



Оренбургский Государственный  
Университет

Факультет  
Экономики и Управления



## Лекция № 1

# *Паутинообразная модель установления экономического равновесия*

Старший преподаватель кафедры ММиМЭ, канд.  
экон. наук

Раменская А.В.

# Кто знает математику, тот знает все (с)

---

- Тот, кто не знает математики, не может узнать никакой другой науки и даже не может обнаружить своего невежества. (*Р. Бэкон*)
- В каждой естественной науке заключено столько истины, сколько в ней есть математики. (*И. Кант*)
- Как бы машина хорошо ни работала, она может решать все требуемые от нее задачи, но она никогда не придумает ни одной. (*А. Эйнштейн*)



# План лекции

---

- I Понятие моделирования
  
- II Законы спроса и предложения.
  
- III Установление равновесия.



# Модель и моделирование

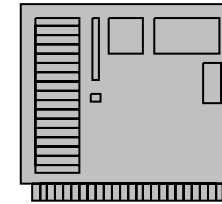
---

- **Модель** – это условный образ объекта исследования.
- Это материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе исследования замещает объект-оригинал так, что его непосредственное изучение дает новые знания об объекте-оригинале.
- Под **моделированием** понимается процесс построения, изучения и применения моделей.

# Виды моделирования



- **Физическое** (глобус, макет здания, модель автомобиля или детали) ;



- **Вербальное** (словесное описание предмета или процесса);

- **Геометрическое** (схемы, карты, рисунки);



- **Информационное** (описание объекта в виде поток информации);



- **Математическое** (описание объекта или процесса с помощью языка математики).

# Преимущества математического моделирования

---



- универсальность;
- точность;
- возможность широкого экспериментирования;
- работа в измененном масштабе времени;
- относительно низкая стоимость.

# Спрос

---



- **Спрос** — это зависимость между ценой ( $P$ ) и количеством товара ( $Q$ ), которое покупатели могут и желают купить по строго определенной цене, в определенный промежуток времени.



# Величина спроса, полный спрос

---



- **Величина спроса** (объём спроса) представляет собой количество товара, которое готов приобрести покупатель по конкретной цене
- **Полный спрос** на товар — это готовность потребителя приобрести товар при всевозможных ценах, то есть, **функциональная зависимость** величины спроса от цены.



# Величина спроса, полный спрос



- **изменение спроса** - это сдвиг всей кривой спроса, то есть изменение величины спроса при всех возможных значениях цены экономического блага;
- **изменение величины спроса** - это движение вдоль кривой спроса, связанный с изменением цены экономического блага.





# Закон спроса

---

- **Закон спроса** — величина (объём) спроса уменьшается по мере увеличения цены товара.
- То есть повышение цены вызывает понижение величины спроса, снижение же цены вызывает повышение величины спроса.
- Природа закона спроса: Если у покупателя есть определенная сумма **денег** на приобретение данного **товара**, то он сможет купить тем меньше товара, чем больше цена и наоборот.



# Веблена парадокс

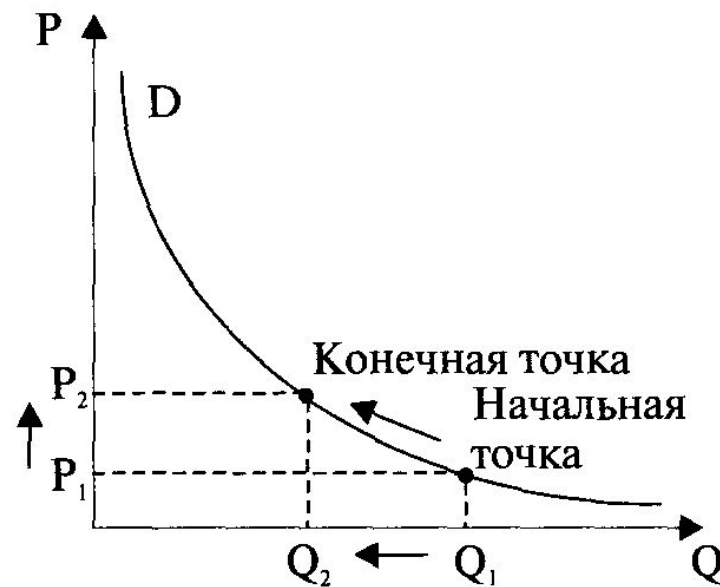
- **ВЕБЛЕНА ПАРАДОКС** [Veblen's paradox] — иногда его называют **эффектом сноба**; явление, которое противоречит всеобщему правилу: чем ниже **цена товара**, тем выше **спрос** (и наоборот).
- Наблюдается в случаях, когда покупатели рассматривают снижение цены как свидетельство снижения качества данного товара и сокращают его покупку, а также когда считается более престижным (в определенных кругах) покупать дорогие вещи, что расширяет спрос при подорожании товара (отсюда и название — эффект сноба).
- При В. п. *рыночная кривая спроса* имеет более плавный наклон, чем можно было бы ожидать в обычных условиях, и может даже идти вверх.



# приводит к изменению величины спроса



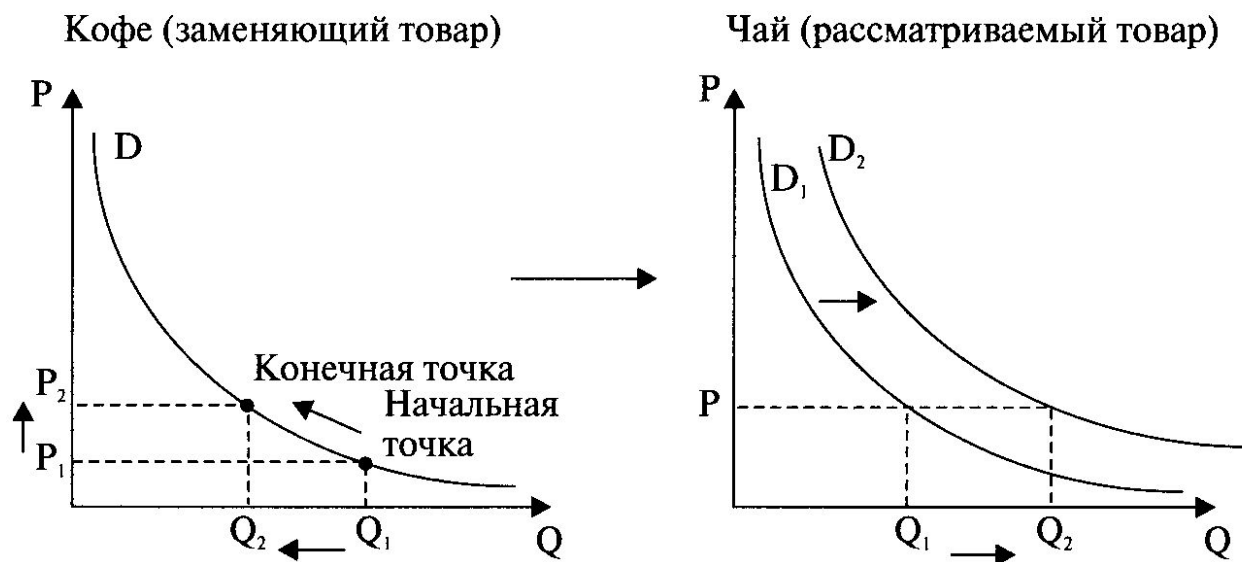
*Последствия снижения цены*



*Последствия увеличения цены*

# товара на кривую спроса рассматриваемого блага

- Товары-заменители — это группа товаров и услуг, для которых рост цены на один из них приведет к увеличению спроса на другие

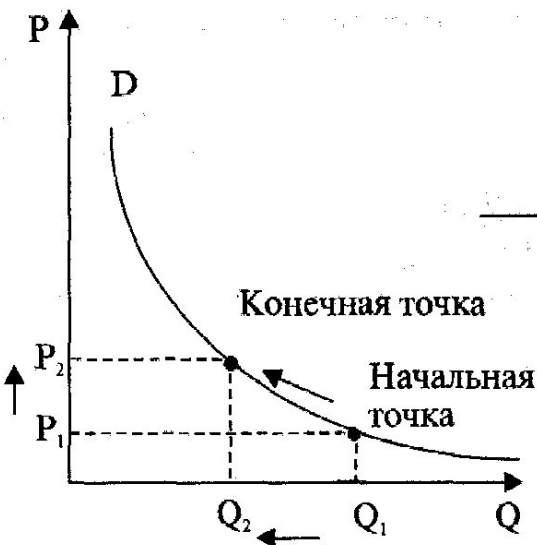


# Влияние роста цены дополняющего товара на кривую спроса рассматриваемого блага

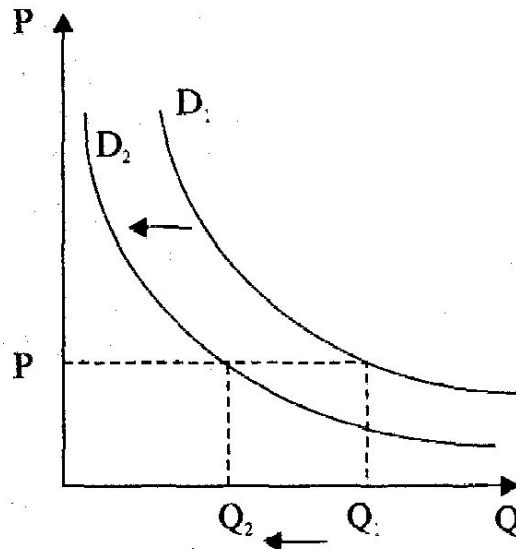


- **Товары-дополнители** — это группы товаров и услуг, для которых рост цены на один из них приведет к падению спроса на все остальное.

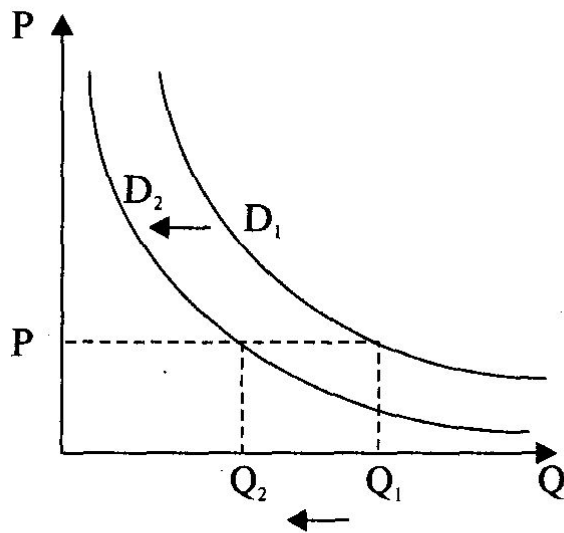
Лыжные ботинки (дополняющий товар)



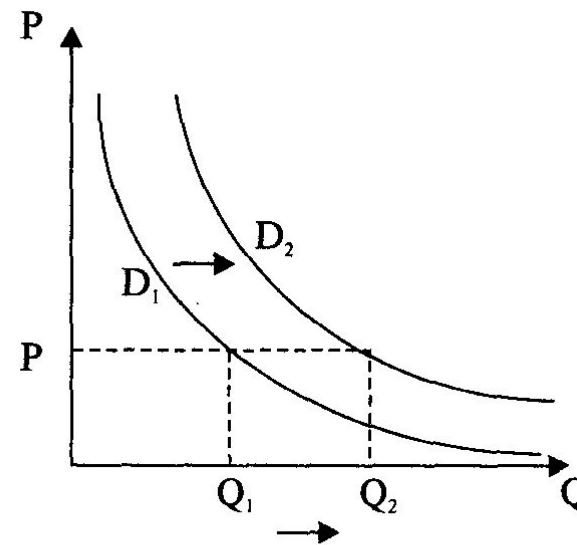
Лыжи (рассматриваемый товар)



# Изменение спроса под воздействием налога

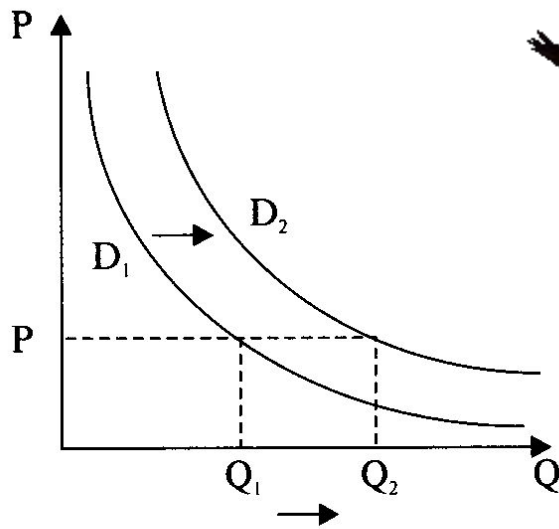


*Под воздействием введения  
или роста налога*

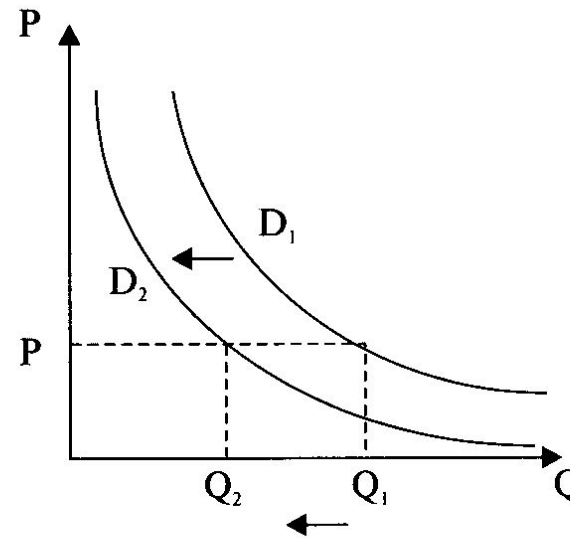


*Под воздействием отмены  
или снижения налога*

# воздействием числа потребителей



*Рост числа потребителей*

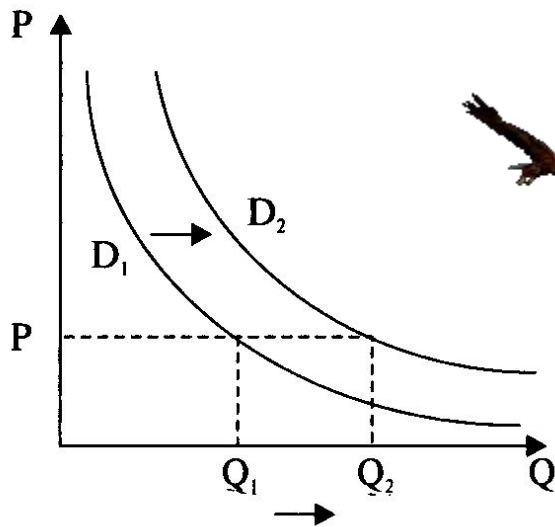


*Снижение числа потребителей*

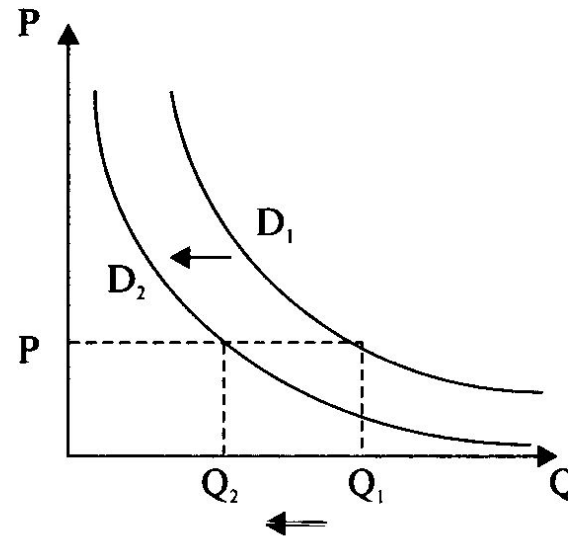




# Изменение спроса на товар под воздействием моды



*Товар вошел в моду*



*Товар вышел из моды*

# Влияние рынка

---

- Всех производителей (продавцов) на рынке объединяет предложение: при низкой цене продавец предложит меньше товара или может его придержать, при высокой — предложит больше товара; при очень высокой — попытается максимально увеличить производство. Так образуется цена предложения — предельно минимальная цена, по которой продавцы готовы реализовывать свои товары.

# Предложение, величина предложения



- **Предложение** характеризует возможность и желание продавца (производителя) предлагать свои товары для реализации на рынке по определённым ценам.
- **Величина предложения** — это количество продукта (товара, услуг), которую продавец (производитель) желает, может и способен в соответствии с наличием или производительными возможностями предложить для продажи на рынке в течение некоторого периода времени при определённой цене.



# Предложение, величина предложения

---



- **изменение предложения** - это сдвиг всей кривой предложения, то есть изменение величины предложения при всех возможных значениях цены экономического блага;
- **изменение величины предложения** - это сдвиг вдоль кривой предложения, связанный с изменением цены экономического блага.



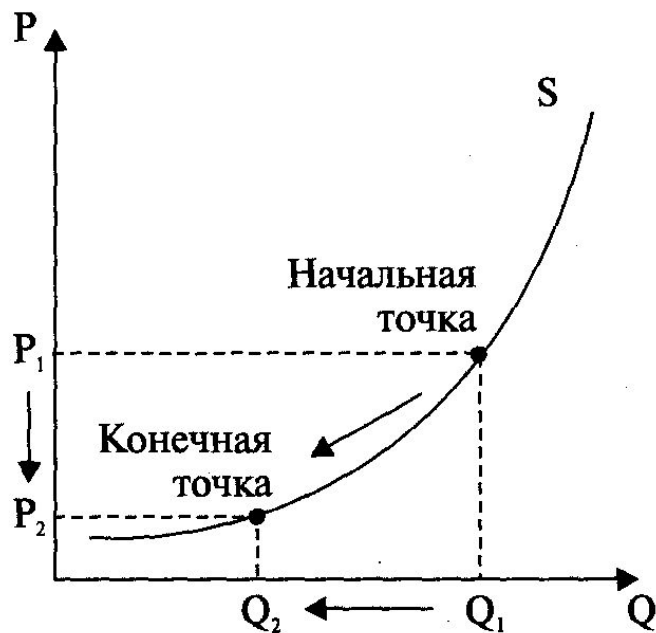


# Закон предложения

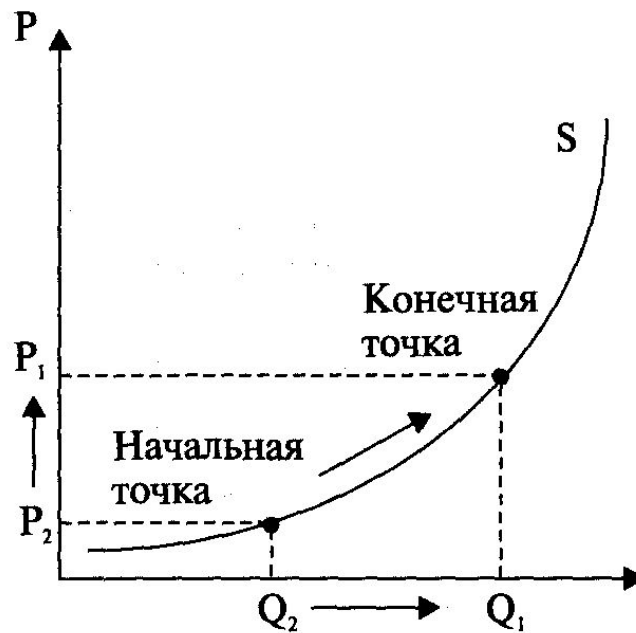
---

- **Закон предложения** — при прочих неизменных факторах величина (объём) предложения увеличивается по мере увеличения цены на товар.
- Рост величины предложения товара при увеличении его цены обусловлен в общем случае тем обстоятельством, что при неизменных издержках на единицу товара с увеличением цены растёт прибыль и производителю (продавцу) становится выгодным продать больше товара. Реальная картина на рынке сложнее этой простой схемы, но выраженная в ней тенденция имеет место

# Изменение величины предложения под влиянием цены

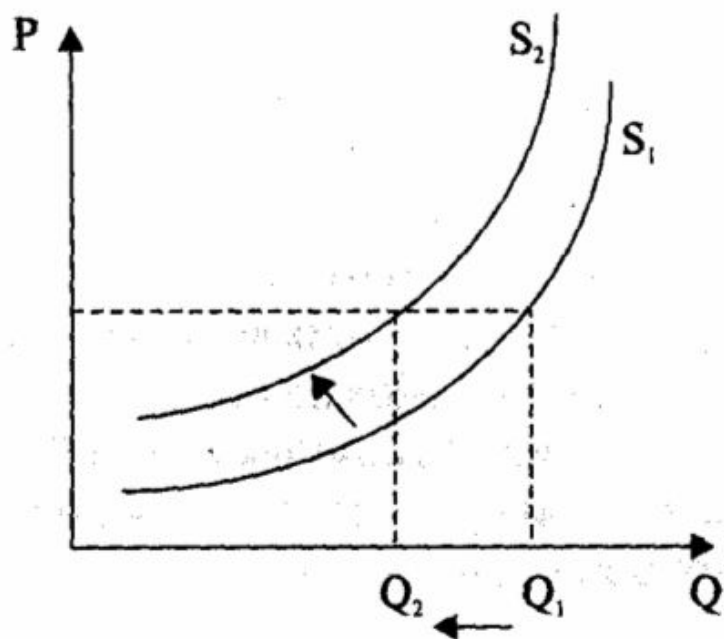


*Снижение цены*

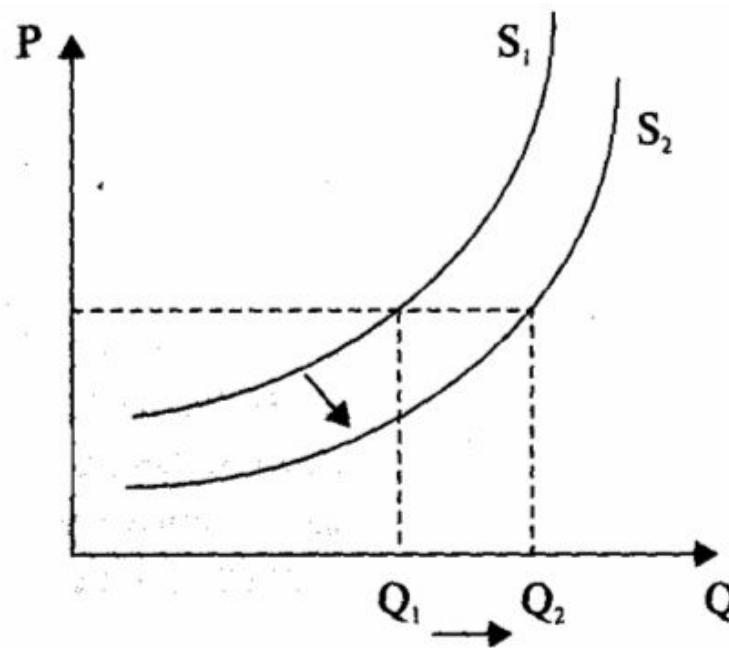


*Увеличение цены*

# Изменение предложения под воздействием цен на ресурсы



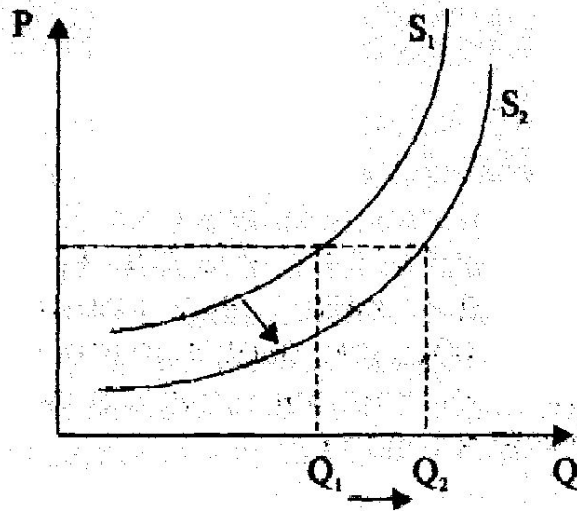
Увеличение цен ресурсов



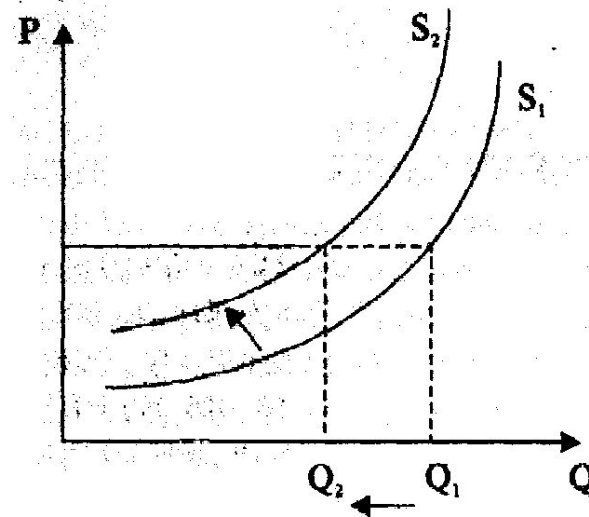
Снижение цен ресурсов



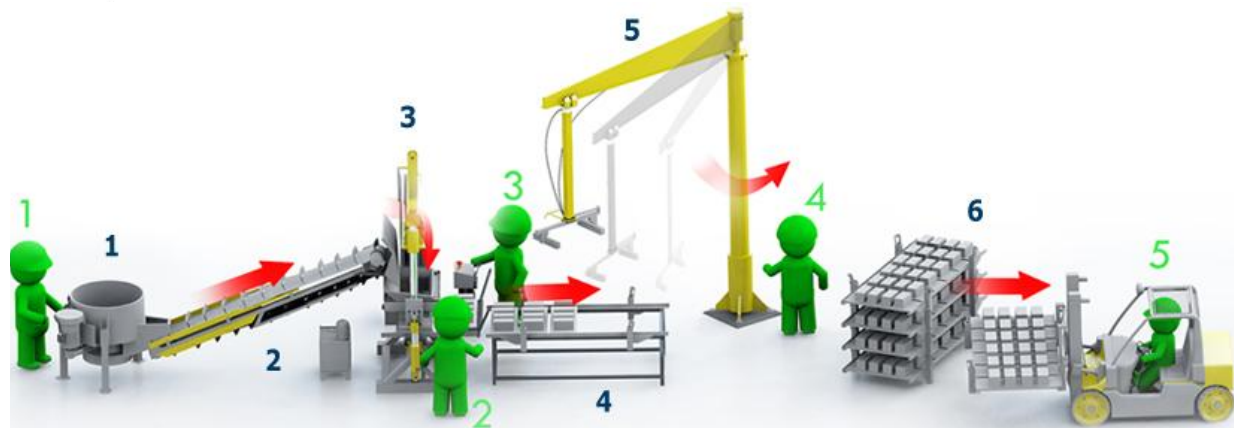
# Изменение предложения под воздействием технологии



*Улучшение технологии*

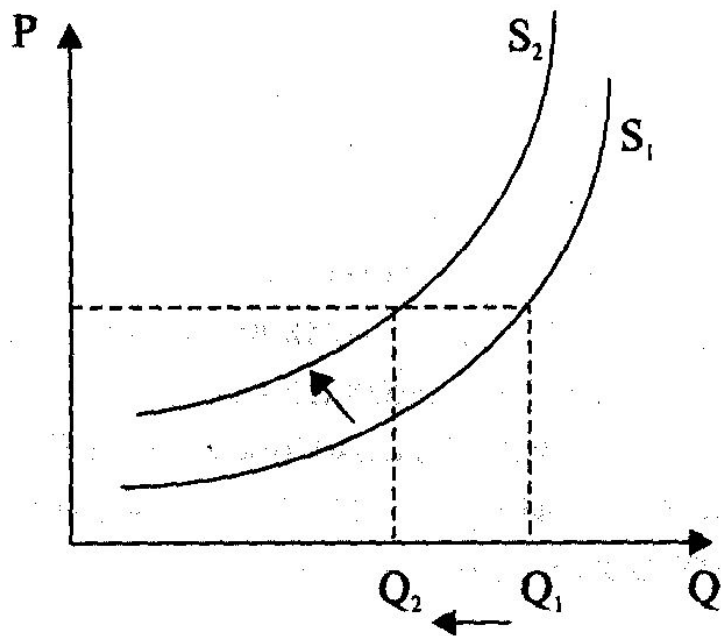


*Ухудшение технологии*

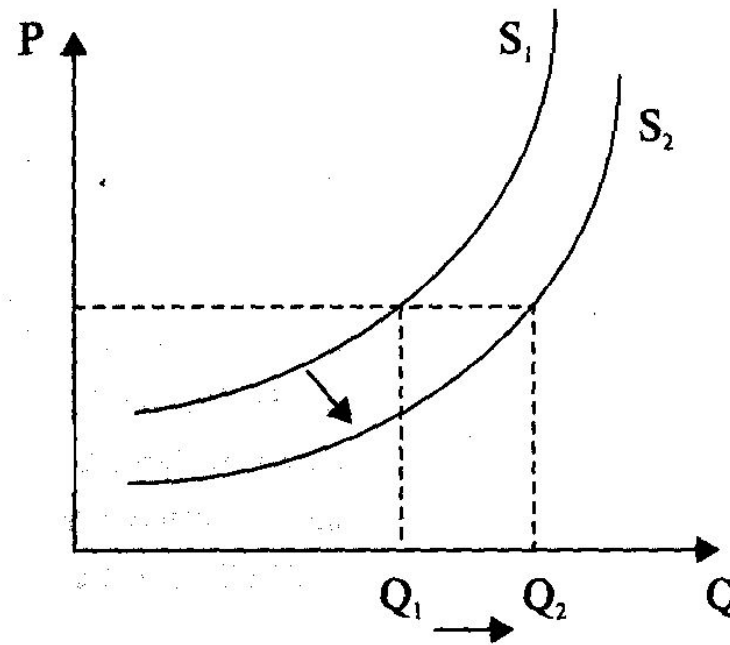




# Изменение предложения под воздействием налогов



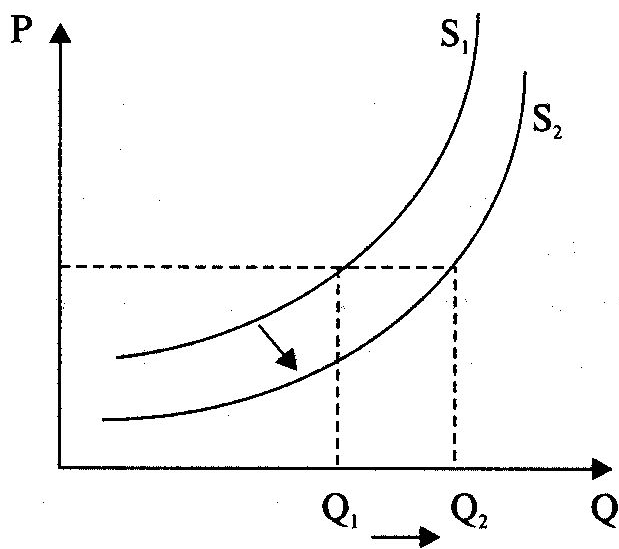
*Введение или увеличение налогов*



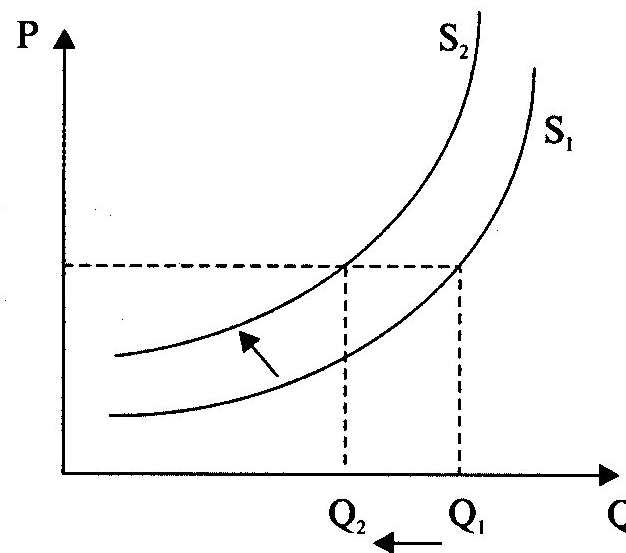
*Отмена или снижение налогов*



# Вследствие изменения количества производителей



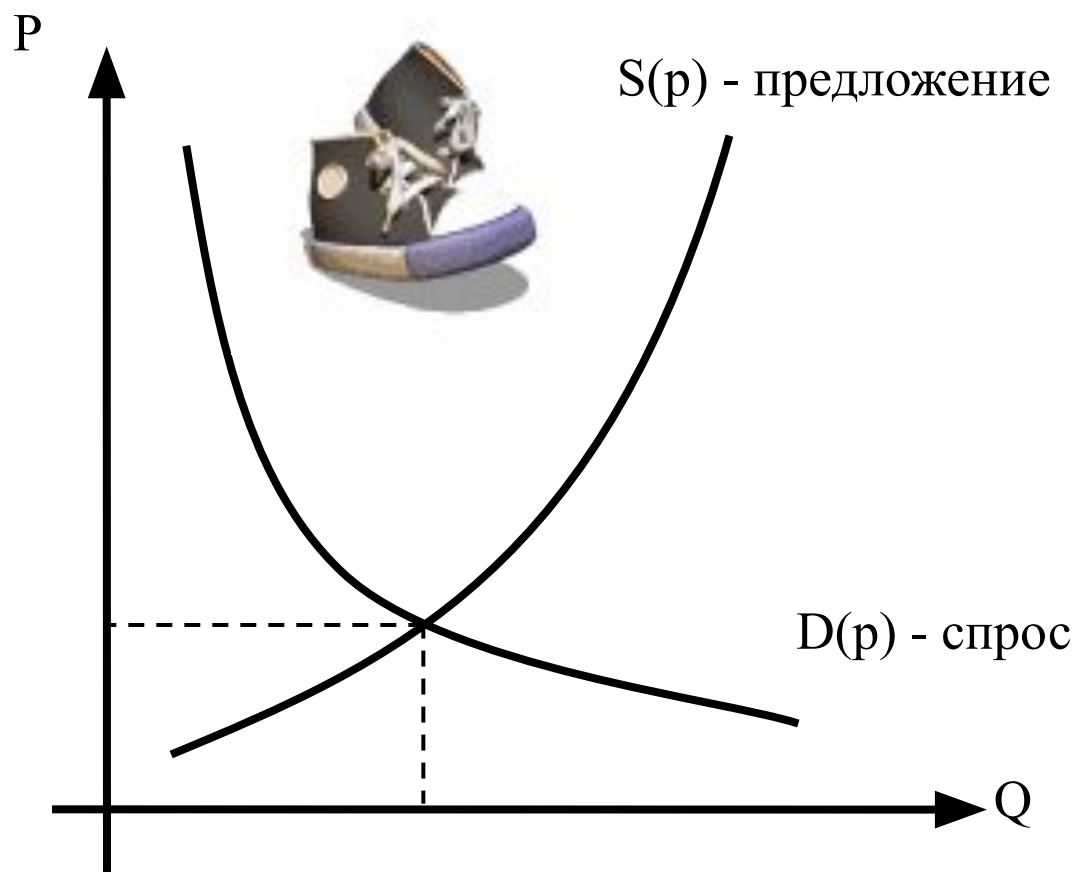
*Увеличение количества производителей*



*Снижение количества производителей*



# Кривые спроса и предложения





# Динамика цены

---

$$Q_t^S = S_t(p_{t-1})$$

$$Q_t^D = D_t(p_t) \quad \Rightarrow \quad D_t(p_t) = S_t(p_{t-1})$$

$$Q_t^D = Q_t^S$$



# Схема решения

---

$$Q_0 \rightarrow p_0 = D^{-1}(Q_0)$$

$$\rightarrow Q_1 = S(p_0)$$

$$\rightarrow p_1 = D^{-1}(Q_1)$$

$$\rightarrow Q_2 = S(p_1) \rightarrow \dots$$

# спроса и предложения

---



$$S(p) = A + Bp_{t-1}$$

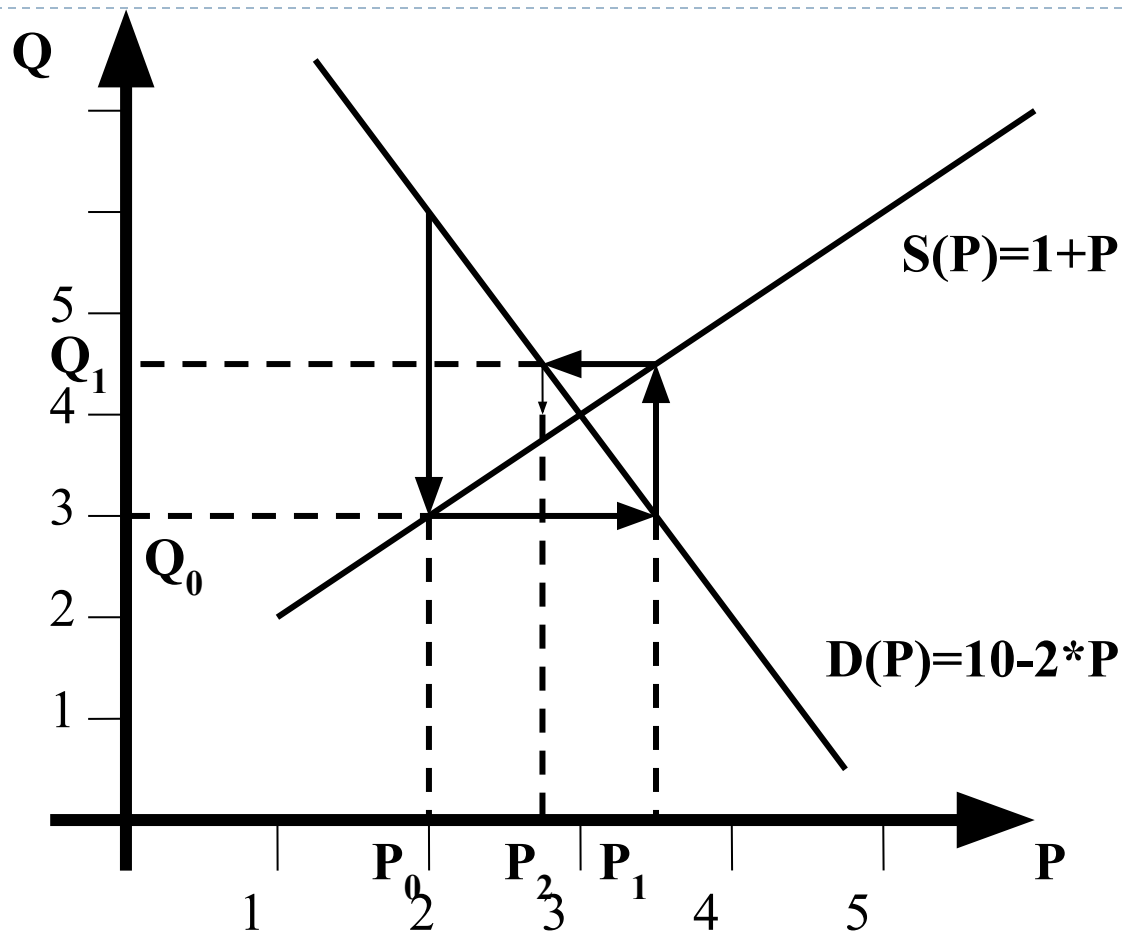
$$D(p) = C - Ep_t$$

$$D(p_t) = S(p_{t-1})$$

$$B > 0, \quad E > 0, \quad C > A > 0$$



# Пример



$$P_0 = 2$$

$$S(2) = 3 \quad D(P_1) = 3$$

$$3 = 10 - 2P_1 \quad ; \quad P_1 = 3.5$$

$$S(3.5) = 4.5 \quad D(P_2) = 4.5$$

$$4.5 = 10 - 2P_2 \quad ; \quad P_2 = 2.75$$

...

Равновесная цена  $S(P) = D(P)$ :

$$1 + P = 10 - 2P$$

$$P^* = 3 \quad Q^* = 4$$



# Равновесные цена и объем

---

$$Q^* = C - Ep^* = A + Bp^*$$

$$p^* = \frac{C - A}{B + E}$$

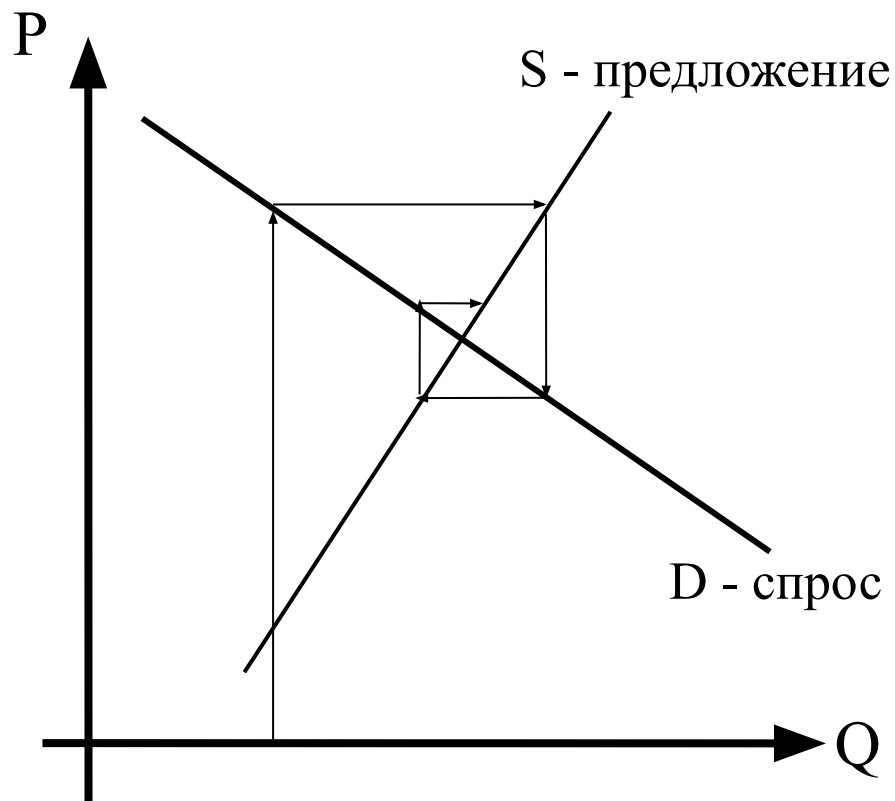
$$Q^* = \frac{BC + AE}{B + E}$$



# Поведение цен и объема при

$$p_0 \neq p^*$$

(устойчивое равновесие)

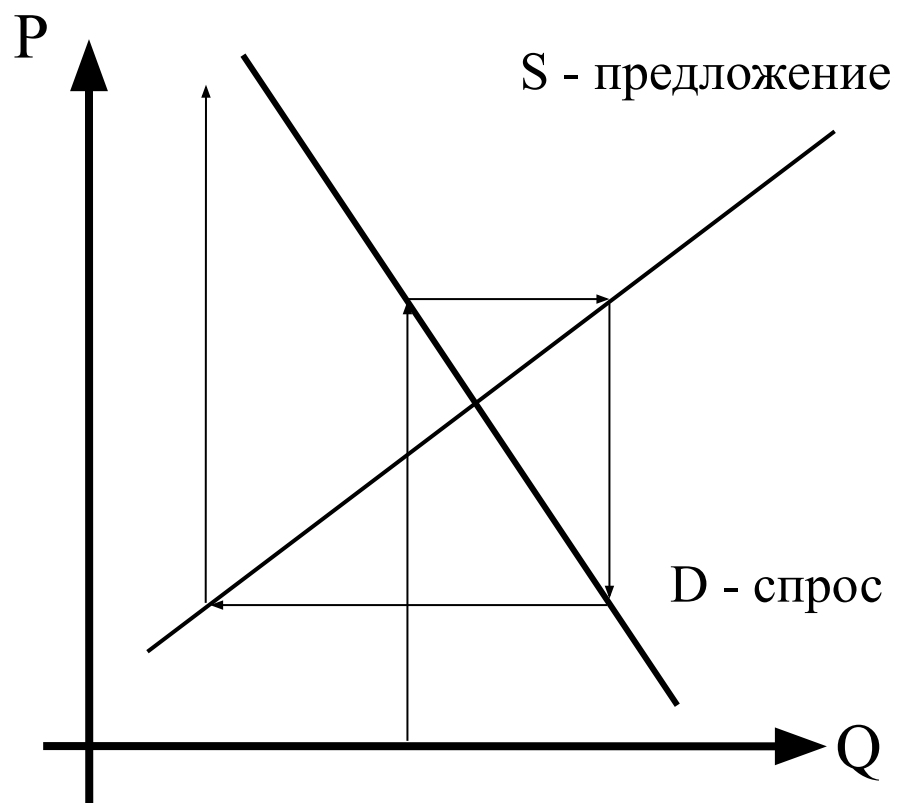


# Поведение цен и объема при



$$p_0 \neq p^*$$

(неустойчивое равновесие)

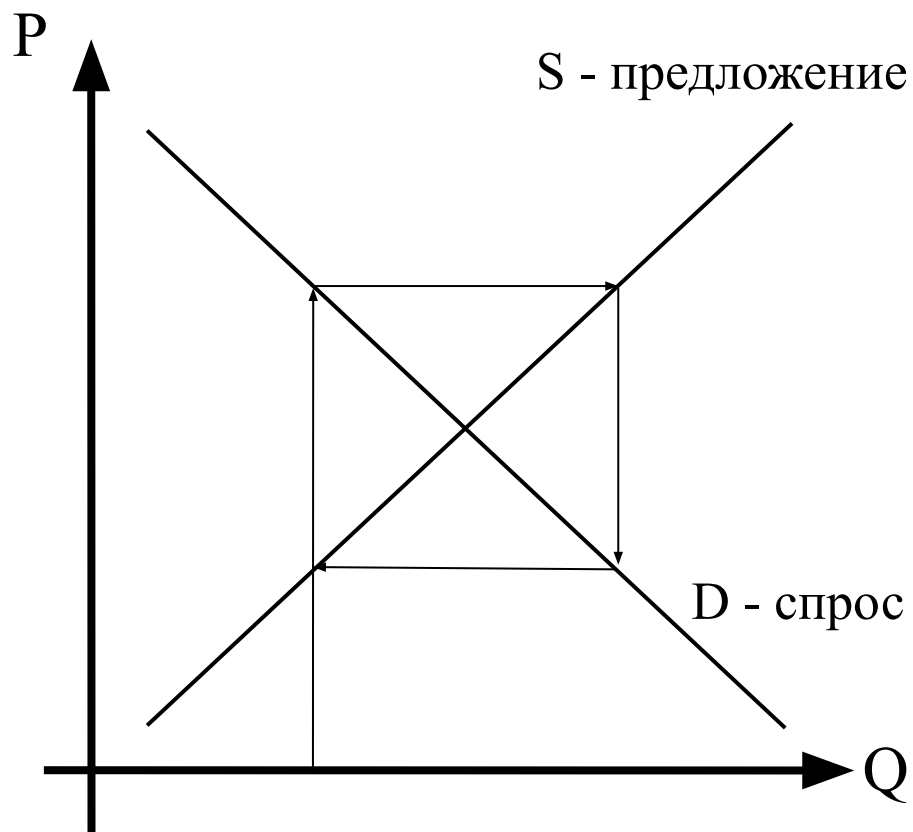


# Поведение цен и объема при



$$p_0 \neq p^*$$

(регулярные колебания)



# Аналитическое обоснование



$$p_t = \frac{C - A}{E} - \frac{B}{E} p_{t-1}$$

$$p_t = \frac{C - A}{E} \left( 1 - \frac{B}{E} + \left[ \frac{B}{E} \right]^2 + \dots + (-1)^t \left[ \frac{B}{E} \right]^{t-1} \right) + (-1)^t \left[ \frac{B}{E} \right]^t p_0$$

$$S_n = a_1(1 + q + q^2 + \dots + q^{n-1}) = a_1 \frac{1 - q^n}{1 - q}$$

$$\text{при } |q| < 1 \quad \lim_{n \rightarrow \infty} S_n = \frac{a_1}{1 - q}$$



# Условия устойчивости

---

$\frac{B}{E} < 1$  – устойчивое равновесие

$\frac{B}{E} > 1$  – неустойчивое равновесие

$\frac{B}{E} = 1$  – регулярные колебания

Спасибо за  
внимание!