

Семінар №4.

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 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 2. У Мікрolandії проживає три рівні за розміром групи індивідів, кожна з яких має такі функції корисності: $u_1 = x$, $u_2 = x^2$, $u_3 = \sqrt{x}$, де x – кількість грошей. Держава намагається підтримувати рівень злочинності на рівні не вище 10%, змінюючи тяжкість покарання F та імовірність викриття злочину p , яка прямо пропорційно залежить від рівня фінансування поліції, рівня податків b . Оплата в легальному секторі здійснюється в залежності від кваліфікації робітника на 3 рівнях: 7400 гр.од., 21800 гр.од., 44500 гр.од. Працівники першого рівня можуть вкрати 12200 гр.од., другого – 33000 гр.од., третього – 235000 гр.од. Написати ІС, яка за вказаними параметрами змоделює діяльність економіки протягом перших 1000 днів. Написати алгоритм вибору оптимальних значень F та рівня фінансування поліції. Фінансування поліції здійснюється за рахунок штрафів (F) та податків за попередній період (з усіх легальних зарплат ставка податку $b\%$).

Задача 3. У Мікроландії кожен з жителів у кожному періоді часу вибирає стиль свого життя (злочинець чи чесний громадянин) згідно з певною моделлю теорії злочинів. Всі злочини діляться на дві категорії (замовні вбивства – знищується певний індивід, що приносить вбивці грошову винагороду, та грабіжництво – всі заощадження певного індивіда передаються грабіжнику). Кожен з чесних громадян отримує від держави заробітну плату w , причому 70% якої витрачається на споживання, а решта – на заощадження. Індивіди, які не можуть витратити на своє існування як прожитковий мінімум, встановлений державою, протягом 2 періодів поспіль, вмирають. Природний рівень зростання чисельності населення – α . Якщо чесний громадянин хоче стати злочинцем, то він може зі своїх заощаджень оплатити замовне вбивство. Імовірність розкриття кожного конкретного злочину залежить функціонально від: ефективності державних служб P (моделюється як стаціонарний AR(1)-процес), витрат на охорону (залежить від двох лагів числа чесних індивідів) та певного випадкового ефекту. Змоделювати процес розвитку економіки у Мікроландії, визначити оптимальний рівень злочинності для цієї країни.

Задача 4. 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 5. Створити імітаційну модель, яка відображає взаємодію трьох олігополій на ринку. Кожна олігополія має власну функцію витрат (задається на початку роботи програми) та може обирати одну з трьох стратегій на кожному кроці моделювання: модель Штакельберга (лідер), модель Штакельберга (послідовник) або модель Курно. Створити механізм, який дозволяє олігополіям обирати стратегію на кожному кроці моделювання. Розрахувати точку рівноваги

(обсяги виробництва та ціни) для кожного кроку на основі обраних стратегій та функцій витрат. Візуалізувати результати (динаміку обсягів виробництва, цін та прибутку) для кожної олігополії за n періодів. Визначити частоту вибору кожної стратегії фірмами. Продемонструвати матрицю Неша.

Задача 6. 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 країні 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 мінялася як $AR(1)$ процес. Перед 1956 періодом держава приймає рішення про перехід до системи безумовного доходу, на що буде витрачатися 90% всього бюджету. Змоделювати 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 7. 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. Змоделювати 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. Дослідить питання зовнішніх шоків на рівновагу, які можуть бути викликані демографічними змінами в країні.