

# ТЕМА 5. Теория производства

5.1. Производство и его факторы.  
Производственная функция.

5.2. Общая, средняя и предельная  
производительность. Закон  
падающей  
отдачи.

5.3. Изокванты и их свойства.

5.4. Равновесие производителя.

5.5. Путь развития и эффект масштаба.

# Производство и его факторы

Производство в широком смысле – целесообразная деятельность человека, направленная на создание благ, которые служат прямо или косвенно для удовлетворения его потребностей.

Производственные услуги труда, капитала и природных ресурсов называются факторами производства.

# Факторы производства

- земля - естественный фактор, не являющийся результатом человеческой деятельности;
- труд - человеческая деятельность, осуществляемая в целях получения благ или оказания услуг;
- капитал - все виды благ или услуг, которые являются продуктом осуществленной ранее производственной деятельности и используются в производственных процессах; капитал делится на основной и оборотный;
- предпринимательский фактор - деятельность по координации и комбинации других факторов;
- информация.

# Производственная функция

Факторы производства всегда соединяются в определенной комбинации, которая определяет применяемую технологию.

**Производственная функция** - отношение между любым набором факторов производства и максимально возможным объемом продукции, производимым из этого набора факторов.

Производственная функция всегда строится для заданной технологии.

# Производственная функция

Общий вид производственной функции:

$$Q = f(F_i),$$

где  $Q$  - максимально возможный объем выпуска;

$F_i$  - объем  $i$ -го фактора,  $i = 1, \dots, n$ ;

$n$  - количество видов факторов производства.

Производственная функция для каждой конкретной фирмы имеет свой вид и определяется опытным путем.

# Короткий и длительный период

**Короткий период** – это интервал времени, в течение которого фирма не может изменить свой размер, и на рынок не могут выйти новые фирмы. Поэтому все факторы делятся на постоянные и переменные.

Объем использования **постоянного фактора** не зависит от объема выпуска продукции.

Объем использования **переменного фактора** прямо зависит от объема выпуска продукции.

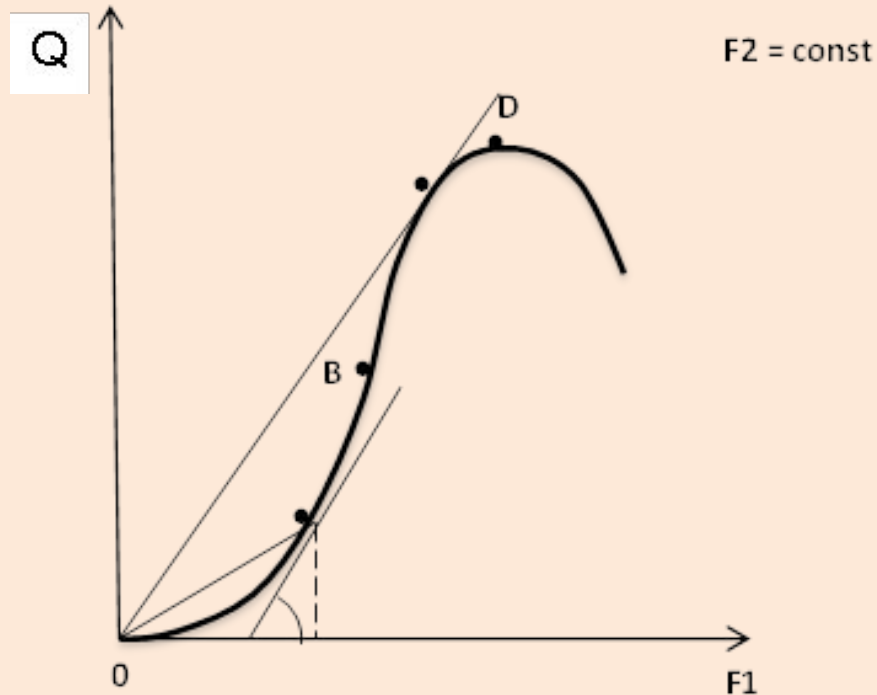
**Длительный период** – это интервал времени, в течение которого фирма может изменить свой размер, и на рынке могут появиться новые фирмы. Все факторы становятся переменными.

# Производственная функция

## Свойства производственной функции:

1. Существует предел для увеличения объема производства, который может быть достигнут увеличением затрат одного из ресурсов при прочих равных условиях.
2. Факторы производства могут быть как взаимозаменяемыми (субститутами), так и взаимодополняемыми (комплементарными).
3. В длительном периоде существует больше возможностей для изменения объема используемых факторов, чем в коротком периоде.

# Производственная функция



Производственная функция  
 $F_1$  - переменный фактор,  $F_2$  - постоянный фактор

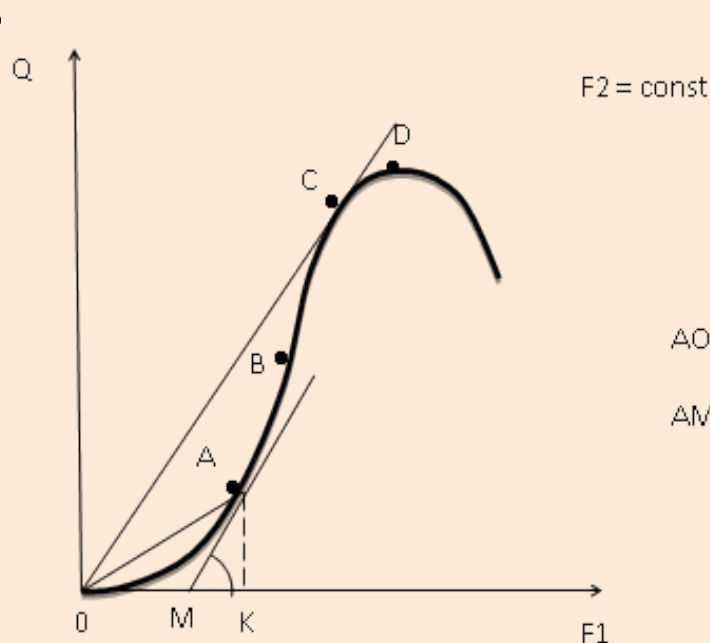


# Производственная функция

Основные характеристики технологии:

1. Общая производительность фактора (общий продукт) - общее произведенное количество продукта, которое увеличивается по мере расширения использования переменного фактора.
2. Средняя производительность (средний продукт) - представляет собой общий продукт, деленный на использованное количество переменного фактора.
3. Предельная производительность (предельный продукт) - прирост общего продукта, полученный вследствие введения в производство еще одной единицы переменного фактора.

# Средняя и предельная производительность



$\Delta OK = \alpha$ ;

$\Delta MK = \beta$

Средняя  
производительность:

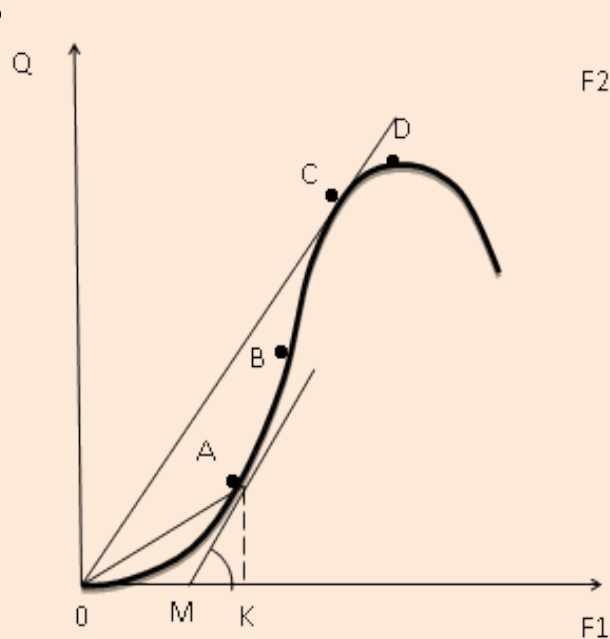
$$AP = \frac{Q}{F_i},$$

где  $F_i$  – переменный  
фактор

Геометрически:

$$AP = \frac{AK}{OK} = \text{tg } \alpha$$

# Средняя и предельная производительность



$F_2 = \text{const}$

$\Delta OK = \alpha$ ;

$\Delta MK = \beta$

Предельная  
производительность:

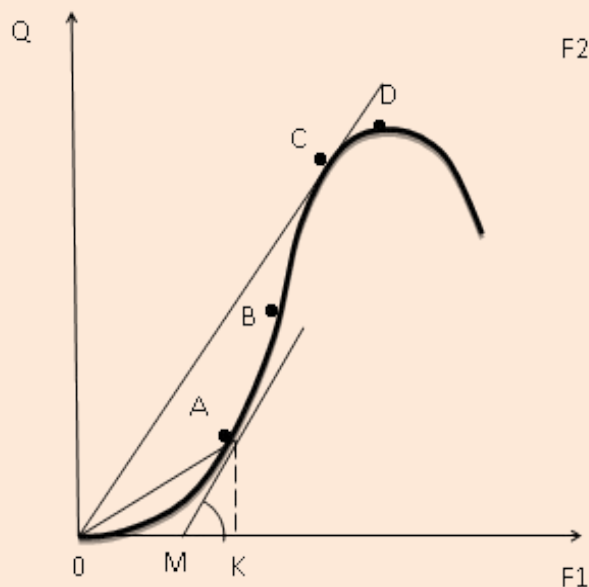
$$MP = \frac{\Delta Q}{\Delta F_i},$$

где  $F_i$  – переменный  
фактор

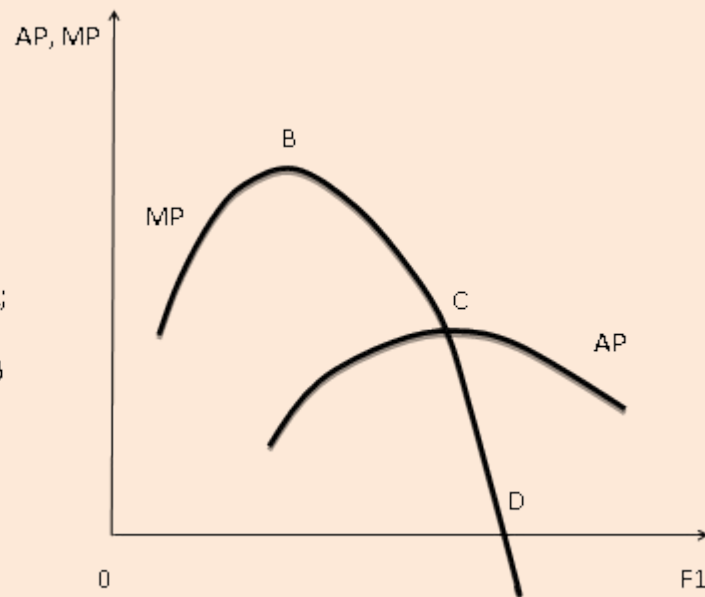
Геометрически:

$$MP = \text{tg} \beta$$

# Средняя и предельная производительность



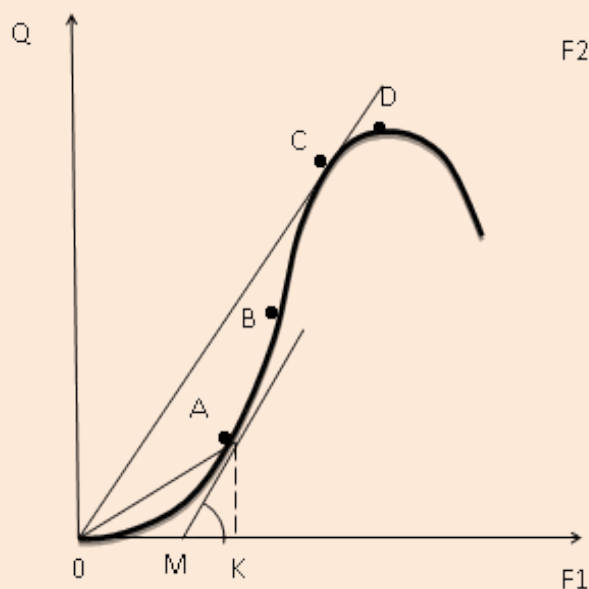
Производственная функция



Средний и предельный продукт

На отрезке  $OB$  увеличивается как средняя, так и предельная производительность, причем  $MP > AP$ .

# Средняя и предельная производительность

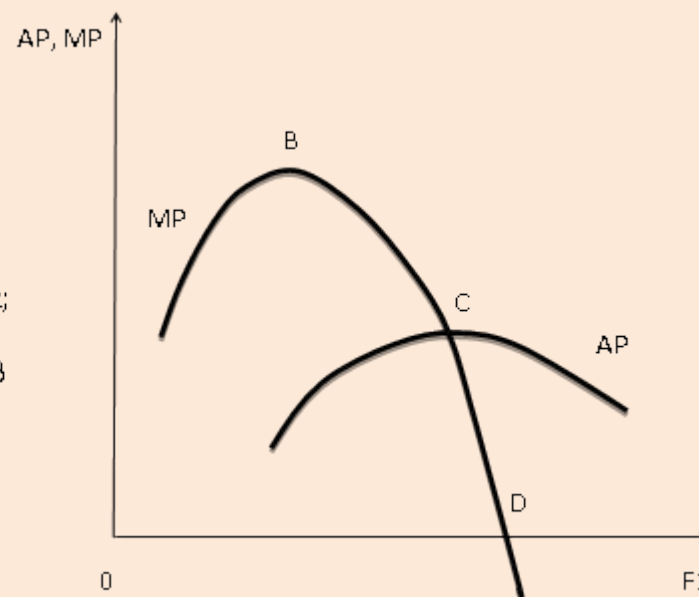


$F_2 = \text{const}$

$\angle AOK = \alpha;$

$\angle AMK = \beta$

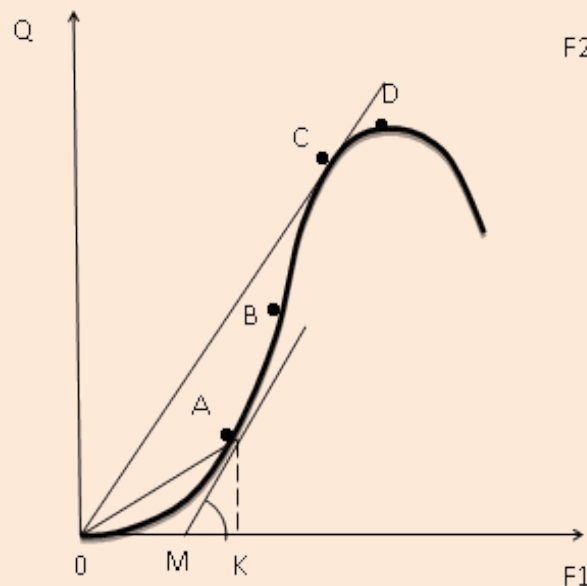
Производственная функция



Средний и предельный продукт

На отрезке BC предельная производительность уменьшается, а средняя продолжает расти.

# Средняя и предельная производительность

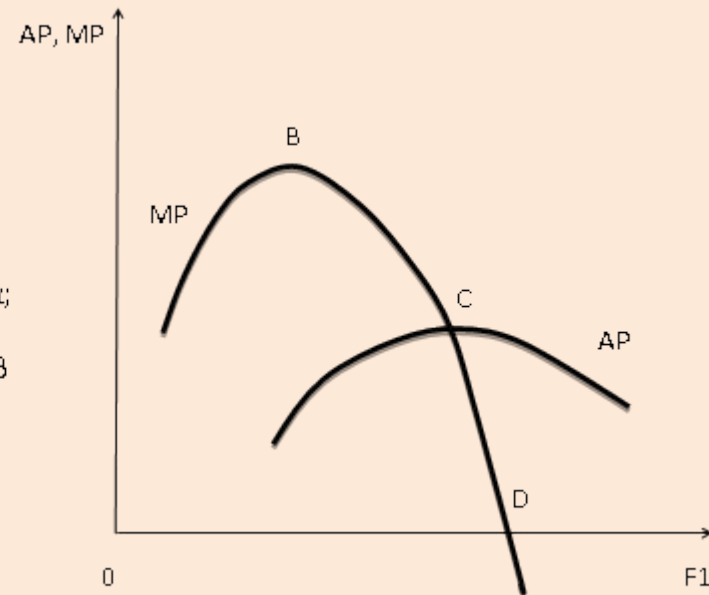


$F_2 = \text{const}$

$\angle AOK = \alpha;$

$\angle AMK = \beta$

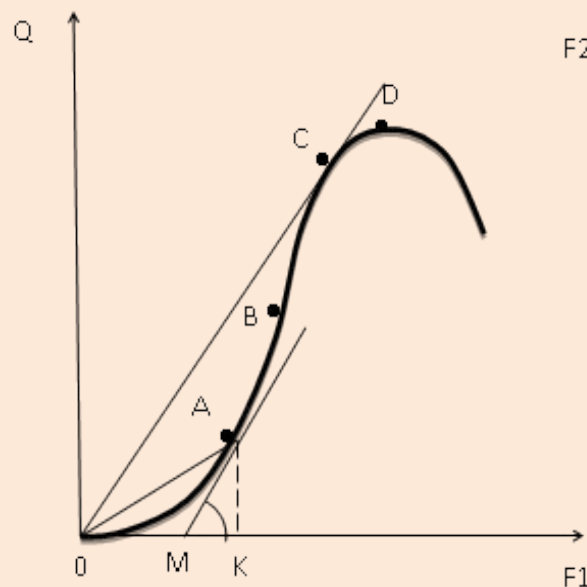
Производственная функция



Средний и предельный продукт

В точке  $C$   $\text{tg}\alpha = \text{tg}\beta$ , т.е.  $MP = AP$ .

# Средняя и предельная производительность

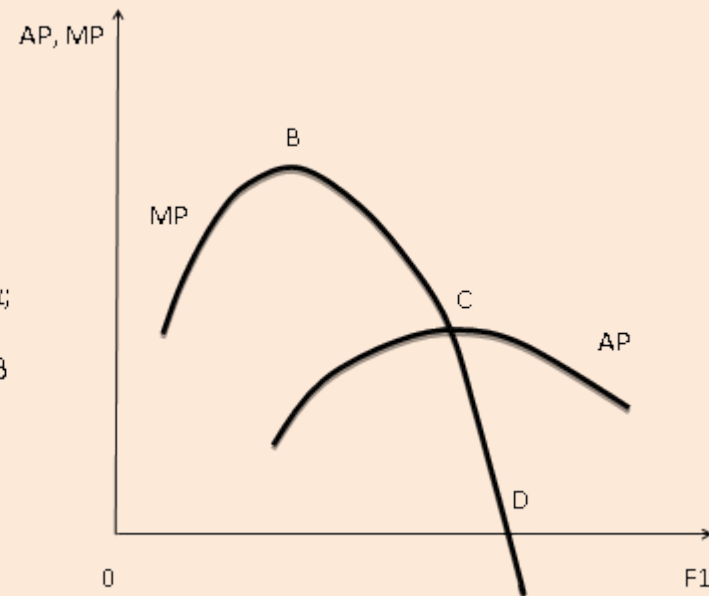


$F_2 = \text{const}$

$\angle AOK = \alpha;$

$\angle AMK = \beta$

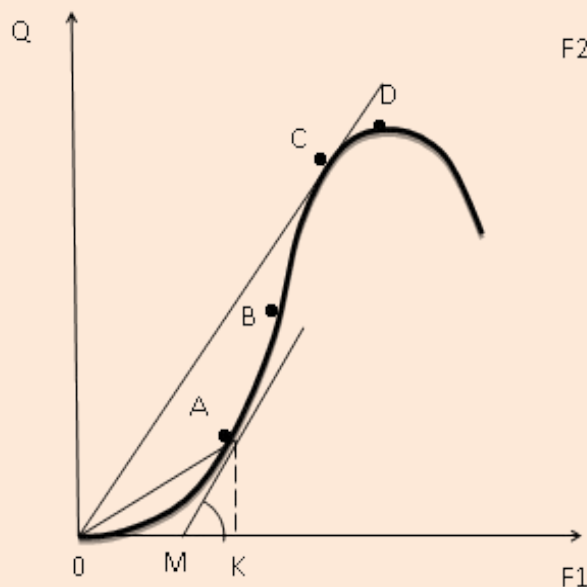
Производственная функция



Средний и предельный продукт

На отрезке  $CD$  общий продукт продолжает увеличиваться, а предельная и средняя производительность уменьшаются, причем  $MP < AP$ .

# Средняя и предельная производительность

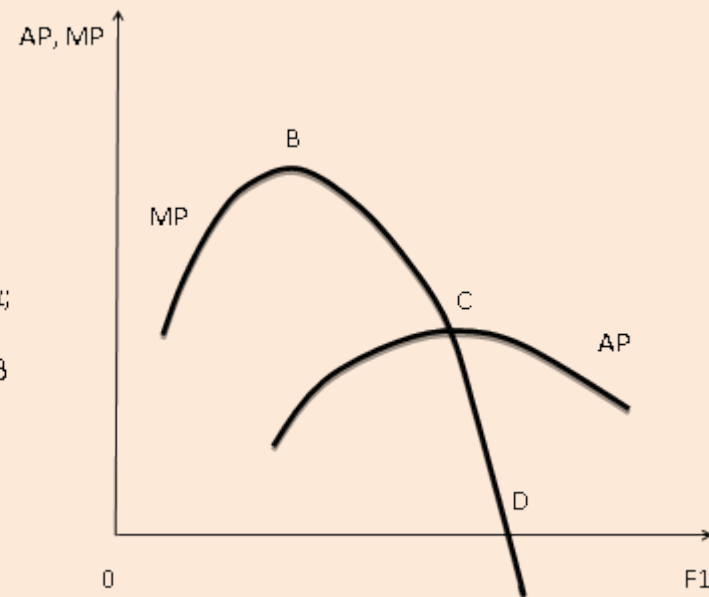


Производственная функция

$F_2 = \text{const}$

$\Delta OK = \alpha;$

$\Delta MK = \beta$



Средний и предельный продукт

В точке  $D$  общий продукт достигает своего максимума,  $MP = 0$ .

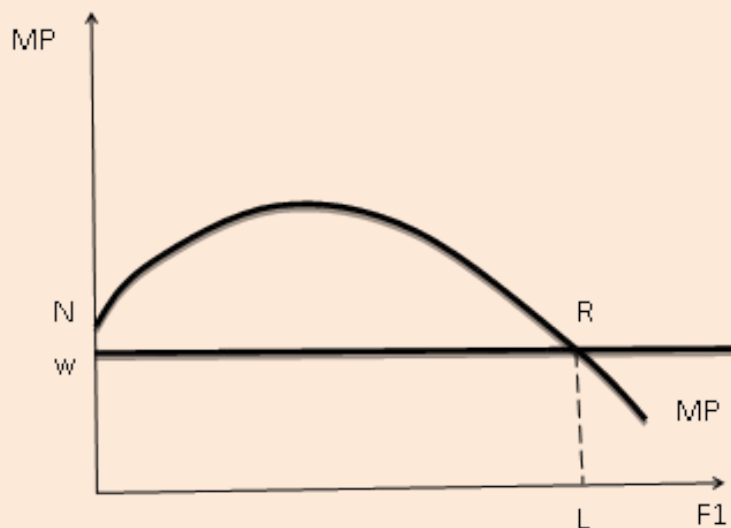


# Закон падающей предельной отдачи

Закон убывающей предельной производительности (закон падающей предельной отдачи):

Последовательное увеличение переменного фактора на отрезке  $BD$  при неизменности других факторов ведет к убывающей отдаче переменного фактора, то есть к снижению его предельного продукта (предельной производительности).

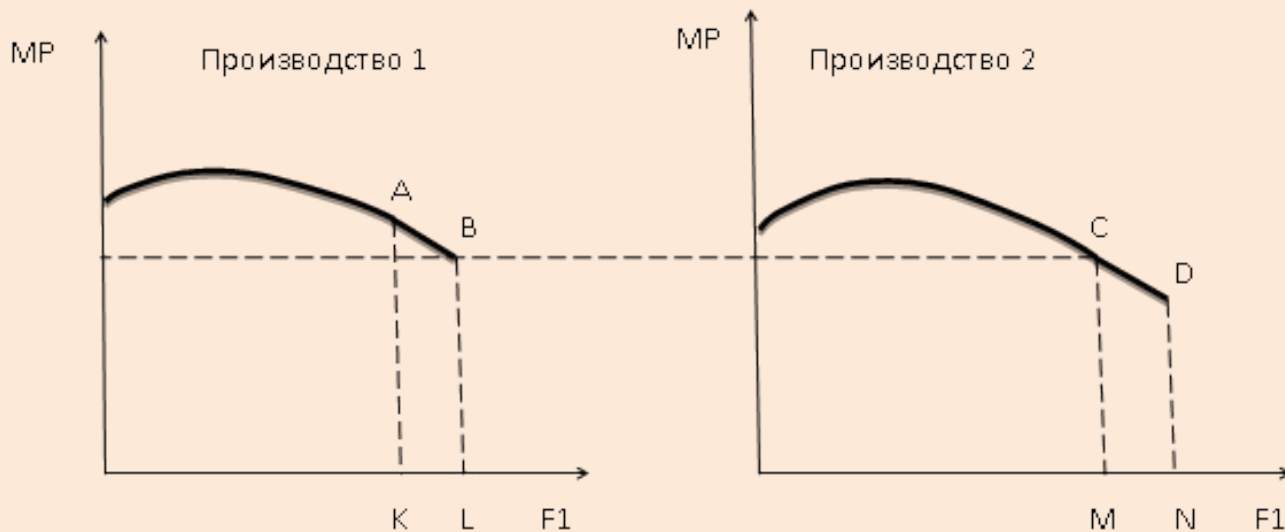
# Применение закона падающей предельной отдачи



Граница использования переменного фактора в одном производстве  
( $w$  - рыночная цена переменного фактора)

# Применение закона падающей предельной отдачи

- 



Граница использования переменного фактора в двух производствах

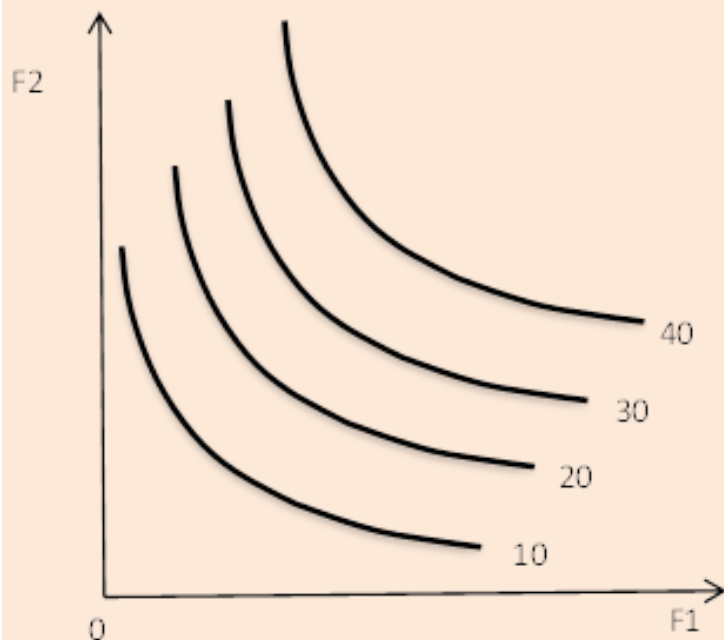
# Изокванты

Изокванта (кривая постоянного выпуска) – линия, представляющая бесконечное множество комбинаций факторов производства, обеспечивающих одинаковый выпуск продукции.

Геометрически изокванты представляют собой проекцию производственной функции на плоскость ресурсов.

Совокупность изоквант для различных объемов выпуска продукции называется картой изоквант.

# Изокванты



Карта изоквант

Для изокванты соблюдается соотношение:

$$\Delta F_1 * MP_1 = - \Delta F_2 * MP_2,$$

где  $MP_1$  - предельный продукт фактора  $F_1$ ;  
 $MP_2$  - предельный продукт фактора  $F_2$ ;  
 $\Delta F_1$  - изменение фактора  $F_1$ ;  
 $\Delta F_2$  - изменение фактора  $F_2$ .

# Свойства изоквант

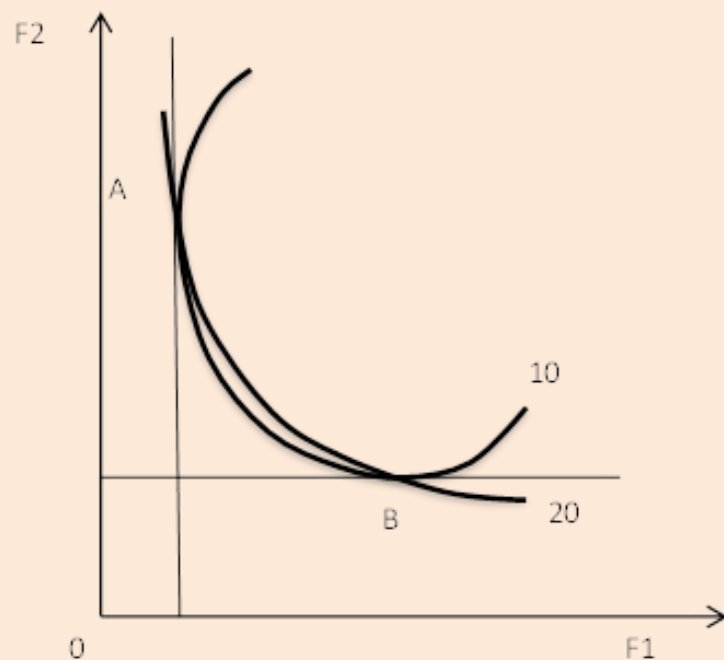
1. Основная характеристика изокванты - предельная норма технологического замещения (субституции), которая показывает с какой скоростью происходит замещение одного производственного фактора другим производственным фактором:

$$MRTS = - \frac{\Delta F_2}{\Delta F_1}$$

2. Чем дальше изокванта находится от начала координат, тем большему объему выпуска она соответствует.

# Свойства изоквант

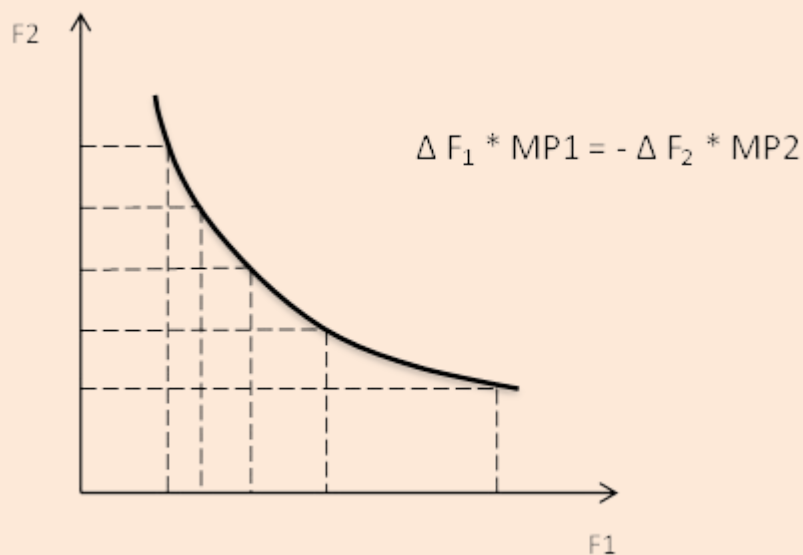
## 3. Изокванты не пересекаются.



Отрезок от A до B - зона замещения (субституции) факторов производства (технически эффективная область).

# Свойства изоквант

4. Изокванты выпуклы к началу координат, что обусловлено действием закона падающей предельной отдачи.





# Изокоста

Изокоста показывает все комбинации факторов, которые может приобрести фирма в условиях ограниченного бюджета и неизменных ценах на факторы производства:

$$c = w_1 F_1 + w_2 F_2$$

или

$$F_2 = -\frac{w_1}{w_2} F_1 + \frac{c}{w_2}$$

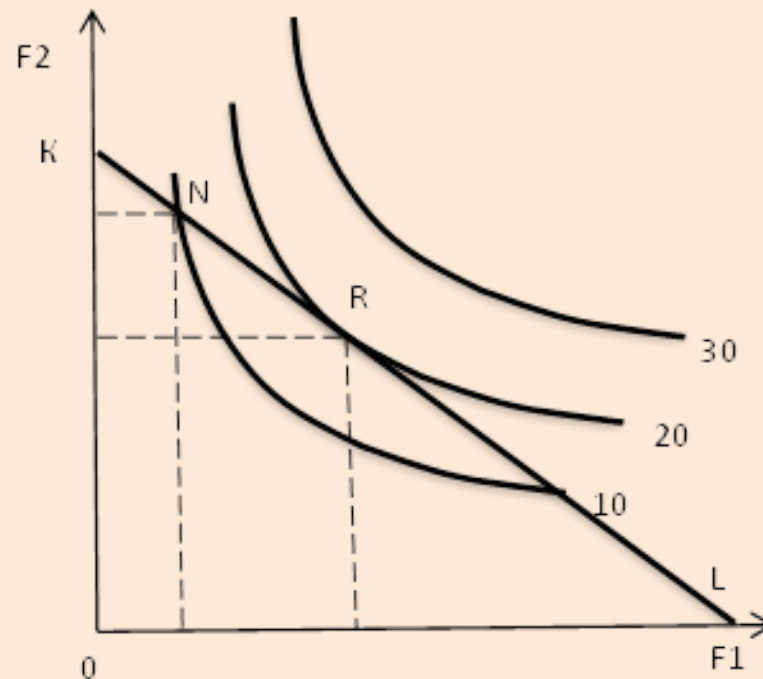
где  $w_1$  и  $w_2$  - цены факторов  $F_1$  и  $F_2$ ;

$c$  - величина бюджета, выделенного на покупку факторов производства;

$F_1$  - объем фактора  $F_1$ ;

$F_2$  - объем фактора  $F_2$ .

# Равновесие производителя



# Равновесие производителя

В точке равновесия касания изокоста и изокванта имеют одинаковый угол наклона, поэтому предельная норма замещения факторов производства в точке R будет равна угловому коэффициенту изокосты:

$$MRTS = -\frac{\Delta F_2}{\Delta F_1} = \frac{w_1}{w_2}$$

Поскольку  $\Delta F_1 \cdot MP_1 = -\Delta F_2 \cdot MP_2$ , то:

$$-\frac{\Delta F_2}{\Delta F_1} = \frac{MP_1}{MP_2} = \frac{w_1}{w_2}$$

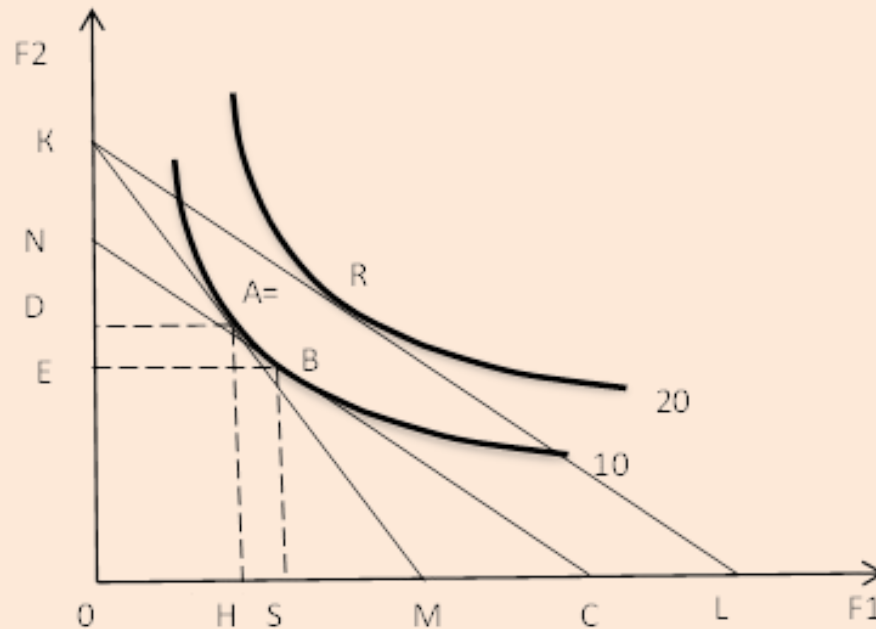
# Равновесие производителя

Отсюда можно вывести условие равновесия производителя:

$$\frac{MP_1}{w_1} = \frac{MP_2}{w_2}$$

Если цена на один из факторов изменится, то фирма будет замещать один фактор на другой до тех пор, пока равновесие не восстановится.

# Равновесие производителя



Изменение цены фактора производства и  
равновесие

# Эффект масштаба

Если при увеличении объемов применяемых ресурсов в  $k$  раз, объем выпуска:

а) также увеличится  $k$  раз, то наблюдается *постоянная* отдача от масштаба:

$$f(kF_1, kF_2) = kf(F_1, F_2)$$

б) увеличится менее, чем в  $k$  раз, то имеет место *убывающая* отдача от масштаба:

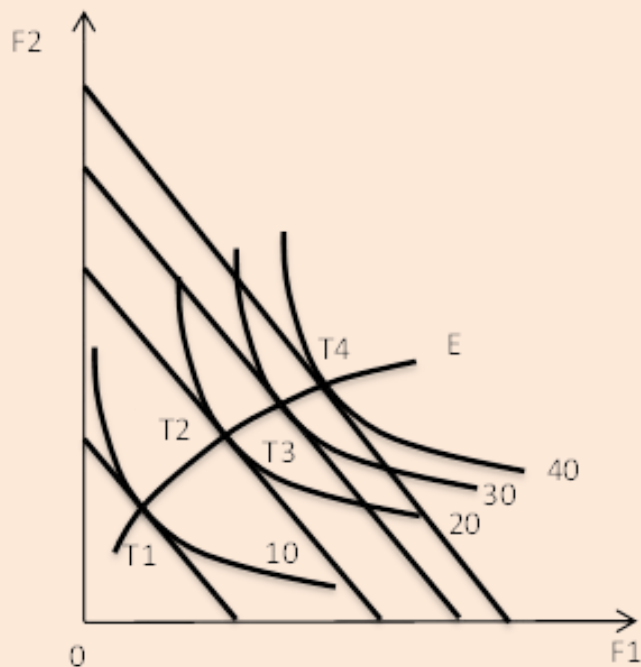
$$f(kF_1, kF_2) < kf(F_1, F_2)$$

в) увеличится более, чем в  $k$  раз, то имеет место *возрастающая* отдача от масштаба:

$$f(kF_1, kF_2) > kf(F_1, F_2)$$

# Эффект масштаба

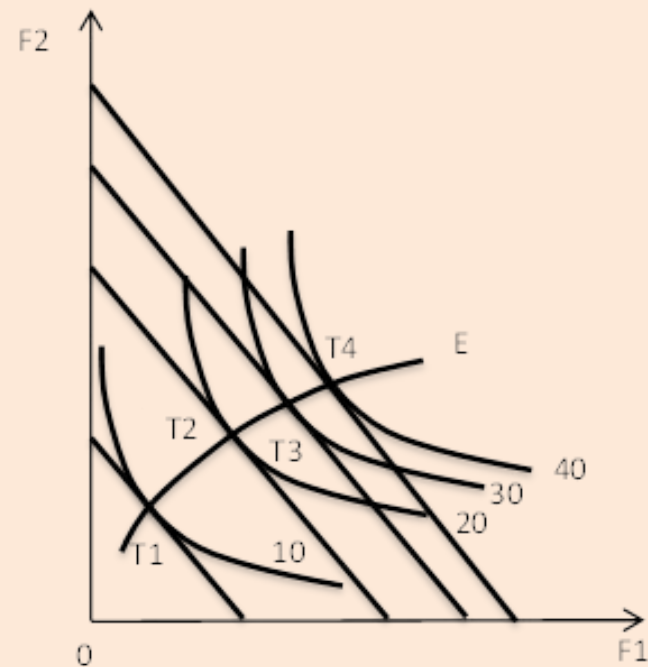
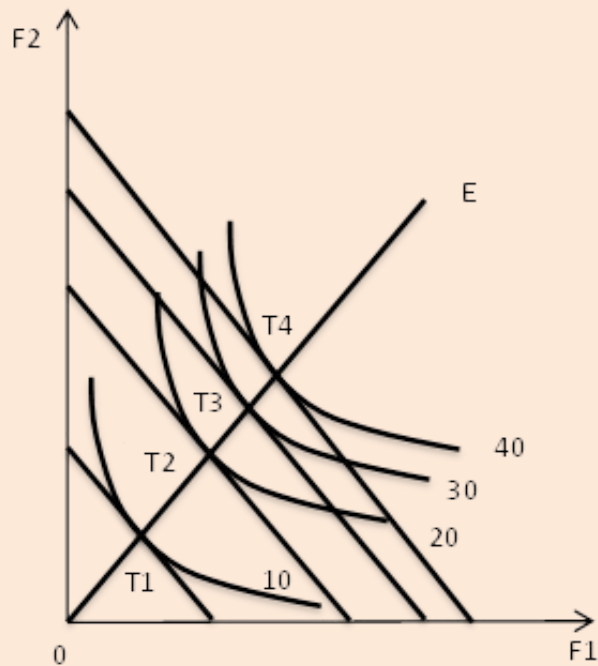
Графическое представление отдачи от масштаба при постоянных ценах на факторы производства



Если при одинаковом приросте объема выпуска расстояние между изоквантами уменьшается, то это свидетельствует о наличии возрастающей отдачи от масштаба. Если расстояние растет, то наблюдается убывающая отдача от масштаба.

# Эффект масштаба

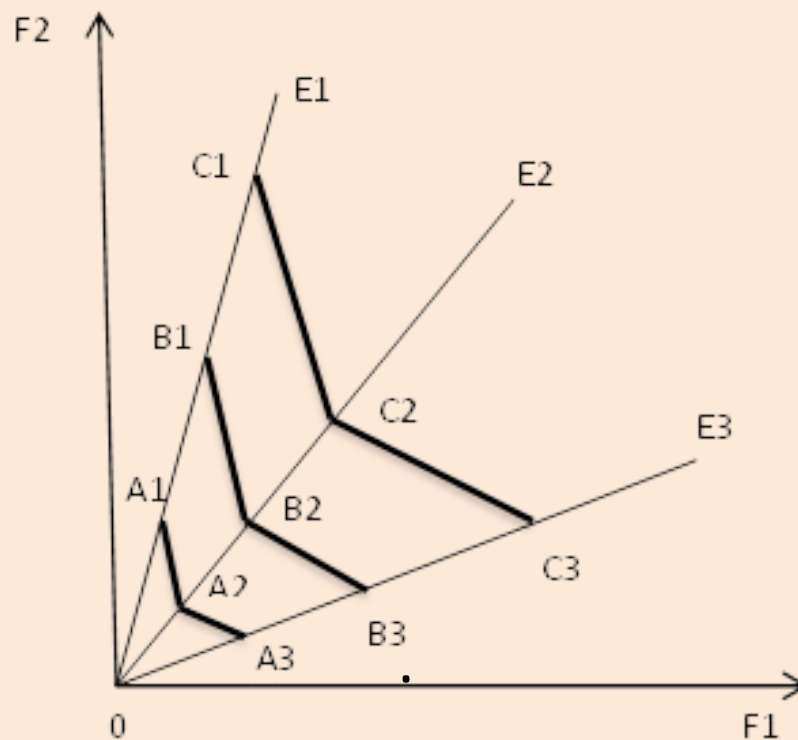
## Линейный и нелинейный путь развития





# Ломанные изокванты

Карта изоквант при ограниченном числе технологий



# Ломанные изокванты

Особенности равновесия на ломанных изоквантах

