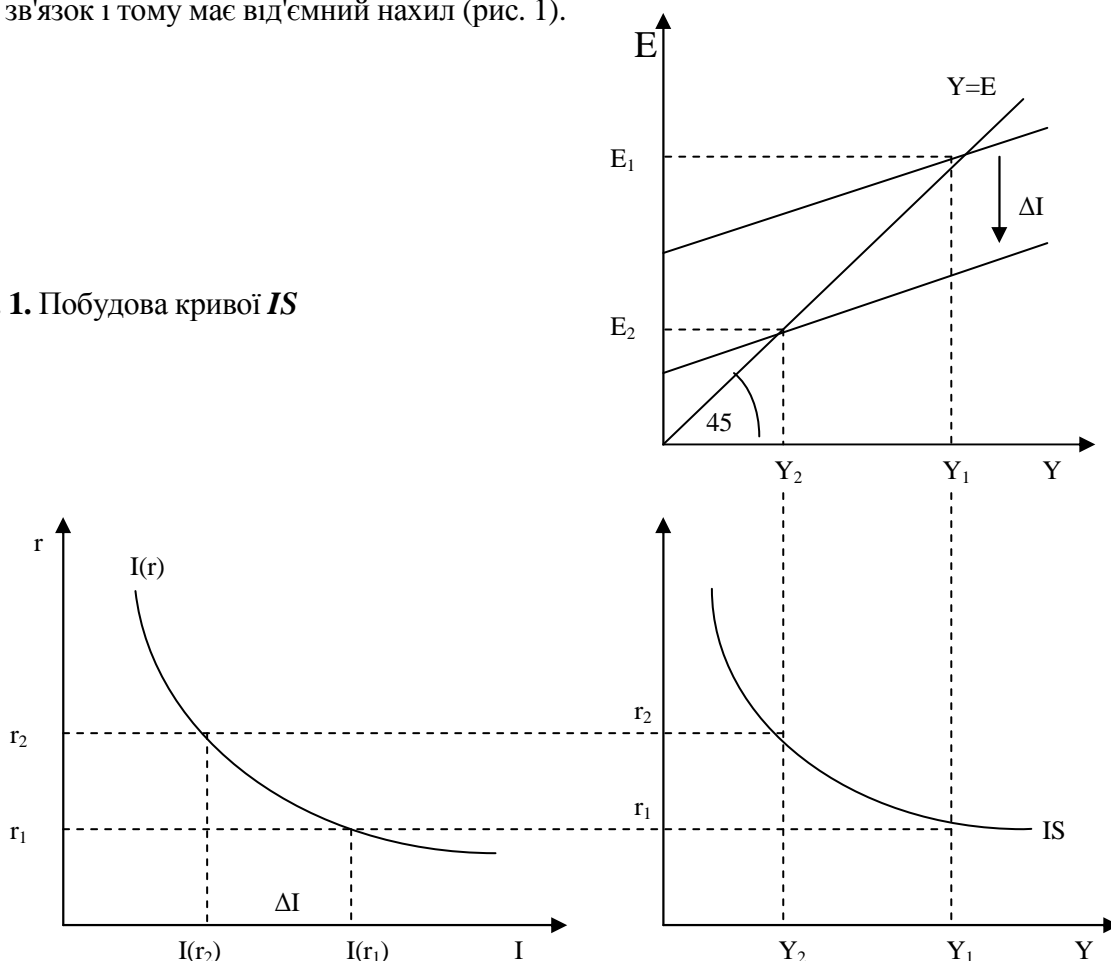
**Модель  $IS - LM$**  на сьогодні є панівною інтерпретацією теорії Кейнса. Макроекономічні процеси у моделі показані через взаємодію товарного і грошового ринків. Складовими моделі  $IS - LM$  є крива  $IS$  та крива  $LM$ . Крива  $IS$  ("інвестиції – заощадження") відображає умови рівноваги між попитом і пропозицією на ринку товарів та послуг. Крива  $LM$  ("ліквідність – гроші") відбиває умови рівноваги між попитом на запаси грошових коштів і пропозицією грошей. Взаємодія ринків товарів та грошей визначає рівноважний рівень доходу в економіці. Зв'язок між ринками не є очевидним, якщо розглядати модель  $IS - LM$  в алгебраїчному вигляді, тому звичайно функціонування моделі ілюструється за допомогою графіків.

**Модель  $IS - LM$  будується для короткострокового періоду**, тобто ґрунтується на припущенні про постійний рівень цін. Це означає, що всі змінні в моделі вимірюються в реальних одиницях. Таким чином, модель  $IS - LM$  є моделлю загальноєкономічної рівноваги товарного і грошового ринків, в якій аналізуються фактори, що визначають рівень доходу в економіці при фіксованих цінах.

### Ринок товарів і крива $IS$

**Крива  $IS$**  відбиває взаємозв'язок між процентною ставкою і рівнем доходу, який виникає при рівновазі на товарному ринку. Відомо, що процентна ставка являє собою витрати, що виникають при отриманні кредиту для фінансування інвестицій. За інших рівних умов, чим вища ставка процента ( $r$ ), тим нижчий рівень планових інвестицій ( $I$ ). Таку залежність відтворює графік інвестиційної функції. Зменшення інвестиційних видатків скорочує заплановані сукупні витрати ( $E$ ) в економіці і зсуває графік планових витрат донизу, що, в свою чергу, скорочує рівноважний рівень доходу ( $Y$ ). Ця залежність показана на графіку "кейнсіанського хреста". Аналогічним чином зміна процентної ставки впливає і на рівень споживання: її зростання сприяє зменшенню споживчого попиту і, відповідно, сукупних витрат. Отже, існує сталий зв'язок між процентною ставкою ( $r$ ) і доходом ( $Y$ ): при підвищенні ставки рівень доходу в економіці зменшується. Крива  $IS$  узагальнює цей негативний зв'язок і тому має від'ємний нахил (рис. 1).

Рис. 1. Побудова кривої  $IS$



Таким чином, **крива IS** – це графічна інтерпретація залежності між процентною ставкою і рівнем доходу, яка з'являється в результаті взаємодії функції інвестицій і "кейнсіанського хреста". При заданій ставці процента кожній точці кривої **IS** відповідає певний рівень доходу. Оскільки "кейнсіанський хрест" визначає рівноважний рівень доходу, при якому заплановані витрати економічних агентів дорівнюють їхнім фактичним витратам і, відповідно, встановлюється рівність між плановими й фактичними інвестиціями та заощадженнями в економіці, то **IS** є кривою рівноваги на ринку товарів. Крива **IS** будується на основі певних передумов і, зокрема, припускає, що очікуваний використований дохід, державні видатки і податки фіксовані.

Зв'язок між процентною ставкою і рівнем доходу виникає і на ринку позичкових коштів (фінансовому ринку). Як відомо, ринок позичкових коштів можна розглянути за допомогою основної макроекономічної тотожності для закритої економіки, що записана у вигляді такого рівняння:

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

Ліва сторона рівняння описує національні заощадження ( $S_N$ ), які є пропозицією позичкових коштів. Права сторона – це інвестиції ( $I$ ), які формують попит на позичкові кошти. Згідно рівняння, пропозиція позичкових коштів залежить від доходу, рівня податків і державних витрат, попит на позичкові кошти залежить від ставки процента. Зміна процентної ставки врівноважує попит і пропозицію позичкових коштів.

**Зауваження.** Умови рівноваги товарного ринку у відкритій економіці мають такий вигляд:

$$I = S - NX,$$

де  $NX$  – зовнішньоторгівельне сальдо.

Крива **IS** характеризує всі комбінації доходу ( $Y$ ) та процентної ставки ( $r$ ), які одночасно відповідають тотожності доходу, функції споживання та функції інвестицій:

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

Розглянемо окремий випадок, коли функції споживання, та інвестицій є лінійними. Тоді їх можна представити так:

$$C(Y - T) = a + b(Y - T); \quad I(r) = c - dr.$$

де  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  – додатні параметри. Нагадаємо, що  $b$  – це гранична схильність до споживання ( $MPC$ ), яка приймає значення від нуля до одиниці,  $d$  визначає чутливість інвестицій до ставки процента. Отже, рівняння кривої **IS** відносно  $Y$  має вигляд:

$$Y = \frac{a+c}{1-b} + \frac{1}{1-b} G - \frac{b}{1-b} T - \frac{d}{1-b} r.$$

Під впливом збільшення державних видатків ( $G$ ) або зменшення податків ( $T$ ) крива **IS** зсувається праворуч. Зсув кривої **IS** визначають коефіцієнти  $\frac{1}{1-b}$  та  $\frac{b}{1-b}$ . Нагадаємо, що в моделі "кейнсіанського хреста" це – мультиплікатор державних витрат і податковий мультиплікатор, відповідно. Зростання граничної схильності до споживання ( $b$ ) збільшує кожний з мультиплікаторів, отже, призводить до більшого зсуву кривої **IS** внаслідок фіскальних заходів. Результатом цього є вищий рівноважний рівень доходу.

## Грошовий ринок і крива LM

**Крива LM** виводиться на основі моделі грошового ринку і відображає співвідношення між рівнем доходу і процентною ставкою, яке виникає при рівновазі на ринку грошових коштів.

Розглянемо модель грошового ринку. Згідно з цією моделлю, пропозиція грошей є екзогенною змінною, яка фіксована на рівні  $M^S = \bar{M}$ . Оскільки в короткостроковій моделі рівень цін не змінюється, то пропозицію грошей можна записати як

$$\left(\frac{M}{P}\right)^S = \frac{\bar{M}}{P}.$$

Попит на гроші є спадною функцією ставки процента для даного рівня доходу:

$$\left(\frac{M}{P}\right)^D = L(r, Y).$$

Частковій рівновазі на ринку грошей, коли

$$\left(\frac{M}{P}\right)^S = L(r, Y),$$

відповідає ставка ( $r^*$ ).

Оскільки попит на реальні грошові залишки визначається не лише процентною ставкою, а й обсягом доходу в економіці, то зростання доходу викликає зростання попиту на гроші. Щоб урівноважити грошовий ринок, ставка процента також має зрости. Отже, при фіксованій пропозиції грошей вищий дохід веде до вищої процентної ставки, яка забезпечує рівновагу грошового ринку. Цю залежність між доходом та рівноважною процентною ставкою відображає крива  $LM$  (рис. 2).

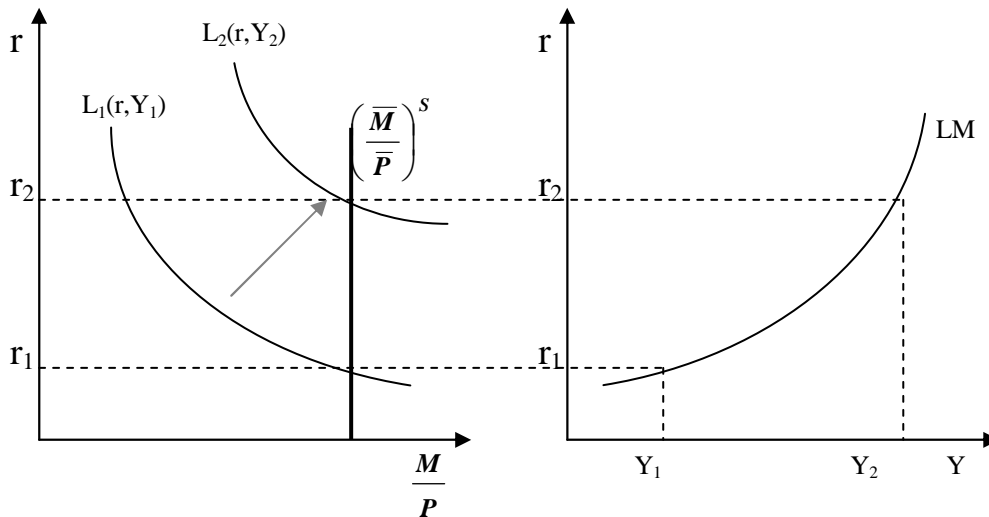


Рис. 2. Побудова кривої  $LM$

Зв'язок, який встановлюється між рівнем доходу і рівноважною процентною ставкою при заданій пропозиції грошей, є позитивним. Отже, крива  $LM$  – це графічна інтерпретація залежності між доходом ( $Y$ ) і ставкою процента ( $r$ ), яка існує при рівновазі на грошовому ринку. В усіх точках кривої  $LM$  попит на гроші дорівнює їхній пропозиції.

На грошовому ринку рівноважна ставка процента залежить як від попиту на гроші, так і від пропозиції грошей: зокрема, зменшення пропозиції грошей збільшує рівноважну процентну ставку при даній величині доходу. Тому скорочення пропозиції грошей пересуває криву  $LM$  ліворуч вгору. Отже, пропозиція грошей  $\left(\frac{M}{P}\right)^S$  є екзогенною змінною, яка визначає положення кривої  $LM$ .

Ринок грошей можна розглянути й за допомогою *кількісної теорії грошей*. Відомо, що кількісна теорія грошей описується рівнянням  $MV = PY$ . Згідно з цим рівнянням, при постійній швидкості обігу грошей ( $V = \text{const}$ ) попит на гроші нечутливий до процентної ставки і залежить лише від доходу ( $Y$ ), а дохід для будь-якого рівня цін ( $P$ ) визначається лише пропозицією грошей ( $M$ ). У такому випадку крива  $LM$  має вигляд вертикальної прямої.

Але, як відомо, попит на гроші залежить і від процентної ставки, підвищення якої збільшує збитки від володіння грішми. На зростання ставки процента економічні агенти реагують перерозподілом портфеля своїх активів – намагаються зменшити кількість грошових коштів, які призначені для обслуговування операцій. За інших рівних умов це призводить до зростання швидкості обігу грошей ( $V$ ). Звідси випливає: якщо  $V$  не постійна, тобто швидкість обігу грошей має позитивну залежність від процентної ставки. Ця залежність дозволяє записати рівняння кількісної теорії грошей таким чином:

$$MV(r) = PY.$$

Крива  $LM$  відображає такий зв'язок процентної ставки і доходу: зростання процентної ставки, яке призводить до збільшення швидкості обігу грошей ( $V$ ), викликає збільшення рівня доходу ( $Y$ ) при кожному даному рівні цін ( $P$ ) і пропозиції грошей ( $M$ ). У підсумку крива  $LM$  має позитивний нахил.

Крива **LM** відображає можливі комбінації доходу і процентної ставки, які виникають на врівноваженому грошовому ринку. Рівновага на грошовому ринку описується рівнянням:

$$\frac{M}{P} = kY - hr,$$

де  $k, h$  – додатні параметри. Параметр  $k$  визначає чутливість попиту на гроші до доходу, а  $h$  – до ставки процента. Рівняння кривої **LM** можна отримати через розв'язок рівняння рівноважного грошового ринку відносно  $r$  та  $Y$ .

Рівняння кривої **LM** має вигляд:

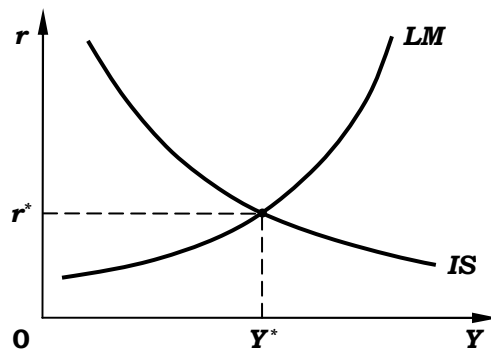
відносно  $r$ : 
$$r = \frac{k}{h} Y - \frac{1}{h} \frac{M}{P};$$

відносно  $Y$ : 
$$Y = \frac{1}{k} \frac{M}{P} + \frac{h}{k} r.$$

Коефіцієнт  $\frac{1}{h}$  характеризує показує зсув кривої **LM**. Зміна реальних запасів грошей  $\frac{M}{P}$  призводить до протилежного зсуву кривої **LM**: зменшення пропозиції грошей ( $M$ ) при кожному заданому рівні цін ( $P$ ) зсуває криву **LM** праворуч.

### **Рівновага в моделі IS – LM у короткостроковому періоді**

Крива **IS** визначає всі можливі види співвідношень доходу ( $Y$ ) та процентної ставки ( $r$ ), які відповідають рівновазі на товарному ринку, але не показує, при якому саме сполученні  $Y$  та  $r$  ринок товарів буде стабілізований. Аналогічним чином, крива **LM** при будь-яких заданих  $M$  та  $P$  не показує, яка саме комбінація  $r$  та  $Y$  фактично забезпечить рівновагу грошового ринку. Але якщо ми сполучимо криві **IS** та **LM** у рамках однієї моделі (рис. 3), то побачимо, що при заданих  $M$  та  $P$  існує лише єдина комбінація  $Y$  та  $r$ , яка одночасно забезпечує встановлення рівноваги на ринках товарів і грошей, а саме –  $Y^*$  та  $r^*$ . Отже, рівновага в економіці визначається кривими **IS** та **LM**, взятими разом.



**Рис. 3.** Загальна рівновага товарного та грошового ринків

**Внутрішні змінні моделі:** дохід ( $Y$ ), споживання ( $C$ ), інвестиції ( $I$ ), процентна ставка ( $r$ ).

**Зовнішні змінні моделі:** державні видатки ( $G$ ), пропозиція грошей ( $M$ ), податки ( $T$ ), податкова ставка ( $t$ ), рівень цін ( $P$ ).

**Емпіричні коефіцієнти  $a, b, c, d, k, h$**  – додатні та відносно стабільні.

Моделю **IS – LM** досліджується у короткостроковому періоді, коли економіка не перебуває у стані повної зайнятості ресурсів, рівень цін ( $P$ ) – фіксований, а ставка процента ( $r$ ) і дохід ( $Y$ ) – змінюються. Точка перетину кривих **IS** та **LM** – **точка рівноваги A** – визначає дохід  $Y = Y^*$  і процентну ставку  $r = r^*$ , які забезпечують рівновагу як товарного, так і грошового ринків при заданих значеннях екзогенних змінних моделі.

Згідно моделі **IS – LM**, економічна система досягає стану рівноваги, коли фактичні видатки дорівнюють плановим, а попит на реальні грошові кошти дорівнює пропозиції грошей.

Моделю **IS – LM** використовується для аналізу впливу короткострокових змін макроекономічної політики на рівноважний рівень доходу в економіці. За допомогою моделі **IS – LM** можна

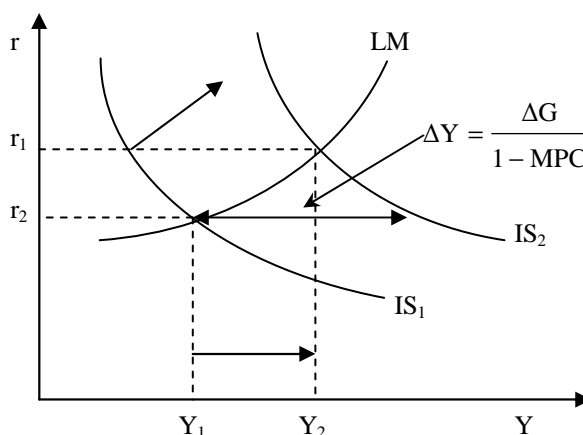
показати, як зовнішні змінні моделі (державні видатки, пропозиція грошей, податки тощо) визначають її внутрішні змінні (насамперед, процентну ставку і дохід). Модель дає змогу також продемонструвати, яким чином впливають на економічну систему шоки, які викликані зміною ситуації на товарному і грошовому ринках.

## Модель $IS - LM$ і коливання економічної активності

### Бюджетно – податкова політика в моделі $IS - LM$

Застосування бюджетно-податкової політики в моделі  $IS - LM$  з фіксованими цінами спричиняє зміну рівня доходу і процентної ставки. Розглянемо, яким чином діє механізм бюджетно-податкової політики.

Припустимо, що держава впроваджує *стимулювальну бюджетно-податкову політику* за постійної пропозиції грошей. Якщо в економіці зростають державні видатки, то при кожній заданій процентній ставці такі заходи в політиці мають збільшити рівень доходу на  $\Delta Y = \Delta G / (1 - MPC)$ . Якщо скорочуються податки, то при кожній заданій процентній ставці рівень доходу має збільшитись на  $\Delta Y = \Delta T \cdot MPC / (1 - MPC)$ . Зростання доходу сприяє підвищенню попиту на гроші, оскільки в економіці проводиться більша кількість операцій. Збільшення попиту на гроші при незмінній пропозиції грошей викликає зростання процентної ставки. У свою чергу, це підвищення процентної ставки знижує рівень планових інвестицій і приватного споживання, що частково зменшує рівень доходу. Отже, стимулювальна фіскальна політика зсуває криву  $IS$  праворуч вгору вздовж кривої  $LM$  і призводить до зростання процентної ставки та рівня доходів. Але внаслідок зростання процентної ставки відбувається витіснення інвестицій: мультиплікатор державних видатків та податковий мультиплікатор повністю "спрацювати" не можуть. Спричинене зростанням ставки процента зменшення планових інвестицій, яке частково елімінує вплив стимулювальної бюджетно-податкової політики на економіку, отримало назву **ефекту витіснення** (рис. 4).



**Рис. 4.** Стимулювальна бюджетно-податкова політика

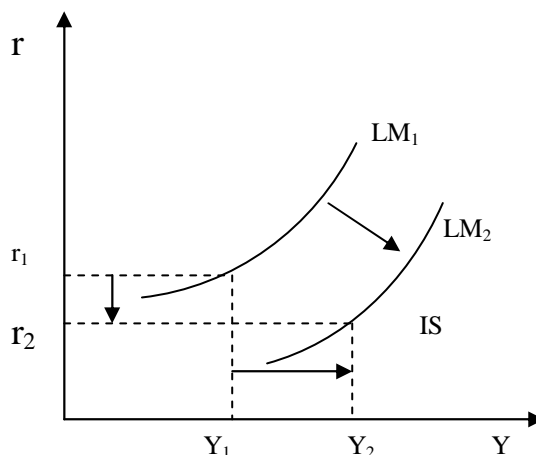
Таким чином, згідно моделі  $IS - LM$ , ефект витіснення зменшує дієвість стимулювальної бюджетно-податкової політики. Тому в моделі  $IS - LM$  мультиплікативне розширення доходу виявляється меншим, ніж у кейнсіанській моделі доходів і витрат (модель "кейнсіанського хреста").

### Грошово-кредитна політика в моделі $IS - LM$

Грошово-кредитна політика в моделі  $IS - LM$  впливає на рівень доходу через зміну процентних ставок. Коливання пропозиції грошей і відповідна зміна процентної ставки стимулюють або обмежують інвестиції в економіку і таким чином спричиняють коливання сукупного попиту.

Розглянемо механізм впливу на економічну систему *стимулювальної грошово-кредитної політики*. В короткостроковій моделі зростання пропозиції грошей ( $M$ ) підвищує їхні реальні запаси ( $M/P$ ), оскільки рівень цін ( $P$ ) не змінюється. За даного рівня доходу зростання реальних запасів грошових коштів веде до падіння процентної ставки, тому крива  $LM$  пересувається праворуч вниз уздовж кривої  $IS$ . За зниженням процентних ставок зменшуються витрати,

пов'язані з фінансуванням інвестицій. Фірми реагують на це підвищенням планових інвестицій, що збільшує обсяг виробництва в економіці. Таким чином, зсув кривої  $LM$  і зменшення рівноважної процентної ставки супроводжується зростанням рівноважного доходу. Описаний механізм, через який зміни в пропозиції грошей впливають на економічну систему, отримав назву *кейнсіанського передатного механізму грошово-кредитної політики* (рис. 5).



**Рис. 5.** Стимулювальна грошово-кредитна політика

Застосування стимулювальної грошово-кредитної політики дає змогу забезпечити короткострокове економічне зростання без ефекту витіснення.

### **Відносна ефективність грошово-кредитної та бюджетно-податкової політики у моделі $IS - LM$**

Відносну ефективність грошово-кредитної та бюджетно-податкової політики з погляду їхнього впливу на рівноважний рівень доходу визначають параметри моделі  $IS - LM$ : чутливість попиту на гроші та інвестицій до процентної ставки.

Відносна ефективність стимулювальної бюджетно-податкової політики залежить від розміру ефекту витіснення. Якщо ефект витіснення інвестицій є меншим за ефект зростання доходу, то, за інших рівних умов, бюджетно-податкова політика ефективна. Стимулювальна бюджетно-податкова політика відносно неефективна, якщо ефект витіснення інвестицій перевищує ефект зростання доходу.

**Ефект витіснення відносно незначний** у двох випадках: коли інвестиції мало чутливі до підвищення процентної ставки, тобто  $d$  – мале, або якщо попит на гроші високо чутливий до процентної ставки, тобто  $h$  – велике. При невисокій чутливості інвестицій до ставки процента навіть значне зростання її внаслідок фіскальних заходів спричинить невелике витіснення інвестицій, і тому загальне зростання доходу буде суттєвим. Графічно цю ситуацію відображає більш крута крива  $IS$ .

У випадку, коли попит на гроші високо чутливий до ставки процента, достатньо незначного її зростання, щоб урівноважити грошовий ринок при зростанні попиту на гроші. Оскільки підвищення процентної ставки невелике, то й витіснення інвестицій буде відносно малим, а зростання доходу – суттєвим. Графічно ця ситуація характеризується більш пологою кривою  $LM$ .

І навпаки, ефект витіснення є значним, коли інвестиції мають високу чутливість до зміни процентної ставки, тобто  $d$  – велике, а попит на гроші – мало чутливий до неї, тобто  $h$  – мале. У першому випадку навіть незначне підвищення процентної ставки спричинить значне падіння інвестицій, і тому загальне збільшення доходу буде невеликим. Графічно цій ситуації відповідає більш пологою крива  $IS$ . У ситуації невисокої чутливості попиту на гроші до процентної ставки врівноваження ринку грошей потребує значного підвищення процентної ставки, що призводить до великого витіснення інвестицій та незначного зростання доходу. Графічно цю ситуацію відображає більш крута крива  $LM$ .



Міра ефективності стимулювальної грошово-кредитної політики визначається заохочувальним впливом зниження ставки процента на інвестиції, зростання яких призводить до зростання доходу в економіці.

Стимулювальна грошово-кредитна політика є ефективною, якщо інвестиції високо чутливі до процентної ставки, тобто  $d$  – велике, а попит на гроші мало чутливий до неї, тобто  $h$  – мале. У випадку високої чутливості  $I$  до  $r$  навіть незначне зниження процентної ставки внаслідок збільшення пропозиції грошей спричиняє суттєве зростання інвестицій і, відповідно, доходу. Графічно ця ситуація характеризується більш пологою кривою  $IS$ . При малій чутливості попиту на гроші до процентної ставки зростання пропозиції грошей супроводжується значним падінням цієї ставки і призводить до суттєвого зростання інвестицій та збільшення доходу в економіці. Графічно такої ситуації відповідає більш крута крива  $LM$ .

Стимулювальна грошово-кредитна політика є відносно неефективною, коли, по-перше, інвестиції мало чутливі до процентної ставки, тобто  $d$  – мале; по-друге, попит на гроші високо чутливий до цієї ставки, тобто  $h$  – велике. У першому випадку зростання доходу буде незначним навіть за умови великого збільшення пропозиції грошей і суттєвого зниження ставки процента. Графічно таку ситуацію відображає більш крута крива  $IS$ . У другому випадку, при зростанні пропозиції грошей, грошовий ринок має врівноважуватися при незначній зміні ставки процента. Таке зниження процентної ставки недостатнє для значного підвищення інвестицій. Графічно ця ситуація характеризується більш пологою кривою  $LM$ . При дуже низькому значенні ставки процента альтернативна вартість зберігання грошей – мінімальна, і попит на гроші є цілком еластичним відносно процентної ставки. Внаслідок цього зростання пропозиції грошей не може змінити процентну ставку, і рівновага на грошовому ринку встановлюється при одній і тій же ставці. В економіці складається ситуація "*пастки ліквідності*" – крива  $LM$  є горизонтальною, і грошово-кредитна політика не здатна впливати на інвестиції та дохід.

Порівнюючи ефективність бюджетно-податкової та грошово-кредитної політики у моделі  $IS - LM$ , можна зробити такі загальні висновки щодо застосування окремих видів політик у короткостроковому періоді:

- Бюджетно-податкова політика ефективніша за грошово-кредитну політику, якщо  $d$  – мале, а  $h$  – велике. Тоді фіскальні заходи мають більший вплив на рівень доходу. Причина цього – у незначному ефекті витіснення інвестицій.
- Грошово-кредитна політика більш дієва, ніж бюджетно-податкова політика, якщо  $h$  – мале, а  $d$  – велике, тобто коли бюджетно-податкова політика несуттєво впливає на рівень доходу.

### **Зовнішні шоки у моделі $IS - LM$**

**Зовнішні (екзогенні) шоки** – це зовнішні для даної моделі економічні потрясіння, які порушують економічну рівновагу в моделі. Зовнішні шоки моделі  $IS - LM$  поділяються на дві категорії: шоки на товарному ринку (крива  $IS$ ) і шоки на грошовому ринку (крива  $LM$ ).

**Крива  $IS$  зсувається під впливом екзогенних змін сукупного попиту.** Це можуть бути як зміни попиту на інвестиції, що не пов'язані зі зміною процентної ставки, так і автономні зміни споживчого попиту. Зниження попиту на інвестиційні товари, наприклад, внаслідок песимістичних економічних прогнозів, при даній процентній ставці викликає зсув графіка інвестиційної функції ліворуч. Наслідком скорочення обсягу інвестицій є зсув кривої  $IS$  ліворуч вниз, що зменшує рівень доходу. Аналогічно, автономне скорочення споживчого попиту в умовах, коли процентна ставка залишається постійною, призводить до зсуву графіка функції споживання вниз. Це викликає відповідний зсув ліворуч вниз кривої  $IS$ , а отже – зменшення доходу.

**Крива  $LM$  зсувається під впливом автономних змін у попиті на реальні грошові запаси.** Автономні зміни у попиті на гроші – зміни попиту, що не залежать від зміни рівня цін, доходу або процентної ставки. Автономне скорочення попиту на гроші, наприклад, внаслідок фінансових інновацій, при заданій пропозиції грошей супроводжується збільшенням попиту на облігації і, відповідно, падінням процентних ставок. Це означає, що за даного рівня реального доходу встановлюється нижча рівноважна ставка процента. Отже, автономне зменшення попиту на гроші зсуває криву  $LM$  праворуч вниз, що призводить до зростання рівноважного рівня доходу. І навпаки,



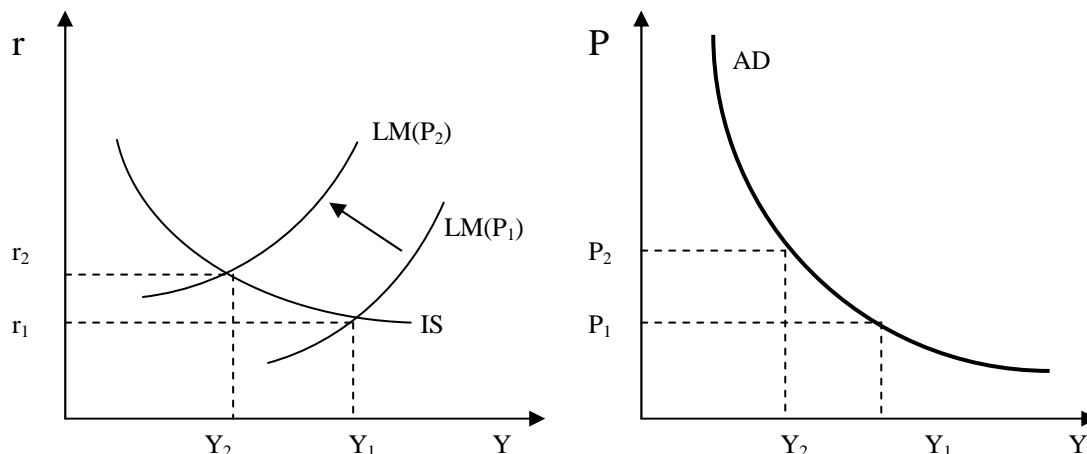
автономне зростання попиту на гроші викликає зсув кривої  $LM$  ліворуч вгору і відповідне зростання процентної ставки та скорочення доходу.

## Гнучкість цін у моделі $IS - LM$

### Моделі $IS - LM$ як теорія сукупного попиту

**Моделі  $IS - LM$  є теоретичним поясненням кривої сукупного попиту  $AD$ .** Вона дає змогу проаналізувати фактори, які визначають положення і нахил кривої сукупного попиту. Щоб сполучити криву сукупного попиту  $AD$  з моделлю  $IS - LM$ , маємо зняти припущення про фіксований рівень цін у моделі і припустити гнучкість цін.

Графічне виведення кривої  $AD$  з моделі  $IS - LM$  дозволяє продемонструвати взаємозв'язок рівня цін і доходу, який складається в економіці. Щоб пояснити цей зв'язок, розглянемо, яким чином зростання цін впливає на економічну систему в моделі  $IS - LM$ . При заданій пропозиції грошей ( $M$ ) і зростаючому рівні цін ( $P$ ) запаси реальних грошей ( $M/P$ ) зменшуються. Зниження  $M/P$  зсуває криву  $LM$  ліворуч вгору вздовж кривої  $IS$ . При цьому процентна ставка зростає, що призводить до скорочення запланованих інвестицій і зниження доходу. Отже, внаслідок підвищення цін в економічній системі встановлюється новий рівноважний рівень доходу. Крива сукупного попиту  $AD$  показує цей взаємозв'язок рівня цін ( $P$ ) і доходу ( $Y$ ): чим вищий рівень цін, тим нижчий рівень доходу. Оскільки крива  $AD$  відбиває обернену залежність між  $Y$  та  $P$ , то вона має від'ємний нахил (рис. 6).



**Рис. 6.** Крива  $AD$  та модель  $IS - LM$

**Рівняння сукупного попиту** можна отримати з виразу для рівноважного доходу ( $Y$ ) за умови введення до нього гнучких цін ( $P$ ). У загальному вигляді це можна показати таким чином. Нагадаємо, що крива  $IS$  описується рівнянням

$$Y = \frac{a+c}{1-b} + \frac{1}{1-b} G - \frac{b}{1-b} T - \frac{d}{1-b} r,$$

а крива  $LM$  рівнянням:

$$r = \frac{k}{h} Y - \frac{1}{h} \frac{M}{P}.$$

Підставивши у рівняння кривої  $IS$  ставку процента з рівняння  $LM$  та провівши відповідні перетворення, отримаємо рівняння для кривої сукупного попиту:

$$Y = \frac{a+c}{1-b} z + \frac{z}{1-b} G - \frac{b \cdot z}{1-b} T + \frac{d}{(1-b) \left( h + \frac{dk}{1-b} \right)} \frac{M}{P},$$

де  $z = \frac{h}{h + \frac{dk}{1-b}},$

причому  $0 < z < 1$ .

Рівняння стверджує, що рівноважний рівень доходу ( $Y$ ) залежить від бюджетно-податкової політики ( $G, T$ ), грошово-кредитної політики ( $M$ ) та рівня цін ( $P$ ). Крива  $AD$  дає поєднання можливих, комбінацій  $Y$  і  $P$  при фіксованих значеннях  $G, T, M$ .

### Проблема дефляції в моделі $IS - LM$

Аналізуючи взаємозв'язок кривої  $AD$  і моделі  $IS - LM$ , ми з'ясували, що зростання цін зменшує рівень рівноважного доходу. Тепер розглянемо, як змінюється дохід внаслідок зменшення цін в економіці. У моделі  $IS - LM$  з гнучкими цінами зменшення рівня цін впливає на рівень доходу через різні механізми і має як стабілізуючі, так і дестабілізуючі наслідки.

**Стабілізуючий вплив дефляції** на дохід – зростання доходу внаслідок зниження цін – пов'язаний зі збільшенням реальних грошових коштів в умовах дефляції. При заданому рівні номінальної пропозиції грошей ( $M$ ) нижчим цінам ( $P$ ) відповідає вищий рівень реальної пропозиції грошей ( $M/P$ ). Зростання реальної пропозиції грошей призводить до зсуву кривої  $LM$  праворуч вниз і, відповідно, до підвищення рівня доходу. Аналогічним чином, зниження цін скорочує і попит на реальні грошові запаси, а отже, призводить до падіння ставки процента і, відповідно, до зсуву кривої  $LM$  праворуч вниз. Вплив зниження цін на зсув кривої  $LM$  отримав назву **ефекту Кейнса**.

Інший механізм, пов'язаний зі зсувом кривої  $IS$ , має назву **ефекту реального багатства, або ефекту Пігу**. Ефект Пігу розкриває взаємозв'язок споживання і багатства, реальний обсяг якого змінюється під впливом зміни цін. Якщо ціни падають, то запаси реальних грошей ( $M/P$ ) збільшуються. Оскільки  $M/P$  є частиною багатства домашніх господарств, то вони починають більше витратити. Споживання зростає, зростає сукупний попит, отже, крива  $IS$  зсувається праворуч вгору і відповідно збільшується рівень доходу.

**Дестабілізуючий вплив дефляції**, коли падіння цін викликає зменшення рівня доходу, пояснюють теорія дефляції боргу та теорія очікуваної дефляції.

**Теорія дефляції боргу** показує, яким чином на рівень доходу впливає зміна реального обсягу боргу в економіці, що відбувається внаслідок несподіваного падіння рівня цін. Несподіване зниження цін викликає збільшення реального розміру боргу. Це призводить до перерозподілу багатства від позичальників до кредиторів і, відповідно, до зростання витрат кредиторів та їх зменшення у позичальників. Але кредитори і позичальники мають різну схильність до витрат: у останніх вона вища, тому відбувається загальне скорочення витрат в економіці. Таким чином, дефляція викликає зменшення сукупного попиту і зсув кривої  $IS$  ліворуч вниз, а отже, скорочення рівня доходу.

Згідно **теорії очікуваної дефляції**, зсуви кривої  $IS$  пов'язані також з наслідками очікуваного зниження цін. Оскільки  $i = r + \pi^e$ , то, відповідно,  $r = i - \pi^e$ , тобто,  $IS$  містить в собі очікувану інфляцію як змінну:  $Y = C(Y - T) + I(i - \pi^e) + G$ . Очікуване падіння цін збільшує реальну ставку процента ( $r$ ) при кожній даній номінальній процентній ставці ( $i$ ). Зростання витрат інвестування ( $r$ ) призводить до скорочення планових інвестицій ( $I$ ). У свою чергу, скорочення інвестиційний видатків зсуває криву  $IS$  ліворуч вниз і викликає падіння рівня доходу.

Отже, і очікуване, і несподіване зниження цін в економіці може зсувати криву  $IS$  ліворуч вниз і, таким чином, створює однаковий дестабілізуючий ефект – викликає скорочення рівноважного рівня доходу в економічній системі.

### Задачі

#### Задача 1.

Закрита економіка описується такою системою рівнянь:

$$\begin{cases} C = 170 + 0,6(Y - T), \\ T = 200, \\ I = 100 - 40r, \\ G = 350, \\ M_d = (0,75Y - 6r)P, \\ M_s = 735, \\ P = 1. \end{cases}$$

Вивести рівняння кривої  $LM$  та рівняння кривої  $IS$ . Визначити рівноважну процентну ставку  $r$  та рівень доходу  $Y$ . Вивести рівняння кривої сукупного попиту (виходячи з того, що ціни зросли до рівня  $P = 2$ ).

**Розв'язок:**

Для того, щоб розрахувати рівноважні значення ставки відсотку та доходу необхідно вивести рівняння кривих  $IS$  та  $LM$ .

Для виведення рівняння кривої  $IS$  підставимо функції споживання та інвестицій у основну макроекономічну тотожність і розв'яжемо відносно  $Y$ :

$$Y = C + I + G, Y = 170 + 0,6Y - 0,6 \cdot 200 + 100 - 40r + 350 = 500 - 40r + 0,6Y \Rightarrow$$

$$Y = \frac{500 - 40r}{0,4} = 1250 - 100r \text{ — рівняння кривої } IS$$

Для виведення рівняння кривої  $LM$  потрібно використати функцію попиту на гроші, величину рівня цін та номінальної грошової пропозиції:

$$\frac{M_s}{P} = \frac{M_d}{P} = 0,75Y - 6r \Rightarrow \frac{735}{1} = 0,75Y - 6r \Rightarrow Y = \frac{735 + 6r}{0,75} = 980 + 8r \text{ — рівняння кривої } LM.$$

Тепер прирівнюємо значення  $Y$  із рівнянь кривих  $IS$  та  $LM$ :

$$1250 - 100r = 980 + 8r \Rightarrow 270 = 108r \Rightarrow \text{рівноважна ставка відсотка } r^* = 2,5\%.$$

Рівноважний рівень доходу  $Y^* = 1000$ .

Для виведення рівняння кривої  $AD$  використаємо рівняння кривої  $LM$ , не підставляючи в нього конкретні значення номінальної грошової пропозиції та рівня цін:

$$\frac{M}{P} = 0,75Y - 6r \Rightarrow Y = \frac{4}{3} \cdot \frac{M}{P} + 8r.$$

Тепер розв'яжемо відносно  $Y$  основну макроекономічну тотожність, підставивши в неї функцію споживання та інвестицій, але не підставляючи величини державних витрат  $G$ :

$$Y = C + I + G, Y = 170 + 0,6Y - 0,6 \cdot 200 + 100 - 40r + G = 150 - 40r + 0,6Y + G \Rightarrow$$

$$Y = \frac{150 - 40r + G}{0,4} = 375 - 100r + 2,5G. \quad \text{Звідси знайдемо} \quad r = \frac{375 - Y + 2,5G}{100} = 3,75 - 0,01Y + 0,025G.$$

Підставимо цей вираз в рівняння  $LM$  та розв'яжемо відносно  $Y$ :

$$Y = \frac{4M}{3P} + 8(3,75 - 0,01Y + 0,025G) = \frac{4M}{3P} + 30 - 0,08Y + 0,2G \Rightarrow$$

$$\text{Отримаємо рівняння кривої } AD: Y = 27,78 + 0,185G + 1,23 \frac{M}{P}.$$

$$\text{Зокрема, при } P = 2, \text{ маємо: } Y = 27,78 + 0,185 \cdot 350 + 1,23 \cdot \frac{735}{2} \approx 544,56.$$

Задачі для самостійної роботи:

Задача 2.

Бажаний попит описано функцією:  $1500 + 0,8(Y - T) + 80r$ , де  $T$  — незмінна і  $T = 3000$ .

- а) Знайти рівноважний обсяг виробництва, коли  $G = 3000$  та  $r' = 5\%$ .
- б) Щоб простежити поведінку кривої  $IS$ , обчислити рівноважний обсяг виробництва, покладаючи  $G = 3000$  для  $r'' = 2\%$  та  $r''' = 8\%$ .
- в) Щоб зрозуміти, як крива  $IS$  переміщується, обчислити реальний обсяг виробництва при  $G = 4000$  для  $r' = 5\%$ ,  $r'' = 2\%$ ,  $r''' = 8\%$ .

### Задача 3.

Припустимо, що крива попиту на гроші  $L(Y, r) = 0,5Y - 300r$ . І нехай  $\frac{M}{P} = 2000$ . Зобразити криву  $LM$ .

### Задача 4.

Застосовуючи криві  $IS$  та  $LM$  із [задач 2](#) та [3](#), знайти рівноважну процентну ставку та  $PBBP$ . Яким є наслідок збільшення урядових видатків з  $3000$  до  $3500$ ?

### Задача 5.

Тепер видозмінимо криву бажаного попиту:  $1500 + 0,8(Y - T) + 80r + 300e$ , де  $e$  – фіксований номінальний обмінний курс (номінальні зміни в даній країні та за кордоном вважають рівними). Визначити рівноважний обсяг виробництва. Показати вплив збільшення  $e$  з  $0,5$  до  $0,75$ . Зобразити криву  $IS$ . Яким буде рівноважний обсяг виробництва, якщо  $\frac{M}{P} = 2000$ ?

### Задача 6.

У народному господарстві емпірично встановлені: функція грошового попиту  $L = 1,5Y - 100i$ , функція зберігання  $S = 0,2Y$  та інвестиційна функція  $I = 4 - 40i$ . Обчислити реальний прибуток і процент при заданій реальній касі  $\frac{M}{P} = 6$ . Далі вивести рівняння функції товарного попиту  $Y^d$ , якщо грошова маса  $M = 24$ .

### Задача 7.

Припустимо, що у моделі економіки всі припущення відповідають загальній кейнсіанській моделі. Виробнича функція має вигляд  $Y = 3N^{\frac{2}{3}}$ , функція пропозиції робочої сили  $N = 0,5 \frac{w}{P}$ , функція зберігання –  $S = 0,1Y$ , інвестиційна функція  $I = 1 - 10i$  та функція попиту на гроші  $L = 5Y - 20i$ . Обчислити рівноважні значення зайнятості, реального прибутку, номінальної зарплати, цінового рівня та процента при  $M = 27,2$ .

### Задача 8.

Якщо початково фактичний обсяг виробництва є нижчим за потенційний, то:

- рівень цін буде поступово знижуватися, зсуваючи криву  $LM$  праворуч вниз;
- рівень цін буде поступово підвищуватися, зсуваючи криву  $LM$  ліворуч вгору;
- рівень цін буде підвищуватися, зсуваючи криву  $LM$  праворуч;
- рівень цін зафіксований на певному рівні навіть у довгостроковому періоді.

### Задача 9.

Нехай економіка описується такою системою рівнянь:

$$\begin{aligned} C &= 165 + 0,75(Y - T), & I &= 120 - 30r, & G &= 400, & T &= 60 + 0,2Y, \\ P &= 2, & L(Y, r) &= 0,6Y - 5r, & M_s &= 1500. \end{aligned}$$

Яка політика – фіскальна чи монетарна – є більш ефективною для цієї економіки (збільшення урядових витрат – на 50 гр. од., збільшення пропозиції грошей – також на 50 гр. од.)?

## МОДЕЛІ ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ

### Поняття, вимірники і фактори економічного зростання

**Економічне зростання** – основний показник розвитку і добробуту будь-якої країни – є однією з головних макроекономічних цілей, досягнення якої зумовлене необхідністю випереджаючого зростання національного доходу в порівнянні із зростанням чисельності населення для підвищення рівня життя в країні.

У попередніх темах розглядалися причини **короткострокових** коливань рівня зайнятості і цін, а також заходи, за допомогою яких можна компенсувати подібну нестабільність. Проте не менш важливою є проблема **економічного зростання**. Насамперед з'ясуємо, яка відмінність існує між короткостроковим та довгостроковим зростанням національного доходу.

Теорія зайнятості і політика стабілізації економіки ґрунтуються на короткостроковому, або статичному, підході. Основне питання теорії зайнятості можна сформулювати так: "Що необхідно зробити для повного використання наявних в економіці виробничих потужностей?" Прийнято вважати, що, маючи фіксований обсяг ресурсів, економіка здатна забезпечити виробництво певного рівня ВВП в умовах повної зайнятості, а тому мета стабілізаційної політики – усунути ситуацію недовикористання ресурсів, які є у розпорядженні. Отже, **короткострокове зростання** національного доходу – це динаміка ВВП в межах до точки довгострокової рівноваги економіки при заданих ресурсах і технології.

Щодо теорії економічного зростання, то її основна проблема формулюється так: "Яким чином можна збільшити обсяг виробничих потужностей або, іншими словами, що потрібно зробити для збільшення **потенційного рівня ВВП**?" У відповідності з цим, економічне зростання графічно можна передати двома способами:

- 1) зміщенням праворуч лінії довгострокової сукупної пропозиції **LRAS**;
- 2) зміщенням праворуч кривої виробничих можливостей із положення **AB** до положення **CD** (рис. 1).

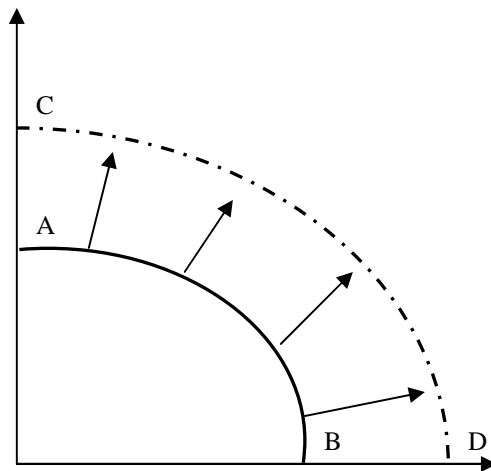


Рис. 1. Зміщення кривої виробничих можливостей

Таким чином, процес економічного зростання відображає **довгострокове зростання сукупної пропозиції**, і саме цим воно відрізняється від **короткострокових** коливань випуску під впливом змін сукупного попиту.

Економічне зростання означає:

- 1) збільшення реального **ВВП (ЧВП або НД)** в абсолютних вимірниках за певний проміжок часу;
- 2) збільшення реального **ВВП (ЧВП або НД)** в розрахунку на душу населення;
- 3) збільшення реального **ВВП (ЧВП або НД)** в розрахунку на одного зайнятого.

Використовуватися можуть всі три визначення. Проте незалежно від того, яке із наведених визначень обране для аналізу, економічне зростання завжди вимірюється річними **темпами зростання** за формулою:

$$\rho = \frac{Y_1 - Y_0}{Y_0} \cdot 100 \%,$$

де  $Y_1$  та  $Y_0$  – відповідно, реальний **ВВП (ЧВП або НД)** у поточному та базисному роках.

Якими ж **факторами** визначається динаміка економічного зростання в країні? Даючи відповідь на це запитання, зазначимо насамперед, що існують дві складові економічного зростання: **екстенсивна** (коли збільшується **кількість** залучених у процес виробництва ресурсів) та **інтенсивна** (коли зростає їхня **віддача**, або **ефективність** використання). У відповідності з цим, вирізняють дві групи факторів економічного зростання:

1) **екстенсивні фактори** (збільшення чисельності зайнятих, збільшення фізичного обсягу капіталу);

2) **інтенсивні фактори** –

- рівень освіти та професійної підготовки кадрів,
- технологічний прогрес,
- економія за рахунок зростання масштабу виробництва,
- покращання розподілу ресурсів,
- законодавчі, інституційні та інші фактори.

Є фактори, які **стримують** економічне зростання. До них належать обмеження з боку сукупного попиту (недостатній рівень сукупних витрат призводить до того, що дійсні темпи зростання відстають від потенційно можливих), соціально-політична атмосфера в країні, ресурсні та екологічні обмеження, державне втручання у справи приватного бізнесу (законодавча діяльність щодо регулювання безпеки праці, охорони здоров'я працюючих та охорони довкілля тощо). До факторів, які негативно впливають на процес економічного зростання, належать злочини в царині господарської діяльності, недобросовісне ставлення до праці, припинення роботи під час трудових конфліктів, несприятливі погодні умови (насамперед для сільськогосподарського виробництва).

Чи суттєва різниця між темпами економічного зростання, скажімо, 3 % та 4 %? На перший погляд, ця відмінність здається досить незначною. А насправді? Припустімо, що існує дві країни з однаковим обсягом **ВВП**, проте різними темпами економічного зростання:

- країна  $\alpha$ , де темп економічного зростання становить 4 % на рік;
- країна  $\beta$  з темпом економічного зростання 3 % на рік.

У відповідності з "**правилом 70**", **ВВП** країни  $\alpha$  подвоюється за  $70/4 \approx 18$  років, а **ВВП** країни  $\beta$  – за  $70/3 \approx 24$  роки.

Отже, збільшення темпів економічного зростання є досить важливим і незаперечним завданням. **Економічне зростання має важливіше значення, ніж стабільність**. Це пояснюється тим, що саме завдяки такому процесові з'являється більша можливість для вирішення соціально-економічних проблем як у межах держави, так і на міжнародному рівні, підвищується матеріальний добробут та рівень життя населення.

### **Загальна схема макроекономічної моделі зростання**

Головною метою при розробці та дослідженні моделей економічного зростання є з'ясування і послідовне обґрунтування основних, найсуттєвіших факторів, які визначають процес удосконалення будь-якої економічної системи. Для досягнення цієї мети до моделі потрібно ввести цілу низку факторів, від яких залежить зростання потенційних можливостей економіки, дослідити їх з точки зору результативності, відкинути другорядні та вирізнити найголовніші (або один-єдиний основний фактор). Подібно до інших моделей, моделі зростання є абстрактним, спрощеним відображенням реального економічного процесу у вигляді рівнянь та графіків. Зрозуміло, що припущення та певні умови, за яких будується модель, спричиняють відхилення розв'язку моделі від реальної дійсності, проте це дає можливість проаналізувати окремі сторони та закономірності такого складного явища, як економічне зростання.



Мета дослідників – з'ясувати питання про те, як змінюються *ендогенні змінні* в моделі економічного зростання, і який із чинників є визначальним фактором довгострокового економічного зростання.

Варто підкреслити, що моделювання економічної динаміки пов'язане з багатьма труднощами. Із всієї різноманітності факторів, які впливають на економічне зростання, до теоретичних моделей вдалося ввести лише три основні змінні:

- 1) робочу силу;
- 2) капітал;
- 3) технічний прогрес.

Ці фактори називаються факторами *пропозиції*. На жаль, фактори *попиту* (рівень державних витрат, експорт тощо) не розглядаються в теоретичних моделях зростання. Окрім цього, не всі фактори можна виміряти (оцінити) кількісно, а без такої оцінки їх неможливо ввести до моделі.

Саме ця односторонність і є головним недоліком найвідоміших теоретичних моделей зростання Харрода – Домара і Роберта Солоу, які ми розглянемо далі.

### **Кейнсіанська модель економічного зростання Харрода – Домара**

Найбільш простою кейнсіанською моделлю зростання є модель Е. Домара. Технологія виробництва представлена у ній виробничою функцією Леонтьєва з постійною граничною продуктивністю капіталу (за умови, що праця не є дефіцитним ресурсом). Модель Домара виходить з того, що на ринку праці існує надлишкова пропозиція, що обумовлює постійність рівня цін. Вибуття капіталу відсутнє, відношення  $\frac{K}{Y}$  та норма заощадження – постійні. Випуск залежить фактично від одного ресурсу – капіталу. Для зручності можна прийняти також, що інвестиційний лаг дорівнює нулю.

Фактором збільшення попиту та пропозиції в економіці слугує приріст інвестицій. Якщо в даному періоді інвестиції зросли на  $\Delta I$ , то, у відповідності з ефектом мультиплікатора, сукупний попит зросте на

$$\Delta Y_{AD} = m \Delta I = \Delta I \frac{1}{1-b} = \Delta I \frac{1}{s},$$

де  $m$  – мультиплікатор витрат;

$b$  – гранична схильність до споживання;

$s$  – гранична схильність до заощадження.

Збільшення сукупної пропозиції складе  $\Delta Y_{AS} = \alpha \Delta K$ , де  $\alpha$  – гранична продуктивність капіталу (за умовою – постійна). Приріст капіталу  $\Delta K$  забезпечується відповідним обсягом інвестицій  $I$ , тому можна записати:  $\Delta Y_{AS} = \alpha I$ .

Рівноважне економічне зростання буде досягнуто при умові рівності попиту та пропозиції:  $\frac{\Delta I}{s} = \alpha I$  або  $\frac{\Delta I}{I} = \alpha s$ , тобто темп приросту інвестицій має дорівнювати добутку граничної продуктивності капіталу та граничної схильності до заощадження. Величина  $\alpha$  задається технологією виробництва та постійна, тобто збільшити темпи приросту інвестицій може лише зростання норми заощадження  $s$  (але для періоду, що розглядається, вона береться постійною).

Оскільки в умовах рівноваги інвестиції дорівнюють заощадженням  $I = S$ , а  $S = sY$  при  $s = \text{const}$ , то рівень доходу є величиною, що пропорційна рівню інвестицій, і тоді  $\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\Delta I}{I} = \alpha s$ .

Таким чином, згідно теорії Домара, існує **рівноважний темп** приросту реального доходу в економіці, при якому повністю використовуються наявні виробничі потужності. Він прямо пропорційний нормі заощадження та граничній продуктивності капіталу, або ж прирісної капіталовіддачі ( $\frac{1}{v}$ ) (бо капіталоємність  $v = \frac{\Delta K}{\Delta Y}$ ).

Модель Домара не претендувала на роль теорії зростання. Це була спроба розширити умови короткострокової кейнсіанської рівноваги на більш довготривалий період та з'ясувати, якими будуть ці умови для системи, що розвивається.

Р.Ф. Харрод побудував спеціальну модель економічного зростання (1939 р.), включивши до неї ендогенну функцію інвестицій (на відміну від екзогенно заданих інвестицій у Домара) на основі принципу акселератора та очікувань підприємців.

Згідно принципу акселератора, будь-яке зростання (скорочення) доходу спричиняє зростання (скорочення) капіталовкладень, пропорційно зміні доходу:

$$I_t = v(Y_t - Y_{t-1}), \quad \text{де } v - \text{акселератор.}$$

Підприємці планують обсяги власного виробництва, виходячи з ситуації, що склалася в економіці у попередній період: якщо їх минулі прогнози відносно попиту виявилися вірними і попит повністю врівноважив пропозицію, то в даному періоді вони залишають темпи зростання обсягу випуску незмінними, якщо попит був вищим за пропозицію, то збільшують темпи розширення виробництва, якщо ж пропозиція перевищувала попит – то знижують темпи зростання. Формально це можна записати таким чином:

$$\frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} = a \frac{Y_{t-1} - Y_{t-2}}{Y_{t-2}},$$

де  $a = 1$ , якщо попит у попередньому періоді  $(t-1)$  дорівнював пропозиції;

$a > 1$ , якщо попит перевищив пропозицію;

$a < 1$ , якщо попит був нижче за пропозицію.

Звідси отримаємо обсяг пропозиції в економіці:

$$Y_t^{AS} = Y_{t-1} \left( a \frac{Y_{t-1} - Y_{t-2}}{Y_{t-2}} + 1 \right).$$

Для визначення сукупного попиту використовується модель акселератора (а також умова рівності  $I = S$ ):

$$Y_t^{AD} = \frac{I_t}{s} = \frac{v(Y_t - Y_{t-1})}{s}.$$

Рівноважне економічне зростання зумовлює рівність сукупного попиту та пропозиції. Після відповідного перетворення отримаємо:

$$\frac{v}{s} \left( \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} \right) = a \left( \frac{Y_{t-1} - Y_{t-2}}{Y_{t-2}} \right) + 1.$$

Припустимо, що у попередньому періоді попит дорівнював пропозиції, тобто  $a = 1$ . Тоді, у відповідності з прийнятими умовами поведінки, підприємці і у поточному році збережуть темпи зростання виробництва такими ж, як і у попередньому періоді, тобто

$$\frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} = \frac{Y_{t-1} - Y_{t-2}}{Y_{t-2}} = \frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}}.$$

Тоді попередній вираз можна представити таким чином:  $\frac{v}{s} \frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} = \frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} + 1$ . Звідси рівно-

важний темп приросту обсягу випуску складе:  $\frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} = \frac{s}{v-s}$ . Харрод назвав  $\frac{s}{v-s}$  “гарантова-

ним” темпом зростання: підтримуючи його, підприємці будуть повністю задоволені своїми рішеннями, оскільки попит буде дорівнювати пропозиції та їхні сподівання будуть справджуватися. Такий темп зростання забезпечує повне використання виробничих потужностей (капіталу), але повна зайнятість при цьому досягається не завжди.

Також Харрод вводить поняття “природного” темпу зростання – це максимальний темп, що допускається зростанням активного населення та технічним прогресом. За такого темпу досягається повна зайнятість факторів – праці і капіталу.

Дуже часто обидві моделі об’єднують в одну модель Харрода-Домара. Обидві моделі призводять до висновку, що при даних технічних умовах виробництва темп економічного зрос-



тання визначається величиною граничної схильності до заощадження, а динамічна рівновага може існувати в умовах неповної зайнятості.

### **Неокласична модель економічного зростання Р. Солоу**

Іншим типом моделі економічного зростання є модель, яка була розроблена в 50-60-х рр. минулого століття лауреатом Нобелівської премії Робертом Солоу. Ця модель дає змогу дослідити, як основні фактори виробництва – праця, капітал, технологічні зміни – впливають на динаміку обсягу виробництва, коли економічна система перебуває у рівноважному сталому стані. Перевагою моделі Солоу є розмежування цих факторів і поступове дослідження впливу кожного з них на процес довгострокового зростання національного доходу.

Сформулюємо основні передумови даної моделі, позначення та висновки.

Будемо вважати, що час  $t$  змінюється неперервно,  $t \in [0, T]$ , і будемо використовувати такі позначення:  $Y(t)$  – випуск або дохід в момент часу  $t$ ;  $C(t)$  – споживання;  $I(t)$  – капіталовкладення (інвестиції);  $K(t)$  – капітал;  $N(t)$  – праця (трудові ресурси).

**Припущення 1.** Прибутки і видатки (затрати) – тотожні:

$$Y(t) = I(t) + C(t). \quad (1)$$

Це означає, що випуск, або валовий національний продукт ( $Y$ ), витрачається лише на споживання ( $C$ ) та інвестиції ( $I$ ). Що стосується інвестицій, то їх витрачають як на збільшення розміру національного капіталу, так і на заміщення зношеного. Якщо  $K(t)$  – обсяг капіталу в момент часу  $t$ , то капіталовкладення вимірюються швидкістю зміни наявного капіталу:  $\dot{K}(t) = dK(t)/dt$ .

**Припущення 2.** Амортизація наявного капіталу пропорційна його величині:  $A = \mu K(t)$ , де  $\mu$  – норма амортизації,  $\mu \in (0, 1)$ .

**Припущення 3.** Справджується така тотожність для валових інвестицій:

$$I(t) = \dot{K}(t) + \mu K(t), \quad (2)$$

тобто, чисті капіталовкладення складають ту частину інвестицій, яка не витрачається на заміну зношених фондів. Інвестиційний лаг дорівнює нулеві.

**Припущення 4.** Вважаємо, що обсяги випуску продукції  $Y$  визначаються агрегованою виробничою функцією, яка характеризує ефективні можливості виробництва в залежності від розмірів капіталу та витрат праці:  $Y = F(K, N)$ .

В даному випадку функція  $F(K, N)$  двох невід’ємних аргументів справджує такі умови: 1) вона не залежить від часу  $t$ ; 2) є двічі неперервно диференційованою, причому для всіх невід’ємних значень аргументів виконуються співвідношення:

$$\frac{\partial F}{\partial K} > 0, \quad \frac{\partial^2 F}{\partial K^2} < 0, \quad \frac{\partial F}{\partial N} > 0, \quad \frac{\partial^2 F}{\partial N^2} < 0, \quad (3)$$

$$\lim_{K \rightarrow 0} \frac{\partial F}{\partial K} = \infty, \quad \lim_{K \rightarrow \infty} \frac{\partial F}{\partial K} = 0. \quad (4)$$

**Припущення 5.** Для будь-якого  $\alpha > 0$  виконується тотожність:

$$F(\alpha K, \alpha N) = \alpha F(K, N), \quad (5)$$

тобто, функція  $F(K, N)$  є лінійно-однорідною.

Приймаючи до уваги властивість (5) виробничої функції, приведемо модель до вигляду, де всі змінні є нормованими (у розрахунку на одного працівника).

Покладемо в (5)  $\alpha = N^{-1}$ , тоді будемо мати:

$$\frac{Y}{N} = F\left(\frac{K}{N}, 1\right) = f\left(\frac{K}{N}\right). \quad (6)$$

Нова функція одного аргументу  $f$  характеризує **продуктивність праці** (випуск продукції на одного працівника) як функцію капіталоозброєності, або інакше кажучи фондоозброєності (величина капіталу на одного працівника).

Введемо нові нормовані (питомі) величини і запишемо (6) у такому вигляді:  $y(t) = Y(t)/N(t)$ , де  $y(t)$  – величина випуску продукції на одного працівника (питомий випуск), а  $k(t)$  – величина капіталу на одного працівника (капіталоозброєність):  $k(t) = K(t)/N(t)$ .

З умов (3) та (4) на виробничу функцію  $F(K, N)$  для виробничої функції  $f(k)$  будемо мати:

$$f'(k) > 0, \quad f''(k) < 0, \quad \forall k > 0, \quad \lim_{k \rightarrow 0} f'(k) = \infty, \quad \lim_{k \rightarrow \infty} f'(k) = 0. \quad (7)$$

Умови (7) означають, що виробнича функція  $f(k)$  є строго опуклою монотонно зростаючою функцією, причому в точках  $k = 0$  і при  $k \rightarrow \infty$  кутові коефіцієнти дотичних до графіка функції дорівнюють нескінченості та нулю, відповідно. Виробнича функція  $f(k)$  характеризується **спадною граничною продуктивністю капіталу (МРК)**, тобто при зростанні показника  $k$  графік виробничої функції стає більш пологим, а тому кожна наступна додаткова одиниця капіталу виробляє менше продукту в порівнянні з попередньою. Іншими словами, накопичення капіталу не завжди має сенс: може настати момент, коли додатковий капітал не сприятиме зростанню обсягів випуску. Функція, яка задовольняє умови (7), ще називається **неокласичною**.

Приведемо також всі інші змінні до нормованого вигляду:  $c(t) = C(t)/N(t)$ ,  $i(t) = I(t)/N(t)$ , де  $c(t)$  – обсяг споживання на одного працівника, а  $i(t)$  – обсяг капіталовкладень на одного працівника.

Тепер тотожність (1) для доходу і видатків, а також (2) для валових інвестицій набувають, відповідно, такого вигляду:

$$y(t) = c(t) + i(t), \quad (8)$$

$$i(t) = \frac{\dot{K}(t)}{N(t)} + \mu k(t). \quad (9)$$

Швидкість зміни величини капіталоозброєності досить легко обчислюється:

$$\dot{k} = \frac{d}{dt} \left( \frac{K}{N} \right) = \frac{\dot{K}N - K\dot{N}}{N^2} = \frac{\dot{K}}{N} - \frac{K}{N} \frac{\dot{N}}{N} = \frac{\dot{K}}{N} - k \frac{\dot{N}}{N},$$

тоді співвідношення (9) для питомих інвестицій набуде вигляду:  $i(t) = \dot{k} + (\mu + \frac{\dot{N}}{N})k$ .

**Припущення 6.** Нехай  $\frac{\dot{N}}{N} = n$ , тобто чисельність трудових ресурсів (робочої сили) зростає за експоненціальним законом  $N(t) = N(0)e^{nt}$  з показником (темпом росту)  $n$ . Тому для  $i(t)$  отримаємо:

$$i(t) = \dot{k} + (\mu + n)k = \dot{k} + \xi k. \quad (10)$$

Стала  $\xi$  є сумою норми амортизації капіталу та темпу росту чисельності робочої сили:  $\xi = \mu + n$ ,  $\xi = \text{const} > 0$ . Підставимо вираз для  $i(t)$  з рівняння валових інвестицій (10) і виробничу функцію в рівняння доходів і видатків (8). Тоді будемо мати відносно функції  $k(t)$  таке звичайне диференціальне рівняння першого порядку:

$$f(k(t)) = c(t) + \xi k(t) + \dot{k}(t), \quad (11)$$

або

$$\dot{k}(t) = f(k(t)) - \xi k(t) - c(t). \quad (12)$$

Рівняння (12) називають **основним диференціальним рівнянням неокласичної теорії економічного зростання**.

З рівняння (11) бачимо, що випуск продукції, який припадає на одного працівника  $f(k(t))$  складається з трьох доданків: споживання на одного працівника  $c$ , частка інвестицій на підтримання капіталоозброєності працівника  $\xi k$ , чистий приріст капіталоозброєності працівника  $\dot{k}$ .

Розглянемо для початку дещо спрощений варіант моделі Солоу. Отже, сукупний попит задається через характеристики споживання ( $c$ ) та інвестицій ( $i$ ) в розрахунку на одиницю праці:  $y = c + i$ . Будемо вважати, що споживання є пропорційним до доходу і залежить від норми заощадження ( $s$ ), тобто  $c = (1 - s)y$ . Отже, отримаємо  $y = (1 - s)y + i$ . Звідки:  $i = sy$ ,  $i = sf(k)$ . В умовах рівноваги інвестиції дорівнюють заощадженням і є пропорційними доходу.

Також будемо вважати, що ефективність праці під впливом технологічного прогресу (або працезберігаючий технологічний прогрес) змінюється з темпом  $g$ . Наприклад, якщо  $g = 0,02$ , то це означає, що ефективність праці кожного робітника зростає на 2 % на рік. За рахунок цього обсяг виробництва зростає настільки ж, наскільки він зріс би за умови, що кількість робочої сили збільшилася б за рік на 2 % при незмінній ефективності робочої сили. Показник  $g$  ще називають **швидкістю науково-технічного прогресу**. Математично це припущення означатиме, що тепер  $\xi = \mu + n + g$ .

Отже, рівняння (12) за таких умов буде мати вигляд:

$$\dot{k}(t) = sf(k(t)) - \xi k(t). \quad (13)$$

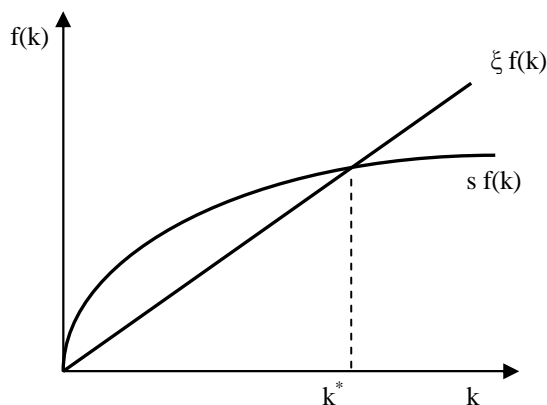
Як уже зазначалося, модель дає змогу дослідити характер процесу економічного зростання у стані довгострокової рівноваги, тобто з'ясує, які основні фактори виробництва впливають на темпи зростання **потенційного ВВП**. А для цього потрібно насамперед задати умови довгострокового стану рівноваги.

Відомо, що запаси капіталу в розрахунку на одного працівника можуть змінюватися з кількох причин, а саме: інвестиції сприяють зростанню запасів капіталу, в той час як амортизація, збільшення чисельності населення, а також збільшення кількості ефективних одиниць праці призводять до їхнього скорочення. Отже, як випливає з рівняння (13), темп скорочення капіталоозброєності праці дорівнює  $(\mu + n + g)$ , а величина скорочення капіталоозброєності при цьому визначається як  $(\mu + n + g)k$ .

Станові сталої рівноваги в даній економічній системі відповідатиме такий рівень величини  $k$ , коли  $\dot{k}(t) = 0$ , тобто коли приріст запасу капіталу за рахунок інвестицій дорівнюватиме його скороченню за рахунок інших факторів. Отже, сталий рівень капіталоозброєності  $k^*$  можна визначити із співвідношення:

$$sf(k^*) = (\mu + n + g)k^*.$$

На рис. 2 зображено рівноважний стан економіки за умови, що  $k = k^*$ . Це і є точка рівноваги для показника  $k$ . Саме тоді, коли запас капіталу дорівнює  $k^*$ , і утворюється **довгострокова стала рівновага економіки**.



**Рис. 2.** Умови довгострокової рівноваги економічної системи

З даного представлення, очевидно, випливає, що зростання капіталоозброєності може бути чинником економічного зростання не завжди. **Необхідною умовою перетворення збільшення капіталоозброєності у фактор економічного зростання є ситуація, за якої капіталоозброєність ще не досягла стійкого рівня.** Іншими словами, лише за умови, коли точка рівня капіталоозброєності знаходиться ліворуч від стійкого рівня, капіталоозброєність є фактором економічного зростання.

При збільшенні норми заощадження  $s$  графік функції інвестицій  $i = sf(k)$  піднімається вище, і, відповідно, точка його перетину з прямою  $(\mu + n + g)k$  переміщується праворуч. Це дає

змогу зробити висновок, що збільшення норми заощадження призводить до збільшення як стійкого рівня капіталоозброєності  $k^*$ , так і доходу в розрахунку на одного працюючого чи на душу населення,  $y^* = f(k^*)$ , і, відповідно, потенційного ВВП в цілому. Якщо це так, то виникає питання: "Яка залежність між нормою заощадження та економічним зростанням?" Вища норма заощадження сприяє більш швидкому зростанню, проте це прискорення триває лише доти, поки економіка не досягне нового стану сталої рівноваги. А вже тоді зберегти високі темпи неперервного, сталого економічного зростання неможливо. Отже, у довгостроковому плані збільшення норми заощадження не впливає на темпи зростання.

Аналогічно Р. Солоу розглядає питання про те, як впливають на динаміку рівноважного сталого стану економіки зміна норми амортизації, чисельності працюючих і темпів технологічного працездатного прогресу. Так, коли зменшується норма амортизації  $\mu$  чи темп приросту чисельності населення  $n$ , то меншим стає кут нахилу прямої  $(\mu + n + g)k$ , внаслідок чого точка  $k^*$  пересувається праворуч, і економіка досягає нового сталого стану, але з вищим рівнем доходу  $y$ . Проте у новому рівноважному стані капітал і випуск продукції в розрахунку на одного працюючого залишаються незмінними, і це дає право стверджувати, що ні процес нагромадження капіталу, ні динаміка чисельності населення не можуть пояснити тривалого зростання рівня життя. На перший погляд, подібне відбувається і за нижчого (або нульового) темпу працездатного технічного прогресу  $g$ : показник сталого рівня капіталоозброєності зміщується праворуч, капітал на одиницю праці також стає більшим. Проте, оскільки віддача від кожної одиниці робочої сили зростає з темпом  $g$ , то продуктивність праці, або випуск у розрахунку на одного робітника, зростає з таким самим темпом  $g$ .

Отже, модель Солоу дає змогу зробити важливі висновки про те, що у рівноважному сталому стані економіки:

- показники капіталу, доходу, споживання та інвестицій у розрахунку на одного працюючого зростають з темпом  $g$ ;
- загальний обсяг капіталу, доходу, споживання та інвестицій зростає з темпом  $(n + g)$ .

Таким чином, *єдиним джерелом довгострокового економічного зростання* доходу на одного працюючого, а відповідно, і рівня споживання, є *науково-технічний прогрес*. Ні збільшення запасу капіталу, ні збільшення кількості робочої сили не є чинником довгострокового економічного зростання. Коли економіка досягає стану сталої рівноваги, темп підвищення продуктивності праці залежить тільки від темпу базових технологічних змін.

Як уже зазначалося раніше, збільшуючи норму заощадження доходу, можна збільшувати постійний рівень капіталу, проте цей шлях дуже короткий. Суспільство існує для того, щоб споживати плоди економічного розвитку, а не виробляти продукцію лише заради продукції. Тому цілком зрозуміло, що виникає питання про такий сталий рівень запасу капіталу ( $k^*$ ), за якого рівень споживання в країні стає максимальним. Відповідь на це питання дає так зване "*золоте правило*" нагромадження (накопичення).

Під "*золотим правилом*" *накопичення* розуміють таку норму заощадження  $s$ , за якої встановлюється стан сталої рівноваги економічної системи з найбільшим рівнем споживання.

Як можна дізнатися, чи відповідають показники економіки вимогам "золотого правила"? Для цього необхідно знайти умови максимального споживання.

Раніше було показано, що споживання визначається як різниця між виробництвом та інвестиціями, тобто  $c = y - i$ . Оскільки ми ведемо мову про рівноважний сталий стан економіки ( $k = k^*$ ), то замінімо значення  $y$  та  $i$  на їхні величини в умовах сталого рівня капіталоозброєності, звідки отримаємо формулу для визначення споживання на одиницю праці з постійною ефективністю в умовах рівноважного стану:

$$c = f(k^*) - (\mu + n + g)k^*.$$

Необхідна умова максимуму функції споживання:

$$f'(k^{**}) = \mu + n + g. \quad (14)$$

Умова (14) і називається "*золотим правилом накопичення*". Величина капіталоозброєності  $k^{**}$ , яка йому відповідає, називається *капіталоозброєністю за "золотим правилом"*, а норма заощадження  $s^*$  – *нормою заощадження за "золотим правилом"*; її можна визначити з

рівняння  $(\mu + n + g)k^{**} = s^* f(k^{**})$ , яке є необхідною умовою рівноважного сталого стану економіки. Рис. 3 ілюструє ситуацію "золотого правила" накопичення. У точці  $k^{**}$  дотична до графіка виробничої функції є паралельною до прямої  $(\mu + n + g)k$ .

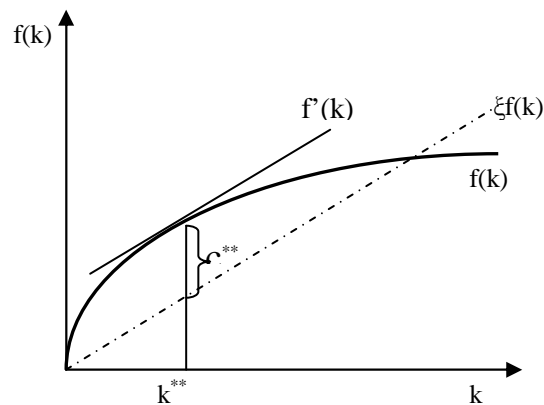


Рис. 3. Визначення максимального обсягу споживання

Іншими словами, умови "золотого правила" накопичення виконуються тоді, коли чистий граничний продукт капіталу ( $MPK - \mu$ ) дорівнює темпові приросту обсягу виробленої продукції  $(n + g)$ :  $MPK - \mu = (n + g)$ .

Саме цю умову необхідно використовувати при з'ясуванні надлишку чи недостатці капіталу в порівнянні з рівноважним станом за "золотим правилом". Перехід економіки до рівноважного сталого стану, який відповідає умовам "золотого правила", не є простим.

Припустимо, що економіка вже досягла стану сталої рівноваги, який, однак, не відповідає "золотому правилу". А метою економічної політики є максимізація рівня споживання в країні. Політиків може цікавити питання про те, які ж зміни відбудуться із показниками доходу, споживання, інвестицій та капіталу, якщо в економіці розпочнеться перехід до від одного рівноважного стану до іншого? Розглянемо наслідки двох можливих ситуацій.

**Ситуація 1.** Економіка починає розвиватися із запасом капіталу більшим, ніж того потребує "золоте правило". У даному випадку рівень споживання є меншим від максимального за рахунок завищеної норми заощадження  $s$ . Потрібно проводити політику щодо зменшення норми заощадження з тим, щоб понизити сталий рівень капіталоозброєності  $k^*$  до рівня  $k^{**}$ .

Політика зменшення норми заощадження до рівня, який відповідає умовам "золотого правила", у момент часу  $t_0$  відразу ж призводить до зростання споживання і скорочення інвестицій (рис. 4). Оскільки інвестиції зменшуються, то знецінення капіталу перевищуватиме їх,  $i < (\mu + n + g)k$ , і економіка виходить із рівноважного сталого стану. Для того, щоб перейти до нового такого стану, який уже відповідатиме умовам "золотого правила", запас капіталу зменшується, і, як наслідок, скорочуються обсяги випуску, споживання та інвестицій.

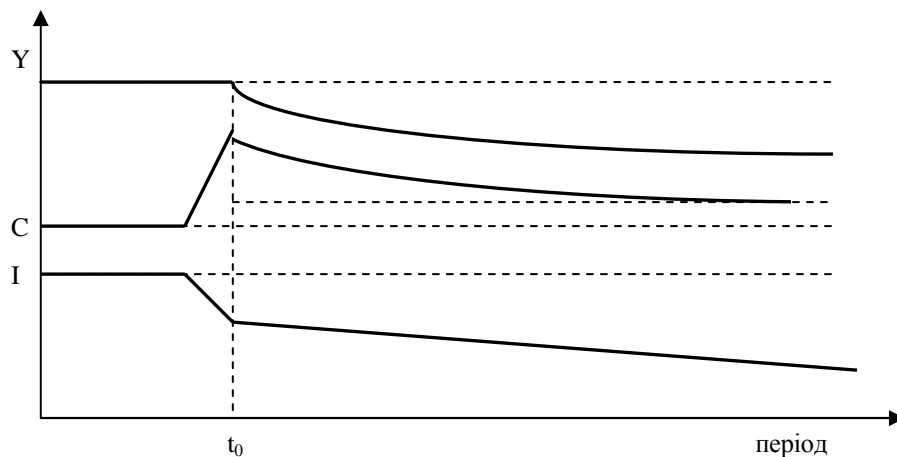
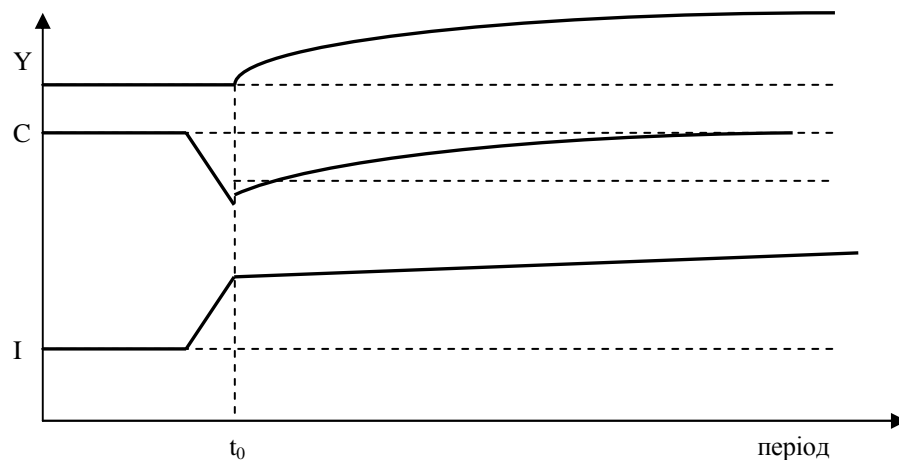


Рис. 4. Наслідки зменшення норми заощадження

Рівень споживання тепер вищий, незважаючи на те, що виробництво та інвестиції скоротилися. Таким чином, коли запас капіталу  $k^* > k^{**}$ , то зменшення норми заощадження є справді корисною політикою, оскільки вона призводить до зростання споживання протягом усього перехідного періоду.

**Ситуація 2.** Економіка початково має менший запас капіталу в порівнянні з  $k^{**}$  – у цьому випадку обсяг споживання менший від максимального за рахунок заниженої норми заощадження  $s$ . Потрібно її збільшити, з тим щоб досягнути точки, яка відповідає умовам "золотого правила".

Політика збільшення норми заощадження відразу ж призведе до скорочення споживання та зростання інвестицій (рис. 5). Оскільки інвестиції тепер перевищуватимуть показник знецінення капіталу,  $i > (\mu + n + g)k$ , то економіка виходить із сталого стану рівноваги, і запас капіталу починає зростати. Це відбуватиметься до тих пір, поки економіка не досягне нового рівноважного стану, який уже відповідатиме умовам "золотого правила". Під впливом збільшення запасу капіталу виробництво, споживання та інвестиції теж зростають.



**Рис. 5.** Наслідки збільшення норми заощадження

Проте в цій ситуації виникає суперечність між рівнем поточного та майбутнього споживання. Адже збільшення норми заощадження для досягнення нового сталого стану за "золотим правилом" відразу ж спричиняє скорочення обсягів споживання, з тим щоб підвищити їх у майбутньому. Отже, той політичний діяч, котрий піклується про добробут нинішнього покоління, може відмовитися від мети досягнення сталого стану за "золотим правилом". Той політик, який дбає про добробут усіх поколінь, дотримуватиметься "золотого правила": незважаючи на те, що нинішнє покоління споживатиме менше, у майбутньому всі виграють завдяки тому, що вибір було зроблено у відповідності з вимогами "золотого правила накопичення".

Прийняття рішень у відповідності із "золотим правилом" є **оптимальною стратегією**. Ось, власне, чому це правило і зветься "золотим".

**Недоліки моделі Солоу.** Модель Солоу є доброю базою для початку аналізу економічного зростання, проте, як будь-яка модель, вона абстрактна і має певні недоліки:

1) норма заощадження  $s$  вважається постійною і задається екзогенно. Також екзогенно задані показники норми амортизації ( $\mu$ ), темпу приросту населення ( $n$ ) та темпу технологічного прогресу ( $g$ ).

2) модель не враховує багатьох обмежень економічного зростання: енергетичних, екологічних тощо;

3) модель не враховує деякі фактори зростання, на які можна вплинути за допомогою заходів економічної та соціальної політики (освіта, соціальна стабільність, охорона здоров'я, військові витрати тощо);

4) модель дає змогу знайти і проаналізувати ситуації сталої рівноваги економіки, які досягаються лише в довгостроковій перспективі. Але для економічної політики важливою є динаміка добробуту в найближчому періоді.

Частково ці недоліки усуваються більш загальним варіантом моделі, а саме таким, який представлений у вигляді рівняння (12).

Одержане основне рівняння (12) в загальному випадку є нелінійним і неавтономним рівнянням першого порядку. Універсального методу інтегрування такого рівняння в елементарних функціях або в квадратурах не існує. Проте деякі якісні результати щодо динаміки питомих капіталовкладень  $k(t)$  можна отримати безпосередньо з рівняння (12).

Отже, проведемо такий аналіз. Припустимо надалі, що  $c(t) = \text{const}$ . Зобразимо на координатній площині графіки функцій  $u = f(k)$ ,  $v = \xi k$ ,  $w = u - v = f(k) - \xi k$  (рис. 6, 7).

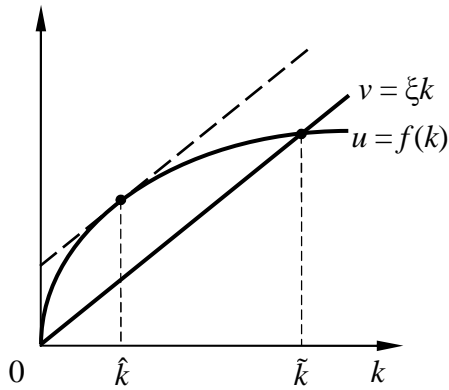


Рис. 6. Графіки функцій  $u$  та  $v$

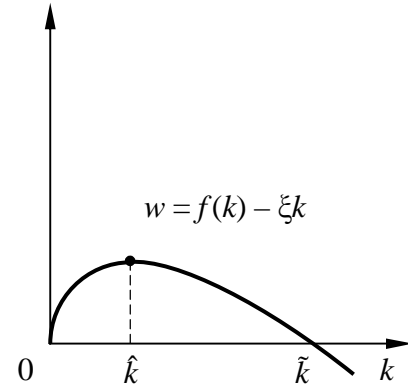


Рис. 7. Графік функції  $w$

Точка  $\hat{k}$  і  $\tilde{k}$  на осі абсцис такі, що:

- 1) при  $k = \tilde{k} > 0$  функція  $w$  перетворюється в нуль:  $f(k) - \xi k = 0$ ;
- 2) при  $k = \hat{k}$  функція  $w$  досягає максимуму:  $f(\hat{k}) - \xi \hat{k} \geq f(k) - \xi k$  для  $\forall k > 0$ .

В силу припущень щодо виробничої функції  $f(k)$  неважко показати, що такі значення  $\hat{k}$  і  $\tilde{k}$  існують і єдині.

Вважаючи  $c(t)$  константою, розглянемо три випадки:

- а)  $c = 0$  (нульовий рівень споживання на одного працівника);
- б)  $c = \hat{c} = f(\hat{k}) - \xi \hat{k}$  (максимальний рівень споживання на одного працівника);
- в)  $c = \bar{c}$ ,  $0 < \bar{c} < \hat{c}$  (проміжний випадок).

**Випадок а).** Основне рівняння (12) набуває вигляду:  $\dot{k} = f(k) - \xi k(t)$ , і має, очевидно, сталий розв'язок  $k = \tilde{k}$  (точку рівноваги  $\tilde{k}$ ). Дослідження цього стану рівноваги на стійкість показало, що точка  $k = \tilde{k}$  є *асимптотично стійкою*.

**Випадок б).** Визначимо рівень капіталоозброєності  $\hat{k}$ , який максимізує функцію  $w = f(k) - \xi k$ , з рівняння:

$$f'(k) = \xi \quad \text{або} \quad f'(k) = \mu + n, \quad (15)$$

і покладемо

$$\hat{c} = f(\hat{k}) - \xi \hat{k}. \quad (16)$$

Якщо в основному рівнянні (12) покласти  $c(t) = \hat{c}$ , то воно набуває вигляду:

$$\dot{k} = f(k) - f(\hat{k}) - \xi(k - \hat{k}). \quad (17)$$

Зауважимо, що  $\hat{c}$  – це максимально можливий рівень споживання на одного працівника. Співвідношення (16), з якого цей рівень визначається, власне, і є **золотим правилом накопичення**. Величину  $\hat{c}$  називають **рівнем споживання на одного працівника, який відповідає золотому правилу накопичення**. Відповідний рівень  $\hat{k}$  є **рівнем капіталоозброєності золотого правила накопичення**.

Із співвідношення (17) випливає, що  $k = \hat{k}$  є станом рівноваги (для основного рівняння (12)). Отже, рівень капіталоозброєності  $\hat{k}$  та відповідний рівень  $\hat{c}$  споживання золотого правила теоретично можуть зберігатися як завгодно довго. Проте рівноважний рівень  $k = \hat{k}$  не є асимптотично стійким.

**Випадок в).** Тепер рівень споживання  $\bar{c}$  зафіксовано в межах  $(0, \bar{c})$ . У цьому випадку основне рівняння

$$\dot{k} = f(k) - \xi k - \bar{c}$$

має два стаціонарні розв'язки:  $k = k_L$ ,  $0 < k_L < \bar{k}$ , та  $k = k_U$ ,  $\bar{k} < k_U < \tilde{k}$ . Крива  $w$  і пряма  $w = \bar{c}$  перетинаються в двох точках, абсиси яких дорівнюють  $k_L$  та  $k_U$ . Ці точки також є точками рівноваги для основного рівняння (12). У цьому випадку точка  $k = k_U$  – асимптотично стійка, а точка  $k = k_L$  не є асимптотично стійкою.

### **Метод розрахунку джерел економічного зростання**

Загальне зростання обсягів виробництва залежить від трьох факторів:

- 1) приросту капіталу ( $K$ );
- 2) приросту затрат праці ( $N$ );
- 3) вдосконалення технології.

Якщо з вимірюванням перших двох факторів виробництва (капітал і затрати праці) проблем не виникає, то як, за допомогою якого показника можна оцінити вклад технологічних змін у процес економічного зростання?

На це питання дав відповідь Р. Солоу, запропонувавши для вимірювання поточного рівня технології використовувати так званий **загальний фактор продуктивності** і позначати цей показник літерою  $A$ . Вважається, що виробництво зростає не лише тому, що зростає капітал або праця, а також завдяки зростанню загального фактора продуктивності. Коли загальний фактор продуктивності зростає на 1 %, а обсяг затрат залишається незмінним, то обсяг виробництва зростає на 1 %.

Грунтуючись на цьому припущенні, темп приросту обсягу виробництва можна передати як:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \alpha \frac{\Delta K}{K} + (1 - \alpha) \frac{\Delta N}{N} + \frac{\Delta A}{A}, \quad (18)$$

де:  $\frac{\Delta Y}{Y}$  – темп приросту обсягу виробництва;  $\frac{\Delta K}{K}$  – темп приросту затрат капіталу;  $\frac{\Delta N}{N}$  – темп приросту затрат праці;  $\alpha$  – частка капіталу в доході;  $(1 - \alpha)$  – частка праці в доході;  $\frac{\Delta A}{A}$  – темп приросту загального фактора продуктивності.

Рівняння (18) є визначальним для розрахунку вкладу технологічного прогресу ( $\frac{\Delta A}{A}$ ) в економічне зростання. Але, оскільки загальний фактор продуктивності не можна вирізнити безпосередньо, його вимірюють опосередковано – як величину темпу економічного зростання після вирахування з неї вкладу в це зростання вхідних факторів – капіталу та робочої сили:

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta Y}{Y} - \alpha \frac{\Delta K}{K} - (1 - \alpha) \frac{\Delta N}{N}.$$

Саме тому компонент  $\frac{\Delta A}{A}$  називають “**залишком Солоу**”.

Сукупна продуктивність факторів може змінюватися під впливом багатьох причин: коли вдосконалюються методи організації виробництва, підвищується рівень освіти працюючих, або коли за вимогами державного регулювання фірми змушені витратити капітал на охорону довкілля чи підвищення безпеки праці робітників. Іншими словами, *загальний фактор продуктивності* вбирає в себе все те, що змінює співвідношення між динамікою виробництва та динамікою затрат праці й капіталу.



## Задачі

### Задача 1.

В моделі росту Харрода-Домара  $Y(t) = v\dot{Y}(t) + C(t)$ . Знайти максимально можливий темп приросту доходу для економіки, в якій коефіцієнт прирісної капіталоємності дорівнює 4. Через скільки років у цій економіці подвоїться дохід?

#### Розв'язок:

Максимально можливий темп приросту доходу для економіки досягається за відсутності споживання, тобто, коли  $C(t) = 0$ . Тоді весь дохід витрачається на накопичення. У цьому разі маємо рівняння у вигляді:  $Y(t) = v\dot{Y}(t)$ . Розв'язавши це диференціальне рівняння, маємо:

$Y(t) = Y(0)e^{\frac{1}{v}t}$ . Приріст за один рік визначається співвідношенням:  $\frac{Y(1) - Y(0)}{Y(0)} = \frac{Y(1)}{Y(0)} - 1 = e^{\frac{1}{v}} - 1$ .

При  $v = 4$  маємо:  $e^{\frac{1}{4}} - 1 \approx 0,284$  (або 28,4 %).

Тепер з'ясуємо, через скільки років дохід подвоїться. Це питання, очевидно, можна визначити за допомогою рівності:  $Y(t) = 2Y(0)$ , або  $Y(0)e^{\frac{1}{v}t} = 2Y(0)$ . З останнього співвідношення знаходимо невідоме значення  $t$ :  $t = 4\ln 2 \approx 2,77$  роки.

### Задача 2.

Якщо виробнича функція одиниці праці задана як  $Y = K^{\frac{1}{2}}$ , норма заощаджень дорівнює 0,2, а норма амортизації дорівнює 0,1, то чому дорівнює рівноважний рівень капіталооснащення праці?

#### Розв'язок:

Основне рівняння  $f(k) = i + c$ , де  $i = sf(k)$  та  $c = f(k) - \mu k$ . Підставивши ці два останні рівняння у перше, отримаємо:

$$f(k) = sf(k) + f(k) - \mu k \Rightarrow sf(k) = \mu k. \text{ Отже, } 0,2k^{\frac{1}{2}} = 0,1k \Rightarrow \sqrt{k} = 2 \Rightarrow k^* = 4.$$

## Задачі для самостійної роботи:

### Задача 3.

Нехай в моделі росту Харрода-Домара відсутнє споживання та коефіцієнт прирісної капіталоємності залежить від часу:  $v(t) = v(0)e^{\lambda t}$ , де  $v(0)$  – коефіцієнт в початковий момент часу,  $\lambda > 0$ . Визначити межу (границю) росту доходу.

### Задача 4.

В моделі росту Харрода-Домара споживання зростає з темпом, що дорівнює технологічному темпу приросту ( $\frac{1}{v}$ ), норма споживання дорівнює 0,8 ( $\frac{C}{Y}$ ), коефіцієнт прирісної капіталоємності дорівнює 4. Визначити:

- 1) відрізок часу, на якому дохід буде зростати;
- 2) момент часу, коли дохід впаде до нуля;
- 3) максимальне значення доходу, якщо споживання в початковий момент часу дорівнює 400.

### Задача 5.

Дослідити динаміку  $Y(t)$  у моделі росту Харрода-Домара вигляду  $\dot{Y} = C + v\dot{Y} + I$ , де  $C = cY$  – споживання,  $I = I(t)$  – витрати на інвестиції, у випадку, коли витрати на інвестиції  $I(t) = I_0 = \text{const}$ .

#### Задача 6.

Виробнича функція в моделі Солоу має вигляд  $y = 0,72k^{\frac{1}{2}}$ . Норма вибуття капіталу складає **9 %**, чисельність населення зростає на **1 %** за рік, а темп працездатного технологічного прогресу дорівнює **2 %**. Яку величину складає норма збереження за „золотим правилом”?

#### Задача 7.

Припустімо, що виробнича функція має вигляд  $Y = 10K^{0,25}N^{0,75}$ , а капітал у середньому має строк служби **50** років. Населення і рівень технології в країні залишаються незмінними при нормі заощаджень  $s = 0,128$ . Необхідно визначити:

- а) сталий рівень капіталооснащення праці;
- б) продуктивність праці;
- в) споживання та інвестиції на одиницю праці у стані довгострокової рівноваги економіки.

#### Задача 8.

Нехай виробнича функція має вигляд  $Y = 10K^{0,3}L^{0,7}$ .

- а) Якщо загальний фактор продуктивності зростає на **2 %** на рік, а запас капіталу і ресурсу праці зросли на **1 %** кожний, то на скільки відсотків має зрости національний продукт країни?
- б) Якщо величина накопиченого капіталу зросла на **2 %** на рік, то яке буде зростання загального випуску в цьому випадку?

#### Задача 9.

Нехай випуск продукції в країні описується виробничою функцією вигляду  $Y = K^{0,3}L^{0,7}$ . Відношення капітал-випуск дорівнює **3**. Випуск зростає з темпом **3 %** за рік. Норма вибуття дорівнює **4 %**.

- а) Визначити граничну продуктивність капіталу.
- б) Якщо економіка знаходиться у стійкому стані, то чому дорівнює норма заощадження?
- в) Якщо економіка досягла рівня запасу капіталу, що відповідає „золотому правилу”, то якою буде величина граничної продуктивності капіталу? Яким буде у цьому випадку відношення капітал-випуск?
- г) Якою має бути норма заощадження, щоб економіка досягла стійкого стану, що відповідає „золотому правилу”?

#### Задача 10.

Розміри валового випуску в економіці визначаються виробничою функцією Кобба-Дугласа  $Y(t) = F(K, N) = \eta K^{\alpha} N^{\beta}$ , де  $\eta, \alpha, \beta > 0$ ,  $K(t)$  – капітал,  $N(t)$  – трудові ресурси. Норма амортизації капіталу дорівнює  $\mu$ ; темп росту населення становить  $n$ .  $C(t)$  – обсяг валового споживання.

- 1) Записати рівняння Солоу економічного росту.
- 2) Знайти стаціонарні точки рівняння у випадку нульового, максимального та проміжного питомого споживання. Визначити максимальне споживання.

Розв'язати при  $\eta = 1$ ;  $\beta = 0,5$ ;  $n + \mu = 0,8$ ;  $\bar{c} = 0,2$ .

#### Задача 11.

У моделі Солоу зростання населення веде до зростання загального обсягу виробництва у стаціонарному стані, але не до виробництва на одного працівника. Чи є це твердження вірним, якщо ВФ демонструватиме зростаючу або спадну віддачу від масштабу? Пояснити.

## ТЕОРІЯ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ

Зовнішня торгівля розвивається тому, що дає вигоду країнам, які беруть у ній участь. Тож одним з основних питань теорії міжнародної торгівлі є з'ясування того, що лежить в основі цих вигод, або, іншими словами, чим визначаються напрями зовнішньоторговельних потоків?

### Теорія абсолютної переваги Виграш від зовнішньої торгівлі внаслідок спеціалізації

Під **абсолютною перевагою** розуміють здатність країни виробляти той чи інший товар ефективніше, тобто з меншими витратами, у порівнянні з будь-якою іншою країною.

Розглянемо умовний приклад: дві країни (Аргентина і Бразилія) виробляють два товари (зерно і цукор). Нехай Аргентина на одиницю витрат виробляє 50 т зерна, або 25 т цукру, або будь-яку комбінацію обсягів цих продуктів у зазначених межах. А Бразилія при аналогічних затратах може виробити 40 т зерна, або 100 т цукру, або будь-яку їхню комбінацію в зазначених межах (рис. 1 та 2). У такому випадку максимальні обсяги споживання зерна та цукру в цих країнах будуть задані кривими виробничих можливостей (жирні лінії на малюнках), оскільки за умов відсутності міжнародної торгівлі люди можуть споживати тільки те, що вироблено в країні, і лінії виробничих та лінії споживчих можливостей збігаються. Для спрощення аналізу ми поки що припускаємо, що витрати заміщення є постійними, а тому ці лінії прямі.

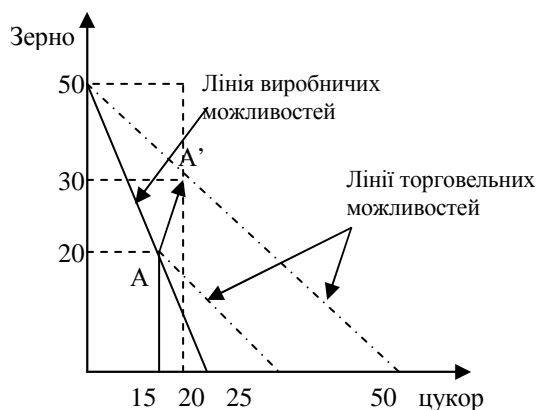


Рис. 1. Абсолютна перевага і вигоди Аргентини від зовнішньої торгівлі

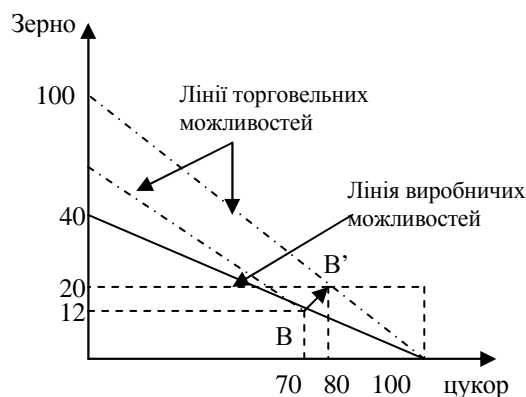


Рис. 2. Абсолютна перевага і вигоди Бразилії від зовнішньої торгівлі

У нашому прикладі Аргентина має абсолютну перевагу у виробництві зерна, а Бразилія – цукру. За умов, коли зовнішня торгівля відсутня, кожна країна може споживати лише ті товари, і тільки ту їх кількість, яку вона виробляє, а відносні ціни цих товарів на внутрішньому ринку визначаються відносними витратами. У нашому прикладі такі ціни дорівнюватимуть:

1 т зерна = 0,5 т цукру,                      або 1 т цукру = 2 т зерна    в Аргентині;  
1 т зерна = 2,5 т цукру,                      або 1 т цукру = 0,4 т зерна    в Бразилії.

Відносні ціни на одні й ті ж товари в різних країнах завжди є різними. Якщо ця різниця перевищуватиме витрати на транспортування товарів з однієї країни до іншої, то є можливість отримати прибуток від зовнішньої торгівлі. Так, у нашому прикладі виробник зерна в Аргентині при реалізації однієї його тони на внутрішньому ринку зможе отримати в результаті обміну лише 0,5 т цукру, а в Бразилії цей же товар є у 5 разів дорожчим (2,5 т цукру). Цей умовний приклад показує, що після запровадження торговельних відносин між країнами напрями зовнішньоторговельних потоків будуть визначатися відмінністю у співвідношеннях витрат виробництва.

Для того, щоб торгівля була взаємовигідною, ціна товару на зовнішньому ринку має бути вищою, ніж внутрішня ціна рівноваги того ж товару в країні-експортері, і нижчою, ніж в країні-імпортері. Для нашого прикладу світова ціна на зерно повинна встановитися в межах: 0,5 т цукру < 1 т зерна < 2,5 т цукру.

Якщо світова ціна встановиться, наприклад, на рівні 1 т цукру = 1 т зерна, то максимальні обсяги споживання цукру і зерна вже будуть визначатися *лініями торгівельних відносин* (пунктири на рис. 1 та 2). Вигода, яку отримуватимуть країни від зовнішньої торгівлі, полягатиме у прирості споживання, який може бути обумовлений двома причинами:

- а) зміною структури споживання;
- б) спеціалізацією виробництва.

Спершу розглянемо випадок, коли спеціалізація не проводиться, а тому структура виробництва, яка вже склалася в країнах, залишається незмінною (наприклад, точка *A* на рис. 1 та точка *B* на рис. 2). Проте країна, продаючи частину тієї продукції, з якої вона має перевагу, в обмін може отримати значно більше іншого товару. Змінюючи таким чином структуру споживання, країна збільшує його обсяг і при цьому виходить за межі лінії виробничих можливостей (пунктир із точки *A* на рис. 1 та з точки *B* на рис. 2). Отже, у цьому випадку обсяги виробництва залишаються незмінними, проте збільшується обсяг споживання і змінюється його структура.

Ще більше вигод можна отримати, коли обидві країни торгуватимуть між собою, повністю спеціалізуючись на виробництві того товару, де вони мають перевагу. В цьому випадку обидві країни зможуть збільшити обсяги споживання і зерна, і цукру (наприклад, точка *A'* для Аргентини і точка *B'* для Бразилії). Це можна продемонструвати на простому цифровому прикладі (табл. 1).

Таблиця 1

ДО СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ				
Товар	Виробництво	Експорт (–)/(+) Імпорт	Споживання	Приріст споживання
<u>Аргентина</u>				
зерно	20	0	20	X
цукор	15	0	15	
<u>Бразилія</u>				
зерно	12	0	12	X
цукор	70	0	70	
ПІСЛЯ ПОВНОЇ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ				
<u>Аргентина</u>				
зерно	50	– 20	30	+ 10
цукор	0	+ 20	20	+ 5
<u>Бразилія</u>				
зерно	0	+ 20	20	+ 8
цукор	100	– 20	80	+ 10

### **Теорія порівняльної переваги**

Під **порівняльною перевагою** розуміють здатність країни виробляти той чи інший товар з дещо нижчими альтернативними витратами у порівнянні з іншими країнами.

#### **Торгівля при постійних витратах заміщення. Максимізація виграшу від зовнішньої торгівлі за умови повної спеціалізації**

Навіть тоді, коли країна не має абсолютної переваги у виробництві жодного товару, торгівля залишається взаємовигідною для кожної із сторін.

Змінімо наш умовний приклад. Нехай Аргентина на одиницю витрат знову ж таки виробляє 50 т зерна, або 25 т цукру, а Бразилія при аналогічних витратах тепер виробляє 67 т зерна, або 100 т цукру. Іншими словами, Бразилія тепер має абсолютну перевагу і по зерну, і по цукру. Але до тих пір, поки у співвідношеннях внутрішніх цін між країнами зберігатися відмінності, кожна країна матиме порівняльну перевагу, тобто у неї завжди знайдеться такий товар, виробництво якого буде вигіднішим при наявному співвідношенні витрат, ніж виробництво інших товарів. У нашому прикладі, незважаючи на те, що в Аргентині виробництво обох товарів є *абсолютно* дорожчим, ніж у Бразилії, зерно виявляється *відносно* дешевшим: 1 т зерна = 0,5 т цукру у порівнянні з 1 т зерна = 1,5 т цукру в Бразилії. Отже, у виробництві зерна Аргентина має порі-

вняльну перевагу і може його експортувати в обмін на цукор. Сукупний обсяг випуску продукції буде найбільшим тоді, коли кожен товар вироблятиметься країною, в якій альтернативні витрати є меншими.

Виграш країн від запровадження зовнішньоторговельних відносин при наявності порівняльних переваг можна продемонструвати на цифровому прикладі (табл. 2).

Таблиця 2

ДО СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ				
Товар	Виробництво	Експорт (-)/(+) Імпорт	Споживання	Приріст споживання
<u>Аргентина</u>				
зерно	20	0	20	X
цукор	15	0	15	
<u>Бразилія</u>				
зерно	16	0	16	X
цукор	76	0	76	
ПІСЛЯ ПОВНОЇ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ				
<u>Аргентина</u>				
зерно	50	- 20	30	+ 10
цукор	0	+ 20	20	+ 5
<u>Бразилія</u>				
зерно	0	+ 20	20	+ 4
цукор	100	- 20	80	+ 4

Таким чином, запровадження зовнішньоторговельних відносин призводить до того, що:

1) рівень добробуту в обох країнах зростає, оскільки лінія споживчих можливостей, яка за умов вільної торгівлі збігається з лінією торговельних можливостей, розширюється;

2) зростає обсяг споживання товарів в обох країнах (табл. 1 та 2);

3) зростають обсяги виробництва обох товарів у загальносвітовому масштабі: приріст виробництва зерна становить:  $50 - (20 + 16) = + 14$ ;

приріст виробництва цукру дорівнює:  $100 - (15 + 76) = + 9$ .

Аналіз ситуацій абсолютної та порівняльної переваги дає змогу зробити важливий висновок: в обох випадках вигоди від торгівлі зумовлюються тим, що співвідношення витрат за відсутності торгівлі (нахили ліній виробничих можливостей) у різних країнах є різними. Отже, зовнішньоторговельні потоки визначаються відносними витратами незалежно від того, чи має країна абсолютну перевагу у виробництві певного товару, чи ні.

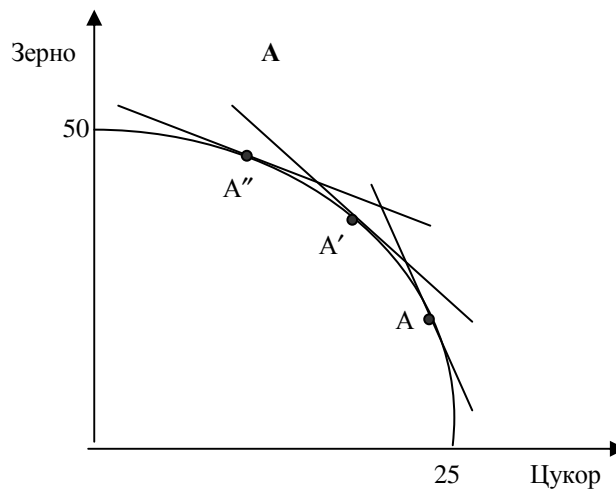
### Торгівля в умовах зростаючих витрат заміщення

#### Відсутність повної спеціалізації та вирівнювання граничних витрат внаслідок конкуренції

Попередньо ми виходили із припущення, що витрати заміщення залишаються незмінними за будь-яких обсягів виробництва. В реальній дійсності повної спеціалізації не існує. Це можна пояснити, зокрема, тим, що витрати заміщення, як правило, зростають із нарощуванням обсягів виробництва.

В умовах зростаючих витрат заміщення фактори, які визначають напрямки торгівлі, є такими ж, як і при постійних витратах. Обидві країни можуть отримати вигаиш від зовнішньої торгівлі, якщо вони будуть спеціалізуватися на виробництві тих товарів, де мають порівняльну перевагу. Але при зростаючих витратах заміщення, по-перше, повна спеціалізація не вигідна, а по-друге, внаслідок конкуренції між країнами граничні витрати заміщення вирівнюються.

Припустимо, як і попередньому прикладі з постійними витратами, Аргентина займає таке положення на кривій своїх виробничих можливостей, що співвідношення витрат дорівнює: 1 т зерна = 0,5 т цукру (точка А на рис. 3). Але тепер ресурси вже не є повністю взаємозамінними для альтернативного використання, як це передбачалося у випадку з постійними витратами, тому крива виробничих можливостей випукла. Тож коли Аргентина спеціалізуватиметься на зерні і нарощуватиме його виробництво, то співвідношення витрат 1 т зерна = 0,5 т цукру буде зростати. Тобто, кожна наступна одиниця зерна буде коштувати дорожче.



**Рис. 3.** Зовнішня торгівля в умовах зростаючих витрат заміщення

Звідси випливає, що внаслідок спеціалізації і збільшення обсягів виробництва зерна буде досягнуто точки  $A'$ , в якій співвідношення витрат в обох країнах вирівнюється (1 т зерна = 1 т цукру). В цій ситуації відмінності у співвідношенні витрат, як основа для поглиблення спеціалізації та розширення торгівлі, повністю вичерпують себе, а тому подальша спеціалізація буде економічно недоцільною. Відрізок  $A - A'$  має назву **“ефективні межі для спеціалізації”**.

Таким чином, теорія порівняльних переваг дає можливість прийти до більш реалістичного висновку про те, що в умовах зростаючих витрат заміщення максимальний вигаш від зовнішньої торгівлі дає часткова спеціалізація.

### ***Теорія Хекшера – Оліна. Парадокс Леонтьєва***

Теорія порівняльних переваг переконливо доводить, що міжнародна торгівля зумовлена наявністю відмінностей між країнами у відносних витратах, проте вона залишає без відповіді визначальне питання: чому виникають ці відмінності? Намагаючись відповісти на це запитання, шведський економіст Елі Хекшер та його учень Бертиль Олін у 20 – 30-х рр. минулого століття сформулювали нову теорію міжнародної торгівлі. На їхню думку, відмінності у відносних витратах між країнами (або відмінності у формі кривих виробничих можливостей) пояснюються головним чином тим, що, по-перше, у виробництві різних товарів фактори використовуються у різних співвідношеннях і, по-друге, відносна забезпеченість країн факторами виробництва є нерівномірною.

У відповідності з теорією Хекшера-Оліна, країни будуть намагатися експортувати ті товари, які потребують для свого виробництва інтенсивного використання відносно надлишкових і невеликих затрат дефіцитних факторів, в обмін на товари, які виробляються з використанням факторів в оберненій пропорції. Отже, у прихованому вигляді експортуються надлишкові фактори та імпортується дефіцитні фактори виробництва. Варто підкреслити, що мова тут іде не про кількість факторів виробництва, якими володіє країна, а про відносну забезпеченість ними. Якщо в даній країні будь-якого фактора виробництва відносно більше, ніж в інших країнах, то ціна на нього буде відносно нижчою. Відповідно, і відносна ціна того продукту, у виробництві якого цей дешевий фактор використовується більшою мірою, ніж інші фактори, буде нижчою, ніж в інших країнах. Саме так виникають порівняльні переваги, які визначають напрями зовнішньої торгівлі.

Теорія Хекшера-Оліна вдало пояснює багато закономірностей, які спостерігаються в міжнародній торгівлі. Країни дійсно вивозять переважно продукцію, в затратах на виробництво якої домінують відносно надлишкові для них ресурси. Проте структура виробничих ресурсів, якими володіють промислово розвинені країни, поступово вирівнюється. Окрім того, на світовому ринку все більшою мірою зростає частка торгівлі "подібними" товарами між "подібними" країнами.

Відомий американський економіст Василій Леонтьєв у середині 50-х рр. минулого століття вирішив емпірично перевірити основні висновки теорії Хекшера-Оліна і прийшов до парадоксальних висновків. Використавши модель міжгалузевого балансу "затрати – випуск", побудовану на основі даних про економіку США за 1947 р., В. Леонтьєв показав, що в американському екс-



порті переважали відносно трудомісткі товари, а в імпорті – капіталомісткі. Враховуючи, що в перші повоєнні роки у США, на відміну від більшості їхніх торговельних партнерів, капітал був відносно надлишковим фактором виробництва, а рівень заробітної плати значно вищим, цей емпірично отриманий результат явно суперечив тому, що передбачала теорія Хекшера-Оліна, і тому отримав назву "**парадокс Леонтьєва**".

Неодноразові спроби пояснити такий парадокс дали змогу розвинути та збагатити теорію Хекшера – Оліна завдяки врахуванню додаткових обставин, які впливають на міжнародну спеціалізацію.

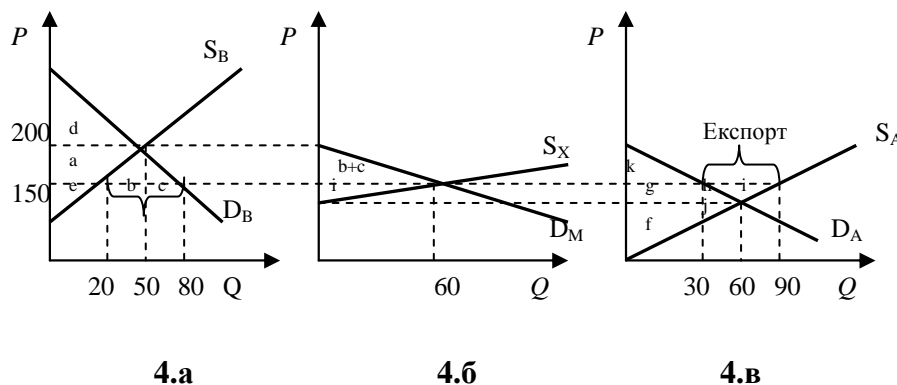
### **Вигоди від зовнішньої торгівлі**

Розподіл вигод від зовнішньої торгівлі визначається тим, на якому рівні запроваджуються світові ціни на ті товари, що ними країни торгують між собою, і якими є обсяги торгівлі. Оскільки і рівень цін, і обсяги продажів світовому ринку є результатом досягнення рівноваги між попитом і пропозицією, то з'ясувати це питання нам допоможе апарат кривих попиту і пропозиції.

#### **Попит на імпорт і пропозиція експорту**

#### **Рівноважна ціна на світовому ринку та обсяги торгівлі**

Для того щоб показати, як встановлюються світові ціни і визначається обсяг взаємної торгівлі, розглянемо знову ж таки умовний приклад. Нехай дві країни – Аргентина і Бразилія – виробляють один і той же продукт – зерно. Криві внутрішньої пропозиції зерна в Бразилії  $S_B$  і в Аргентині  $S_A$  (рис. 4.а та 4.в), які показують зв'язок між обсягами виробництва та рівнем цін, визначаються граничними витратами. Криві попиту на зерно ( $D_A$  в Аргентині і  $D_B$  в Бразилії) показують співвідношення між величиною попиту та рівнем цін і визначаються смаками та уподобаннями споживачів за даного рівня доходу.



**Рис. 4.** Вплив зовнішньої торгівлі на виробництво, споживання та ціну

Припустімо, що за відсутності зовнішньої торгівлі рівновага на ринку зерна (перетин кривих попиту і пропозиції) в Аргентині встановлюється при ціні 120 дол. за 1 т, а в Бразилії – при ціні 200 дол. за 1 т. Ціна на зерно в Бразилії вища, ніж в Аргентині, тому аргентинським виробникам буде вигідно експортувати свою продукцію, а споживачам у Бразилії – купувати дешевше імпортне зерно. Таким чином, початкова різниця в цінах створює можливості для експорту та імпорту, але все залежить від того, на якому рівні встановиться світова ціна.

Аргентинським виробникам буде вигідно нарощувати виробництво зерна та експортувати його, якщо світова ціна буде вищою, ніж початкова внутрішня ціна в Аргентині ( $P_{св} > 120$ ). Чим вища світова ціна, тим активніше виробники в Аргентині нарощуватимуть пропозицію зерна, але одночасно зростатиме і внутрішня ціна, і споживачі в Аргентині будуть змушені скоротити попит. Отже, розміри пропозиції зерна на світовому ринку ( $S_X$ ) визначатимуться різницею між пропозицією та попитом на внутрішньому ринку Аргентини, яка виникає в умовах зростання цін на зерно:  $S_X = S_A - D_A$ .

З іншого боку, бразильським споживачам буде вигідно купувати імпортне зерно, якщо світова ціна на нього буде нижчою за початкову внутрішню ціну в Бразилії ( $P_{св} < 200$ ). Чим нижча світова, а значить, в умовах вільної торгівлі, і внутрішня ціна, тим більшим у Бразилії буде

попит споживачів на зерно, але водночас бразильські виробники скорочуватимуть величину пропозиції. Таким чином, величина попиту на зерно на світовому ринку ( $D_M$ ) визначатиметься різницею між попитом і пропозицією на внутрішньому ринку Бразилії, яка виникає в умовах падіння цін на зерно:  $D_M = D_B - S_B$ .

Тож в результаті налагодження зовнішньоторговельних відносин ціна на зерно в Аргентині зростає і його пропозиція для продажу на зовнішньому ринку збільшується. У Бразилії навпаки: ціна падає, а попит на імпорту зростає. На рис. 4.б зображено криві попиту на імпорту та пропозиції експорту, які перетинаються в точці, що відповідає рівноважній світовій ціні. У нашому прикладі рівновага на світовому ринку досягається при ціні 150 дол. за 1 т зерна. За такої ціни надлишковий попит у Бразилії ( $80 - 20 = 60$ ) відповідає надлишковій пропозиції в Аргентині ( $90 - 30 = 60$ ).

### Торгівля та інтереси споживачів

Модель попиту і пропозиції наочно показує, що хоча налагодження зовнішньоторговельних відносин взаємовигідне для країн у цілому, проте воно дає вигоду одним групам населення та суперечить інтересам інших.

Розглянемо вплив зовнішньої торгівлі на споживачів. До запровадження торговельних відносин між країнами споживачі в Бразилії купували 50 тис. т зерна за ціною 200 дол. за 1 т, а споживачі в Аргентині – 60 тис. т за ціною 120 дол. за 1 т. Купуючи зерно за такими цінами, споживачі мали вигаш (*надлишок споживача*). На графіку цей вигаш відображає площа, яка обмежена кривою попиту і лінією ринкової ціни: для споживачів зерна в Бразилії він дорівнює області  $d$  (рис. 4.а), а для споживачів Аргентині – області  $g + h + k$  (рис. 4.в).

Після запровадження торговельних відносин Бразилія стає імпортером зерна, і ціна на її внутрішньому ринку зменшується з 200 до 150 дол. за 1 т. Як наслідок, споживачі збільшують закупки зерна з 50 до 80 тис. т, і їхній сукупний вигаш тепер складає область  $a + b + c + d$ , причому область  $a + b + c$  – це чистий вигаш в результаті запровадження зовнішньоторговельних відносин. Протилежна ситуація спостерігається в Аргентині як країні-експортеру зерна. Внутрішня ціна зростає із 120 до 150 дол. за 1 т, що призводить до скорочення попиту на зерно і, відповідно, його закупок. Споживчий надлишок в Аргентині тепер дорівнює лише області  $k$ , а це означає, що споживачі мають чисті втрати від зовнішньої торгівлі у розмірі області  $g + h$ .

### Торгівля та інтереси виробників

Розглянемо тепер вплив міжнародної торгівлі на інтереси виробників. До запровадження зовнішньоторговельних відносин виробники обох країн отримували вигоду від продажу зерна – так званий *надлишок виробника* (у нашому прикладі 50-200 в Бразилії і 60-120 в Аргентині) і затратами на його виробництво (площа під кривою пропозиції). Отже, вигаш виробників від продажу товару за рівноважною ринковою ціною дорівнює площі, обмеженій кривою пропозиції та лінією ринкової ціни: для виробників зерна в Бразилії це область  $a + e$  (рис. 4.а), а для виробників в Аргентині – область  $f + j$  (рис. 4.в).

Після запровадження зовнішньоторговельних відносин аргентинські виробники зерна стають експортерами і отримують додаткові стимули для збільшення обсягів виробництва, оскільки зростають ціни і розширюються ринки збуту. В цих нових умовах їхній сукупний вигаш дорівнює області  $f + j + g + h + i$ , а чистий вигаш від розвитку торгівлі –  $g + h + i$ . Щодо бразильських виробників зерна, то вони поступаються своїми позиціями на внутрішньому ринку на користь іноземних конкурентів і скорочують внутрішнє виробництво. Їхній сукупний вигаш тепер вимірюється лише областю  $e$ , тобто вони мають чисті втрати в розмірі області  $a$ .

### Чистий вигаш від зовнішньої торгівлі для країни в цілому

Якщо в Бразилії як країні-імпортеру чистий вигаш споживачів складає область  $a + b + c$ , а чисті втрати виробників у галузях, що конкурують з імпортом, дорівнюють області  $a$ , то сукупний ефект для країни в цілому дорівнюватиме:  $(a + b + c) - a = b + c$ .

В Аргентині як країні-експортеру виробники мають чистий вигаш у розмірі  $g + h + i$ , а споживачі, навпаки, втрачають область  $g + h$ . Як наслідок, чистий ефект для добробуту країни, що експортує, дорівнюватиме  $(g + h + i) - (g + h) = i$ .



Проте необхідно пам'ятати про певну некоректність такого безпосереднього порівняння вигод та втрат різних груп населення, оскільки їхні суб'єктивні оцінки можуть суттєво відрізнятися. Тому тут мова йде лише про початковий суто вартісний підхід щодо з'ясування наслідків зовнішньої торгівлі, який згодом можна буде доповнити поглибленим соціально-економічним, політичним та ін. аналізом.

У цілому розгляд ринкової рівноваги з використанням моделі "попит – пропозиція" ще раз яскраво підтверджує висновок про те, що міжнародна торгівля дає вигоду всім країнам. Проте, якщо в країні-імпортері цей чистий виграш виникає внаслідок того, що вигоди споживачів набагато перевищують втрати виробників продукції, яка конкурує з імпортом, то в країні-експортері, навпаки, загальний приріст добробуту забезпечується за рахунок більшого виграшу виробників, хоча споживачі мають втрати. Цей висновок є принципово важливим для пояснення причин державного втручання у сферу зовнішньої торгівлі.

### **Розподіл виграшу від зовнішньої торгівлі між країнами**

Чистий виграш країни-імпортера (область  $b + c$  на рис. 4.а) залежить від фізичного обсягу імпорту ( $80 - 20 = 60$ ) і того, наскільки знизилась ціна ( $200 - 150 = 50$ ). Аналогічно, величина чистого виграшу країни-експортера (область  $i$  на рис. 4.в) залежить від фізичного обсягу експорту ( $90 - 30 = 60$ ) і того, наскільки підвищилась ціна ( $150 - 120 = 30$ ).

Аби наочно показати розподіл виграшу від торгівлі між країнами, зручно скористатися графіками попиту та пропозиції на світовому ринку (рис. 4.б), де є для цього вся необхідна інформація: рівноважний обсяг експорту – імпорту та рівні цін до і після запровадження торговельних відносин. Легко переконатися, що на цьому графіку чистий виграш країни-імпортера дорівнює площі між кривою попиту на імпорт  $D_M$  і лінією світової ціни, а чистий виграш країни-експортера – площі між лінією світової ціни та кривою експортної пропозиції  $S_X$ .

Оскільки і область  $b + c$ , і область  $i$  з геометричної точки зору є трикутниками, то їхня площа вимірюється як половина добутку основи на висоту. В обох випадках висотою трикутника є обсяг зовнішньої торгівлі ( $Q$ ), а основою служить зміна цін ( $\Delta p$ ):

$$S_{b+c} = \frac{Q_{IMP} \cdot \Delta p}{2}; \quad S_i = \frac{Q_{EXP} \cdot \Delta p}{2}.$$

Через те, що обсяги зовнішньої торгівлі в обох країнах однакові (експорт із Аргентини дорівнює бразильському імпорту), розподіл вигод залежить тільки від того, в якій пропорції в цих країнах змінилися ціни. Якщо в країні-експортері ціни виросли на  $x$  процентів (відносно світової ціни), а ціни в країні-імпортері знизилися на  $y$  процентів, то

$$\frac{\text{виграш країни – експортера}}{\text{виграш країни – імпортера}} = \frac{x}{y}.$$

У нашому прикладі ціна в Бразилії упала на 33,3% ( $\frac{200 - 150}{150} \cdot 100\%$ ), а ціна в Аргентині виросла на 20% ( $\frac{150 - 120}{150} \cdot 100\%$ ). Тому в цілому виграш Бразилії виявився на 66,5% більшим.

Отже, хоч міжнародна торгівля і є взаємовигідною, виграш від неї розподіляється між країнами нерівномірно. Більше отримує та країна, де більшою мірою змінилися ціни. Іншими словами, чим менша еластичність попиту на імпорт або експортної пропозиції, тим більший виграш від торгівлі.

Ця закономірність називається **правилом розподілу вигод від зовнішньої торгівлі**.

### **Умови торгівлі**

#### **Співвідношення індексів експортних та імпортних цін**

Щоб оцінити, наскільки вигідною для країни є зовнішня торгівля, використовують показник "**умови торгівлі**" ( $T_y$ ) – співвідношення експортних цін даної країни до її імпортних цін.

У нашому прикладі умовами торгівлі, наприклад, для Аргентини є співвідношення:

$$T_y = \frac{\text{ціна зерна (за одиницю)}}{\text{ціна цукру (за одиницю)}}.$$

В цілому зростання цього показника свідчить про поліпшення умов торгівлі і підвищення добробуту нації, а його зменшення вказує на погіршення умов торгівлі і падіння добробуту. На практиці показник умов торгівлі розраховується для окремих країн або груп країн як співвідношення індексів експортних та імпорتنих цін (як правило, використовують при цьому індекс Ласпейреса):

$$T_y = \frac{P_x}{P_m} = \frac{\sum x_i \cdot p_i^x}{\sum m_i \cdot p_i^m},$$

де  $p_i^x$  – відношення експортної ціни  $i$ -го товару в поточному році до його ціни в базисному році;  $p_i^m$  – відношення імпорتنної ціни  $i$ -го товару в поточному році до ціни того ж товару в базисному році;  $x_i$  – частка кожного  $i$ -го товару в сукупній вартості експорту в базисному році;  $m_i$  – частка кожного  $i$ -го товару в загальній вартості імпорту в базисному році.

Варто, проте, звернути увагу на так звану **проблему руйнівного зростання**, коли розширення експорту призводить до такого погіршення умов торгівлі, що добробут нації падає. Ця проблема може виникнути, зокрема, для багатьох країн, що розвиваються, проблеми економічного зростання в яких пов'язані з розширенням видобутку та експорту сировини. Оскільки попит на сировину на світовому ринку, як правило, характеризується низькою еластичністю, то швидке зростання фізичних обсягів експорту призводить до такого падіння світових цін на сировину, що це перекриває позитивний ефект від самого економічного зростання. В такій ситуації зростання, викликане непомірним нарощуванням експортних потоків, може стати для країни не вигідним.

### **Зовнішня торгівля і розподіл доходів**

Розвиток вільної міжнародної торгівлі призводить до зміни цін, величини попиту і пропозиції на ринку, обумовлює поглиблення спеціалізації, тобто нарощування обсягів виробництва в галузях, що орієнтовані на експорт та скорочення виробництва в тих галузях, які конкурують з імпортом. Тому зовнішня торгівля поділяє суспільство на тих, хто виграє, і тих, хто втрачає. Але досі ми аналізували цю проблему, поділяючи суспільство на споживачів і виробників. Теорія Хекшера-Оліна дає можливість оцінити наслідки запровадження зовнішньоторговельних відносин для власників факторів виробництва (робітників, землевласників, власників капіталу тощо), оскільки зміни відносних цін на товари призводять до зростання винагороди одних факторів виробництва за рахунок інших.

Скористаємося знову ж таки прикладом, коли дві країни (Аргентина і Бразилія) виробляють два товари (цукор і зерно). Припустімо, що для виробництва цих двох товарів використовуються два фактори виробництва – земля і праця, причому у виробництві зерна інтенсивніше використовується земля, в той час як виробництво цукру – більш трудомісткий процес. Нехай в Аргентині відносно надлишковим фактором виробництва є земля, а в Бразилії – праця. У цьому випадку, у відповідності з теорією Хекшера-Оліна, Аргентині буде вигідно спеціалізуватися на виробництві зерна та експортувати його, а Бразилія стане експортером цукру. Як зміняться доходи власників землі та робітників? Хто виграє і хто програє? Відповідь на ці питання залежить від того, який період мається на увазі – короткостроковий чи довгостроковий.

**Короткостроковий період.** Спеціалізуючись на виробництві зерна, Аргентина нарощує його виробництво. Зростають ціни на зерно, зростає й попит на земельні ділянки, які придатні для його вирощування, що при обмеженій пропозиції цього ресурсу призведе до підвищення орендної плати за землю і до зростання доходів земельних власників. Окрім того, для вирощування зерна потрібна певна кількість сільськогосподарських робітників, попит на працю яких теж зростає. Це створює можливість для зростання заробітної плати, оскільки в короткостроковому періоді кількість робітників, які мають необхідні знання та певний рівень кваліфікації для роботи в цій галузі, на ринку праці також обмежена.

З іншого боку, Аргентина починає імпортувати дешевший бразильський цукор. Ціни на цукор падають, і вітчизняні виробники цукру змушені скорочувати його виробництво. Попит на працю робітників, а також на земельні ділянки в цій галузі починає падати. Зменшуються доходи власників цієї землі, частина робітників стають безробітними, середній рівень заробітної плати в галузі знижується.

Протилежні процеси відбуваються в Бразилії, яка спеціалізується на виробництві цукру та імпортує дешеве аргентинське зерно.

Отже, в короткостроковому періоді зовнішня торгівля обумовлює перерозподіл доходів таким чином, що:

- зростають доходи факторів виробництва, які пов'язані з галузями, що орієнтованими на експорт;
- падають доходи в галузях, які конкурують з імпортом.

**У довгостроковому періоді** починається перетікання ресурсів із галузі в галузь.

Вищі ставки заробітної плати в господарствах, які займаються вирощуванням зерна в Аргентині, будуть приваблювати туди додаткову робочу силу, в тому числі й ту, що втратила роботу на підприємствах цукрової промисловості. Збільшення пропозиції праці призведе до поступового зменшення ставок заробітної плати в зернових господарствах. Окрім того, почнуть вирівнюватися ставки орендної плати, оскільки частина земель, яка була зайнята для виробництва в цукровій промисловості, буде звільнитись і передаватися для вирощування зерна.

У Бразилії, навпаки, кількість земель, зайнятих під зерном, буде скорочуватись, а робоча сила перетікатиме в цукрову промисловість.

Таким чином, з плином часу на ринках факторів виробництва поновлюється втрачена рівновага між попитом і пропозицією, і рівень доходів поступово вирівнюється. Проте це не означає, що в довгостроковому періоді ставки доходів повертаються до рівня, який існував до запровадження зовнішньоторговельних відносин. Справа в тому, що, наприклад, в Аргентині скорочення виробництва цукру призвело до вивільнення великої кількості праці (бо це було трудомістке виробництво) і невеликої кількості землі. Проте виробництво зерна, обсяги якого швидко нарощувалися, навпаки, потребувало багато родючої землі і відносно мало нових робочих рук.

Внаслідок таких галузевих зрушень під впливом зовнішньої торгівлі в Аргентині утворився надлишок робочої сили та нестача родючих земель. Ця диспропорція усувається шляхом зміни цін на фактори виробництва: рівень заробітної плати в цілому в економіці повинен знизитись, а ставки орендної плати за землю – зрости. У нашому прикладі, в Аргентині з часом виграють всі землевласники, а програють – всі робітники, незалежно від того, в якому виробництві ці фактори зайняті.

Таким чином, у довгостроковому періоді розвиток зовнішньої торгівлі призводить до зростання доходів власників того фактора виробництва, який інтенсивно використовується в експортних галузях, і до зменшення доходів власника фактора виробництва, який інтенсивно використовується в галузях, що конкурують з імпортом.

Отже, чим більшою мірою той чи інший фактор виробництва спеціалізований на виробництві експортної продукції, тим більше він виграє внаслідок зовнішньої торгівлі (обернене твердження справедливе для фактора, який сконцентрований в імпортозамінному виробництві).

На практиці для виміру **ступеня експортної чи імпоротної спеціалізації факторів виробництва** можна використовувати дані про частку доходів цих факторів у доданій вартості експортних та імпортозамінних виробництв, а також у національному доході в цілому:

$$S_{i, x/m} = \frac{Q_{ix} - Q_{im}}{Q_{iy}},$$

де  $S_{i, x/m}$  – показник ступеня експортної чи імпоротної спеціалізації фактора  $i$ ;  $Q_{ix}$  – частка доходу фактора  $i$  в загальній вартості експорту;  $Q_{im}$  – частка доходу фактора  $i$  в загальній вартості продукції, що конкурує з імпортом, і яка за обсягом дорівнює імпорту;  $Q_{iy}$  – частка доходу фактора  $i$  в національному доході.

До цього часу ми розглядали вплив розвитку зовнішньої торгівлі на розподіл доходів при незмінній пропозиції факторів виробництва в економіці в цілому. Проте в довгостроковому періоді пропозиція факторів виробництва не залишається незмінною: збільшується запас капіталу, зростає пропозиція трудових ресурсів, розробляються нові родовища корисних копалин, у господарський обіг можуть залучатися нові землі.

Варто підкреслити, що пропозиція різних факторів виробництва збільшується в різній пропорції, а це зумовлює відмінності в динаміці виробництва у різних галузях. Припустімо, що країна експортує трудомістку та імпортує капіталомістку продукцію. Якщо відбувається випереджувальне зростання пропозиції праці, то спостерігатиметься розширення виробництва і, відповідно, доходів у експортних галузях. Проте водночас може відбутися скорочення виробництва і доходів у капіталомісткому виробництві, яке конкурує з імпортом, оскільки зростаючий експортний сектор буде "відтягувати" на себе частину зайнятого там капіталу.

В 1955 р. англійський економіст Т. Рибчинський довів твердження щодо співвідношення між зростанням пропозиції факторів та нарощуванням обсягів виробництва, яка відома як **теорема Рибчинського**: зростання пропозиції одного з факторів виробництва призводить до збільшення обсягів виробництва і доходів у тій галузі, де цей фактор використовується відносно інтенсивніше, і до скорочення виробництва й доходів у галузі, де цей фактор використовується менш інтенсивно.

Одним із конкретних проявів закономірності, яка описується теоремою Рибчинського, є так звана "голландська хвороба". Коли в 70-х рр. XX ст. Голландія почала розробку родовищ природного газу в Північному морі, то швидке нарощування обсягів видобутку газу супроводжувалося перетіканням ресурсів у цю галузь із галузей обробної промисловості, що призводило до скорочення в них обсягів випуску та експорту.

## ТОРГІВЕЛЬНА ПОЛІТИКА

Під **торговельною політикою** розуміють державну політику, яка впливає на обсяги зовнішньої торгівлі через податки, субсидії та прямі обмеження на експорт або імпорт.

Незважаючи на те, що зовнішня торгівля призводить до зростання економічного добробуту всіх країн – як експортерів, так і імпортерів, – на практиці вона ніде не розвивалась дійсно вільно, без втручання держави.

Інструменти, які використовує держава для регулювання міжнародної торгівлі, можна поділити на тарифні (що ґрунтуються на застосуванні митних податків) та нетарифні (квоти, ліцензії, субсидії, демпінг тощо).

### Тарифні методи регулювання зовнішньої торгівлі

#### 1. Імпортне (ввізне) мито

Найпоширенішим способом обмеження торгівлі є **імпортне мито** – податок, який накладається на кожен одиницю товару, що завозиться до країни. При запровадженні митного податку вітчизняна ціна імпортного товару піднімається вище світової ціни.

Існує три основних види митних податків:

- **адвалерне мито** – запроваджується у вигляді відсотка від митної вартості товару. При застосуванні адвалерного мита внутрішня ціна імпортного товару ( $P_d$ ) складатиме:

$$P_d = P_{im} + t_{av} \cdot P_{im},$$

де  $t_{av}$  – ставка адвалерного мита;  $P_{im}$  – ціна, за якою товар імпортується (митна вартість товару);

- **специфічне мито** – визначається у вигляді фіксованої суми з одиниці виміру (ваги, площі, обсягу та ін.). Наприклад, 0,2 Євро за 1 куб. см двигуна; 5 дол. за 100 штук. Внутрішня ціна імпортного товару ( $P_d$ ) після застосування специфічного митного податку дорівнюватиме:

$$P_d = P_{im} + T_s,$$

де  $T_s$  – ставка специфічного митного податку;

- **комбіноване мито** – визначається як поєднання ставок адвалерного та специфічного мита. Наприклад, 30 %, але не менше ніж 6 Євро за 1 штуку; 20 %, але не менше ніж 8 грн. за 1 кг.

Для того щоб зрозуміти економічний вплив імпортного мита на споживача, вітчизняного виробника, на добробут нації в цілому, застосуємо апарат кривих попиту і пропозиції.

#### Фактичний рівень митного захисту

Запровадження ввізного мита, очевидно, захищає інтереси виробників продукції, яка конкурує з імпортом. Проте, об'єктивно оцінюючи рівень такого захисту, потрібно пам'ятати, що різні виробництва можуть бути технологічно взаємопов'язаними. Це означає, що, захищаючи імпортним податком одну галузь, держава водночас захищає і пов'язані з нею галузі виробництва (наприклад, ті, які використовують її продукцію як сировину, напівфабрикат для подальшої обробки тощо). Тому **фактичний рівень митного захисту**, яким користується та чи інша галузь, може суттєво відрізнятися від того *номінального* рівня митного податку, який стягується з оподаткованого імпорту.

Розглянемо такий приклад. Нехай в умовах вільної торгівлі ціна на цукор на внутрішньому ринку Аргентини дорівнює 300 дол. за 1 т, з яких 200 дол. складають матеріальні витрати (вартість сировини, обладнання і т. ін.), а 100 дол. – це додана вартість, яка створюється власне при виробництві цукру. З метою захисту національних виробників Аргентина запроваджує ввізне мито, у відповідності з яким митні ставки на різні товари є різними. Припустимо, що імпорт цукру оподатковується 20 %-им адвалерним митом, а податкова ставка на імпорт необхідних для виробництва цукру елементів матеріальних витрат складає лише 10 %.

Номінальний рівень митного захисту галузі складає 20 %. Ціна на цукор на внутрішньому ринку піднімається до 360 дол. (світова ціна плюс мито), вартість матеріальних витрат збільшується на 10 % і дорівнює 220 дол. на 1 т цукру. Це означає, що додана вартість (ціна мінус матеріальні витрати) складатиме тепер 140 дол. (360 дол. – 220 дол.). Таким чином, дохід виробників цукру, який вони отримуватимуть від реалізації одиниці продукції, внаслідок функціонування всієї тари-

фної системи зростає зі 100 до 140 дол., тобто на 40 %. Це і є фактичним рівнем митного захисту галузі.

Отже, фактичний рівень митного захисту окремої галузі визначається як величина (у відсотках), на яку зростає створена в цій галузі додана вартість одиниці продукції:

$$\frac{V_1 - V_0}{V_0} \cdot 100 \%,$$

де  $V_0$ ,  $V_1$  – додана вартість одиниці продукції відповідно за умов вільної торгівлі та після впровадження ввізного мита.

## 2. Експортне (вивізне) мито

Митний податок, як правило, запроваджують для обмеження імпорту з метою захисту вітчизняних виробників від іноземної конкуренції. Проте інколи держава йде на обмеження експорту. Запровадження вивізного мита може бути доцільним у тому випадку, коли ціна на якийсь продукт перебуває під адміністративним контролем держави і утримується на рівні, який є нижчим за світовий, завдяки тому, що виплачуються відповідні субсидії виробникам. У такому випадку обмеження експорту є необхідним заходом на підтримку достатнього рівня внутрішньої пропозиції і запобігання надлишкового експорту субсидійованого продукту. Звичайно, держава може бути зацікавленою в запровадженні вивізного мита і з точки зору збільшення надходжень до бюджету.

Вивізне мито використовують в основному країни, що розвиваються, та країни з перехідною економікою. Промислово розвинені країни використовують його рідко.

## Нетарифні методи регулювання зовнішньої торгівлі

Митні тарифи залишаються найважливішим інструментом зовнішньоторговельної політики, проте в останні роки їхня роль суттєво зменшилася. Але це не означає, що послабився ступінь впливу держави на міжнародну торгівлю. Навпаки, він фактично навіть посилюється завдяки значному розширенню форм і методів нетарифних торговельних обмежень. За оцінками, їх нині існує не менше ніж п'ятдесят. Особливо активно нетарифні методи регулювання торгівлі використовують промислово розвинені країни. Нетарифні обмеження є менш відкритими, ніж митні податки, а тому надають урядові більше влади при здійсненні економічної політики та створюють певну невизначеність у міжнародній торгівлі. У зв'язку з цим одним із найважливіших завдань, які стоять перед Світовою організацією торгівлі (СОТ), є поступова заміна кількісних обмежень, або так звана *тарифікація* їх (заміна кількісних обмежень еквівалентними за рівнем захисту митними тарифами).

### 1. Кількісні обмеження зовнішньої торгівлі: квотування та ліцензування

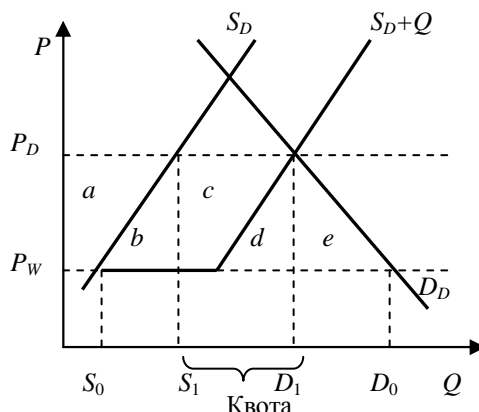
Найпоширенішою формою нетарифного обмеження є **квота**, або *контингент*. **Квотування** – це обмеження в кількісному чи вартісному вираженні обсягу продукції, яку дозволено ввозити до країни (імпортна квота) чи вивозити з країни (експортна квота) за певний період. Як правило, квотування зовнішньої торгівлі здійснюється шляхом її **ліцензування**, коли держава видає ліцензії на імпорт чи експорт обмеженого обсягу продукції і водночас забороняє неліцензовану торгівлю.

Ліцензії можуть мати і самостійне значення, як інструмент зовнішньоторговельної політики, коли, наприклад, держава надає право якому-небудь імпортереві завозити товари без обмеження або лише із зазначених країн (так звана генеральна ліцензія). Існує також практика автоматичного ліцензування, коли для ввозу чи вивозу певних товарів потрібно одержати ліцензію, що дає змогу державі здійснювати спостереження за торговельними потоками і в разі необхідності швидко запроваджувати обмежувальні заходи.

Розглянемо як приклад наслідки запровадження квот на імпорт. Припустимо, що країна є імпортером зерна (рис. 1, де  $D_D$  – попит на зерно в даній країні, а  $S_D$  – внутрішня пропозиція зерна). За умов вільної торгівлі внутрішня ціна на зерно не відрізнятиметься від світової ціни і



дорівнюватиме  $P_W$ . За такої ціни вітчизняні виробники не можуть забезпечити весь попит, і обсяг імпорту складатиме  $M_0 = D_0 - S_0$ . Якщо уряд має намір обмежити обсяг імпорту і запровадити квоту в розмірі  $Q$ , то загальну пропозицію зерна на внутрішньому ринку з урахуванням імпортичних надходжень можна зобразити кривою  $S_D + Q$ . Тепер за світовою ціною виникає розрив між попитом і пропозицією: внаслідок кількісного обмеження імпорту залишається "непокрита" частина попиту на зерно, і це призводить до підвищення внутрішньої ціни до  $P_D$ . Вищий рівень внутрішньої ціни стимулює вітчизняне виробництво зерна до  $S_1$ , але водночас попит скорочується до  $D_1$ .



**Рис. 1.** Наслідки запровадження імпортової квоти

Можемо тепер оцінити вплив квотування імпорту на добробут нації. Споживачі внаслідок підвищення ціни зазнають втрат (область  $a + b + c + d + e$ ). Вітчизняним виробникам запровадження квоти дає додаткові вигоди – вони нарощують обсяги виробництва і реалізують свою продукцію за вищою ціною. Графічно розмір додаткового виграшу виробників передається областю  $a$ . Область  $(c + d)$  – то є або дохід держави, якщо ліцензії продаються, або додатковий виграш імпортерів, якщо вони отримують ліцензії безкоштовно. За будь-яких умов цей виграш розподіляється між тими, хто видає ліцензії і тими, хто їх отримує.

Отже, внаслідок запровадження імпортової квоти виникають чисті втрати для країни в цілому, які вимірюються площею області  $(b + e)$ , тобто наслідком впливу квоти і тарифу на рівень добробуту ідентичні. Цей висновок, безперечно, буде справедливим лише за умови, коли обсяг ліцензованого імпорту є меншим за попит на імпорт на внутрішньому ринку ( $Q < M_0$ ). Різниця між цими двома інструментами зовнішньоторговельної політики полягає лише в тому, що при запровадженні ввізного мита держава завжди отримує додатковий дохід, а при використанні квоти цей дохід повністю або частково може дістатися імпортерам.

Чому ж тоді держава з метою обмеження імпорту часто надає перевагу саме квотам? По-перше, квота – це гарант того, що обсяг імпорту буде суворо обмежений і не перевищуватиме певної величини. А це означає, що іноземний конкурент, навіть зменшуючи ціни, не зможе розширити обсяги реалізації на ринку. Ввізне мито такої гарантії не дає. По-друге, квотування є більш гнучким та оперативним інструментом політики, оскільки зміна тарифів, як правило, регламентується національним законодавством та міжнародними угодами. По-третє, використання квот робить зовнішньоторговельну політику більш селективною, бо, розподіляючи ліцензії, держава має змогу надавати підтримку конкретним підприємствам.

## 2. Експортні субсидії. Компенсаційне імпортне мито

Для захисту національних виробників держава може не тільки обмежувати імпорт, але й стимулювати експорт. Однією з форм стимулювання експортних галузей є **експортні субсидії**, тобто пільги фінансового характеру які надаються державою експортерам для розширення вивозу товарів за кордон. Внаслідок таких субсидій експортери отримують можливості продавати товар на зовнішньому ринку за нижчою ціною, ніж на внутрішньому. Експортні субсидії можуть бути прямими (виплата дотацій виробникові, коли він виходить на зовнішній ринок) і непрямими (пільгове оподаткування, кредитування, страхування тощо).

Очевидно, що виробникам, які отримують субсидію, стає вигідніше експортувати, ніж продавати товар на внутрішньому ринку. Але для того, щоб збільшити поставки на зовнішній ринок, вони повинні знизити експортні ціни. Субсидія покриває втрати від зменшення цін, і обсяги експорту зростають. Разом з тим, оскільки збільшуються обсяги експорту і менша кількість товару надходить на внутрішній ринок, його внутрішня ціна зростає. Підвищення ціни обумовлює зростання пропозиції і скорочення внутрішнього попиту. В результаті споживачі втрачають, а виробники мають додатковий вигаш. Та, щоб оцінити наслідки надання експортної субсидії для добробуту країни в цілому, потрібно врахувати витрати на субсидію із державного бюджету. Навіть коли припустити, що ціна зросте на величину субсидії (що можливе за умови нескінченно великої еластичності попиту на імпорту на світовому ринку), то затрати держави будуть значними. Еластичність попиту на імпорту країнах-імпортерами, очевидно, не є нескінченно великою, тому внутрішні ціни в країні-експортері зростуть на величину меншу, ніж надана субсидія.

У відповідності із правилами СОТ, застосування експортних субсидій заборонене. Якщо ж вони все-таки використовуються, то країнам, які імпортують, дозволено запроваджувати протекційнісське компенсаційне ввізне мито. Воно завдає шкоди країні, яка його впроваджує, але в цілому для світового господарства комбінація експортних субсидій та компенсаційного мита вигідна, оскільки залишає сукупний добробут у світі без змін.

### 3. Демпінг. Антидемпінгові заходи

Поширеною формою конкурентної боротьби на світовому ринку є **демпінг** – міжнародна дискримінація в цінах, коли країна, яка експортує, продає свій товар на якому-небудь закордонному ринку дешевше, ніж на іншому (найчастіше вітчизняному).

Демпінг може спричинятися, по-перше, державною зовнішньоторговельною політикою, коли експортер отримує субсидію. По-друге, демпінг може бути наслідком типово монополістичної практики дискримінації в цінах, коли фірма-експортер, яка займає монополіне становище на внутрішньому ринку, при нееластичному попиті максимізує дохід, підвищуючи ціни, тоді як на конкурентному закордонному ринку при достатньо еластичному попиті вона досягає максимізації доходу шляхом зменшення ціни та розширення обсягу продажів.

Припустимо, що фірма займає монополіне становище на внутрішньому ринку (рис. 2, де  $MC$  – крива граничних витрат фірми,  $D_D$  – крива внутрішнього попиту на продукцію фірми, а  $MR_D$  – крива граничного доходу від продажу на внутрішньому ринку). До тих пір, поки фірма не постачає товар на зовнішній ринок, вона максимізує дохід за умови, коли граничні витрати дорівнюють граничному доходу. В цьому випадку ціна на внутрішньому ринку встановиться на рівні  $P_M$ . Нехай на зовнішньому ринку попит на цей товар є більш еластичним (для спрощення припустимо, що він абсолютно еластичний, і, відповідно, крива попиту й одночасно крива граничного доходу є горизонтальною лінією на рівні світової ціни  $P_W$ ). У цьому випадку фірма може збільшувати випуск продукції та експортувати її, збільшуючи свій дохід, доти, поки її граничні витрати не зрівняються із світовою ціною  $P_W$ , тобто до рівня  $Q_T$ . При такому обсязі виробництва обсяг продажів на внутрішньому ринку, який максимізує дохід, дорівнюватиме  $Q_D$ , ціна на внутрішньому ринку підніметься до  $P_D$ , і обсяг експорту дорівнюватиме  $(Q_T - Q_D)$ . Таким чином, на зовнішньому ринку фірма реалізуватиме свій товар за нижчою ціною у порівнянні з внутрішньою, тобто матиме місце демпінг.

У відповідності із правилами СОТ, з метою захисту від демпінгу держава-імпортер може запроваджувати **антидемпінгове мито**. Це стає можливим за умови, коли спеціально проведеним дослідженням вдається довести сам факт демпінгу. Проте часто фірми, які виробляють імпортозамінну продукцію, ініціюють антидемпінгове розслідування, коли насправді демпінгу немає, а низькі ціни імпортованих товарів пояснюються нижчим рівнем витрат у іноземних конкурентів. У цьому випадку існує небезпека зловживання антидемпінговим законодавством і перетворення його в суто протекційнісський інструмент, що може призвести до підвищення ціни імпортованих товарів та обмеження конкуренції на внутрішньому ринку.



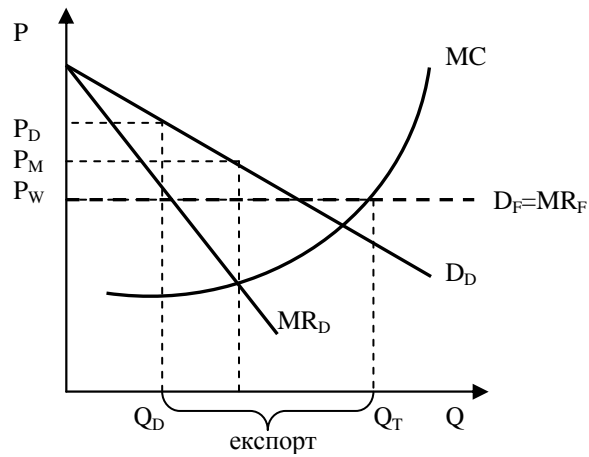


Рис. 2. Демпінг як форма цінової дискримінації

#### 4. Економічні санкції і торговельне ембарго

Надзвичайною формою державного обмеження зовнішньої торгівлі є економічні санкції, наприклад, торговельне **ембарго** – заборона державою ввозу до якої-небудь країни або вивозу із якої-небудь країни товарів. Країна вводить ембарго на торгівлю з іншою країною, як правило, з політичних мотивів. Економічні санкції стосовно якої-небудь країни можуть також мати колективний характер, наприклад, коли вони вводяться за рішенням ООН.

Із теорії зовнішньої торгівлі очевидно, що наслідком запровадження ембарго є економічні втрати як для країни, котра його вводить, так і для країни, проти якої воно вводиться. Але, для третіх країн, які не приєдналися до ембарго, з'являється можливість отримати додатковий вигаи.

Ефект від запровадження ембарго зображено на рис. 3, де  $S_E$  – експортна пропозиція із країни, котра вводить ембарго;  $S_N$  – експортна пропозиція із країн, які не приєдналися до ембарго. В умовах вільної торгівлі рівновага перебуватиме у точці  $F$  при ціні  $P_0$ . Після запровадження ембарго крива  $S_E$  зникає, і пропозиція імпортої продукції буде представлена лише кривою  $S_N$ . У країні, котра вводить ембарго, ціна падає (оскільки тепер більша частина продукції реалізується на внутрішньому ринку), а в країні, проти якої вводиться ембарго, ціна, навпаки, зростає, і обсяг імпорту скорочується до величини  $M_1$ . Зміна внутрішньої рівноваги (перехід із точки  $F$  у точку  $E$ ) призводить до таких наслідків: область  $a$  – втрати країни, котра вводить ембарго; область  $(b + c + d)$  – втрати країни, проти якої вводиться ембарго; область  $b$  – вигаи інших країн; область  $(a + c + d)$  – сукупні втрати від запровадження ембарго.

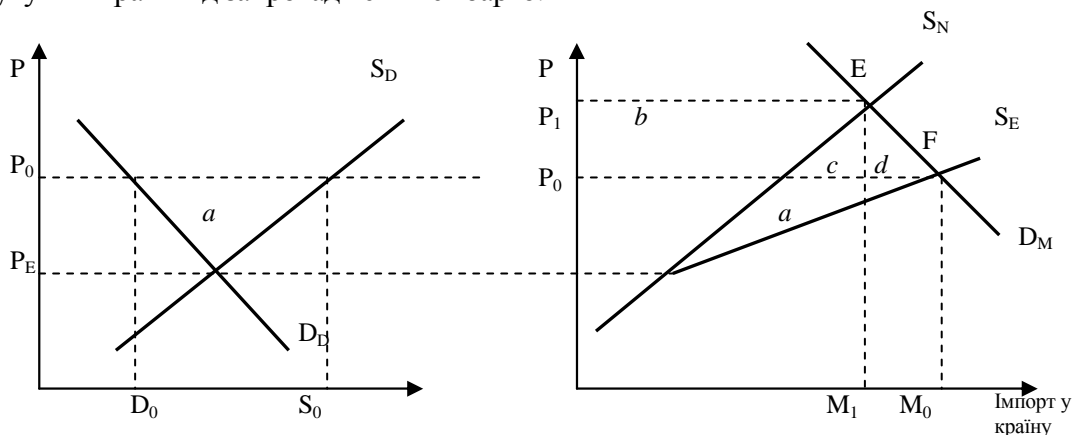


Рис. 3. Ембарго та його вплив на добробут країни

Метою введення ембарго, проте, є не прагнення отримати економічні вигоди, а бажання здійснити тиск на країну для досягнення певних політичних цілей. З цієї точки зору успіх ембарго найімовірнішим буде тоді, коли: по-перше, країна, котра вводить ембарго, має високу еластичність експортної пропозиції, тобто може досить безболісно скоротити обсяги свого експорту; по-друге, у країни, проти якої вводиться ембарго, низька еластичність попиту на імпорту, тобто вона

надто сильно залежить від зовнішньої торгівлі; по-третє, якщо санкції є масштабними і вводяться без попередження, зненацька.

## **Обмінний курс**

У міжнародних торговельних та фінансових операціях використовуються різноманітні національні та міжнародні грошові одиниці – валюти, які купуються і продаються на валютних ринках для здійснення розрахунків за міжнародними угодами. Пропорція обміну двох валют називається **двостороннім обмінним курсом**. Усереднене значення індексів двосторонніх обмінних курсів називається **багатостороннім, або ефективним валютним курсом**. Закономірності формування та вплив валютних курсів на економіку досліджуються, насамперед, через аналіз двосторонніх обмінних курсів.

## **Номинальний обмінний курс**

**Номинальний обмінний курс** ( $NER$ , або  $e$ ) – це відносна ціна двох валют, тобто, пропорція їхнього обміну одна на одну. Обмінний курс показує, скільки номінальних грошових одиниць однієї країни можна купити за номінальну грошову одиницю, або за певну фіксовану кількість номінальних грошових одиниць іншої країни. Коли кажуть “обмінний” або “валютний” курс, то найчастіше мають на увазі саме номінальний курс обміну валют.

Курс валют, що обмінюються, можна виміряти двома протилежними способами. То ж спосіб визначення валютних курсів називається **валютним котируванням**.

**Пряме котирування** оцінює одиницю іноземної валюти певною кількістю національної. **Обернене котирування** навпаки, оцінює одиницю національної валюти певною кількістю іноземної.

У практичних ситуаціях можливість подвійне котирування не створює жодних ускладнень, оскільки поряд з числовими значеннями валютного курсу завжди наводиться інформація про те, яка саме з двох валют обмінюється на іншу в заданій пропорції. Інша справа – теоретичні побудови, у яких валюти розглядають взагалі і замість конкретних валютних курсів найчастіше фігурують їх позначки. У моделях, які характеризують кількісні залежності між змінними, спосіб визначення валютного курсу набуває важливого значення. Аби точно знати, про який саме спосіб визначення валютного курсу йдеться в тому чи іншому випадку, замість терміну “валютний курс” будемо користуватися терміном “курс валюти”.

**Курсом певної валюти** називається така оцінка пропорції її обміну, яка поводить як ціна звичайного товару: зростає, коли відносна вартість валюти збільшується, і зменшується, коли валюта стає дешевшою відносно інших валют. Під номінальним обмінним курсом якоїсь валюти завжди розуміють лише таке котирування, у значенні якої курс валюти змінюється у тому ж напрямку, що і її відносна вартість.

Вплив валютних курсів та зовнішніх факторів завжди досліджується з позиції окремого національного господарства. Тому валютний курс можна визначити або як “курс національної валюти”, або як “курс іноземної валюти”.

**Курс національної валюти** є кількістю іноземної валюти, яку можна купити або продати за одиницю національної валюти на певний момент часу:

$$e_d = \frac{M_E^f}{M_E^d},$$

де  $e_d$  – номінальний обмінний курс національної валюти (обернене котирування);  $M_E^d$  – кількість національної валюти, що запропонована в обмін на іноземну;  $M_E^f$  – кількість іноземної валюти, що запропонована в обмін на національну.

**Курс іноземної валюти** є кількістю національної валюти, яку можна купити або продати за одиницю іноземної валюти:

$$e_f = \frac{M_E^d}{M_E^f},$$

де  $e_f$  – номінальний обмінний курс іноземної валюти до національної (пряме котирування).

Не вдаючись у детальні пояснення режимів валютного курсу та валютної політики, наведемо лише такі основні терміни, з якими зустрічаємося в повсякденному житті. Отже, не залежно від особливостей, валютна політика характеризується **напрямком впливу** на валютний курс. Заходи, які спрямовані на загальне зниження курсу національної валюти, називаються **девальвацією**, а політика, яка спрямована на підвищення курсу валюти, – **ревальвацією**. Термінами девальвація та ревальвація визначають також наслідки відповідної валютної політики. **Рівень девальвації (ревальвації)** є відношенням зміни валютного курсу до його базового значення:

$$RD = \frac{e_1 - e_0}{e_0} \cdot 100 \%,$$

$RD < 0$  характеризує ступінь зниження курсу валюти (девальвації), а  $RD > 0$  – ступінь підвищення курсу валюти (ревальвації).

### Реальний обмінний курс

**Реальний обмінний курс (RER)** – це співвідношення цін на внутрішньому та зовнішньому ринках, якими визначаються експортна або імпортна орієнтація економіки у міжнародній торгівлі.

Розглянемо двосторонній реальний обмінний курс та ринок одного товару.

**Реальний обмінний курс внутрішньої валюти** – це співвідношення внутрішніх цін до зовнішніх за курсом внутрішньої валюти:

$$\epsilon_d = RER_d = e_d \frac{P_d}{P_f},$$

де  $RER_d$  – реальний обмінний курс – відношення ціни товару на внутрішньому ринку до ціни на зовнішньому ринку;  $e_d$  – номінальний обмінний курс національної валюти;  $P_d$  – ціна товару на внутрішньому ринку в національній валюті;  $P_f$  – зовнішня ціна товару в іноземній валюті, за якою закупаються імпорتنі та продаються експортовані товари вітчизняного виробництва.

Якщо реальний обмінний курс внутрішньої валюти є меншим за одиницю ( $RER_d < 1$ ), то це означає, що продаж товару вітчизняного виробництва на внутрішньому ринку є вигіднішим, ніж імпорт аналогічного товару, а експорт вироблених товарів – вигідніший за продаж на внутрішньому ринку. Отже, за умови торгівлі країна є експортером товару.

Якщо реальний обмінний курс внутрішньої валюти дорівнює одиниці ( $RER_d = 1$ ) – ціни даного товару на внутрішньому та зовнішньому ринках однакові. Експорт, імпорт і внутрішня торгівля не мають відносних переваг.

Якщо реальний обмінний курс внутрішньої валюти є більшим за одиницю ( $RER_d > 1$ ), продаж товару на внутрішньому ринку є вигіднішим за його експорт, а імпорт – вигіднішим за продаж аналогічних товарів вітчизняного виробництва на внутрішньому ринку. За умовами торгівлі країна стає імпортером даного виду товару. Зростання реального обмінного курсу зменшує зовнішній попит на товари вітчизняного виробництва і збільшує внутрішній попит на імпорتنі товари. Імпорт зростає, експорт скорочується, торговельний баланс країни за інших рівних умов погіршується, чистий експорт і національний дохід зменшуються.

Реальний обмінний курс національної валюти **вимірює ефективність імпорту, і таким чином визначає умови торгівлі на внутрішньому ринку.**

**Реальний обмінний курс іноземної валюти** є відношенням зовнішніх цін до внутрішніх за курсом іноземної валюти:

$$\epsilon_f = RER_f = e_f \frac{P_f}{P_d},$$

де  $RER_f$  – реальний обмінний курс іноземної валюти: відношення ціни товару на зовнішньому ринку до ціни на внутрішньому ринку;  $e_f$  – номінальний обмінний курс іноземної валюти.

Реальний обмінний курс іноземної валюти *вимірює ефективність експорту*, і таким чином *визначає умови торгівлі на зовнішніх ринках*.

## МОДЕЛІ ВІДКРИТОЇ ЕКОНОМІКИ

Ця тема пов'язана з аналізом проблеми макроекономічної рівноваги – задачі регулювання сукупного доходу країни, зайнятості і цін в залежності від світової економічної ситуації, що постійно змінюється. Це досить-таки складна справа внаслідок численності каналів взаємодії між національним господарством та світовою економікою. Крім того, необхідно виробляти принципи державного регулювання, які можна оцінювати.

### Фактори, що впливають на ефективність економічної політики у відкритій економіці

Розробляючи заходи макроекономічної політики, слід брати до уваги, що їхні наслідки залежатимуть від додаткових чинників, зумовлених відкритістю економіки. Серед них перш за все слід зазначити **режим обмінного курсу**. В межах обраного режиму обмінного курсу вирішальним фактором, який зумовлює наслідки економічної політики, стає **ступінь міжнародної мобільності капіталу**, який, у свою чергу, залежить від численних чинників. Слід брати до уваги і **масштаби економіки**: велика країна, наприклад, своєю політикою здатна впливати на ситуацію у світовій економіці, рівень середньосвітової процентної ставки, стан фінансових ринків тощо. Наслідки її політики більш схожі на ситуацію у "закритій" економічній системі. Малі економіки, навпаки, самі перебувають під впливом ситуації на світових ринках. Мають значення і ступінь залежності країни від імпорту, рівень конвертованості її валюти, стан економіки основних торговельних партнерів, зміни в умовах торгівлі тощо.

**Зауваження.** Основна відмінність між малою та великою відкритими економіками полягає у поведінці чистих іноземних інвестицій ( $NFI$ ). У моделі малої відкритої економіки капітал вільно надходить в економіку або відпливає з неї за незмінною світовою процентною ставкою  $r^*$ . Модель великої відкритої економіки передбачає інше припущення щодо міжнародних потоків капіталу.

Внаслідок відповідної поведінки як вітчизняних, так і іноземних інвесторів чисті іноземні інвестиції перебувають в оберненій залежності від внутрішньої реальної процентної ставки  $r$ . Якщо вона зростає, то менша величина заощаджень відпливає за кордон і більше коштів для нагромадження капіталу припливає з інших країн.  $NFI(r)$  – це функція від внутрішньої процентної ставки, причому  $NFI(r)$  може мати знак „+” або „-” в залежності від того, чи є країна позичальником чи кредитором на світових фінансових ринках.

### Макроекономічна рівновага невеликої відкритої економіки Загальна характеристика моделі Мандела – Флемінга

Для аналізу функціонування відкритої економіки, наслідків макроекономічної політики використовують різноманітні моделі: довго- та короткострокової рівноваги, моделі, розроблені для малої і великої економіки, з урахуванням різних режимів валютного регулювання, найпростіші моделі та складніші, які враховують різний ступінь мобільності капіталу. Модель Мандела-Флемінга розрахована на аналіз малої відкритої економіки у короткостроковому періоді і є модифікацією моделі  $IS - LM$  для цих умов. Вона не належить до найскладніших, але надає хороші можливості для пояснення коливань рівнів доходу та обмінного курсу, аналізу наслідків грошово-кредитної, бюджетної та зовнішньоторговельної політики за різних режимів валютного регулювання.

Модель Мандела-Флемінга виходить з того, що:

- 1) ціни у короткостроковому періоді є незмінними;
- 2) мобільність капіталу абсолютна (жодних перепон на шляху руху капіталу в країну чи за її межі);
- 3) головною причиною міжнародної мобільності капіталів є різниця в дохідності активів різних країн. Різниця між внутрішньою ( $i$ ) та світовою ( $i^*$ ) процентними ставками – єдиний фактор, який визначає напрям руху капіталу. Перевищення світової процентної ставки над національною

веде до відтоку капіталу за межі країни. А завищення національної процентної ставки – до припливу капіталів до країни.

4) невеликий масштаб економіки означає нездатність країни впливати на рівень світової процентної ставки, незалежно від кількості та розмірів кредитів, позик тощо. Проте вона великою мірою залежить від економічного розвитку інших країн. Це означає, що рівень внутрішньої процентної ставки ( $i$ ) встановлюється врешті-решт на рівні світової процентної ставки ( $i^*$ ):  $i = i^*$ .

Модель складається з трьох рівнянь, які описують рівновагу на товарному ринку (крива  $IS$ ), рівновагу на грошовому ринку ( $LM$ ), а також умову рівності внутрішньої та світової процентних ставок:

- 1)  $IS: Y = C(Y - T) + I(r) + G + NX(e);$
- 2)  $LM \quad M/P = L(r, Y);$
- 3)  $r = r^*.$

Перше рівняння (крива  $IS$ ), стверджує, що рівновага на товарному ринку досягається, коли сукупні доходи (виробництво) дорівнює сукупним витратам. При цьому обсяг споживання перебуває у прямій залежності від використаного доходу; інвестиції ( $I$ ) – в оберненій залежності від рівня процентної ставки, а чистий експорт – від обмінного курсу ( $e$ ). Оскільки модель розроблена для короткострокового періоду, рівень цін вважається незмінним,  $P = const$ , тому можна говорити про рівність номінального і реального обмінних курсів ( $e = \epsilon$ ), а також номінальної і реальної процентних ставок ( $i = r$ ).

Друге рівняння (крива  $LM$ ) описує взаємозв'язок між доходом і процентною ставкою при збереженні рівноваги на грошовому ринку, тобто за умови, коли пропозиція грошей дорівнює попиту на них. Цей попит, у свою чергу, є прямо пропорційним рівневі сукупного доходу та обернено пропорційним щодо процентної ставки. Грошова маса ( $M$ ) у цій моделі є екзогенною величиною, що визначається національним банком. Рівень цін (як і в моделі  $IS - LM$ ) – величина екзогенна і незмінна.

Третє рівняння показує, що рівень процентної ставки у невеликій відкритій економіці встановлюється на рівні світової процентної ставки.

Наведені три рівняння складають модель Мандела-Флемінга, і наше завдання застосувати їх у поясненні короткострокових коливань невеликої відкритої економіки.

Наочніше це зробити графічно. Але у двовірному просторі моделі неможливо показати зв'язок одразу трьох ендогенних величин (доходу, процентної ставки та обмінного курсу), тому будують два графіки, приймаючи у кожному з них одну з величин за незмінну, і аналізують взаємозв'язок двох інших. Слід пам'ятати, що обидва графіки належать до одної моделі.

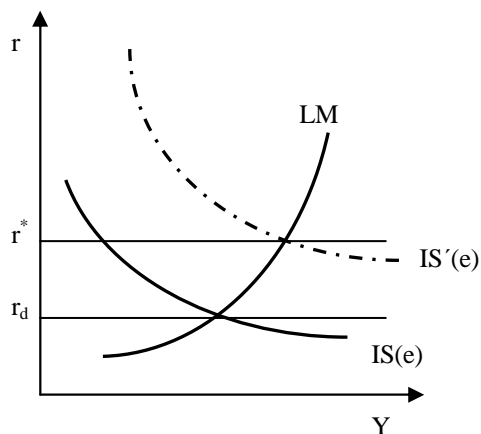
Модель Мандела-Флемінга може бути зображена в системі координат  $Y - r$ , аналогічно до моделі  $IS - LM$  для закритої економіки, але з новим елементом – горизонтальною лінією, що відображає рівень середньосвітової процентної ставки. Особливим у цьому показі моделі є те, що:

1) положення та рух  $IS$  прив'язуються до відповідного рівня обмінного курсу. Якщо, наприклад, курс внутрішньої валюти країни підвищиться, то це призведе до ситуації, коли відносні ціни на іноземні товари порівняно з цінами на вітчизняному ринку знижуються. Це стримує розвиток експорту і стимулює імпорт. Чистий експорт ( $NX$ ) зменшується, і крива  $IS$  зсувається ліворуч. Тому в даному випадку крива  $IS$  позначається як  $IS(e)$  для нагадування, що її положення залежить від обмінного курсу;

2) всі три криві перетинаються в одній точці. Це не випадково і досягається завдяки адаптації обмінного курсу. Щоб зрозуміти такий механізм пристосування та необхідність перетину всіх кривих в одній точці, розглянемо, для прикладу, випадок їхнього можливого неперетину: коли національна рівноважна процентна ставка (а це точка перетину кривих  $IS$  та  $LM$ ) нижче середньосвітової ( $r < r^*$ ). Фактично це відповідає ситуації завищеного обмінного курсу (рис. 1).

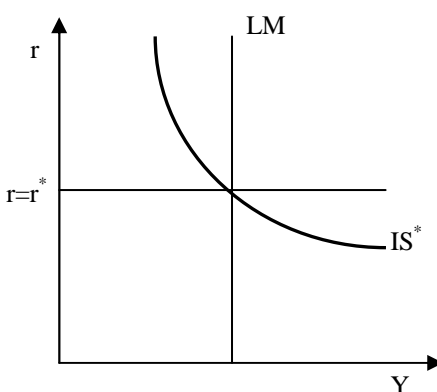
За таких умов внутрішні потенційні інвестори намагатимуться вивезти капітал у інші країни, де забезпечується вища норма його прибутковості. Для цього їм необхідно перш за все конвертувати національну валюту в іноземну. Тобто, на валютних ринках виникне ситуація зростання пропозиції національної валюти та попиту на іноземну. Це призведе до знецінення внутрішньої валюти, що, в свою чергу, підвищує конкурентоспроможність експортних товарів країни на світових товарних ринках,  $-NX$  зростає. Крива  $IS$  зсуватиметься праворуч доти, доки обмінний курс не забезпечить відповідність національної процентної ставки світовій. Рівноваги буде

досягнуто саме в точці перетину кривої  $LM$  зі світовою процентною ставкою та кривою  $IS$ , котра підходить до цієї точки внаслідок змін обмінного курсу.



**Рис. 1.** Зображення моделі Мандела-Флемінга на графіку  $Y - r$

Моделі Мандела-Флемінга може бути також зображена в системі координат  $(Y - e)$ . У цьому випадку рівновага товарних та грошових ринків розглядається вже з урахуванням того факту, що у невеликій відкритій економіці внутрішня процентна ставка встановлюється на рівні світової і є незмінною. Тобто, в рамках  $IS$  інвестиції будуть залежати від світової ставки процента  $I(r^*)$ , а в межах  $LM$  – попит на гроші трансформується у  $L(r^*, Y)$ . Положення кривої  $IS^*$  у новій системі координат (рис. 2) буде аналогічним попередньому випадку, але не за рахунок процентної ставки, яка є незмінною, а тому, що сукупний дохід перебуває в оберненій залежності від обмінного курсу. Подібно до того, як показана в загальному вигляді крива  $IS$  пов'язує сукупні витрати ("кейнсіанський хрест") з графіком інвестицій, крива  $IS^*$  поєднує його з графіком чистого експорту. Зірочка у позначенні кривих  $IS$  та  $LM$  відображає те значення, яке вони приймають за умови  $r = r^*$ .



**Рис. 2.** Зображення моделі Мандела-Флемінга на графіку  $Y - e$

$LM^*$  є вертикальною, оскільки обмінний курс не присутній у рівнянні  $LM^*$ , і якщо світова процентна ставка задається, то рівняння  $LM^*$  визначає сукупні доходи (випуск) незалежно від обмінного курсу.

### ***Розвиток невеликої відкритої економіки за режиму гнучкого обмінного курсу***

Насамперед, варто зауважити, що режим гнучкого обмінного курсу передбачає його вільне коливання в залежності від змін економічної ситуації. Такий режим не вимагає застосування особливих регулювальних моментів з боку державних органів.

#### **Наслідки бюджетно-податкової політики**

Розглянемо ситуацію, коли уряд намагається стимулювати внутрішнє виробництво (сукупний попит) шляхом розширення державних закупок або зниження податків, тобто прово-



дить стимулюючи бюджетну політику. Такі заходи вплинуть на товарний ринок, рівновага на ньому встановиться на вищому рівні процентних ставок ( $IS^*$  зсувається праворуч вгору). Нагадаємо, що у закритій економіці це призвело б до підвищення процентної ставки та росту сукупного доходу в країні. У невеликій відкритій економіці з гнучким обмінним курсом стимулююча бюджетно-податкова політика дає протилежні очікуваним результати: вона не призводить до зростання доходу (виробництва). Справа в тому, що підвищення національної норми процента у відкритій економіці стимулює приплив іноземного капіталу і відповідне підвищення пропозиції іноземної валюти та попиту на внутрішню валюту. Обмінний курс підвищується, а це, в свою чергу, скорочує можливості експорту ( $NX \downarrow$ ) і зводить нанівець ефект від розширення попиту на товари й послуги на внутрішньому ринку. Як наслідок, ми не матимемо очікуваного зростання сукупних доходів – змінюється лише внутрішня їхня структура: частка  $G$  підвищується, а питома вага  $NX$  зменшується.

### Грошово-кредитна політика

Тепер розглянемо, як "спрацьовує" монетарна політика за аналогічних умов. Візьмемо знову ж таки стимулюючі заходи – монетарну експансію. Припустимо, національний банк хоче активізувати виробництво за рахунок зменшення нормативу резервних відрахувань, тобто збільшує грошову масу. Оскільки ціни ми вважаємо незмінними у короткостроковому періоді, це відповідає збільшенню кількості реальних грошей в економіці ( $M/P \uparrow$ ),  $LM^*$  зсувається праворуч. Зростання грошової маси призводить до збільшення доходу і зниження обмінного курсу. Хоча наслідки такої експансії подібні до наслідків монетарного стимулювання закритої економіки, механізм дії цієї політики відрізняється у відкритій економіці. Так, у **закритій економіці** збільшення пропозиції грошей знижує процентну ставку і стимулює таким чином внутрішні інвестиції, це й призводить до зростання доходу. У країні з **відкритою економікою**, за умови абсолютної мобільності капіталу, ставка процента дорівнює світовій, і як тільки збільшення грошової маси призведе до її падіння, це викличе не стільки зростання інвестицій, скільки відтік капіталу за кордон та знецінення внутрішньої валюти. Разом з тим, таке "здешевлення" внутрішньої валюти сприяє розширенню експорту і обмежує можливості імпорту, що врешті-решт покращує стан торгового балансу ( $NX \uparrow$ ) і збільшує сукупний попит та дохід.

Отже, вплив грошової політики на розвиток невеликої відкритої економіки здійснюється перш за все шляхом змін у курсі обміну валют і платіжному балансі.

Знаючи механізми дії фіскальної та грошової політик у відкритій економіці з цілком гнучкими курсами валют та наслідки використання стимулюючих або стримувальних інструментів, за допомогою моделі Мандела-Флемінга можна передбачити результати певної комбінації політик.

### Торговельна політика

Найпопулярнішими заходами зовнішньоторговельної політики у багатьох країнах, особливо в тих, що розвиваються або перебувають у стадії трансформації суспільства, є протекціоністські – тобто такі, що мають на меті захист внутрішнього виробника від вільної конкуренції і покращання стану поточного рахунку платіжного балансу. Ця політика спрямована на скорочення попиту на імпорتنі товари шляхом встановлення імпорتنих квот і мита. Подивимося, до яких це призводить наслідків у країні з гнучкими курсами обміну валют.

Механізм дії імпорتنих обмежень буде таким: вони призведуть до абсолютного скорочення імпорту і збільшення за цей рахунок чистого експорту, тобто графік  $NX$  зміститься зовні вгору, що відповідатиме у моделі Мандела-Флемінга зсуву кривої  $IS^*$  праворуч, але це, в свою чергу, викличе підвищення курсу внутрішньої валюти (попит на іноземну валюту у зв'язку зі скороченням імпорту падає). Останнє негативно впливає на експортні можливості країни. Не слід забувати, що основні торговельні партнери країни також можуть вжити відповідних обмежувальних заходів на імпорт наших товарів у їхні країни. Внаслідок цього ми не матимемо росту доходу, споживання чи інвестицій, оскільки попередні позитивні наслідки скорочення імпорту нейтралізуються тенденцією зниження чистого експорту, що пов'язано із зростанням обмінного курсу.

Таким чином, протекціоністська зовнішньоторговельна політика за режиму вільного плавання валют виявляється **неефективною**.



## **Механізм дії фіксованого обмінного курсу на економічні процеси**

При встановленні у країні фіксованого курсу обміну валют, національний (центральный) банк купує і продає іноземну валюту за визначеною заздалегідь ціною. Для проведення такої політики Центробанку необхідно мати відповідні запаси національної (які, в принципі, можна надрукувати), а також різноманітної іноземної валюти, котру потрібно заощадити і накопичити шляхом раніше здійснених зовнішньоторговельних і валютних операцій.

Єдиною метою грошової політики при встановленні режиму фіксованого курсу стає підтримка його на цьому рівні. Тобто, головним завданням центрального банку стає таке регулювання грошової маси, яке б утримувало рівноважний ринковий обмінний курс на рівні офіційного. Якщо при цьому центральний банк у змозі забезпечити цілком вільний обмін валюти, це відбувається автоматично.

### **Зміна грошової маси у відповідності з рівнем фіксованого обмінного курсу**

Для ілюстрації механізму регулювання грошової маси через обмінний курс розглянемо два приклади.

**1. Офіційно зафіксований курс перебиває на рівні нижчому, ніж рівноважний ринковий,** тобто мова йде про ситуацію, коли на вільному ринку можна отримати більше іноземної валюти (наприклад, доларів) за одиницю національної (гривні), ніж пропонує центральний банк. Логічно було б передбачити подальші дії тих, хто займається валютними операціями. Уявімо, що НБУ зафіксував курс на рівні \$ 1 = 5 грн., тоді як на ринку готові продати вам \$ 1 за 4,5 грн., не більше, бо відчувається нестача гривень в обігу. Тобто спекулянт може за 450 гривень купити на ринку \$ 100 і продати їх Національному банку за 500 гривень, отримавши 50 гривень чистого прибутку. Охочих заробити таким чином знайдеться чимало. З іншого боку, Національний банк, купуючи у населення ці долари, збільшує грошову масу на руках у населення. На графіку ці операції будуть показані зрушенням кривої  $LM^*$  праворуч (оскільки пропозиція внутрішньої валюти зростає), а також поступовим падінням ринкового курсу обміну національної валюти. Офіційні резерви іноземної валюти Національного банку поповнюються. Внаслідок кількаразового повтору аналогічних операцій купівлі-продажу валют грошова маса продовжуватиме зростати, доки ринковий курс поступово опуститься до рівня офіційного.

**2. Протилежний випадок: офіційний курс завищено** – ситуація в Україні у 1993 році. На ринку за \$ 1 потрібно було заплатити 35 тис. укр. купоно-карбованців, а Національний банк встановив офіційний курс на рівні \$ 1 = 12 тис. крб., майже втричі завищеному. Звичайна логіка підказує, що за таких умов стає дуже вигідним купувати іноземну валюту в НБУ за 12 тис. і продавати її на ринку за 35. Наслідком продажу доларів на ринку буде поступове вилучення з обігу національної валюти (поповнення нею банківських резервів). Готівки на руках у населення стає менше.  $LM^*$  зсувається ліворуч, а курс карбованця поступово зростає. Офіційні резерви іноземної валюти центрального банку вичерпуються. Якщо центральний банк у змозі продовжувати й надалі такі операції, то поступово ринковий курс має піднятися до рівня офіційно зафіксованого. Але в разі нестачі валютних резервів єдиною можливістю збереження режиму фіксованого курсу є девальвація національної валюти і встановлення курсу на нижчому, наближеному до ринкового, рівні. Це й було зроблено на першому етапі – планку опустили до рівня 20 тис. крб. за \$ 1. Радикальніше рішення – відмова від системи фіксованого курсу і перехід до режиму вільного плавання. Саме до такого рішення прийшов урешті-решт Національний банк України.

Важливо мати на увазі, що дія описаного механізму стосується номінального обмінного курсу, і лише на невеликих відрізках часу його можна застосувати до аналізу реального курсу. Неминучі у довгостроковому періоді коливання цін роблять розбіжності між номінальним та реальним курсами настільки значними, що можлива ситуація, коли номінальний офіційний курс утримується незмінним, хоча реальний досить суттєво відрізняється, впливаючи на грошову масу та рівень цін. Оскільки модель Мандела-Флемінга короткострокова, цілком правомірним є

ототожнення реального і номінального обмінних курсів, а також використання описаного механізму регулювання грошової маси через обмінний курс для аналізу економічної політики.

### **Макроекономічна політика за режиму фіксованого обмінного курсу**

Для збереження послідовності та порівняльності наслідків економічної політики за різних режимів обмінних курсів, розглянемо дію тих самих економічних заходів в умовах фіксованого курсу.

Почнемо, як і попереднього разу, з *бюджетної політики*.

Припустимо, що уряд намагається стимулювати економічну діяльність у країні шляхом збільшення державних видатків та скорочення податків. На графіку такі заходи будуть відповідати зміщенню кривої  $IS^*$  праворуч. Збільшення попиту на гроші призведе до зростання процентної ставки вище середньосвітового рівня, а отже, притоку капіталу в країну. Курс національної валюти має тенденцію до зростання. Щоб утримати обмінний курс на проголошеному рівні, центральний банк буде скуповувати іноземну валюту і тим самим збільшувати грошову масу в обігу ( $M\uparrow$ ). Тобто,  $LM^*$  також зсувається праворуч, підкріплюючи позитивні наслідки дії бюджетної експансії: сукупні доходи зростають, резерви іноземної валюти поповнюються.

Нова рівновага на товарних і грошових ринках встановиться на тому ж рівні фіксованого курсу і процентної ставки, але при вищому рівні виробництва і доходів.

**Грошова політика.** Нехай уряд невеликої відкритої економіки намагається використовувати важелі монетарної експансії задля стимулювання випуску. Для цього, наприклад, скуповує облігації у населення і/або знижує норматив резервних відрахувань – тобто збільшує пропозицію реальних грошей в економіці ( $M/P\uparrow$ ). Згідно з цим, крива  $LM^*$  у моделі Мандела-Флемінга рухається праворуч, викликаючи зниження курсу національної валюти і внутрішньої процентної ставки.

Капітал потече з даної економіки за кордон, підвищуючи попит на іноземну валюту. Аби підтримати фіксований рівень обмінного курсу, центральний банк змушений продавати іноземну валюту, вилучаючи їх зі своїх резервів. За рахунок цього маса національних грошей в економіці автоматично зменшується.  $LM^*$  повертається до свого попереднього положення, але йому вже відповідають значно менші резерви іноземної валюти. Дохід і курс обміну залишаються незмінними.

Отже, в умовах фіксованості обмінних курсів і абсолютної мобільності капіталу нормальна грошова політика результатів не дає.

Враховуючи механізми регулювання грошової маси у відповідності з рівнем фіксованого курсу, які ми вже розглянули, можна стверджувати, що ефективними засобами політики за цих умов будуть: а) *регулювання офіційного рівня обмінного курсу (девальвація або ревальвація)*. Так, якщо описану нами монетарну експансію доповнити зниженням курсу (девальвацією), то це фактично відповідатиме ситуації зупинки кривої  $LM^*$  у точці вищого рівня рівноважного доходу. Це відбувається також за рахунок збільшення чистого експорту у зв'язку з проведеною девальвацією. Тобто, наслідки девальвації будуть подібні до наслідків збільшення грошової маси в умовах вільного плавання курсу обміну валют; б) *припинення грошової експансії*; в) *автоматичне коригування пропозиції грошей, якщо центральний банк не стерилізує відтік резервів*.

**Зовнішньоторговельна політика.** Зовнішньоторговельні бар'єри в умовах фіксованого курсу обміну валют призводять до зовсім інших наслідків, ніж за системи гнучкого курсу. Початкова реакція економіки схожа: скорочення імпорту стимулює збільшення чистого експорту ( $NX\uparrow$ ), що викликає зменшення попиту на іноземну валюту і тенденцію подорожчання внутрішньої. Але, на відміну від ситуації з гнучкими курсами, центральний банк змушений вживати відповідних заходів, щоб утримати його на офіційно проголошеному рівні, – тобто збільшувати грошову масу в економіці. В результаті курс обміну залишається незмінним, а попередня позитивна тенденція зростання чистого експорту підкріплюється зростанням грошової маси, що в короткостроковому періоді обумовлює не тільки підвищення сукупних доходів, а й позитивне сальдо поточного рахунку платіжного балансу. Як бачимо, *введення зовнішньоторговельних обмежень в умовах фіксованого курсу виявляється ефективним*.

## **Порівняльна оцінка впливу мобільності капіталу на результати макроекономічної політики**

Як ми вже говорилося раніше, в межах обраного режиму обмінного курсу вирішальним фактором, що зумовлює результати економічної політики, стає **ступінь міжнародної мобільності капіталу**. Досі аналіз ґрунтувався на припущенні абсолютно вільного руху капіталу. Але міжнародні потоки капіталу часто обмежуються органами, що відповідають за монетарну політику, та іншими чинниками, такими, як нерозвиненість фінансових ринків та інститутів, втрати від ризику, недосконала інформація тощо. Звичайно, ступінь міжнародної мобільності фінансових ресурсів зумовлений усіма цими факторами, вносить свої корективи в результаті економічної політики, на які розраховують уряди.

В умовах низької чутливості капіталу до зміни процентних ставок приплив капіталів буде незначним, отже, утвориться загальний дефіцит платіжного балансу, що зумовлений торговельним дефіцитом, курс національної валюти знизиться.

І навпаки, за умов абсолютної мобільності капіталу значний його приплив у відповідь на підвищення національної процентної ставки здатний перекрити негативне сальдо торгового балансу і сформувати надлишок платіжного балансу і, отже, чинитиме тиск на національну валюту в напрямку її подорожчання.

Подивимося, як ці нові аспекти вплинуть на результати тої чи іншої економічної політики за різних режимів обміну валют.

Нагадаємо, що, розглядаючи дію стимулюючої **бюджетної політики** за екстремальних умов абсолютної мобільності капіталу, ми дійшли висновку, що **за системи гнучких курсів обміну** вона не дає бажаного зростання доходів. Уявімо тепер, що рух капіталів обмежений. Тоді збільшення державних витрат призведе до підвищення національної процентної ставки, але у зв'язку з низькою мобільністю капіталу викликаний цим притік капіталу буде недостатнім для збалансування платіжного балансу. І, замість подорожчання внутрішньої валюти, матимемо її знецінення, що, в свою чергу, покращить стан торгового балансу (це рівнозначно зрушенню *IS* праворуч) та призведе до підвищення сукупного доходу.

Отже, за режиму гнучких курсів ефективність бюджетно-податкової політики перебуває в обернено-пропорційній залежності від ступеня мобільності капіталів: більша рухомість капіталу знижує ефективність фіскальної політики.

Що ж до наслідків **монетарної експансії**, надлишкова пропозиція грошей за гнучких курсів знижує процентну ставку і призводить до зростання доходів, а за ними й імпорту. Оскільки рух капіталу ускладнений, відтік капіталу буде незначним. Для відновлення рівноваги платіжного балансу курс обміну національної валюти дещо впаде, стимулюючи чистий експорт (матимемо невеликий приріст сукупного доходу). Чим більшою буде рухомість капіталу, тим більшим стане знецінення національної валюти для відновлення рівноваги платіжного балансу, тим більше зросте чистий експорт і дохід.

Таким чином, грошова політика досягає піку своєї ефективності за гнучких курсів обміну та досконалої (абсолютної) мобільності капіталу.

Рухомість капіталу змінює і наслідки економічної політики у **системі фіксованого курсу обміну** валют. В умовах обмеженого руху капіталу **фіскальне стимулювання економіки** (це зсув кривої *IS* праворуч вгору) збільшує дохід і процентну ставку. Перше зумовлює торговельний дефіцит, а друге – відтік капіталу. Оскільки рух капіталу обмежений, – це призведе до загального дефіциту платіжного балансу і пов'язаного з ним знецінення обмінного курсу. Щоб утримати його на попередньому фіксованому рівні, центральний банк змушений скоротити пропозицію грошей, продаючи іноземну валюту. Рівновага в економіці відновиться, але в точці вищої процентної ставки і незначного збільшення доходу: через недостатній приплив капіталу відбувається витіснення внутрішніх інвестицій внаслідок збільшення процентної ставки.

Отже, за умов фіксованого обмінного курсу обмеження рухомості капіталу зменшує ефективність бюджетно-податкової політики, з підвищенням мобільності збільшується і ефективність цієї політики.

Розширення пропозиції грошей (**монетарна експансія**), як відомо, зменшує ставку внутрішнього процента. За умов абсолютно вільного руху капіталу можна було б очікувати, що ця си-

туація швидко елімінується купівлею іноземних цінних паперів, відтоком капіталу. Але за регульованого руху капіталу це зробити набагато важче. Загалом попит на іноземну валюту збільшиться не набагато, отже, тиск на знецінення національної валюти буде меншим, ніж за умов абсолютної рухомості капіталу. Продаючи іноземну валюту з метою підтримки офіційного курсу, центральний банк фактично скорочує грошову масу, тобто діє у протилежному до перших кроків напрямку. Валютні резерви втрачаються, дохід і курс обміну залишаються незмінними.

Грошова політика не впливає на дохід в умовах фіксованого курсу, незалежно від ступеня мобільності капіталу. Але за умов більшої його рухомості темпи втрат резервів вищі, і повернення до довгострокової рівноваги проходить швидше.

Таким чином, знаючи основні складові частини механізму дії тої чи іншої економічної політики за різних умов на фінансових ринках, за різних систем валютного обміну, можна передбачити наслідки різних варіантів політики, розробляти таку їх комбінацію, яка б максимально відповідала наміченим цілям економічного розвитку конкретної країни.

### ***Деякі підходи до оцінки наслідків економічної політики у великій економіці***

Ми розглянули механізми дії економічної політики у невеликій відкритій економіці. Функціонуванню великих відкритих економік (таких, як США, Японія та ін.) притаманні риси, характерні як для малої відкритої, так і закритої економіки. Справа в тому, що великі масштаби цих економік здатні впливати на ситуацію в інших країнах, на рівень світової процентної ставки. Крім того, перетікання капіталів між країнами не є ідеально мобільним. Враховуючи все це в аналізі економічної політики у великій відкритій економіці, беруть до уваги як висновки, отримані від аналізу поведінки малої відкритої економіки, так і висновки щодо наслідків політики у закритій економіці.

Щоб зрозуміти механізми та логіку такого аналізу, розглянемо для прикладу короткострокові наслідки бюджетної експансії у великій країні. Нагадаємо, що в закритій економіці її результатом є зростання сукупних доходів та рівноважної процентної ставки (у зв'язку зі скороченням внутрішніх заощаджень). У малій же відкритій економіці за режиму вільного плавання валют стимулююча бюджетна політика не дає очікуваного підвищення доходів, оскільки її перші позитивні наслідки повністю нейтралізуються значним погіршенням стану торговельного балансу через підвищення обмінного курсу.

Результати бюджетної експансії у великій відкритій економіці будуть комбінацією розглянутих вище наслідків: як і в закритій економіці, це призведе до скорочення національних заощаджень і відповідного зменшення пропозиції позичкового капіталу. Рівноважне значення процентної ставки підніметься, витісняючи інвестиції. Як і в малій відкритій економіці, стимулююча бюджетно-податкова політика викличе приплив капіталу в країну, підвищення реального обмінного курсу і дефіцит поточного рахунку платіжного балансу. Обмінний курс зміниться таким чином, що скорочення чистого експорту товарів і послуг урівноважить цей приплив капіталу. Але, на відміну від малої відкритої економіки, приплив капіталу у велику країну не зможе повернути процентну ставку до попереднього рівня, навпаки, рівень світової процентної ставки дещо підвищиться, і за іноземні позики потрібно буде платити більше (чим більша країна, тим більшого розміру позик вона потребує, тим більшу процентну ставку вимушена платити). У підсумку матимемо значно менший приріст сукупних доходів, ніж мали б за аналогічних умов у закритій економіці, а підвищення внутрішньої процентної ставки вплине на формування середньосвітового процента, змінить загальну ситуацію на міжнародних фінансових ринках.

#### **Задачі для самостійної роботи:**

##### **Задача 1.**

Розглянемо таблиці гіпотетичних виробничих можливостей України та Іспанії (в млн. бушелів). Визначити:

- а) внутрішню альтернативну вартість виробництва слив та яблук кожної країни;

б) на виробництві якого продукту повинна спеціалізуватися кожна країна?

в) лінії торгівельних можливостей кожної країни, якщо умови торгівлі становлять 1 слива за 2 яблука;

г) припустимо, що оптимальна структура продуктів для спеціалізації та торгівлі – це  $B$  для Іспанії та  $S$  – для України. Визначити вигоди від спеціалізації та торгівлі.

Продукт	Іспанія Виробничі альтернативи				Україна Виробничі альтернативи			
	A	B	C	D	R	S	T	Y
Яблука	0	20	40	60	0	20	40	60
Сливи	15	10	5	0	60	40	20	0

### Задача 2.

Припустимо, що функція попиту на пшеницю в країні  $X$  має вигляд:  $D = 100 - 20P$ , а функція пропозиції  $S = 20 + 20P$ .

а) Визначити вигляд функції попиту на імпорт у країні  $X$  та намалювати криву попиту на імпорт. Якою буде ціна на пшеницю за умов відсутності зовнішньої торгівлі?

Розглянемо тепер країну  $Y$ , у якій функція попиту на пшеницю має вигляд:  $D^* = 80 - 20P$ , а функція пропозиції  $S^* = 40 + 20P$ .

б) Визначити вигляд функції експортної пропозиції у країні  $Y$  та намалювати криву експортної пропозиції. Якою буде ціна на пшеницю в країні  $Y$  за відсутності зовнішньої торгівлі?

в) Припустимо тепер, що країни  $X$  та  $Y$  торгують між собою, причому транспортні витрати дорівнюють нулеві. На якому рівні встановиться світова ціна на пшеницю? Якими будуть обсяги торгівлі?

### Задача 3.

В таблиці наведено дані щодо попиту і пропозиції годинників у США та Швейцарії. Побудувати за цими даними відповідні графіки для кожної країни.

а) Якими є рівноважні ціни та обсяги на ринках годинників у обох країнах за відсутності зовнішньої торгівлі?

б) Яка рівноважна ціна встановиться на світовому ринку годинників за наявності зовнішньої торгівлі?

в) Яка з країн буде експортувати годинники і яким обсягом?

Ціна годинників (дол. за 1 шт.)	Обсяг попиту в США (в тис.)	Обсяг пропозиції в США (в тис.)	Обсяг попиту в Швейцарії (в тис.)	Обсяг пропозиції в Швейцарії (в тис.)
10	110	0	80	30
20	90	20	50	50
30	70	40	35	65
40	60	60	20	80
50	50	80	5	95
60	40	95	0	105
70	30	105	0	110
80	20	110	0	115

### Задача 4.

Використовуючи дані [задачі 3](#), розрахувати втрати американських виробників від ліберизації торгівлі:

а) 1 800 000 \$ на рік;

б) 1 875 000 \$ на рік;

в) 1 900 000 \$ на рік;

г) 6 000 000 \$ на рік.

### Задача 5.



Використовуючи дані задачі [задачі 3](#), розрахувати втрати в доходах таможні для державного бюджету:

- а) 5 000 000 \$ на рік;
- б) 6 500 000 \$ на рік;
- в) 6 000 000 \$ на рік;
- г) 6 250 000 \$ на рік.

#### Задача 6.

Використовуючи дані [задач 3, 4, 5](#), оцінити сукупний вплив скасування 5 %-ого імпортного тарифу на мотоцикли на рівень добробуту в США:

- а) чисті втрати добробуту в США складатимуть 2 750 000 \$ на рік;
- б) чистий позитивний ефект від знаття тарифу для економіки США складатиме 2 750 000 \$ на рік;
- в) чисті втрати добробуту в США складатимуть 2 700 000 \$ на рік внаслідок підвищення рівня світових цін на мотоцикли, що імпортуються;
- г) чистий позитивний ефект для всієї економіки США перевищить втрати американських виробників від знаття тарифу;
- д) чисті втрати добробуту в США перевищать виграш американських виробників, оскільки зросли світові ціни на мотоцикли, що імпортуються.

#### Задача 7.

Економіка описана такими даними

	<i>За 5 %-ого імпортного тарифу на мотоцикли</i>	<i>Без тарифу</i>
Світова ціна мотоциклу з доставкою в США	200 \$	2050 \$
5 %-ий тариф	100 \$	0
Внутрішня ціна мотоциклу в США	2100 \$	2050 \$
Кількість мотоциклів, що купуються в США за рік	100 000	105 000
Кількість мотоциклів, що виробляються в США за рік	40 000	35 000
Кількість мотоциклів, що імпортуються в США за рік	60 000	70 000

Уряд США скасовує 5 %-ий тариф на імпорт мотоциклів. За цієї умови світова ціна на мотоцикли підвищується. Визначити виграш американських споживачів від скасування податку:

- а) 5 150 000 \$ на рік;
- б) 6 000 000 \$ на рік;
- в) 2 750 000 \$ на рік;
- г) 5 125 000 \$ на рік.

#### Задача 8.

Індекс споживчих цін в Україні в 1997 р. склав 112 %, індекс споживчих цін в США – 103 %, курс гривні до долара США знизився протягом року з 1,81 грн./дол. до 1,90 грн./дол. Як змінився індекс реального обмінного курсу гривні за 1997 р.?

#### Задача 9.

Розглянемо економіку, яку описують такі рівняння:

$$Y = C + I + G + NX; \quad Y = 5000; \quad G = 1000; \quad T = tY; \quad t = 20 \%;$$

$$C = 50 + 0,75(Y - T); \quad I = 1000 - 50r; \quad NX = 5000 - 5000\epsilon; \quad r = r^* = 5.$$

- а) Знайти для цієї економіки національні заощадження, інвестиції, торговельний баланс і рівноважний обмінний курс.
- б) Якщо спочатку  $G$  зростає до 1250, а потім  $r$  зростає до 10 % (при  $G = 1000$ ), то як це вплине на вищезгадані показники? Пояснити отримані результати.

### Рекомендована література

1. Будаговська С. та інші. Мікроекономіка і макроекономіка. Підручник. – К.: Основи, 2001. – 517 с.
2. Пономаренко О.І., Перестюк М.О., Бурим В.М. Сучасний економічний аналіз: частина 2. Макроекономіка. Навчальний посібник. – К.: Вища школа, 2004. – 208 с.
3. Базилевич В.Д., Базилевич К.С., Баластрик Л.О. Макроекономіка: Підручник. – К.: Знання, 2006. – 623 с.
4. Ляшенко І.М. Економіко-математичні методи та моделі сталого розвитку. – К.: Вища школа, 1999. – 236 с.
5. Бернальд Фельдерер, Штефан Хомбург. Макроекономіка і нова макроекономіка: Підручник. – К.: Либідь-Нічлава, 1998. – 464 с.
6. Базилінська О.Я. Макроекономіка: Навчальний посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 442 с.