Моделювання та аналіз зовнішніх ефектів

Проф. Ставицький А.В.

План

1. Зовнішні ефекти
2. Шляхи корекції неспроможності ринку
3. Приватні та суспільні блага

Зовнішні ефекти

Сутність зовнішніх ефектів

- Ринкова ціна має відображати всі витрати, які виникають у господарстві у процесі виробництва певного блага, а також – характеризує всю корисність, яку отримують споживачі даного блага.
- В дійсності при виробництві і споживанні благ часто виникають “зовнішні ефекти” (зовнішні впливи, зовнішні фактори, екстерналії), що не знаходять свого відображення в цінах.

Зовнішні ефекти

- **Зовнішні ефекти** – це витрати (вигоди) від ринкових операцій, не відбиті в цінах на товари.

- Ефекти називаються “зовнішніми”, оскільки стосуються не тільки економічних агентів, які беруть участь у даній операції, а й третіх осіб.

Наслідки зовнішніх ефектів

- За наявності екстерналій ціна на товар не обов'язково відображає його суспільну вартість, тому фірми можуть виробляти або занадто багато, або надто мало продукції, в результаті чого їх діяльність на ринку буде неефективною.
- У ринковому механізмі не забезпечується Парето-ефективний розподіл.

Класифікація ефектів – 1

- Зовнішній ефект зі сторони споживання виникає, якщо одного споживача безпосередньо цікавить виробництво чи споживання іншого.
- Зовнішній ефект зі сторони виробництва виникає, коли на виробничі можливості однієї фірми впливає вибір іншої фірми чи споживача

Класифікація ефектів – 2

- Негативний зовнішній ефект виникає у разі, якщо діяльність одного економічного агента спричиняє витрати інших.
- Позитивний зовнішній ефект виникає у випадку, якщо діяльність одного економічного агента приносить вигоди іншому.

Приклади зовнішніх ефектів

	Зі сторони споживання	**Зі сторони виробництва**
Позитивні	Квіти в саду сусіда	Запилення бджолами сусіднього фруктового саду; розвиток освіти
Негативні	Паління в установах; сусід-аматор рок-музики; смог від автомобілів у містах	Промислове забруднення довкілля

Економічний результат господарської діяльності

Приватний дохід – приватні витрати = приватний прибуток

\+ + +

Зовнішні вигоди – зовнішні витрати = зовнішній прибуток

= = =

Доходи суспільства – витрати суспільства = прибуток суспільства

Розрахунок зовнішнього ефекту

$$MSC = MPC + MEC$$

де

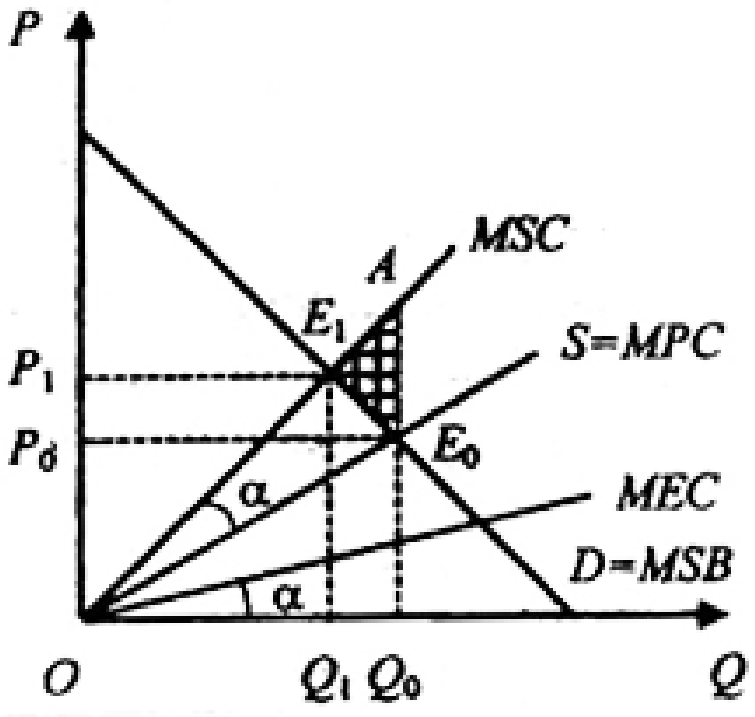
- MSC (marginal social cost/benefit) – граничні суспільні витрати/вигоди;
- MPC (marginal private cost /benefit) – граничні приватні витрати/вигоди;
- MEC (marginal external cost/benefit) – граничні зовнішні витрати/вигоди

Приклад негативного зовнішнього ефекту – 1

- Целюлозно-паперовий комбінат здійснює викиди недостатньо очищеної води в річку. Викиди стічної води пропорційні обсягу виробництва, тобто із зростанням виробництва зростає обсяг забруднення довкілля.

Приклад негативного зовнішнього ефекту – 2

- Граничні приватні витрати комбінату нижчі, ніж граничні суспільні витрати, оскільки вони не включають витрати на створення додаткової системи очисних споруд
- Кількість випуску продукції перевищує ефективний обсяг випуску



Аналітична інтерпретація – 1

- Припустимо, що целюлозно-паперовий комбінат на кожну одиницю продукції виливає у річку *h* од. отруйних речовин. Чим менше комбінат забруднює річку, тим вищі його витрати виробництва через витрати на очисні споруди, тобто його функція витрат виробництва має вигляд:

$$C_k = C_k(Q_k, h)$$

$$\frac{\partial C_k}{\partial Q_k} > 0; \ \frac{\partial C_k}{\partial h} < 0$$

Аналітична інтерпретація – 2

- Внаслідок виробничої діяльності комбінату, у станції водопостачання зростають витрати на очищення води, її функція витрат має вигляд:

$$C_B = C_B(Q_B, h)$$

$$\frac{\partial C_B}{\partial Q_B} > 0; \ \frac{\partial C_B}{\partial h} > 0$$

- Хоча витрати виробництва станції водопостачання залежать від величини забруднення *h*, проте вона не може впливати на цю величину.

Аналітична інтерпретація – 3

- Оскільки комбінат випускає два види продукції – папір і забруднення, то прибуток заводу можна виразити формулою:

$$\pi_k = P_k Q_k + P_h h - C_k(Q_k, h),$$
$$P_h = 0$$

- Прибуток станції водопостачання визначається за формулою:

$$\pi_B = P_B Q_B - C_B(Q_B, h).$$

Аналітична інтерпретація – 4

- Умовами максимізації прибутку целюлозно-паперового комбінату будуть рівняння:

$$\frac{\partial C_k}{\partial Q_k} = P_k$$

$$\frac{\partial C_k}{\partial h} = 0$$

- Прибуток станції водопостачання досягає максимуму при:

$$\frac{\partial C_B}{\partial Q_B} = P_B$$

Об’єднання фірм – 1

- Припустимо, що целюлозно-паперовий комбінат об'єднався зі станцією водопостачання в одну фірму, діяльність якої буде спрямована на максимізацію сумарного прибутку від продажу паперу і води:

$$\pi(Q_k, Q_B, h) = P_k Q_k + P_B Q_B - C_k(Q_k, h) - C_B(Q_B, h) \to \max$$

Об’єднання фірм – 2

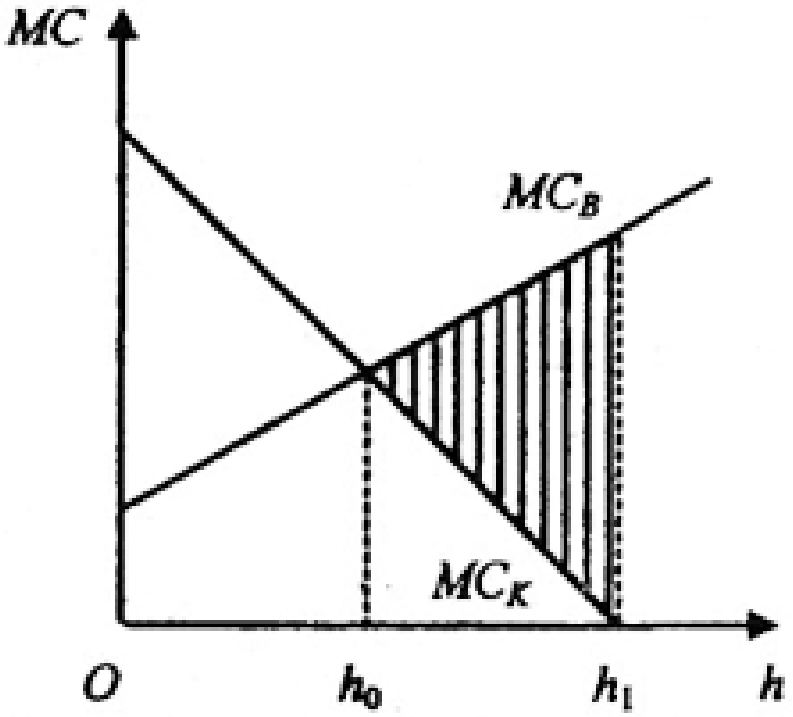
- Умова максимізації прибутку:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial C_k}{\partial Q_k} = P_k; \\ \dfrac{\partial C_B}{\partial Q_B} = P_B; \\ \dfrac{\partial C_k}{\partial h} + \dfrac{\partial C_B}{\partial h} = 0 \Rightarrow \dfrac{\partial C_k}{\partial h} = -\dfrac{\partial C_B}{\partial h} \end{cases}$$

- прибуток об'єднаної фірми досягає максимуму, коли гранична економія комбінату від забруднення води дорівнює граничному приросту витрат водопостачальної станції від цього забруднення.

Об’єднання фірм – 3

- Оскільки $\partial C_B / \partial h > 0$, об'єднана фірма знижує обсяг забруднення, хоча й не до нуля.

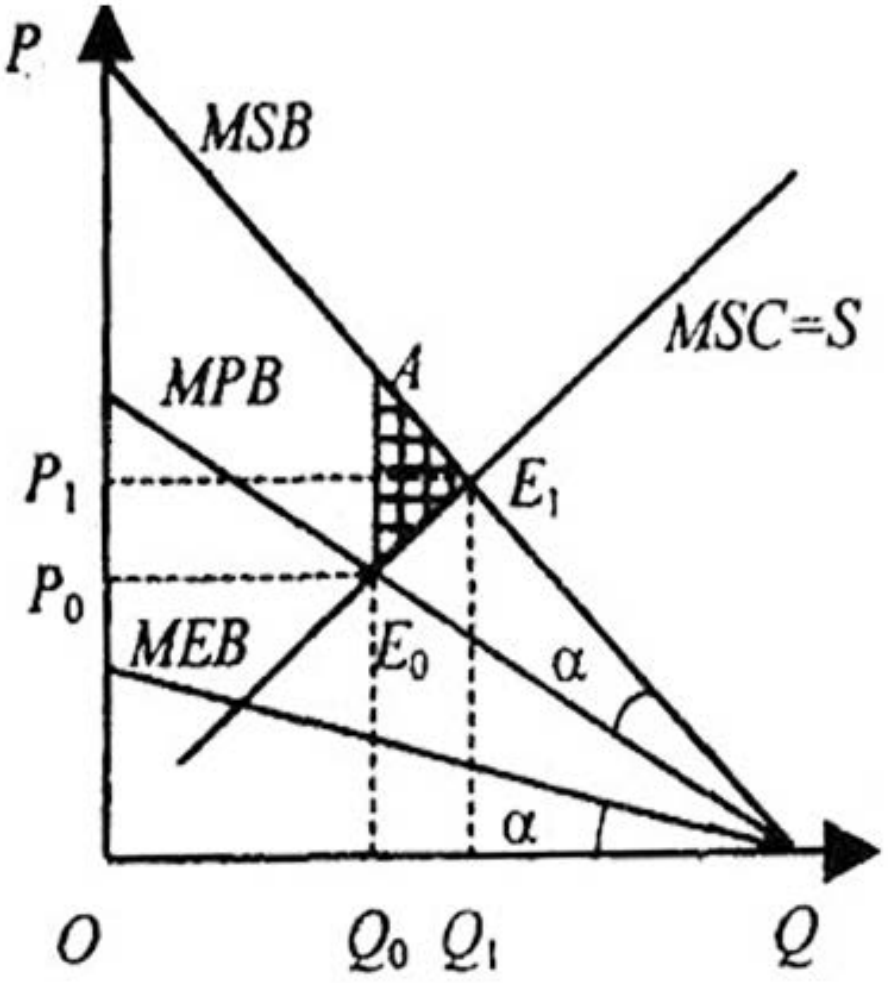


Приклад позитивного зовнішнього ефекту

- Одним з прикладів позитивного зовнішнього ефекту є розвиток освіти.
- Кожний член суспільства виграє від того, що його співгромадяни здобувають освіту, однак ніхто не задумується про ті вигоди, які отримує суспільство.
- Інвестиції в людський капітал можуть бути нижчі від оптимальних для суспільства.

Позитивний зовнішній ефект

- MPB – готовність абітурієнтів платити за навчання у вищому навчальному закладі (гранична корисність навчання для бажаючих навчатися);
- MSB – зміна суспільної граничної корисності навчання студентів



Приклад позитивного зовнішнього ефекту

- Нехай у місті діють дві фірми сфери послуг – спортивний комплекс та поліклініка.
- Функція витрат експлуатації спортивного комплексу має вигляд:

$$C_c = 5 + 0.25Q_c^{\ 2},$$

Q_c – кількість послуг, що надаються відвідувачам

- Витрати поліклініки характеризуються функцією:

$$C_n = 2Q_n^{\ 2} - Q_c,$$

Q_n – число медичних послуг

Спортивний комплекс

- Прибуток спортивного комплексу:

$$\pi_c = P_c Q_c - 5 - 0.25 Q_c^{\ 2}$$

- досягає максимуму за:

$$P_{\mathrm{c}} = 0.5 Q_c$$

- Функція пропозиції спорткомплексу:

$$Q_c^{\ s} = 2 P_c$$

Поліклініка

- Прибуток поліклініки:

$$\pi_n = P_n Q_n - 2Q_n + Q_c$$

- стає максимальним за:

$$P_{\mathrm{n}} = 4Q_n$$

- Функція пропозиції поліклініки:

$$Q_n^{\ s} = 0.25P_n$$

Об'єднана фірма

- Прибуток об'єднаної фірми:

$$\pi = P_c Q_c + P_n Q_n - 0.25 Q_c^{\ 2} - 2Q_n + Q_c - 5$$

- Умова максимізації:

$$\begin{cases} P_c + 1 = 0.5 Q_c, \\ P_{\mathrm{n}} = 4 Q_n. \end{cases}$$

- Функції пропозиції об'єднаної фірми мають вигляд:

$$\begin{cases} \mathrm{Q_c}^{\ s} = 2P_c + 2, \\ Q_n^{\ s} = 0.25 P_n. \end{cases}$$

Висновок моделі

- За тієї ж пропозиції медичних послуг об'єднане підприємство збільшує обсяг спортивно-оздоровчих заходів

Шляхи корекції неспроможності ринку

Неоптимальність

- З наведених раніше прикладів можна зробити висновок, що за наявності зовнішніх ефектів у ринковому механізмі не забезпечується Парето-оптимальний розподіл.

Розв’язання проблеми

- Відновлення оптимальності полягає в інтерналізації зовнішніх ефектів, тобто в їх трансформації у внутрішні.
- Це означає змусити виробників негативних ефектів оплатити зовнішні витрати і тим самим відшкодувати третім особам одержуваний ними збиток.
- Це означає також оплату зовнішніх вигод – виплату компенсацій виробникам позитивних ефектів за рахунок їх отримувачів.

Інтерналізація зовнішніх ефектів

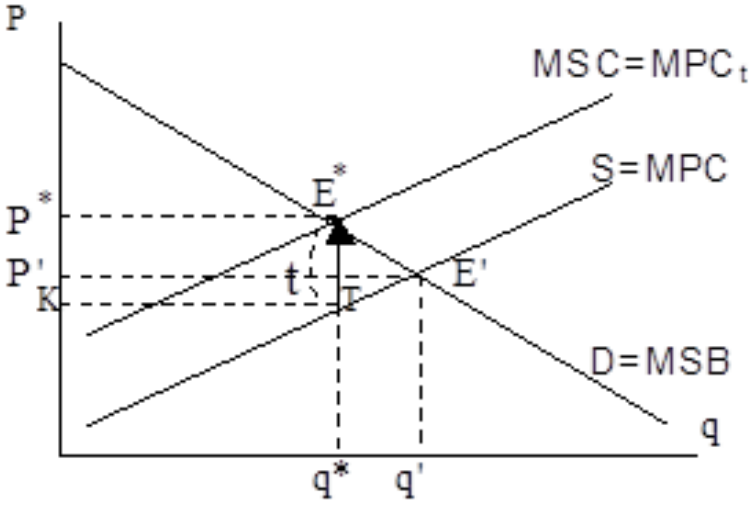
- **Інтерналізація зовнішніх ефектів** – процес перетворення зовнішніх ефектів у внутрішні, що досягається шляхом наближення граничних приватних витрат (і відповідно вигод) до граничних суспільних витрат (вигод).

Засоби держави в боротьбі з зовнішніми ефектами

- Оподаткування і дотації;
- Встановлення стандартів на шкідливі викиди;
- Штрафи за викиди;
- Тимчасові дозволи на викиди (ринки забруднень);
- Закріплення прав власності.

Коригуючий податок

- Коригуючий податок (податок А.Пігу) – це податок на випуск економічних благ, що характеризуються негативними зовнішніми ефектами.



У прикладі про целюлозно-паперовий комбінат податок (*T*), що дорівнює граничним зовнішнім витратам *T=MEC*, міг би наблизити ринкову рівновагу до ефективної.

Приклад – 1

- Якщо комбінат за кожну одиницю забруднень повинен сплатити податок у розмірі t гр. од., то його прибуток буде визначатися за формулою:

$$\pi_k = P_k Q_k + P_h h - C_k(Q_k, h) - th$$

- Умови максимізації:

$$\begin{cases} P_k - \dfrac{\partial C_k}{\partial Q_k} = 0; \\ \dfrac{-\partial C_k}{\partial h} - t = 0. \end{cases}$$

Приклад – 2

- Ставка податку Пігу в розглянутому прикладі повинна дорівнювати граничному приросту витрат на очищення води за Парето-ефективного розподілу.

$$t = \partial C_B / \partial h$$

Коригуюча субсидія

- **Коригуюча субсидія** – це субсидія виробникам чи споживачам економічних благ, діяльність яких має позитивні зовнішні ефекти, що дає змогу наблизити граничні приватні вигоди до граничних суспільних

- У випадку з навчанням субсидія (S), що дорівнює граничним зовнішнім вигодам S=MEB, могла бути надана студентам, що підвищило б їх попит на послуги освітніх установ до рівня, за якого MSB=MSC.

Проблеми податків та субсидій

- досить складно точно врахувати граничні витрати і вигоди;
- розміри збитку визначаються в ході юридичних і політичних дискусій досить приблизно;
- коригуючі податки, які сплачують виробники благ з негативними зовнішніми ефектами, не завжди досягають поставленої мети.

Торгівля правами на забруднення

- Цей підхід до інтерналізації зовнішніх ефектів містить в собі елементи теореми Коуза та підходу, що ґрунтується на застосуванні штрафних санкцій.
- Держава визначає припустимий для даного регіону обсяг викидів та, виходячи з цього, розподіляє (продає) між підприємствами регіону права (ліцензії) на забруднення (на певний період).
- Підприємства отримують також право продавати ці ліцензії.
- Роль держави у такому випадку обмежується визначенням прав власності та формуванням ринку купівлі-продажу ліцензій.

Права власності

- **Права власності** – це система законодавчих правил, які описують можливі дії окремих осіб або фірм щодо майна, яке їм належить.
- **Трансакційні або операційні витрати** – це витрати у сфері обміну, що пов'язані з передачею прав власності (пошук інформації, проведення переговорів та укладання контрактів, вимірювання, специфікація та захист прав власності, опортуністична поведінка).

Теорема Р.Коуза

- Коли права власності всіх сторін ретельно визначені, а трансакційні витрати дорівнюють нулю, то кінцевий результат (який максимізує цінність виробництва) не залежить від змін у розподілі прав власності (якщо ігнорувати ефект доходу).

Права власності станції – 1

- При закріпленні права власності на чисту воду за одним з її користувачів, вирішення проблеми екстерналій відбудеться внаслідок торгів між споживачами води.

- Якщо вода є власністю водопостачальної станції, то станція може дозволити целюлозно-паперовому комбінату на певну плату $P_h > 0$ забруднювати воду.

Права власності станції – 2

- Прибуток комбінату буде визначатися за формулою:

$$\pi_k = P_k Q_k - P_h h - C_k(Q_k, h)$$

- Прибуток станції водопостачання – за формулою:

$$\pi_B = P_B Q_B + P_h h - C_B(Q_B, h)$$

- Прибуток кожної з фірм буде максимальним за умови

$$\begin{cases} P_k = \dfrac{\partial C_k}{\partial Q_k}, \; P_h = \dfrac{\partial C_k}{\partial h}, \\ P_B = \dfrac{\partial C_B}{\partial Q_B}, \; P_h = \dfrac{\partial C_B}{\partial h}. \end{cases}$$

Права власності станції – 3

- Закріплення прав власності за станцією водопостачання дало змогу ринку встановити Парето-оптимальний розподіл.

Права власності у комбінату – 1

- Нехай паперово-целюлозний комбінат має право на скидання $\hat{h}$ забруднень, а станція водопостачання готова платити заводові $P_h > 0$ за кожну одиницю зменшення забруднень.

Права власності у комбінату – 2

- Прибуток комбінату буде визначатися за формулою:

$$\pi_k = P_k Q_k + P_h(\hat{h} - h) - C_k(Q_k, h)$$

- Прибуток станції водопостачання – за формулою:

$$\pi_B = P_B Q_B - P_h(\hat{h} - h) - C_B(Q_B, h)$$

- Прибуток кожної з фірм буде максимальним за умови

$$\begin{cases} P_k = \dfrac{\partial C_k}{\partial Q_k}, \; P_h = \dfrac{\partial C_k}{\partial h}, \\ P_B = \dfrac{\partial C_B}{\partial Q_B}, \; P_h = \dfrac{\partial C_B}{\partial h}. \end{cases}$$

Права власності у комбінату – 3

- Закріплення прав власності за станцією водопостачання дало змогу ринку встановити Парето-оптимальний розподіл.
- Умова максимізації прибутку обох виробників і в даному випадку виражається тією ж системою рівнянь.

Недоліки та переваги теореми Коуза

- правильна для обмеженого числа учасників угоди (двох–трьох), оскільки зі зростанням їх чисельності різко збільшуються трансакційні витрати, і передумова про їх нульове значення перестає бути коректною.

- допомагає виробити правильну стратегію в боротьбі з забрудненням довкілля.

Недоліки теореми Коуза

Переваги теореми Коуза

Інші способи

- Об'єднання виробників та одержувачів зовнішніх ефектів – зовнішні витрати (вигоди) автоматично стають внутрішніми.

- Суспільні звичаї, моральні норми, традиції тощо.

Приватні та суспільні блага

»

Класифікація благ

Приватне благо:

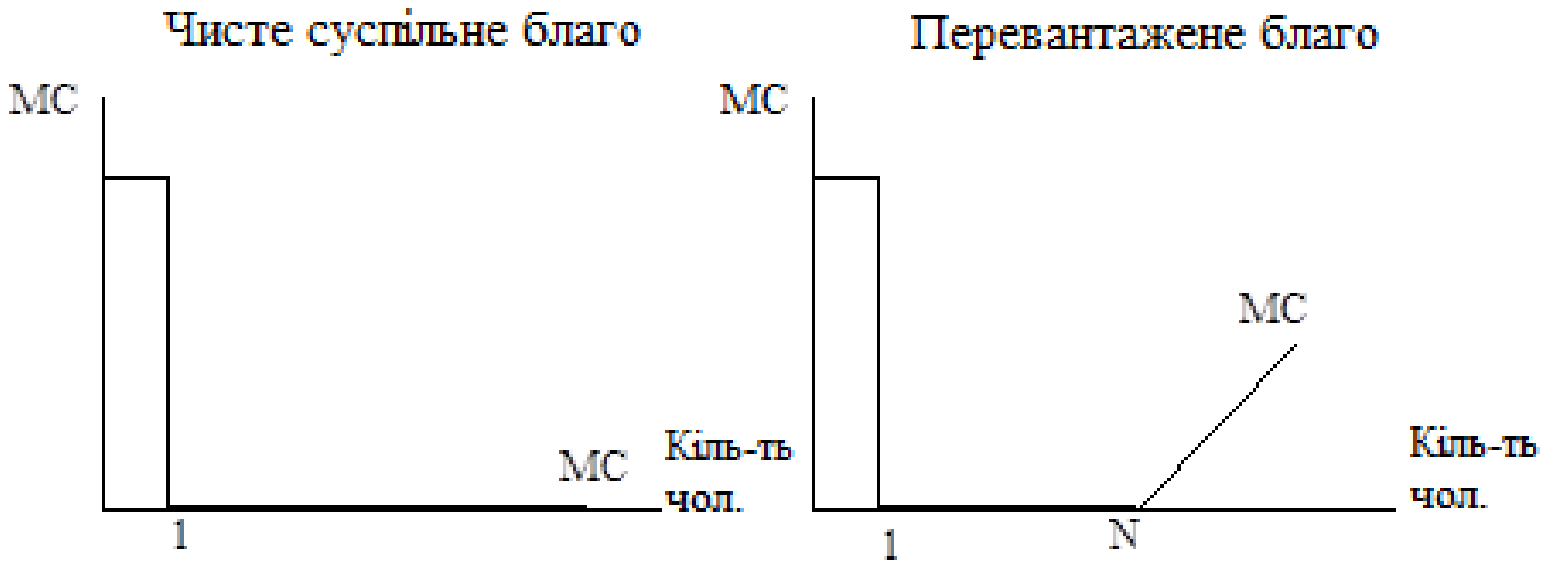
- Споживання однією особою робить неможливим його споживання іншими особами, не заплативши за нього.

Чисте суспільне благо:

- Споживання такого блага однією особою не зменшує його корисності для іншої особи, тобто граничні витрати отримання даного блага ще однією людиною дорівнюють нулю;
- Неможливо перешкодити споживанню блага особою, які не заплатили за нього.

Перевантажене суспільне благо

- **Перевантажене суспільне благо** – це благо, граничні витрати надання якого ще одному споживачеві, починаючи з деякого числа споживачів, не дорівнюють нулю.



Проблема фрірайдера

- **«Проблема безбілетника»** – схильність споживачів ухилятися від участі у фінансуванні виробництва суспільних благ або мінімізувати пов'язані з цим витрати в розрахунку на те, що це зроблять інші.
- «Безбілетники» занижують цінність суспільного блага, а це призводить до більш низького обсягу його виробництва в порівнянні з ефективним обсягом.
- Рішення проблеми безбілетника за допомогою ринкового механізму неможливо.

Розподіл суспільних благ

- Функції замовника і розподільника багатьох суспільних благ від імені всього суспільства бере на себе держава.
- Пропозиція суспільних благ здійснюється через політичні інститути.

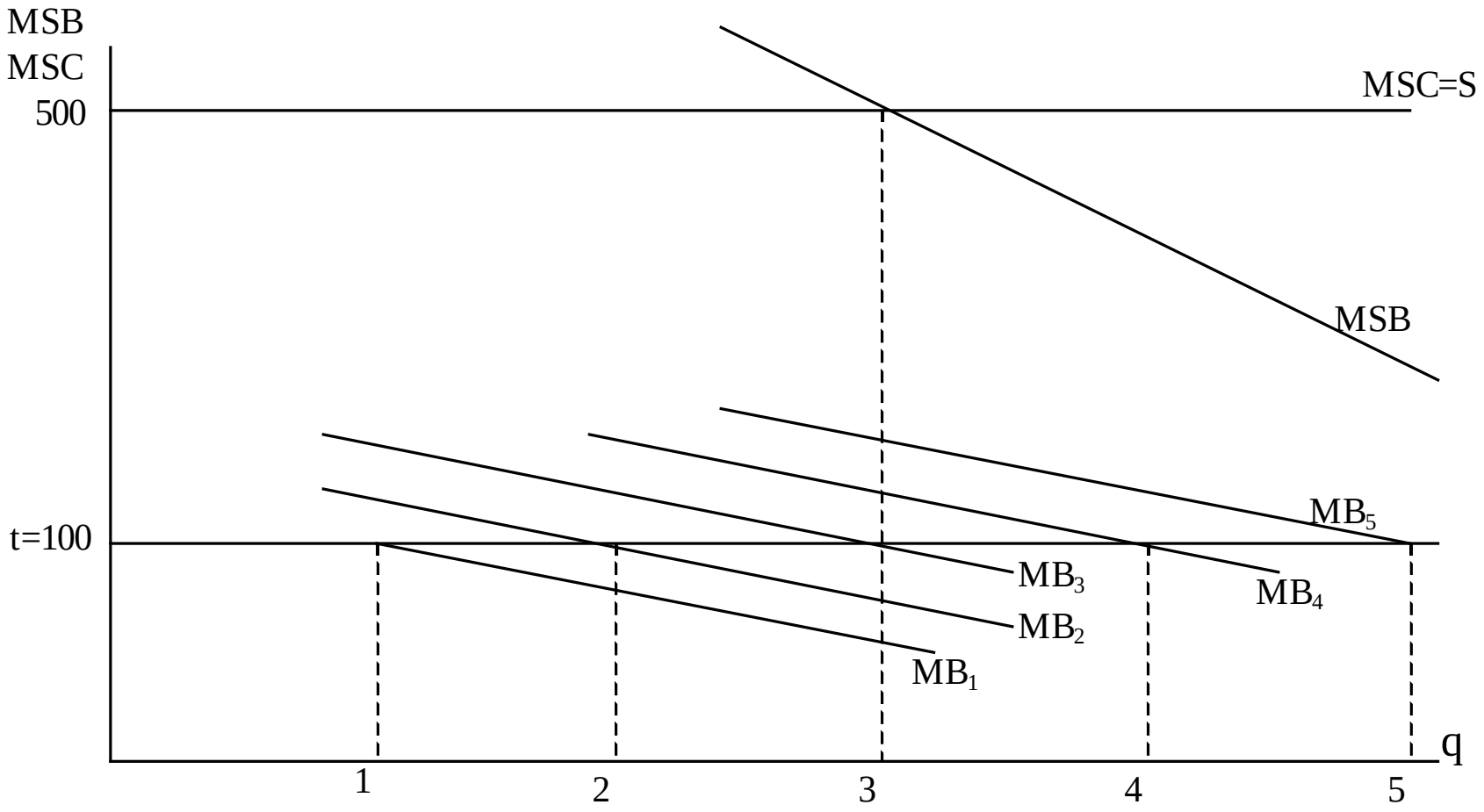
Приклад – 1

- Вирішується питання про чисельність міської міліції, фінансування якої здійснюється за рахунок податків.
- Голосують п'ять виборців.
- З кожного виборця збирають 100 у.о. податку за кожного міліціонера.
- Граничні витрати на одного міліціонера постійні і становлять 500 у.о.
- Є дані про граничну вигоду міліціонерів для кожного виборця:

Приклад – 2

Виборець	Кількість міліціонерів	1	2	3	4	5
A	MB_1	100	80	60	40	20
B	MB_2	120	100	80	60	40
C	MB_3	140	120	100	80	60
D	MB_4	160	140	120	100	80
E	MB_5	180	160	140	120	100
	MSB (ΣMB_i)	**700**	**600**	**500**	**400**	**300**

Графічна інтерпретація



Парадокс голосування – 1

Громадські блага	Уподобання голосуючих		
	Андрій	Борис	Віктор
Школа	1	3	2
Парк	2	1	3
Кафе	3	2	1

Парадокс голосування – 2

I округ	II округ	III округ
A	B	B
A	B	B
A	A	A

При голосуванні депутатів більшість голосів (2>1) буде вибраний варіант B, хоча він відображає симпатії меншості (4<5)

Лобізм та логролінг

- Діяльність, спрямована на забезпечення прийняття суспільних рішень в інтересах групи, називається лобізмом.
- Група лобістів, діючи згуртовано, може домогтися вигідних для меншості рішень, якщо її супротивники роз'єднані, а вигода кожного з них менше витрат, необхідних для відстоювання своїх позицій.
- Імовірність рішень в інтересах меншості підвищується, коли різні групи з особливими інтересами об'єднуються на основі взаємної підтримки (логроллінга): одна група голосує за рішення, вигідне іншій групі, а та, в свою чергу, підтримує інше рішення на користь першої групи.

Дякую за увагу!