

Семінар №6. Моделі ринків факторів виробництва

Для всіх задач

- описати правила функціонування економіки;
- розробити відповідну інформаційну систему у програмному середовищі для демонстрації динаміки її розвитку;
- побудувати графіки динаміки та апроксимації рівноважного стану;
- зробити висновки щодо рівноважного стану.

Задача 6.1. На закритому від зовнішніх впливів ринку існує 2 типи фірм, які виробляють 2 типи товарів: якісні і неякісні, причому спочатку споживачі вважають, що всі товари якісні. Залежно від потреб у товарах у попередньому періоді фірми планують виробництво у поточному. Відповідно, фірми також виплачують заробітну плату, за яку споживачі купують ці ж товари. Розробити балансові рівняння для цієї економіки, правила поведінки агентів, створити інформаційну систему для аналізу динаміки змін у цій економіці.

Задача 6.2. У Мікроландії проживає 1000 робітників з функцією добробуту Стоуна, схильність до праці розподілена рівномірно на відрізку $[0,2; 0,8]$. У країні діють наступні закони: працівники не мають додаткових доходів, крім зарплати, всі сплачують податок у розмірі 10% від загальних доходів, ніхто не може працювати більше 14 годин на добу, прожитковий мінімум в країні становить 120 од. Оцінити функцію пропозиції праці у Мікроландії за допомогою імітаційної моделі.

Задача 6.3. У Мікроландії проживає 20000 селян та 10000 робітників. Всі селяни працюють на фермах для виробництва їжі з виробничою функцією $y_{food} = 0.5L^{0.5}$, а всі робітники працюють на фабриках, що виготовляють товари народного споживання з виробничою функцією $y_{ind} = 0.7y_{food}L^{0.3}$ (для виготовлення продукції необхідно використовувати їжу та працю). Всі люди у країні вибирають рівень споживання їжі

та товарів народного споживання, що максимізує їхню функцію корисності:

$$u = y_{\text{food}} y_{\text{ind}}.$$

Відомо, що якщо зарплата селянина менша зарплати робітника більше, ніж на 40%, то 5% селян стають робітниками. Якщо зарплата робітника перевищує зарплату селянина менше, ніж на 20%, то 5% робітників стають селянами. У країні не змінюється загальна чисельність населення, відсутня тіньова економіка, не існує інших товарів, окрім перерахованих.

Написати програму, яка за допомогою ітеративного алгоритму знаходить:

- 1) рівноважне співвідношення між цінами на продукти,
- 2) рівноважне співвідношення зарплатами селян та робітників.
- 3) кількість виробленої продукції у точці рівноваги.

Задача 6.4. У Мікроландії в умовах досконалої конкуренції діють 100 фірм з виробничою функцією $y = a_0 K^{\alpha_1} L^{\alpha_2}$, де y – обсяг продукції у тис. штук, K – капітал фірми, L – кількість найманих працівників. Ціна готової продукції становить 15 гр.од, але може змінювати під впливом економічних шоків. Коефіцієнти виробничої функції у кожної фірми різні. Кількість устаткування на фірмах може приймати такі значення: 1 (40% фірм), 2 (20%), 2,5 (20%), 3 (20%). Визначити, якою буде рівноважна ставка заробітної плати, якщо функція пропозиції праці становить $S_L = 30w - 120$.

Задача 6.5. У Мікроландії проживає $N=10000$ жителів, кожен з яких пропонує свою робочу силу відповідно до модифікованої моделі трудової активності індивіда:

$$\begin{cases} \varphi(x, y) = (x - a)^{\alpha} (d - y)^{\beta} m^{\gamma} \rightarrow \max \\ a \leq x \leq (1 - \gamma)qy + r \\ 0 \leq y \leq d \end{cases},$$

де m – поточна вартість власності індивіда, включаючи пенсійні та інші накопичення, що впливають на розмір ренти r . На початковому етапі вся існуюча в країна власність розподілена між індивідами за нормальним розподілом з параметрами $N(17000\$; 800)$. Наступні 1955 періодів всі індивіди діяли відповідно до ринкових умов, причому

відомо, що ставка відсотку мінлася як $AR(1)$ процес. Перед 1956 періодом держава приймає рішення про перехід до системи безумовного доходу, на що буде витрачатися 90% всього бюджету. Змодельовати зміни у країні впродовж наступних 711 періодів, визначити, як зміниться добробут індивідів. При розв'язанні задачі врахувати демографічні особливості: індивіди живуть в середньому 60 періодів, розподіляючи своє майно між дітьми. Щорічний приріст дітей коливається в межах $\pm 1\%$ в залежності від зростання чи зменшення функції корисності індивідів. Ставка доходу на майно індивідів коливається в межах від 3 до 17% за деяким AR -процесом.

Задача 6.6. В країні діє 2 типи фірм з виробничими функціями $Y = \alpha L^\beta$, де L – кількість робітників. Пропозиція на працю описується рівнянням $L = cw - d$, де w – розмір заробітної плати. Всі індивіди, що проживають в країні, є раціональними та максимізують свою функцію корисності $U = x_1^\lambda x_2^\mu \rightarrow \max$. В залежності від фінансових показників можуть відкриватися нові або банкрутувати старі фірми. Змодельовати рівновагу на даному ринку, якщо всі вироблені фірмами товари споживаються; ціни на товари встановлюються за умови рівності попиту і пропозиції; індивіди витрачають повністю зароблені гроші. Дослідити питання зовнішніх шоків на рівновагу, які можуть бути викликані демографічними змінами в країні.

Задача 6.7. На ринку праці фірма наймає працівників для виконання певного обсягу роботи щомісяця. Працівники бувають двох типів: високопродуктивні (з високою продуктивністю) та низькопродуктивні (з низькою продуктивністю). Фірма не може точно визначити тип працівника до найму (асиметрична інформація), але знає загальну частку високопродуктивних працівників на ринку. Працівники вирішують, чи приймати пропозицію роботи залежно від запропонованої зарплати, а фірма намагається максимізувати свій прибуток. Змодельовати ринок праці протягом 120 місяців і дослідити, як асиметрія впливає на рівновагу.

Високопродуктивні працівники (ВП) створюють цінність для фірми 100 умовних одиниць на місяць, їхня мінімальна зарплата становить 70 одиниць.

Низькопродуктивні працівники (НП) створюють цінність для фірми 50 умовних одиниць на місяць, мінімальна зарплата – 30 одиниць. На початку частка ВП на ринку становить 60% ($a_1=0,6$). Фірма пропонує єдину зарплату W_t усім працівникам у місяці (t), базуючись на очікуваній продуктивності:

$W_t = a_t \cdot 100 + (1 - a_t) \cdot 50$. Якщо певний тип працівників не приймає пропозицію, їхня частка на ринку праці в наступному місяці змінюється за певною лаговою функцією. Незайняті працівники можуть як покинути ринок праці, так і поступово на нього повертатися.

Проаналізуйте, як початкова частка ВП впливає на рівновагу протягом 120 періодів.

Задача 6.8. Розглянемо економіку з множиною фірм та великою кількістю працівників, де продуктивність праці не є фіксованою характеристикою, а залежить від рівня заробітної плати, яку отримують працівники. Фірми розуміють, що підвищення заробітної плати стимулює працівників докладати більше зусиль, бути уважнішими, рідше ухилятися від роботи та залишатися лояльними до роботодавця. Таким чином, заробітна плата впливає на прибуток фірми двояко: з одного боку, вона є статтею витрат, що знижує прибуток, а з іншого боку, вона підвищує продуктивність працівників і збільшує виручку.

Кожна фірма виробляє продукцію, обсяг якої залежить від кількості зайнятих працівників та їхньої середньої продуктивності. Продуктивність окремого працівника визначається функцією зусиль, яка зростає зі ставкою заробітної плати, але з певного моменту приріст зусиль сповільнюється. При дуже низькій зарплаті працівники майже не докладають зусиль, можуть шукати додаткові джерела доходу або просто працювати неякісно. При високій зарплаті працівники мотивовані працювати ефективно, оскільки цінують свою роботу і не хочуть її втратити. Однак існує певна межа, після якої подальше підвищення зарплати дає все менший приріст продуктивності.

Фірми максимізують прибуток, обираючи оптимальну комбінацію кількості працівників та рівня заробітної плати. Важливо, що фірми не просто приймають

ринкову зарплату як дану величину, а активно вибирають, скільки платити своїм працівникам. Оптимальна ставка заробітної плати визначається балансом між витратами на оплату праці та вигодами від підвищеної продуктивності. Ця оптимальна ставка може суттєво перевищувати рівень, за якого пропозиція праці дорівнює попиту на конкурентному ринку.

На ринку праці існує велика кількість потенційних працівників з різними резервними зарплатами, тобто мінімальними ставками, за яких вони готові працювати. Якби фірми встановлювали зарплату на рівноважному конкурентному рівні, всі бажаючі працювати знайшли б роботу. Однак коли фірми встановлюють заробітну плату вище цього рівня заради підвищення продуктивності, виникає ситуація, коли кількість людей, готових працювати за такою ставкою, перевищує кількість робочих місць, які фірми готові запропонувати. Результатом стає вимушене безробіття.

Фірми в економіці є гетерогенними за своїми виробничими технологіями та умовами роботи. Деякі фірми використовують технології, де контроль за зусиллями працівників є складним і дорогим, тому для них встановлення високої ефективної зарплати є особливо вигідним способом стимулювання продуктивності. Інші фірми мають технології з легким моніторингом результатів праці, і для них різниця між високою та низькою зарплатою менш критична. Відповідно, різні фірми обирають різні оптимальні ставки заробітної плати.

Працівники, які втратили роботу або не можуть її знайти, формують резерв безробітних. Наявність безробіття саме по собі впливає на функцію зусиль працівників, оскільки страх втратити роботу в умовах, коли важко знайти нову, додатково мотивує зайнятих працівників працювати якісно. Таким чином, певний рівень безробіття може підтримуватися в рівновазі, оскільки він посилює дисциплінуючий ефект ефективної зарплати.

Дослідити, як економіка рухається до довгострокової рівноваги з певним рівнем безробіття, коли фірми встановлюють свої оптимальні ставки заробітної плати на основі функції зусиль працівників. Проаналізувати, наскільки рівноважна зарплата перевищує конкурентний рівень і який обсяг безробіття виникає внаслідок цього

розриву. Вивчити, чи залежить довгострокове безробіття від параметрів функції зусиль та структури економіки.

Дослідити вплив негативного шоку попиту на продукцію фірм, наприклад через економічну рецесію. Показати, як фірми коригують свої рішення щодо зайнятості та заробітної плати в умовах падіння виручки. Проаналізувати, чи знижують фірми зарплати чи скоріше скорочують кількість працівників, зберігаючи високий рівень оплати для тих, хто залишився. Вивчити динаміку відновлення зайнятості після закінчення кризи.

Дослідити ефект технологічного шоку, який підвищує складність моніторингу зусиль працівників або робить їхню автономію більш важливою для виробничого процесу. Такий шок має посилити залежність продуктивності від заробітної плати і змусити фірми підвищувати ефективну зарплату. Проаналізувати, як це впливає на рівень безробіття та розподіл доходів між зайнятими та безробітними.

Дослідити введення системи страхування від безробіття або допомоги безробітним, що підвищує резервну корисність працівників. Показати, як це впливає на функцію зусиль, оскільки втрата роботи стає менш болісною, а отже, страх звільнення менш мотивуючим. Проаналізувати, чи змушує це фірми підвищувати ефективну зарплату ще більше для підтримки продуктивності, і як змінюється рівноважне безробіття.

Дослідити динаміку переміщення працівників між фірмами з різними рівнями заробітної плати. Вивчити, як працівники в фірмах з нижчою зарплатою намагаються перейти до фірм з вищою оплатою, і як фірми конкурують за найкращих працівників через підвищення ставок. Проаналізувати, чи призводить така конкуренція до загального підвищення рівня заробітної плати в економіці і як це впливає на безробіття.

Дослідити виникнення дуального ринку праці, де частина фірм платить високу ефективну зарплату і має стабільних, високопродуктивних працівників, а інша частина фірм встановлює низьку зарплату, має високу плинність кадрів і низьку продуктивність. Проаналізувати, які фактори визначають розподіл фірм між цими двома режимами і чи можливі переходи фірм з одного режиму в інший.

Дослідити вплив зміни в соціальних нормах або культурі праці, що змінює форму функції зусиль. Розглянути ситуацію, коли працівники стають більш внутрішньо мотивованими і докладають значних зусиль навіть при помірній зарплаті, або навпаки, коли ерозія трудової етики робить зв'язок між зарплатою та зусиллями більш крутим. Вивчити, як така зміна впливає на оптимальні рішення фірм та макроекономічні результати.