

Моделювання та аналіз зовнішніх ефектів

Проф. Ставицький А.В.

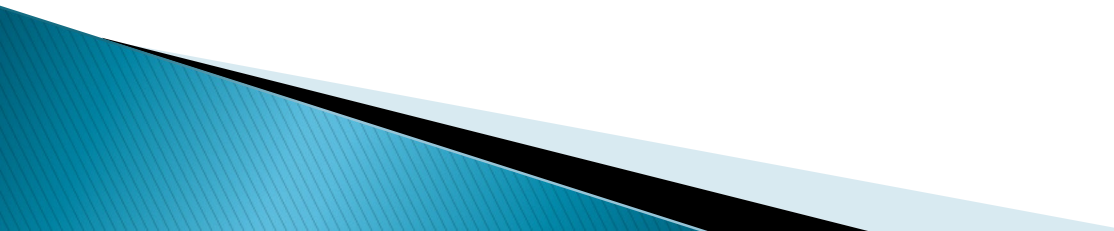
План

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

Зовнішні ефекти



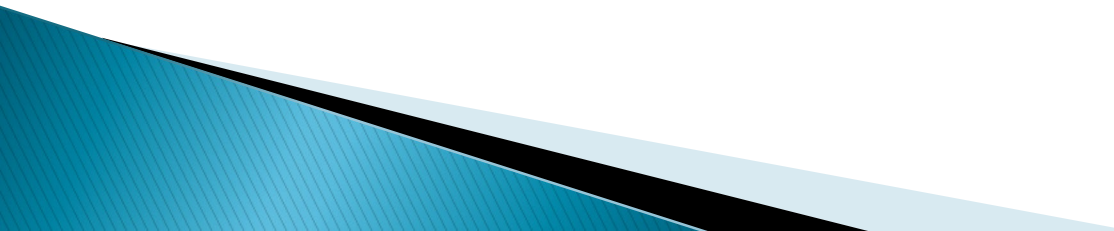
Сутність зовнішніх ефектів

- ▶ 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.
- 

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	–	витрати	=	прибуток
суспільства		суспільства		суспільства

Розрахунок зовнішнього ефекту

$$MSC = MPC + MEC$$

де

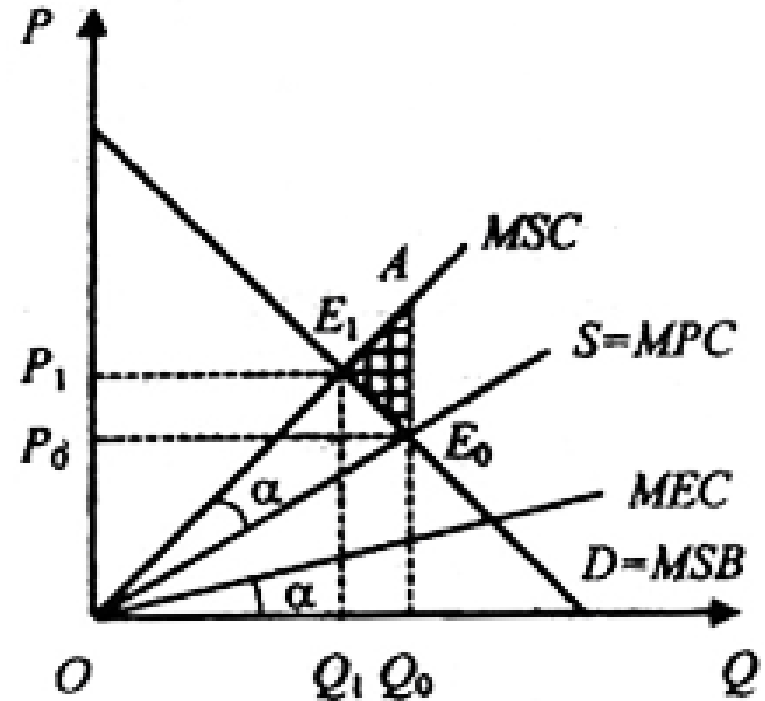
- ▶ MSC (marginal social cost/benefit) – граничні суспільні витрати/вигоди;
- ▶ MPC (marginal private cost /benefit) – граничні приватні витрати/вигоди;
- ▶ MEC (marginal external cost/benefit) – граничні зовнішні витрати/вигоди

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:

$$C_k = C_k(Q_k, h)$$
$$\frac{\partial C_k}{\partial Q_k} > 0; \quad \frac{\partial C_k}{\partial h} < 0$$

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:

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

Об'єднання фірм – 2

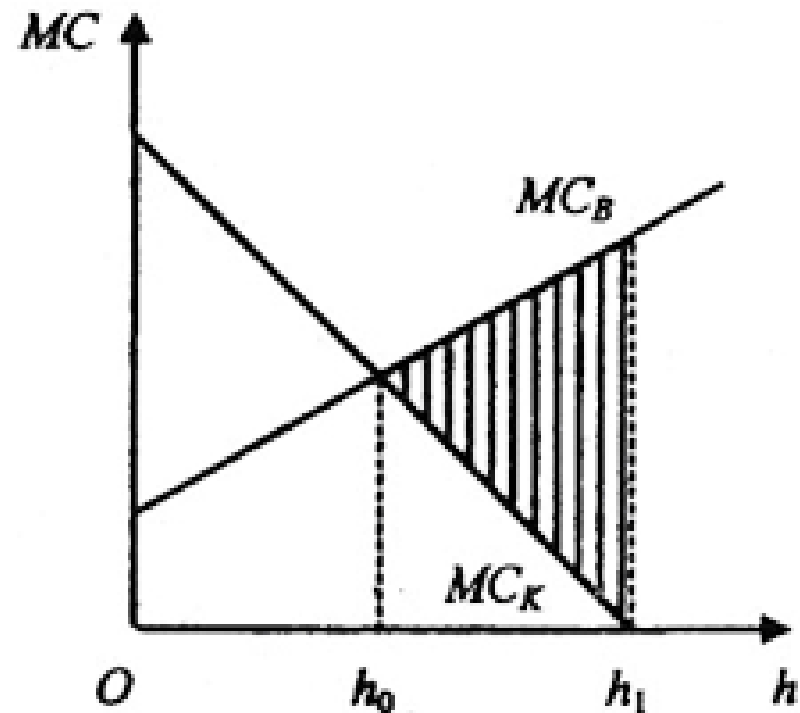
- Умова максимізації прибутку:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial C_k}{\partial Q_k} = P_k; \\ \frac{\partial C_B}{\partial Q_B} = P_B; \\ \frac{\partial C_k}{\partial h} + \frac{\partial C_B}{\partial h} = 0 \Rightarrow \frac{\partial C_k}{\partial h} = -\frac{\partial C_B}{\partial h} \end{array} \right.$$

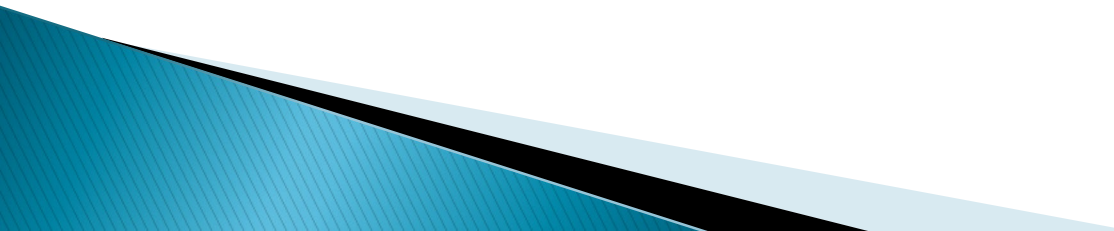
- прибуток об'єднаної фірми досягає максимуму, коли гранична економія комбінату від забруднення води дорівнює граничному приросту витрат водопостачальної станції від цього забруднення.

Об'єднання фірм – 3

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

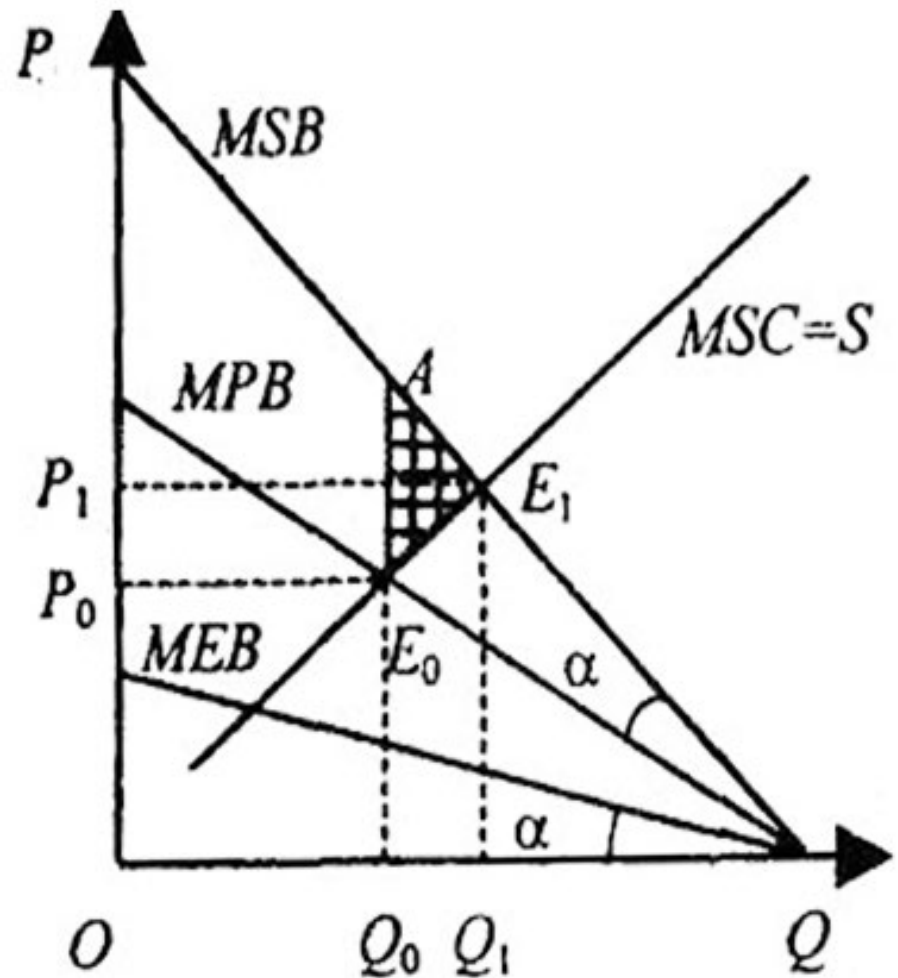


Приклад позитивного зовнішнього ефекту

- ▶ 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:

$$P_c = 0.5 Q_c$$

- ▶ Функція пропозиції спорткомплексу:

$$Q_c^s = 2P_c$$

Поліклініка

- ▶ Прибуток поліклініки:

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

- ▶ стає максимальним за:

$$P_n = 4Q_n$$

- ▶ Функція пропозиції поліклініки:

$$Q_n^s = 0.25P_n$$

Об'єднана фірма

- ▶ Прибуток об'єднаної фірми:

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

- ▶ Умова максимізації:

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

- ▶ Функції пропозиції об'єднаної фірми мають вигляд:

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

Висновок моделі

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

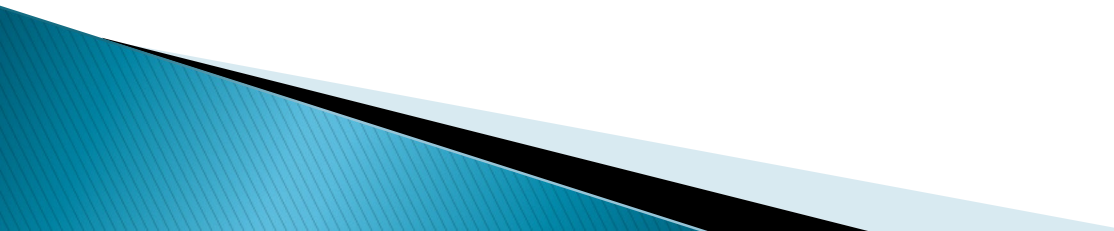
Шляхи корекції неспроможності ринку



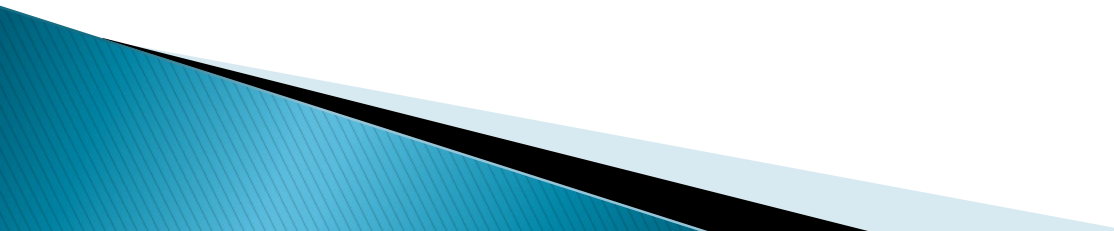
Неоптимальність

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

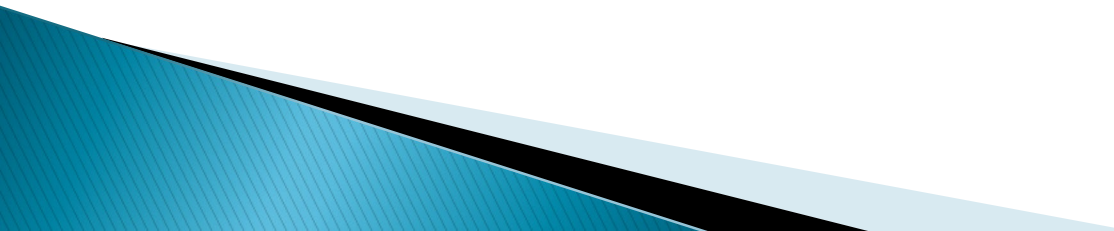
Розв'язання проблеми

- ▶ 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

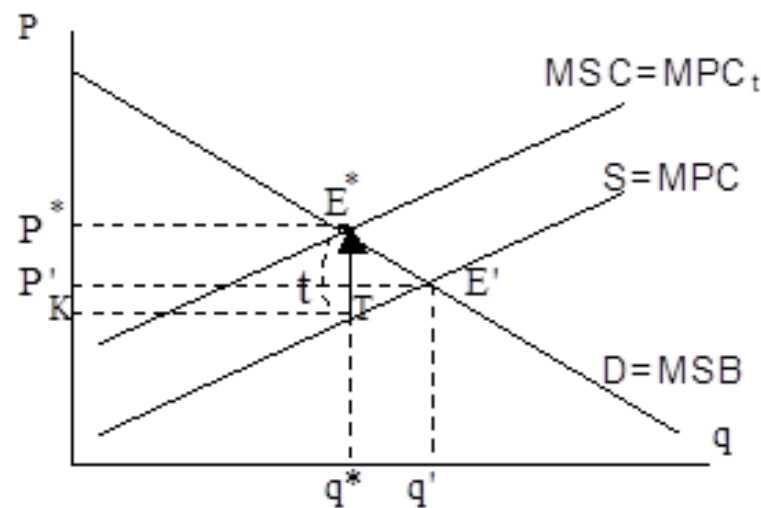
- ▶ **Інтерналізація зовнішніх ефектів** – процес перетворення зовнішніх ефектів у внутрішні, що досягається шляхом наближення граничних приватних витрат (і відповідно вигод) до граничних суспільних витрат (вигод).
- 

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:

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

Приклад – 2

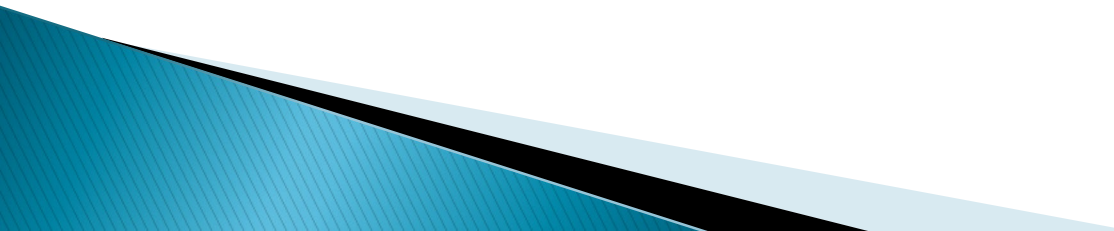
- ▶ Ставка податку Пігу в розглянутому прикладі повинна дорівнювати граничному приросту витрат на очищення води за Парето-ефективного розподілу.

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

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 $MSB = MSC$.

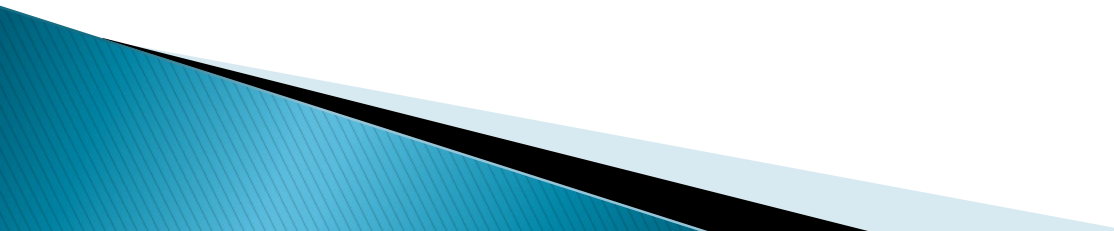
Проблеми податків та субсидій

- ▶ 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

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

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

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

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:

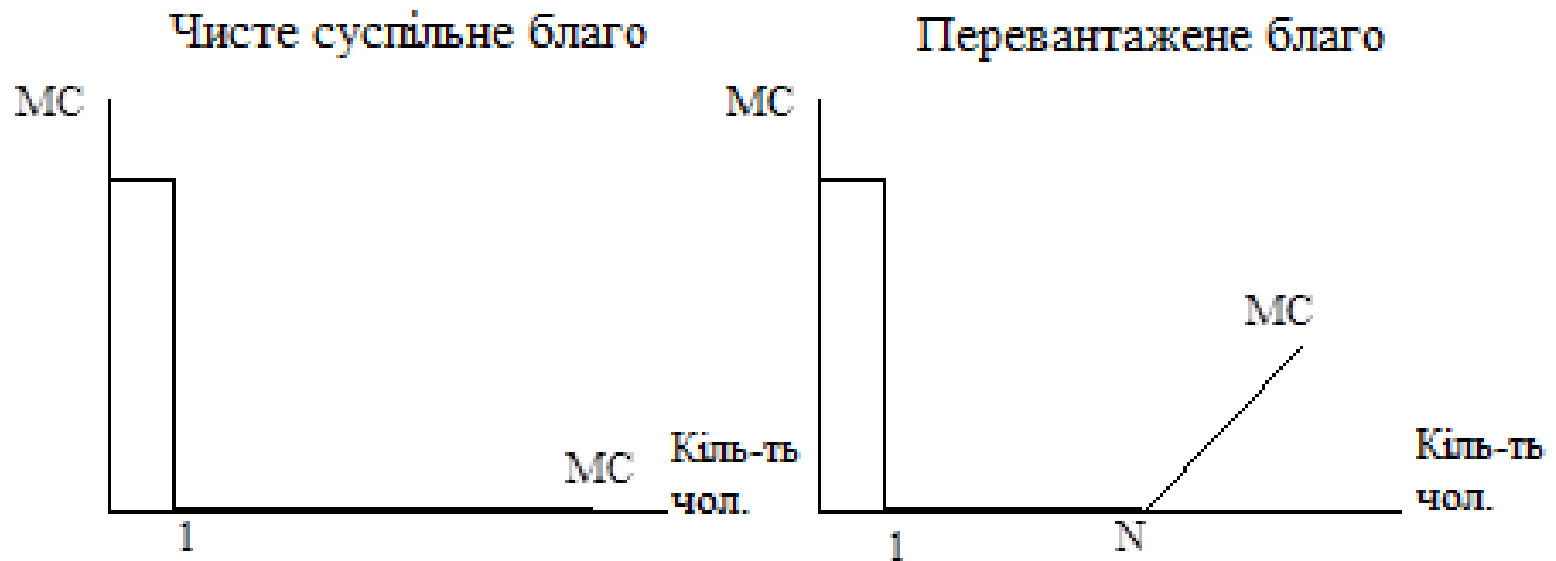
- ▶ Споживання однією особою робить неможливим його споживання іншими особами, не заплативши за нього.

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.



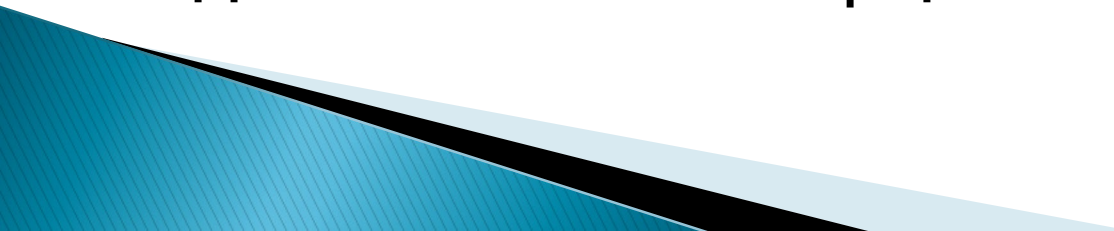
Проблема фрірайдера

- ▶ «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.

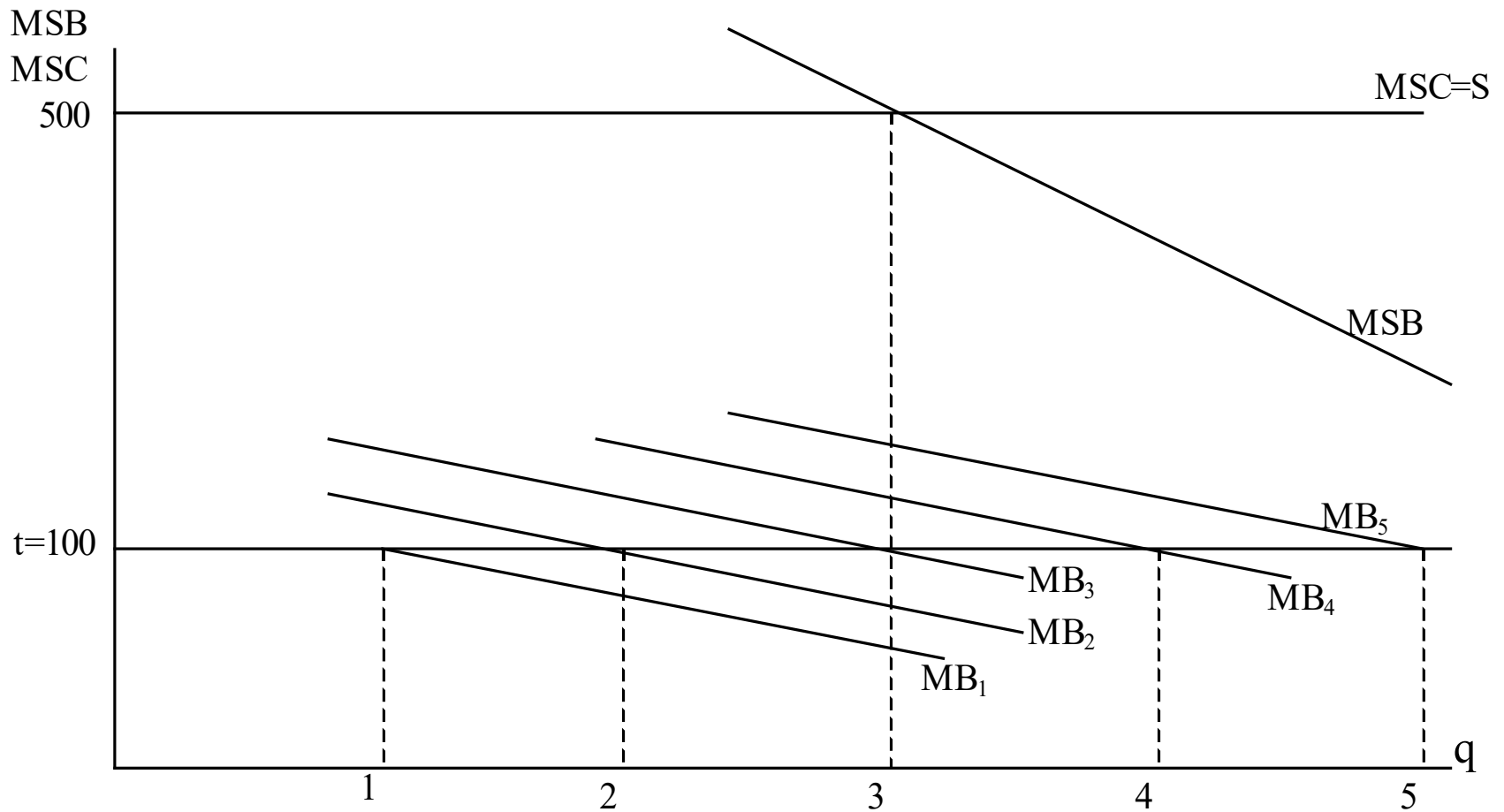
Приклад – 1

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

Приклад – 2

Виборець	Кількість поліцейських	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
	$MSB (\sum MB_i)$	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 (логролінга): одна група голосує за рішення, вигідне іншій групі, а та, в свою чергу, підтримує інше рішення на користь першої групи.

Дякую за увагу!