

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ГУМАНІТАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА СОЦІАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

## **МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

для самостійної роботи

з дисципліни «Економічна математика та моделювання соціальних процесів»

для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр»

спеціальності

232 «Соціальне забезпечення»

Укладач: Загоруйко І.О.

Черкаси

2019

## ЗМІСТ

Тема 1.	Суть та засади моделювання соціально-економічних процесів.....	3
Тема 2.	Математичний аналіз економічних функцій.....	6
Тема 3.	Оптимізаційні моделі в економіці.....	16
Тема 4.	Системи економіко-математичних рівнянь.....	23
Тема 5.	Математичний аналіз ефективності економіки.....	29
Тема 6.	Моделювання соціальних аспектів ринкового господарства.....	32
Тема 7.	Моделі соціально-економічної політики держави.....	39
Тема 8.	Методологія моделювання поведінки соціальних систем.....	44
Тема 9.	Індивідуум-орієнтовані моделі соціальних процесів.....	47
Тема 10.	Мережеві, експертні та ігрові моделі соціальних процесів.....	49
	ВАРІАНТИ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ З ДИСЦИПЛІНИ «ЕКОНОМІЧНА МАТЕМАТИКА ТА МОДЕЛЮВАННЯ СОЦІАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ» ДЛЯ СТУДЕНТІВ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ.....	51

## ТЕМА 1. СУТЬ ТА ЗАСАДИ МОДЕЛЮВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

### План

1. Поняття «моделі» та «моделювання»
2. Методологія наукового дослідження та математичного моделювання
3. Види та роль математичного моделювання
4. Основні принципи та етапи математичного моделювання

### Основні теоретичні положення<sup>1</sup>

Для ефективного вивчення предмета дослідження необхідно правильно обрати метод дослідження. Теоретичні дослідження економіки та суспільства спираються на низку фундаментальних засад, що визначають своєрідність їхньої методології. До характерних методів соціально-економічних досліджень належать:

- раціоналізм;
- граничний аналіз (маржиналізм);
- функціональний аналіз;
- рівноважний підхід;
- математичне моделювання (в тому числі оптимізаційні та економетричні моделі);
- статистичний аналіз та інші методи.

Припущення щодо *раціональності дій економічних суб'єктів (економічний раціоналізм)* означає послідовність і закономірність поведінки, оскільки саме це і визначає можливість її наукового вивчення.

Раціональне мислення досить часто пов'язане з граничними змінами. Тому *граничний аналіз (маржиналізм)* є важливою рисою сучасного економічного аналізу. У процесі його використання досліджується, яким чином кожна додаткова операція, здійснена за певний період, впливає на мету, досягнення якої прагне людина.

Велике значення в сучасній науці має *функціональний аналіз*. У ході його здійснення в досліджуваному явищі виділяється характеристика (або критерій), що цікавить дослідника, а потім розпочинається пошук факторів, які впливають на неї. Після виявлення таких факторів визначається механізм їх взаємодії з виділеною характеристикою, тобто функція.

Ще одна важлива риса соціально-економічного аналізу – *рівноважний підхід* до дослідження динамічних явищ і процесів. Розглядаючи сталу динаміку соціально-економічних явищ, теорія намагається вивчити такий їх стан, який характеризується відносною стабільністю, тобто рівновагою. Рівновага системи означає, що в ній не існує внутрішніх стимулів і тенденцій до зміни існуючого стану. Якщо за незначних змін зовнішнього середовища ситуація докорінно змінюється, то така рівновага називається *нестійкою*. Якщо при виникненні таких зовнішніх змін у самій системі з'являються сили, що відновлюють рівновагу, то вона називається *стійкою*.

Основним методом дослідження мікроекономічних процесів є *моделювання*. Економічна модель є формалізованим описом процесу (або явища), структура якого визначається як його об'єктивними властивостями, так і цільовим характером дослідження. Відомі величини, що вводяться в модель у готовому вигляді як вхідна інформація, називаються *екзогенними*. У результаті побудови моделі ми одержуємо опис того, як екзогенні змінні впливають на внутрішні – *ендогенні*.

Соціально-економічні моделі використовуються як у *нормативному*, так і в *позитивному аналізі*. Оскільки сучасна наука аналізує поведінку учасників соціально-економічних процесів, то вона

<sup>1</sup> Джерело: [3, с. 6-13].

має позитивний, що відбиває об'єктивну реальність, характер. Проте кінцевий результат соціально-економічної діяльності далеко не завжди оптимальний. Це пов'язано як зі сформованими суспільними інститутами, так і з ірраціональністю окремих дій суб'єктів господарювання. Тому соціально-економічна наука має також нормативний характер, тобто прагне знайти найкращі форми організації суспільства, створює певну ідеальну модель людської діяльності у тій чи іншій сфері. Можна сказати, що позитивний аналіз покликаний відповісти на запитання: «Як є насправді?», а нормативний – «Як має бути?» (з погляду приватних або суспільних інтересів).

Сучасна економічна теорія структурно поділяється на два підрозділи – мікро- та макроекономіку. **Мікроекономіка** – частина економічної теорії, що вивчає економічні процеси на рівні окремих суб'єктів господарювання. **Макроекономіка** досліджує господарські проблеми на рівні економіки в цілому. Ці частини є взаємозв'язаними: макроекономічні процеси часто є результатом сукупної дії мікроекономічних суб'єктів, тоді як діяльність держави на макрорівні впливає на поведінку окремих одиниць господарювання.

Кожна соціальна наука спирається на фундаментальні вихідні положення, які формуються в процесі пізнання наявної сукупності реальних фактів людської поведінки. Ці положення називаються **принципами** (від. лат. *principium* – начало, основа). Основні принципи, на яких ґрунтується сучасна економічна наука це:

- 1) наявність проблеми вибору, пов'язаного з витратами;
- 2) можливість передбачення реакції економічних суб'єктів на стимули;
- 3) можливість взаємовигідного обміну;
- 4) наявність майбутніх наслідків поточного вибору;
- 5) вплив економічних систем на індивідуальний вибір і стимули.

**Принцип перший – наявність проблеми вибору, пов'язаного з витратами.** Якби людям не потрібно було вибирати, не було б необхідності в соціально-економічних теоріях та моделях. Цей важливий принцип говорить про те, що кожна людина, роблячи вибір, завжди поступається чимось. Вибір поєднує дві дії: обирається одна альтернатива, одночасно відбувається відмова від іншої. Споживачам потрібно вибирати, які товари і послуги купувати, не забуваючи про те, що після того, як рішення прийняте, їм доведеться відмовитися від інших товарів. Виробники повинні вирішити, які товари виробляти, а від виробництва яких відмовитися.

Використання ресурсів – це завжди втрата: залучаючи ресурси в одних цілях, втрачаєш можливість використовувати їх в інших. В економіці завжди існують **альтернативні витрати** (*opportunity cost*) – витрати на виробництво товару, оцінені з погляду втраченої можливості використання тих самих ресурсів в інших цілях. Альтернативні витрати – це вигоди від найкращого з нереалізованих варіантів дій.

**Принцип другий – можливість передбачення реакції економічних суб'єктів на стимули.** **Стимулами** називаються чинники, що впливають на суб'єкт і визначають мотиви його поведінки. Економічні стимули, як правило, діють через грошові винагороди чи стягнення, ставлячи їх у залежність від поведінки людини шляхом надання більших або менших прав на товари і послуги. Коли стимули змінюються, люди змінюють свої рішення, причому їхній новий вибір піддається прогнозуванню. Головною рушійною силою в ринковій економіці є переслідування власного економічного інтересу.

Надійну основу для передбачення реакції економічних суб'єктів на ті чи інші зміни забезпечує характерна для економічної методології передумова стабільності їх переваг. Мається на увазі **стабільність переваг** не до ринкових товарів та послуг (яка може змінюватися разом з їх цінами), а стосовно основоположних аспектів життя економічних суб'єктів, таких, як здоров'я, престиж, почуття гідності, чуттєві насолоди, доброзичливість та деякі ін.

Оскільки економічні інститути і стимули відіграють основну роль у будь-якій економічній системі, то знання того, як вони працюють, є істотно важливим для розуміння основ функціонування економіки.

**Принцип третій – можливість взаємовигідного обміну.** В усьому світі люди добровільно обмінюються з іншими людьми для того, щоб придбати потрібні товари і послуги. Під час обміну не обов'язково одна людина виграє за рахунок іншої, існує можливість взаємовигідного обміну для обох

учасників – як покупця, так і продавця. Такий взаємовигідний обмін можливий не лише між людьми, але й між цілими країнами, які торгують між собою, спеціалізуючись на виробництві певних товарів.

Справа в тому, що вигоди від торгівлі ґрунтуються не на **абсолютній**, а на **порівняльній перевазі**. Торгівля приносить користь кожному, тому що дозволяє людям спеціалізуватися на тих видах діяльності, у яких вони мають порівняльну перевагу. Людина, яка виробляє товар із мінімальними витратами чи в більшій кількості, має абсолютну перевагу в його виробництві. Людина, у якої альтернативні витрати виробництва товару менші, має порівняльну перевагу. В основі обміну лежить **принцип порівняльної переваги** (*principle of comparative advantage*), сформульований Д. Рікардо: в основі спеціалізації лежить здатність виробляти товари з порівняно меншими альтернативними витратами.

Використання принципу порівняльних переваг дозволяє найбільш повно застосовувати наявні ресурси, робить розподіл ресурсів ефективним. Підприємець повинен знайти той вид діяльності, у якому він має порівняльну перевагу.

**Принцип четвертий – наявність майбутніх наслідків сьогоденного вибору.** Зміна економічних стимулів унаслідок сьогоденної політики матиме наслідки в майбутньому. Наприклад, викид шкідливих відходів у річку може призвести до зниження цін на хімікати, але як забруднення водойми вплине на здоров'я людей? Установлюючи низькі ціни на базові продукти харчування, державний контроль начебто допомагає людям, але побічними ефектами такої політики можуть бути зниження обсягів виробництва цих продуктів та їх якості, виникнення тіньової економіки. Фактор часу є дуже важливим у мікроекономіці, оскільки на актуальну поведінку економічних суб'єктів впливає як їх минуле, так і їх майбутнє.

**Принцип п'ятий – економічні системи впливають на індивідуальний вибір і стимули.** Правила і звичаї економічної поведінки, характерні для економічної системи (**інституційне середовище** – *institutional environment*), впливають на індивідуальний вибір. Процес спільної праці регулюється писаними й неписаними правилами співробітництва, що впливають на стимули людини. Закони і контракти – це приклади формальних економічних інститутів; увічливість стосовно покупців («покупець завжди правий») – це неписаний закон чи звичай (неформальний інститут). Зі зміною правил змінюються стимули і вибір.

### Питання для самоконтролю<sup>2</sup>

1. Сутність та особливості системного підходу до аналізу економічних систем і процесів.
2. Сформулюйте поняття «модель» та «метод моделювання».
3. Охарактеризуйте основні етапи економіко-математичного моделювання.
4. Назвіть основні класифікаційні ознаки економіко-математичних моделей.
5. Розкрийте сутність економічних спостережень і вимірів та особливості використання їх у моделюванні.
6. Поясніть причини, що породжують необхідність використання нелінійних динамічних математичних моделей як найбільш адекватних.
7. Назвіть причини існування невизначеності та асиметрії інформації в економічних системах.
8. Основні принципи, що використовуються в моделюванні економіки. Їхня сутність.

### Література до теми

1. Вігліньський В. В. Моделювання економіки: Навч. посібник. — К.: КНЕУ, 2003. — 408 с. — Розділ 2. Концептуальні засади математичного моделювання економіки.
2. Малиш Н.А. Моделювання економічних процесів ринкової економіки: Навч. посіб. — К.: МАУП, 2004. — 120 с. — Розділ 1. Вступ до моделювання.

<sup>2</sup> Джерело: [1, с. 72-73 ].

3. Мікроекономіка: конспект лекцій / укладачі : Ю. М. Петрушенко, О. В. Дудкін, Н. М. Костюченко. — Суми: Сумський державний університет, 2013. — 206 с. — Тема 1. Предмет і метод мікроекономіки.

## ТЕМА 2. МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНИХ ФУНКЦІЙ

### План

1. Кількісна функція корисності
2. Порядкова функція корисності. Поверхня рівня функції корисності
3. Виробнича функція. Поверхня рівня виробничої функції
4. Аналіз фактору часу за допомогою виробничої функції. Однорідні функції
5. Функції попиту та пропозиції
6. Еластичність економіко-математичної функції

### Основні теоретичні положення<sup>3</sup>

#### Теорія корисності

Щоб краще зрозуміти процеси формування попиту на товар, необхідно дослідити фактори, що визначають поведінку споживача в ринковій економіці. Перед кожним споживачем постають три запитання: 1) «що купити?»; 2) «скільки будуть коштувати необхідні блага?»; 3) «чи вистачить коштів, щоб здійснити покупку?». Щоб відповісти на перше запитання, потрібно з'ясувати корисність блага для споживача, щоб відповісти на друге – дослідити ціни, щоб відповісти на третє питання – визначити дохід споживача. Аналіз взаємозв'язку цих трьох категорій (корисності, ціни і доходу) становить основний зміст процесу дослідження споживацької поведінки. Для наукового дослідження найбільш проблемною категорією є категорія корисності блага, оскільки на сьогодні науковці ще не навчилися її вимірювати. Залежно від базових припущень щодо корисності благ можна виділити *кардиналістську (cardinal theory)*, або кількісну теорію *поведінки споживача (consumer behavior)* (представники якої припускають можливість кількісної оцінки корисності благ), та *ординалістську (ordinal theory)*, або порядкову теорію (її представники запропонували вимірювати суб'єктивну корисність за допомогою не абсолютної, а відносної шкали, що показує переваги споживача чи ранг споживаного блага, розробили підходи до аналізу поведінки споживачів без застосування безпосереднього кількісного вимірювання корисності).

**Кардиналістська теорія. Корисність блага (utility of good)** – це властивість економічного блага задовольняти одну чи кілька людських потреб. Зменшення *граничної корисності MU (marginal utility)*, тобто корисності останньої одиниці спожитого блага, призводить до зменшення приросту *сукупної корисності TU (total utility)*, яка є сумою корисностей усіх спожитих благ. Сукупна корисність буде зростати, поки гранична корисність є додатною. Якщо подальше споживання завдає шкоди (гранична корисність блага від'ємна), то сукупна корисність знижується. Максимум сукупної корисності досягається в разі, якщо гранична корисність дорівнює нулю. Критики теорії корисності, згідно з якою ціна товару визначається його корисністю, ще у XVIII ст. сформулювали так званий парадокс води й алмазу: чому вода, яка має дуже важливе значення для життя людей, ціниться дуже дешево, тоді як алмази, які є предметами далеко не першої необхідності, коштують дуже дорого. Цей парадокс був усунутий економістами шляхом розмежування сукупної і граничної корисності. Звісно, що вартість всієї води на земній кулі перевищує вартість усіх алмазів. Проте алмазів набагато менше, тому гранична корисність алмазу набагато вища за граничну корисність води. Ціна на товар визначається не сукупною, а граничною корисністю. У кардиналістській теорії вважається, що споживачі чітко уявляють граничну корисність усіх продуктів та прагнуть витратити свої кошти так, щоб отримати максимум задоволення (максимізувати сукупну корисність).

<sup>3</sup> Джерело: [12, с.22-36, 47-53].



**Функція корисності** (*utility function*) – функція, що показує залежність сукупної корисності споживача від кількості спожитих ним благ:  $TU = f(Q)$ . За наявності неперервної функціональної залежності граничну корисність можна знайти як похідну від функції сукупної корисності:

$$MU = d(TU)/d(Q).$$

**Ординалістська теорія.** Згідно з ординалістською теорією споживачі прагнуть максимізувати загальну корисність, проте вони не можуть кількісно обчислити корисність, а лише здатні визначити, які товари (чи набори товарів) є для них більш корисними. Якщо вони не можуть надати перевагу одному з наборів товарів, вважається, що ці набори задовольняють потреби споживача однаковою мірою, тобто характеризуються однаковою корисністю.

Ординалістська теорія споживацького вибору ґрунтується на таких постулатах:

– **множинність видів споживання.** Кожен споживач бажає споживати безліч різноманітних індивідуальних благ;

– **ненасиченість.** Споживач прагне мати якомога більшу кількість будь-яких товарів і послуг, і він не пересичується жодним із них;

– **транзитивність.** Теорія споживчого вибору виходить зі сталості і визначеної погодженості смаків споживача. Логічно це може бути виражено таким чином: якщо  $A$ ,  $B$  і  $C$  є комбінаціями якихось благ і споживач байдужий у виборі між наборами  $A$  і  $B$  та між  $B$  і  $C$ , то він також байдужий у виборі між  $A$  і  $C$ ;

– **субституція.** Споживач згодний відмовитися від невеликої кількості певного блага, якщо йому запропонують натомість більшу кількість блага-субституту.

Представники ординалістської теорії розробили підходи до аналізу поведінки споживачів без безпосереднього кількісного вимірювання корисності. Основними інструментами, що використовуються в цій теорії, є графіки бюджетних можливостей споживачів (бюджетні лінії) та криві байдужості.

**Крива байдужості** (*indifference curve*) – графік, на якому показані різні комбінації двох економічних благ, що мають однакову корисність для споживача. Чим правіше і вище розміщена крива байдужості, тим більшою корисністю для споживача характеризуються представлені нею комбінації двох благ. Множина кривих байдужості називається картою кривих байдужості. Криві байдужості мають від’ємний нахил, є опуклими відносно початку координат і ніколи не перетинаються одна з одною. Тому через будь-яку точку можна провести лише одну криву байдужості.

Для характеристики взаємозамінності товарів на різних відрізках кривої байдужості використовується поняття **граничної норми заміщення** товарів. **Гранична норма заміщення** (*marginal rate of substitution – MRS*) – кількість, на яку споживання одного з двох благ повинне бути збільшене (чи зменшене), щоб цілком компенсувати споживачу зменшення (чи збільшення) споживання іншого блага на одну додаткову (граничну) одиницю.

Якщо два товари є абсолютними заміниками, гранична норма заміщення є для них сталою величиною, а крива байдужості має вигляд прямої лінії. Якщо товари доповнюють один одного в споживанні, то  $MRS = 0$  і крива байдужості має вигляд прямого кута. Для незалежних товарів гранична норма заміщення зменшується в міру споживання одного з товарів, що пояснюється законом спадної граничної корисності.

Гранична норма заміщення може також трактуватися як співвідношення граничних корисностей благ. Припустимо, що споживач відмовляється від  $\Delta Y$  одиниць блага  $Y$  заради  $\Delta X$  одиниць блага  $X$ . Якщо корисність кожної одиниці блага  $Y$  дорівнює  $MU_Y$ , а корисність кожної одиниці блага  $X$  дорівнює  $MU_X$ , то це означає, що він відмовляється від обсягу корисності  $\Delta Y \cdot MU_Y$  і одержує додаткову корисність в обсязі  $\Delta X \cdot MU_X$ . Оскільки споживач залишається на тій самій кривій байдужості, корисність обох наборів для нього є однаковою:

$$\Delta Y \cdot MU_Y = - \Delta X \cdot MU_X,$$

звідки:

$$MRS_{XY} = - \Delta Y / \Delta X = MU_X / MU_Y,$$

Гранична норма заміщення є додатною величиною і за абсолютним значенням дорівнює тангенсу кута нахилу кривої байдужості. В ординалістській теорії гранична норма заміщення виконує ті самі функції, що й гранична корисність у кардиналістській теорії.

## Теорія виробництва

Під **виробництвом** (*production*) у сучасній економіці розуміють діяльність з використання факторів виробництва (ресурсів) з метою досягнення найкращого результату (виробництва якомога більшої кількості продукції). Без вивчення універсальних законів, що керують виробничими відносинами, неможливо зрозуміти процеси формування пропозиції товарів. Основу теорії виробництва економічних благ становить **теорія граничної продуктивності** (*theory of marginal productivity*), яку можна вважати своєрідною модифікацією теорії граничної корисності стосовно процесів виробництва.

У мікроекономіці процес виробництва розглядається **функціонально** як процес перетворення вхідного потоку ресурсів у вихідний потік випуску з використанням певної технології виробництва. Як правило, необхідно вирішувати оптимізаційні завдання: якщо обсяг використання ресурсів відомий, то необхідно максимізувати випуск продукції, якщо відомий результат (якого необхідно досягти), то мінімізується витрата ресурсів. Для того щоб описати поведінку фірми, необхідно знати, яку кількість продукту вона може виробити, використовуючи ті чи інші ресурси. Вихідним пунктом такого аналізу служить **виробнича функція** (*production function*). Це функція, яка описує залежність кількості продукту, що може виробити фірма, від обсягів витрат ресурсів за умови найбільш ефективного використання наявної технології виробництва.

Виробнича функція значною мірою подібна до функції корисності в теорії поведінки споживача. Це пояснюється тим, що стосовно ресурсів фірма поводить себе як споживач, і виробнича функція характеризує саме цю складову виробництва – виробництво як споживання. Для виробничої функції характерні найбільш загальні властивості функції корисності. Вона описує безліч технічно ефективних способів виробництва (технологій). Кожна технологія характеризується визначеною комбінацією ресурсів, необхідних для одержання одиниці продукції.

В аналітичному вигляді виробнича функція, яка описує діяльність фірми, може бути подана таким чином:

$$Q = f(F_1, F_2, \dots, F_n),$$

де  $Q$  – максимальний обсяг виробництва при заданих витратах;  $F_1$  – кількість використаного фактора  $f_1$ ;  $F_2$  – кількість використаного фактора  $f_2$ ;  $F_n$  – кількість використаного фактора  $f_n$ .

У теорії виробництва традиційно використовується двофакторна виробнича функція, у якій обсяг виробництва – функція використаних ресурсів праці та капіталу:

$$Q = f(L, K).$$

Типовим прикладом є виробнича функція Кобба – Дугласа (*Cobb – Douglas production function*):

$$Q = AL^\alpha K^\beta$$

де  $A$  – коефіцієнт пропорційності, який визначається емпірично ( $A > 0$ );  $\alpha$ ,  $\beta$  – коефіцієнти еластичності виробництва за трудовими ресурсами і капіталом, які показують, на скільки відсотків зросте випуск продукції при зростанні на 1 % трудових і капітальних ресурсів відповідно ( $0 < \alpha < 1$ ,  $0 < \beta < 1$ )

**Виробнича функція Кобба – Дугласа** вперше була використана для аналізу макроекономічних явищ. Американський економіст Пол Дуглас і математик Чарльз Кобб у 1927 році на основі великого масиву емпіричних даних формалізували за допомогою математичної моделі закономірності впливу обсягу капіталу та робочої сили на національний дохід. Пізніше в їх модель виробничої функції було введено фактор, що відображає вплив технічного прогресу.

Виробничі функції із жорстко фіксованими пропорціями використовуваних виробничих факторів (абсолютна доповнюваність ресурсів пояснювалася наявністю єдиної ефективної технології) були покладені американським вченим В. Леонт'євим в основу методу «витрати – випуск», за який йому було присуджено Нобелівську премію в царині економіки в 1973 році. Нобелівські лауреати Л.Канторович та Т.Купманс використовували у своїх роботах виробничі функції, що передбачали наявність невеликої (обмеженої) кількості методів виробництва.

Для аналізу впливу окремих факторів на обсяг виробництва вводяться поняття граничного, середнього і сукупного продукту. **Сукупний продукт** (*TP – total product*) – кількість економічних благ, вироблених із використанням певної кількості змінного фактора виробництва. **Середній продукт**



( $AP$  – average product) – кількість продукту, що припадає на одиницю змінного фактора виробництва. **Граничний продукт** ( $MP$  – marginal product) визначається як приріст сукупного продукту, отриманий у результаті збільшення на одиницю кількості використаного змінного фактора виробництва.

**Закон спадної граничної продуктивності** (law of diminishing returns (diminishing marginal productivity)) стверджує, що зі зростанням використання якогось виробничого фактора (за незмінності інших) рано чи пізно досягається така точка, у якій додаткове застосування змінного фактора призводить до зменшення його граничної продуктивності. Це, у свою чергу, призводить до зниження відносного і далі абсолютного обсягів випуску продукції. Тобто збільшення використання одного з факторів виробництва (за фіксованості інших) призводить до послідовного зниження віддачі від його застосування.

Закон спадної продуктивності ніколи не був доведений теоретично, він виведений експериментальним шляхом (спочатку в сільському господарстві, а потім поширений на інші галузі виробництва). У виробництві кожного товару існують пропорції між різними невзаємозамінними факторами. Як свідчить закон порушення цих пропорцій, що виражаються в надмірному зростанні застосування одного з факторів виробництва (при незмінній кількості інших), може досить швидко вичерпати межі взаємозамінності ресурсів і в кінцевому підсумку призведе до його неефективного використання.

Для аналізу впливу кількох змінних факторів на процес виробництва товарів використовуються такі графічні інструменти, як ізокванти та ізокости. **Ізокванта** (isoquant) (крива постійного продукту) – крива, що становить нескінченну кількість комбінацій факторів виробництва (ресурсів), які забезпечують однаковий випуск продукції. Ізокванти для процесу виробництва означають те саме, що й криві байдужості для процесу споживання. Їм притаманні аналогічні властивості: мають від’ємний нахил, опуклі стосовно початку координат і не перетинаються одна з одною. Ізокванта, що лежить вище і правіше від іншої, являє собою більший обсяг продукції.

Ізокванти є графіками виробничих функцій за фіксованих обсягів виробництва продукції, тому на відміну від кривих байдужості кожна ізокванта характеризує не абстрактний рівень корисності, а конкретну кількість виробленої продукції. Кутовий коефіцієнт ізокванти показує, як відбувається технічне заміщення (субституція) одного ресурсу (капіталу) іншим (працею). Абсолютне значення цього коефіцієнта характеризує **граничну норму технологічного (або технічного) заміщення** –  $MRTS$  (marginal rate of technical substitution), що характеризує величину, на яку можна зменшити обсяг одного фактора виробництва внаслідок використання додаткової одиниці іншого ресурсу за незмінного обсягу виробництва. Гранична норма технологічного заміщення визначається аналогічно граничній нормі заміщення в теорії поведінки споживача. Рух уздовж ізокванти характеризується зменшенням граничної норми технологічного заміщення одного фактора іншим. Ця закономірність свідчить про те, що ефективність використання будь-якого ресурсу обмежена. У міру заміни капіталу працею гранична продуктивність праці знижується.

Якщо відстань між ізоквантами, що характеризують пропорційне зростання обсягів випуску продукції, зменшується, це свідчить про те, що існує **зростаюча економія від масштабу** (increased return to scale (IRS)), тобто збільшення випуску досягається за відносної економії ресурсів. Якщо відстань між відповідними ізоквантами збільшується, це свідчить про **спадну економію від масштабу** (decreased return to scale (DRS)). У разі, якщо збільшення виробництва вимагає пропорційного збільшення ресурсів, говорять про **сталу економію від масштабу** (constant return to scale (CRTS)).

Інакше кажучи, якщо витрати на ресурси зростають в  $n$  разів, а виробництво продукції внаслідок цього зростає більше ніж у  $n$  разів, існує зростаюча віддача від масштабів виробництва. Якщо виробництво зростає в  $n$  разів, це характеризує сталу віддачу від масштабів виробництва, якщо менше ніж в  $n$  разів – спадну економію від масштабів виробництва.

Тип віддачі від масштабу можна охарактеризувати за допомогою виробничої функції Кобба – Дугласа. За **теоремою Вікселя – Джонсона**, еластичність від масштабу дорівнює сумі еластичностей випуску від використання ресурсів. Тобто, якщо у виробничій функції вигляду  $Q=AL^{\alpha}K^{\beta}$ ,  $\alpha+\beta>1$ , ця функція характеризує зростаючу економію від масштабів виробництва, якщо  $\alpha + \beta=1$  – сталу економію,  $\alpha+\beta < 1$  – спадну економію від масштабу.

На практиці характер віддачі від масштабу виробництва змінюється за певних обсягів випуску. На початкових етапах розвитку виробництво характеризується зростаючою економією від масштабів виробництва, яка при збільшенні обсягів підприємства і випуску продукції змінюється на сталу, а потім і на спадну економію від масштабу.

Причиною зростаючої економії від масштабів виробництва є такі фактори, як специфіка технології виробництва, економія на постійних витратах, спеціалізація, централізація постачання та збуту, економія на маркетингових операціях та ін. Наприклад, під час злиття компаній, які є конкурентами, або виготовляють взаємодоповнювальні товари, курси акцій цих компаній (за інших однакових умов), як правило, зростають, оскільки ринок очікує збільшення прибутків унаслідок економії на масштабах. Причиною спадної економії на масштабах є порушення оптимальних технологічних потужностей, асиметрія інформації, труднощі в управлінні великою компанією тощо.

У випадку зростаючої економії від масштабу фірми необхідно нарощувати обсяг виробництва, тому що це забезпечує відносну економію наявних ресурсів. За спадної економії від масштабу подальше нарощування обсягів виробництва є недоцільним.

### Теорія попиту

Попит і пропозиція є найбільш уживаними поняттями в теоретичній економіці. Через взаємодію попиту і пропозиції розкривається дія ринкового механізму, їх аналіз є універсальним інструментом дослідження поведінки будь-яких економічних суб'єктів.

**Попит** (*demand*) – це кількість (обсяг) товару чи послуги, яку споживачі готові (бажають та спроможні) придбати за кожного рівня цін (за інших однакових умов) у визначений період часу. Розрізняють **індивідуальний** (*individual demand*) та **ринковий** (*market demand*) попит. Останній є сумою індивідуальних попитів. **Обсяг попиту** (*quantity demanded*) – це максимальна кількість товару, яку погоджуються придбати споживачі за певною ціною при певних умовах у певний час. **Ціна попиту** (*demand price*) – це найвища ціна, яку згодні заплатити споживачі за певну кількість товару. Від'ємна залежність між ціною товару і величиною попиту на нього називається **законом попиту** (*law of demand*). В основу закону попиту покладені:

1. **Ефект доходу** (*income effect*) – при зниженні ціни товарів споживачі, яким не вистачало грошей на їх купівлю (чи на купівлю їх у більшій кількості), тепер можуть це зробити.

2. **Ефект заміни (заміщення)** (*substitution effect*) – при зниженні ціни товарів у споживачів з'являється бажання придбати дешевші товари замість аналогічних дорожчих.

3. **Закон спадної граничної корисності** (*law of diminishing marginal utility*) стверджує, що кожна наступна одиниця товару приносить споживачеві меншу корисність. Відповідно кожному наступному одиницю товару (збільшуючи величину попиту) споживачі погодяться купувати за умови, що ціна товару зменшуватиметься.

Існує виняток із закону попиту. Уперше на цей факт звернув увагу англійський економіст Роберт Гіффен (1837–1910). Вивчаючи ціноутворення в Ірландії, він помітив парадоксальне явище. Під час катастрофічного неврожаю картоплі, що була основним продуктом харчування ірландських бідняків, при збільшенні ціни товару попит на нього теж збільшився. Цей факт пояснюється тим, що під час неврожаю біднякам довелося відмовитися від низки інших, більш високоякісних товарів (м'ясо, риба тощо) та споживати лише картоплю. Товари, для яких закон попиту не виконується (як правило, це товари, що займають велику частку в бюджеті бідних споживачів), називаються **товарами Гіффена**.

Існують також соціальні ефекти, які призводять до специфічних нефункціональних змін попиту. **Ефект Веблена** (названий ім'ям американського вченого Торстейна Веблена) описує демонстративне споживання, коли ціна придбаного товару демонструє рівень доходів та статус (елітність) покупця. Наприклад, автомобіль Ferrari або коштовності De Beers. **Ефект сноба** (на відміну від **ефекту приєднання до більшості**, чи, іншими словами, **ефекту наслідування** (*band wagon effect*)) демонструє бажання покупця купувати товари, які відрізняються від товарів, які купують інші споживачі.

Графік попиту відображає залежність між ціною та величиною попиту. Графік ринкового попиту, як правило, є ввігнутиим стосовно початку координат, оскільки становить суму індивідуальних

попитів, кількість яких зростає при зменшенні ціни. Залежність величини попиту від факторів, що її визначають, називається **функцією попиту** (*demand function*). Перш за все величина попиту на товар визначається його ціною. Аналітичним способом лінійна функція попиту може бути записана таким чином:

$$Q_d = f(P) = a - bP,$$

де  $P$  – ціна за одиницю товару;  $Q_d$  – величина попиту на товар;  $a, b$  – константи, які в абсолютній більшості випадків є додатними ( $a > 0, b > 0$ ).

В математичній економіці (на відміну від традиційної математики) незалежна змінна, як правило, розміщується на осі ординат, тоді як залежна – на осі абсцис. Що стосується графіків попиту, це пов'язано з тим, що на початку розвитку теорії ринкового попиту вчені аналізували залежність ціни попиту від кількості товару, наявного на ринку. У сучасній термінології такі функції називаються оберненими функціями попиту  $P_d = f(Q)$  (подібні функції можна знайти в працях А. Маршалла). Пізніше з метою розширення аналізу незалежна і залежна змінні помінялися місцями, тоді як графічне зображення залишилося незмінним. Оскільки методологічні основи теоретичної економіки закладалися в англійській мові середовищі, то базові терміни позначаються першими літерами відповідних слів англійської мови. Наприклад:  $P$  (*price*) – ціна,  $Q$  (*quantity*) – кількість,  $D$  (*demand*) – попит.

Можна виділити основні групи факторів, що впливають на попит (**детермінанти попиту** (*determinants of demand*)):

- кількість споживачів;
- доходи споживачів;
- накопичене багатство;
- смаки та уподобання споживачів (суб'єктивні фактори).
- ціни на товари-замінники (субститути) та доповнювальні (комплементарні) товари;
- цінові та дефіцитні очікування споживачів.

У загальному вигляді функція попиту є функцією всіх факторів, що його визначають:

$$Q_d = f(P, N, I, W, F, P_s, P_c, E),$$

де  $Q_d$  – величина попиту;  $P$  – ціна товару;  $N$  – кількість споживачів;  $I$  – доходи споживачів.  $W$  – накопичене багатство;  $F$  – смаки та уподобання споживачів;  $P_s$  – ціни на товари-замінники (субститути) (*substitute goods, substitutes*);  $P_c$  – ціни на товари-доповнювачі (комплементами) (*complementary goods, complements*);  $E$  – цінові та дефіцитні очікування.

У разі збільшення кількості споживачів, їх доходів та накопиченого багатства, зниження цін на доповнювальні товари і підвищення цін на товари-замінники, а також позитивних змін в уподобаннях, очікування підвищення цін чи дефіциту попит на даний товар зростає. Протилежна зміна факторів зменшує попит на товар.

Залежно від дії закону попиту всі товари можна поділити на **нормальні** (*normal goods*) (якщо закон попиту виконується) та **товари Гіффена** (*Giffen goods*) (якщо закон попиту не виконується). Залежно від реакції попиту на зміну доходів споживача розрізняють товари вищої категорії (попит на які зростає в разі збільшення доходів споживача) та товари нижчої категорії (попит на які зменшується в разі зростання доходів споживача). Товари Гіффена є товарами нижчої категорії, на які малозабезпечені споживачі витрачають значну частку свого бюджету. Проте не всі товари нижчої категорії є товарами Гіффена. Оскільки існує багато факторів, що впливають на попит, то виникає питання про ступінь впливу кожного фактора на величину попиту. З цією метою використовуються відповідні показники (коефіцієнти) **еластичності попиту** (*elasticity of demand*).

**Коефіцієнт еластичності попиту за ціною** (*coefficient of price elasticity of demand*) показує, на скільки відсотків зміниться обсяг попиту в разі зміни ціни товару на 1 %. Загальна формула для визначення коефіцієнта цінової еластичності

$$E_{DP} = \frac{\Delta Q_D}{Q_D} : \frac{\Delta P}{P}$$

де  $\Delta Q_D$  – зміна обсягу попиту, ;  $\Delta P$  – зміна ціни.

**Коефіцієнт еластичності попиту за доходом** (*coefficient of income elasticity of demand*) показує, на скільки відсотків зміниться величина попиту в разі зміни доходу споживача товару на 1 %:

$$E_{DP} = \frac{\Delta Q_D}{Q_D} : \frac{\Delta I}{I}$$

де  $\Delta Q_D$  – зміна обсягу попиту;  $\Delta I$  – зміна доходу.

**Коефіцієнт перехресної еластичності попиту** (*coefficient of cross elasticity of demand*) показує, на скільки відсотків зміниться величина попиту на товар  $X$  у разі зміни ціни товару  $Y$  на 1 %.

Відсоткова зміна величин, які застосовуються при обчисленні коефіцієнтів еластичності, використовується для приведення у взаємну відповідність величин, що мають різні одиниці виміру (наприклад, ціни вимірюються в грошових одиницях, тоді як величина попиту – у натуральних). Якщо коефіцієнт еластичності за модулем більше одиниці, попит вважається еластичним, якщо менше одиниці – нееластичним, якщо  $E = 1$ , це свідчить про те, що попит має одиничну еластичність. Крім того, певну інформацію несе сам знак коефіцієнта еластичності: для коефіцієнта цінової еластичності для нормальних товарів він має знак «-», для товарів Гіффена – знак «+». Додатне значення коефіцієнта еластичності попиту за доходом вказує на товар вищої категорії, від'ємне – на нижчу категорію. Додатне значення коефіцієнта перехресної еластичності вказує на взаємозамінність товарів, від'ємне – показує, що товари доповнюють один одного в споживанні.

Найбільш практичне застосування має коефіцієнт еластичності попиту за ціною. Зважаючи на особливості обчислення, він може мати різне значення на одному й тому самому ціновому інтервалі залежно від того, яке значення ціни вважати базовим. Тому для однозначної характеристики цінової еластичності попиту на ціновому проміжку використовується така формула:

$$E_{DP} = \frac{Q_1 - Q_0}{(Q_1 + Q_0)/2} : \frac{P_1 - P_0}{(P_1 + P_0)/2} = \frac{Q_1 - Q_0}{(Q_1 + Q_0)} : \frac{P_1 - P_0}{(P_1 + P_0)}$$

де  $Q_1, Q_0$  – кінцеве та початкове значення обсягу попиту;  $P_1, P_0$  – кінцеве та початкове значення ціни.

Показник, знайдений за цією формулою, називається **коефіцієнтом дугової еластичності попиту** (*coefficient of arc elasticity of demand*). Під час практичного використання нерідко необхідно знати цінову еластичність попиту ще до зміни ціни. Для визначення **коефіцієнта цінової еластичності при даній ціні** (цей показник ще називають **коефіцієнтом еластичності в точці** (*coefficient of point-price elasticity*)) використовують таку формулу:

$$E_{DP} = \frac{dQ_D}{Q_D} : \frac{dP}{P} = \frac{dQ_D}{dP} : \frac{Q_D}{P}$$

де  $\frac{dQ_D}{dP}$  – похідна від функції попиту.

Функції попиту зі сталою еластичністю визначаються за формулою  $Q = AP^\alpha$ , де  $A$  і  $\alpha$  – додатні константи, при цьому еластичність дорівнює  $\alpha$ . Графіки попиту цих функцій мають нелінійний вигляд.

Фактори, що визначають цінову еластичність попиту:

- **замінність товарів для споживачів.** Чим вищий ступінь заміненості товару або послуги для споживача, тим попит на товар або послугу еластичніший;
- **багатофункціональність товару** робить попит на нього більш еластичним;
- **нагальність потреби** робить попит на товар менш еластичним;
- **частка витрат на даний товар у бюджеті споживача.** Чим ця частка є вищою, тим більша еластичність попиту на даний товар. Якщо покупець витрачає незначну частку свого бюджету, зміна цін на даний товар мало впливає на величину попиту;
- **фактор часу:** чим більший час, за який потрібно зробити покупку, тим більш еластичним є попит на товар.

Існує зв'язок між ціною еластичністю попиту та доходом від реалізації продукції. Якщо попит на товар нееластичний, а ціна на нього підвищується, то при цьому дохід від реалізації ( $TR$  – *total revenue*) зростає, і навпаки. Якщо попит на товар еластичний, а ціна на нього зростає, то при цьому дохід



від реалізації ( $TR$ ) зменшиться, і навпаки. За одиничної еластичності попиту дохід від реалізації залишається незмінним за будь-якої зміни ціни.

## Теорія пропозиції

**Пропозиція** (*supply*) – це кількість (обсяг) товару або послуги, яку виробники готові (бажають і спроможні) поставити для продажу на ринок при кожному рівні цін (за інших однакових умов) у визначений період часу. Розрізняють **індивідуальну** та **ринкову** пропозицію (*individual and market supply*). Ринкова пропозиція є сумою індивідуальних пропозицій виробників. **Обсяг пропозиції** (*quantity supplied*) – це максимальна кількість товару, яку погоджуються виготовити виробники за певною ціною за певних умов у певний час. **Ціна пропозиції** (*supply price*) – це найнижча ціна, за яку виробники згодні виробити певну кількість товару. Додатна залежність між ціною товару і величиною попиту на нього отримала назву **закону пропозиції** (*law of supply*). Додатну залежність між ціною та величиною пропозиції теоретично можна пояснити так:

– у разі зростання ціни виробник може підвищити пропозицію даного товару шляхом залучення незадіяних раніше малоефективних ресурсів. Його втрати через використання дорожчих технологій, менш кваліфікованої робочої сили, дорожчих або менш якісних природних ресурсів і комплектуючих покриватимуться завдяки підвищенню ціни товару;

– виробник, нарощуючи залучення мобільних ресурсів (робоча сила, сировина і матеріали, комплектуючі, інструменти), з часом стикається з проблемою нарощування стаціонарних ресурсів. Верстати, стаціонарні виробничі площі виявляються перевантаженими, унаслідок чого ефективність виробництва знижується, а витрати на виробництво кожної наступної одиниці зростають. Це зростання можна покрити шляхом підвищення цін.

Залежність величини пропозиції від факторів, що її визначають, називається **функцією пропозиції** (*supply function*). Аналітичним способом лінійна функція пропозиції може бути записана за допомогою формули

$$Q_s = f(P) = -a + bP,$$

де  $P$  – ціна за одиницю товару;  $Q_s$  – величина пропозиції товару;  $a, b$  – додатні константи ( $a > 0, b > 0$ ). Можна виділити такі основні групи факторів, що впливають на пропозицію (**детермінанти пропозиції**):

- кількість виробників;
- ціни на виробничі ресурси;
- технологія виробництва;
- природно-кліматичні умови виробництва;
- державні податки та субсидії;
- цінові та дефіцитні очікування виробників.

У загальному вигляді функція пропозиції є функцією всіх факторів, що її визначають:

$$Q_s = f(P, N, P_{res}, T_h, K, T, S, E),$$

де  $Q_s$  – обсяг пропозиції;  $P$  – ціна товару;  $N$  – кількість виробників;  $P_{res}$  – ціни на ресурси;  $T_h$  – рівень розвитку технології;  $K$  – вплив природно-кліматичних умов;  $T, S$  – податки та субсидії;  $E$  – очікування виробників.

У разі збільшення кількості виробників, зниження цін на доповнювальні товари, підвищення цін на ресурси, покращення технології виробництва, позитивних змін природно-кліматичних умов, запровадження державних субсидій, очікування зниження цін на попит пропозиція даного товару зростає. Протилежна зміна факторів зменшує пропозицію на товар. Графічно збільшення пропозиції товару відображає зміщення графіка пропозиції праворуч-униз (зростання величини пропозиції при кожному рівні цін), у разі зменшення пропозиції її графік зміщується ліворуч-угору (зменшення величини попиту при кожному рівні цін).

Для оцінки впливу різних факторів на величину пропозиції використовується показник **еластичності пропозиції** (*elasticity of supply*). Найбільш поширеним є показник цінової еластичності пропозиції, хоча практичне значення має аналіз практично всіх факторів (вплив зміни податкового навантаження чи цін на ресурси). **Коефіцієнт еластичності пропозиції за ціною** (*coefficient of price*

*elasticity of supply*) показує, на скільки відсотків зміниться величина пропозиції при зміні ціни товару на 1 %.

Коефіцієнти еластичності пропозиції на певному проміжку цін (дугова еластичність) чи за даною ціною (еластичність у точці) розраховуються за тією самою методикою, що й подані вище коефіцієнти еластичності попиту.

Основним фактором, який визначає еластичність пропозиції, є час. За цим критерієм можна виділити три характерні періоди часу:

1. **Миттєвий ринковий період** (*instant run market period*) характеризується тим, що товар уже вироблено. Для миттєвого періоду пропозиція є абсолютно нееластичною. Унаслідок підвищення попиту ціна на товар зросла, але в миттєвому періоді виробник уже не може вплинути на пропозицію товару ( $E_s = 0$ ).

2. **Короткостроковий ринковий період** (*short run market period*). У короткостроковому періоді можливе деяке збільшення випуску продукції завдяки збільшенню змінних факторів. Унаслідок інтенсифікації виробництва пропозиція на продукцію стає більш еластичною ( $0 < E_s < 1$ ).

3. **Довгостроковий ринковий період** (*long run market period*). У довгостроковому періоді виробник має більше часу і може залучити, крім змінних, ще й додаткові постійні фактори виробництва. Унаслідок застосування екстенсивних методів виробництва виробнику вдається збільшити кількість продукції, що виробляється, отже, пропозиція стає ще еластичнішою ( $E_s > 1$ ) або навіть абсолютно еластичною.

Крім фактора часу, на еластичність пропозиції впливають також такі фактори:

– **рівень досягнутого використання ресурсів**. У разі відсутності резервів можливості реагування пропозиції на зміну цін обмежені, тобто еластичність пропозиції товару буде меншою;

– **високий ступінь монополізації галузі та незначні можливості переливання капіталу** з інших галузей роблять пропозицію товару менш еластичною;

– **технологічні особливості виробництва певного товару**. Більш складні технології виробництва роблять пропозицію товару менш еластичною. Наприклад, якщо порівняти будівництво літаків та випікання хліба, то, безперечно, пропозиція хліба буде більш еластичною;

– **ціни на інші товари** (мова йде про перехресну еластичність пропозиції). У разі підвищення цін на ресурси пропозиція основного товару зменшиться. Еластичність пропозиції товару залежатиме від того, як його виробництво реагує на підвищення цін на ресурси.

#### Питання для самоконтролю<sup>4</sup>

1. У чому полягає гіпотеза про раціональну поведінку споживача?
2. Що таке «загальна корисність» та «гранична корисність».
3. Чи можна виміряти корисність?
4. Що є критерієм раціональної поведінки споживача?
5. У чому полягає сутність закону спадної граничної корисності?
6. Сформулюйте й поясніть перший закон Госсена.
7. Які властивості має функція корисності.
8. Сформулюйте аксіоми ординалістської теорії поведінки споживача.
9. Що таке криві байдужості, які їх властивості, як їх будують?
10. Який вигляд має карта байдужості?
11. Як зобразити високий або низький рівень споживання?
12. Як визначити нахил кривої байдужості?
13. Що показує гранична норма заміщення?
14. Який вигляд мають криві байдужості для взаємозамінних та взаємодоповнюючих благ?
15. Що показує виробнича функція?
16. Охарактеризуйте виробничу функцію з одним змінним ресурсом (аналітично, графічно).
17. Що являє собою виробнича функція з двома змінними ресурсами?

<sup>4</sup> Джерело: [2, с. 24, 42, 57; 4. с. 59, 90, 108-109; 10 с. 36].



18. Поясніть поняття «норма технологічного заміщення».
19. Що характеризує еластичність заміщення?
20. Що являє собою однорідна виробнича функція?
21. Які існують типи віддачі від масштабу?
22. Побудуйте карту ізоквант. Які можливі її конфігурації, що вони характеризують?
23. Сформулюйте закон спадної віддачі.
24. Дайте графічне пояснення закону спадної віддачі. Як трактується закон спадної продуктивності змінного ресурсу?
25. Дайте визначення поняттям середній продукт, граничний продукт.
26. Як побудувати криву загального продукту в короткий період?
27. Які існують правила побудови кривих середнього і граничного продуктів змінного ресурсу?
28. Що таке попит?
29. Сформулюйте закон попиту і поясніть його.
30. Дайте логічне й математичне пояснення впливу цінових та нецінових факторів на попит і його обсяг.
31. Поясніть дію закону пропозиції.
32. Які фактори впливають на зміну пропозиції і зміну обсягу пропозиції?
33. Дайте визначення поняттю еластичності.
34. Що показує коефіцієнт цінової еластичності попиту?
35. Яке практичне значення має концепція еластичності?
36. Яким чином розмір виручки продавця залежить від величини цінової еластичності попиту?
37. Що характеризує коефіцієнт еластичності попиту за доходом? Які товари виділяють в залежності від значення цього коефіцієнту?
38. Назвіть крайні випадки еластичності.
39. З якою метою розраховується коефіцієнт перехресної еластичності попиту?
40. Наведіть класифікацію товарів в залежності від значення коефіцієнту перехресної еластичності.
41. Що показує коефіцієнт цінової еластичності пропозиції?
42. Назвіть чинники, що впливають на еластичність пропозиції.
43. Як впливає на еластичність пропозиції фактор часу?
44. Яким чином застосовується теорія еластичності в податковій політиці держави?

### Теми рефератів

1. Еластичність попиту та її практичне застосування
2. Соціальні аспекти зв'язків між ринковим та індивідуальним попитом
3. Однорідні та неоднорідні виробничі функції
4. Методи моделювання розвитку виробництва на підприємстві
5. Прогнозування випуску за допомогою виробничих функцій

### Література до теми

1. Алілуйко А.М. та ін. Вища математика у прикладах і задачах для економістів: навч. посіб. — Тернопіль: ТНЕУ, 2017. — 148 с. — Розділ 4. Математичний аналіз; Розділ 5. Методи і моделі диференціального числення функції однієї змінної; Розділ 6. Методи і моделі диференціального числення функції багатьох змінних.

2. Ачкасов А.Є., Островський І.А., Тимофієва С.Б. Мікроекономіка. Тренінг-курс: навч. посібник — Х. : ХНАМГ, 2012. — 248 с. — Тема 1.2. Теорія поведінки споживача; Тема 1.3. Попит і пропозиція, їх взаємодія. Концепція еластичності; Тема 2.1. Мікроекономічна модель підприємства.

3. Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика для економістів: 5-те вид. Навч. посіб. — К.: Центр учбової літератури, 2010. — 448 с. — Частина 7. Вступ до математичного аналізу; Частина 8. Диференціальне числення функції однієї змінної; Частина 9. Функції кількох змінних.

4.Базилінська О.Я., Мініна О.В. Мікроекономіка: Навчальний посібник/За ред. Базилінської О. Я. — 3-тє вид. випр. — К.: «Центр учбової літератури», 2009. — 352 с. — Тема 4. Теорія споживацької поведінки; Тема 3. Еластичність попиту та пропозиції; Тема 5. Теорія виробництва.

5.Безугла В.О., Постіл І.І. Мікроекономіка. Навч. пос. — К. Центр учбової літератури, 2007. — 288 с. — Тема 2. Теорія граничної корисності та поведінки споживача; Тема 3. Ординалістська теорія поведінки споживача.

6.Вища та прикладна математика в економічних прикладах та задачах: практикум : навч. посіб./О.К. Щетініна, Т.В. Ковальчук, Ю.А.Гладка [та ін.]. — Ч. 1. — Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2015. — 244 с. — Розділ II. Вступ до математичного аналізу; Розділ III. Основи диференціального числення функції однієї змінної; Розділ IV. Функції декількох змінних.

7.Вітлінський В. В. Моделювання економіки: Навч. посібник. — К.: КНЕУ, 2003. — 408 с. — Розділ 5. Виробничі функції; Розділ 7. Моделі поведінки споживачів.

8.Гончарова Н.О., Ігнатюк А.І., Малиш Н.А. та ін. Мікроекономіка — К.: МАУП, 2005. — 304 с. — Розділ 2. Модель поведінки споживача; Розділ 3. Еластичність попиту; Розділ 4. Теорія виробництва; Тема 5. Витрати виробництва.

9.Косік А.Ф., Гронтковська Г.Е. Мікроекономіка: Навчальний посібник. — Рівне: УДУВГП, 2004. — 400 с. — Розділ 7. Фірма як мікроекономічний суб'єкт. Мета виробництва.

10. Лісовицький В.М. Мікроекономіка. — Навчальний посібник. — Видання 3-є доповнене і дороблене. — К.: Кондор. — 2006. — 164 с. — I. Ринкова економічна система; II. Раціональний споживчий вибір; III. Пропозиція і теорія фірми.

11. Малиш Н.А. Моделювання економічних процесів ринкової економіки: Навч. посіб. — К.: МАУП, 2004. — 120 с. — Розділ 2. Моделі споживчого ринку; Розділ 4. динамічні моделі.

12. Мікроекономіка: конспект лекцій / укладачі : Ю. М. Петрушенко, О. В. Дудкін, Н. М. Костюченко. — Суми: Сумський державний університет, 2013. — 206 с. — Тема 2. попит, пропозиція та їхня взаємодія; Тема 3. Теорія поведінки споживача.

13. Наливайко А. П., Євдокимова Н. М., Задорожна Н. В. Мікроекономіка: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. / За заг. ред. А. П. Наливайка. — К.: КНЕУ, 1999. — 208 с. — Тема 2. Теорія граничної корисності та поведінка споживача; Тема 3. Ординалістська теорія поведінки споживача; Тема 5. Ринковий попит; Тема 6. Мікроекономічна модель підприємства; 7. Варіації факторів виробництва та оптимум товаровиробника; Тема 9. Ринкова пропозиція.

14. Опорний конспект лекцій з курсу «Мікроекономіка» для студентів-заочників усіх спеціальностей / Укл. В. Є. Москалюк. — К.: КНЕУ, 1998. — 84 с. — Тема 4. Корисність товару й рівновага; Тема 5. Концепція кривих байдужості й поведінка споживача.

15. Рудий М.М., Жебка В.В. Мікроекономіка. Навч. пос. — К.: Центр учбової літератури, 2008. — 360 с. — Тема 2. Теорія корисності та оптимальний вибір споживача; Тема 4. Ринок: попит, пропозиція та їх взаємодія; Тема 5. Теорія еластичності; Тема 6. Теорія виробництва; Тема 7. Витрати виробництва.

### ТЕМА 3. ОПТИМІЗАЦІЙНІ МОДЕЛІ В ЕКОНОМІЦІ

#### План

1. Модель оптимального вибору споживача
2. Аналіз факторів зміни оптимального вибору споживача
3. Модель оптимального вибору працівника
4. Модель оптимального вибору виробника
5. Модель економічного зростання Р.Солоу та «золоте правило» нагромадження

#### Основні теоретичні положення<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Джерело: [12, с.49, 53-54, 57-62, 67-75, 155-159; 16, с.265-267].

### Модель оптимального вибору споживача

Для знаходження *оптимального набору споживача* (*optimal consumption bundle*), тобто того набору благ, який максимізує його корисність при заданому рівні витрат (бюджету), крім функцій корисності товарів, які формалізують його індивідуальні смаки і бажання, необхідно також володіти інформацією про ціни товарів.

**Правило раціональної поведінки споживача (2-й закон Госсена)** (*law of equi-marginal utility, Gossen's Second Law*): функція корисності максимізується в тому разі, якщо грошовий дохід споживача розподіляється таким чином, що кожна остання грошова одиниця, витрачена на придбання будь-якого блага, приносить однакову граничну корисність. Тобто сукупна корисність споживача, який купує  $n$  товарів, максимізується за умови, що

$$\frac{MU_1}{P_1} = \frac{MU_2}{P_2} = \dots = \frac{MU_n}{P_n}$$

де  $MU_1, MU_2, \dots, MU_n$  – граничні корисності кожного виду товарів;  $P_1, P_2, \dots, P_n$  – ціни товарів.

**Бюджетна лінія** (*budget line*) – графік, на якому зображені комбінації двох економічних благ, які можна придбати за певну суму грошей. Якщо  $I$  – дохід споживача,  $X$  та  $Y$  – товари, на які витрачається цей дохід,  $P_X$  – ціна блага  $X$ ,  $P_Y$  – ціна блага  $Y$ , то рівняння бюджетного обмеження набере вигляду

$$I = P_X X + P_Y Y,$$

або (у більш звичному вигляді)

$$Y = \frac{I}{P_Y} - \frac{P_X}{P_Y} X = X$$

де  $P_X / P_Y$  – кутовий коефіцієнт, що вимірює нахил бюджетної лінії до осі абсцис. Якщо  $X = 0$ ,  $Y = I/P_Y$ , тобто весь дохід споживача витрачається на благо  $Y$ . Якщо  $Y = 0$ ,  $X = I/P_X$ . Поєднавши точки максимального споживання благ, отримуємо лінію **бюджетного обмеження** (*budget constraint*). Точка дотику найвищої з доступних кривих байдужості з бюджетним обмеженням визначає стан **рівноваги споживача** (*consumer equilibrium*) (ситуацію, коли в нього немає стимулів змінювати набір спожитих благ, оскільки він споживає на найвищому рівні корисності). Гранична норма заміщення в стані рівноваги споживача дорівнює тангенсу кута нахилу бюджетної лінії:

$$MRS_{XY} = -dY/dX = \tan \alpha = P_X/P_Y.$$

Динаміку оптимального стану споживача при зміні його доходів можна проаналізувати за допомогою **кривої «дохід – споживання»** («*income – consumption*» *curve*), яку ще називають **лінією рівня життя** (*line of life level*). Збільшення доходу споживача означає паралельний рух бюджетної прямої вправо-вгору. Аналогічний результат може бути досягнутий у разі зниження цін обох продуктів, що також означає збільшення реального доходу. У разі зменшення грошового доходу чи зростання цін бюджетна пряма зміщується вліво-вниз. Якщо один із товарів є товаром нижчої категорії (неякісним товаром), то при зростанні доходів споживача споживання цього товару зменшуватиметься.

Уже в XIX ст. було помічено, що зі зростанням реального доходу споживача споживання вторинних благ зростає швидше, ніж благ першої необхідності. Першим дослідником, що вивчав питання впливу зміни доходу на структуру споживчих витрат, був німецький статистик Ернст Енгель (1821–1896). Графіки, які показують споживання товарів залежно від зміни доходів споживача, називаються **кривими Енгеля** (*Engel curves*).

Спочатку відбувається насичення потреб споживачів продовольчими товарами, потім – промисловими товарами стандартної якості й лише пізніше – високоякісними товарами та послугами. Відзначимо цікаву закономірність: споживання промислових товарів стандартної якості має циклічний характер.

Шведський економіст Л. Торнквіст запропонував спеціальні функції залежності попиту на товар від доходу для трьох груп товарів:

1. Для товарів першої необхідності

$$Q_D = a_1 I / (I + c_1),$$

де  $a_1 > 0, c_1 > 0$ . Зрозуміло, якщо  $I \rightarrow \infty$ , то  $Q_D \rightarrow a_1$ .

2. Для товарів другої необхідності

$$Q_D = a_2(I - b_2)/(I + c_2),$$

де  $I \geq b_2; a_2 > a_1; c_2 > 0$ . Ця функція має горизонтальну асимптоту, що вища за асимптоту для товарів першої необхідності. Споживання благ починається лише з певного рівня доходу.

3. Для предметів розкоші

$$Q_D = a_3I(I - b_3)/(I + c_3),$$

де  $I \geq b_3; b_3 > b_2; c_3 > 0$ . Ця функція демонструє необмеженість людських потреб.

Проаналізувати вплив зміни цін на оптимальний вибір споживача можна за допомогою **кривої «ціна – споживання»** («*price – consumption*» curve). Зменшення ціни одного з товарів призводить до збільшення максимальної кількості товару, яку може придбати споживач, і, як наслідок, зміщення одного з кінців бюджетної лінії далі від початку координат. Якщо товари, зображені на кривій байдужості, не є товарами-замінниками, то це викликає збільшення споживання обох товарів. Якщо ж можлива заміна одного товару іншим, то споживання товару, на який знизилася ціна, збільшується, споживання товару-субституту зменшується.

Зміна величини попиту після зміни ціни товару відбувається під впливом ефектів доходу та заміщення. Інструменти ординалістської теорії дозволяють визначити, яка частина загальної зміни попиту пов'язана зі зміною реального доходу споживача, а яка – з процесами взаємозаміщення товарів у споживанні. Існують два підходи до визначення ефектів доходу та заміщення, які відрізняються трактуванням змін у реальному доході споживача. **Підхід Є. Слуцького (Slutsky method)** ґрунтується на постулаті про те, що два різні набори товарів характеризують однаковий реальний дохід споживача, якщо їх можна придбати за одні й ті самі кошти, тобто вони належать одній бюджетній лінії споживача. У **підході Дж. Хікса (Hicksian method)** припускається незмінність реального доходу споживача за незмінності корисності оптимального набору благ, що споживаються.

У графічній інтерпретації ці підходи відрізняються механізмами знаходження додаткової точки рівноваги споживача, яка ділить загальний ефект на відповідні частини ефектів доходу і заміщення. У підході Дж. Хікса допоміжна точка рівноваги знаходиться в точці дотику **компенсаційної бюджетної лінії (income-compensated budget line)**, що є паралельною до кінцевої (після зміни ціни) бюджетної лінії, до кривої байдужості, що визначала початкову рівновагу. У підході Є. Слуцького допоміжна точка рівноваги визначається точкою дотику кривої байдужості споживача до компенсаційної бюджетної лінії, що є паралельною до кінцевої (після зміни ціни) бюджетної лінії і проходить через точку початкової рівноваги.

Напрямок і співвідношення розмірів ефектів доходу і заміщення визначає категорію товару для споживача. Односпрямованість ефектів доходу і заміщення вказує на товар вищої категорії (нормальний товар). Для товарів нижчої категорії (неякісних товарів) ефекти доходу і заміщення характеризуються протилежними напрямками. Товар нижчої категорії є товаром Гіффена, коли за абсолютною величиною ефект доходу переважає ефект заміщення.

Ефект заміщення завжди спрямований у бік, протилежний напрямку зміни ціни товару, тому, якщо побудувати криву попиту на основі лише ефектів заміщення навіть для товарів Гіффена, вона буде мати від'ємний нахил. Такий графік називається **компенсаційним графіком попиту (compensated demand curve)**. Він буває двох типів – за Хіксом і за Слуцьким.

### Модель оптимального вибору працівника

Праця є особливим ресурсом, оскільки її неможливо відокремити від носія – людини. Особлива роль цього фактора виробництва у розвитку суспільства визнавалася завжди. В. Петі афористично відзначив, що «труд є батьком і активним творчим фактором багатства, а земля – його матір'ю». В економічній науці існують два основні підходи до визначення ціни праці. Згідно з першим підходом, який започаткував Д. Рікардо і розвинув К. Маркс, робітник отримує у вигляді заробітної плати лише частину створеного ним продукту, а решту привласнює підприємець у формі додаткової вартості. З цього підходу випливає, що власники засобів виробництва експлуатують найманих робітників. Згідно з марксистським підходом вартість робочої сили визначається вартістю матеріальних благ і послуг, які



потрібні найманому робітнику для підтримки рівня життя і працездатності, утримання сім'ї, культурного розвитку та одержання необхідної для виробничої діяльності освітньої і професійної підготовки.

В основу другого підходу покладена теорія граничної продуктивності, найвагомий внесок у розроблення якої зробили К. Менгер, Дж. Б. Кларк та А. Маршал. Відповідно до цієї теорії праця як ресурс не має пріоритету перед іншими факторами виробництва, усі фактори відіграють однакову роль у створенні продукту, тому експлуатація одного ресурсу іншим неможлива. **Ціна праці** (заробітна плата або погодинна ставка заробітної плати (*wage*)) визначається при взаємодії попиту і пропозиції на ринку даного виду трудових ресурсів. У рівноважному стані вона дорівнює граничній продуктивності праці в грошовому вираженні.

Якщо попит на працю безпосередньо залежить від її продуктивності, то формування пропозиції відбувається на основі максимізації індивідуальних функцій корисності при виборі між працею і відпочинком. Проблема розподілу часу між працею і відпочинком стоїть перед кожною людиною: як перед тим, хто має високооплачувану роботу, оскільки він може дозволити собі якісний відпочинок, так і перед тим, чия робота є низькооплачуваною, оскільки робочий час має низьку альтернативну вартість.

Бюджетне обмеження індивіда в координатах **«дохід – вільний час»** (*«income – leisure»*) можна зобразити відрізком прямої. Її нахил дорівнює погодинній ставці заробітної плати. Робочий час має природні межі й повинен бути свідомо меншим за 24 години, оскільки частина дня необхідна людині для відпочинку, тобто для відновлення її здатності до праці. При цьому вільний час становить  $H_0$ , робочий час становить  $(24 - H_0)$ , добовий дохід можна розрахувати за формулою

$$I_0 = W_0(24 - H_0),$$

де  $W_0$  – початкова ставка погодинної заробітної плати. У точці рівноваги працівника, що максимізує його корисність, бюджетна лінія є дотичною до кривої байдужості, а отже, гранична норма заміщення вільного часу доходом дорівнює погодинній ставці заробітної плати:

$$MRS_{HI} = -\Delta I_0 / \Delta H_0 = W_0.$$

Припустимо, ставка заробітної плати збільшилася. Бюджетне обмеження зміщується. Праця в такому разі стає високооплачуваною, що викликає бажання більше працювати. Використавши підхід Дж. Хікса, можна визначити ефекти заміщення і доходу. **Ефект заміщення** (*substitution effect*) виражається в скороченні вільного часу і зростанні заробітної плати. Проте зі зростанням доходу підвищується цінність такого вищого блага, яким є дозвілля – вільний час для розвитку особистості. **Ефект доходу** (*income effect*) спрямований у протилежний бік

Таким чином, на даному етапі зростання заробітної плати ефект заміщення перевищує ефект доходу. Це означає збільшення робочого часу зі зростанням заробітної плати; крива індивідуальної пропозиції праці має додатний нахил. Проте подальше зростання доходів зменшує мотивацію працювати. Індивід починає цінувати вільний час все вище, що призводить до того, що ефект доходу починає перевищувати ефект заміщення.

Дж. М. Кейнс вважав, що психологічним законом поведінки людини є необхідність підтримки того матеріального рівня життя, до якого людина звикла в період свого виховання і становлення як особистості. Якщо доходи людини дозволяють підтримувати цей рівень або піднятися дещо вище за соціальним статусом, то надалі матеріальна складова життя людини починає поступатися його духовній складовій – необхідності мати вільний час для самовдосконалення, відпочинку і самореалізації. Цю тезу підтверджує не лише зростання середньої заробітної плати в усьому світі, а й скорочення робочого тижня та пенсійного віку. За останні сто п'ятдесят років середній робочий тиждень у розвинених країнах скоротився з 70 до 40 годин за значного зростання заробітної плати.

### Модель оптимального вибору виробника

Рівновага виробника забезпечується в разі, якщо він досягає максимуму виробництва при використанні наявних ресурсів, точно так само, як і споживач опиняється в стані рівноваги, якщо максимізує корисність від благ, які він може придбати за обмеженого рівня його бюджету.

Згідно з теорією граничної продуктивності рівновагу виробника забезпечує **правило найменших витрат** (*cost minimization problem*), відповідно до якого витрати мінімізуються в тому разі, якщо

остання грошова одиниця, витрачена на кожен ресурс, дає однакову віддачу – однаковий граничний продукт. Аналітично правило мінімізації витрат для  $n$  ресурсів можна записати в такому вигляді:

$$\frac{MP_1}{P_1} = \frac{MP_2}{P_2} = \dots = \frac{MP_n}{P_n}$$

де  $MP_1, MP_2, \dots, MP_n$  – граничні продукти відповідних факторів виробництва;  $P_1, P_2, \dots, P_n$  – ціни факторів виробництва. Якщо віддача всіх факторів однакова, необхідність їх перерозподілу є неактуальною, оскільки немає ресурсів, які приносять більший дохід порівняно з іншими. Виробник перебуває в стані рівноваги, у якому досягається оптимальна комбінація факторів виробництва, що забезпечує максимум випуску за фіксованого бюджету витрат. При цьому мінімізуються середні витрати виробництва.

За умови необмеженості бюджетних витрат виробника подальшим розвитком правила мінімізації витрат є **правило максимізації прибутку** (*profit maximization problem*), згідно з яким для максимізації прибутку кожний ресурс необхідно використовувати у виробництві доти, доки його *гранична продуктивність у грошовому вираженні* (*marginal productivity in terms of money*) буде не нижчою за його ціну. Аналітично це означає, що за умови максимізації прибутку граничні продукти всіх факторів виробництва у вартісному вираженні дорівнюють їх цінам:

$$\frac{MRP_1}{P_1} = \frac{MRP_2}{P_2} = \dots = \frac{MRP_n}{P_n}$$

де  $MRP_1, MRP_2, \dots, MRP_n$  – граничні продукти відповідних факторів виробництва ( $MRP = MP \cdot P$ , де  $MP$  – граничний продукт,  $P$  – ціна продукту);  $P_1, P_2, \dots, P_n$  – ціни факторів виробництва.

З правила максимізації прибутку можна дійти таких висновків:

1. Ціна ресурсів визначає їх граничну продуктивність.
2. Кожному фактору виробництва відповідає той дохід, який він створює.

У мікроекономіці, як правило, виділяють чотири основні фактори виробництва: праця, капітал, земля, підприємницькі здібності. Кожному з цих факторів виробництва, залежно від його продуктивності, відповідає певний дохід: робочій силі – заробітна плата, капіталу – відсоток, землі – рента, підприємцю – прибуток.

Для аналізу впливу кількох змінних факторів на процес виробництва товарів використовуються такі графічні інструменти, як ізокванти та ізокости.

**Ізокоста** (*isocost line*) (пряма однакових витрат) є бюджетною лінією виробника, на якій подані комбінації двох ресурсів (праці та капіталу), які виробник може придбати за обмеженого рівня його бюджету. Якщо  $I$  – бюджет виробника,  $L$  і  $K$  – ресурси, на які витрачається бюджет,  $P_L$  – ціна трудових ресурсів,  $P_K$  – ціна капіталу, то рівняння ізокости можна записати так:

$$I = L \cdot P_L + K \cdot P_K.$$

де  $P_L/P_K$  – кутовий коефіцієнт, що вимірює нахил ізокости. Якщо  $L = 0$ , то  $K = I/P_K$ , тобто весь дохід витрачається на капітал. Якщо  $K = 0$ , то  $L = I/P_L$ . Ізокванту можна побудувати, поєднавши ці дві точки.

**Стан рівноваги виробника** визначає точка дотику ізокости з найвищою із доступних ізоквант. Гранична норма технологічного заміщення в стані рівноваги виробника за абсолютною величиною дорівнює тангенсу кута нахилу ізокости, який дорівнює співвідношенню цін ресурсів:

$$MRTS_{KL} = - \frac{\Delta K}{\Delta L} = \frac{MP_L}{MP_K} = \frac{P_L}{P_K}$$

Точка рівноваги виробника визначає комбінацію ресурсів, що забезпечує виробнику найбільший випуск продукції за фіксованого бюджету витрат.

### Модель економічного зростання Р.Солоу

Під економічним зростанням слід розуміти довгострокове зростання обсягів виробництва за рахунок збільшення потенційного ВВП і адекватного зростання сукупного попиту. Економічне зростання вимірюється двома показниками: середньорічний темп приросту реального ВВП і



середньорічний темп приросту реального ВВП на душу населення. Економічне зростання не слід ототожнювати з економічним розвитком. Категорія економічного розвитку є змістовнішою, оскільки відображує не лише зростання обсягів виробництва, а й здатність економіки за рахунок цього підвищувати якість життя населення. Розрізняють два типи економічного зростання: екстенсивне та інтенсивне.

Сучасні уявлення про економічне зростання сформувалися на базі кейнсіанської і неокласичної теорій. На думку кейнсіанців, головну роль в економічному зростанні відіграє попит на інвестиції, який є компонентом сукупного попиту і засобом нагромадження капіталу. Він залежить, з одного боку, від норми заощаджень, з іншого – від капіталомісткості продукту. В неокласичній теорії економічного зростання головна увага приділяється нагромадженню капіталу, яке визначає потенційні можливості економіки, а також чинникам, від яких вони залежать. При цьому враховуються як кількісні, так і якісні зміни у факторах виробництва, що пов'язуються з технічним прогресом. Подальше вдосконалення теорії економічного зростання спрямовано на розроблення ендогенних теорій.

Цільовою функцією моделі Солоу є збільшення ВВП на одного працівника, тобто зростання продуктивності праці, яка є функцією від її капіталоозброєності. Тому економічне зростання залежить від тих чинників, які впливають на капіталоозброєність: нагромадження капіталу, приріст населення, технічний прогрес. Із моделі Солоу випливають два висновки. Перший – вплив нагромадження капіталу і приросту населення на економічне зростання обмежується досягненням економікою стійкого стану, а технічний прогрес є нескінченним чинником економічного зростання. Другий – оптимальним обсягом нагромадження капіталу є така норма заощаджень, яка забезпечує економіці стійкий стан із найвищим рівнем споживання. Стійка капіталоозброєність, яка максимізує споживання, називається капіталоозброєністю за Золотим правилом, а норма заощаджень, яка відповідає цим умовам, – нормою заощаджень за Золотим правилом.

Для обчислення внеску кожного фактора виробництва у загальний приріст продукту застосовується метод, що має назву «облік економічного зростання». За цим методом внесок капіталу в економічне зростання визначається як добуток частки капіталу у виробленому продукті та приросту капіталу, а внесок праці – як добуток частки праці у виробленому продукті та приросту праці. Для визначення внеску технічного прогресу на економічне зростання застосовується показник сукупної продуктивності факторів виробництва. При цьому внесок технічного прогресу у приріст продукту визначається за залишковим принципом, тобто відніманням від загального приросту продукту сумарного внеску капіталу і праці.

### Питання для самоконтролю<sup>6</sup>

1. Свобода вибору споживача. Мотиви й форми її обмеження.
2. Чому споживач купує певні товари й у певній кількості?
3. Сформулюйте й поясніть другий закон Госсена
4. Що таке кількісний (кардиналістський) підхід до визначення рівноваги споживача? Виведіть рівняння бюджетної лінії.
5. В чому полягає умова оптимуму споживача?
6. Як побудувати криву «ціна-споживання»?
7. Як побудувати криву «дохід-споживання»?
8. Що являє собою крива Енгеля? Проаналізуйте криві Енгеля.
9. Яким чином здійснюється розкладання загального ефекту зміни ціни на ефект заміни та ефект доходу?
10. Що являє собою ефект заміни та ефект доходу за Хіксом?
11. Що являють собою ефект заміни та ефект доходу за Слуцьким?
12. Що таке кутова рівновага? Чим вона відрізняється від внутрішньої рівноваги?
13. У чому полягає парадокс Гіффена?
14. Що лежить в основі формування пропозиції праці?

<sup>6</sup> Джерело: [2, с. 24; 4, с.90, 209; 16, с.268].

15. Якими мотивами керується індивід, надаючи перевагу збільшенню кількості робочого часу?
16. Чим пояснюється форма кривої індивідуальної пропозиції праці?
17. Розкрийте основні положення неокласичної теорії економічного зростання.
18. Назвіть головні передумови моделі Солоу.
19. Поясніть, як впливають на капіталоозброєність окремі чинники (нагромадження капіталу, приріст населення, технічний прогрес).
20. Які висновки випливають із моделі Солоу?
21. Запишіть рівняння, яке пов'язує темп економічного зростання з темпами приросту окремих факторів виробництва, та прокоментуйте його побудову.

### Теми рефератів

1. Проблеми координування економічних виборів суб'єктів господарювання
2. Рідкісність ресурсів та альтернативність вибору: математичний аналіз
3. Основні моделі економічного зростання та можливості їх застосування до аналізу економіки України

### Література

1. Алілуйко А.М. та ін. Вища математика у прикладах і задачах для економістів: навч. посіб. — Тернопіль: ТНЕУ, 2017. — 148 с. — Розділ 5. Методи і моделі диференціального числення функції однієї змінної; Розділ 6. Методи і моделі диференціального числення функції багатьох змінних.
2. Ачкасов А.Є., Островський І.А., Тимофієва С.Б. Мікроекономіка. Тренінг-курс: навч. посібник — Х.: ХНАМГ, 2012. — 248 с. — Тема 1.2. Теорія поведінки споживача.
3. Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика для економістів: 5-те вид. Навч. посіб. — К.: Центр учбової літератури, 2010. — 448 с. — Частина 8. Диференціальне числення функції однієї змінної; Частина 9. Функції кількох змінних; Частина 12. Звичайні диференціальні рівняння.
4. Базилінська О.Я., Мініна О.В. Мікроекономіка: Навчальний посібник/За ред. Базилінської О. Я. — 3-тє вид. випр. — К.: «Центр учбової літератури», 2009. — 352 с. — Тема 4. Теорія споживацької поведінки; Тема 11. Ціноутворення на ринках факторів виробництва.
5. Безугла В.О., Постіл І.І. Мікроекономіка. Навч. пос. — К. Центр учбової літератури, 2007. — 288 с. — Тема 3. Ординалістська теорія поведінки споживача.
6. Вища та прикладна математика в економічних прикладах та задачах: практикум : навч. посіб./О.К. Щегініна, Т.В. Ковальчук, Ю.А.Гладка [та ін.]. — Ч. 1. — Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2015. — 244 с. — Розділ III. Основи диференціального числення функції однієї змінної; Розділ IV. Функції декількох змінних; Розділ VI. Диференціальні рівняння.
7. Вітлінський В. В. Моделювання економіки: Навч. посібник. — К.: КНЕУ, 2003. — 408 с. — Розділ 7. Моделі поведінки споживачів; Розділ 8 Моделі поведінки виробників; Розділ 13. Односекторні нелінійні моделі макроекономіки; Розділ 12. Традиційні макроекономічні моделі.
8. Гончарова Н.О., Ігнатюк А.І., Малиш Н.А. та ін. Мікроекономіка — К.: МАУП, 2005. — 304 с. — Розділ 2. Модель поведінки споживача; Розділ 4. Теорія виробництва; Розділ 10. Попит на фактори виробництва.
9. Косік А.Ф., Гронтковська Г.Е. Мікроекономіка: Навчальний посібник. — Рівне: УДУВГП, 2004. — 400 с. — Розділ 7. Фірма як мікроекономічний суб'єкт. Мета виробництва.
10. Лісовицький В.М. Мікроекономіка Навчальний посібник. Видання 3-є доповнене і дороблене. — К.: Кондор. — 2006. — 164 с. — II. Раціональний вибір споживача; III. Пропозиція і теорія фірми.
11. Малиш Н.А. Моделювання економічних процесів ринкової економіки: Навч. посіб. — К.: МАУП, 2004. — 120 с. — Розділ 4. Динамічні моделі; Розділ 5. Оптимізаційні моделі.
12. Мікроекономіка: конспект лекцій / укладачі : Ю. М. Петрушенко, О. В. Дудкін, Н. М. Костюченко. — Суми: Сумський державний університет, 2013. — 206 с. — Тема 3. Теорія поведінки

споживача; Тема 4. Аналіз поведінки споживача; Тема 5. Основи теорії виробництва; Тема 12. Ринок праці. Розподіл доходів.

13. Наливайко А. П., Євдокимова Н. М., Задорожна Н. В. Мікроекономіка: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. / За заг. ред. А. П. Наливайка. — К.: КНЕУ, 1999. — 208 с. — Тема 3. Ординалістська теорія поведінки споживача; Тема 6. Мікроекономічна модель підприємства; 7. Варіації факторів виробництва та оптимум товаровиробника; Тема 14. Утворення похідного попиту; Тема 15. Ринок праці.

14. Опорний конспект лекцій з курсу «Мікроекономіка» для студентів-заочників усіх спеціальностей / Укл. В. Є. Москалюк. — К.: КНЕУ, 1998. — 84 с. — Тема 5. Концепція кривих байдужості й поведінка споживача.

15. Рудий М.М., Жебка В.В. Мікроекономіка. Навч. пос. — К.: Центр учбової літератури, 2008. — 360 с. — Тема 2. Теорія корисності та оптимальний вибір споживача; Тема 3. Аналіз поведінки споживача; — Тема 6. Теорія виробництва; Тема 12. Утворення похідного попиту; Тема 13. Ринок праці.

16. Савченко А. Г. Макроекономіка: Підручник. — К.: КНЕУ, 2005. — 441 с. — Розділ 10. Економічна динаміка.

## ТЕМА 4. СИСТЕМИ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИХ РІВНЯНЬ

### План

1. Моделі ринку продукту
2. Моделі ринку праці
3. Модель загальної ринкової рівноваги Л. Вальраса
4. Модель міжгалузевого балансу В.Леонт'єва

### Основні теоретичні положення<sup>7</sup>

#### Теорія ринкової рівноваги

Теорії попиту і пропозиції мають певне самостійне значення, проте в більшості випадків вони розглядаються разом, оскільки є частинами загальної концепції ринкової рівноваги. Якщо на одному графіку зобразити попит і пропозицію товару, то можна побачити, що ці графіки перетинаються в одній точці, яка називається **точкою ринкової рівноваги** (*market equilibrium*). Позначається вона літерою *E* (від лат. *equilibrium* – рівновага). Ціна, за якої попит дорівнює пропозиції, називається **рівноважною ціною** (*equilibrium price, P<sub>E</sub>*). Кількість товару, за якої урівноважуються попит і пропозиція, називається **рівноважним обсягом виробництва** (*equilibrium quantity, Q<sub>E</sub>*).

У точці рівноваги

$$P_E = P_S = P_D,$$

де  $P_E$  – рівноважна ціна;  $P_S$  – ціна пропозиції;  $P_D$  – ціна попиту.

Відповідно,

$$Q_E = Q_S = Q_D,$$

де  $Q_E$  – рівноважний обсяг виробництва;  $Q_S$  – обсяг пропозиції;  $Q_D$  – обсяг попиту.

Розрізняють **часткову ринкову рівновагу** (*partial market equilibrium*), під якою розуміють рівновагу певного ринку товару, та **загальну рівновагу** (*general equilibrium*), під якою розуміють ситуацію одночасної рівноваги всіх ринків.

У результаті встановлення рівноваги виграють як споживачі, так і виробники. Оскільки ціна рівноваги нижча за максимально пропоновану деякими споживачами ціну, то частина коштів споживачами заощаджується, унаслідок чого формується **виграш (надлишок) споживача** (*consumer*

<sup>7</sup> Джерело: [9, с.36-44, 178; 12, с.82-85].

*surplus*). Графічно це площа, обмежена віссю цін, графіком попиту та лінією рівноважної цін. У свою чергу, рівноважна ціна вища за мінімальну ціну, яку могли б запропонувати найбільш ефективні фірми, тому різниця між рівноважною ціною і цінами пропозиції фірм є **виграшем (надлишком) виробника (producer surplus)**. Сума вигравів споживачів і виробників характеризує **суспільну вигоду (social surplus)**, яка виникає у зв'язку з існуванням ринкової рівноваги. Завдяки встановленню рівноважної ціни споживачі купують більше і дешевше, ніж спочатку були згодні, а виробники продають дорожче і більше, ніж були готові.

У деяких випадках ринкова рівновага може не досягатися на ринку. Це відбувається, якщо максимальна ціна попиту нижча за мінімальну ціну пропозиції, а також якщо мінімальний обсяг пропозиції перевищує максимальний обсяг попиту.

Рівноважна ціна не завжди досягається на ринках, її утворення потребує певного часу. В умовах досконалої конкуренції відбувається швидке взаємне пристосування попиту і пропозиції, на монополізованих ринках цей процес значно повільніший. Модель ринкової рівноваги показує ціну, до якої прямують ринкові ціни.

Існує два підходи до пояснення процесу встановлення рівноважної ціни. Згідно з **підходом Л. Вальраса**, якщо реальна ціна нижча за рівноважну, на ринку утворюється дефіцит товару (обсяг попиту перевищує обсяг пропозиції (*excess demand*)), і конкуренція покупців призводить до підвищення цін. Якщо ціна вища за рівноважну – утворюється надлишок товару на ринку (обсяг пропозиції перевищує обсяг попиту (*excess supply*)) і продавці знижують ціни, конкуруючи між собою.

Головним у **підході А. Маршалла** є не різниця між обсягами попиту і пропозиції, а різниця цін попиту і пропозиції А. Маршалл виходив з того, що продавці насамперед реагують на різницю цін попиту і ціни пропозиції. Чим більший цей розрив, тим більше стимулів для зростання пропозиції. Збільшення (зменшення) обсягу пропозиції скорочує цю різницю і тим самим сприяє досягненню рівноважної ціни.

Короткостроковий ринковий період краще характеризується моделлю Л. Вальраса, тоді як довгостроковий період – моделлю А. Маршалла. Найпростішою динамічною моделлю, що характеризує процес установа ринкової рівноваги, є **павутиноподібна модель (cobweb model)**. Вона використовується для аналізу рівноваги в галузі з фіксованим циклом виробництва (наприклад, у сільському господарстві), коли виробники, прийнявши рішення про виробництво на підставі існуючих у попередній рік цін, уже не можуть змінити його обсягу. Ця модель також підходить для аналізу торгівлі товарами, що мають незначний термін зберігання (наприклад, живі квіти). У цьому разі величина поставки товару на ринок залежить від цін попереднього дня.

Функція пропозиції в павутиноподібній моделі є функцією від ціни попереднього періоду

$$Q_{St} = S(P_{t-1}),$$

де  $Q_{St}$  – обсяг пропозиції в період часу  $t$ ;  $P_{t-1}$  – фактична ціна товару в період часу  $t-1$ , що передувє періоду  $t$ . Павутиноподібна модель демонструє, що ринкова рівновага залежить від кутів нахилу кривих попиту і пропозиції. Рівновага є стійкою, якщо кут нахилу кривої пропозиції  $S$  більший, ніж кривої попиту  $D$ . Рух до загальної рівноваги проходить ряд циклів. Надлишок пропозиції штовхає ціни вниз, унаслідок чого виникає надлишок попиту, що піднімає ціни вгору. Це призводить до нового надлишку пропозиції і так далі – поти, доки не встановлюється рівновага в точці  $E$ . Коливання мають згасаючий характер. Якщо кут нахилу кривої попиту  $D$  більший, ніж кут нахилу кривої пропозиції  $S$ , коливання мають вибуховий характер і рівновага не настає. У тому разі, якщо кути нахилу кривих попиту та пропозиції однакові, ціна робить регулярні коливальні рухи навколо положення рівноваги.

Економічна система характеризується наявністю тісних зв'язків між її елементами. Економічний імпульс, який виникає в системі, передається від одного економічного суб'єкта до іншого через систему ринків. Наприклад, країни-експортери нафти вирішили зменшити квоти на її виробництво, що призвело до скорочення пропозиції нафти і підвищення її ціни. Остання спричинює зменшення пропозиції дизельного палива та підвищення його ціни. Підвищення ціни на дизельне паливо скорочує його споживання та призводить до зростання попиту промисловості на газ та вугілля як альтернативні енергоносії. Унаслідок цього попит на нафту зменшується. Ми спостерігаємо **ефект зворотного зв'язку (feedback effect)**, який полягає в подальшій зміні часткової рівноваги на даному ринку внаслідок



змін, що відбулися на суміжних ринках під впливом первинних змін на цьому ринку. Одночасно відбуваються зміни на ринках бензину, автомобілів і т. п. Наведений приклад свідчить, що часткова рівновага на окремому ринку є дуже нестабільною, що зумовлює необхідність пошуку умов рівноваги всіх ринків одночасно, тобто **загальної рівноваги**.

Першу математичну модель, яка описує існування загальної економічної рівноваги, запропонував наприкінці XIX століття французький економіст Леон Вальрас. Він зобразив економічну систему у вигляді взаємозв'язаних рівнянь часткової рівноваги  $n$  ринків. Задовільна відповідь про існування загальної рівноваги була обґрунтована лише в середині XX століття на моделі, яка є втіленням ідей Вальраса і отримала назву «модель Ерроу – Дебре».

### Регулювання ринкової рівноваги

Рівноважні ціни не в усіх випадках є оптимальними, тому іноді держава, переслідуючи ту чи іншу соціальну мету, встановлює максимальні чи мінімальні ціни, за якими виробники повинні продавати свою продукцію. Введення державою **непрямих податків** (*indirect tax*) (податку на додану вартість, акцизного податку і т. п.), тобто податків, що входять у ціну товару, зумовлює зміщення графіка пропозиції вгору на величину податку. При цьому рівноважна ціна товару збільшиться, тоді як рівноважна кількість зменшиться.

Сума податкового навантаження на виробників і споживачів у цьому разі залежить від взаємного нахилу кривих попиту і пропозиції. Чим більш еластичними є попит і пропозиція товару, тим більшу частину податку сплачують виробники. Іншим поширеним інструментом державного впливу на співвідношення попиту та пропозиції є **дотації**, або **субсидії** (*subsidies*). Якщо дотація встановлена у твердому розмірі з розрахунку на одиницю продукції, то її вплив на ринкову рівновагу можна розглядати як негативний податок. Введення державою дотації на виробництво зумовлює зміщення графіка пропозиції вниз на величину дотації. При цьому рівноважна ціна товару зменшується, тоді як рівноважна кількість виробництва зростає.

Нерідко держава використовує **фіксацію ціни** (*price fixation*), щоб змінити стан ринку. При цьому ціна (Дж. Б'юкенен назвав її «*політичною ціною*») може бути як вищою, так і нижчою від ціни рівноваги. У першому випадку утворюється надлишок продукції, у другому – дефіцит з усіма наслідками («чорний ринок», черги, адміністративні форми розподілу товарів, зниження якості товарів і т. ін.).

Розглянемо детальніше ситуацію **дефіциту** (*deficit*). Фіксована ціна  $P^*$ , створюючи дефіцит, спонукає виробника виробляти більш дорогую продукцію. Оскільки офіційно такий шлях розширення виробництва неможливий, він переміщується у сферу «тіньової економіки». Тому за межами легального ринку лінія пропозиції зміститься вгору і займе положення  $S_1$ . Відстань між графіками пропозиції  $S_0$  і  $S_1$  характеризує витрати ризику, що додаються до звичайних витрат виробництва. У результаті виникнення додаткових витрат ринкова рівновага в точці  $E_1$  є менш вигідною для споживачів, ніж при вільному ціноутворенні. Ціна «чорного ринку» ( $P_1$ ) є вищою від фіксованої ( $P^*$ ) і рівноважної ціни ( $P_0$ ). Таким чином, установа фіксованих цін нижче від рівноважної ціни досить часто призводить не до виграшу, а до втрат споживачів.

У деяких випадках ринкова рівновага може не досягатися на ринку. Це відбувається, якщо максимальна ціна попиту нижча за мінімальну ціну пропозиції, а також якщо мінімальний обсяг пропозиції перевищує максимальний обсяг попиту. Ця ситуація характерна для так званих **суспільних благ** (установка і дотримання громадського правопорядку, національна оборона, будівництво громадських шляхів, маяків та ін.). Ці блага характеризуються двома властивостями: **невибірковістю** (споживання блага однією людиною не зменшує його доступності для інших) та **невиключеністю** (жоден споживач не може бути відсторонений від споживання, навіть якщо не хоче за нього платити) у споживанні. Можливість отримувати вигоду від суспільного блага, не витрачаючи коштів на його придбання (**проблема безбілетників** («зайців»)), призводить до того, що приватні виробники відмовляються від його виробництва, оскільки не покривають своїх витрат. Тому забезпечення пропозиції суспільних благ бере на себе держава, яка фінансує їх виробництво за рахунок податкових надходжень.

## Теорія зайнятості та безробіття

Зайнятість і безробіття є основними категоріями, які характеризують ринок праці. **Рівень зайнятості** визначається як відношення кількості зайнятого населення у віці 15 – 70 років до всього населення. **Рівень безробіття** визначається як відношення кількості безробітних віком 15 – 70 років до робочої сили (економічно активного населення). Роль населення як джерела робочої сили визначається через коефіцієнт участі в робочій силі, який відображує процент робочої сили в чисельності дорослого населення.

Визначення повної та неповної зайнятості передбачає необхідність розрізнати три види безробіття: фрикційне, структурне та циклічне. **Фрикційне безробіття** охоплює таких безробітних, які змінюють місце роботи з метою кращого працевлаштування. **Структурне безробіття** виникає тоді, коли між попитом і пропозицією робочої сили виникає невідповідність за професіями, кваліфікацією, географічними та іншими ознаками. **Циклічне безробіття** з'являється в умовах економічного спаду, внаслідок чого на ринку праці виникає нерівновага – пропозиція перевищує попит. Особливість фрикційного і структурного безробіття полягає в тому, що вони викликаються не дефіцитом робочих місць, а втратами часу, пов'язаними з їх зміною. Циклічне безробіття зумовлюється виникненням дефіциту робочих місць.

**Повна зайнятість** не ототожнюється з нульовим безробіттям, а охоплює фрикційне і структурне безробіття, які не порушують рівновагу на ринку праці. Вважається, що наявність цих двох видів безробіття є природною потребою для нормального функціонування економіки. Тому фрикційне і структурне безробіття інтегруються в одну категорію – **природне безробіття**. Отже, повна зайнятість узгоджується з природним безробіттям. Повна зайнятість – це такий рівень зайнятості, який забезпечується в умовах рівноваги на ринку праці, коли фактичне безробіття дорівнює природній нормі. Неповна зайнятість — це такий рівень зайнятості, який спостерігається в умовах нерівноваги на ринку праці, коли фактичне безробіття перевищує природне на величину циклічного безробіття. Надмірна зайнятість виникає тоді, коли фактичне безробіття нижче за природне.

В умовах повної зайнятості та природного рівня безробіття економіка виробляє максимальний обсяг виробництва. Такий обсяг виробництва вимірюється потенційним ВВП. Отже, природне безробіття є чинником кількісної визначеності потенційного ВВП. Тому обчислення природного рівня безробіття має велике аналітичне значення. Економісти пропонують різні підходи до його обчислення: на базі середнього рівня безробіття за тривалий період; як рівень безробіття, що не прискорює інфляцію; як рівень безробіття, що має місце тоді, коли кількість звільнених дорівнює кількості працевлаштованих.

Згідно з **класичною теорією** попит на робочу силу є спадною функцією від реальної заробітної плати, а пропозиція праці – зростаючою функцією від реальної заробітної плати. За таких умов будь-яке порушення рівноваги на ринку праці усувається за допомогою коливань реальної заробітної плати. При цьому причиною нерівноваги на ринку праці, тобто циклічного безробіття, є надмірна заробітна плата, яка перевищує рівноважну величину. На думку прихильників класичної теорії, таке безробіття швидко усувається, оскільки конкуренція між робітниками примушує їх погодитися на зниження заробітної плати до рівноважного рівня. Якщо певна частка робітників не захоче найматися на роботу за зниженою заробітної плати, то таке безробіття вважається добровільним і тому не є безробіттям.

У **кейнсіанській теорії** попит на робочу силу залежить не від заробітної плати, а від сукупного попиту. Це означає, що сукупний попит зумовлює не лише обсяг реального ВВП, а й ту кількість праці, яка необхідна для його виробництва. Тому попит на працю є зростаючою функцією від сукупного попиту. На відміну від класиків, у прихильників кейнсіанської теорії пропозиція праці є зростаючою функцією від номінальної заробітної плати. Проте остання не здатна викликати зменшення пропозиції праці, оскільки, на думку Кейнса, вона не може змінюватися в бік зниження. Отже, згідно з кейнсіанською теорією заробітна плата не є інструментом усунення безробіття. Проблема безробіття може вирішуватися за допомогою заходів держави, спрямованих на стимулювання сукупного попиту.

На природний рівень безробіття впливають чинники, від яких залежить тривалість періоду, протягом якого безробітні ведуть пошуки вільних робочих місць в умовах рівноважного ринку праці.



До основних чинників, які впливають на тривалість цих пошуків, належать: допомога по безробіттю, діяльність державних служб зайнятості, демографічні зміни у складі робочої сили.

Циклічне безробіття виникає в умовах нерівноваги на ринку праці. Це означає, що чинники, спроможні викликати зменшення попиту на ринку праці відносно її пропозиції, водночас є чинниками циклічного безробіття. До першопричин циклічного безробіття відносять несприятливі збурення на товарному ринку — скорочення сукупного попиту та/або сукупної пропозиції. Проте слід враховувати, що несприятливі збурення на товарному ринку можуть спричинити циклічне безробіття лише через негнучкість заробітної плати в короткостроковому періоді, а тому вона є другою причиною циклічного безробіття. До основних причин негнучкості заробітної плати можна віднести: закони про мінімальну заробітну плату, вплив профспілок на заробітну плату.

### Питання для самоконтролю<sup>8</sup>

1. У чому полягає проблема стійкості ринкової рівноваги?
2. Поясніть вплив на стан рівноваги запровадження податків та дотацій. Дайте графічне й аналітичне пояснення.
3. Визначте особливості функціонування ринку праці.
4. Які умови заважають вільному суперництву продавців і покупців робочої сили?
5. Графічно проаналізуйте попит і пропозицію праці. Охарактеризуйте рівновагу на ринку праці.
6. Прокоментуйте сутність та інформаційну роль таких показників, що характеризують стан ринку праці: рівень зайнятості, рівень безробіття, коефіцієнт участі в робочій силі.
7. Яке безробіття вважається природним і чим воно відрізняється від фактичного безробіття?
8. Порівняйте неокласичну та кейнсіанську функції попиту на працю.
9. Чим відрізняється кейнсіанська функція пропозиції праці від неокласичної?
10. Зробіть порівняльний аналіз неокласичного та кейнсіанського механізмів урівноваження ринку праці.
11. Від яких чинників залежить природний рівень безробіття?
12. Які чинники викликають циклічне безробіття?
13. Яка різниця між поняттями «часткова ринкова рівновага» і «загальна ринкова рівновага»?
14. Поясніть сутність загальної рівноваги.
15. В чому полягає відмінність часткової і загальної рівноваги?
16. Що являє собою система (вектор) рівноважних цін?
17. Розкрийте сутність процесу взаємодії двох ринків благ.
18. В чому полягає механізм встановлення рівноваги на двох ринках? Подайте графічну інтерпретацію.
19. Яким чином аналіз загальної рівноваги використовується для дослідження ринкової системи як єдиного цілого; дослідження взаємозв'язків між рівноважними цінами й обсягами виробництва на всіх ринках?
20. Яка система рівнянь описує загальну рівновагу за Вальрасом? Поясніть закон Вальраса.
21. У чому полягають переваги та недоліки моделі ринкової рівноваги Вальраса?
22. У чому полягає ефект зворотного зв'язку та яку роль він відіграє в ринковій економіці?

### Теми рефератів

<sup>8</sup> Джерело: [2, с.42, 148, 167; 4. с. 222-223; 12. с. 85-86].

1. Моделі впливу профспілок на рівень і структуру заробітної плати
2. Економічні наслідки встановлення мінімального рівня заробітної плати
3. Диференціація заробітної плати: причини, наслідки та моделі
4. Глобалізація виробництва і рівень заробітної плати
5. Зв'язок ринкової ставки заробітної плати та рівня зайнятості
6. Економічне зростання як чинник зайнятості
7. Попит на працю та її розподіл: глобальна перспектива
8. Реальна заробітна плата і продуктивність праці: аналіз та моделювання залежності

### Література

1. Алілуйко А.М. та ін. Вища математика у прикладах і задачах для економістів: навч. посіб. — Тернопіль: ТНЕУ, 2017. — 148 с. — Розділ 1. Методи та моделі лінійної алгебри; Розділ 2. Методи та моделі векторної алгебри.
2. Ачкасов А.Є., Островський І.А., Тимофієва С.Б. Мікроекономіка. Тренінг-курс: навч. посібник — Х. : ХНАМГ, 2012. — 248 с. — Тема 1.3. Попит і пропозиція, їх взаємодія. Концепція еластичності; Тема 3.4. Ринки факторів виробництва; Тема 4.1. Економічна ефективність та добробут.
3. Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика для економістів: 5-те вид. Навч. посіб. — К.: Центр учбової літератури, 2010. — 448 с. — Частина 4. Матриці та визначники; Частина 5. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь; Частина 6. Векторна алгебра та аналітична геометрія.
4. Базилінська О.Я., Мініна О.В. Мікроекономіка: Навчальний посібник/За ред. Базилінської О. Я. 3-тє вид. випр. — К.: «Центр учбової літератури», 2009. — 352 с. — Тема 2. Попит та пропозиція: аналіз часткової рівноваги; Тема 12. Моделі загальної економічної рівноваги.
5. Вища та прикладна математика в економічних прикладах та задачах: практикум : навч. посіб./О.К. Щетініна, Т.В. Ковальчук, Ю.А.Гладка [та ін.]. — Ч. 1. — Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2015. — 244 с. — Розділ I. Елементи лінійної алгебри; Розділ II. Вступ до математичного аналізу; Розділ VI. Диференціальні рівняння.
6. Вітлінський В. В. Моделювання економіки: Навч. посібник. — К.: КНЕУ, 2003. — 408 с. — Розділ 9. Моделі взаємодії споживачів і виробників; Розділ 11. Модель міжгалузевго балансу; Розділ 12. Традиційні макроекономічні моделі.
7. Гончарова Н.О., Ігнатюк А.І., Малиш Н.А. та ін. Мікроекономіка — К.: МАУП, 2005. — 304 с. — Розділ 10. Попит на фактори виробництва; Розділ 12. Загальна рівновага та добробут.
8. Малиш Н.А. Моделювання економічних процесів ринкової економіки: Навч. посіб. — К.: МАУП, 2004. — 120 с. — Розділ 3. Макроекономічні рівноважні та балансові моделі.
9. Мікроекономіка: конспект лекцій / укладачі : Ю. М. Петрушенко, О. В. Дудкін, Н. М. Костюченко. — Суми: Сумський державний університет, 2013. — 206 с. — Тема 2. Попит, пропозиція та їхня взаємодія.
10. Наливайко А. П., Євдокимова Н. М., Задорожна Н. В. Мікроекономіка: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. / За заг. ред. А. П. Наливайка. — К.: КНЕУ, 1999. — 208 с. — Тема 5. Ринковий попит; Тема 9. Ринкова пропозиція; Тема 14. Утворення похідного попиту; Тема 15. Ринок праці; Тема 17. Загальна рівновага конкурентних ринків.
11. Рудий М.М., Жебка В.В. Мікроекономіка. Навч. пос. — К.: Центр учбової літератури, 2008. — 360 с. — Тема 4. Ринок: попит, пропозиція та їх взаємодія; Тема 12. Утворення похідного попиту; Тема 13. Ринок праці; Тема 15. Загальна ринкова рівновага та економіка добробуту.
12. Савченко А. Г. Макроекономіка: Підручник. — К.: КНЕУ, 2005. — 441 с. — Розділ 3. Ринок праці.

### ТЕМА 5. МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКОНОМІКИ

#### План

1. Математичний аналіз ефективності розподілу ресурсів
2. Математичний аналіз ефективності суспільного виробництва
3. Економіка добробуту. Математичний аналіз справедливості розподілу ресурсів

## Основні теоретичні положення<sup>9</sup>

### Діаграма (скринька) Еджворта

Інструментом, що використовується для аналізу загальної рівноваги виробництва і розподілу ресурсів в економіці з фіксованою пропозицією праці та капіталу, є **діаграма (скринька) Еджворта** (*Edgeworth box*). Вона становить прямокутник, сторони якого відображають обсяги, які має у своєму розпорядженні суспільство для виробництва двох товарів. Кожна точка в діаграмі Еджворта відповідає певному варіанту розподілу наявної кількості ресурсів.

Сукупний обсяг факторів виробництва, доступний за певний проміжок часу, називається **ресурсним обмеженням економіки** (*resource constraint of economy*). Виробництво обмежене лише двома товарами ( $X$  та  $Y$ ), чим більше виробляється одиниць одного з них, тим менші можливості суспільства з виробництва іншого. Рівняння ресурсних обмежень мають такий вигляд:

$$L = L_X + L_Y, K = K_X + K_Y.$$

Згідно з **критерієм ефективності** (*criteria of efficiency*), запропонованим італійським економістом **В. Парето** (*Vilfredo Pareto, Pareto-efficiency*), виробництво вважається ефективним за умови такого розподілу ресурсів, коли не можна збільшити обсяг виробництва одного товару, не зменшивши при цьому обсягу виробництва іншого.

У діаграмі Еджворта ефективні за Парето комбінації розподілу ресурсів знаходяться в точках дотику протилежних ізоквант, що характеризують виробництво товарів  $X$  та  $Y$ . Графік, що сполучає усі точки дотику ізоквант, називається **кривою ефективності використання ресурсів** (*curve of efficient factor allocation*). Вона показує всі ефективні комбінації ресурсів. У точках дотику кути нахилу ізоквант збігаються, що означає рівність граничних норм технологічного заміщення ресурсів при виробництві обох товарів.

За допомогою кривої ефективності виробництва можна побудувати **криву виробничих можливостей** (*production possibilities frontier*). Для цього в координатах виробництва товарів  $X$  та  $Y$  необхідно нанести точки, які визначаються обсягами виробництва дотичних ізоквант.

### Крива виробничих можливостей

Обмеженість економічних ресурсів та багатоваріантність їх застосування демонструються за допомогою кривої виробничих можливостей. **Крива виробничих можливостей** (*production possibilities frontier*) – це геометричне місце точок, що показують комбінацію кількісних значень двох благ, які могли б бути вироблені за умов повного й ефективного використання всіх наявних ресурсів.

Аналіз кривої виробничих можливостей базується на таких припущеннях:

- економіка розглядається на певний момент часу і тим самим передбачається стала кількість ресурсів і незмінна технологія;
- суспільство використовує всі наявні ресурси, тобто виробництво функціонує за умов цілковитого застосування ресурсів і досягає найбільшого з усіх можливих обсягів виробництва;
- використовується найбільш ефективна з існуючих на даний момент часу технологія виробництва товарів. Будь-яка комбінація виробництва двох товарів на кривій виробничих можливостей є варіантом вибору суспільства; здійснюючи вибір, економіка повної зайнятості повинна втратити частину одного виду продукту, щоб отримати більше іншого продукту.

Обмеженість ресурсів не дозволяє досягти будь-якої комбінації виробництва двох товарів поза кривою виробничих можливостей, Будь-яка комбінація виробництва у внутрішній частині кривої

<sup>9</sup> Джерело: [3, с. 6-13, 178-186].

виробничих можливостей можлива, але свідчить про неефективне використання ресурсів – неповне навантаження виробничих потужностей, безробіття тощо.

Крива виробничих можливостей має випуклу форму, що пояснюється невзаємозамінністю та специфікою використання ресурсів у виробництві різних товарів та раціональністю їх використання. Одні ресурси можуть використовуватися продуктивніше під час виробництва одного товару, інші – під час виробництва іншого товару. Під час руху вздовж кривої виробничих можливостей праворуч-униз, змінюючи тим самим структуру виробництва, доводиться дедалі більше залучати порівняно малоефективні для його виробництва ресурси. У той самий час ці ресурси були більш ефективними для виробництва  $X_1$ , тому кожна додаткова одиниця випуску  $X_2$  вимагатиме подальшого скорочення все більшої кількості  $X_1$ . Із наближенням до осі координат нахил кривої (щодо даної осі) зростатиме, тобто збільшуватимуться альтернативні витрати. Випуклість форми кривої виробничих можливостей визначається **законом зростання альтернативних витрат** (*law of increasing opportunity cost*), який полягає у тому, що за умов повного використання наявних ресурсів альтернативні витрати виробництва кожної додаткової одиниці одного блага, виражені у кількості іншого блага, зростають.

Користуючись кривою виробничих можливостей, можна визначити *граничну норму трансформації* (*marginal rate of transformation*) одного товару в інший  $MRT_{XY}$ , що показує, якою кількістю товару  $Y$  потрібно знехтувати, щоб отримати додаткову одиницю товару  $X$ :

$$MRT_{XY} = - dY / dX$$

### Ефективність розподілу товарів

Діаграму Еджворта можна використати і для аналізу ефективності розподілу товарів у суспільстві. Відповідно до критерію Парето розподіл товарів буде ефективним, якщо не можна збільшити корисність одного споживача, не зменшивши при цьому корисності іншого.

Лінія, що з'єднує всі можливі точки дотику протилежних кривих байдужості, які належать двом картам цих кривих, властивим для кожного окремого споживача, називається **договірною лінією**, або **кривою контрактів** (*contract curve*). Вона показує всі можливі ефективні варіанти розподілу двох благ між двома споживачами. Оскільки в точках дотику нахили кривих байдужості однакові, то однакові також норми заміщення товарів  $X$  та  $Y$ .

Множина точок ефективності, для яких витримується зазначена рівність, утворює **криву споживчих можливостей** (*consumption possibility frontier*), або **криву можливих корисностей** (*utility possibility frontier*). Вона показує, як корисність, яку отримують споживачі, змінюється за всіх можливих варіантів розподілу виробленої продукції.

Кожна точка на кривій споживчих можливостей відповідає ефективному варіанту розподілу товарів. Уздовж неї неможливо збільшити корисність одного споживача без зменшення корисності іншого.

Якщо і ресурси, і продукція розподіляються так, що не можна поліпшити становище однієї особи без погіршення становища іншої, досягається **оптимальний за Парето** (*Pareto optimum*) стан економічної системи. Для досягнення такої ефективності має бути унеможливлене отримання додаткового виграшу шляхом перерозподілу ресурсів у виробництві або обміну товарами між споживачами.

### Економіка добробуту

Забезпечити фактичний розподіл продукту та ресурсів, який відповідав би ефективному, може лише конкурентний ринок. Усі інші моделі модифікують механізм розподілу, що призводить до неповного або неефективного використання ресурсів.

Теорія загальної рівноваги використовується для визначення методологічних основ прийняття суспільних рішень у галузі **економіки добробуту** (*welfare economics*). Під **добробутом** (*welfare*) розуміють забезпеченість населення необхідними матеріальними та нематеріальними благами. **Економічна теорія добробуту** – це загальна назва нормативного аспекту економічної теорії, яка вивчає умови економічного оптимуму. У цьому розділі економічної теорії намагаються знайти відповідь на запитання: який розподіл благ у суспільстві кращий за інший, яка економічна політика може бути застосована для переходу економіки в стан, що характеризується вищим добробутом членів суспільства. Центральними положеннями цієї теорії є теореми економіки добробуту.

**Перша теорема економіки добробуту** (*the first fundamental theorem of welfare economics*) стверджує, що за умов досконалої конкуренції досягається оптимальне за Парето розміщення ресурсів, тобто конкурентна економіка досягає певної точки на кривій виробничих можливостей. Значення першої теореми полягає в тому, що вона дає загальний механізм конкурентного ринку, яким можна користуватися, щоб гарантувати результати ефективності за Парето. Ця теорема ілюструє бажаність конкуренції в економіці.

**Друга теорема економіки добробуту** (*the second fundamental theorem of welfare economics*) стверджує, що будь-який оптимум за Парето може бути досягнутий конкурентною економікою (в якій усі ринки відповідають умовам досконалої конкуренції), тобто будь-якому оптимуму за Парето (точці на кривій виробничих можливостей) відповідають система цін і розміщення ресурсів між учасниками, які можуть привести до цього стану як до конкурентної рівноваги. Це означає, що проблеми розподілу й ефективності можна розділити. Будь-який бажаний розподіл, ефективний за Парето, можна підтримати за допомогою ринкового механізму. Ціни в ринковій системі відіграють подвійну роль (алокативну та дистрибутивну). **Алокативна** (*allocative*) роль цін полягає в тому, щоб вказувати на відносну рідкісність товарів. **Дистрибутивна** (*distributional*) роль цін полягає в тому, щоб визначити, скільки різних товарів можуть придбати різні індивіди. Друга теорема добробуту свідчить про можливість поділу цих двох ролей. Можна перерозподілити початкові запаси товарів, щоб визначити, скільки багатства є в індивідів, а потім використовувати ціни для вказівки на відносну рідкісність товарів. Незалежно від того, як перерозподіляються початкові запаси, рівноважний розподіл, обумовлений ринковими силами, як і раніше, буде ефективним за Парето.

### Питання для самоконтролю<sup>10</sup>

1. У чому полягає загальна рівновага за Парето?
2. Сформулюйте основні положення підходу до поняття «ефективність», запропонованого В. Парето?
3. Поясніть парето-оптимальний розподіл ресурсів.
4. Побудуйте та поясніть діаграму Еджуорта.
5. Яким чином учасники обміну двох товарів у моделі Еджворта досягають Парето-ефективного розподілу?
6. Як, використовуючи діаграму Еджворта, можна побудувати криву виробничих можливостей?
7. Доведіть, що тільки за умови панування досконалої конкуренції на всіх ринках можливий ефективний розподіл ресурсів і благ в економічній системі.
8. Наведіть основні перешкоди для досягнення Парето-ефективного розміщення ресурсів і розподілу благ, які існують в реальній економіці.
9. Назвіть різні критерії оцінки добробуту та порівняйте їх.

### Література до теми

<sup>10</sup> Джерело: [1, с. 167; 4, с. 173].



1. Ачкасов А.С., Островський І.А., Тимофієва С.Б. Мікроекономіка. Тренінг-курс: навч. посібник — Х. : ХНАМГ, 2012. — 248 с. — Тема 4.1. Економічна ефективність та добробут.

2. Гончарова Н.О., Ігнатюк А.І., Малиш Н.А. та ін. Мікроекономіка — К.: МАУП, 2005. — 304 с. — Розділ 12. Загальна рівновага та добробут.

3. Мікроекономіка: конспект лекцій / укладачі : Ю. М. Петрушенко, О. В. Дудкін, Н. М. Костюченко. — Суми: Сумський державний університет, 2013. — 206 с. — Тема 14. Загальна ринкова рівновага та економіка добробуту.

4. Наливайко А. П., Євдокимова Н. М., Задорожна Н. В. Мікроекономіка: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. / За заг. ред. А. П. Наливайка. — К.: КНЕУ, 1999. — 208 с. — Тема 17. Загальна рівновага конкурентних ринків.

5. Рудий М.М., Жебка В.В. Мікроекономіка. Навч. пос. — К.: Центр учбової літератури, 2008. — 360 с. — Тема 15. Загальна ринкова рівновага та економіка добробуту.

## ТЕМА 6. МОДЕЛЮВАННЯ СОЦІАЛЬНИХ АСПЕКТІВ РИНКОВОГО ГОСПОДАРСТВА

### План

1. Теоретичні основи моделювання соціальних аспектів ринкового господарства
2. Зовнішні ефекти. Ефективний обсяг випуску з урахуванням зовнішніх ефектів
3. Мінімізація негативних наслідків зовнішніх ефектів. Теорема Коуза
4. Моделювання випуску та споживання суспільних благ

### Основні теоретичні положення<sup>11</sup>

#### Зовнішні ефекти

Існують ситуації, коли саморегульований ринок не досягає станів, ефективних за Парето. Такі ситуації об'єднуються спільною назвою **неспроможності (фіаско) ринку (market failur)**. За обмеженої спроможності ринкового регулювання загальна рівновага досягається на новому рівні – на рівні **квазіоптимуму (quasioptimum)**. Теорія квазіоптимуму стверджує, що в разі, якщо в одній галузі (чи в групі галузей) викривлення в дії ринкового механізму не можуть бути усунені, краще відмовитися від досягнення максимуму ефективності в іншій галузі (чи в групі галузей), щоб збалансувати економіку в цілому. Основними виявами неспроможності ринку є існування недосконалої конкуренції (монопольної влади), асиметрія інформації на ринках, проблема виробництва суспільних благ та зовнішні ефекти (екстерналії).

**Екстерналії, або зовнішні ефекти (externalities)**, виникають в тих випадках, якщо на економічний стан суб'єктів здійснюється позитивний або негативний вплив у результаті дій інших економічних суб'єктів (без сплати за позитивний вплив або компенсації за завдані збитки). Унаслідок такого впливу приватні витрати та вигоди (які відображаються у витратах і доходах відповідних виробників та споживачів) відрізняються від суспільних витрат і вигод (тих, що виникають у суспільстві в цілому). Екстерналії призводять до неефективного розподілу ресурсів у суспільстві, оскільки не відображаються безпосередньо в ринкових цінах. В умовах наявності зовнішніх ефектів **суспільні витрати SC (social cost)** дорівнюють сумі **приватних витрат PC (private cost)** та **зовнішніх витрат EC (external cost)**. **Суспільні вигоди SB (social benefit)** дорівнюють сумі **приватних вигод PB (private benefit)** та **зовнішніх вигод EB (external benefit)**.

**Негативні зовнішні ефекти (negative externalities)** виникають, якщо діяльність одних суб'єктів завдає шкоди іншим (наприклад, забруднення річки металургійним комбінатом). Через неврахування впливу негативного зовнішнього ефекту рівноважна ринкова ціна на продукцію виробника нижча від

<sup>11</sup> Джерело: [5, с.38-39, 189-202].



ціни, яка б установилася, якщо б були враховані витрати на усунення негативного впливу. При цьому також відбувається перевиробництво товарів (їх виробляється більше, ніж суспільно необхідно).

Отже, держава в інтересах суспільства повинна обмежити діяльність такого виробника, наприклад, вводячи на нього коригувальний податок  $t$  (**податок Пігу** (*Pigouvian tax*)), який збільшує граничні приватні витрати до рівня граничних суспільних витрат, Артур Пігу першим запропонував використання державних податків для інтерналізації негативних зовнішніх ефектів. Його основна ідея полягає в тому, що економічні суб'єкти, діяльність який призводить до виникнення зовнішніх витрат, необхідно оподатковувати так, щоб за оптимального з суспільного погляду випуску приватні граничні витрати дорівнювали суспільним. Аналогічний підхід може бути використаний для інтерналізації позитивних зовнішніх ефектів за допомогою субсидій.

**Позитивні зовнішні ефекти** (*positive externalities*) пов'язані з додатковою корисністю, яку отримують треті особи.

### Теорема Коуза

Згідно з **теоремою Коуза** (*Coase theorem*) зовнішні ефекти можуть бути *інтерналізовані* (*internalization of externalities*), якщо встановити право власності на ресурси і дозволити вільний обмін цими правами (за умови, що трансакційні витрати настільки малі, що ними можна знехтувати). Незалежно від того, кому будуть надані ці права, у процесі вільного обміну правами досягається ефективний розподіл ресурсів.

Теорема Коуза вперше була сформульована Дж. Стіглером у 1966 році, який зазначив: «Якщо права власності чітко визначені й трансакційні витрати дорівнюють нулю, то розміщення ресурсів (структура виробництва) залишатиметься незмінним та ефективним незалежно від змін у розподілі прав власності». За цих умов приватні й соціальні витрати є рівними. Формулювання Дж. Стіглера базувалося на опублікованій у 1960 році статті Р. Коуза «Проблема соціальних витрат». Наведемо його аргументацію.

Уявімо, що по сусідству розташовані землеробська ферма і скотарське ранчо, причому корови ранчера можуть заходити на поля фермера, завдаючи шкоди посівам. Якщо ранчер не несе за це відповідальності, його приватні витрати будуть меншими від соціальних. Здавалося б, є всі підстави для втручання держави. Проте Р. Коуз доводить протилежне: якщо закон дозволяє фермерові і скотареві вступати в добровільні угоди з приводу збитку посівам, тоді втручання держави не потрібне; усе вирішиться само собою. Припустимо, оптимальні умови виробництва, за яких обидва учасники досягають максимуму добробуту, полягають у такому: фермер збирає зі своєї ділянки врожай по 10 центнерів зерна, а господар ранчо відгодовує 10 корів. Однак ранчер вирішує завести ще одну, одинадцятую корову. Чистий дохід від неї становить 50 доларів. Одночасно це призведе до перевищення оптимального навантаження на пасовище, і неминуче виникне загроза збитку посівів для фермера. Через цю додаткову корову буде втрачений урожай у розмірі одного центнера зерна, що дало б фермерові 60 доларів чистого доходу. Розглянемо перший випадок: право не допускати збитку посівам має фермер. Тоді він вимагатиме від скотаря компенсацію, не меншу ніж 60 доларів. А прибуток від одинадцятої корови лише 50 доларів. Висновок: ранчер відмовиться від збільшення стада, і структура виробництва залишиться незмінною (а отже, й ефективною) – 10 центнерів зерна і 10 голів худоби.

У другому випадку права розподілені так, що господар ранчо не несе відповідальності за шкоду посівам. Проте у фермера залишається право запропонувати ранчеру компенсацію за відмову від вирощування додаткової корови. Розмір «викупу», за Коузом, знаходитиметься в межах від 50 доларів (прибуток ранчера від одинадцятої корови) до 60 доларів (прибуток фермера від десятого центнера зерна). За такої компенсації обидва учасники будуть у вигаді і ранчер знову-таки відмовиться від вирощування «неоптимальної» одиниці худоби. Структура виробництва не зміниться.

Висновок Коуза: в тому разі, якщо фермер має право вимагати компенсацію з ранчера, і в разі, якщо право завдавати шкоду посівам залишається за ранчером (тобто за будь-якого розподілу прав власності), результат буде один: права все одно переходять до сторони, яка цінує їх вище (у даному прикладі – до фермера), а структура виробництва залишається незмінною й ефективною.

Інтерналізація зовнішніх ефектів на основі переговорів між учасниками конфлікту видається дуже привабливою, проте практичне використання такого підходу пов'язане із серйозними проблемами. Необхідними умовами подолання проблем, пов'язаних з екстерналіями, є свобода під час укладання угод і чітке встановлення (упорядкування) прав власності на ресурси. Практична придатність цього методу визначається **трансакційними витратами**, пов'язаними з встановленням прав власності. Найважливіший фактор, що впливає на розмір трансакційних витрат, – кількість економічних суб'єктів, які беруть участь у переговорах (якщо учасників більше трьох, виникають серйозні проблеми з узгодженням інтересів). У сторони з вищими трансакційними витратами гірші можливості здійснити свої вимоги.

З теореми Коуза випливає кілька важливих теоретичних і практичних висновків. **По-перше**, вона розкриває економічний сенс прав власності. Зовнішні ефекти виникають через відсутність або незадовільне втілення в життя прав власності. **По-друге**, теорема Коуза методом «від зворотнього» виявляє ключове значення для функціонування економічної системи трансакційних витрат. Якщо вони позитивні, розподіл прав власності перестає бути нейтральним чинником і починає впливати на ефективність і структуру виробництва. **По-третє**, теорема Коуза відводить звинувачення ринку в «провалах». Шлях до подолання екстерналій – створення нових прав власності в тих галузях, де вони були нечітко визначені. Зовнішні ефекти і їхні негативні наслідки породжуються неефективним законодавством; якщо хто тут і «провалюється», так це держава. Тому їх наявність не є достатньою підставою для державного втручання. У разі низьких трансакційних витрат воно зайве, у разі високих не завжди економічно виправдане. Теорема Коуза, по суті, знімає стандартні звинувачення в руйнуванні доквілля, що висувуються проти ринку і приватної власності. З неї випливає протилежне: до деградації зовнішнього середовища призводить не надлишковий, а недостатній розвиток приватної власності.

### Теорія суспільного вибору

Ситуації неспроможності ринку здебільшого повинна вирішувати держава, однак можливі істотні недоліки і в роботі уряду. В економічній теорії існує поняття «фіаско уряду». **Фіаско (провали) уряду (government failure)** – це випадки, коли держава не спроможна забезпечити ефективний розподіл і використання суспільних ресурсів. До фіаско держави можуть призвести: недостатність контролю над бюрократією, недосконалість політичного процесу (лобізм, раціональне незнання, лоґролінг, пошук політичної ренти, політикоділовий цикл та ін.), обмеженість необхідної для прийняття рішень інформації тощо.

Розділ економічної теорії, що вивчає різні способи і методи, за допомогою яких люди використовують урядові установи у своїх власних інтересах, одержав назву **теорія суспільного вибору (public choice theory)**. Основоположником теорії суспільного вибору є американський економіст Джеймс Б'юкенен. У 1986 році він був удостоєний Нобелівської премії «за дослідження договірних та конституційних основ теорії прийняття економічних та політичних рішень».

Теорія суспільного вибору спирається на три основні передумови:

1. Індивідуалізм: люди діють у політичній сфері, переслідуючи свої особисті інтереси, і немає межі між бізнесом і політикою.

2. Використання концепції «економічної людини», раціональність якої має в даній теорії універсальне значення. Це означає, що всі – від виборців до президента – керуються у своїй діяльності економічним принципом: порівнюють граничні вигоди і граничні витрати.

3. Політика трактується як процес обміну. Якщо на ринку люди міняють яблука на апельсини, то в політиці платять податки в обмін на суспільні блага. Цей обмін не є абсолютно раціональним. Як правило, платники податків одні, а блага за рахунок податків отримують інші. Прибічники цієї теорії розглядають політичний ринок за аналогією з товарним. Держава – це арена конкуренції економічних суб'єктів за вплив на процес ухвалення рішень та доступ до розподілу ресурсів. Однак держава – це особливий ринок. Його учасники мають незвичайні права власності: виборці можуть обирати представників у найвищі органи держави, депутати – ухвалювати закони, чиновники – стежити за їх виконанням. Виборці й політики трактуються як індивіди, які обмінюються голосами і передвиборними обіцянками.

Теорія суспільного вибору довела, що не можна покладатися на результати голосування, оскільки вони неабиякою мірою залежать від конкретного регламенту ухвалення рішень. **Парадокс голосування** – це суперечність, яка виникає внаслідок того, що голосування на основі принципу більшості не забезпечує виявлення дійсних переваг суспільства (у тому числі і стосовно економічних благ).

Наведемо приклад парадоксу голосування (парадоксу Кондорсе, теореми «неможливості» Ерроу). Припустимо, виборці надають перевагу кандидатам (чи заходам економічної політики)  $A$ ,  $B$  і  $C$  таким чином: для першої людини  $A > B > C$ , для другої –  $C > A > B$ , для третьої –  $B > C > A$ . Якщо провести голосування, то жоден з кандидатів не набере більшості, оскільки підсумком голосування будуть три твердження  $A > B$ ,  $B > C$ ,  $C > A$ , які суперечать одне одному. У цьому й полягає парадокс голосування. Проте, якщо змінити регламент і провести спочатку голосування за  $A$  і  $B$  (підсумок  $A > B$ ), а вже потім за  $A$  і  $C$  (підсумок  $C > A$ ), можна дійти до «необхідного» результату вибору – варіанта  $C$ . Тобто шляхом впливу на регламент можна маніпулювати результатами голосування.

Найбільш поширеними методами вирішення парадоксу голосування є лобізм та лоґролінг. Способи впливу на представників влади з метою прийняття вигідного для обмеженої групи виборців політичного рішення називають **лобізмом** (*lobbyism*). Практика взаємної підтримки депутатів шляхом «торгівлі голосами» отримала назву **лоґролінгу** (*logrolling*).

Класичною формою лоґролінгу є «діжка з салом» – закон, що містить набір невеликих локальних проєктів. Щоб досягти схвалення, до загальнонаціонального закону додається цілий пакет різних, часто слабо пов'язаних з основним законом пропозицій, у прийнятті яких зацікавлені різні групи депутатів. Для того, щоб забезпечити його прийняття, до нього додають все нові й нові пропозиції («сало»), поки не буде досягнута упевненість у тому, що закон отримає схвалення більшості депутатів. Це приховує в собі небезпеку для демократії, оскільки принципово важливі рішення можуть бути «куплені» наданням часткових податкових пільг і задоволенням обмежених місцевих інтересів.

Державні діячі думають про те, як забезпечити успіх на виборах, отримати голоси виборців. При цьому вони збільшують державні витрати, стимулюючи тим самим інфляцію. У свою чергу, це призводить до посилення жорсткого регулювання, державного контролю, розширення бюрократичного апарату. У результаті уряд концентрує у своїх руках все більшу владу, а економіка стає все більш вразливою й неефективною. Існують економічні передумови ухвалення неефективних рішень: недобросовісна поведінка чиновників, відсутність відповідальності, приховування інформації або її спотворення. Це породжує негативне ставлення виборців до урядових рішень, розпоряджень, документів, законів.

**Концепція Дж. Б'юкенена** (*J. Buchanan's conception*) передбачає реформування існуючої системи. У рамках «політичного обміну» необхідно виділити два рівні суспільного вибору. Перший рівень – розроблення правил і процедур політичної гри. Наприклад, правил, що регламентують способи фінансування бюджету, схвалення державних законів, систем оподаткування. Серед них можуть бути різні правила: принцип однакості, кваліфікованої більшості, правило простої більшості тощо. Це дозволить виробляти погоджені рішення. Сукупність пропонованих правил, норм поведінки, процедур Дж. Б'юкенен назвав «конституцією економічної політики». Другий рівень – практична діяльність держави і її органів на основі прийнятих правил і процедур.

На думку представника французького інституціоналізму Олів'є Фавро, вдалою необхідно вважати таку реформу, яку ніхто (включаючи політичних опонентів, які можуть виграти наступні вибори), не бажає ліквідувати після її втілення. Критерієм справедливості й ефективності політичної системи повинне служити поширення правил економічної гри на політичний процес.

Прибічники теорії суспільного вибору не заперечують ролі держави. На їхню думку, вона повинна виконувати захисні функції, але не брати на себе функції участі у виробничій діяльності. Декларується принцип захисту порядку без втручання в економіку. Держава повинна регулювати не зміст, а форми перебігу економічних процесів.

У ринковій економіці виробництво і розподіл благ відбуваються з використанням механізму цін. Для виробників і споживачів діє **принцип виключення**, який означає, що певне благо отримує лише той, хто спроможний та згоден заплатити встановлену ціну. До того ж виробляються лише ті товари, ціни яких перевищують витрати, тобто виробники намагаються уникнути неефективних виробництв. Проте в суспільстві, крім ринкових (або приватних) благ, на які існує індивідуальне право власності, є так звані «суспільні», або колективні блага, які не можуть бути виготовлені за допомогою ринкового механізму. **Суспільні блага** – це блага, які забезпечують потреби всіх членів суспільства однаковою мірою (національна оборона, освіта, охорона громадського порядку, соціальні гарантії, наукові дослідження, природоохоронні заходи та ін.).

Реальні блага складно поділити на приватні та суспільні. У разі чистих приватних благ передбачається, що всі витрати на їхнє виробництво повністю несе продавець товару, а всі вигоди дістаються лише безпосередньому покупцеві, ніякі витрати й вигоди не можуть бути перекладені на будь-яку третю особу, що не бере участі в угоді. Як бачимо із цього визначення, існування чистого блага передбачає відсутність зовнішніх ефектів. Проте лише деякі товари й ресурси в реальному світі відповідають цьому припущенню, тому чисті приватні блага – ідеальна конструкція, така сама, як, наприклад, досконала конкуренція.

Іншою «крайністю», протилежною чистим приватним благам, є чисті суспільні блага. Чисте суспільне благо характеризується неконкурентністю у споживанні, що пов'язано з його неподільністю і невинятковістю, причина якої – зовнішні ефекти. Реальний світ наповнений змішаними благами, які мають певні ознаки приватних і суспільних благ (аналогічно реальні ринкові структури знаходяться між ідеальними моделями досконалої конкуренції і чистої монополії). Однак категорія змішаних благ є незручною для аналізу, оскільки реальні товари й послуги значною мірою відрізняються ступенем невинятковості та неконкурентності.

Дві найважливіші характерні ознаки суспільних благ такі.

1. **Неможливість виключення будь якого об'єкта зі споживання (невинятковість)**. Благо невиняткове, якщо окремі споживачі не можуть бути виключені зі сфери його споживання. Причиною невинятковості суспільних благ є зовнішні ефекти. Яскравим прикладом цього є національна оборона. Якщо нація забезпечила систему оборони, нею користуються всі громадяни.

Невинятковість може виникнути як у результаті неможливості фізично виключити когось із користування даним благом (як у випадку пішоходів, що гуляють по освітленій вулиці), так і внаслідок надзвичайно високих витрат на виключення порівняно з можливими вигодами продавця. У принципі можна постачати радіоприймачі зі спеціальними декодерами для прийому окремих програм, але потенційні вигоди будуть незначними в зіставленні з вартістю цього проекту. Оскільки ринок радіопрограм є висококонкурентним (одночасно пропонується безліч взаємозамінних програм), споживачі просто налаштують свої приймачі на інші радіостанції. Однак на ринку телепрограм потенційні вигоди цілком порівнянні з витратами на виключення зі споживання. Це стимулює розвиток комерційних платних каналів телебачення (прикладом є телеканали, які зараз мають додатковий маркер «+»).

2. **Відсутність суперництва у споживанні (неконкурентність)**. Блага неконкурентні, якщо за будь-якого заданого рівня виробництва граничні витрати для додаткового споживання дорівнюють нулю. Наприклад, використання маяка. Коли він вже збудований і введений в дію, додатковий корабель нічого не додає до його експлуатаційних витрат.

Умова рівного споживання суспільного блага всіма індивідами, у свою чергу, пов'язане з неподільністю блага, а також з наявністю зовнішніх ефектів. **Неподільність блага в споживанні** означає, що індивід не може безпосередньо вибирати обсяг споживання блага. Ми неминуче користуємося усім обсягом послуг з оборони країни. Жоден чоловік не має можливості вибрати, які саме з розгорнутих армій повинні захищати його самого, а які – сусіда, які літаки здіймуться в повітря на його захист, а які повинні забезпечити прикриття дружині. Населення користується всім обсягом надаваного на даній території чистого суспільного блага. Зауважимо, що мова йде про неподільність у споживанні, а не у виробництві й наданні суспільних благ. Суспільство, безперечно, може вибрати необхідний рівень національної оборони (чисельність військ, їхнє матеріальне забезпечення, обсяг фінансування), що зумовлює різний обсяг надання даного блага. Неподільність блага передбачає лише



**спільну пропозиція суспільного блага** (*joint supply*) – весь обсяг послуг з національної оборони надає держава; усі вуличні ліхтарі надаються муніципалітетом і фінансуються з одного джерела – конкуренція між приватними власниками окремих ліхтарів на одній і тій самій вулиці є неможливою.

Характерною ознакою суспільних благ є також територіальні кордони їхнього споживання. По суті, потрібно знайти те співтовариство, яке споживає дане благо. Межі цього співтовариства можуть не збігатися з кордонами суспільства, що фінансує й надає благо. З погляду диференціації меж споживання й надання розрізняють міжнародні, загальнонаціональні (загальнодержавні) і місцеві суспільні блага. **Міжнародні суспільні блага** або доступні всім жителям планети (боротьба із забрудненням повітря й розширенням озонової діри, міжнародна стабільність і т. п.), або надаються жителям певного регіону Землі, кільком країнам. До міжнародних суспільних благ економісти відносять стандарти, що скорочують трансакційні витрати. До таких належать міри довжини й ваги, мова, грошова система, результати фундаментальних наукових досліджень, міжнародна й регіональна стабільність.

До **загальнодержавних суспільних благ** належать національна оборона, підтримка загального правопорядку, діяльність виконавчої, законодавчої й судової влади та ін. Під **місцевими суспільними благами** розуміють будь-які суспільні товари й послуги, доступ до яких має не все населення країни, а лише деяка географічна частина (кілька регіонів, один регіон, місто, район і т. д.). Діапазон конкретних прикладів місцевих суспільних благ досить широкий – від регіональних екологічних програм до вуличного освітлення й міського парку. Необхідно зауважити, що, крім суспільних благ, існують ще й так звані **суспільні «антиблага»** – суспільні блага, які рівномірно накладають витрати на групу людей. Це небажані побічні продукти виробництва або споживання: парниковий ефект, за якого згорання корисних копалин загрожує глобальною зміною клімату; забруднення повітря, води і ґрунту відходами хімічної промисловості, виробництвом енергії або використанням автомобілів; кислотні дощі; радіоактивні викиди через випробування ядерної зброї; зменшення озонового шару.

Суспільне благо – один із випадків недосконалості ринку, коли необхідне втручання держави. Багато економістів, однак, не погоджувалися з тим, що державне втручання потрібно лише в ситуації із чистими (або близькими до чистого) суспільними благами. Мова тут іде не про державне регулювання, що зачіпає на практиці багато галузей і різні категорії благ, а про теоретичне обґрунтування спектра його застосування. Однією з таких спроб стала теорія **гідних благ** (*merit goods*), висунута Р. Масгрейвом наприкінці 50-х рр. ХХ ст. У випадку суспільних благ втручання держави необхідне через нездатність ринку забезпечити розміщення ресурсів відповідно до даних індивідуальних переваг, що передбачає дотримання суверенітету споживача. На противагу цьому гідні блага являють собою випадок, коли індивідуальні переваги не вважаються більше заданими, а самі є об'єктом коригування. **Гідні блага** задовольняють потреби, які суспільство вважає потрібним підтримувати і які в індивідів не сформовані належним чином, в основному через неповну інформованість, а також через те, що **«ми ледачі й недостатньо цікаві»**. Як наслідок, індивіди вибирають менший обсяг споживання цих благ, ніж варто було б. Як приклади можна привести безплатні освіту, шкільні обіди й сніданки, театри й концертні зали, субсидоване житло для малозабезпечених родин. Протилежний випадок – **неварті блага** (*merit bads*), споживання яких суспільство вважає за потрібне обмежувати. До них належать алкогольні напої, тютюнові вироби, наркотики й т. ін.. Як правило, забезпечення громадян суспільними благами бере на себе держава. Держава може сама виробляти суспільні блага або визначити обсяг потрібних благ та передати замовлення на їх виробництво приватним фірмам-підрядникам (надавши їм необхідні дотації або повністю оплативши виробництво).

Уряд, який бере на себе виробництво суспільних благ, повинен вирішити дві проблеми:

- як визначити оптимальну кількість суспільного блага;
- як оцінити вигоди й витрати від реалізації того чи іншого проекту виробництва суспільних благ.

Для вирішення першої проблеми необхідно визначити попит на суспільне благо, проте оскільки споживачі суспільних благ користуються ними безплатно, їхні потреби не виявляються на поверхні ринкової економіки у вигляді попиту. Для кожного конкретного індивіда проблеми попиту в цьому разі не існує як такої. З іншого боку, виробництво таких благ вимагає значних ресурсів. Економісти пропонують визначати оптимальний для суспільства обсяг виробництва суспільного блага за



допомогою так званих *«фантомних» кривих попиту*. Принцип побудови цих кривих діаметрально протилежний побудові кривих ринкового попиту для товарів індивідуального споживання. Щоб визначити обсяг сукупного ринкового попиту на товар індивідуального споживання, треба скласти обсяги індивідуального попиту кожного покупця за кожної можливої ціни (горизонтальна сума). Щоб отримати гіпотетичну криву попиту на суспільне благо, потрібно визначити вертикальну суму: скласти ціни, які всі споживачі готові заплатити за останню одиницю даного товару за всіх можливих обсягів попиту на нього.

Аналіз витрат і вигод, пов'язаних із виробництвом суспільних благ, ускладнюється тим, що залучення додаткових ресурсів для реалізації певного державного проекту приносить додаткове задоволення потреб громадян у суспільних благах, але водночас зменшує обсяги ресурсів для виробництва товарів індивідуального споживання, що вважається втратами для громадян. Зважаючи на це, можна визначити, до якої межі необхідно розширювати державні програми надання суспільних благ. Якщо вигоди від додаткового виробництва суспільних благ перевищують втрати від скорочення виробництва товарів індивідуального споживання, то програму варто реалізовувати, і навпаки.

Деякі програми суспільних благ приносять пряму вигоду, яку можна визначити як зменшення шкоди (будівництво дамб проти повені, очисних споруд, шосейних доріг). Однак у багатьох випадках загальні вигоди підрахувати досить складно. Наприклад, будівництво нової дороги може принести вигоду у вигляді розширення ринків, посилення конкуренції, поглиблення спеціалізації для даного району і підвищення ефективності економіки в цілому.

Автомобільні шляхи можуть бути як суспільним благом, так і приватним. Іноді користування цим благом викликає негативний зовнішній ефект – перевантаженість доріг. Уряд може застосувати кілька методів вирішення цієї проблеми. Перш за все можна ввести плату за проїзд, можливо, диференційовану за годинами, щоб зняти особливе напруження в години «пік». Прикладом вдалого вирішення проблеми перевантаження магістральних шляхів служить Сінгапур, де була введена плата за проїзд центральними вулицями міста, диференційована за годинами доби і рівнем забруднення. Були запроваджені спеціальні картки, які визначають інтенсивність використання автомобіля: дорожчі картки дозволяють їздити в будь-який час, дешевші – тільки у вихідний день. Як наслідок, у Сінгапурі не існує проблеми перевантаженості доріг і забруднення, пов'язаного з автомобілями.

### Питання для самоконтролю<sup>12</sup>

1. Що таке оптимум та квазіоптимум ринкової системи?
2. Що спільного та в чому відмінність економічної поведінки інститутів приватного і суспільного секторів?
3. Що таке зовнішні ефекти (екстерналії)?
4. Що таке чисте суспільне благо?
5. Чим суспільні блага відрізняються від приватних?
6. Які особливості властиві суспільним благам?
7. Коли благо можна вважати неконкурентним? Коли невинятковим? Наведіть приклади.
8. В чому полягає проблема «безбілетника»?
9. Як формується попит на суспільне благо?
10. Як вибрати ефективний обсяг виробництва суспільного блага?
11. Які існують механізми особистих уподобань щодо товарів, пропонованих державою?
12. В чому полягає сутність теорії суспільного вибору?
13. Яка принципова різниця моделі прямої і моделі представницької демократії?
14. Розкрийте сутність одноособового голосування і обміну голосами.
15. Які існують принципи економічної оцінки соціальних проектів?
16. Які існують невиборчі канали впливу на ухвалення рішень за умов представницької демократії?

<sup>12</sup> Джерело: [1, с. 167; 2, с. 234; 4, с.138].

### Теми рефератів

1. Інвестиції у людський капітал: сутність та особливості моделювання
2. Обмежена спроможність ринкового механізму та функції держави
3. Проблема та моделі визначення оптимального обсягу суспільного блага
4. Інституціональне середовище ринкової економіки та його моделі
5. Функції суспільної корисності як інструмент математичного аналізу економіки

### Література

1. Ачкасов А.С., Островський І.А., Тимофієва С.Б. Мікроекономіка. Тренінг-курс: навч. посібник — Х. : ХНАМГ, 2012. — 248 с. — Тема 4.1. Економічна ефективність та добробут.
2. Базилінська О.Я., Мініна О.В. Мікроекономіка: Навчальний посібник/За ред. Базилінської О. Я. 3-тє вид. випр. — К.: «Центр учбової літератури», 2009. — 352 с. — Тема 13. Суспільні блага.
3. Гончарова Н.О., Ігнатюк А.І., Малиш Н.А. та ін. Мікроекономіка — К.: МАУП, 2005. — 304 с. — Розділ 13. Відмови ринку та суспільні блага.
4. Лісовицький В.М. Мікроекономіка Навчальний посібник. Видання 3-є доповнене і дороблене. — К.: Кондор. — 2006. — 164 с. — VI. Мікроекономіка суспільного сектора.
5. Мікроекономіка: конспект лекцій / укладачі : Ю. М. Петрушенко, О. В. Дудкін, Н. М. Костюченко. — Суми: Сумський державний університет, 2013. — 206 с. — Тема 15. Інституціональні аспекти ринкового господарства.
6. Наливайко А. П., Євдокимова Н. М., Задорожна Н. В. Мікроекономіка: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. / За заг. ред. А. П. Наливайка. — К.: КНЕУ, 1999. — 208 с. — Тема 18. Інституціональні аспекти ринкового господарства.
7. Рудий М.М., Жебка В.В. Мікроекономіка. Навч. пос. — К.: Центр учбової літератури, 2008. — 360 с. — Тема 16. Інституціональні аспекти ринкового господарства.

## ТЕМА 7. МОДЕЛІ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ДЕРЖАВИ

### План

1. Теоретичні основи моделювання соціально-економічної політики держави
2. Моделі бюджету та фіскальної політики
3. Моделювання причин та наслідків безробіття
4. Модель зв'язку безробіття з інфляцією

### Основні теоретичні положення<sup>13</sup>

#### Теорія державного регулювання

Роль держави в системі макроекономічного регулювання проявляється через функції, які вона виконує в економічному кругообігу. По-перше, вона виконує перерозподільчу функцію в економіці. Змінюючи рівень податків і трансфертів, держава перерозподіляє доходи між приватним сектором економіки і державним сектором, який займається виробництвом суспільних благ. Крім того, стягуючи податки із заможних домогосподарств, держава за допомогою трансфертів, що надаються незаможним домогосподарствам, зменшує розрив у їх доходах. По-друге, держава виконує стабілізаційну функцію в економіці. Так, в умовах надмірного безробіття уряд може збільшити свої видатки, що збільшить сукупний попит і зменшить безробіття. Цього він може досягти і за допомогою зниження рівня оподаткування. В умовах високої інфляції уряд може вдатися до протилежних заходів.

<sup>13</sup> Джерело: [2, с.156-159, 286-289, 318-319, 338-339].

Вплив держави на параметри економічної рівноваги за методом «витрати – випуск» проявляється подвійно. З одного боку, сукупні витрати доповнюються державними закупівлями, які відображують видатки уряду на закупівлю товарів і послуг, що фінансуються за рахунок чистих податків. З іншого боку, з появою держави суттєво трансформується функція споживання. В основі її трансформації лежить зменшення наявного доходу приватної економіки на величину чистих податків. Це означає, що держава зменшує приватне споживання за будь-якого рівня доходу.

Включення держави до економічної системи доповнює вилучення з економічного кругообігу чистими податками, а ін'єкції – державними закупівлями. При цьому приватні заощадження зменшуються на величину чистих податків, за рахунок яких здійснюються державне споживання і державні заощадження. Тому в змішаній закритій економіці національні заощадження є сумою приватних і державних заощаджень, а економічна рівновага трансформується в рівновагу між національними заощадженнями та інвестиціями. Важливе аналітичне значення має рівновага між приватними інвестиціями та внутрішніми ресурсами їх фінансування. Величина цих ресурсів залежить від приватних заощаджень і стану державного бюджету.

**Стабілізаційна політика** – це сукупність державних заходів, спрямованих на пом'якшення економічних коливань у короткостроковому періоді з метою підтримання повної зайнятості та оптимальної інфляції. В основі стабілізаційної політики лежить фіскальна і монетарна політика. Між фіскальною та монетарною політикою існує тісний взаємозв'язок. Це пояснюється тим, що фіскальна політика безпосередньо впливає на товарний ринок і опосередковано – на грошовий. Монетарна політика, навпаки, безпосередньо впливає на грошовий ринок і опосередковано – на товарний.

Ефективність стабілізаційної політики залежить від її спроможності досягати поставлених цілей. До її основних цілей належать: наближення обсягів виробництва до потенційного ВВП; зменшення безробіття до природного рівня; зниження інфляції до оптимальної величини. Збільшення ВВП і зменшення безробіття узгоджуються між собою. Але досягнення цих цілей входить у суперечність з іншою ціллю – зниженням інфляції. Це означає, що ключовою проблемою стабілізаційної політики є знаходження раціонального співвідношення між інфляцією і безробіттям.

На ефективність стабілізаційної політики негативно впливають два чинники: лаги фіскальної та монетарної політики та очікування суб'єктів приватної економіки. Сутність **лагового чинника** полягає в тому, що стабілізаційні заходи впливають на економіку не відразу, а з певною затримкою в часі. Це робить стабілізаційні заходи ризикованою справою, оскільки протягом лагового періоду в економіці можуть відбутися непередбачені зміни. Негативний **вплив очікувань** на ефективність стабілізаційної політики полягає в тому, що вони можуть виходити у суперечність із її цілями. Тому ефективність стабілізаційної політики залежить від того, в якій мірі вона здатна сформулювати у домогосподарстві і підприємств очікування, що відповідають її цілям.

В епіцентрі дискусії, що точиться навколо стабілізаційної політики, знаходиться питання щодо необхідності державного втручання в економіку. Одна група економістів спирається на припущення, що ринки є досконало конкурентними, а ціни і заробітна плата – абсолютно гнучкими. Завдяки цьому ринковий механізм здатний швидко відновлювати повну зайнятість, що не потребує державного втручання. Інша група економістів виходить із припущення, що ринки не є досконало конкурентними, а ціни і заробітна плата не є абсолютно гнучкими в короткостроковому періоді. Тому для пом'якшення економічних коливань держава має застосовувати стабілізаційну політику.

Іншим предметом полеміки навколо стабілізаційної політики є питання про те, якою має бути економічна політика – пасивною чи активною. В межах цього опоненти активної стабілізаційної політики роблять спробу довести, що вона є неефективною, а тому – зайвою. На свою користь вони наводять вже відомі аргументи – лаги стабілізаційної політики та очікування суб'єктів приватної економіки. Прихильники активної стабілізаційної політики визнають, що ці чинники можуть зменшувати її ефективність, але не зводять її нанівець.

Ще одним предметом полеміки навколо стабілізаційної політики є те, яка політика є кращою – та, що діє за правилами, чи та, що ґрунтується на свободі дій. Прихильники політики за правилами вважають, що чиновникам, які розробляють цю політику, не можна довіряти, оскільки вони не завжди є компетентними, а також можуть використовувати владу для досягнення своїх цілей, які часто не відповідають інтересам громадян. Тому необхідні певні правила, які стосуються переважно монетарної

політики. Прихильники політики на основі свободи дій дотримуються думки, що стабілізаційна політика має діяти не за правилами, а гнучко реагувати на коливання економічної кон'юнктури. Критерієм доцільності застосування політики на основі свободи дій є не рівень довіри до політиків, а її відносна ефективність.

**Фіскальна політика з урахуванням пропозиції** спирається на здатність податків впливати не лише на сукупний попит, а й на сукупну пропозицію. Згідно з теорією економіки пропозиції зниження податків посилює мотивацію до праці, підвищує рівень заощаджень і прибутковість інвестиційних проектів, що у підсумку забезпечує більше зростання обсягу виробництва і нижчий рівень інфляції порівняно з результатами збільшення сукупного попиту. Проте політика низького оподаткування викликає суттєві зауваження з боку її опонентів. Серед головних зауважень до такої політики є її здатність створювати бюджетний дефіцит в короткостроковому періоді. На спростування цього зауваження прихильники теорії економіки пропозиції висунули гіпотезу, згідно з якою нижчі податкові ставки можуть бути сумісні з попередніми, і навіть зі збільшеними податковими надходженнями.

Гіпотеза про здатність політики низького оподаткування унеможливити виникнення бюджетного дефіциту теоретично обґрунтовується за допомогою **кривої Лафера**. Згідно з кривою Лафера, якщо оподаткування є надмірним, то зниження податків до оптимального рівня може стимулювати зростання обсягів виробництва і водночас забезпечувати збільшення податкових надходжень, що виключає можливість виникнення бюджетного дефіциту. Але крива Лафера є лише своєрідною гіпотезою, певною абстрактно-логічною конструкцією, а не узагальненням реальних причинно-наслідкових зв'язків. Тому її практичне застосування є значним політичним ризиком.

Фіскальна політика одночасно виконує дві функції: стабілізаційну і бюджетну, між якими, як правило, існує суперечність. Особливо гострим воно є в умовах падіння виробництва. За цих умов має застосовуватися стимулювальна фіскальна політика, яка викликає бюджетний дефіцит і породжує проблему його фінансування. Серед існуючих бюджетних концепцій найширшого практичного застосування набула **концепція функціональних фінансів**, згідно з якою підтримання економічної стабільності є метою фіскальної політики, а державний бюджет повинен виконувати роль її інструмента.

Розрізняють фактичний і структурний бюджетний дефіцит. **Фактичний дефіцит** виникає тоді, коли фактично отримані чисті податки менші за державні закупівлі. **Структурний дефіцит** показує різницю, яка б могла бути між чистими податками і державними закупівлями, за умов повної зайнятості і вироблення потенційного ВВП. Різниця між фактичним і структурним дефіцитом утворює **циклічний дефіцит**, який показує втрати, що несе державний бюджет в умовах неповної зайнятості.

Існує **боргове і грошове фінансування бюджетного дефіциту**. Перше здійснюється за рахунок внутрішніх і зовнішніх позик, друге – за рахунок грошової емісії. Найбільшою загрозою для економіки є грошова емісія, яка прискорює інфляцію з відповідними негативними наслідками для суспільства. Менш загрозовим способом дефіцитного фінансування є боргове фінансування. Його вади:

- а) виникає державний борг, який потрібно повертати з процентами;
- б) державне запозичення спричинює підвищення процентної ставки, що породжує ефект витіснення приватних інвестицій.

Сукупність причинно-наслідкових зв'язків між пропозицією грошей та кінцевими цілями монетарної політики називається **передатним механізмом монетарної політики**. Існує два підходи до передатного механізму монетарної політики: кейнсіанський і монетаристський. **Кейнсіанці**, обґрунтовуючи монетарний передатний механізм, намагаються пояснити, як пропозиція грошей впливає на відповідний компонент сукупного попиту і в підсумку – на реальний ВВП. Згідно з ранньою кейнсіанською моделлю монетарного передатного механізму збільшення пропозиції грошей зменшує процентну ставку, яка збільшує інвестиції, що викликає зростання сукупного попиту і ВВП. У такій моделі каналом, що реалізує здатність пропозиції грошей впливати на кінцеві цілі монетарної політики, є канал «процентна ставка–інвестиції». Але, на думку монетаристів, цим каналом не обмежується вплив монетарної політики на економіку. Зважаючи на це, сучасні кейнсіанці обґрунтували низку інших каналів. До інших каналів, що реалізують здатність пропозиції грошей впливати на кінцеві цілі монетарної політики, некейнсіанці відносять такі:



— канал «курс акцій – інвестиції». Цей канал з'являється внаслідок того, що зі збільшенням пропозиції грошей утворюється їх надлишок. Це збільшує попит на акції, що підвищує їх курс і посилює схильність підприємств до інвестування;

— канал «курс акцій – дохід від багатства – споживання». В межах цього каналу також присутній курс акцій. Але його зростання, викликане збільшенням пропозиції грошей, збільшує багатство домогосподарств та їхнє споживання, що у підсумку спричинює зростання сукупного попиту і реального ВВП;

— канал «процентна ставка – споживання». У межах цього каналу зниження процентної ставки, викликане збільшенням пропозиції грошей, збільшує споживання домогосподарств, сукупний попит і реальний ВВП;

— канал «процентна ставка – валютний курс – чистий експорт». Згідно з цим каналом зниження процентної ставки, спричинене приростом пропозиції грошей, зменшує попит на вітчизняні фінансові активи. Це знижує валютний курс і збільшує чистий експорт, що у підсумку стимулює зростання сукупного попиту і реального ВВП. В основі монетаристського підходу до монетарного передатного механізму лежить рівняння кількісної теорії грошей, відповідно до якого швидкість обігу грошей є стабільною. За цих умов приріст пропозиції грошей визначає адекватний приріст сукупного попиту, який втілюється у зростання номінального ВВП. Отже, монетаристська модель передатного механізму монетарної політики не розкриває ті канали, за допомогою яких ринок трансформує збільшення пропозиції грошей у зростання сукупного попиту і номінального ВВП.

Серед усіх каналів монетарного передатного механізму найбільш визнаним є канал «процентна ставка–інвестиції». Тому саме на нього спираються для визначення наслідків впливу монетарної політики на економіку.

### Теорія інфляції та безробіття

Інфляція відображує зростання загального рівня цін у країні за певний проміжок часу (місяць, квартал, півріччя, рік). Інструментом вимірювання рівня інфляції є індекси цін. Безпосередньо індекси цін є індексами інфляції і показують темп зростання цін. Водночас за допомогою їх обчислюється темп приросту цін, показником яких є темп інфляції. Існує два способи обчислення темпу інфляції: на основі індексу цін базового періоду, який приймається за 100 % та на основі індексу цін попереднього періоду.

Залежно від рівня інфляції вирізняють три її види – інфляцію помірну, галопуючу та гіперінфляцію. За природою причин, які викликають інфляцію, її поділяють на інфляцію попиту та інфляцію витрат; за можливостями економічних суб'єктів передбачати (прогнозувати) майбутнє зростання цін – на очікувану та неочікувану. Згідно з *теорією адаптивних очікувань* економічні суб'єкти формують свої інфляційні прогнози лише на базі інформації про інфляцію, яка спостерігалася в найближчому минулому періоді. *Теорія раціональних очікувань* спирається на інформацію не про минулий, а про майбутній період і виходить із того, що економічні суб'єкти, використовуючи інформацію про майбутні зміни в економіці, можуть на її базі формувати свої прогнози щодо всіх економічних змінних, у тому числі й цін.

Серед економістів не існує єдиної думки щодо причин (чинників), які викликають інфляцію. Згідно з *кейнсіанською теорією* причиною інфляції є надмірні сукупні витрати, тобто надмірний сукупний попит. Прихильники *монетаристської теорії* вважають, що причиною інфляції є надмірна кількість грошей в обігу порівняно з вартістю товарів і послуг за даних цін. При цьому монетаристи спираються на рівняння кількісної теорії грошей, в якому добуток  $M \cdot V$  відображує витрати національної економіки на закупівлю товарів і послуг, які є еквівалентом сукупних витрат у кейнсіанців. Оскільки у монетаристів  $V$  є стабільною величиною, то надмірність сукупних витрат ( $M \cdot V$ ) пояснюється надмірністю грошової маси. Таким чином, відмінність між цими теоріями щодо причин інфляції полягає у відповіді на Питання для самоконтролю для самоконтролю: що лежить в основі надмірності сукупних витрат? У кейнсіанців цією основою є надмірний сукупний попит, у монетаристів – надмірна грошова маса.

Усі чинники інфляції поділяються на три види: чинники інфляції попиту, чинники інфляції витрат, інфляційні очікування. *Інфляція попиту* спричинюється надмірністю сукупного попиту, яка



проявляється у формі випереджального зростання сукупного попиту порівняно із сукупною пропозицією. Оскільки сукупний попит є агрегатною величиною, то до чинників інфляції попиту відносяться такі чинники, які викликають надмірність трьох його складових: надмірного урядового попиту, надмірного приватного попиту, надмірного іноземного попиту. **Інфляція витрат** викликає зростання витрат на одиницю продукції, що проявляється у формі випереджального скорочення сукупної пропозиції порівняно із сукупним попитом. Тому до чинників інфляції витрат відносяться такі, які спричинюють збільшення середніх витрат. До них відносяться: зростання цін на проміжну продукцію (сировину, паливо, електроенергію тощо), зниження продуктивності ресурсів, випереджальне зростання номінальної заробітної плати порівняно з продуктивністю праці, підвищення податків тощо.

Особливу роль в інфляційному механізмі відіграють гроші, які слугують інструментом реалізації сукупного попиту. Якщо домінує інфляція витрат, то збільшення грошової маси є не причиною, а наслідком інфляції. Якщо домінує інфляція попиту, то це свідчить про надмірне збільшення грошової маси, яке є не причиною інфляції, а інструментом реалізації надмірного сукупного попиту.

Серйозною проблемою для економіки є висока інфляція, яка викликає негативні економічні та соціальні наслідки. Серед цих наслідків основними є такі: зниження реальних доходів населення, знецінення фінансових активів, деформування відносин між позикодавцями і позичальниками, зниження мотивації до інвестування, перерозподіл доходів між приватним сектором і державою.

Підтримання інфляції і безробіття на низькому рівні – головні завдання макроекономічної політики. Для їх вирішення застосовується **крива Філіпса**. До кінця 60-х років ХХ ст. економісти спиралися на ранній варіант кривої Філіпса, яка відображала обернену залежність між номінальною заробітною платою і фактичним безробіттям. Пізніше номінальну заробітну плату було замінено на інфляцію, а фактичне безробіття – на циклічне безробіття. Крім того, криву Філіпса було доповнено очікуваною інфляцією та інфляцією витрат, яка спричинюється збуреннями сукупної пропозиції. Отже, в сучасному варіанті кривої Філіпса інфляція знаходиться в оберненій залежності від циклічного безробіття з поправкою на очікувану інфляцію та інфляцію витрат. Тому вона має від'ємний нахил.

Сума очікуваної інфляції та інфляції, викликані збуреннями сукупної пропозиції, є **інфляцією повної зайнятості**. Такій інфляції відповідає природне безробіття. Якщо інфляція повної зайнятості змінюється, то крива Філіпса зміщується у відповідний бік. Зміни в інфляції, що викликаються циклічним безробіттям, відображуються через відповідне переміщення точки інфляції вздовж нерухомої кривої Філіпса. Використовуючи криву Філіпса, уряд може робити вибір між інфляцією та безробіттям. Цього він може досягти заходами, здатними впливати на циклічний компонент безробіття. Але ціною зменшення безробіття є прискорення інфляції. Обмежуючи сукупний попит, уряд може ціною збільшення безробіття уповільнити інфляцію.

Вибір між інфляцією та безробіттям існує лише у короткостроковому періоді. У довгостроковому періоді можливість такого вибору зникає. Це пояснюється тим, що в довгостроковому періоді заробітна плата пристосовується до інфляції: прискорення інфляції викликає адекватне зростання номінальної заробітної плати, а її уповільнення – адекватне зменшення номінальної заробітної плати.

### Питання для самоконтролю<sup>14</sup>

1. Дайте визначення трьом видам інфляції (помірній, галопуючій та гіперінфляції) та охарактеризуйте економічні умови, в яких спостерігається кожна з них.

2. У чому полягає відмінність між інфляцією попиту та інфляцією витрат і які наслідки виникають в економіці за умов, коли вони знаходяться між собою в причинно-наслідковій залежності?

3. Розкрийте механізм формування інфляційних очікувань за теоріями адаптивних і раціональних очікувань і порівняйте ці теорії між собою.

4. Що є спільним і відмінним у кейнсіанській та монетаристській теоріях щодо пояснення причин інфляції?

<sup>14</sup> Джерело: [2, с. 160, 290, 320].

5. Назвіть і охарактеризуйте чинники інфляції попиту і чинники інфляції витрат; визначте роль грошової маси в інфляційному механізмі.
6. Чим відрізняється сучасна крива Філіпса від її раннього варіанта?
7. Поясніть, чому в довгостроковому періоді крива Філіпса має вигляд вертикальної лінії, що бере свій початок в точці потенційного ВВП.
8. Які зміни відбудуться на кривій Філіпса, якщо збільшиться циклічне безробіття або зростуть інфляційні очікування?
9. Дайте визначення стабілізаційної політики, фіскальної політики та монетарної політики і розкрийте взаємозв'язок між фіскальною та монетарною політикою.
10. Розкрийте зміст чинників, які зменшують ефективність стабілізаційної політики.
11. Наведіть аргументи противників державного втручання в економіку та контраргументи його прихильників.
12. Розкрийте зміст дискусії навколо альтернативи щодо пасивної чи активної економічної політики.
13. Наведіть аргументи прихильників політики, що ґрунтується на правилах, і контраргументи прихильників політики на основі свободи дій.
14. Розкрийте і покажіть на графіку ідею кривої Лафера.
15. Зробіть порівняльний аналіз концепцій збалансування державного бюджету.
16. Дайте визначення фактичного, структурного і циклічного дефіцитів. Продемонструйте співвідношення між ними на графіку.
17. Поясніть, чому структурний бюджетний дефіцит має здатність відображати ефективність дискреційної фіскальної політики.
18. Зробіть порівняльний аналіз джерел фінансування бюджетного дефіциту.

### Теми рефератів

1. Аналіз державного регулювання цін на споживчі товари за допомогою функції корисності
2. Аналіз оподаткування в Україні за допомогою коефіцієнтів еластичності
3. Особливості державного регулювання природних монополій в Україні
4. Методи та наслідки державного регулювання ринку праці в Україні
5. Теорія та практика антиінфляційного регулювання

### Література

1. Вітлінський В. В. Моделювання економіки: Навч. посібник. — К.: КНЕУ, 2003. — 408 с. — Розділ 14. Моделі аналізу макроекономічної політики; Розділ 16. Динаміка державного боргу і сеньйоражу.
2. Савченко А. Г. Макроекономіка: Підручник. — К.: КНЕУ, 2005. — 441 с. — Розділ 6. Інфляційний механізм; Розділ 11. Держава в системі макроекономічного регулювання; Розділ 12. Фіскальна політика.

## ТЕМА 8. МЕТОДОЛОГІЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕДІНКИ СОЦІАЛЬНИХ СИСТЕМ

### План

1. Соціодинаміка як основа моделювання соціальних процесів
2. Особливості моделювання в соціальній сфері
3. Моделювання неупорядкованої поведінки соціальних систем
4. Моделювання електоральних процесів

### Основні теоретичні положення<sup>15</sup>

Система — це комплекс взаємодіючих елементів. Головне при цьому полягає в тому, що система має властивості, які принципово не зводяться до властивостей (суми властивостей) елементів, що її утворюють. Якщо систему можна розглядати як сукупність елементів, що перебувають у взаємодії, то складна (велика) система — це система, яка перевершує за деякими параметрами компоненти (підсистеми), що входять до неї. Соціальні системи проявляють більшу свободу, гнучкість і більшу нестабільність, ніж біологічні системи, адже члени соціуму володіють більш високим рівнем свободи у відносинах по відношенню до соціальної системи, ніж органи по відношенню до цілого організму.

**Соціальна динаміка** - це сукупність процесів функціонування, зміни і розвитку суспільства та його соціальних структур. Соціодинаміка як наука — розділ соціології, присвячений кількісним методам моделювання взаємин, як між індивідами, так і між громадськими структурами, групами. В рамках вивчення соціальної динаміки проводяться дослідження здатності суспільства реагувати на внутрішні та зовнішні зміни і мати справу з його механізмами регуляції.

Якщо стан системи не змінюється в часі, її називають статичною, в іншому випадку — динамічною. Однак, існує особливий випадок, що часто зустрічається в біологічних спільнотах, в тому числі і в соціумі. Він називається гомеостазом. В **гомеостазі** значення сутнісних параметрів, що визначають його як якусь цілісність, залишаються незмінними в часі, але при цьому його стан може змінюватися.

Вивчення статусу «цілого» пов'язане з розробкою концепції, що роз'яснює універсальну природу системної організації, яка охоплюється двома протилежними філософськими точками зору щодо природи систем. Перша з них — **редукціонізм** (від лат. *Reductio* — повернення). Згідно з цією точкою зору, всі ознаки системи, включаючи і знову виниклі якості на макрорівні, повинні і можуть бути скорочені й, отже, пояснені ознаками і якостями нижнього мікрорівня, що складається з елементів системи.

Сьогодні, завдяки виникненню науки про складність (або концепції складних систем), ситуація змінюється. На цей час найбільш продуктивні підходи до моделювання соціальних процесів базуються на понятті, протилежному редукції — емерджентності. **«Емерджентність»** в теорії систем — наявність у якої-небудь системи особливих властивостей, непридатних її елементам, а також сумі елементів, не пов'язаних особливими системоутворюючими зв'язками; незведеність властивостей системи до суми властивостей її компонентів; синонім — «системний ефект».

В основі ефективного моделювання соціальних процесів на цей час застосовуються методи, що передбачають синергетичні підходи. **Синергетика** (від грецького *συν* — «спільно» і *εργος* — «діючий») — це міждисциплінарний напрямок наукових досліджень, задачею якого є вивчення природних явищ і процесів на основі принципів самоорганізації систем. Найбільш перспективним напрямком моделювання соціальних процесів є математичний опис самоорганізації середовища.

При формулюванні постановки задачі прогнозування реакції досліджуваної соціальної системи при її відомому стані на задані впливи, тобто отримання величин  $Y$  при заданих  $X$ , маємо справу з **прямою задачею**. Пряма задача є типовою при моделюванні поведінки системи, якщо запити до інформаційної моделі носять характер «що відбудеться, якщо...».

Протилежним, більш складним класом подібних завдань, є **обернені задачі**. Метою оберненої задачі виступає отримання вхідних величин  $X$ , що відповідають значенням виходів  $Y$ , які спостерігаються. При моделюванні соціально систем відповідний запит до моделі формулюється як пошук зовнішніх умов (обмежень), які привели до реалізованих відгуків системи — соціальних явищ.

В динаміці соціальних процесів існують одиночні та нерегулярні «сплески» — різкі зміни значень кількісних показників у деякі моменти часу. У різні періоди часу спостерігаються різні закономірності, притаманні соціальним процесам, зокрема, періоди наявної регулярної динаміки змінюються хаотичними коливаннями.

Невпорядковану, непрогнозовану, випадкову поведінку системи пов'язують з **недетермінованим хаосом**, при якому неможливо вивести закономірності визначення майбутнього

<sup>15</sup> Джерело: [1, с. 5-34; 2, с.44-64].

стану системи, знаючи її попередній стан. Але сьогодні значна увага вчених звернена на **детермінований хаос**, який породжується не випадковою поведінкою великої кількості елементів системи, а внутрішньою сутністю процесів. Поведінка соціальних систем у повній мірі відповідає визначенню детермінованого хаосу. Для моделей складних систем, якими є соціальні системи, рівняння, що адекватно описують їх поведінку, виявляються настільки складними, що не можуть бути розв'язані аналітичними методами. Тому дослідження їх звичайно проводяться засобами імітаційного і комп'ютерного моделювання.

Ключовими поняттями теорії складних систем є «біфуркації» та «атрактори». Під **точкою біфуркації** звичайно розуміють стан системи, після якого можлива деяка множина варіантів її розвитку. Та траєкторія, або та множина траєкторій, які відрізняються від інших відносно стійкістю, називаються **атракторами**. Тобто атрактор мов би притягує до себе множину траєкторій, можливих після точки біфуркації. У теорії складних систем вивчаються властивості точок біфуркації і атракторів та встановлюються закономірності розвитку таких систем, переходи від хаосу до порядку та навпаки.

Сьогодні досягнуті певні успіхи в моделюванні соціальних процесів, які базуються на таких вже традиційних в цій області методах, як теорія нелінійних диференціальних рівнянь, теорія ігор і математична статистика. Слід визнати перспективною в цій сфері і теорію клітинних автоматів, вперше запропоновану понад тридцять років тому Дж. Фон Нейманом.

За аналогією з біологічними системами, динаміка соціальних груп, що утворюють електорат, описується в термінах популяцій. **Електоральною популяцією** (ЕП) називається відносно стійка соціальна група, системоутворюючою ознакою якої є прихильність до певної політичної сили і, відповідно, готовність голосувати за неї на виборах.

### Питання для самоконтролю<sup>16</sup>

1. Поняття та сутність соціальної статистики.
2. Поняття та сутність соціальної динаміки.
3. Взаємозв'язок соціальної динаміки з соціально-політичними та соціально-економічними науками.
4. Політичні, правові та економічні обмеження соціальної моделі.
5. Сутність моделювання електоральних процесів.
6. Поняття та природа електоральних популяцій.
7. Особливості електоральних процесів у середовищі загального масиву соціальних процесів.
8. Класифікація взаємодії різних видів популяцій.
9. Сутність синергетичного підходу формування моделі.
10. Емпірична база синергетичного підходу формування моделі.

### Теми рефератів

1. Концепція «соціальної статистики» та «соціальної динаміки» як теоретична основа моделювання соціальних процесів
2. Явища та моделі гомеостазу соціальних систем
3. Принцип редукціонізму в аналізі та моделюванні соціальних систем
4. Явища та моделі емерджентності у соціальних системах

### Література

1. Ланде Д.В., Фурашев В.М. Основи інформаційного і соціально-правового моделювання : монографія. — К. : ТОВ «ПанТот», 2012. — 144 с. — Розділ 1. Моделювання як підхід до досліджень та прогнозу; Розділ 2. Методи соціально-правового моделювання.

<sup>16</sup> Джерело: [2, с. 64, 136].

2.Ланде Д.В., Фурашев В.М., Юдкова К.В. Основи інформаційного та соціально-правового моделювання: навч. посіб. — К.: НТУУ «КПІ», 2014. — 220 с. — Підрозділ 1.3. Соціальна динаміка.

## ТЕМА 9. ІНДИВІДУУМ-ОРІЄНТОВАНІ МОДЕЛІ СОЦІАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

### План

1. Основні засади індивідуум-орієнтованих моделей
2. Модель електорального процесу Т.Брауна та її узагальнення
3. Багатоагентні моделі соціальних процесів
4. Моделі «штучних суспільств»

### Основні теоретичні положення<sup>17</sup>

У зв'язку з розвитком комп'ютерних технологій важливим і перспективним з точки зору практичного застосування є клас так званих імітаційних моделей. Така модель є алгоритмом, за допомогою якого комп'ютер генерує набори даних, що описують задані характеристики реальної системи, що представляє інтерес. У плані практичного застосування імітаційні моделі хороші тим, що дозволяють здійснювати так звані машинні експерименти, метою яких є вивчення зміни поведінки об'єкту дослідження залежно від змін внутрішніх параметрів і зовнішніх умов. Такі методики дають можливість визначати хід розвитку подій, які з тих або інших причин неможливо реалізувати в реальному житті.

Індивідуум-орієнтоване моделювання є окремим напрямом в теорії складних систем, початок якому покладений в роботах Дж. Форрестера. *Індивідуум-орієнтований підхід* в моделюванні припускає створення імітаційних моделей, що враховують деякі властивості окремих індивідуумів і їх локальної взаємодії для побудови інтегральних моделей цілих популяцій, сформованих з множини індивідуумів.

Такі моделі виділяють характерні риси поведінки реальних індивідуумів (учасників соціуму) і використовують їх як правила їхньої локальної взаємодії. Індивід у рамках цих моделей розглядається як унікальна, дискретна одиниця, у якій є деякий набір характеристик, що змінюються протягом життєвого циклу. Моделі, створені на основі цього підходу, будують знизу доверху, починаючи з «частин» системи (індивідів), описуючи у результаті всю популяцію. Метою дослідження часто стає розуміння того, яким чином виникнення властивостей системи пов'язане із взаємодією між частинами.

Населення країни можна представити у вигляді сукупності окремих *«агентів»*, поведінка яких буде визначатися картою станів, а модель середовища буде включати місця проживання та роботи, транспортну інфраструктуру тощо.

Іан Лустік вивчив фактори, які утворюють особисту ідентичність та встановив значення відповідних процесів, побудував багатоагентну модель колективного формування ідентичності. Дана модель базується на аналізі наборів властивостей агентів, які розташовуються і взаємодіють один з одним у двомірному просторі. У рамках даної моделі агенти можуть мати різні повноваження впливу на сусідів і різний діапазон можливих властивостей. У рамках моделі також досліджується ефект ексклюзивності властивостей окремих агентів — індивідуумів.

Ларс-Ерік Сидерман у 1995 році побудував багатоагентну двовимірну модель розвитку конкуруючих груп індивідуумів до національної єдності, яка розвивається активно і в даний час. Розглядається перехід від комунальної ідентичності до транскомунальної — національної. Дана модель досліджує відносини периферії і центру, ефект політичної мобілізації, взаємодію між матеріальними та культурними факторами.

Так звана *«пейзажна теорія» агрегації* базується на ідеї вирішення протиріч між групами агентів, на їхніх можливостях мінімізувати розбіжності з метою протидії загальному супротивникові. Модель базується на урахуванні енергетичного потенціалу окремих агентів і всієї системи (пейзажу). Об'єднання груп агентів призводять до локального мінімуму енергії всієї системи.

<sup>17</sup> Джерело: [1, с. 35-45, 124-129; 2, с. 119-120, 195-202, 209-211].



Дж. Епштейн побудував дві пов'язані багатоагентні моделі, які імітують придушення насильства в межах націй. Перша модель охоплює динаміку дій центрального уряду, що намагається придушити децентралізоване повстання. Друга — динаміку дій уряду, що намагається придушити насильство між двома етнічними групами. В обох моделях розглядаються дві категорії акторів (агентів): «прості агенти» — представники населення, які можуть бути активно непокірливими або ні, і «поліцейські» — сили центральної влади, які шукають та заарештовують активно непокірливих агентів.

Сюзанна Ломанн у 1994 р. побудувала багатоагентну модель, за допомогою якої досліджується умови, за яких антиурядові демонстрації переростають у революції.

У багатьох випадках багатоагентні моделі реалізуються у вигляді так званих «штучних суспільств» — комп'ютерних моделей суспільств реальних. У такий спосіб штучне суспільство є підкласом багатоагентних моделей. Агенти штучного суспільства поведуться автономно: приймають рішення, діють самостійно та взаємодіють з іншими агентами. У літературі описані такі області застосування агентних моделей, як, наприклад, вибір юрисдикції для проживання, голосування за політичні партії, економічну політику, створення або модифікацію юрисдикцій, прийняття рішень щодо участі у співтовариствах тощо.

### Питання для самоконтролю<sup>18</sup>

1. Сутність нелінійних моделей.
2. Сутність індивідуум-орієнтованих моделей.
3. Сутність багатоагентного моделювання.
4. Основні засади моделювання переваг груп людей.
5. Основні засади моделювання закритих режимів.
6. Основні засади моделювання процесів формування націй, об'єднань, територій.
7. Основні засади моделювання насильства, повстань та їх придушення.

### Теми рефератів

1. Інформаційні потоки та інформаційні моделі соціальних процесів
2. Засади дослідження та моделювання політики закритих режимів
3. Процеси формування нації: сучасні соціологічні концепції та теоретичні моделі
4. Методологія дослідження та моделювання повстань і революцій

### Література

1. Ланде Д.В., Фурашев В.М. Основи інформаційного і соціально-правового моделювання : монографія. — К. : ТОВ «ПанТот», 2012. — 144 с. — Розділ 2. Методи соціально-правового моделювання; Розділ 4. Реалізовані моделі.

2. Ланде Д.В., Фурашев В.М., Юдкова К.В. Основи інформаційного та соціально-правового моделювання: навч. посіб. — К.: НТУУ «КПІ», 2014. — 220 с. . — Підрозділ 2.4. Особливості реалізації наявних моделей у соціально-правовій сфері.

## ТЕМА 10. МЕРЕЖЕВІ, ЕКСПЕРТНІ ТА ІГРОВІ МОДЕЛІ СОЦІАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

### План

1. Сутність та властивості соціальних мереж
2. Аналіз та моделювання ефектів у соціальних мережах
3. Моделі формування суспільної думки
4. Метод аналізу ієрархій Т.Сааті
5. Теоретико-ігровий підхід до моделювання соціальних процесів

<sup>18</sup> Джерело: [2, с.136, 215].

### Основні теоретичні положення<sup>19</sup>

Одним з найважливіших чинників громадських процесів є комунікації між членами соціуму. Слід зазначити, що мережа стосунків між людьми, які складають соціум, допускає аналогії на змістовному рівні з мережами, що утворюються, наприклад, гіперпосиланнями в Інтернет або цитування в науці. Мережі, що утворюються внаслідок соціальних стосунків, за визначенням, є соціальними мережами, дослідження яких можна здійснювати, базуючись на існуючому підході до аналізу таких мереж — SNA (Social Network Analysis). Поняття *«соціальна мережа»* означає скупчення соціальних об'єктів, які можна розглядати як мережу (або граф), вузли якої — об'єкти, а зв'язки — соціальні стосунки. Залежно від роду зв'язків (ребер графа), вони можуть бути ненаправленими або направленими.

Онлайнові мережі на даний час мають не тільки велике значення, що постійно зростає, для підтримки звичайних комунікаційних функцій, а й все частіше стають засобами інформаційного керування і впливу з метою маніпулювання особою, соціальними групами або суспільством. Соціальні системи можуть бути описані за допомогою динамічних мереж. Поточний стан інформаційної системи може бути представлено у вигляді графа  $\langle M, L \rangle$ , де  $M$  — це множина компонент (наприклад, агентів) соціальної мережі, а  $L$  — множина ребер, наприклад, зв'язків, посилок тощо. Більшості видів соціальних зв'язків можна присвоїти кількісні характеристики, що визначаються за допомогою математичного апарату теорії графів. Шлях між вузлами — це послідовність вершин і ребер, що з'єднують дві вершини. Відстань між вузлами — кількість кроків, які треба зробити, щоб дістатися по ребрах від однієї вершини до іншої. Вершини в графі можуть бути з'єднані безпосередньо або пов'язані через інші вершини.

Д. Уаттс і С. Строгатц у 1998 році визначили такий параметр соціальних мереж, як *коефіцієнт кластеризації*, який відповідає рівню зв'язності вузлів у мережі. Відношення реальної кількості ребер, що сполучають найближчих сусідів, до максимально можливого називається коефіцієнтом кластеризації вузла. Природно, ця величина не перевищує одиниці. Коефіцієнт кластеризації визначається як для кожного вузла, так і для усєї мережі. Відповідно, рівень кластеризації мережі визначається як нормована по кількості вузлів сума відповідних коефіцієнтів окремих вузлів.

З погляду можливості мобілізації в мережі застосовують поняття цінності мережі. Загальноприйняте, що *цінність мережі* — це потенційна доступність агентів, з якими будь-хто може зв'язатися у випадку необхідності.

Для соціальних мереж виявлено ряд ефектів. Незважаючи на величезні розміри деяких соціальних мереж, в більшості з них (і в веб, зокрема) існує порівняно короткий шлях між двома будь-якими вузлами — *геодезична відстань*. Мережеві структури так званих *«малих світів»* мають наступні типові властивості: мала середня довжина шляху (що характерно також для випадкових мереж) і великий ступінь кластеризації (що властиво мережам з регулярною структурою).

Ідею «шести рукошукань», яка полягає у тому, що будь які дві людини на Землі зв'язані між собою не більш ніж через п'ять посередників, вперше висловив ще у 1929 році угорський письменник і журналіст Фрідеш Карінтія. Угорські математики П. Ердеш і А. Реньї довели, що середня відстань між двома вершинами у випадковому графі росте як логарифм від числа вершин.

До мереж соціальних зв'язків, які мають структуру малого світу, застосовні мережеві технології «масової мобілізації». Якщо в такі мережі «вкинути» яскраві образи, що мобілізують ідеї, то вони будуть поширюватися там, як епідемія. При точному виборі відповідних образів виникає масова соціальна реакція. Відбувається мобілізація, причому мінімальними засобами і за мінімальний час. Таким чином, для успіху мережевих технологій мобілізації вкрай важливі дві речі: наявність потужних соціальних мереж типу «малого світу» і система мобілізуючих ідей-образів.

Деякі властивості соціальних мереж не укладаються в рамки традиційного ієрархічного зв'язку. До таких властивостей відносяться і так звані *«слабкі зв'язки»*. Аналогом слабких зв'язків є, наприклад, стосунки з далекими знайомими і колегами. Саме слабкі соціальні зв'язки зв'язують воедино велику

<sup>19</sup> Джерело: [1, с. 45-74, 129-130; 2, с.101-136, 202-209, 214-215].

соціальну мережу. Якщо ці зв'язки прибрати, то мережа розпадеться на окремі фрагменти. Якщо ж прибрати сильні зв'язки, то мережа залишиться єдиною

У багатьох соціальних мережах спостерігається така тенденція, як хороша зв'язність між вузлами-концентраторами. Це явище, відоме під назвою елітарність (або феномен «*клубу багатих*» — rich-club phenomenon), може бути охарактеризоване коефіцієнтом елітарності. Аналіз топології веб, зокрема, показав, що вузли з великим ступенем вихідних гіперпосилань мають більше зв'язків між собою, ніж з вузлами з малим ступенем, тоді як останні мають більше зв'язків з вузлами з великим ступенем, ніж між собою.

Соціальні, зокрема, терористичні мережі часто характеризуються як клітинні — створені з майже незалежних клітинок. **Клітинні мережі** мають такі властивості, як надмірність, наявність тісно зв'язаних клітинок (4-6 осіб), відсутність управління вертикальним способом (нечіткі директиви), відсутність планування (формування за рахунок локальних обмежень), можливість еволюціонування у відповідь на деструктивну діяльність.

Важливим різновидом соціальних мереж є безмасштабні мережі. Поняття «*безмасштабна мережа*» (scale free networks) означає, що в мережі немає вузлів з деяким типовим числом зв'язків. Характерною відмінністю безмасштабних мереж є їхня підвищена стійкість до пошкоджень. Водночас, безмасштабні мережі дуже вразливі з погляду цілеспрямованих руйнувань їх концентраторів (вузлів з найбільшими значеннями посередництва). Атаки, які миттєво знищують лише 5-15% концентраторів подібних мереж, можуть зруйнувати всю мережу. Безмасштабні мережі досить схильні до впливу епідемій (у випадках соціальних мереж як «інфекції») можуть розглядатися ідеологічні впливи, технічні інновації тощо).

В рамках **методики Сааті** аналізуються чисельні оцінки взаємного контролю конфліктуючих сторін і формалізується процедура формування угод в конфліктних ситуаціях. У відповідності з методологією Сааті моделювання починається з дослідження поточної політики з питання переговорів з урахуванням позиції опонентів. Потім формується власна позиція і виробляється оцінка можливих результатів. Далі здійснюється вибір вихідної стратегії і зіставлення позицій учасників переговорів. Відповідно до Сааті на такій основі мають укладатися всі угоди. Чим ширша множина можливих рішень, тим більше максимальне значення виграшу всіх учасників переговорів.

Характерною особливістю багатьох соціальних процесів є, серед інших, та обставина, що їх учасники знаходяться в стані конфлікту інтересів, і при цьому діють в умовах відсутності повної інформації щодо наміру один одного. При вивченні електоральних процесів, зокрема, практично завжди доводиться аналізувати конфліктні ситуації, в яких стикаються інтереси двох або більш конкуруючих сторін з різними перед собою цілями. Математичною теорією, яка присвячена вивченню конфліктних ситуацій, є **теорія ігор**. У ній під поняття гри підходить будь-яка ситуація з раціональними, тобто оптимізуючими суб'єктами (учасниками), а також деякі ситуації з неповною раціональністю.

### Питання для самоконтролю<sup>20</sup>

1. Сутність мережевих моделей.
2. Сутність мережевої моделі формування суспільної думки.
3. Сутність моделі слабких зв'язків.
4. Сутність теоретико-ігрового підходу до моделювання.
5. Основні засади моделювання боротьби з корупцією.
6. Поняття «управління репутацією в Інтернеті» та його сутність.

### Теми рефератів

1. Соціальні мережі як суспільне явище та об'єкт математичного моделювання
2. Історія, теорія та моделі формування суспільної думки
3. Політична та ділова репутація як соціальне явище та об'єкт управління

<sup>20</sup> Джерело: [2, с.136, 215].

4. Явища ієрархічності соціальних систем та підходи до їх моделювання
5. Експертний метод аналізу соціальних процесів та проблеми його застосування

### Література

1. Ланде Д.В., Фурашев В.М. Основи інформаційного і соціально-правового моделювання : монографія. — К. : ТОВ «ПанТот», 2012. — 144 с. — Розділ 2. Методи соціально-правового моделювання.
2. Ланде Д.В., Фурашев В.М., Юдкова К.В. Основи інформаційного та соціально-правового моделювання: навч. посіб. — К.: НТУУ «КПІ», 2014. — 220 с. — Розділ 2. Методологія інформаційного та соціально-правового моделювання.

## ВАРІАНТИ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ З ДИСЦИПЛІНИ «ЕКОНОМІЧНА МАТЕМАТИКА ТА МОДЕЛЮВАННЯ СОЦІАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ» ДЛЯ СТУДЕНТІВ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ

Екзаменатор: Загоруйко І.О.

### Варіант № 1

1. Поняття «моделі» та «моделювання»
2. Функції попиту та пропозиції мають відповідно вигляд:  $Q_D = -10 + 5/P$ ,  $Q_S = 20 - 4/P$ . Визначити, як зміниться стан ринку, якщо держава запровадить квоту на випуск товару ( $Q_{\max}$ ) в розмірі 5 од.
3. Функція випуску продукту має вигляд:  $Q_S = 1,5L^{\frac{2}{3}} \times K^{\frac{1}{3}}$ . Визначити середню продуктивність праці, якщо її величина (L) становитиме 1000 од., а величина фізичного капіталу (K) – 27 од.

### Варіант № 2

1. Методологія наукового дослідження та математичного моделювання
2. Функції попиту та пропозиції мають відповідно вигляд:  $Q_D = -10 + 20/P$ ,  $Q_S = 20 - 4/P$ . Визначити, як зміниться стан ринку, якщо держава здійснюватиме продаж товару ( $Q_G$ ) з резервів в розмірі 10 од.
3. Функція випуску має вигляд  $Q_S = 1,5L^{\frac{1}{3}} \times K^{\frac{2}{3}}$ . Визначити середню продуктивність фізичного капіталу, якщо його величина (K) дорівнює 1000 од., а величина праці (L) – 27 од.

### Варіант № 3

1. Види та роль математичного моделювання
2. Функції попиту та пропозиції мають відповідно вигляд:  $Q_D = -10 + 20/P$ ,  $Q_S = 10 - 4/P$ . Визначити стан ринку, якщо держава встановлює мінімальну ціну ( $P_{\min}$ ) на рівні 1,6 гр. од.
3. Функція корисності споживача має вигляд:  $U = 5 \ln(Q - 20)$ . Визначити величину граничної корисності при обсязі споживання  $Q = 30$  од.

### Варіант № 4

1. Основні принципи та етапи математичного моделювання

2. Функції попиту та пропозиції мають відповідно вигляд:  $Q_D = -10 + 20/P$ ,  $Q_S = 30 - 10/P$ . Визначити стан ринку, якщо держава встановлює максимальну ціну ( $P_{\max}$ ) на рівні 0,5 гр. од.

3. Функція корисності споживача має вигляд:  $U = 5 + 2Q^{\frac{1}{2}}$ . Визначити величину граничної корисності при обсязі споживання  $Q=100$  од.

### Варіант № 5

1. Теоретичні основи моделювання соціальних аспектів ринкового господарства

2. Функції пропозиції має вигляд:  $Q_S = 20 - 4/P$ . Визначити величину коефіцієнту цінової еластичності пропозиції ( $E_S$ ), якщо ринкова ціна (P) становитиме 1 гр. од.

3. Функції попиту має вигляд:  $Q_D = -30 + 10/P$ . Визначити величину витрат покупців, якщо ринкова ціна (P) становитиме 0,2 гр. од.

### Варіант № 6

1. Теоретичні основи моделювання соціально-економічної політики держави

2. Функція попиту має вигляд:  $Q_D = -20 + 4/P$ . Визначити величину коефіцієнту цінової еластичності попиту ( $E_D$ ), якщо ринкова ціна (P) становитиме 0,1 гр. од.

3. Функція попиту має вигляд:  $Q_D = -10 + 20/P$ . При якому рівні ринкової ціни (P) витрати покупця на придбання цього товару становитимуть 15 гр. од. ?

### Варіант № 7

1. Соціодинаміка як основа моделювання соціальних процесів

2. Функція корисності споживача має вигляд:  $U = -10 + 4 \times Q^{\frac{1}{4}}$ . Визначити величину граничної корисності при обсязі споживання  $Q=10000$  од.

Функція попиту має вигляд:  $Q_D = -10 + 5/P$ . Визначити, при якій величині ринкової ціни (P) покупці відмовляться від закупок даного товару.

### Варіант № 8

1. Особливості моделювання в соціальній сфері

2. Функція корисності споживача має вигляд:  $U = \ln(Q - 10)^3$ . Визначити величину граничної корисності при обсязі споживання  $Q=40$  од.

3. Функції попиту та пропозиції мають відповідно вигляд:  $Q_D = -10 + 5/P$ ,  $Q_S = 20 - 4/P$ . Визначити точку ринкової рівноваги.

### Варіант № 9

1. Основні засади індивідуум-орієнтованих моделей

2. Функція випуску продукту має вигляд:  $Q = 27L^{\frac{2}{3}} \times K^{\frac{1}{3}}$ . Визначити граничну продуктивність фізичного капіталу, якщо його величина (K) становитиме 27 од., а величина праці (L) -1000 од.

3. Функція пропозиції має вигляд:  $Q_S = 10 - 5/P$ . При якій величині ринкової ціни (P) виробники припинять випуск цього товару?

### Варіант № 10

1. Сутність та властивості соціальних мереж



2. Функція випуску продукту має вигляд:  $Q_s = 3L^{\frac{1}{3}} \times K^{\frac{2}{3}}$ . Визначити граничну продуктивність праці, якщо її величина (L) становить 1000 од., а величина фізичного капіталу (K) – 27 од.

3. Функція пропозиції має вигляд:  $Q_s = 30 - 10/P$ . Визначити величину валового доходу (виручки) підприємства, якщо ринкова ціна (P) становитиме 5 гр. од.

**Варіант обирається за останньою цифрою залікової книжки. Робота виконується у рукописному вигляді в шкільному зошиті.**