

# **Тема 4. Теория производства**

- 1. Производственный выбор в краткосрочном периоде.**
- 2. Производственный выбор в долгосрочном периоде.**
- 3. Динамика издержек производства в краткосрочном периоде.**
- 4. Динамика издержек производства в долгосрочном периоде.**

## *Цели и задачи занятия:*

- изучить формирование производственного выбора и динамику издержек в краткосрочном и долгосрочном периодах;**
- определить место органов внутренних дел в использовании теории производства при принятии управленческих решений.**

**1. Производственный выбор в краткосрочном периоде.**

2. Производственный выбор в долгосрочном периоде.

3. Динамика издержек производства в краткосрочном периоде.

4. Динамика издержек производства в долгосрочном периоде.

**Любое производство может быть определено как деятельность, направленная на создание продуктов или услуг.**

**Производство связано с использованием различных ресурсов.**

***Производство* — процесс преобразования ресурсов в блага, прямо или косвенно служащих удовлетворению человеческих потребностей.**

**Производство связано с использованием различных ресурсов.**

***Производственные ресурсы, вовлекаясь в процесс непосредственного производства, принимают форму факторов производства.***

***Результаты производства* могут принимать как материальную (товары), так и нематериальную (услуги) форму.**

# Основные факторы производства

**Тру**

**Земля**

**Капитал**

**Специфические факторы**

**Высококвалифицированный труд**

**Человеческий капитал**

**Предприимчивость**

**Плодородие**

**Местоположение**

**Космос**

**Природно-климатические условия**

**Денежный капитал**

**Реальный капитал**

**Фиктивный капитал**

**Физический капитал**

*Производство становится возможным только при наличии всех необходимых факторов производства и при соблюдении обоснованных пропорций их сочетания.*

**В зависимости от степени вовлеченности в производство факторы различают как:**

**□ *постоянные*** (в данный период времени нет возможности изменить объем вовлеченности в производство;

**□ *переменные.***

Для разграничения производственного процесса во времени различают:

- *мгновенный* период времени (все факторы производства являются постоянными);
- *краткосрочный* (один фактор производства рассматривается в качестве переменного, обычно – это труд);
- *долгосрочный* (все факторы рассматриваются как переменные).

*Выделение в микроэкономическом анализе временных периодов производства связано не с их протяженностью во времени, а с реальными изменениями структуры факторов производства.*

*Технология — это определенная устойчивая комбинация факторов производства.*

**Каждое производство имеет свою технологию.**

**Вместе с тем один и тот же продукт может производиться при помощи разных технологий.**

**В свою очередь развитие технологий позволяет применять новые способы производства, которые обеспечивают более эффективное использование факторов производства.**

**В рамках применения одной технологии всегда существует устойчивая зависимость между величиной потребленных ресурсов и объемом выпуска продукции..**

***Производственная функция* — функциональная взаимосвязь, отображающая зависимость между вводимой комбинацией факторов производства и объемом выпуска продукции.**

**Аналитически зависимость между вводимой комбинацией факторов производства и объемом выпуска продукции представляется в виде**

$$Q = f(Xa, Xb, Xc, \dots, Xn),$$

**где  $Q$  — значение объема выпуска;**

**$f$  — форма функциональной зависимости между вводимыми факторами производства и объемом выпуска;**

**$Xa, Xb, Xc, \dots, Xn$  — значения применяемых в производстве факторов.**

**Отражая зависимость между количеством вводимых факторов производства и объемом выпуска продукции, производственная функция характеризует результативность использования этих факторов, а, следовательно, является показателем относительной эффективности производства.**

**Различают *технологическую и экономическую эффективность.***

***Технологическая эффективность*** – характеристика производства, которая определяет в натуральном выражении лучшее из всех возможных (оптимальное) сочетание факторов производства, применяемых для заданного объема выпуска.

***Экономическая эффективность*** – характеристика производства, определяющая такое сочетание факторов производства, при котором заданный объем выпуска обеспечивается с наименьшими стоимостными затратами.

В *краткосрочном периоде* наиболее мобильным фактором производства выступает *труд*, который рассматривается в качестве *переменного фактора*

При неизменной технологии *капитал* рассматривается как *постоянный фактор* производства.

*Общий (валовой) продукт (total product – TP)* – количество продукции, которое произведено на предприятии за определенный промежуток времени (обычно – год).

***Предельный продукт*** (*marginal product – MP*) отражает изменение выпуска продукции, которое произошло в ***результате прироста переменного фактора на одну единицу.***

$$MP_L = \frac{\Delta TP_L}{\Delta L},$$

где  $MP_L$  – предельный продукт труда;

$\Delta TP_L$  – изменение объема валового (общего) продукта;

$\Delta L$  – изменение объема труда.

***Средний продукт* (average product – AP)**  
– это отношение валового продукта к  
массе используемого фактора  
производства

$$AP_L = \frac{TP_L}{L},$$

где  $AP_L$  – средний продукт;

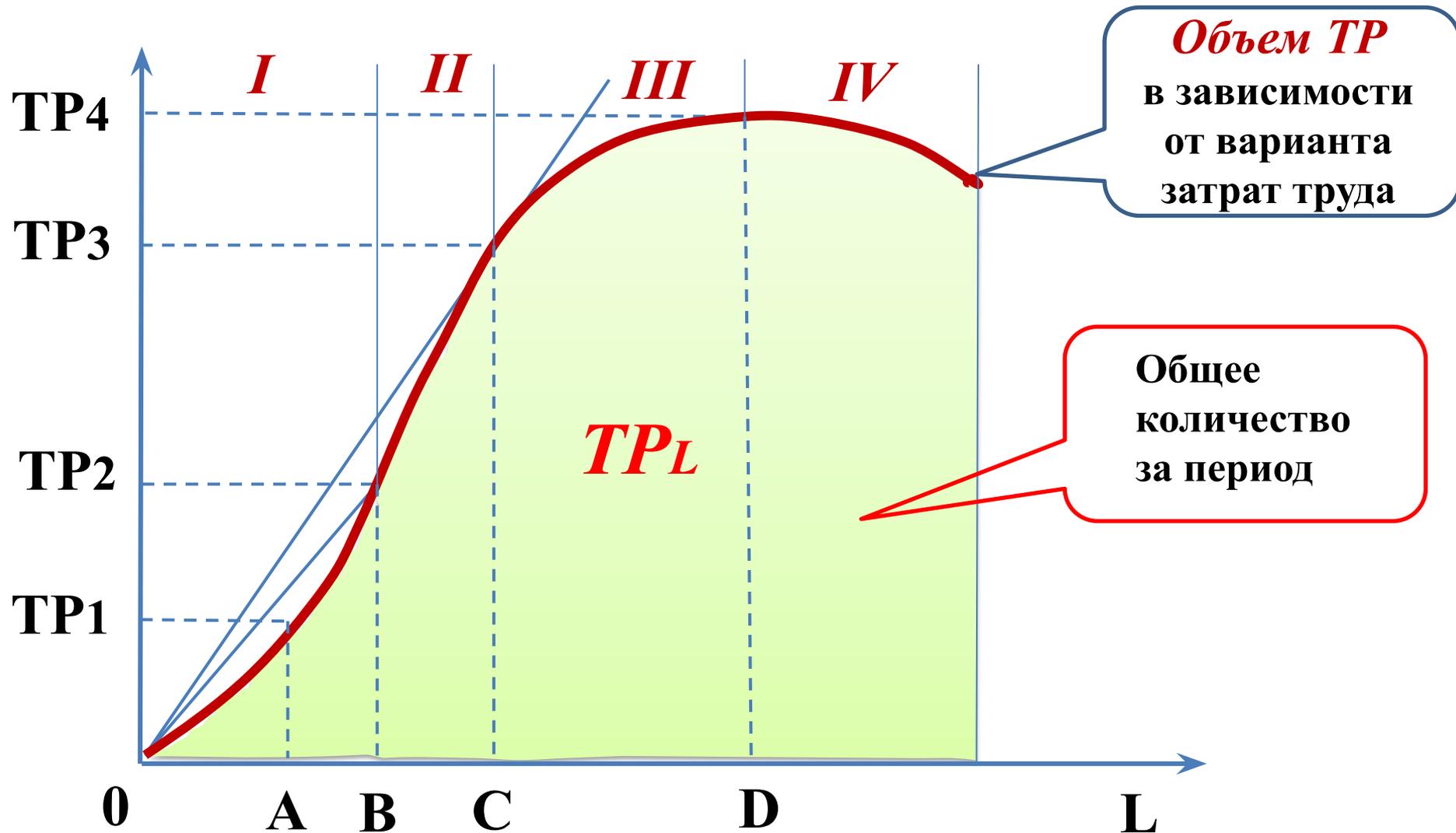
$TP_L$  – валовой продукт;

$L$  – объем включенной рабочей силы  
(труда) как фактора производства.

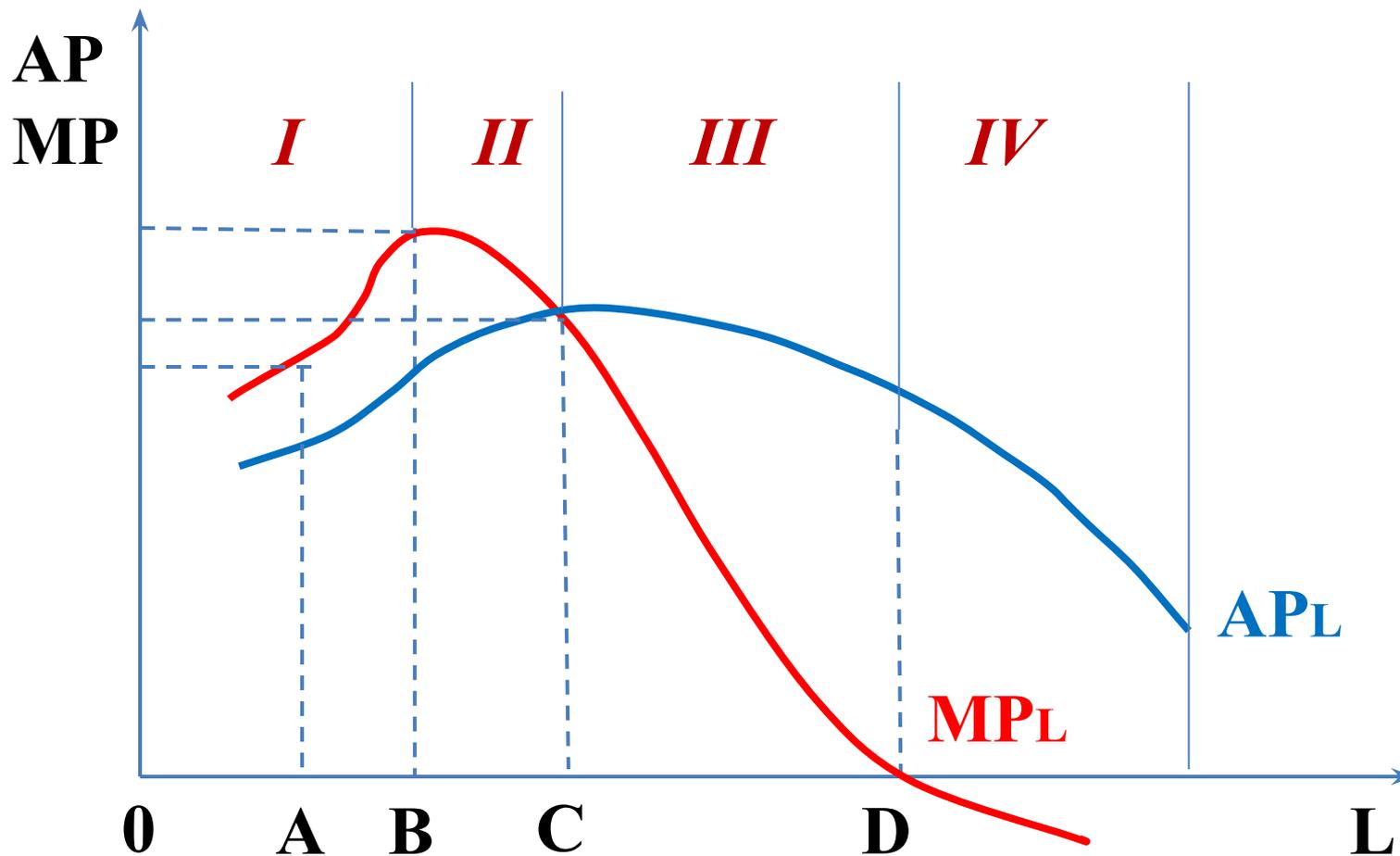
# Результаты производства при изменении количества труда, капитал – *const.*

Затраты труда, <i>L</i>	Затраты капитала, <i>K</i>	Объем выпуска, <i>TP</i>	Средний продукт труда, <i>APL</i>	Предельны й продукт труда, <i>MPL</i>
<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>—</b>	<b>—</b>
<b>1</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>20</b>
<b>3</b>	<b>10</b>	<b>60</b>	<b>20</b>	<b>30</b>
<b>4</b>	<b>10</b>	<b>80</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>10</b>	<b>95</b>	<b>19</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>10</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>10</b>	<b>112</b>	<b>16</b>	<b>4</b>
<b>8</b>	<b>10</b>	<b>112</b>	<b>14</b>	<b>0</b>
<b>9</b>	<b>10</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>-4</b>
<b>10</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>-8</b>

# Общий продукт (*total product*)



# Средний продукт (*average product* – **AP**) и предельный продукт (*marginal product* – **MP**) труда (*of labor*)



## Взаимосвязь между *TR*, *ATP*, *MP*:

- положительному значению предельного продукта соответствует рост общего продукта, отрицательному значению предельного продукта соответствует снижение темпов роста общего продукта;
- общий продукт достигает своего максимума при нулевом значении предельного продукта;
- средний продукт достигает максимума при равенстве значений среднего и предельного продукта;
- средний продукт продолжает расти до тех пор, пока его значение ниже значений предельного продукта.

**ВЫВОД.** Существует закон убывающей отдачи факторов производства, который гласит:

*«Любому производственному процессу присуща та характерная особенность, что если при фиксированном количестве постоянного фактора наращивать применение переменного фактора, то производственный выпуск обязательно достигнет максимума и начнет снижаться».*

**Это обусловлено изменениями в отдаче (производительности) от переменного фактора.**

*Причина действия закона убывающей отдачи факторов производства кроется в нарушении сбалансированности между постоянными и переменными факторами, из-за чего каждая дополнительная единица переменного фактора может приносить разный по величине эффект.*

***Общий вывод***, к которому подводит закон убывающей производительности факторов производства, заключается в том, что ***возможности для увеличения выпуска продукции в краткосрочном периоде являются ограниченными.***

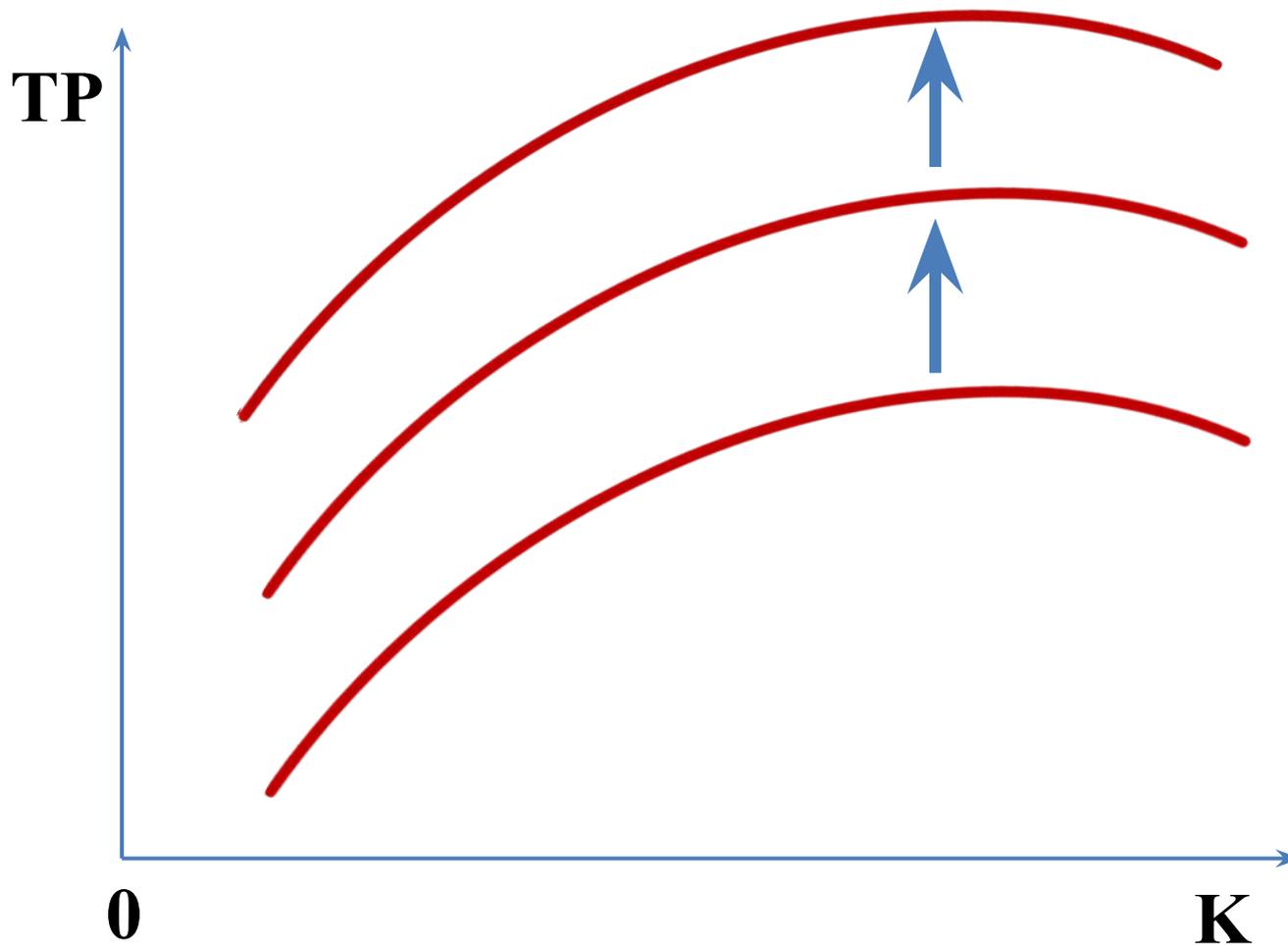
**Что же определяет развитие производства в перспективе, если учесть, что все основные факторы производства вовлечены в производственный процесс?**

*Важнейшей производительной силой общества является наука, которая* **определяет возможности развития научно-технического прогресса и открывает новые возможности сочетания производственных факторов.**

***ВЫВОД.***

*В экономических расчетах следует исходить из того, что в долгосрочной перспективе труд, земля и капитал под воздействием научно-технического прогресса становятся все более производительными факторами производства.*

# Смещение кривой общего (валового) продукта в условиях НТП



1. Производственный выбор в краткосрочном периоде.

**2. Производственный выбор в долгосрочном периоде.**

3. Динамика издержек производства в краткосрочном периоде.

4. Динамика издержек производства в долгосрочном периоде.

*Функция производства долгосрочного периода* состоит в определении оптимальных комбинации факторов и размера производства, которые обеспечивают максимальный объем выпуска при данном количестве факторов.

Функцию производства долгосрочного периода можно представить в виде, так называемой, производственной сетки.

# Изменение выпуска продукции при изменении объема факторов производства *(таблица производственной функции)*

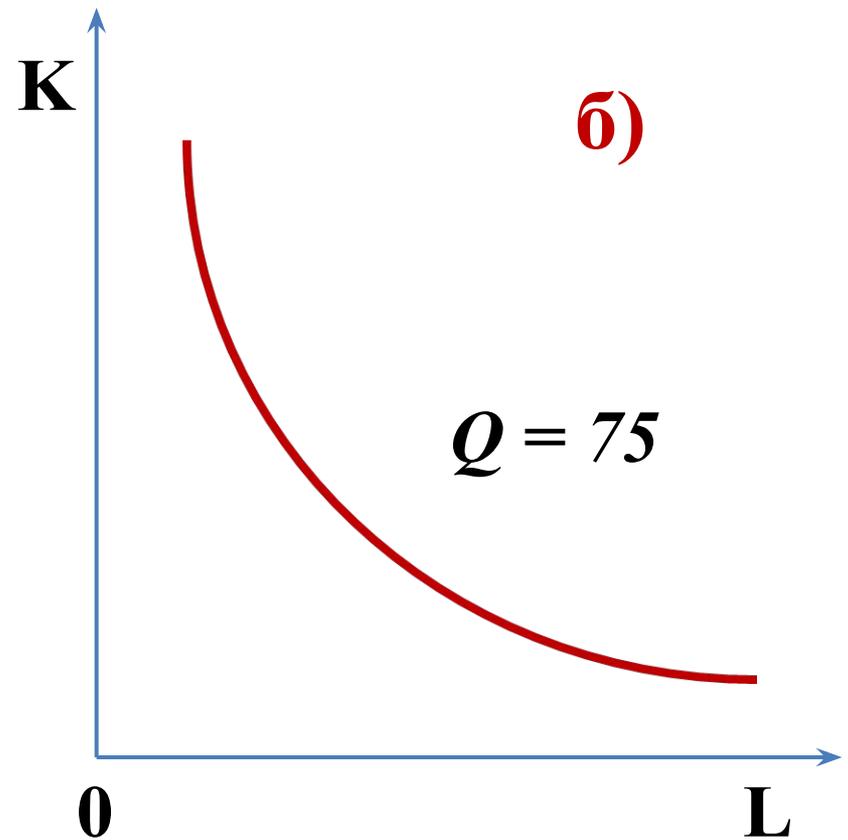
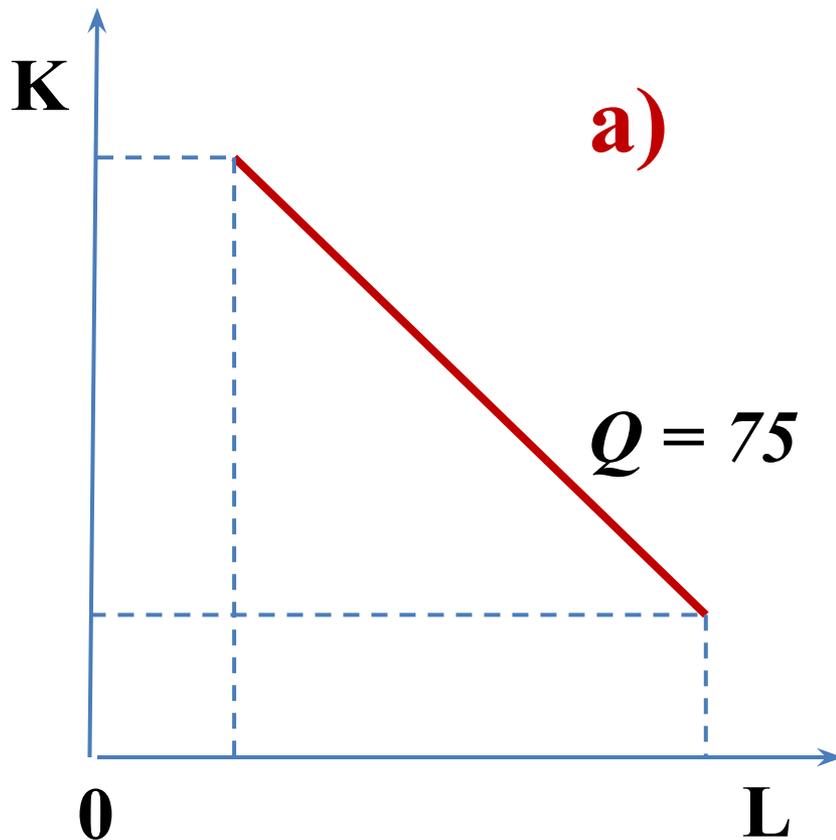
Затраты капитала (К)	Затраты труда (L)				
	1	2	3	4	5
1	20	35	50	65	75
2	40	50	65	75	85
3	55	60	75	85	95
4	65	75	85	100	110
5	75	85	100	110	115

***Изокванта*** — кривая, показывающая все возможные комбинации производственных факторов, которые обеспечивают постоянный (одинаковый) объем выпуска.

***Законом реализации изокванты*** выступает принцип, в соответствии с которым при фиксированном объеме выпуска все возрастающее использование одного фактора производства позволяет в меньших объемах вовлечь другой фактор производства.

# Построение изокванты при объеме 75 единиц (*iso* – одинаковый), (*quantum* – количество)

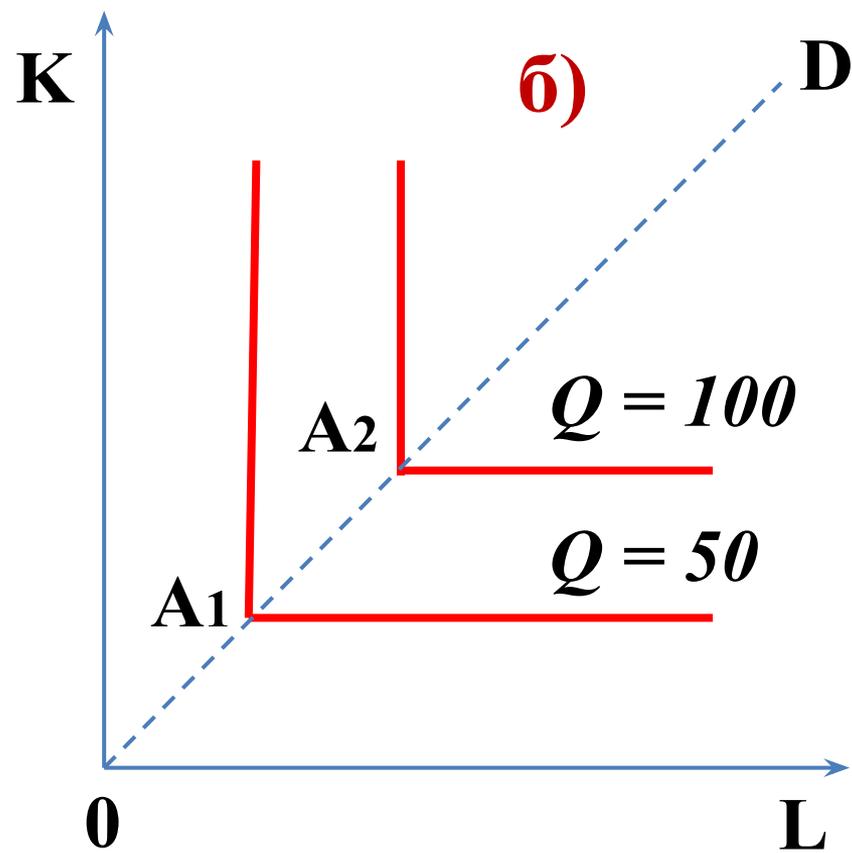
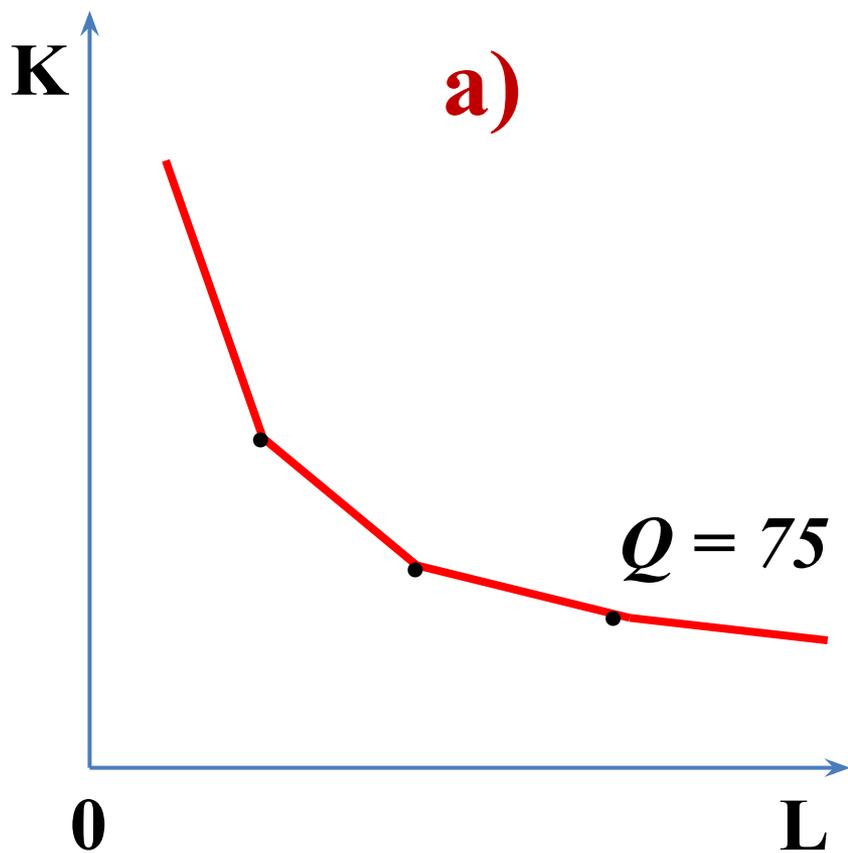
- а) идеальная взаимозаменяемость факторов производства
- б) гибкая производственная взаимозаменяемость



# Особые формы отражения производственной функции

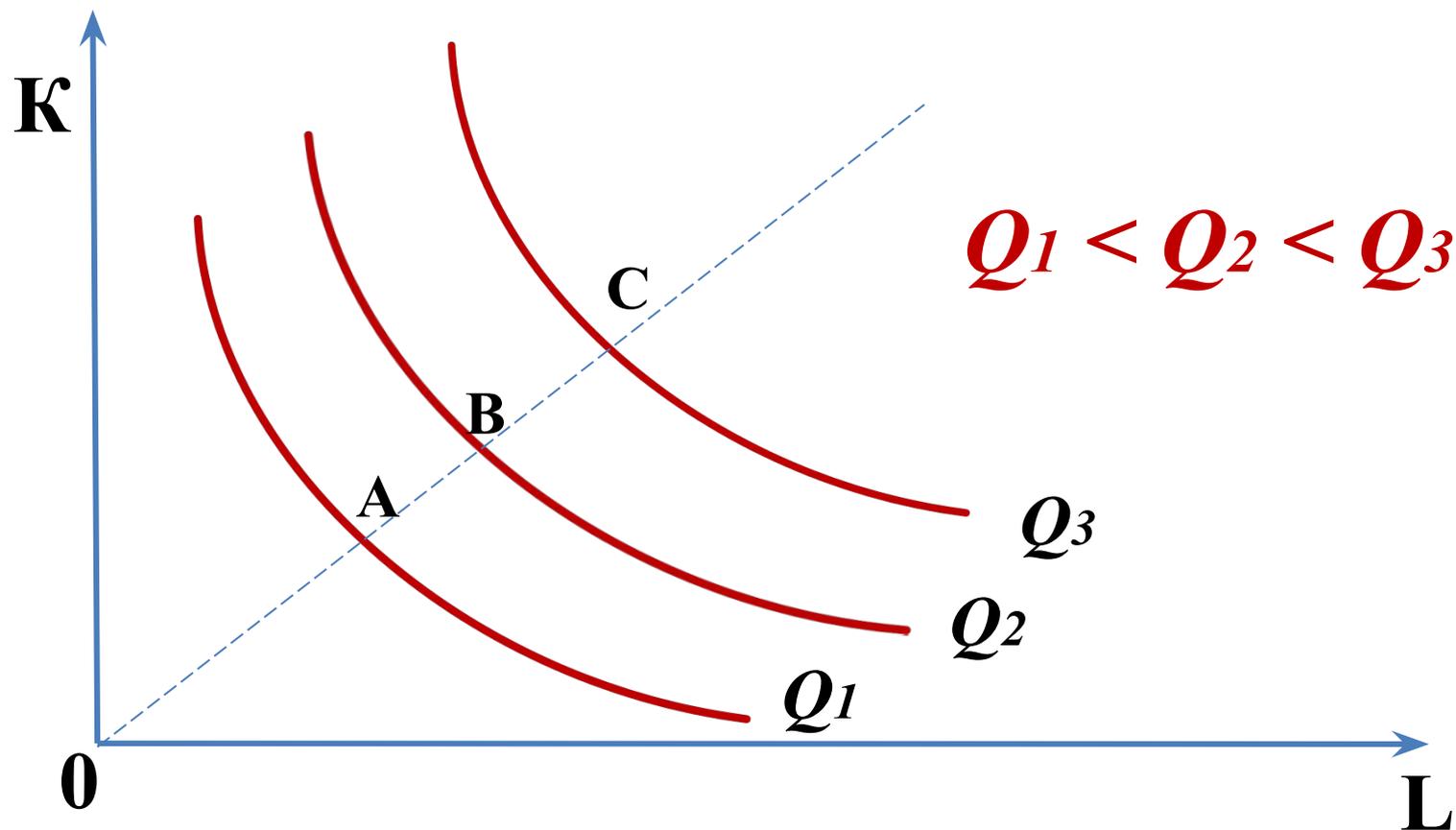
а) количество сочетаний производственных факторов ограничено

б) факторы производства взаимодополняемы, но абсолютно не взаимозаменяемы



# Карта изоквант

**Карта изоквант** представляет собой набор возможных изоквант и показывает все допустимые варианты осуществления производства.



**Величина, отражающая необходимые количественные изменения одного фактора в зависимости от единичных изменений другого фактора при сохранении объема выпуска, называется предельной нормой технологического замещения факторов (*MRTS*).**

***Предельная норма технологического замещения*** — показатель пропорции, в которой должна происходить замена одного фактора производства другим при сохранении неизменного объема выпуска.

$$MRTS_{K/L} = \frac{\Delta K}{\Delta L}$$

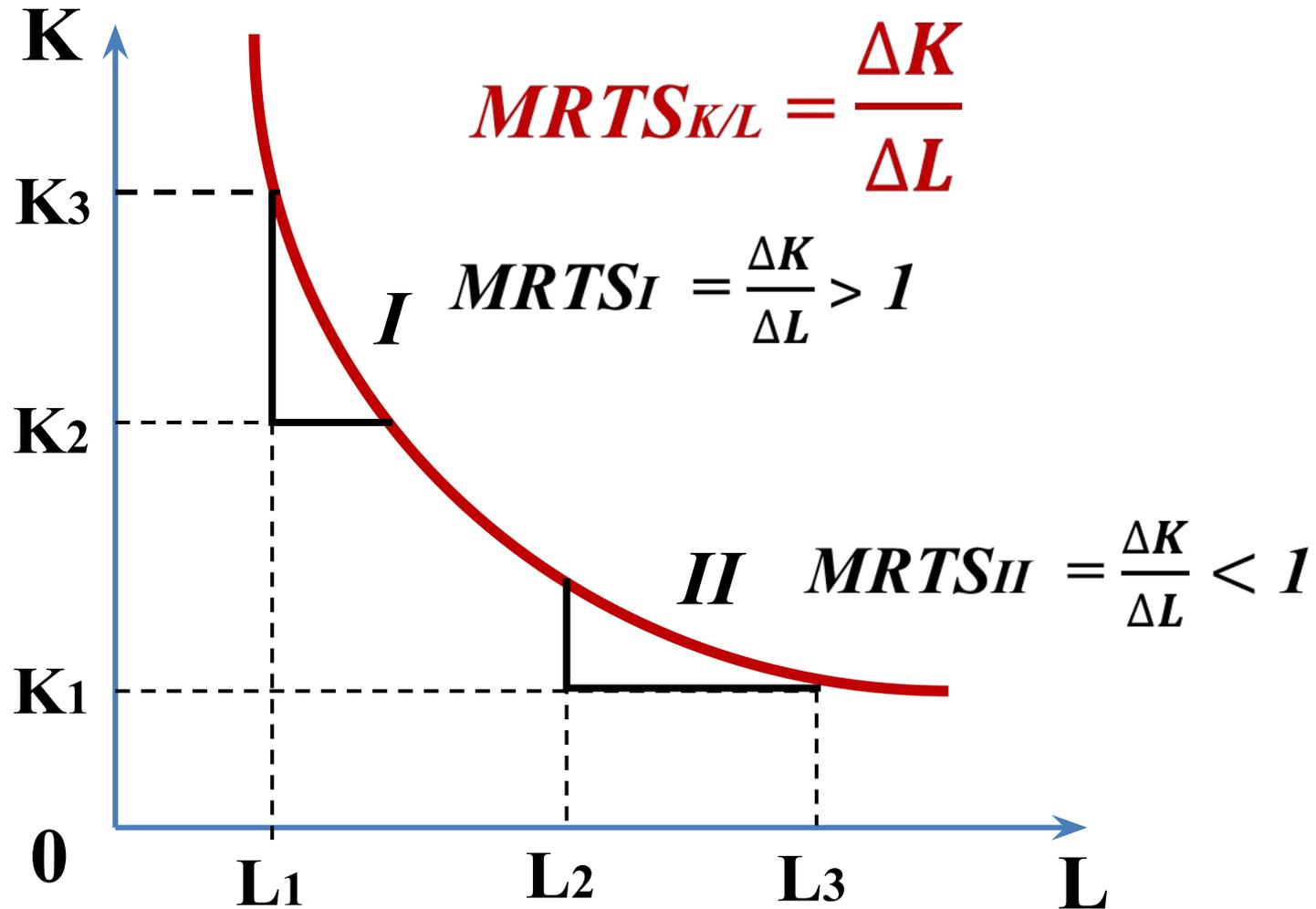
**Поскольку замещение факторов предполагает сохранение объема выпуска, то предельная норма технического замещения оказывается тесно связанной с предельными продуктами факторов производства. Если:**

$$MP_L \times \Delta L + MP_K \times (-\Delta K) = 0,$$

$$\frac{MP_L}{MP_K} = \frac{\Delta K}{\Delta L} \stackrel{\text{ТО}}{=} MRTS_{K/L}.$$

*Таким образом, предельная норма технологического замещения факторов производства равна обратному соотношению их предельных продуктов (производительностей).*

# Предельная норма технологической субституции (*marginal rate of technological substitution*)



## **Вывод:**

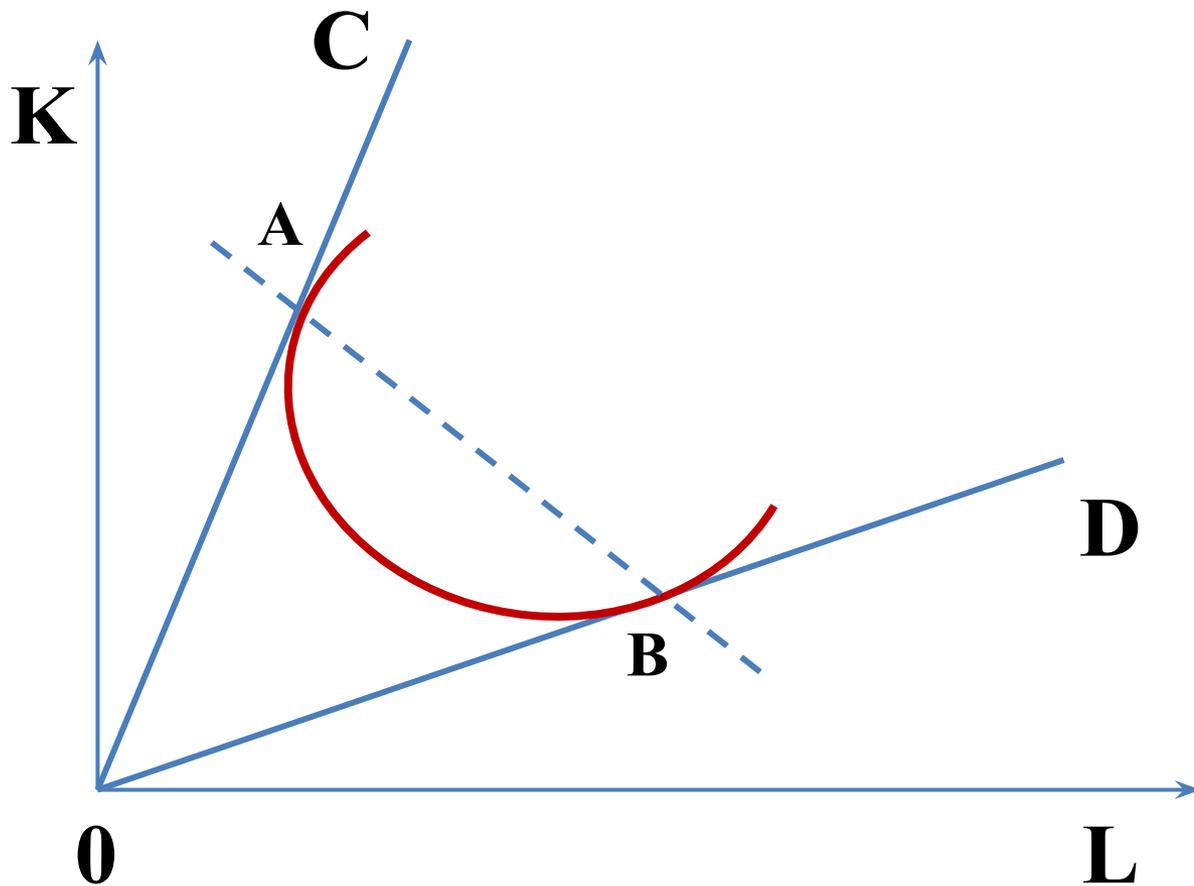
*Оптимальной является комбинация факторов производства, при которой предельная норма технологического замещения факторов равна соотношению их предельных продуктов.*

## **Зона нерациональных технологий**

**Точки А и В, принадлежащие изокванте называют точками перегиба. За точками перегиба рост одного фактора не дополняется снижением другого фактора.**

***Все части изокванты, расположенные выше оси, определенной по точкам перегиба представляют собой зону нерациональных технологий.***

# Определение зоны нерациональных технологий



# Выбор оптимального размера производства.

**В долгосрочном периоде фирма имеет возможность не только комбинировать факторы производства, но и изменять их количество.**

***Изменение масштаба производства*** — это некоторое кратное изменение всех факторов производства.

**Основной принцип производства предполагает использование только эффективных комбинаций факторов.**

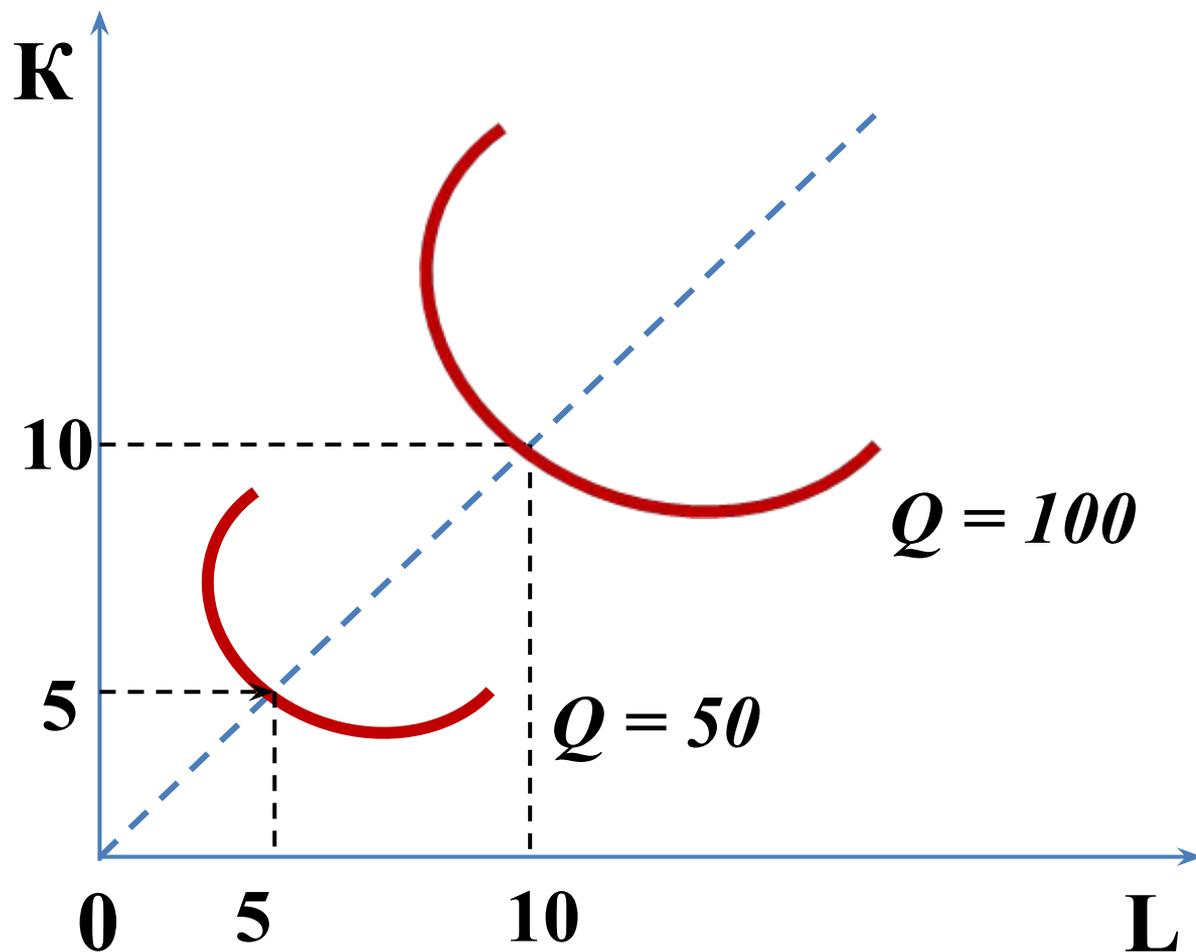
***С этих позиций увеличение масштаба производства представляется не чем иным, как последовательным копированием оптимальной комбинации производственных факторов.***

***Эффект масштаба*** производства — это свойство процесса производства, отражающее характер изменения соотношения между увеличением затрат факторов производства и изменением объема выпуска.

***Постоянный (неизменный) эффект масштаба*** выражается в том, что объем выпуска изменяется в той же пропорции, что и затраты факторов.

$$\frac{TP_2}{TP_1} = \frac{K_2}{K_1} \text{ и } \frac{L_2}{L_1}$$

# Постоянный эффект изменения масштаба производства



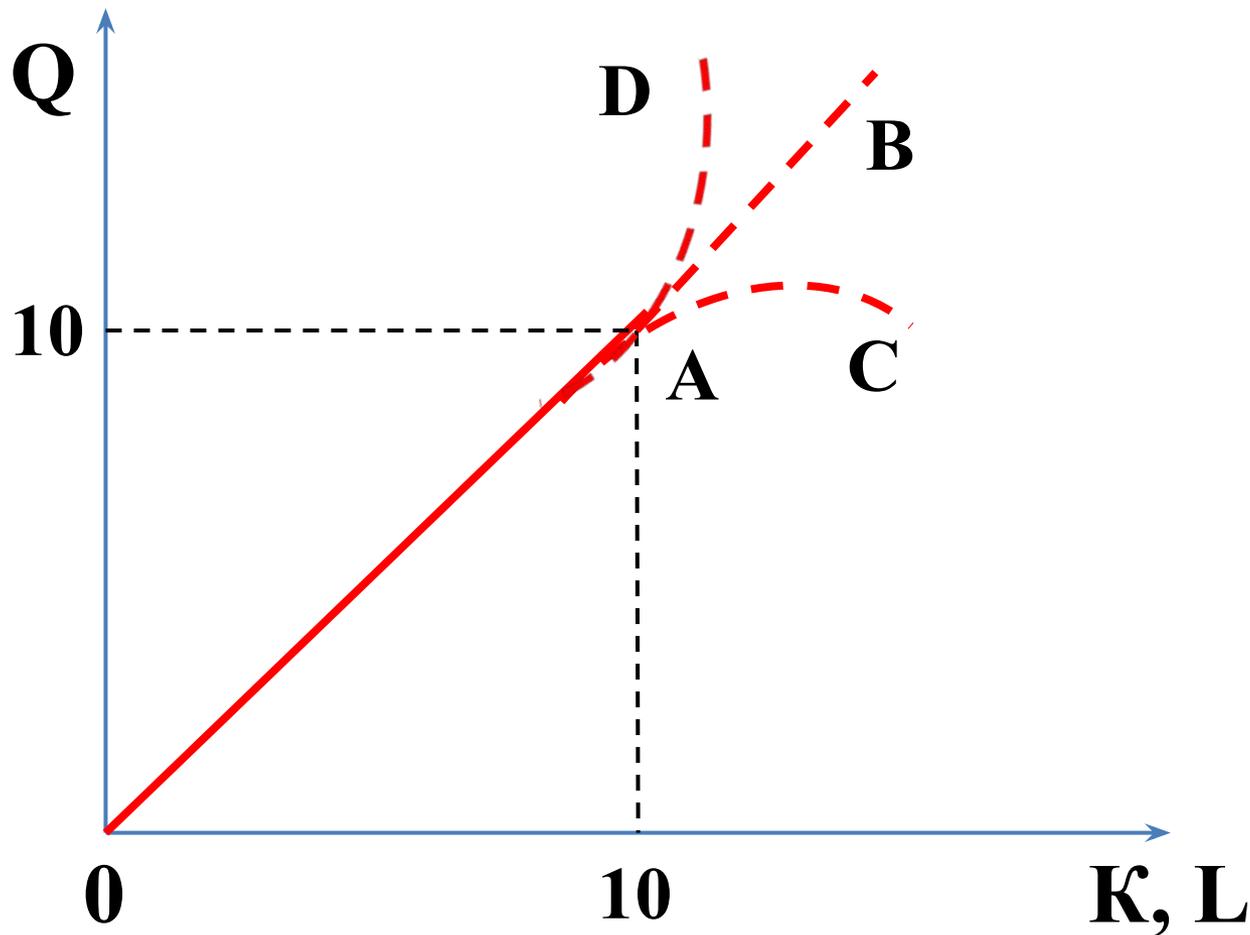
***Положительный (растущий) эффект масштаба*** выражается в том, что **объем выпуска увеличивается в большей пропорции, чем затраты факторов.**

$$\frac{TP_2}{TP_1} > \frac{K_2}{K_1} \text{ и } \frac{L_2}{L_1}$$

**Отрицательный (снижающийся) эффект масштаба** выражается в том, что объем выпуска увеличивается в меньшей пропорции, чем затраты факторов:

$$\frac{TP_2}{TP_1} < \frac{K_2}{K_1} \text{ и } \frac{L_2}{L_1}$$

# Разновидности эффекта изменения масштаба производства



**Отражая характер изменения объема выпуска при увеличении количества применяемых факторов производства в определенной пропорции, *эффект масштаба фактически показывает изменение экономической эффективности производства при его расширении.***

## *Факторы, способствующие росту отдачи от масштаба:*

- действие размерного фактора — удвоение сечения трубопровода даст более чем двукратное увеличение объема перекачиваемой жидкости в единицу времени;**
- рост производительности в результате углубления специализации;**
- большие возможности применения новых технологий и техники;**
- более полная загрузка мощностей;**
- специализация в управлении.**

## *Факторы, противодействующие росту отдачи от масштаба:*

- увеличение аварийности и возникновения узких мест;**
- нарастание трудностей управления и координации;**
- рост транспортных расходов и затрат по сбыту;**
- рост административных расходов.**

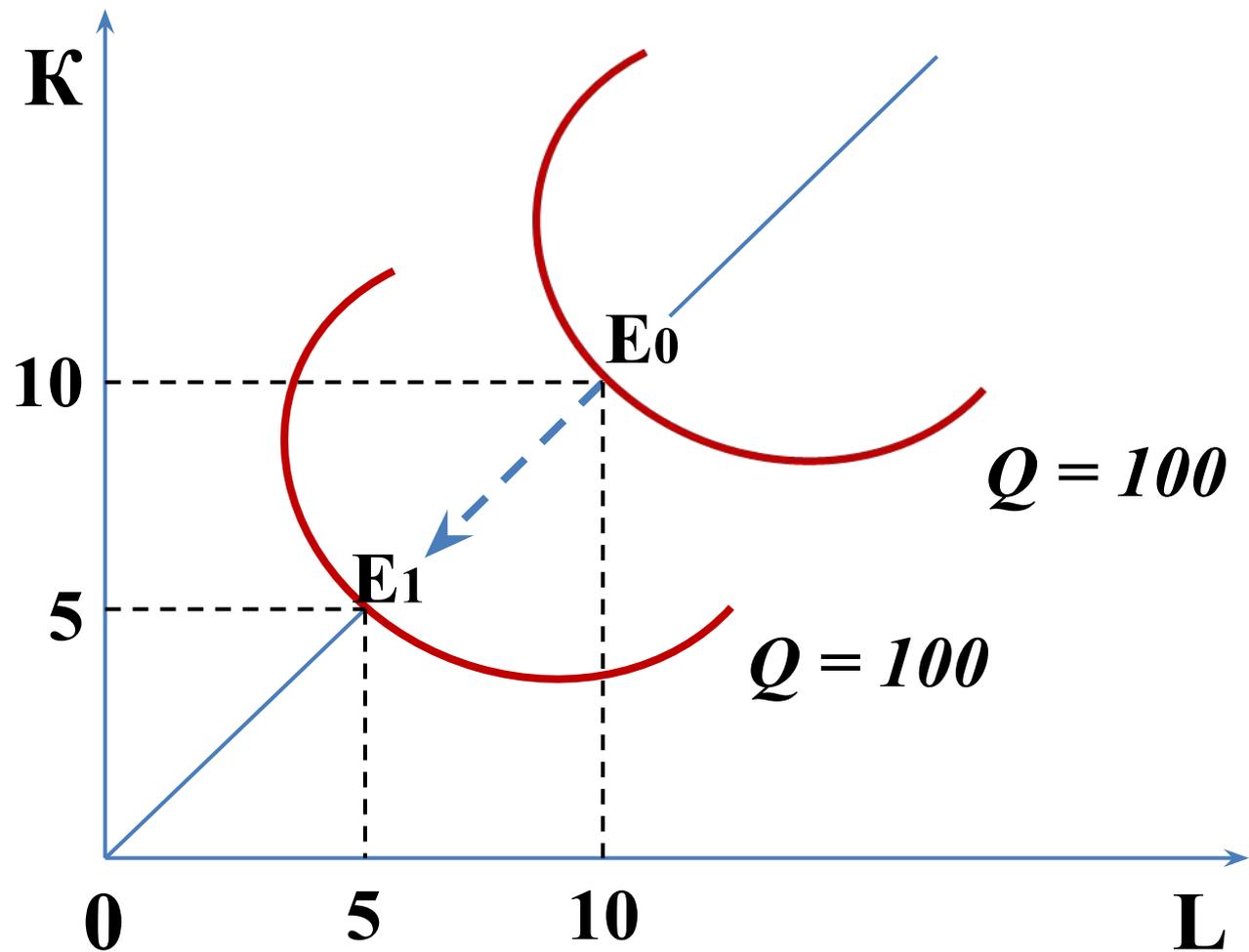
**Поскольку характер и длительность действия эффекта масштаба обусловлены особенностями технологии, то для каждой отрасли будет характерен свой *оптимальный масштаб производства* — тот, при котором кратное увеличение факторов не приводит к снижению эффективности производства.**

**Наиболее перспективный вариант развития предприятия всегда связан с *совершенствованием технологии*, когда изменяется способ воздействия на сырье и материалы, совершенствуется организация производства, вовлекается в производство высококвалифицированная рабочая сила.**

**В итоге возможны варианты:**

- прежний объем производства будет обеспечен при меньших затратах труда и капитала на единицу продукции;**
- при прежних объемах труда и капитала произойдет увеличение объема выпуска**

# Смещение изокванты при совершенствовании технологии производства



## ***Нейтральный тип технического прогресса***

**характеризуется такими изменениями в технологии, которые в равной степени способствуют повышению предельной производительности и труда, и капитала.**

## ***Трудоинтенсивный тип технического прогресса***

**характеризуется изменениями в технологии, которые способствуют повышению предельной производительности труда.**

## ***Капиталоинтенсивный тип технического***

***прогресса* характеризуется такими изменениями в технологии, которые способствуют повышению предельной производительности капитала.**

1. Производственный выбор в краткосрочном периоде.
2. Производственный выбор в долгосрочном периоде.
- 3. Динамика издержек производства в краткосрочном периоде.**
4. Динамика издержек производства в долгосрочном периоде.

***Издержки производства — это выраженные в стоимостной форме затраты по производству, в том числе связанные с отказом от альтернативного использования ресурсов.***

# Валовые (общие) издержки производства (*TC – total costs*)

***Валовые издержки производства*** – показатель, отражающий текущие затраты предприятия по использованию за определенный период времени, вовлеченных в процесс производства экономических ресурсов.

Валовые издержки производства состоят из постоянных и переменных издержек

$$***TC = FC + VC***$$

# Средние постоянные издержки (*AFC – average fixed costs*)

***Постоянные издержки производства (FC – fixed costs)*** не зависят от общего выпуска продукции. Они связаны с расходами по общему содержанию предприятия и управленческого персонала – накладные расходы (оплата аренды за землю, страховые взносы, содержание заводоуправления и охраны и т.д.).

***Средние постоянные издержки – показатель постоянных издержек на единицу продукции***

$$AFC = \frac{FC}{TP}$$

# Средние переменные издержки (*AVC – average variable costs*)

***Переменные издержки производства (VC – variable costs)*** – текущие расходы, величина которых непосредственно зависит от объема выпуска продукции.

***Средние переменные издержки – показатель переменных издержек на единицу продукции***

$$AVC = \frac{VC}{TP}$$

# Средние валовые издержки (*ATC – average total costs*)

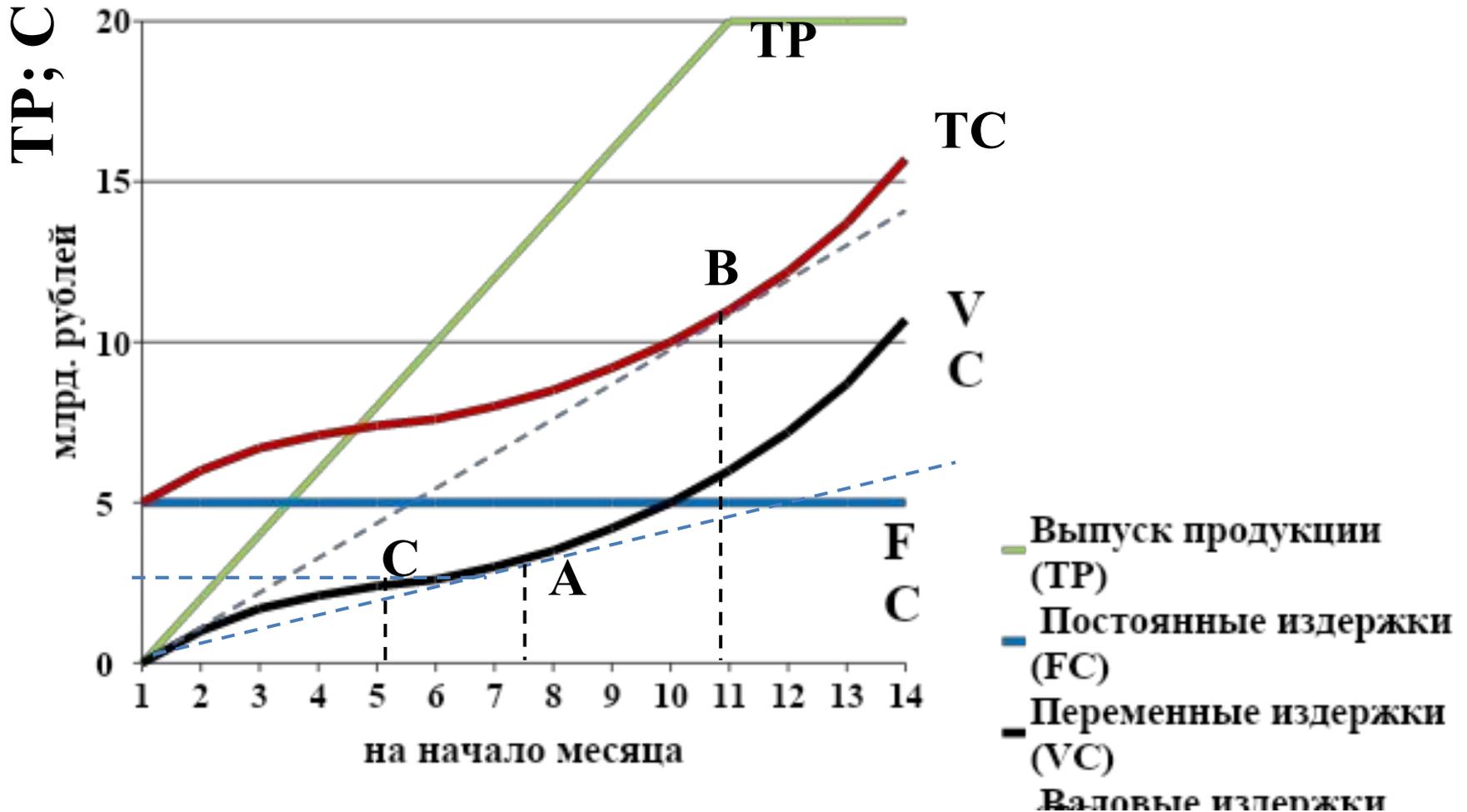
*Средние валовые издержки – показатель валовых издержек на единицу продукции*

$$ATC = \frac{TC}{TP},$$

**Также**

$$ATC = AFC + AVC.$$

# Общие (валовые), переменные и постоянные издержки производства в кратковременном периоде



# Предельные (маржинальные) издержки (*MC* – *marginal costs*)

**Предельные издержки** отражают прирост издержек производства вследствие прироста выпуска на одну дополнительную единицу

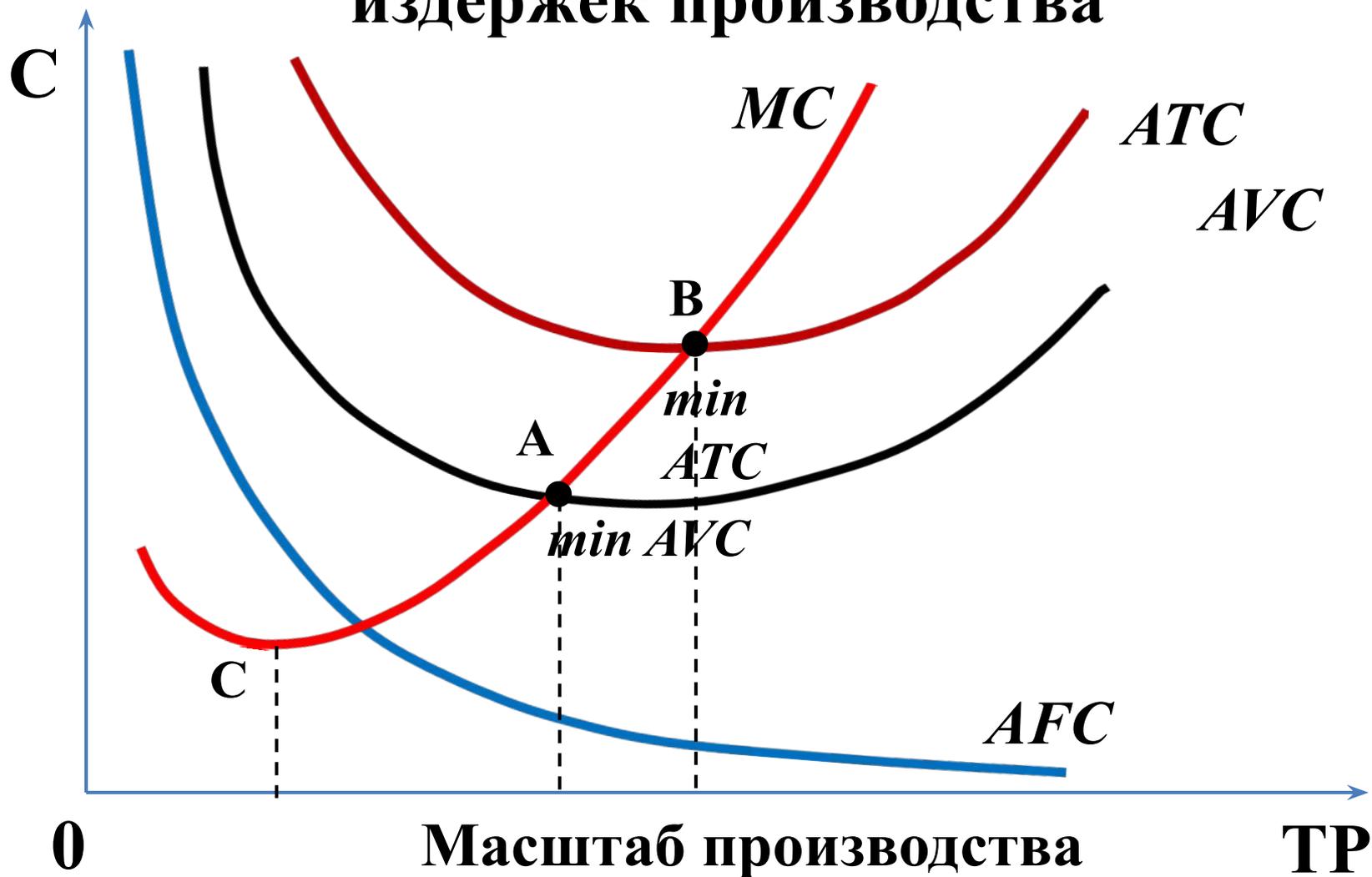
$$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta TP}$$

Так как *FC* не изменяются, то

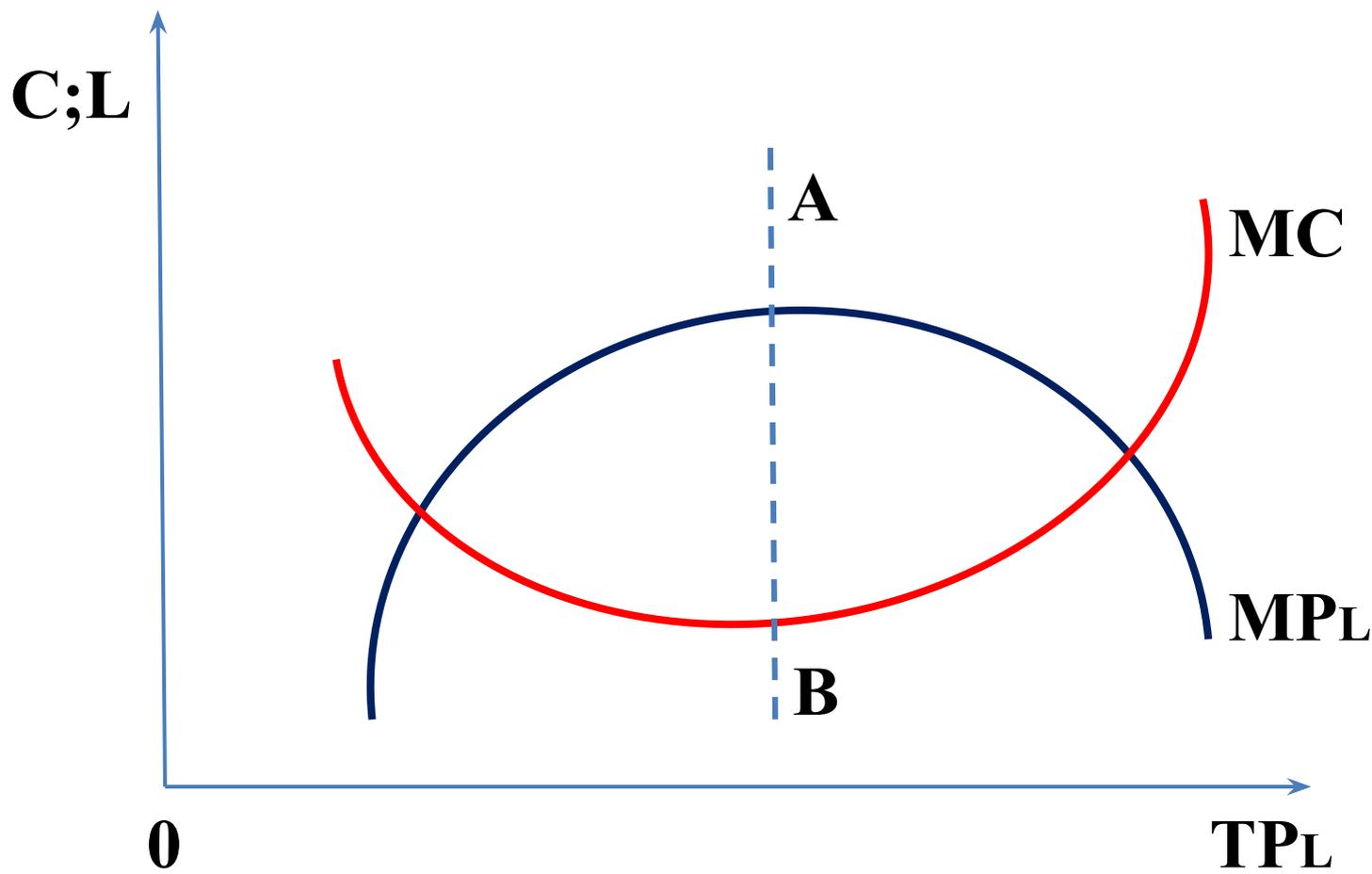
$$MC = \frac{\Delta VC}{\Delta TP}$$

**Предельные издержки** отражают прирост текущих затрат по последней единице производимой продукции.

# Характер изменения в краткосрочный период общих, средних и предельных издержек производства



# Кривые предельных издержек и предельного продукта в краткосрочном периоде



*Кривая  $MC$  есть зеркальное отражение  $MPL$ .*

**В краткосрочном периоде:**

- повышение предельной производительности труда ( $MPL$ ) сопровождается соответствующим снижением предельных издержек производства ( $MC$ );**
- рост эффективности использования переменного фактора производства приводит к повышению предельной производительности труда ( $TRP$ ).**

*Зону правее от линии отсечения  $AB$  следует рассматривать как зону возрастания темпов снижения эффективности производства.*

1. Производственный выбор в краткосрочном периоде.
2. Производственный выбор в долгосрочном периоде.
3. Динамика издержек производства в краткосрочном периоде.
- 4. Динамика издержек производства в долгосрочном периоде.**

## Особенности долгосрочного периода

**В долгосрочном периоде все без исключения факторы производства могут быть изменены. Они рассматриваются теперь в качестве переменных факторов.**

**Соответственно, здесь отсутствует деление на постоянные ( $FC$ ) и переменные ( $VC$ ) издержки.**

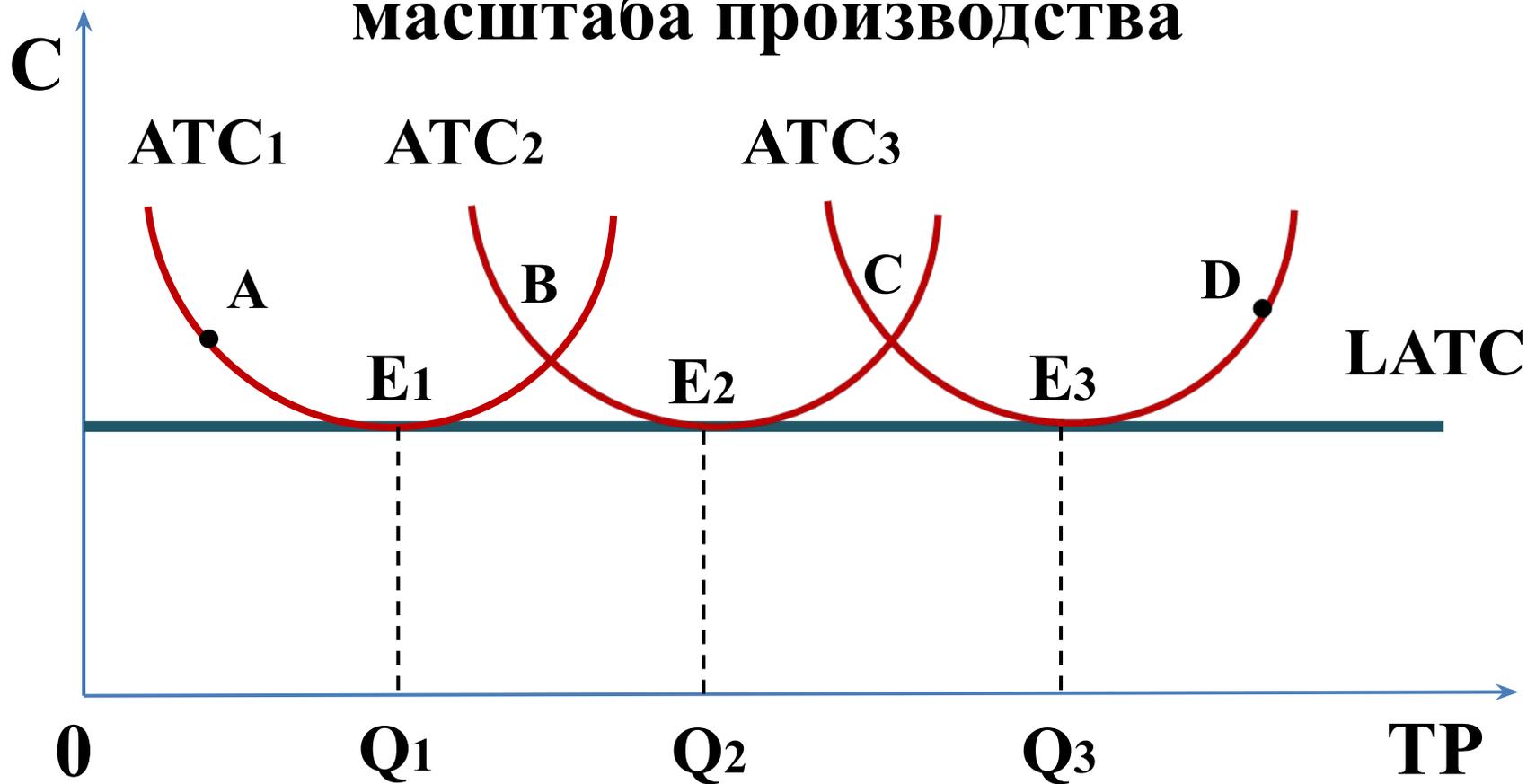
**Стоимостная функция производства будет характеризоваться только переменными издержками, то есть**

$$(TC = VC).$$

*Поскольку все факторы являются переменными, то по своей экономической сути долгосрочные издержки производства отражают изменения затрат в зависимости от изменений масштаба производства.*

**Задача анализа долгосрочных издержек производства состоит в выборе оптимального размера производства, то есть *такого масштаба выпуска, при котором средние долгосрочные издержки достигают минимальной величины.***

Долгосрочные LATC (*long average total costs*)  
и краткосрочные средние издержки  
производства при постоянном эффекте  
масштаба производства

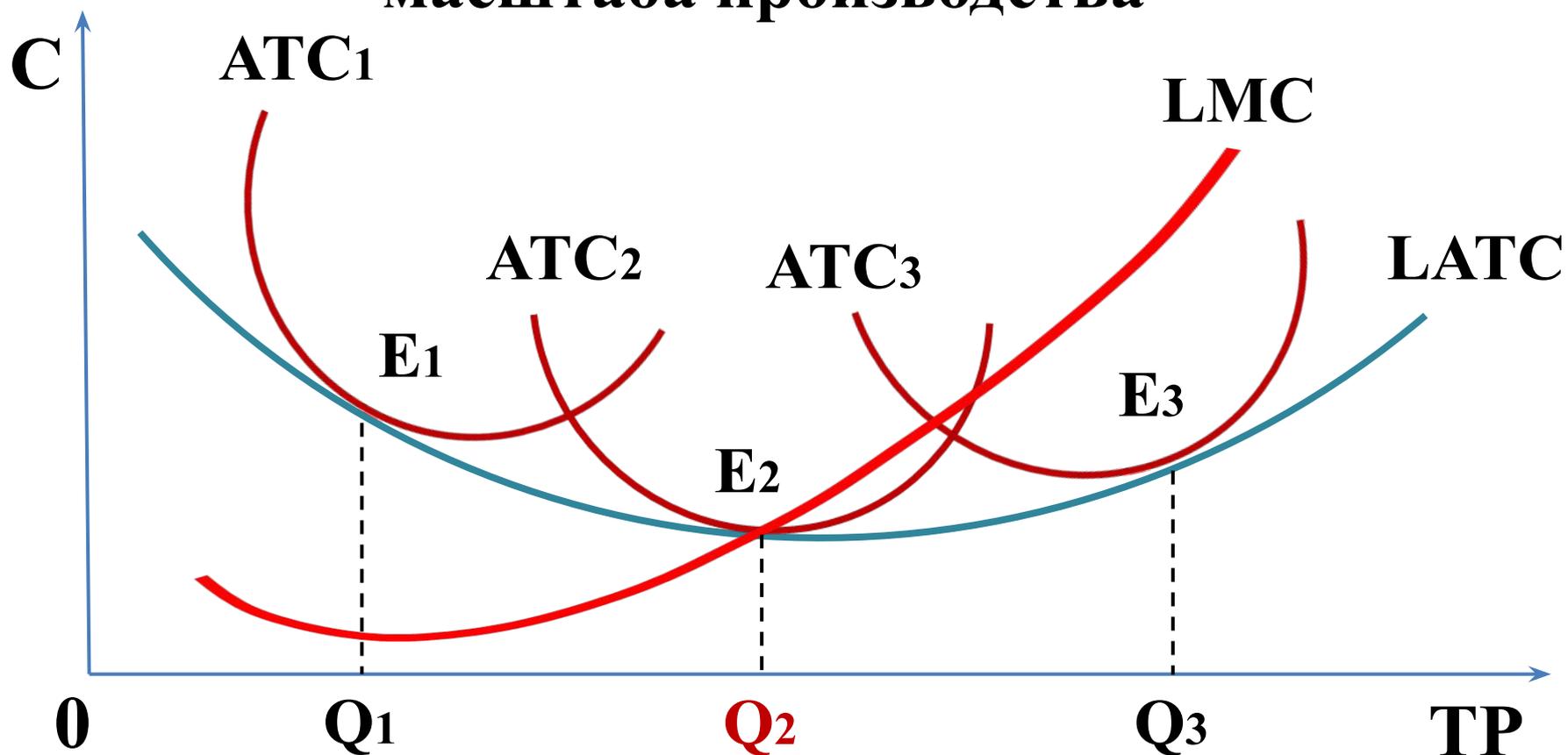


# **Постоянный эффект масштаба производства**

**В долгосрочном периоде кривая средних общих издержек (LATC) образуется на основе интегрирования кривых краткосрочных средних общих издержек (ATC) при возрастании объемов производства.**

***Постоянный эффект масштаба производства обеспечивается за счет увеличения количества факторов производства и маневра их взаимозаменяемостью.***

**Долговременные и кратковременные средние  
общие, а также предельные издержки при  
положительном и отрицательном эффекте  
масштаба производства**



**В долговременном периоде:**

- кривая *LATC*, являясь по своей форме отражением множества вариантов развития предприятия, приобретает *U*-образную форму;**
- в процессе построения кривой *LATC* открывается возможность *обнаружить точку с минимальными средними издержками производства и соответствующий им оптимальный объем выпуска продукции.***

**При определении оптимального объема выпуска *ограничениями* выступают:**

- **сумма денежного капитала, которым располагает предприятие;**
- **уровень рыночных цен на факторы производства.**

$$A_K = P_K \times K + P_L \times L,$$

где  $A_K$  – авансированный денежный капитал.

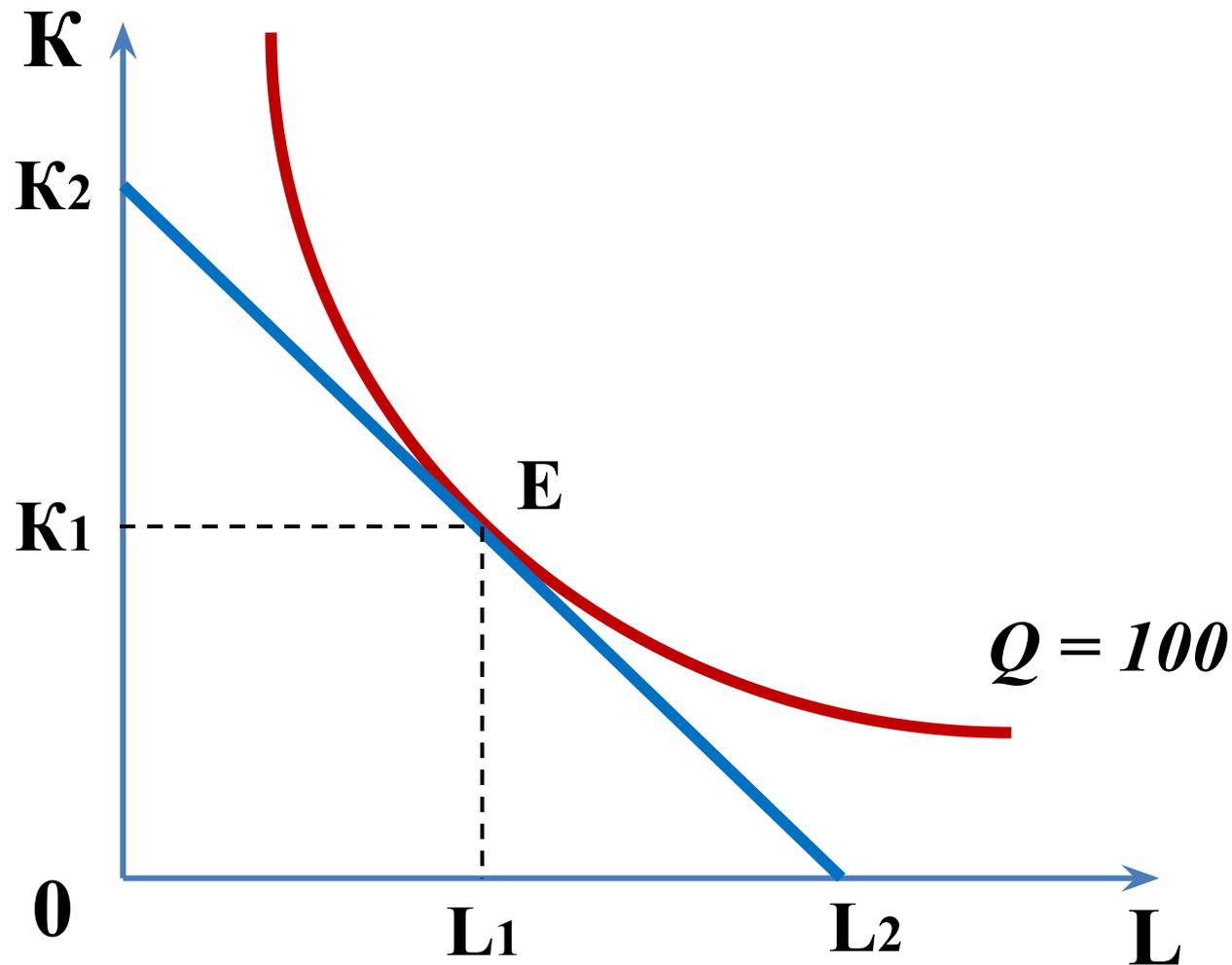
$$\text{или } K = \frac{P_L \times L}{P_K} + \frac{1}{P_K}$$

**Данное уравнение представляет собой прямую линию, которая называется *изокостой*.**

***Изокоста (бюджетная линия)* есть геометрическое место, все точки которой при разных вариантах сочетания труда и капитала и сложившемся уровне цен на рынке факторов производства обеспечивают полное использование авансированного денежного капитала предприятия.**

***Изокоста отражает комбинации производственных факторов, которые дают равные суммарные издержки производства.***

# Определение точки равновесия предприятия



**Точка *E* определяет оптимальный вариант масштаба производства с учетом денежных возможностей, ценовых пропорций и технологических возможностей по вовлечению в процесс производства экономических ресурсов.**

**В точке *E* изокванта и изокоста имеют одинаковый наклон. Следовательно:**

$$\frac{MP_L}{MP_K} = \frac{\Delta K}{\Delta L} = MRTS_{K/L} = \frac{P_L}{P_K}$$

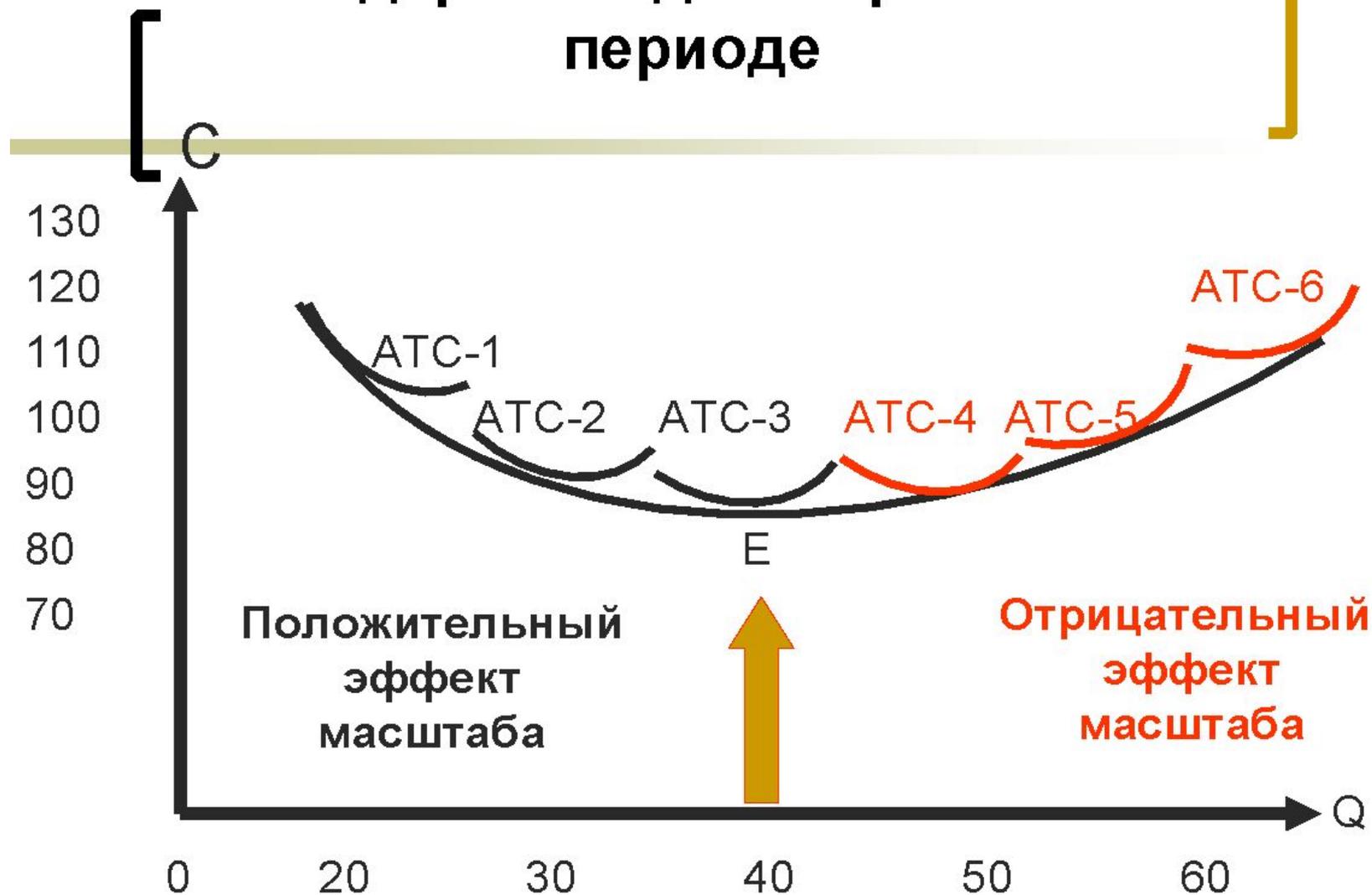
## Вывод:

***Эффективным***, то есть обеспечивающим производство данного объема выпуска с минимальными издержками, является такой способ производства, при котором ***норма технологического замещения факторов равна соотношению их цен.***

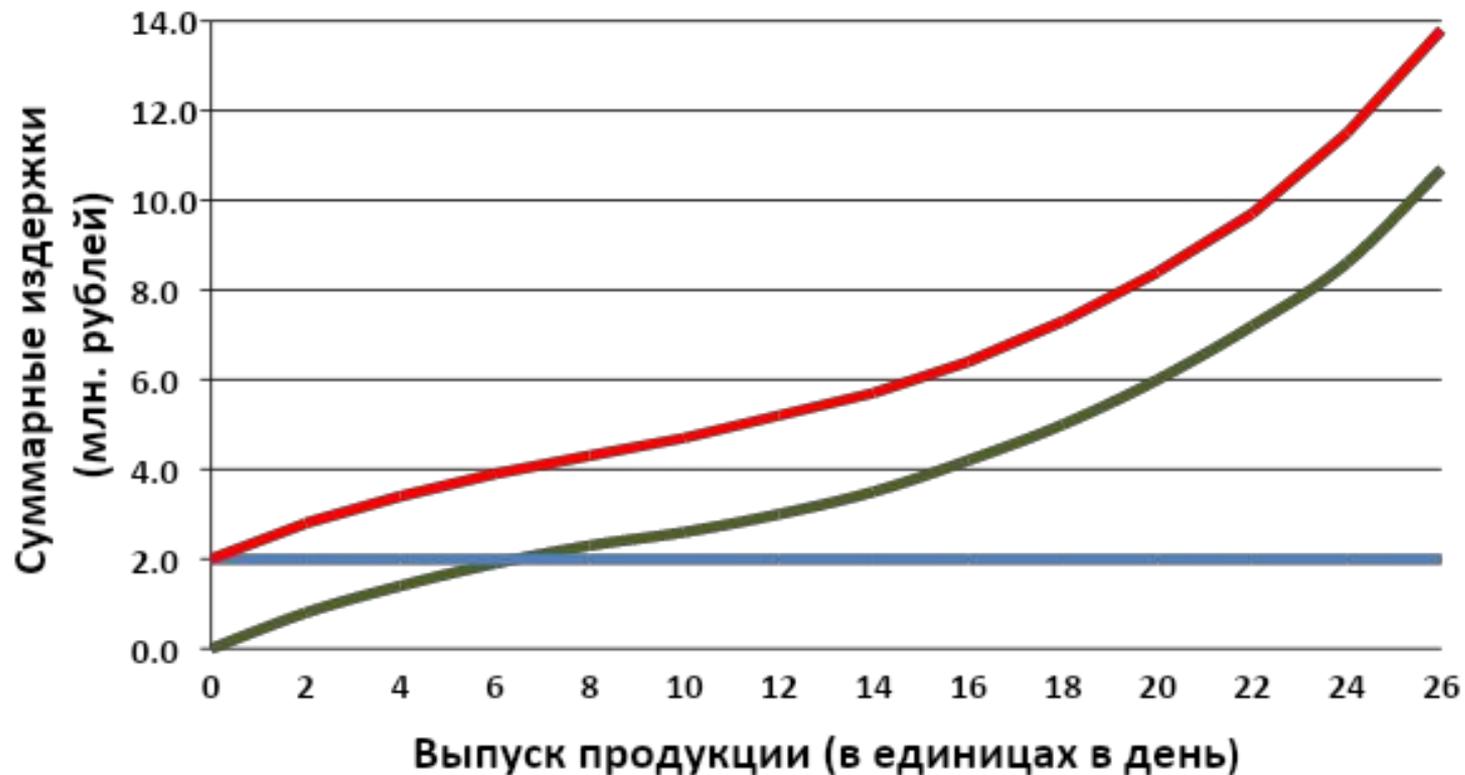
***Факторы, ограничивающие  
возможности оптимизации размеров  
производства:***

- наличие денежного капитала;**
- время;**
- нормативные ограничения по  
использованию производственных  
ресурсов;**
- цены производственных ресурсов.**

# Издержки в долгосрочном периоде

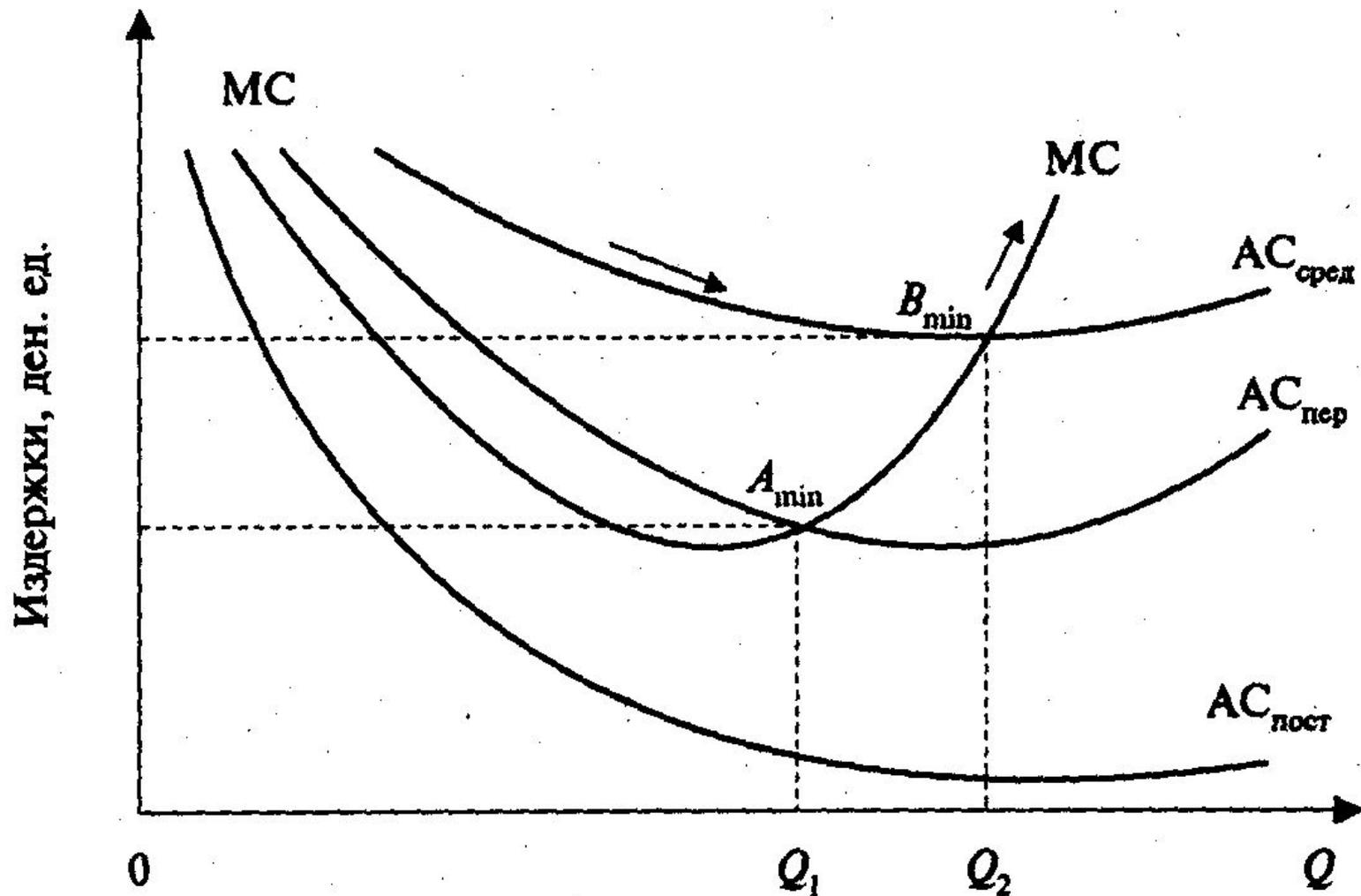


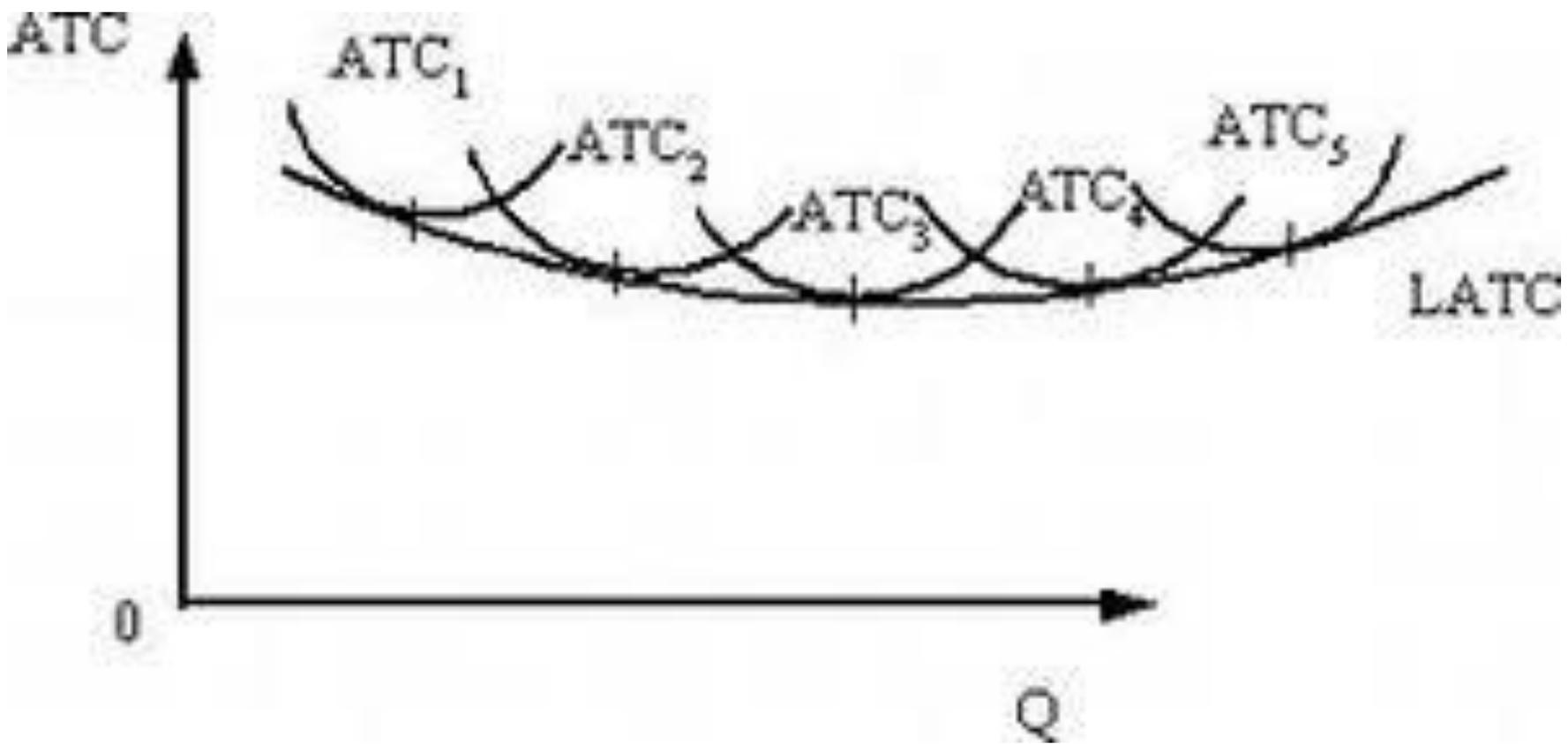
# Динамика суммарных издержек в краткосрочном периоде

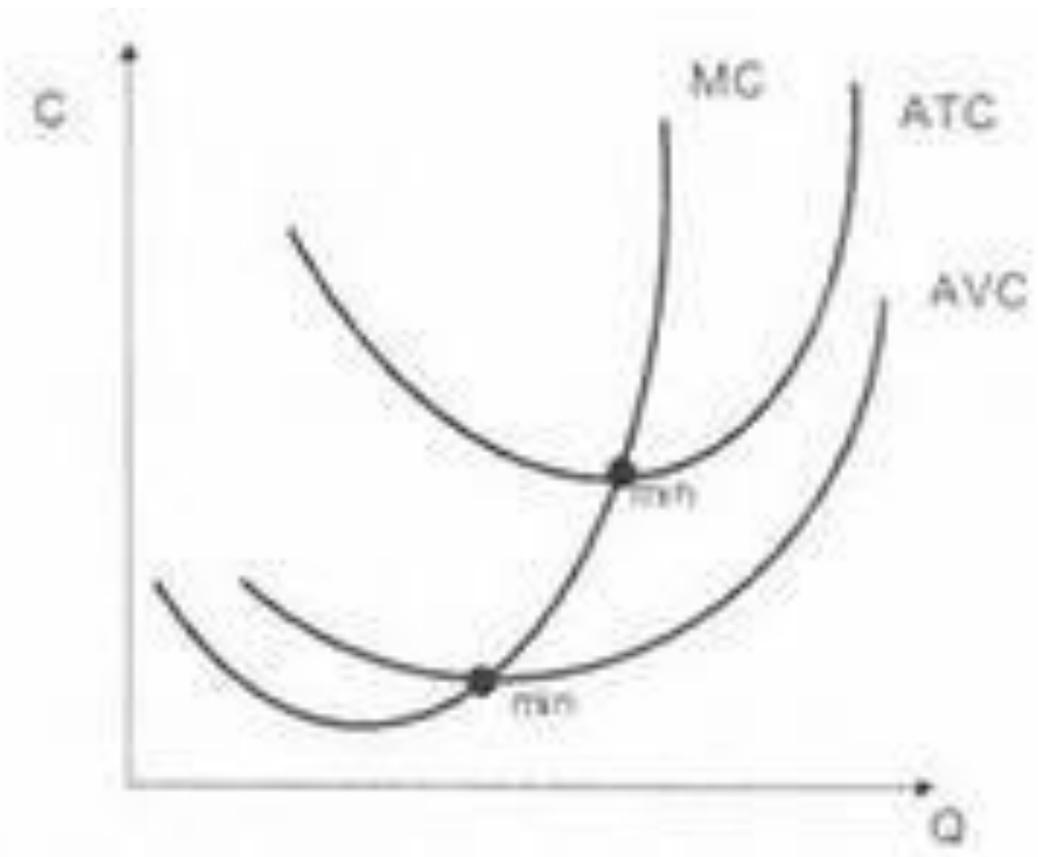


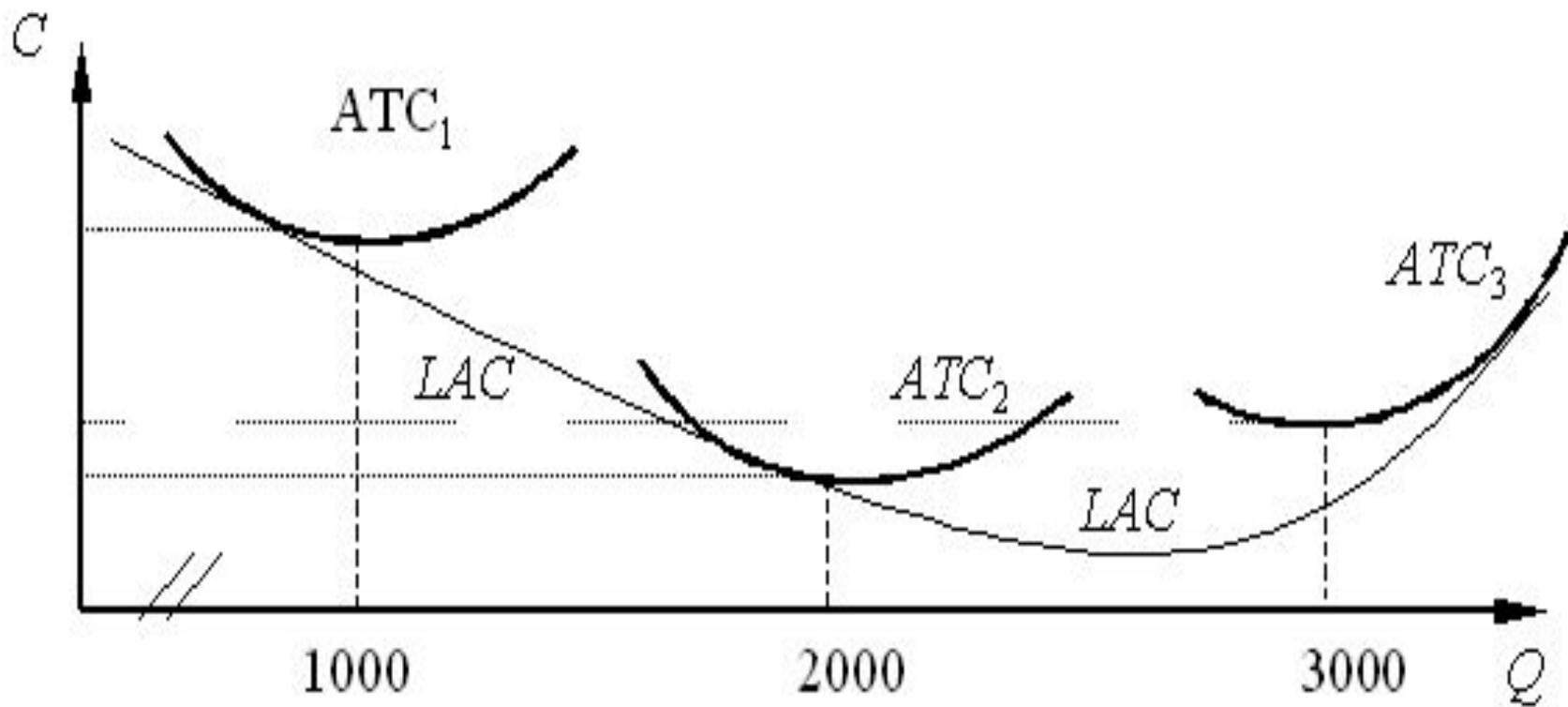
- Суммарные переменные издержки
- Суммарные постоянные издержки
- Суммарные издержки

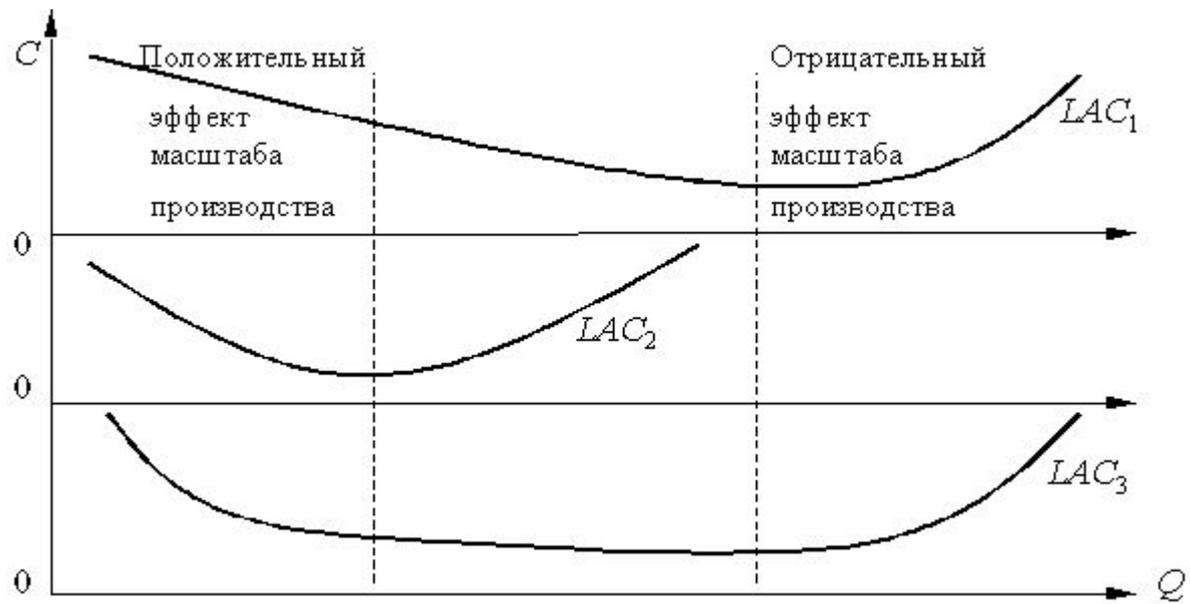
# Динамика средних издержек краткосрочного периода

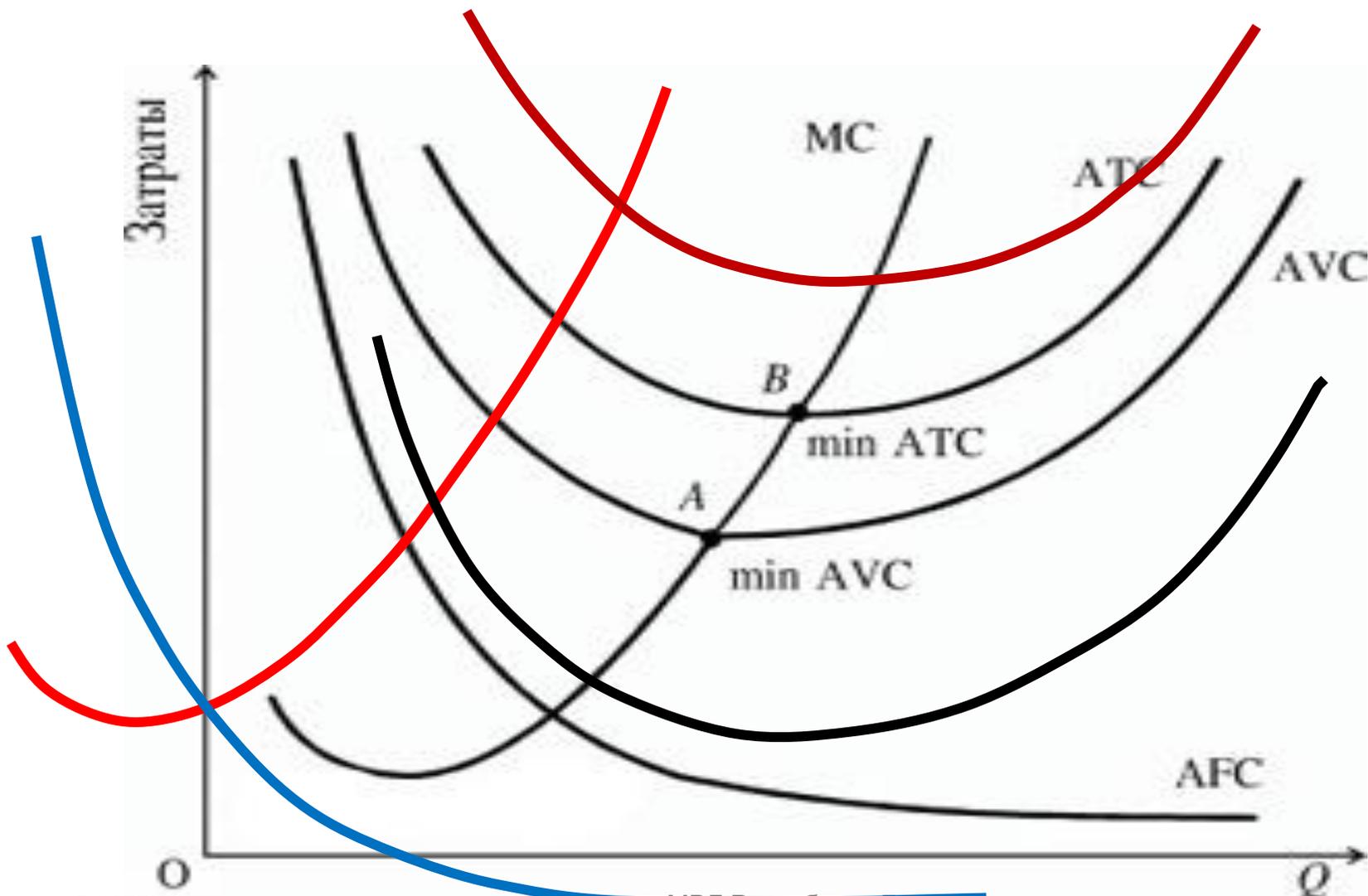


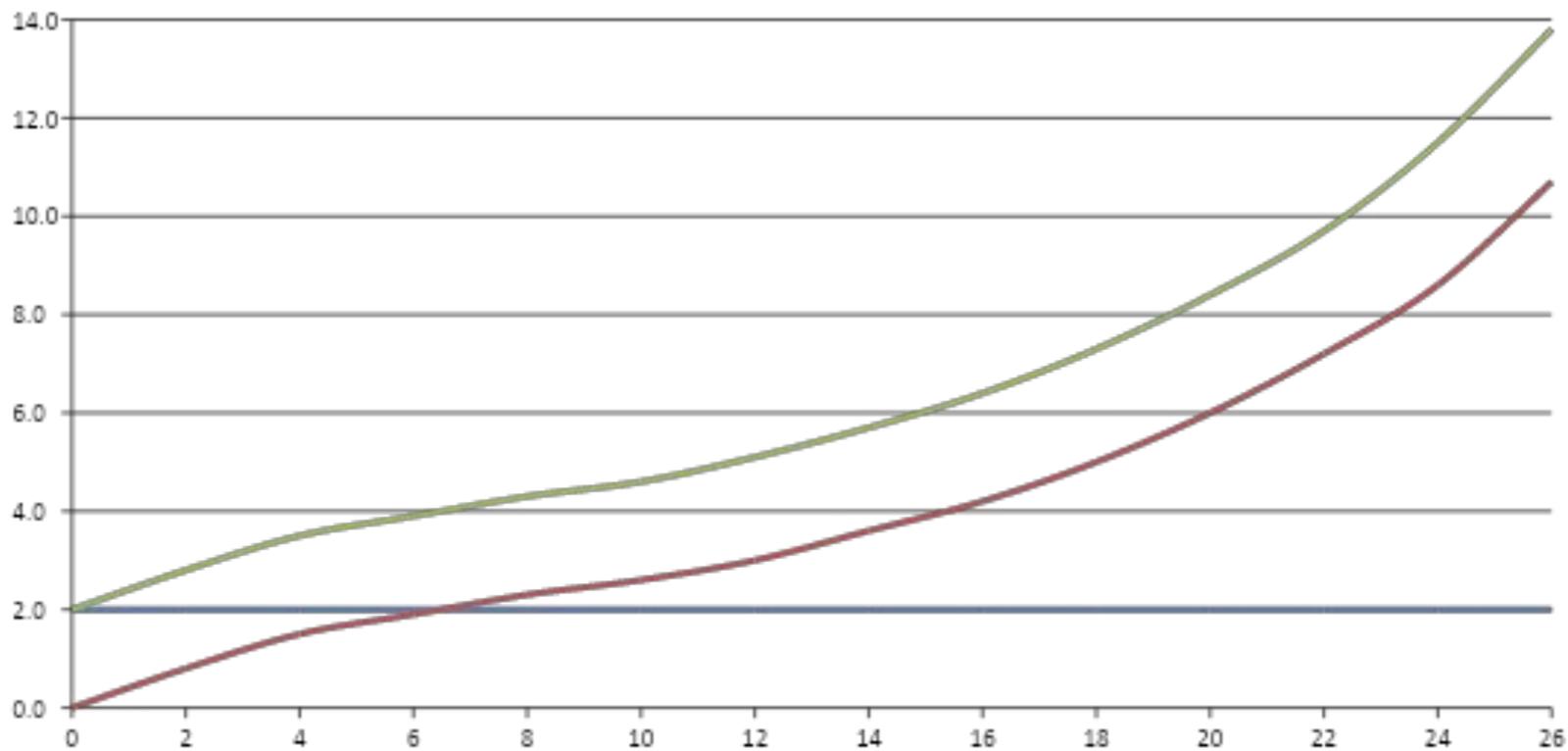




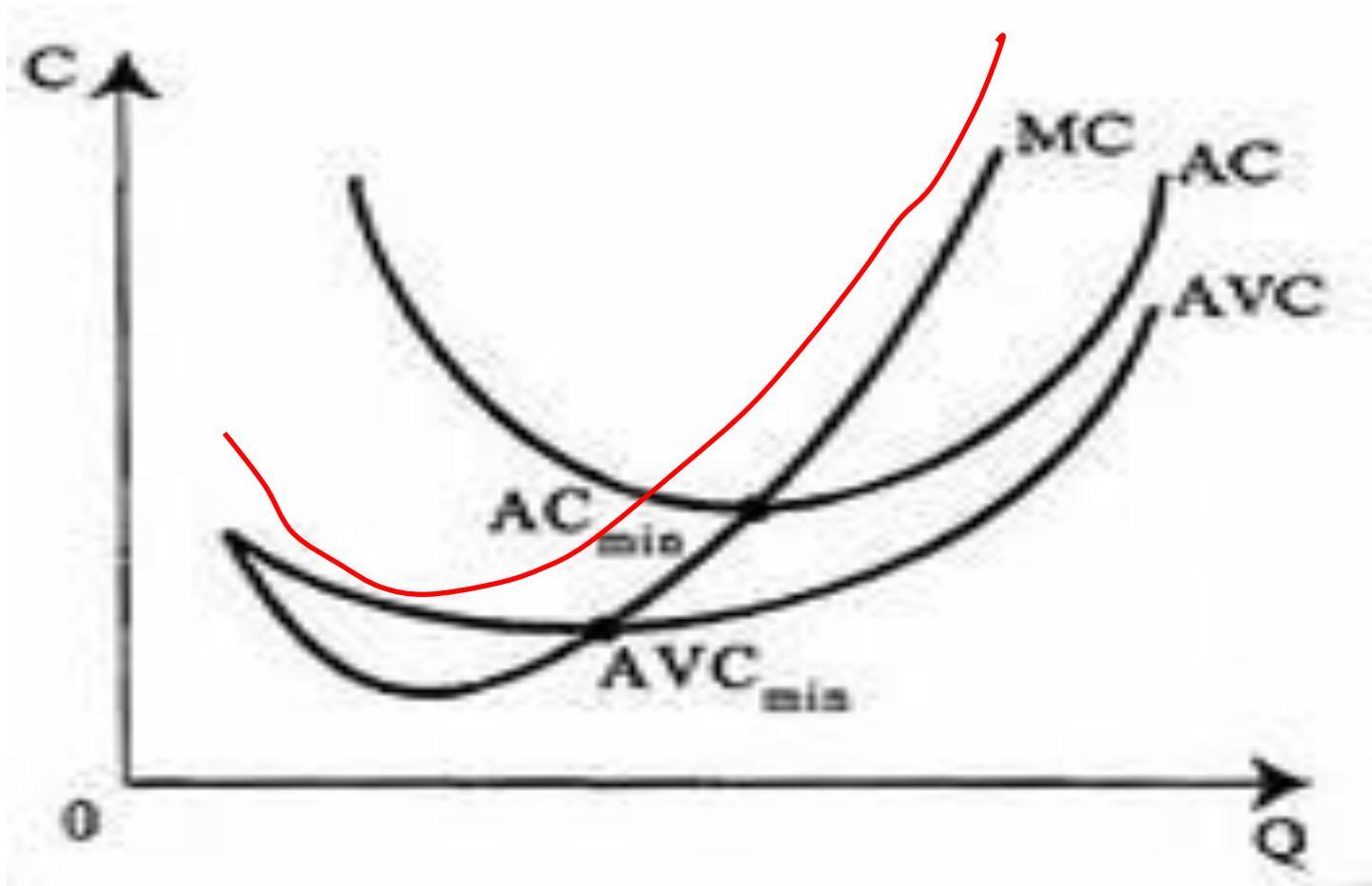








- Суммарные постоянные издержки
- Суммарные переменные издержки
- Суммарные издержки



Затраты труда, <i>L</i>	Затраты капитала, <i>K</i>  ( <i>K</i> )	Объем выпуска, <i>Q</i>	Средний продукт труда, <i>Q/L</i>	Предельный продукт труда, $\Delta Q / \Delta L$
0	10	0	—	—
1	10	10	10	10
2	10	30	15	20
3	10	60	20	30
4	10	80	20	20
7	10	112	16	10,6
8	10	112	14	0
9	10	108	12	-4

**Вывод:** *между средним и предельным продуктом, между производительностью совокупного работника и предельной производительностью, существует непосредственная связь.*

## Свойства производственной функции

Хотя каждая отдельная производственная функция отражает особенности конкретного производства, *все функции обладают рядом общих свойств:*

- каждая конкретная производственная функция описывает определенную технологическую взаимосвязь, а изменения в технологии приводят к изменению формы производственной функции;
- описывает альтернативные варианты использования факторов производства, показывая возможности их комбинации для одного и того же выпуска;
- отражает максимальные значения выпуска продукции при каждой данной комбинации факторов;
- отражает только технологически эффективные комбинации факторов производства.

**В долгосрочном периоде эффективный размер выпуска предопределен изначально в виде минимально эффективного выпуска.**

***Минимально эффективный выпуск* — это размер производства, при котором достигаются минимальные долгосрочные средние издержки производства.**

***Минимально эффективный выпуск определяется особенностями технологии, проявляющимися в действии эффекта масштаба.***