

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;

ΔTP_L – изменение объема валового (общего) продукта;

ΔL – 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;

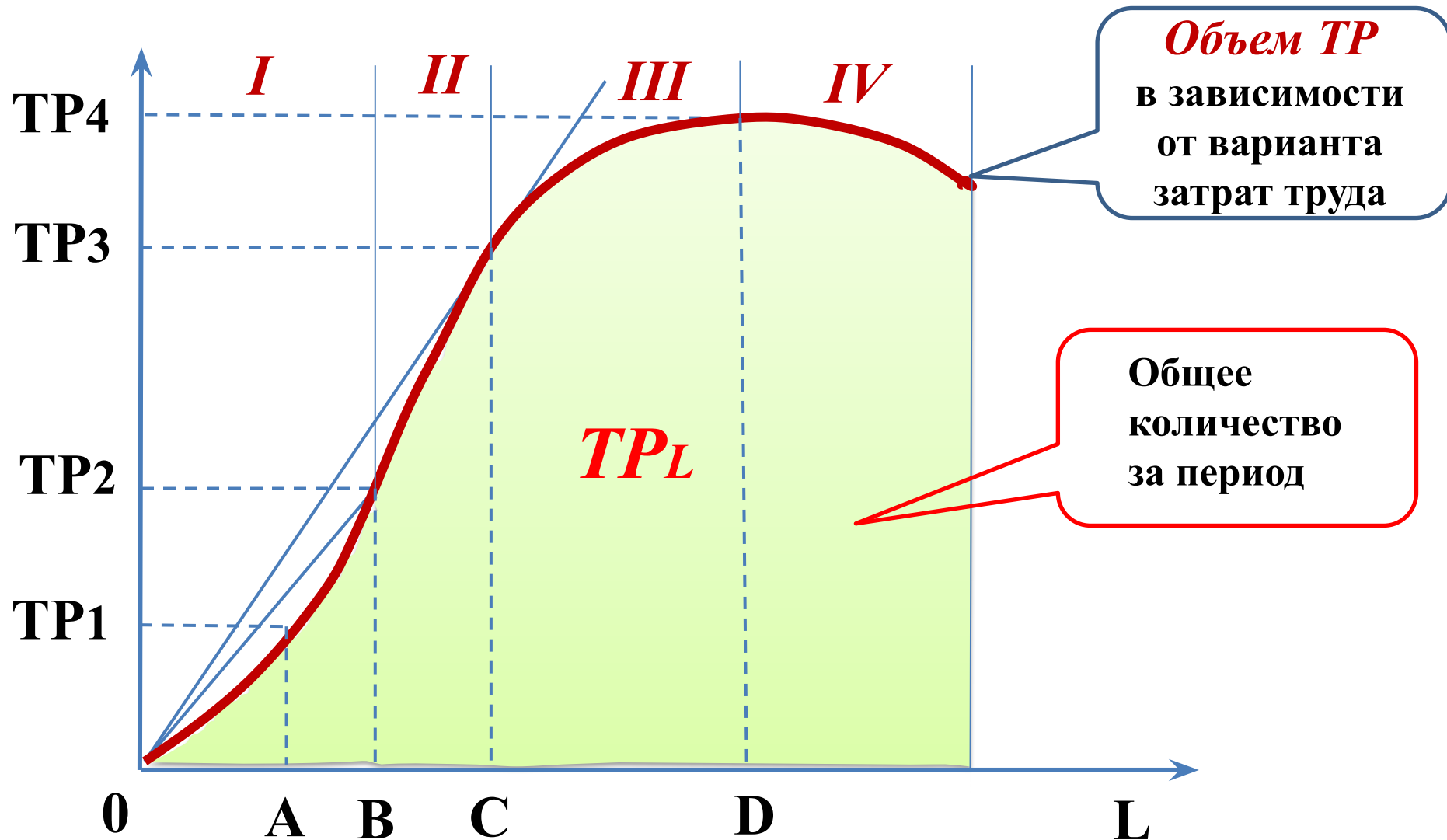
TP_L – валовой продукт;

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

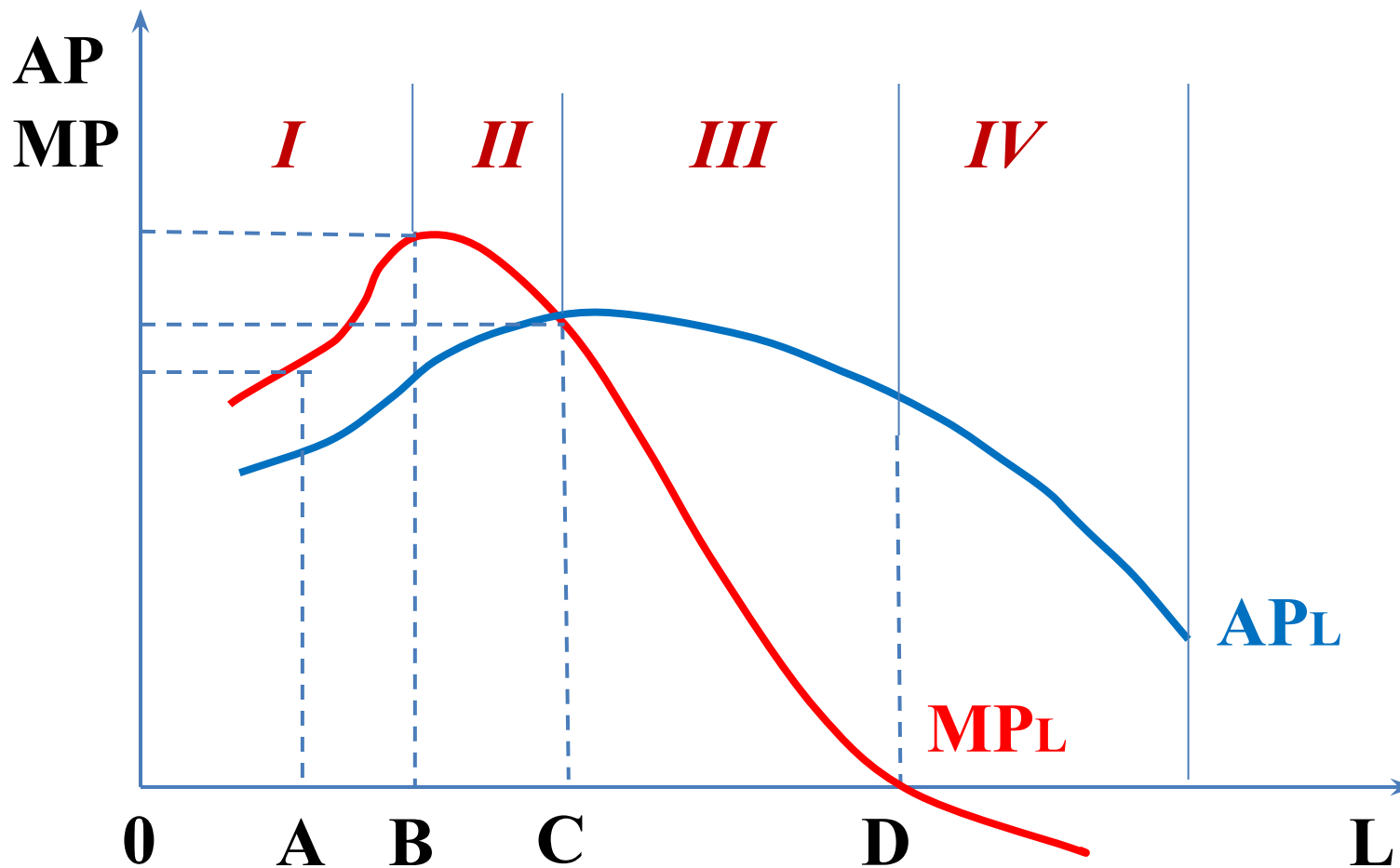
Результаты производства при изменении количества труда, капитал – *const.*

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

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.**

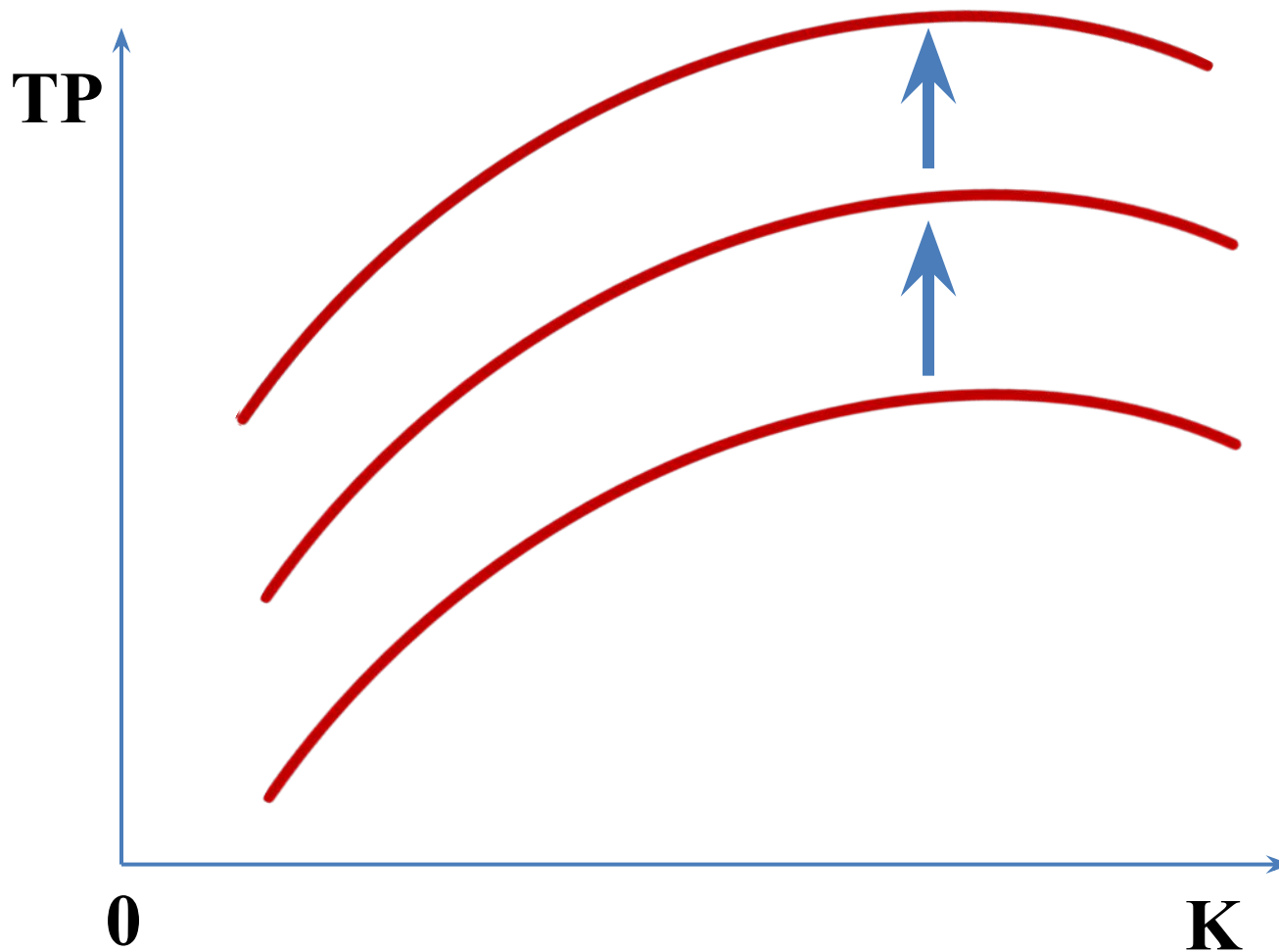
Что же определяет развитие производства в перспективе, если учесть, что все основные факторы производства вовлечены в производственный процесс?

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)*

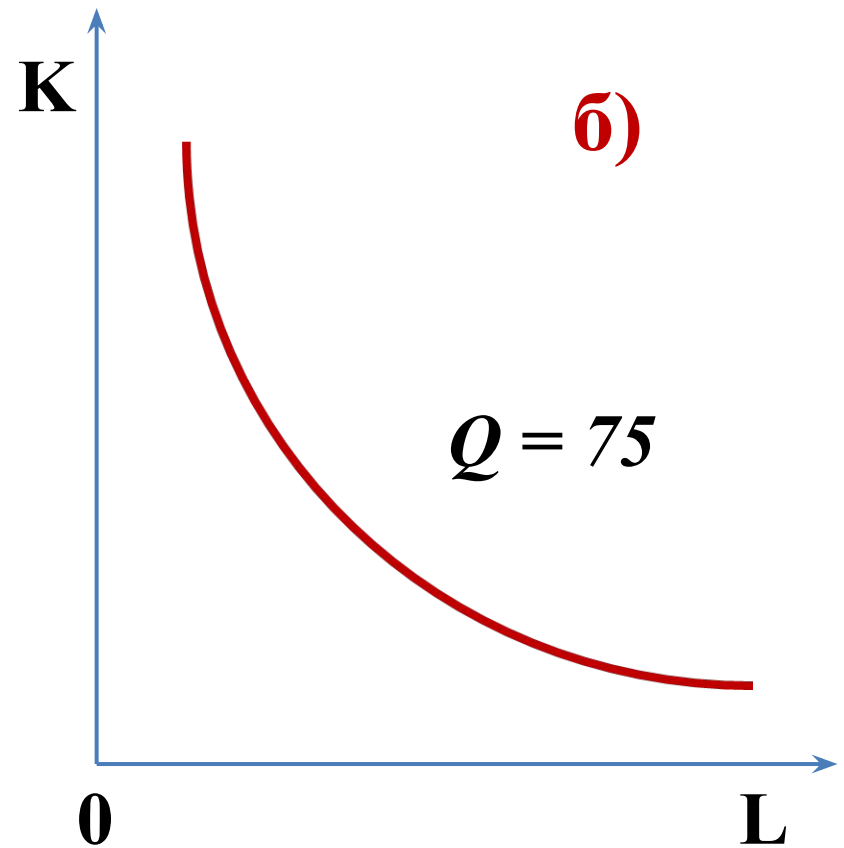
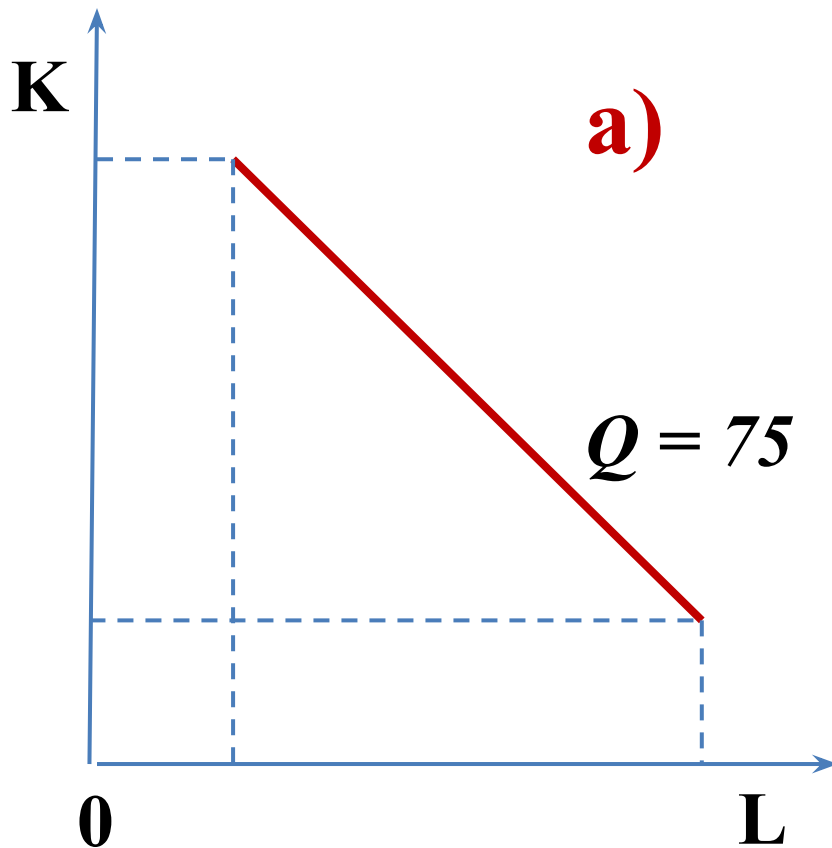
Затраты капитала (К)	Затраты труда (L)				
	1	2	3	4	5
1	20	35	50	65	75
2	40	50	65	75	85
3	55	60	75	85	95
4	65	75	85	100	110
5	75	85	100	110	115

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)

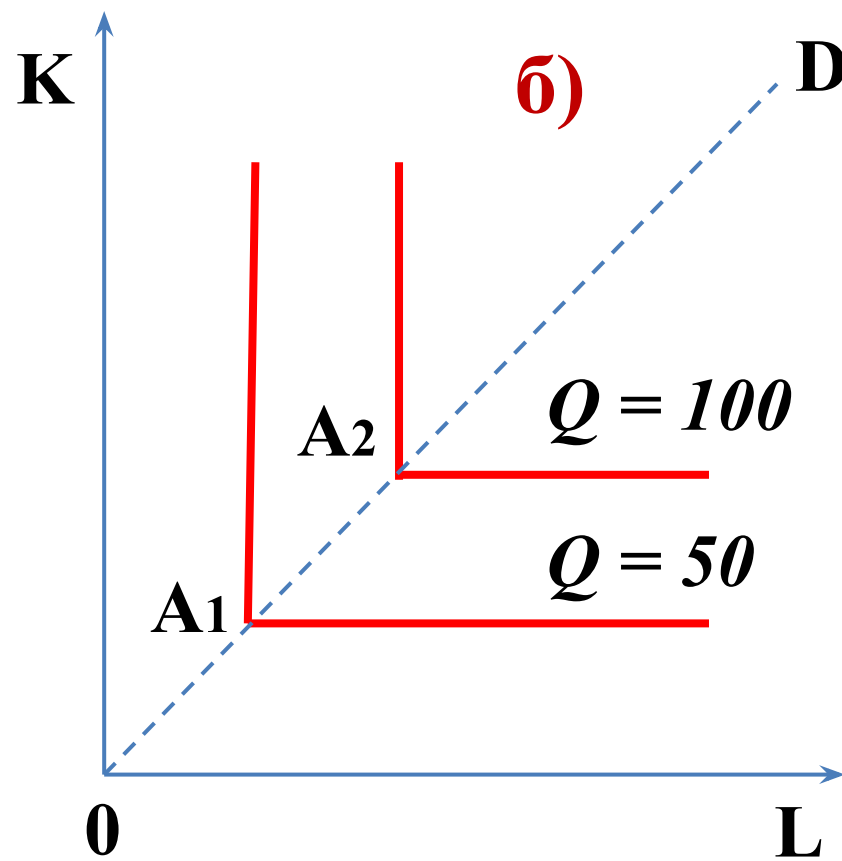
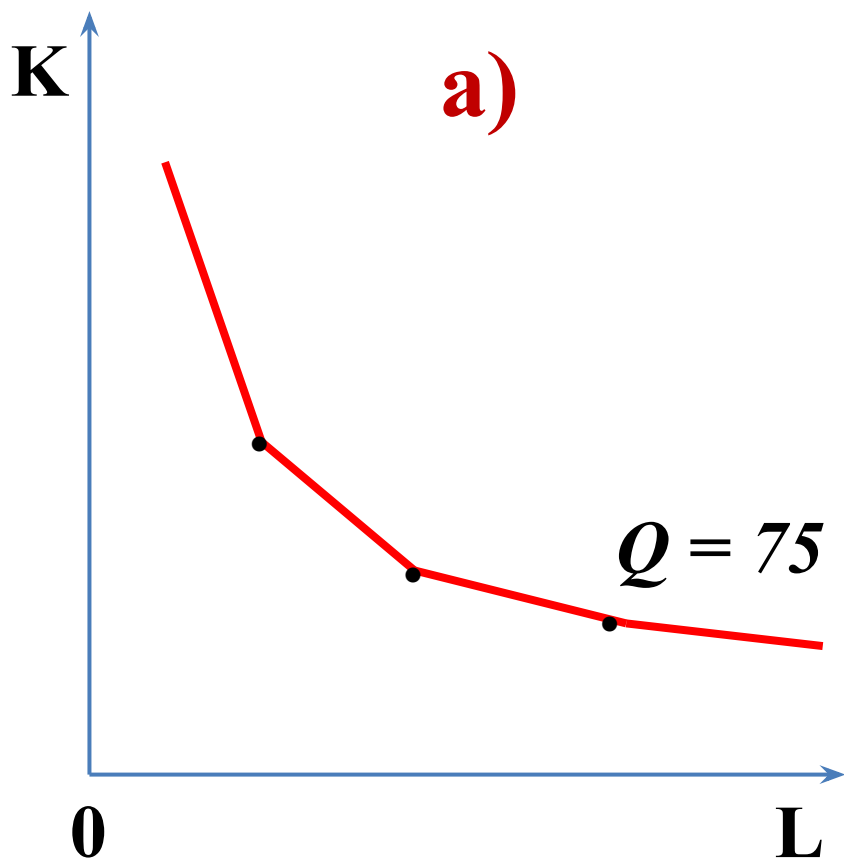
- а) идеальная взаимозаменяемость факторов производства
- б) гибкая производственная взаимозаменяемость



Особые формы отражения производственной функции

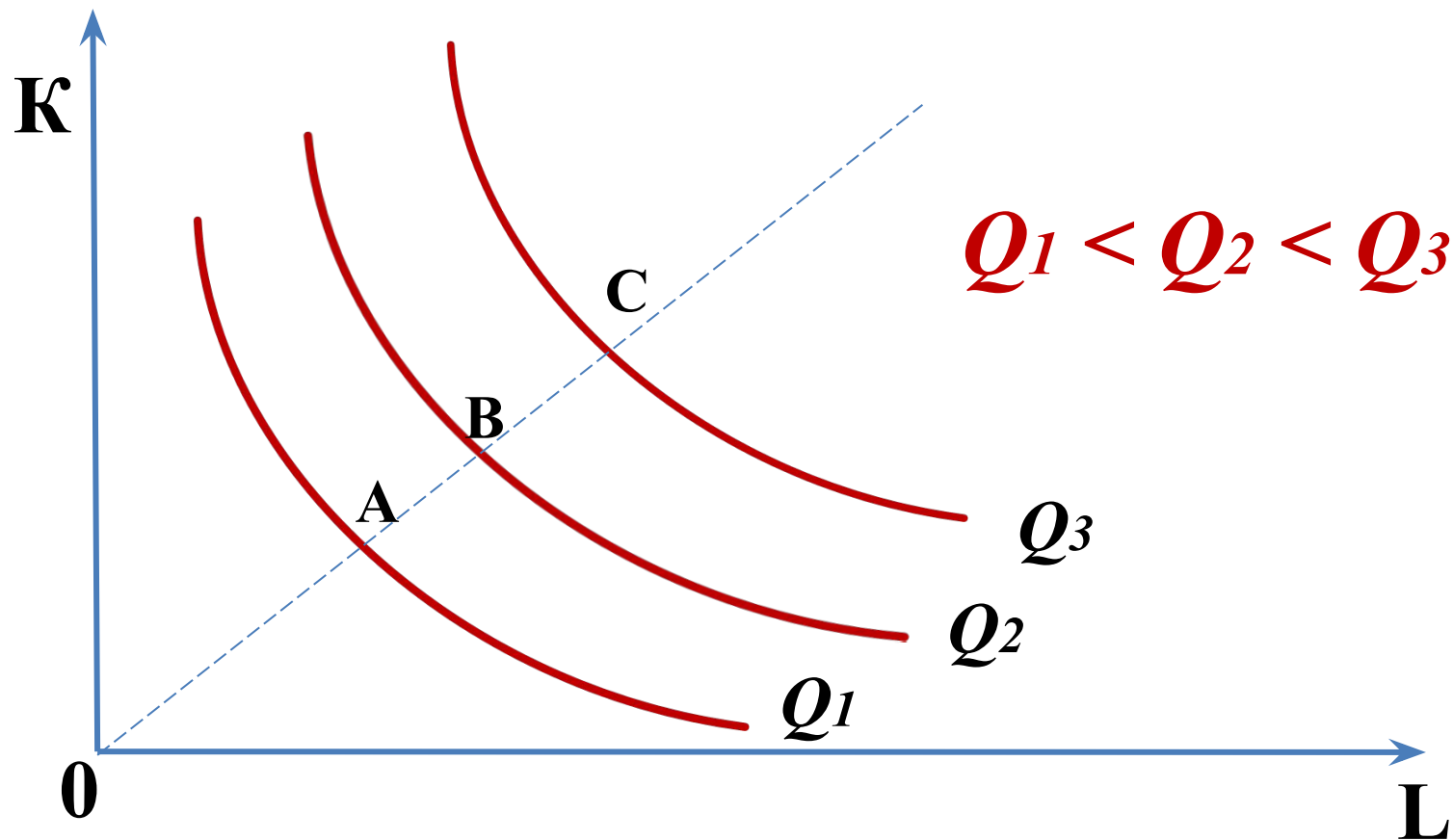
а) количество сочетаний производственных факторов ограничено

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.

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

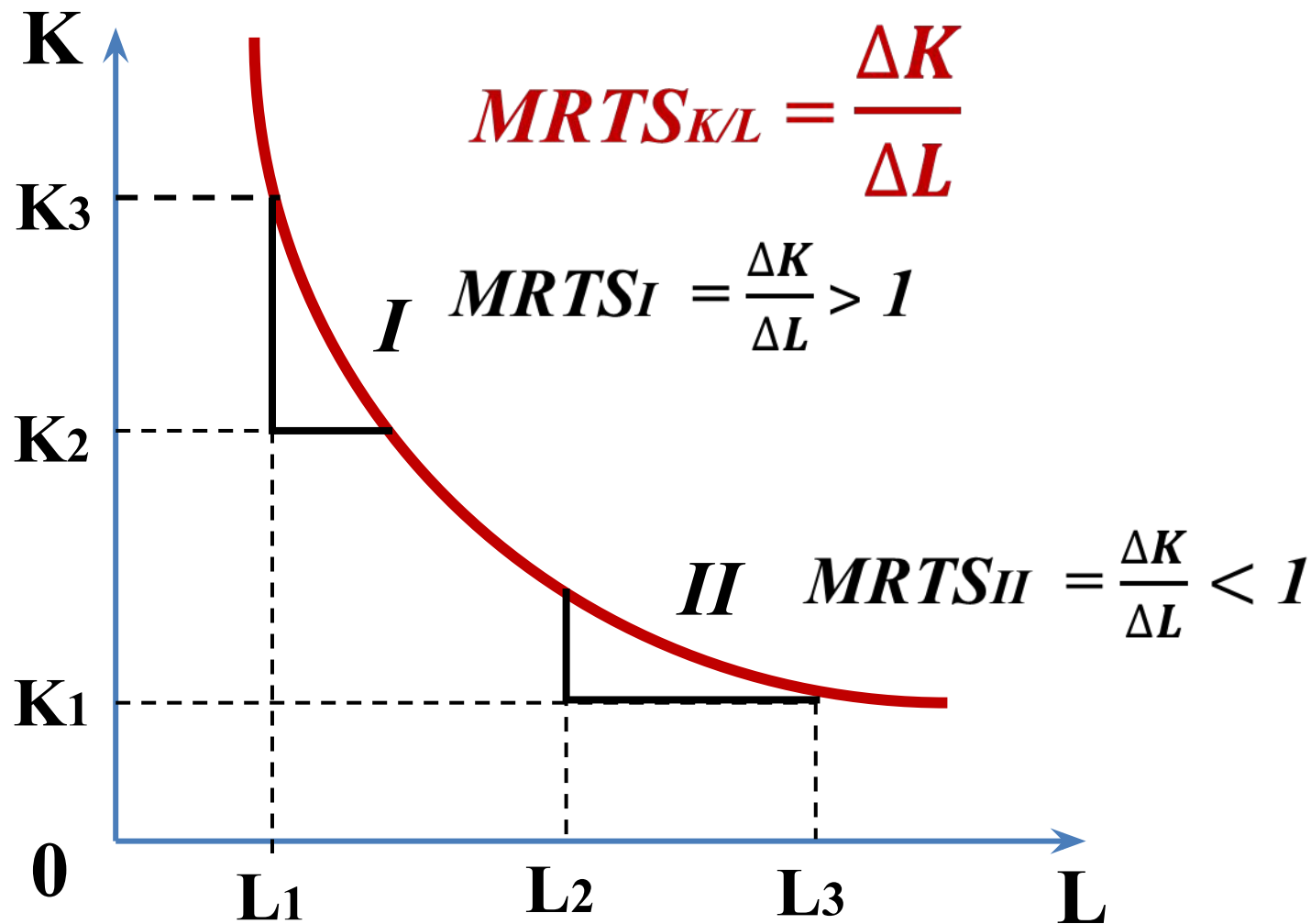
Поскольку замещение факторов предполагает сохранение объема выпуска, то предельная норма технического замещения оказывается тесно связанной с предельными продуктами факторов производства. Если:

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

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

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:

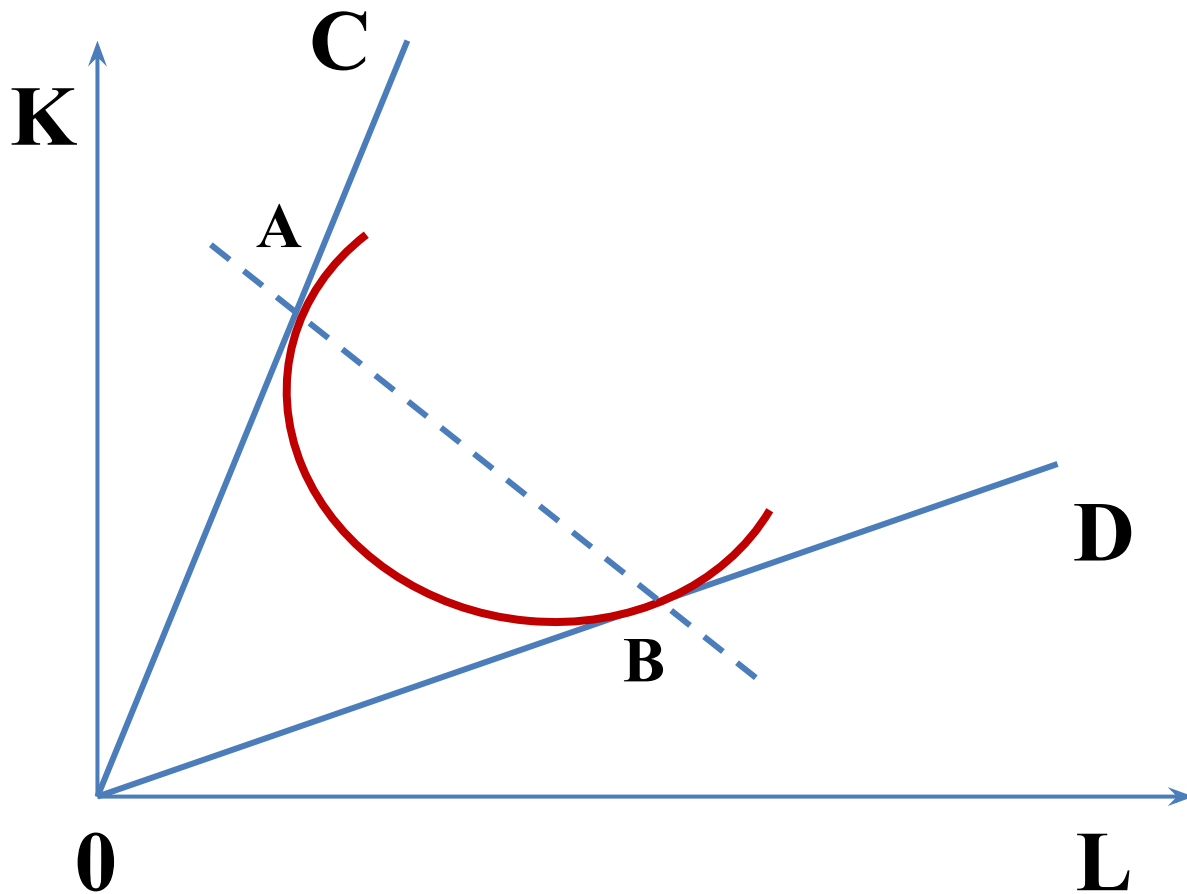
Оптимальной является комбинация факторов производства, при которой предельная норма технологического замещения факторов равна соотношению их предельных продуктов.

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.

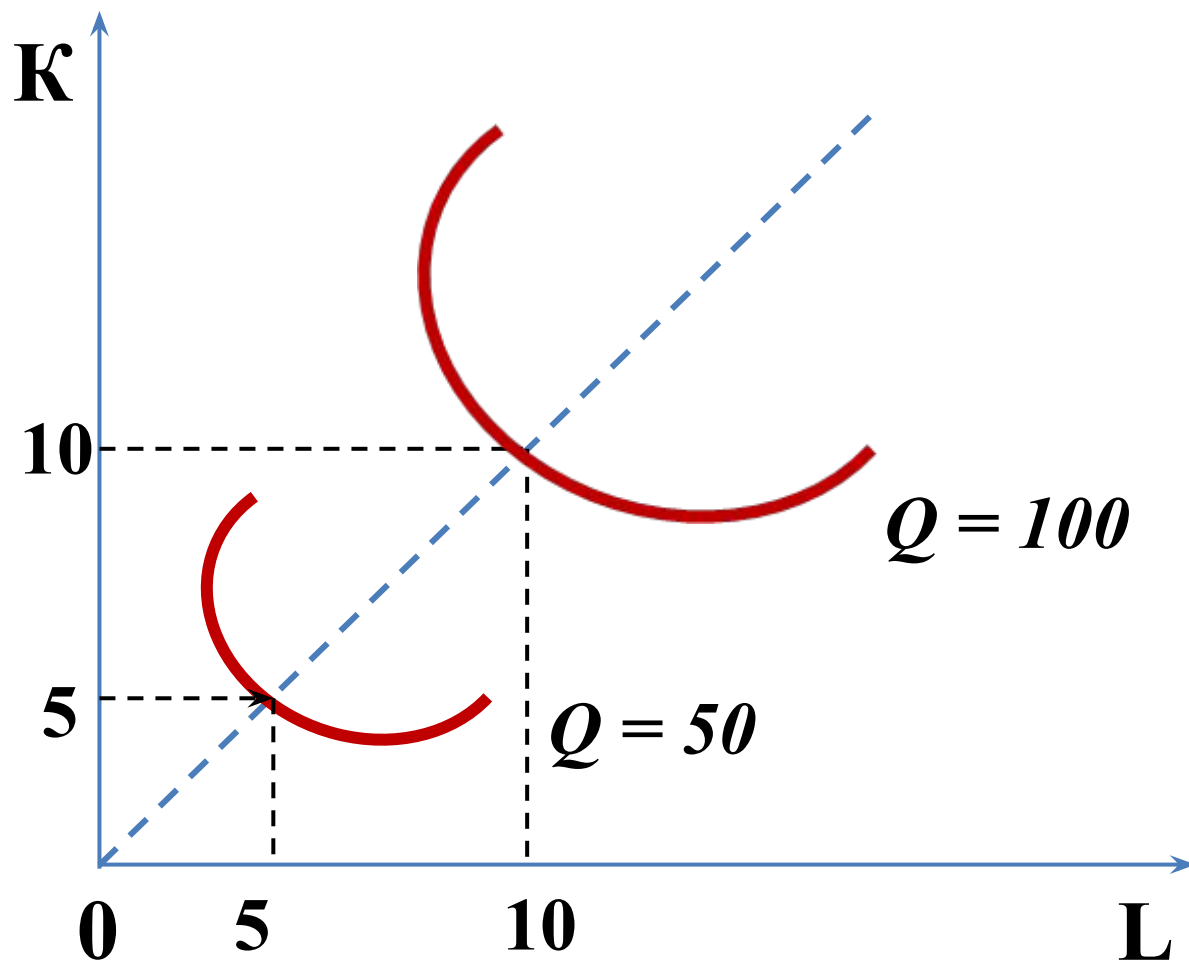
С этих позиций увеличение масштаба производства представляется не чем иным, как последовательным копированием оптимальной комбинации производственных факторов.

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



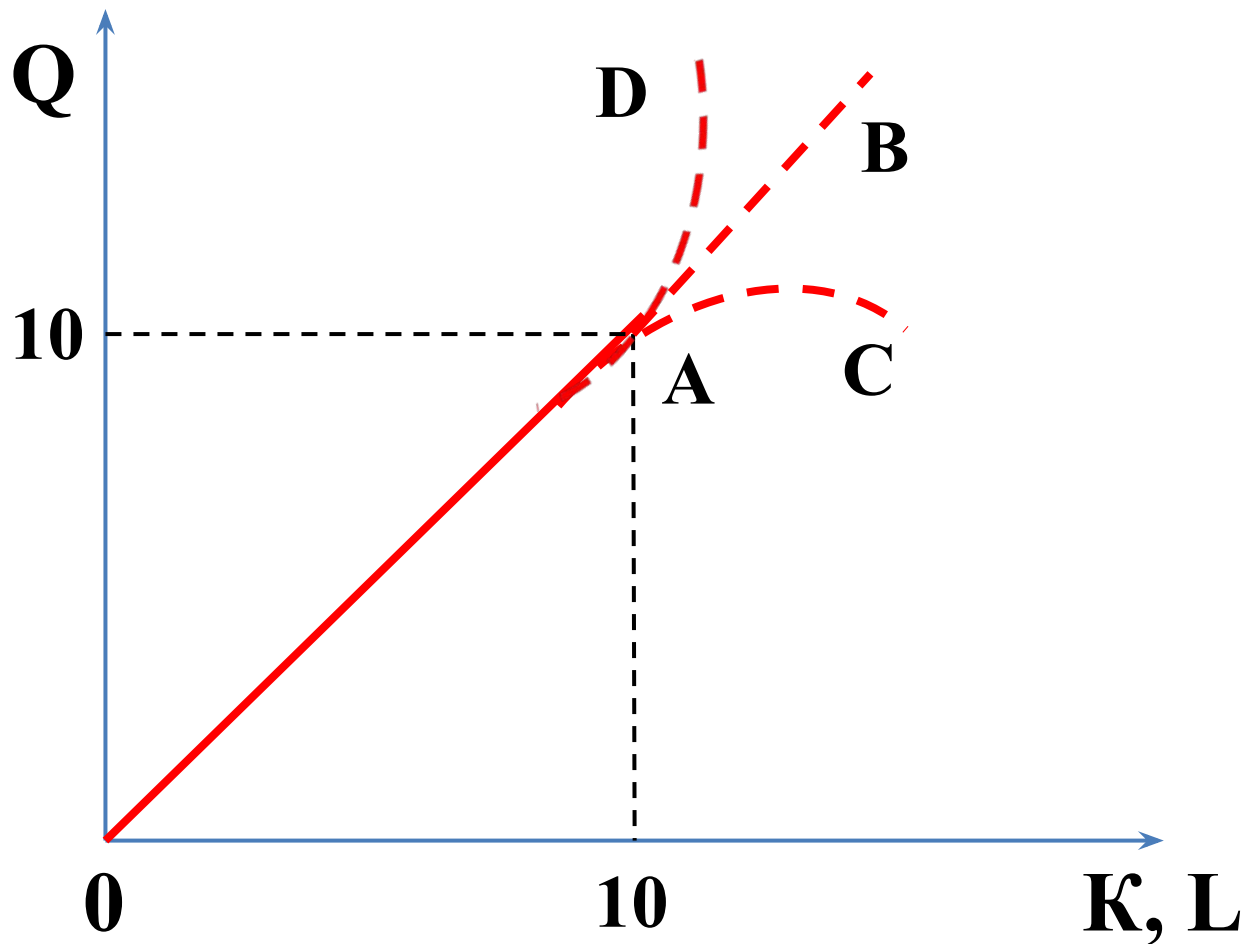
Положительный (растущий) эффект масштаба выражается в том, что **объем выпуска увеличивается в большей пропорции, чем затраты факторов.**

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

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.**

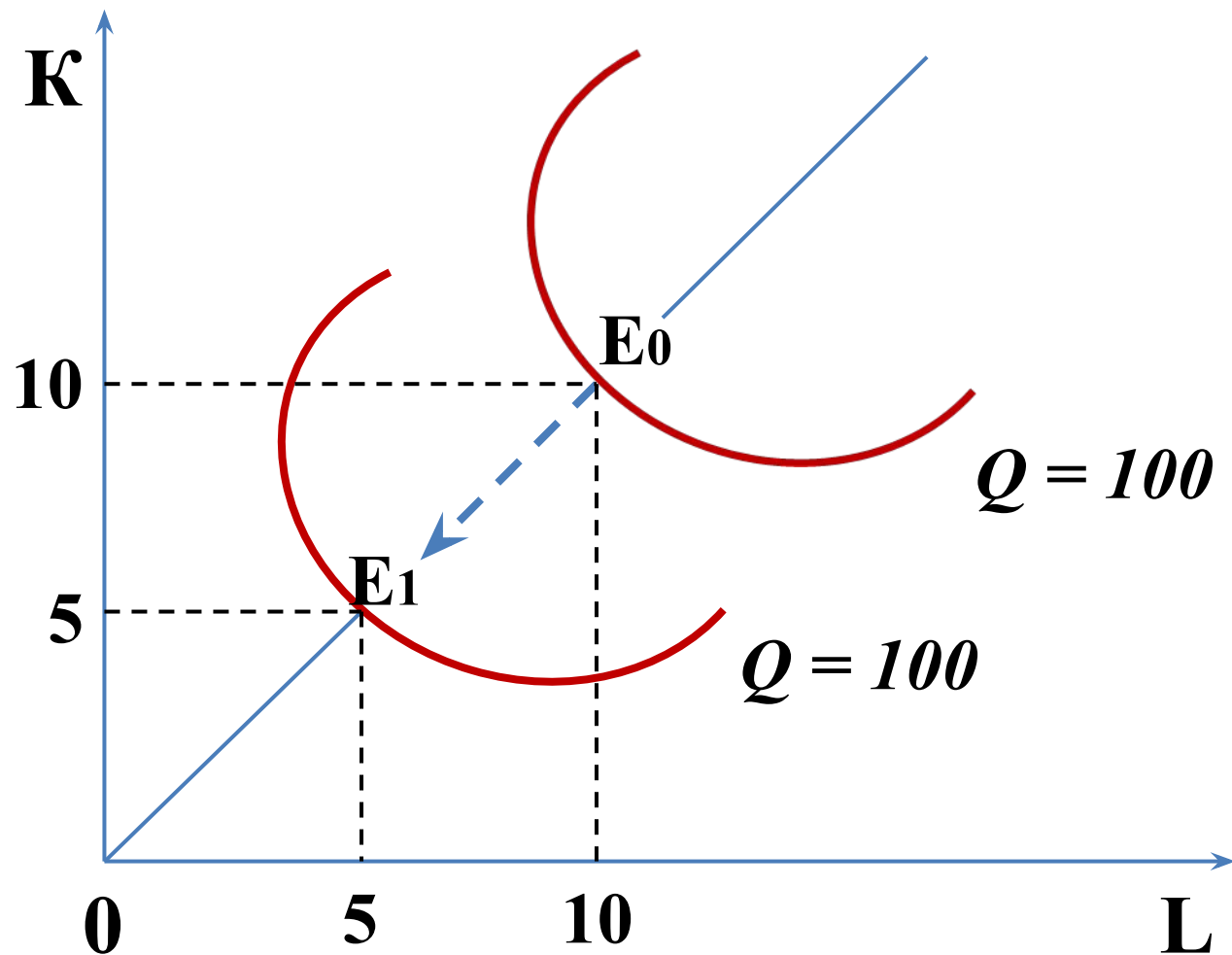
Поскольку характер и длительность действия эффекта масштаба обусловлены особенностями технологии, то для каждой отрасли будет характерен свой *оптимальный масштаб производства* — тот, при котором кратное увеличение факторов не приводит к снижению эффективности производства.

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*)

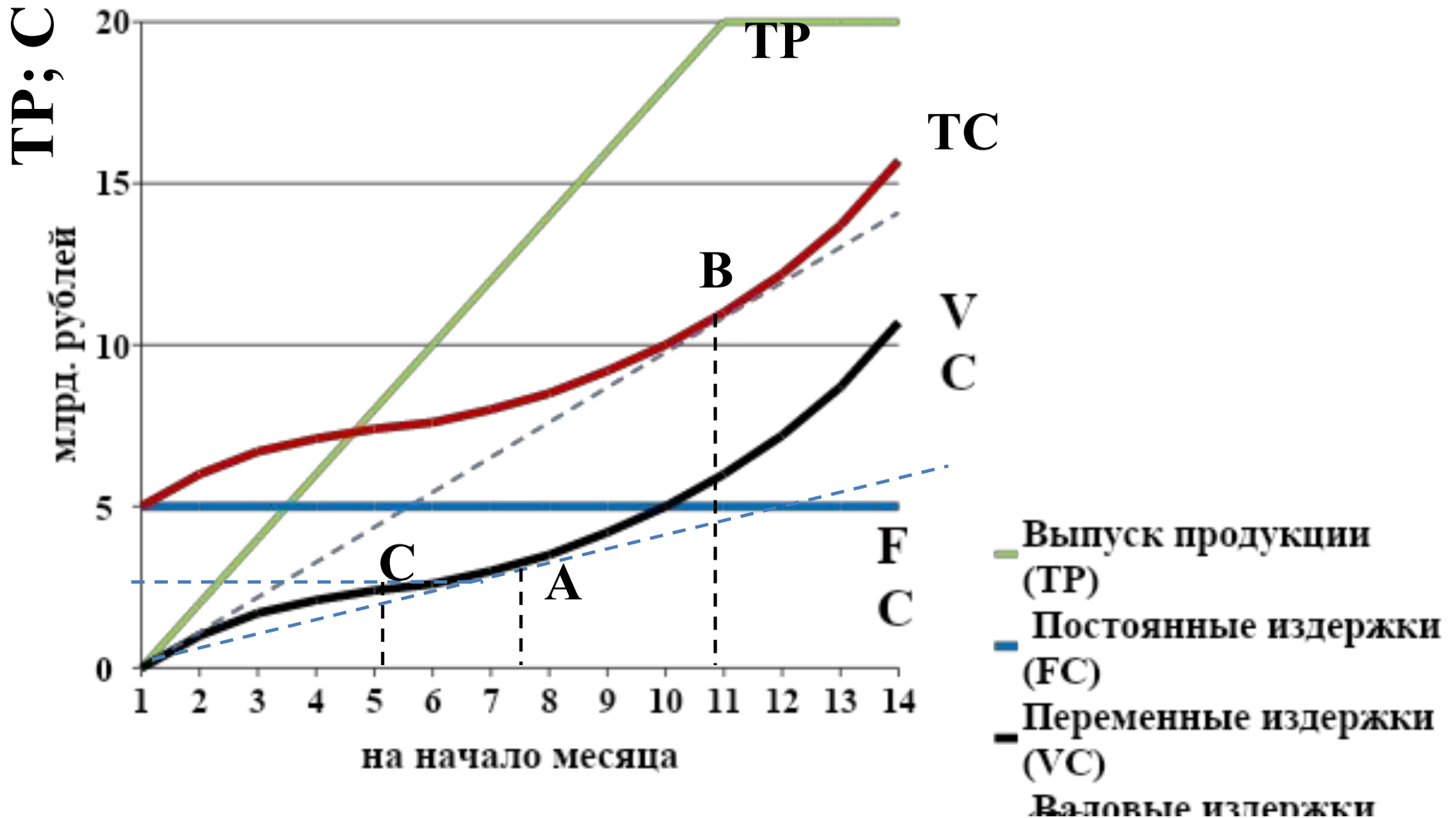
Средние валовые издержки – показатель валовых издержек на единицу продукции

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

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

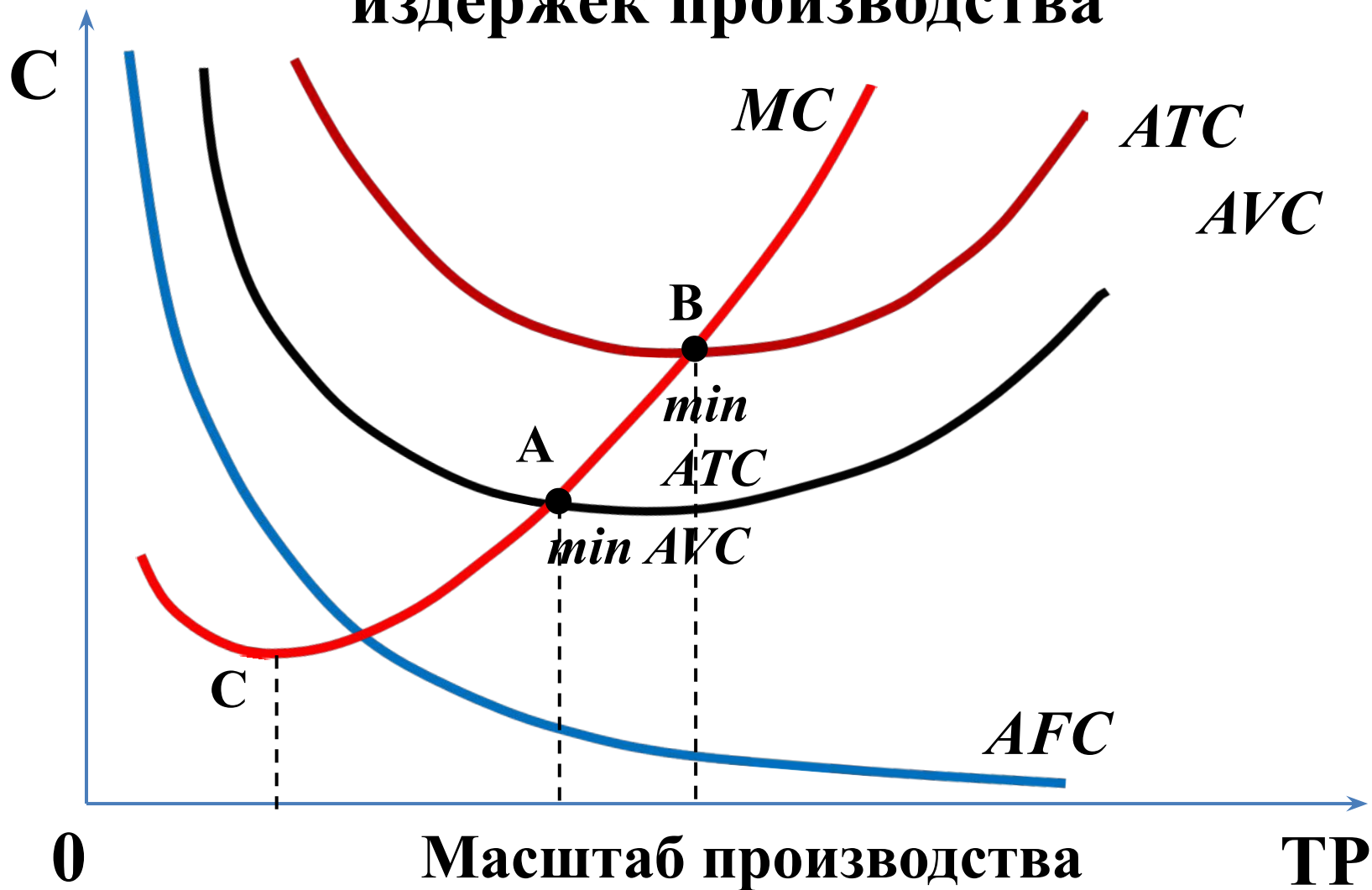
$$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta TP}$$

Так как *FC* не изменяются, то

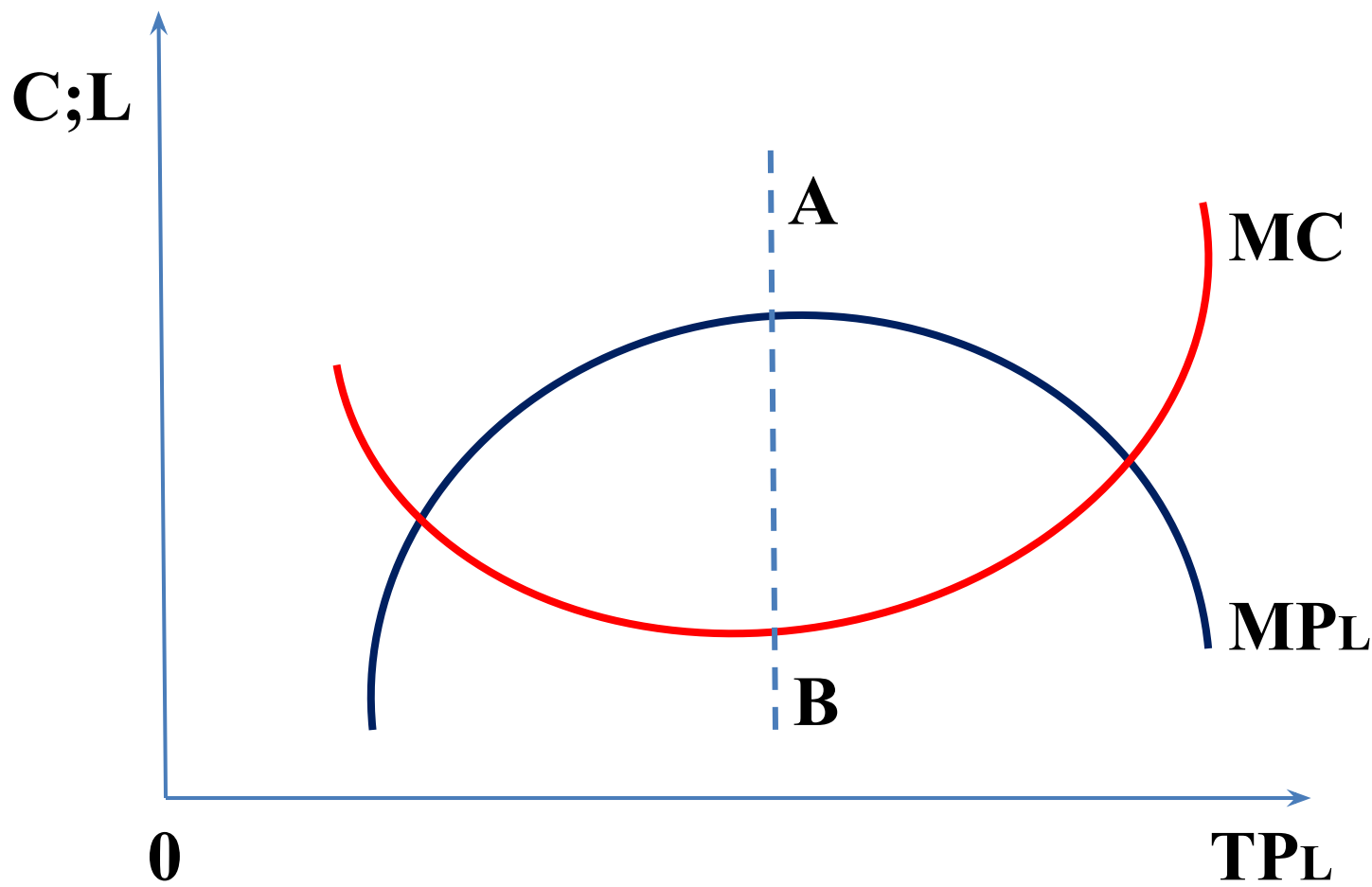
$$MC = \frac{\Delta VC}{\Delta TP}$$

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.

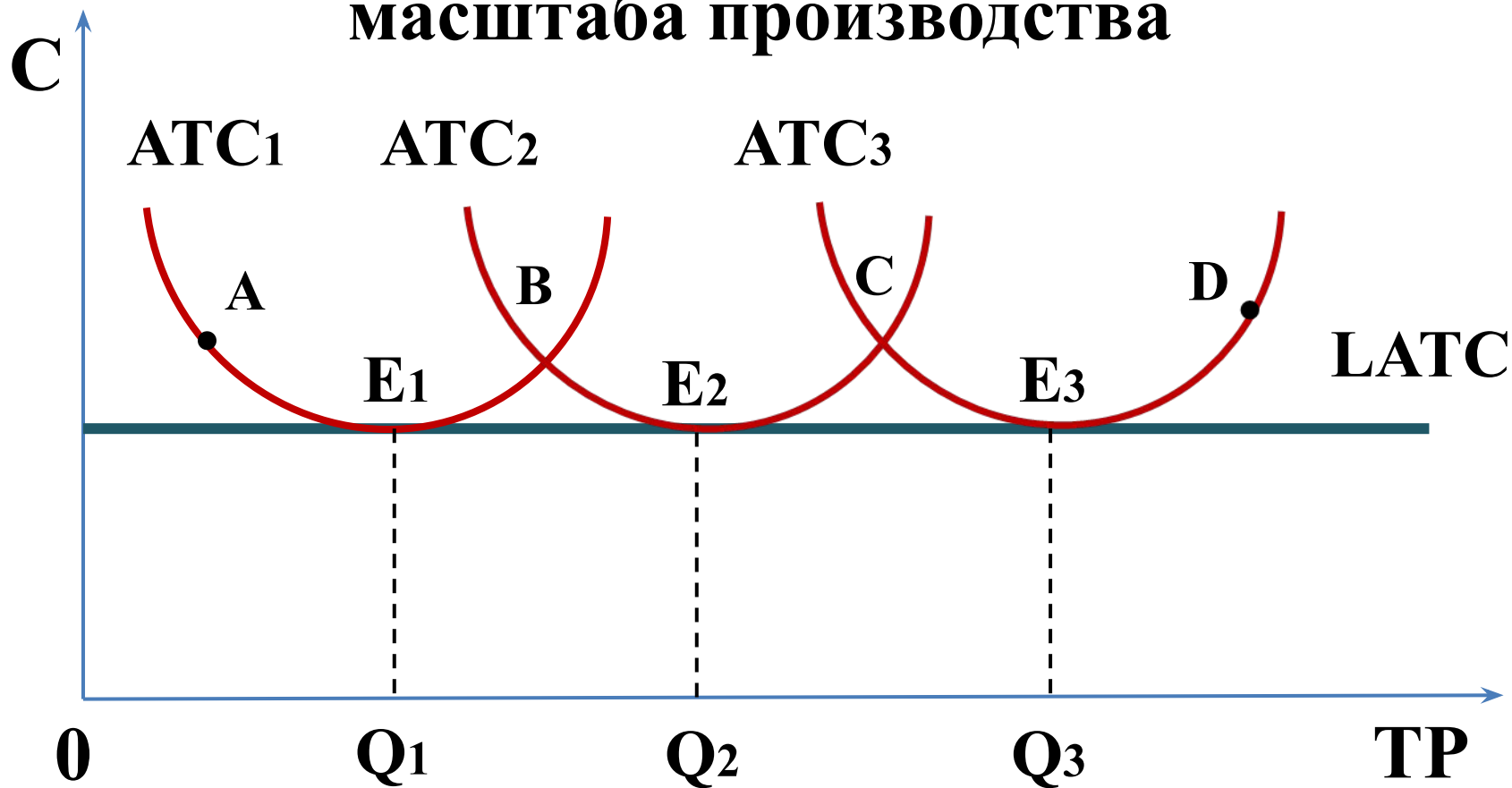
Стоимостная функция производства будет характеризоваться только переменными издержками, то есть

$$(TC = VC).$$

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

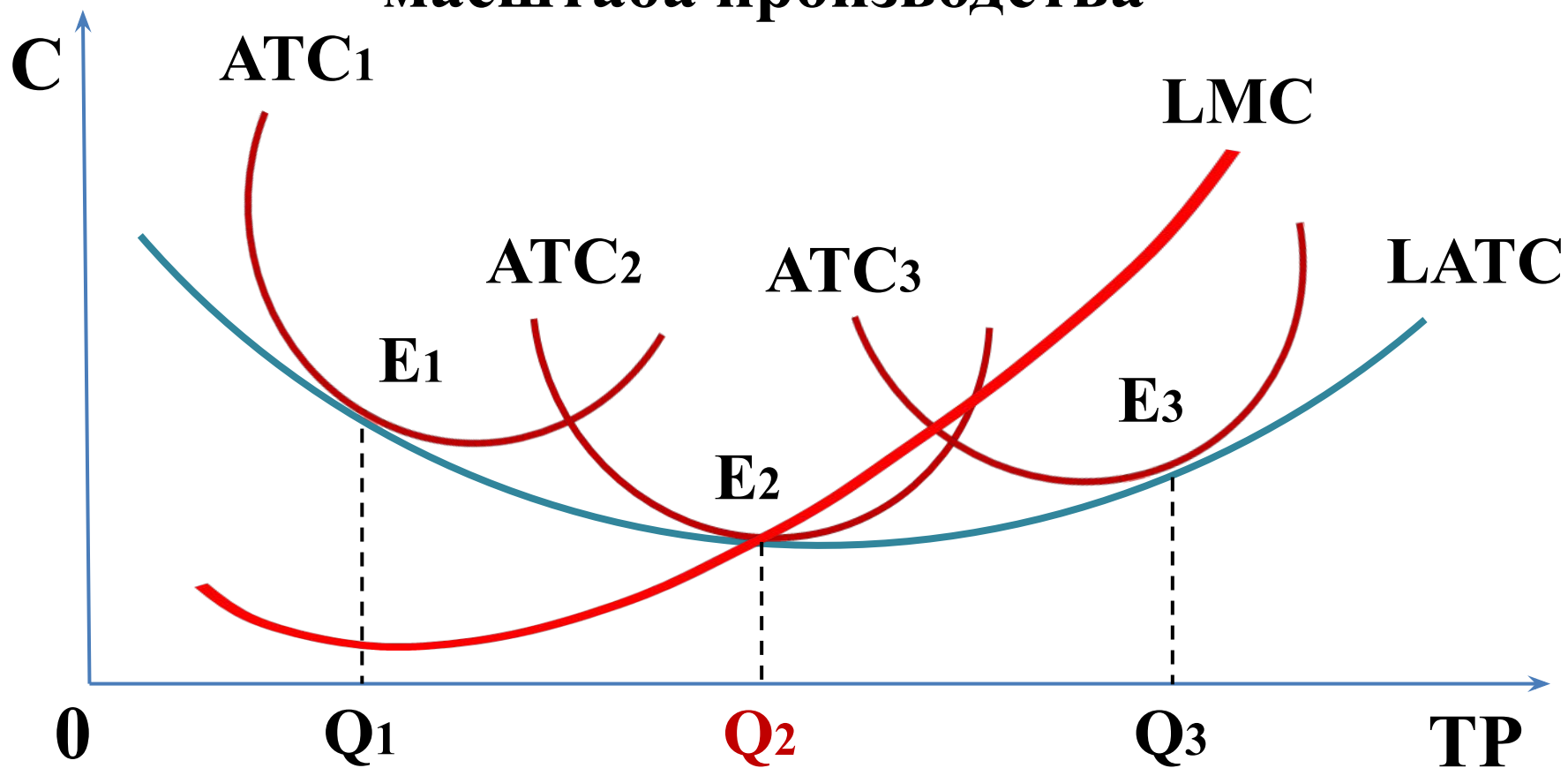


Постоянный эффект масштаба производства

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.

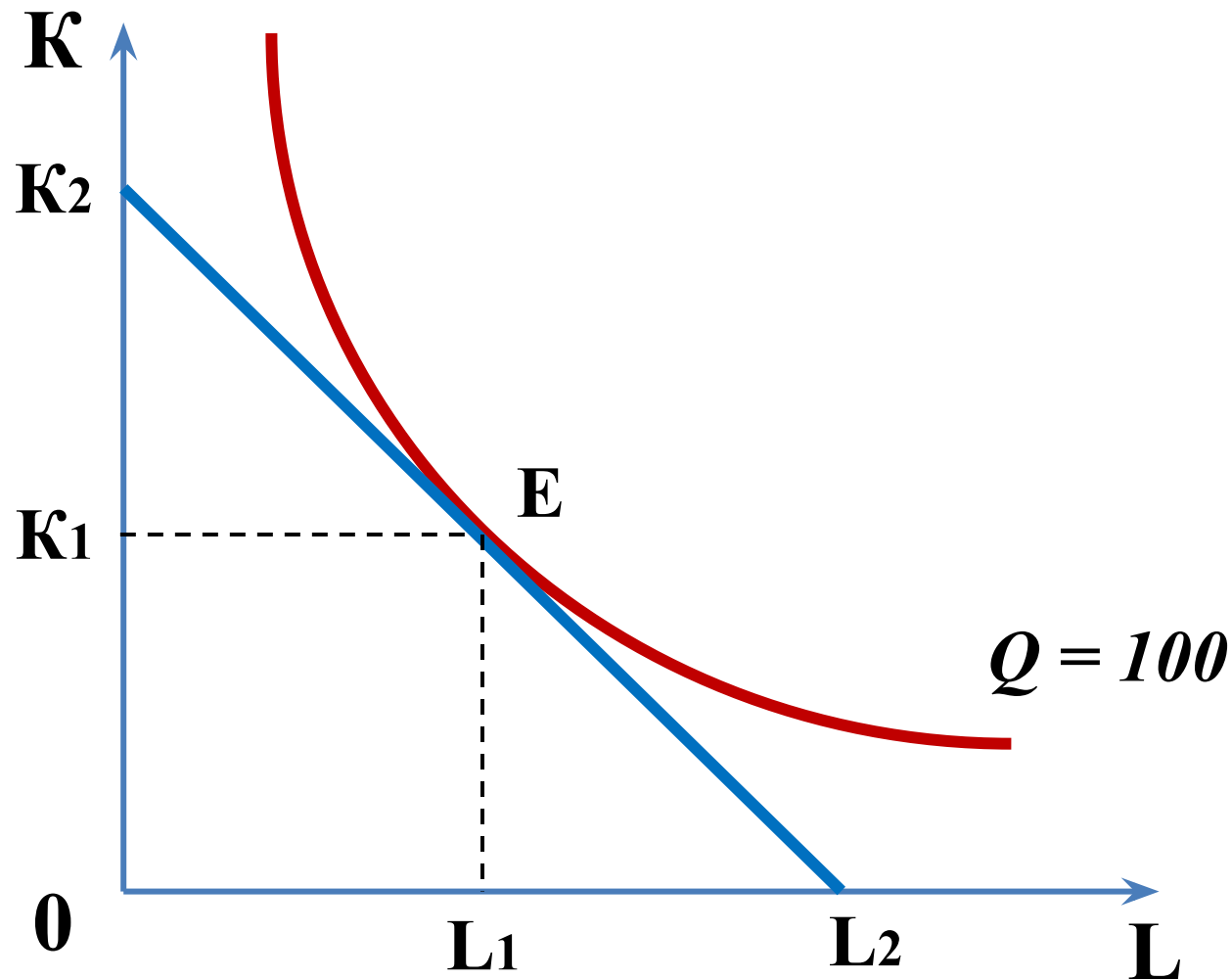
$$\text{или } K = \frac{P_L \times L}{P_K} + \frac{1}{P_K}$$

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:

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

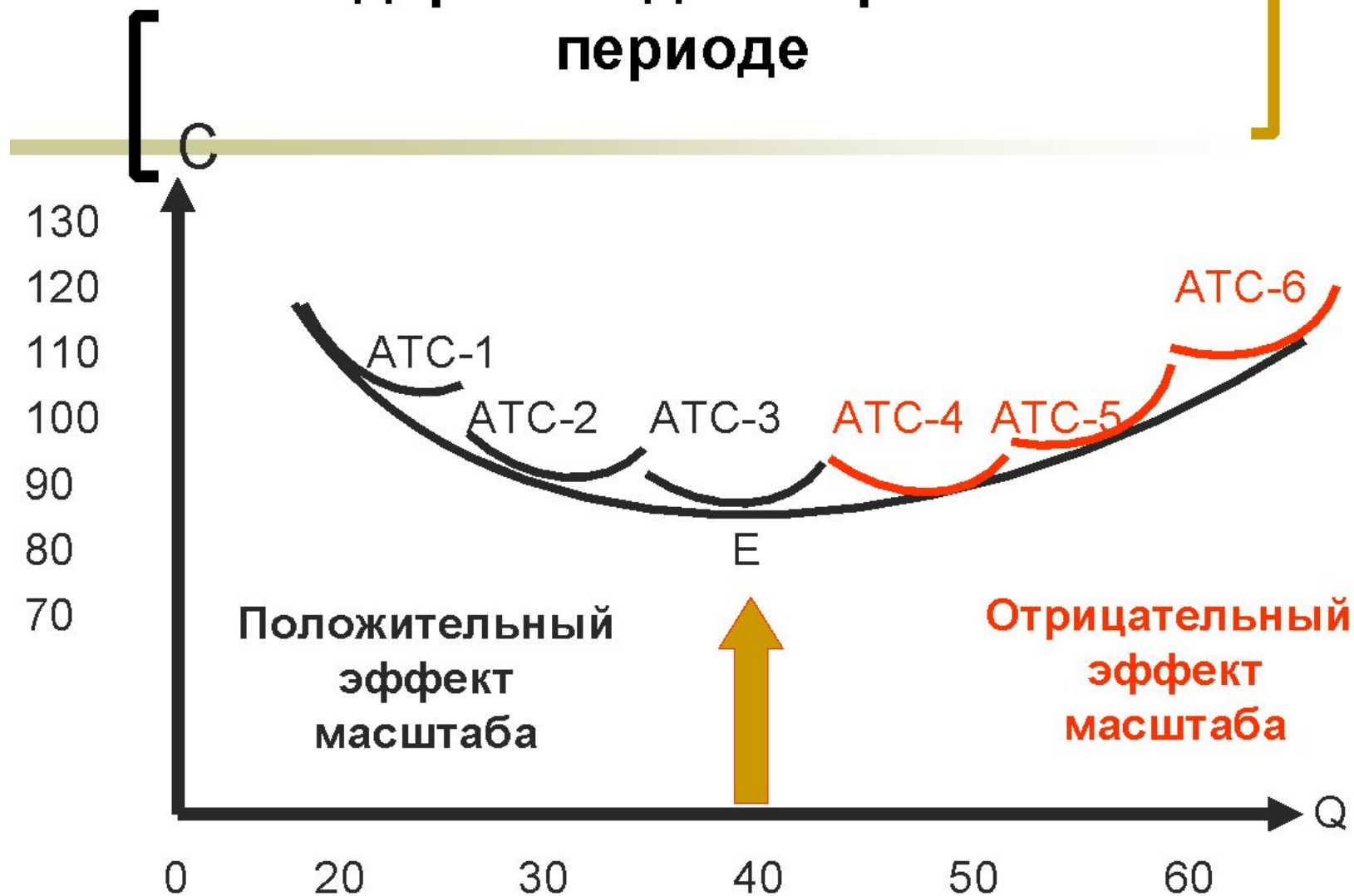
Вывод:

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.***

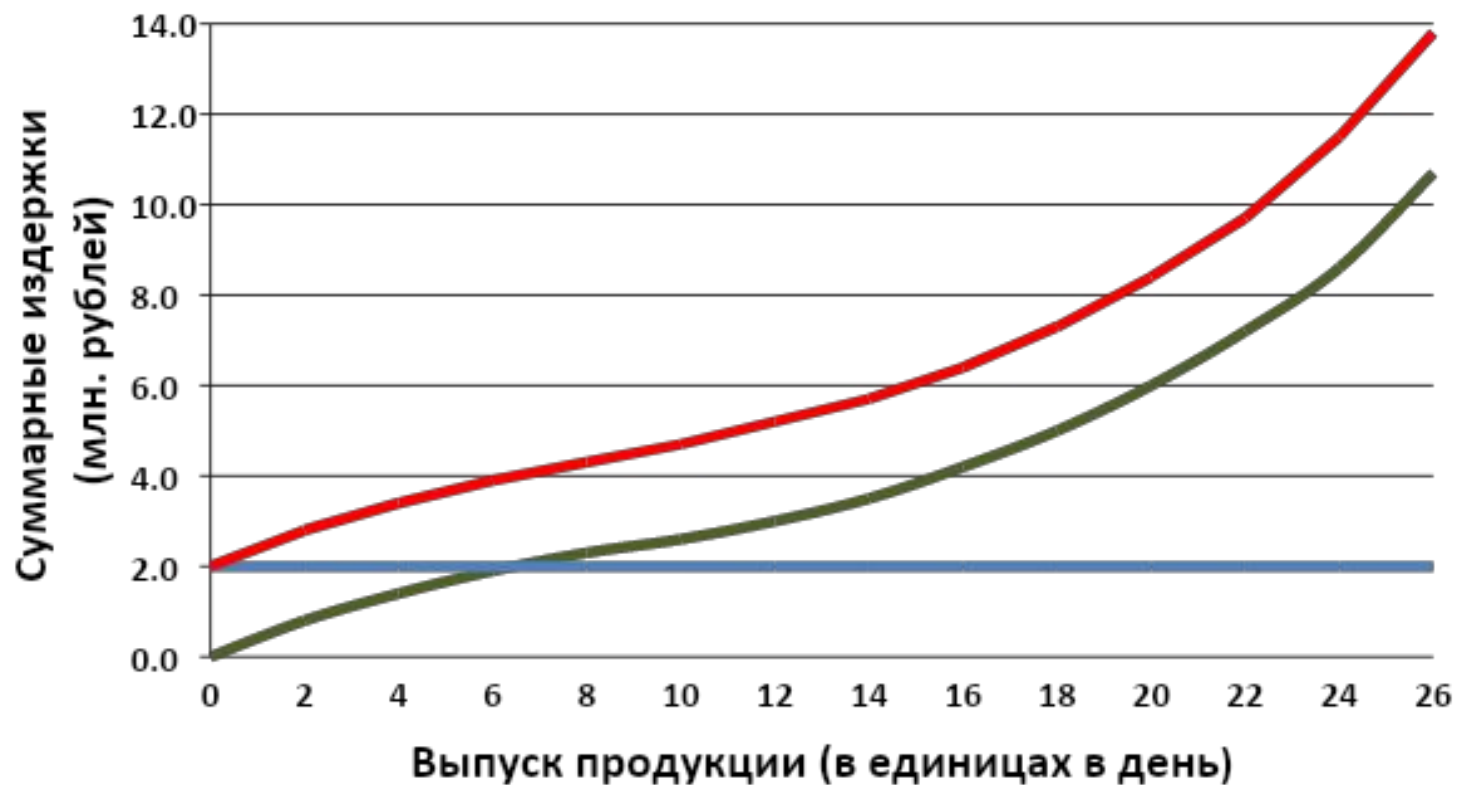
***Факторы, ограничивающие
возможности оптимизации размеров
производства:***

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

Издержки в долгосрочном периоде

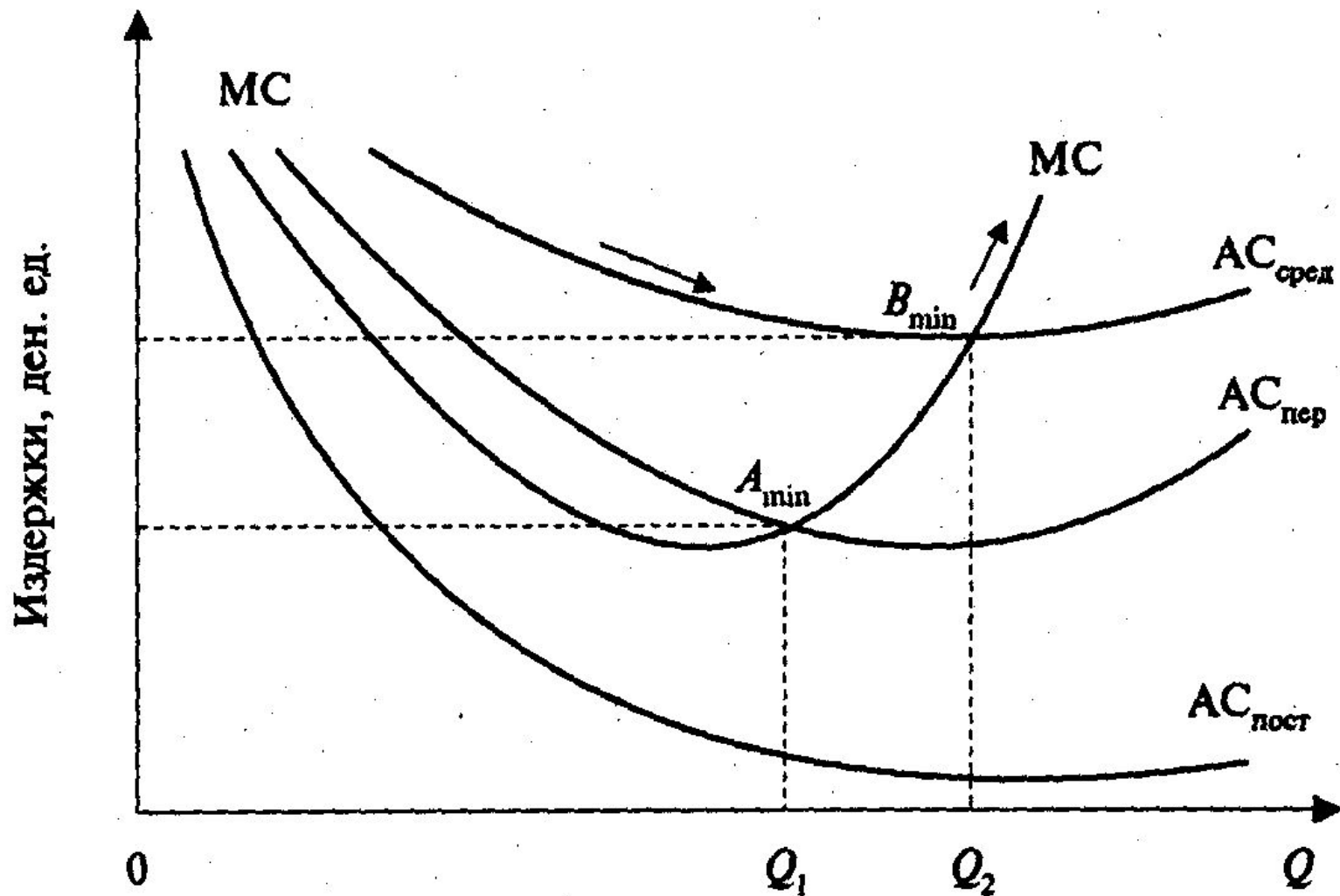


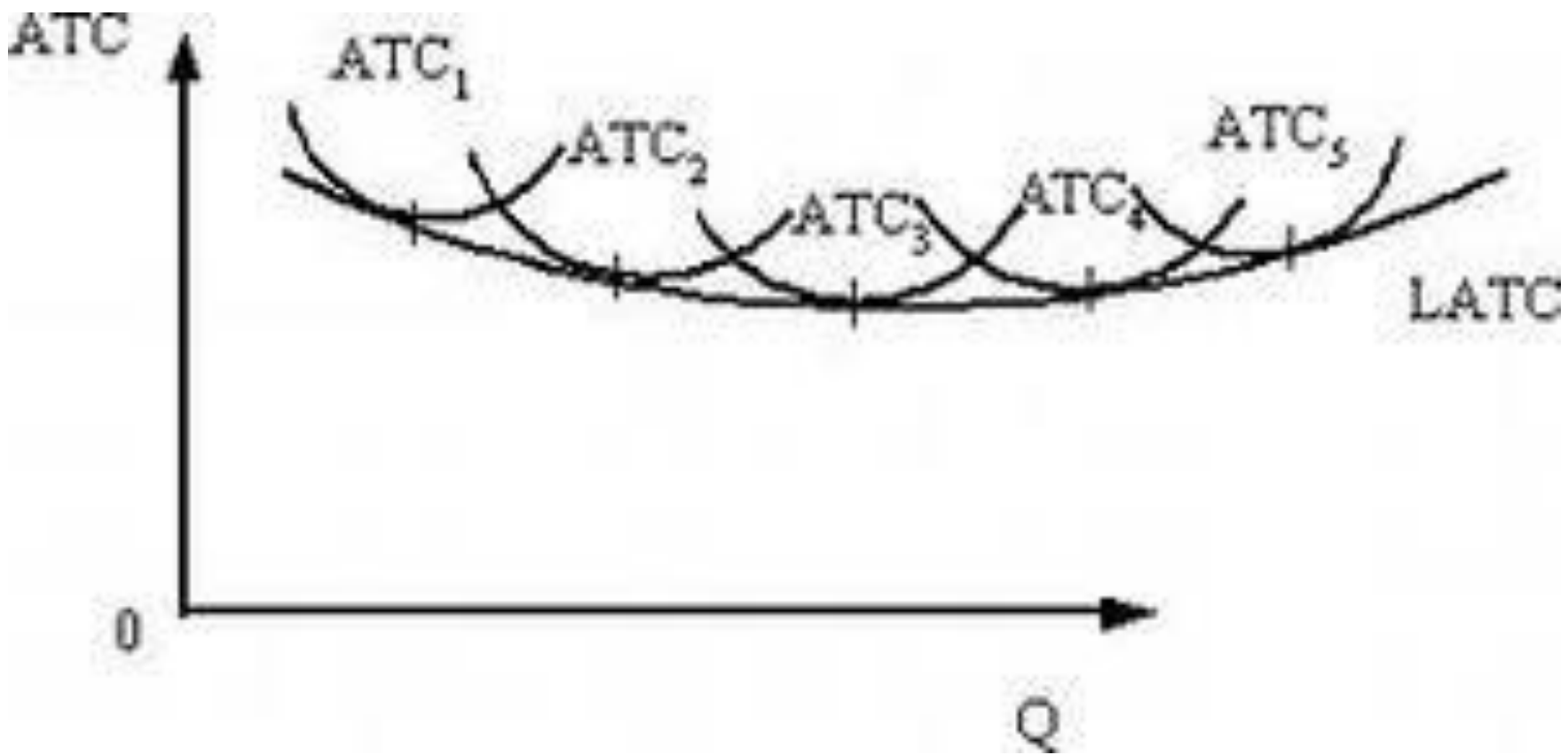
Динамика суммарных издержек в краткосрочном периоде

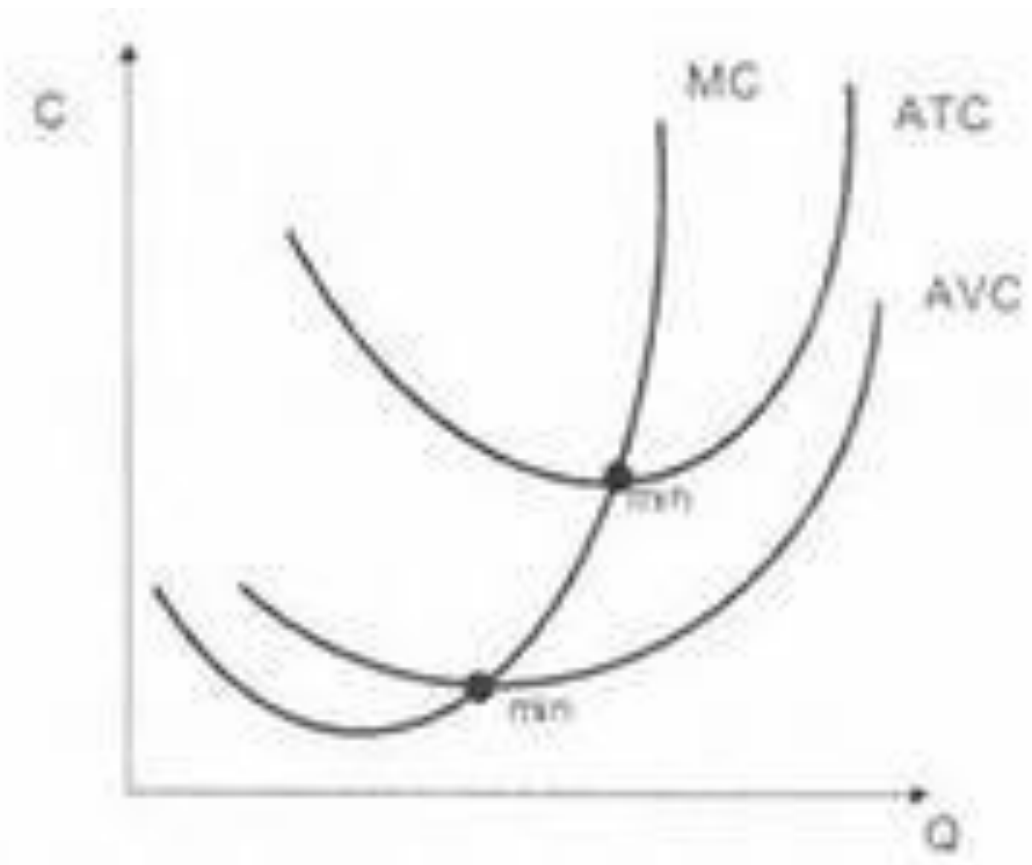


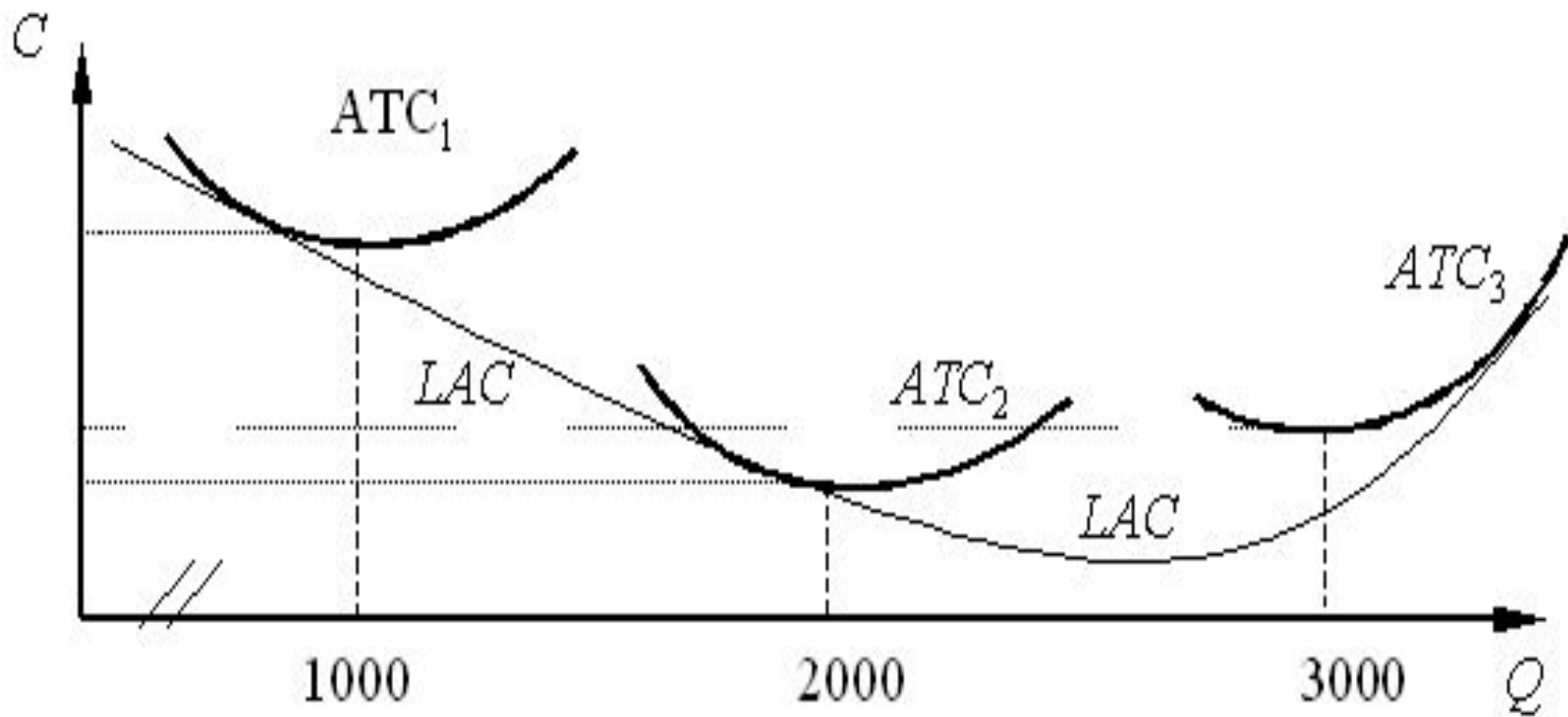
- Суммарные переменные издержки
- Суммарные постоянные издержки
- Суммарные издержки

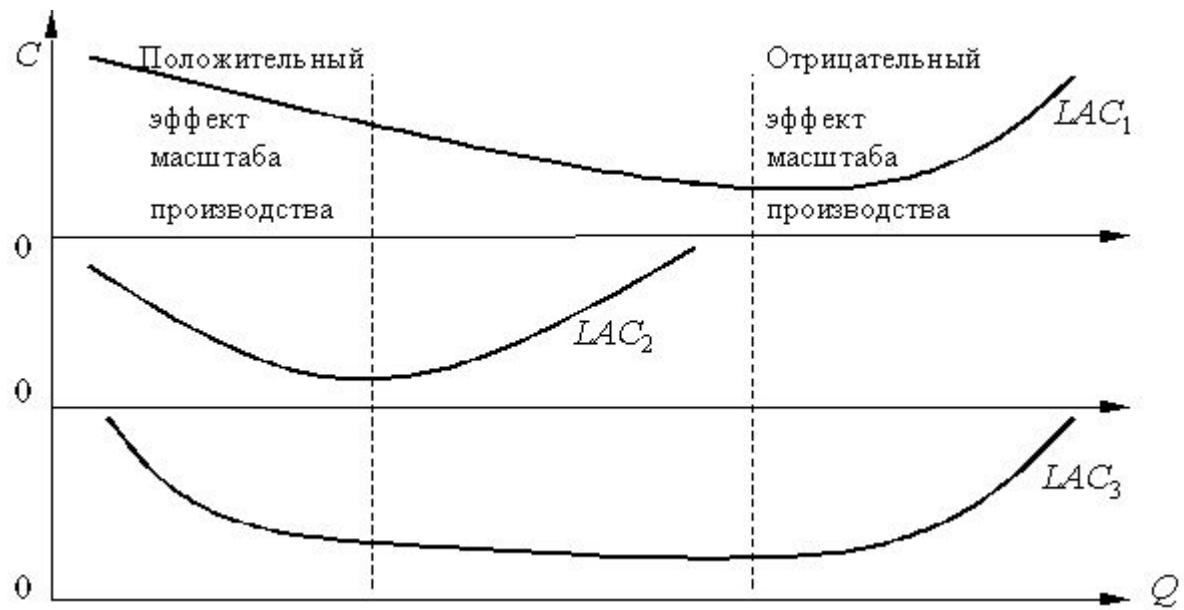
Динамика средних издержек краткосрочного периода

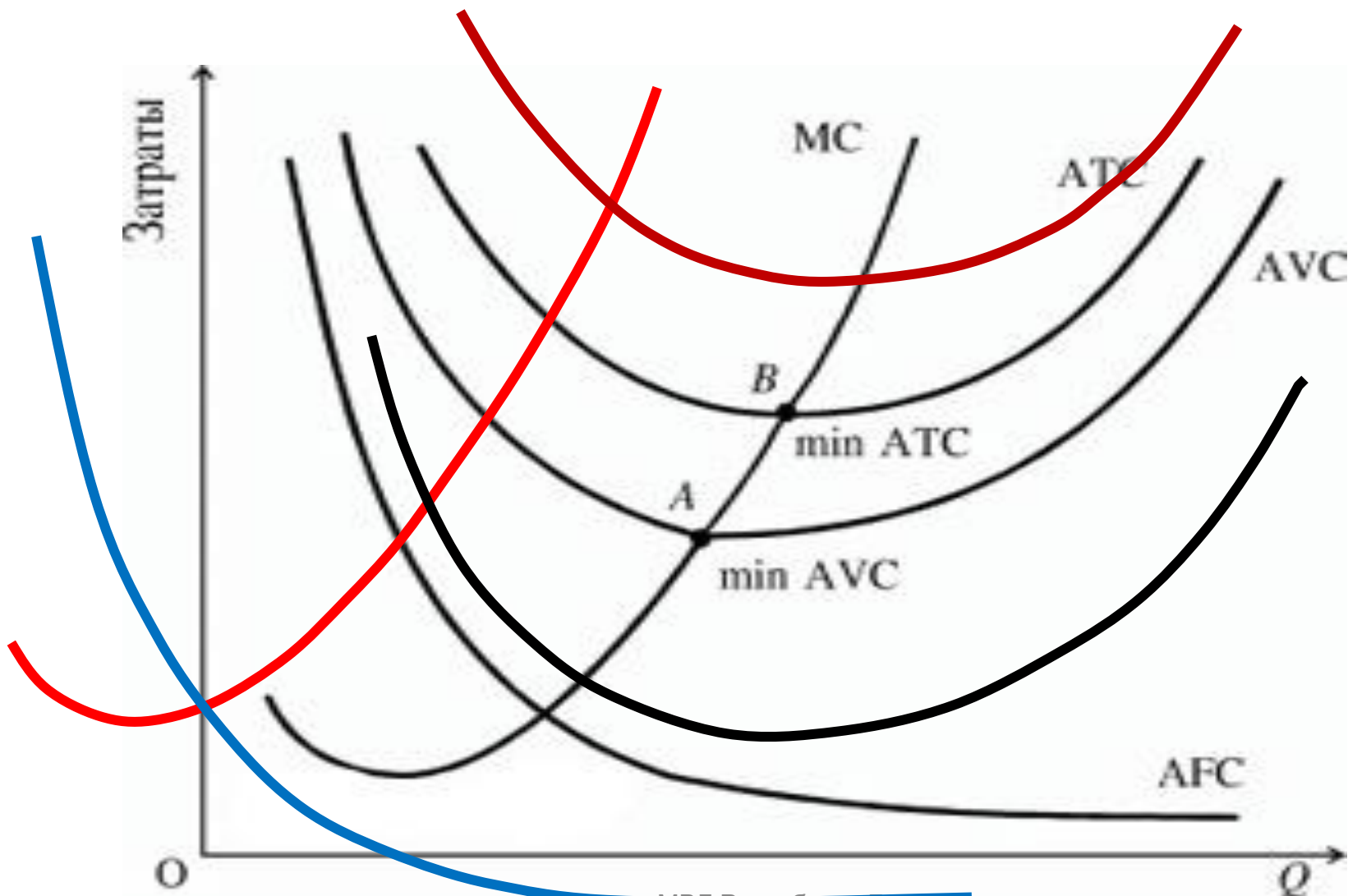


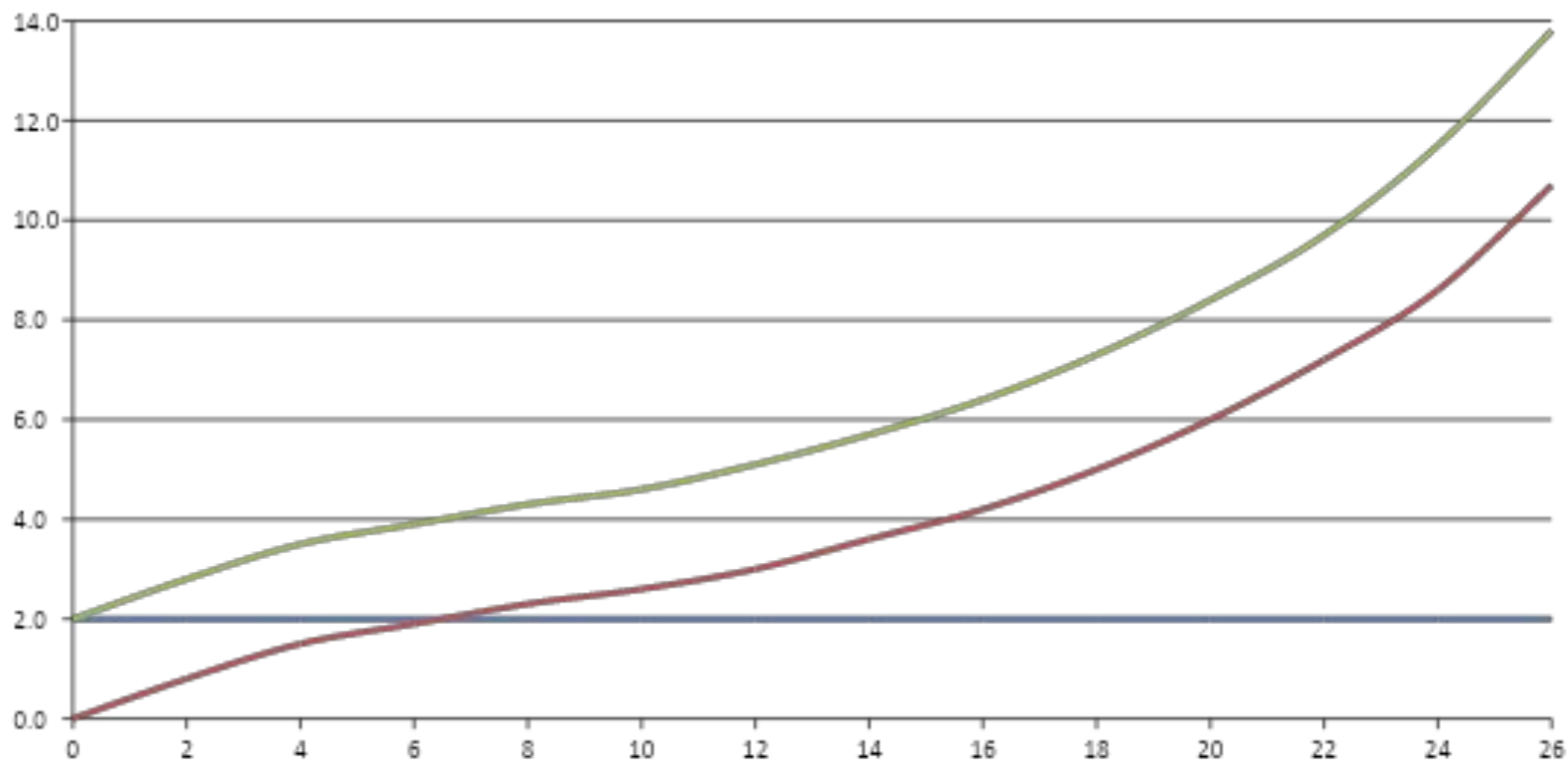




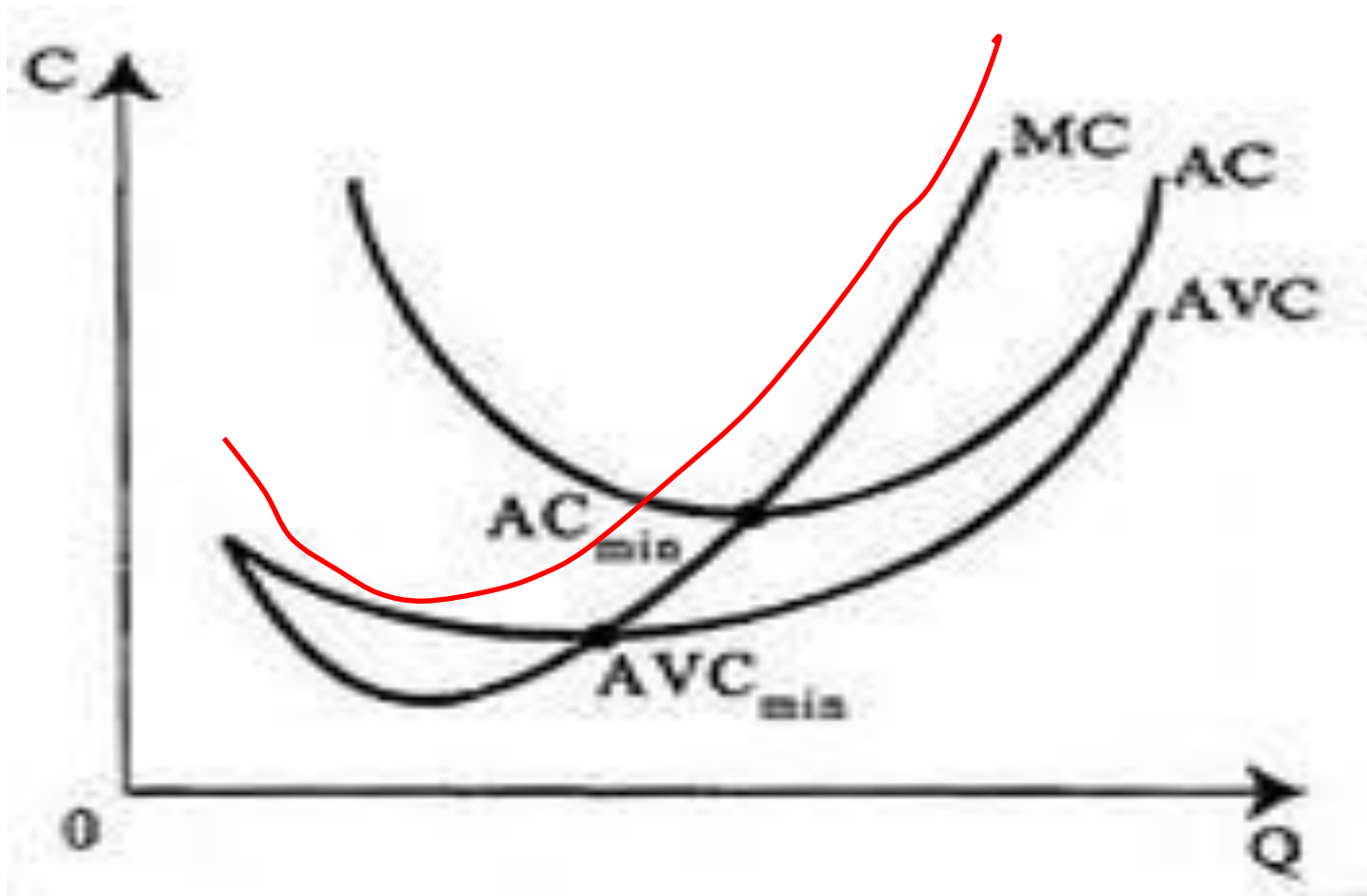








- Суммарные постоянные издержки
- Суммарные переменные издержки
- Суммарные издержки



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.