

Тема 2. Экономический рост

Содержание лекции

1. Эмпирические факты экономического роста.
2. Источники экономического роста: факторы, определяющие производственный потенциал экономики.
3. Базовая неоклассическая теория роста (модель Солоу).
4. Новые теории экономического роста.
5. Государство и экономический рост.

1. Эмпирические факты экономического роста.

Понятие экономического роста

Экономический рост представляет собой долгосрочную тенденцию увеличения реального ВВП.

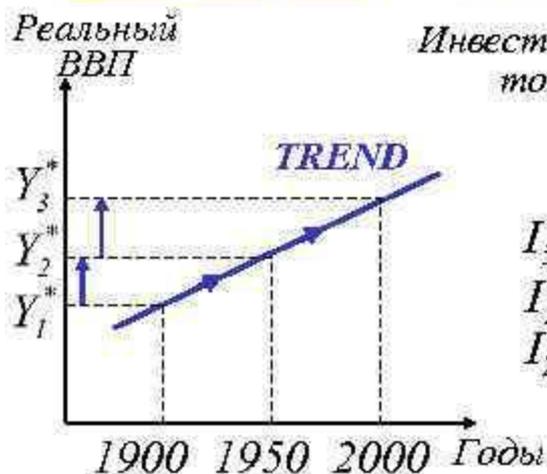
- **тенденцию** реальный ВВП не должен обязательно увеличиваться каждый год, а лишь оценивается направление движения экономики, так называемый «тренд»;
- **долгосрочную** речь идет об увеличении реального ВВП в долгосрочном периоде, т. е. это рост потенциального ВВП (Y^*), увеличение производственных возможностей экономики;
- **реального ВВП** (а не номинального, рост которого может происходить за счет роста уровня цен, причем даже при сокращении реального объема производства).

Главная цель экономического роста – рост благосостояния. Чем больше производственный потенциал страны и выше темпы экономического роста, тем выше уровень и качество жизни.

Экономический рост на графиках

Графически экономический рост может быть представлен через:

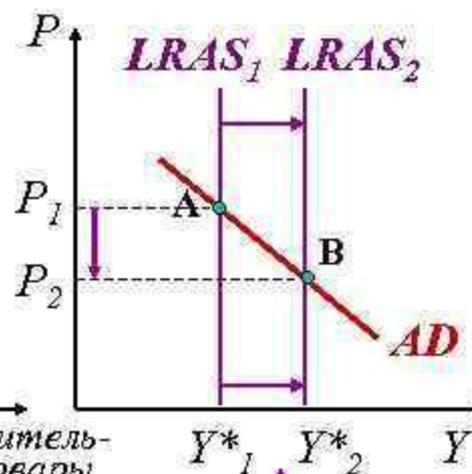
Тренд выпуска



Кривая производственных возможностей



Модель AD-AS



Движение вдоль $KПВ_1$ (из А в В) ведет к росту *альтернативных издержек* ($C \uparrow$ растет за счет снижения $I \downarrow$), которые *исчезают*, если экономика движется на более высокую $KПВ_2$ (из А в D), где растут и $C \uparrow$ и $I \uparrow$.

Двойной приятный эффект: рост выпуска сопровождается снижением цен.

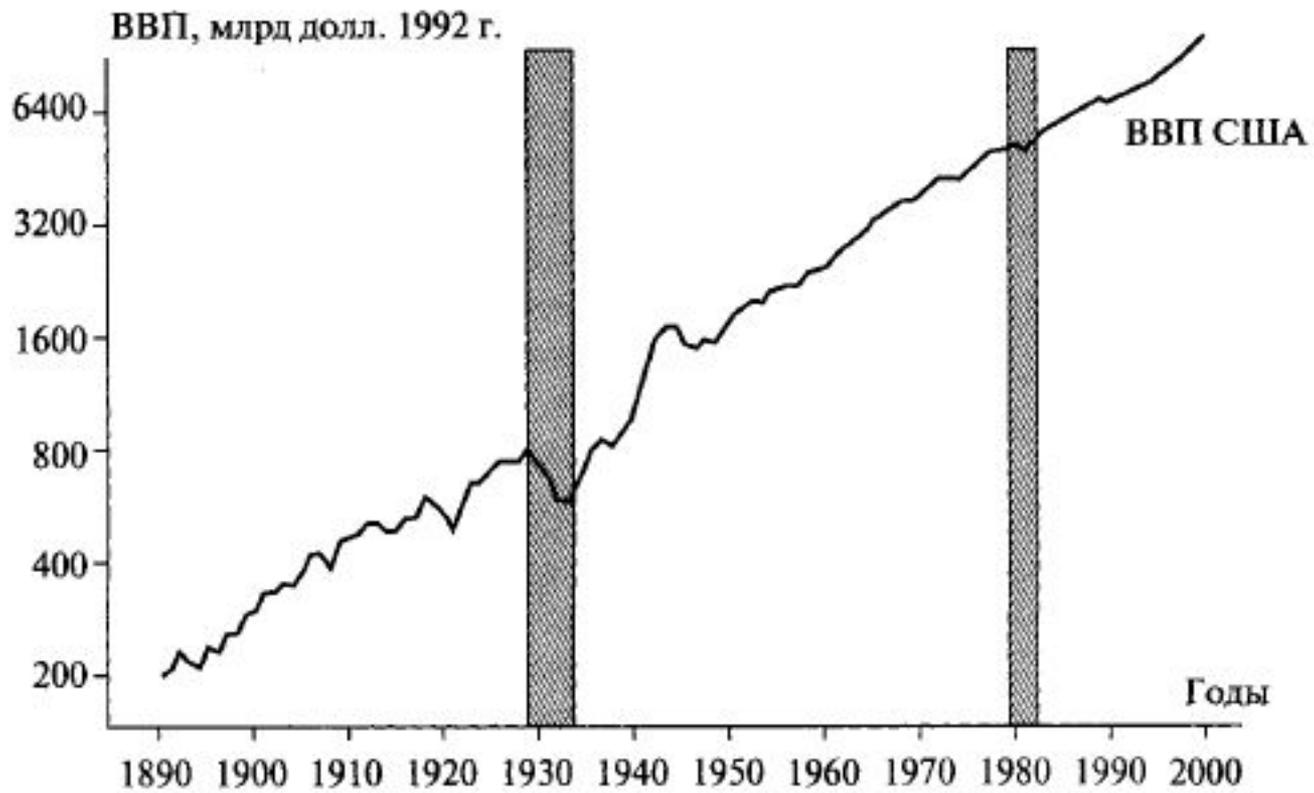
Экономический рост в разных странах

Имеются большие различия в уровне жизни между странами в один и тот же момент времени и в одной и той же стране в разные моменты времени: например, между США и Индией в настоящее время, и в США в настоящее время и 100 лет назад.

Эти различия в уровне жизни между странами объясняются большими различиями в:

- уровне реального ВВП на душу населения (в настоящее время уровень реального ВВП на душу населения в США в 120 раз выше чем в Зимбабве, в 50 раз выше чем в Мозамбике и Того, в 30 раз выше чем в Бангладеш, в 15 раз выше чем в Индии, в 10 раз выше чем в Боливии и Индонезии, в 6, 5 раз выше чем в Китае, в 3 раза выше чем в России и почти такой же как в Австралии и Нидерландах).
- темпе роста реального ВВП на душу населения (например, страны Юго-Восточной Азии растут очень быстро, в то время как большинство стран Африки развиваются крайне медленно).

ВВП США с 1890 г.



Изменение ВВП на душу населения в пяти богатых странах с 1950 г.

	Годовой темп роста ВВП на душу населения, %		Реальный ВВП на душу населения, долл. 1996 г.		
	1950-1973	1974-2000	1950	2000	2000-1950
Франция	4,1	1,6	5489	21282	3,9
Германия	4,8	1,7	4642	21910	4,7
Япония	7,8	2,4	1940	22039	11,4
Великобритания	2,5	1,9	7321	21647	3,0
США	2,2	1,7	11903	30637	2,6
В среднем	4,3	1,8	6259	23503	3,7

Выводы из таблицы:

- 1. Уровень жизни вырос многократно.**
- 2. Темпы роста ВВП на душу населения снизились с середины 1970-х гг.**
- 3. Уровни ВВП на душу населения между этими пятью странами конвергировали (стали ближе).**

Обзор периода в два тысячелетия

- Со времен падения Римской империи до приблизительно 1500 г. какого-либо существенного роста ВВП на душу населения в Европе не происходило: большинство работников были заняты в сельском хозяйстве, в котором технический прогресс был незначительным.
- Приблизительно с 1500 до 1700 г. рост ВВП на душу населения стал положительным, но небольшим, около 0,1% в год, увеличиваясь на 0,2% в год в периоде 1700 по 1820 г.
- В период Промышленной революции темпы роста были невысоки по нынешним стандартам. Темпы роста ВВП на душу населения США с 1820 по 1950 г. составляли только 1,5% в год.

Главной задачей макроэкономической теории роста является выявление источников и объяснение эмпирических закономерностей экономического роста, а также объяснение различий в темпах экономического роста между странами

Экономический рост определяется:

в долгосрочном периоде –

производственным потенциалом
экономики

**в краткосрочном периоде – величиной
совокупного спроса.**

Эмпирический анализ экономического роста

1963 г. *Николас Калдор (Nicolas Caldor)* провел эмпирический анализ закономерностей экономического роста и вывел ряд *стилизированных фактов* роста:

1. Выпуск на душу населения со временем возрастает, и темп его роста не имеет тенденции к убыванию.
2. Физический капитал на одного работника (капиталовооруженность) возрастает со временем.
3. Реальная норма доходности капитала (реальная процентная ставка) почти стабильна.

В последнее время склоняются к тому, что доходность снижается в некоторых границах по мере развития экономики

4. Отношение физического капитала к выпуску примерно постоянно.
5. Доли труда и физического капитала в национальном доходе примерно постоянны.
6. Темпы роста выпуска на одного работника существенно отличаются в различных странах

Эмпирический анализ экономического роста

Кузнец (1973, 1981) выявляет другие особенности современного экономического роста:

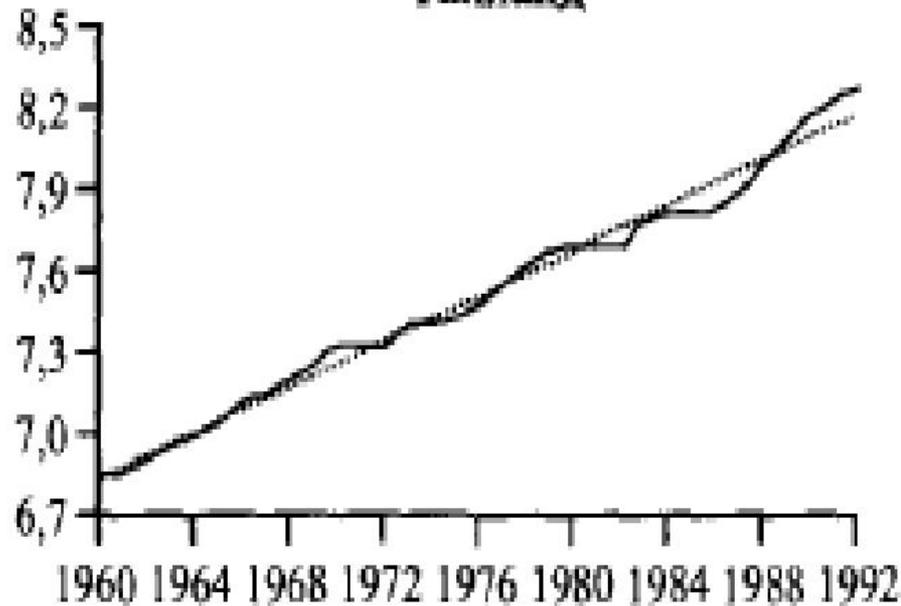
- высокая скорость структурных изменений, которые включают переход от сельского хозяйства к промышленности и от промышленности к сфере услуг. Этот процесс влечет за собой урбанизацию, переход от домашней работы к статусу служащего и растущую роль формального образования;
- усиление роли внешней торговли;
- технологический прогресс уменьшает значимость природных ресурсов;
- рост значения правительства (как генератор правил поведения экономической деятельности, как рефери и как поставщик инфраструктуры).

Исследование типов экономического роста

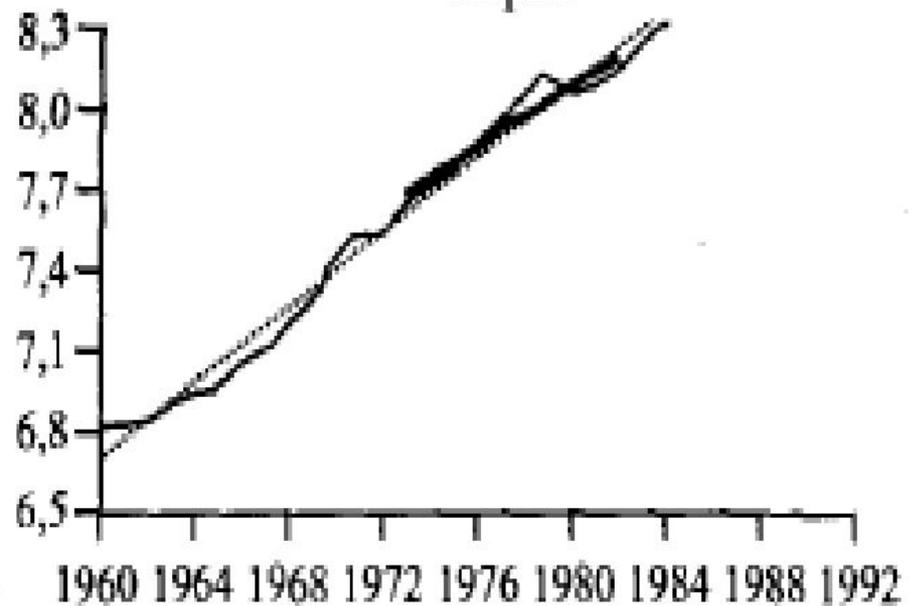
Эту работу успешно осуществил экономист Международного банка реконструкции и развития Лент Притчетт [Pritchett, 2000], который, используя данные по 111 странам за период с 1960 г. до 1985—1992 гг, определил типы изменения в темпах приростов различных стран и соответственно — типы экономического роста.

«Крутые холмы»

Таиланд



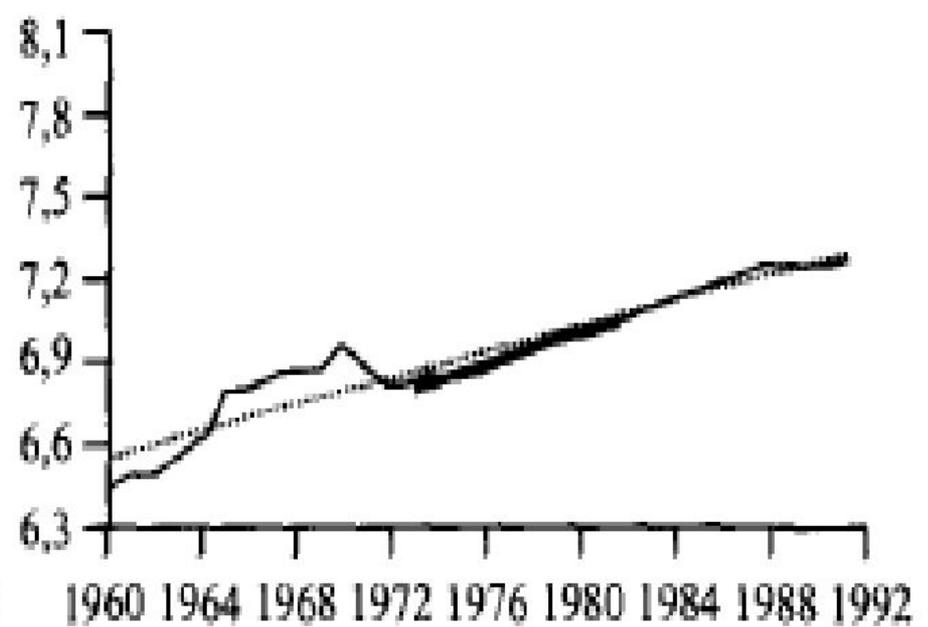
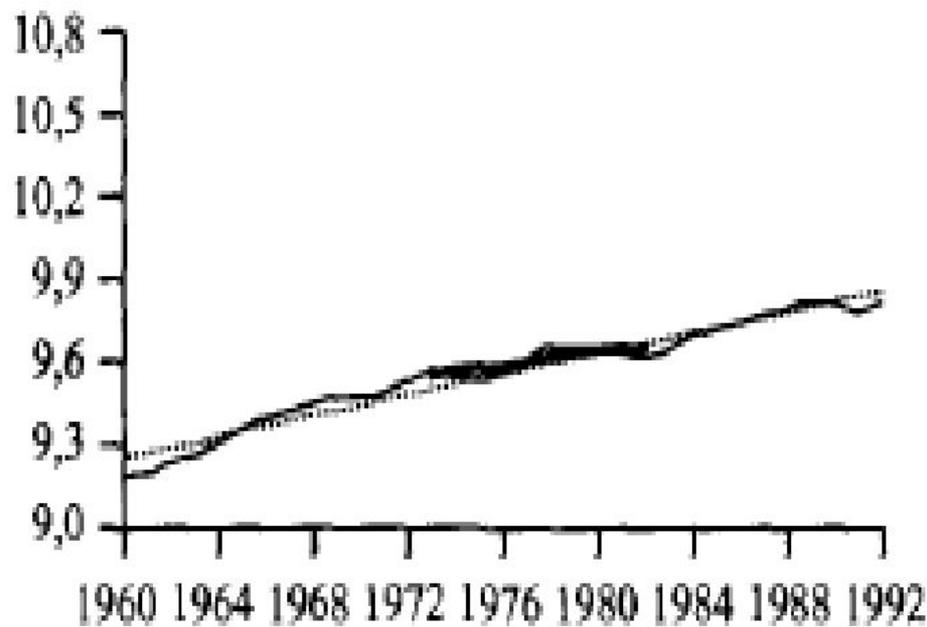
Корея



«Холмы»

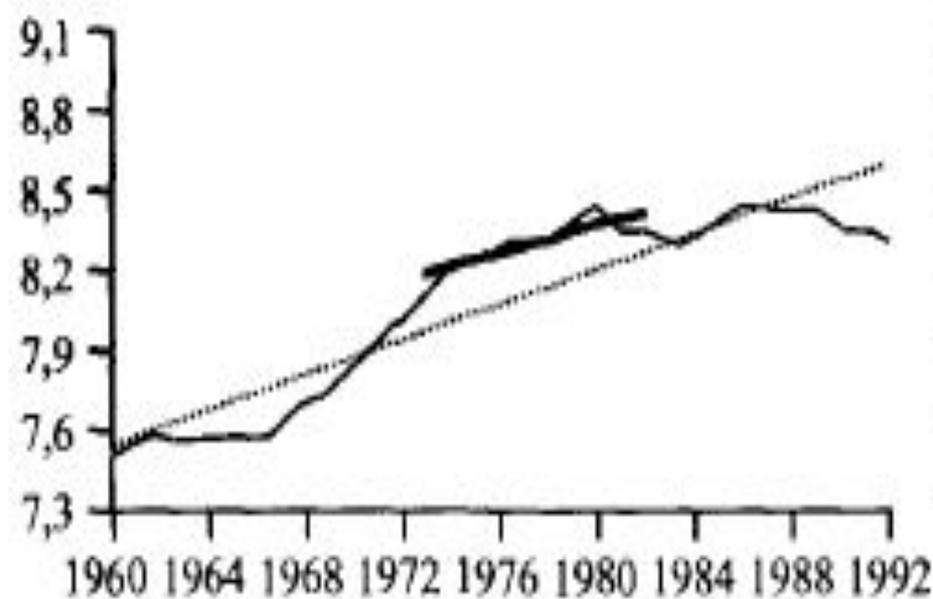
США

Пакистан

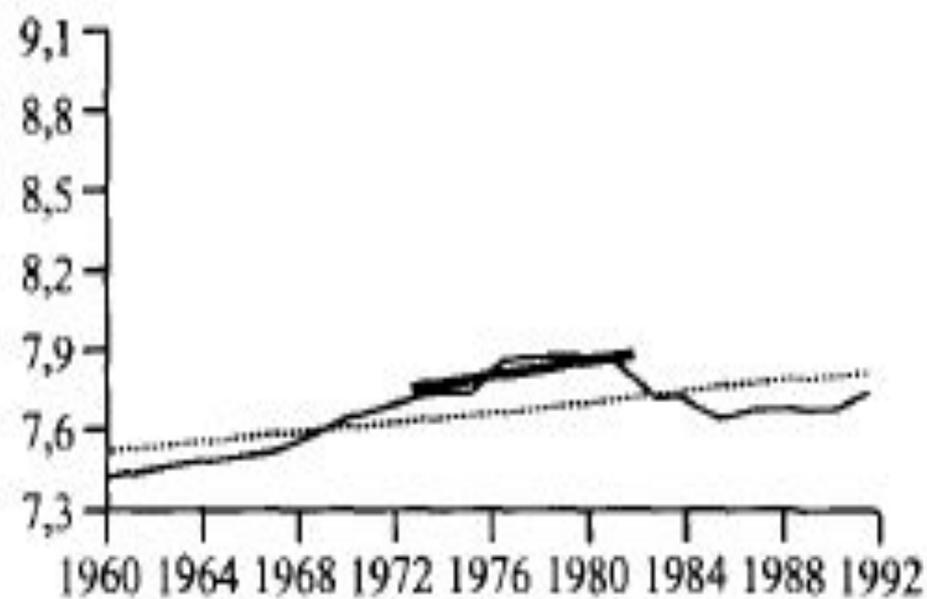


«Плато»

Бразилия

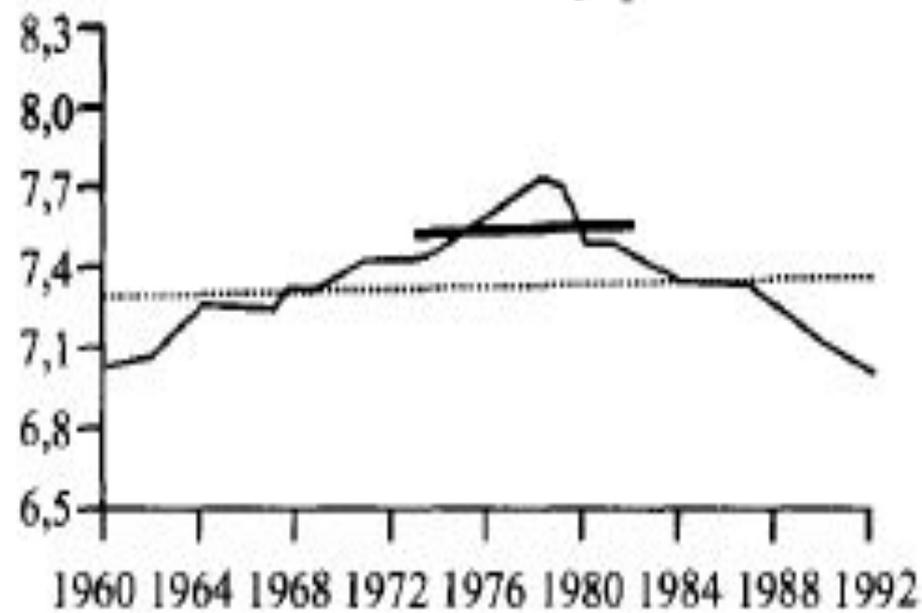


Гватемала

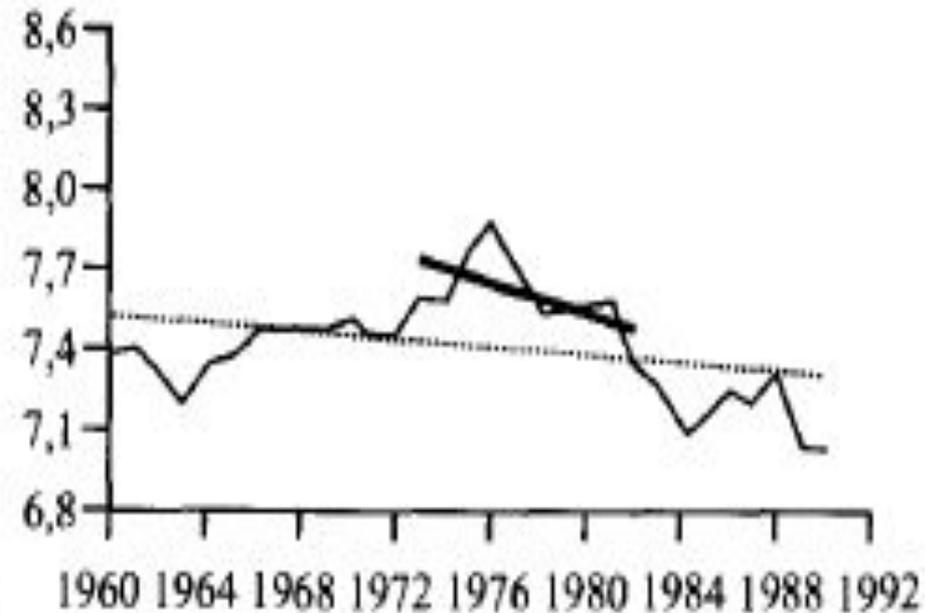


«Горы»

Кот-д'Ивуар

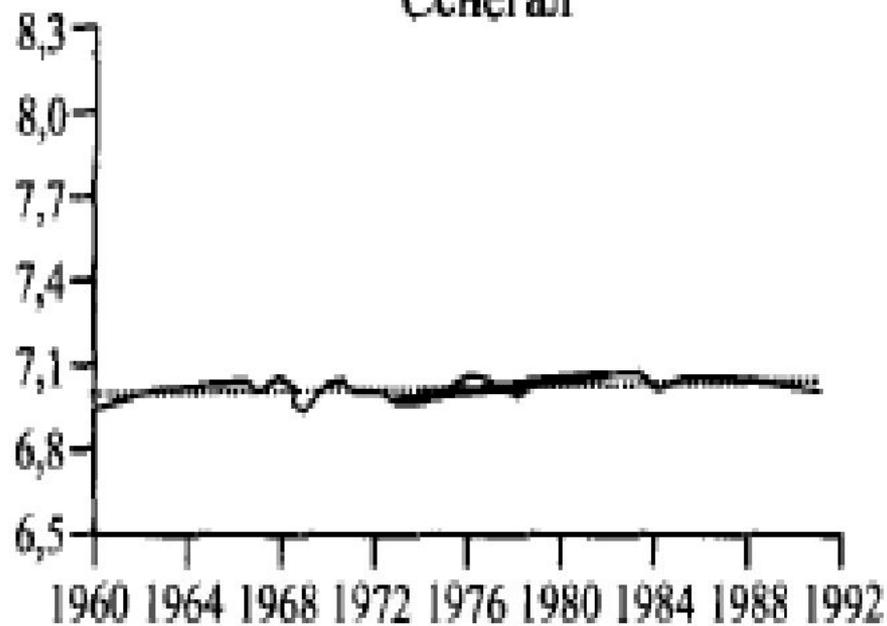


Гайана

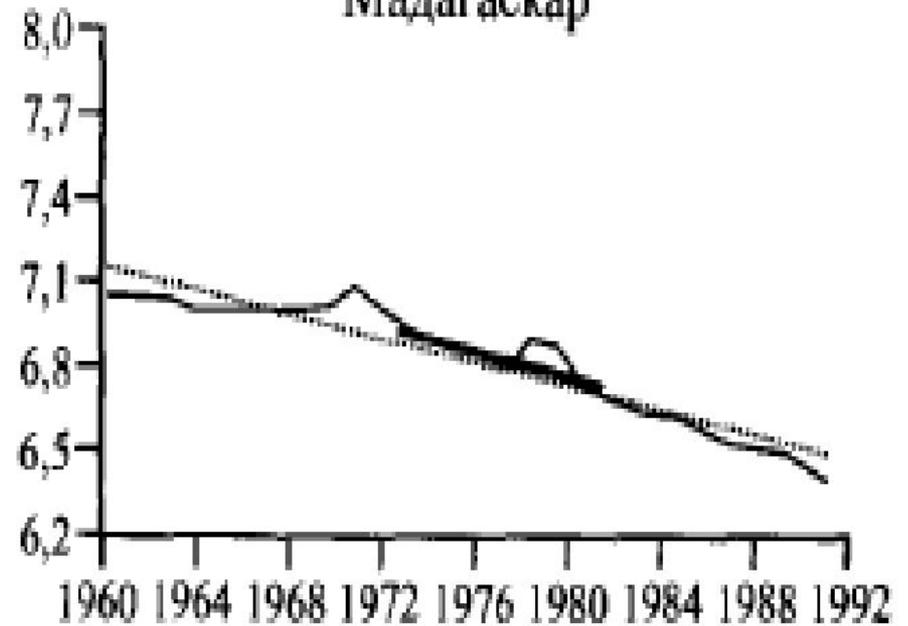


«Равнины»

Сенегал

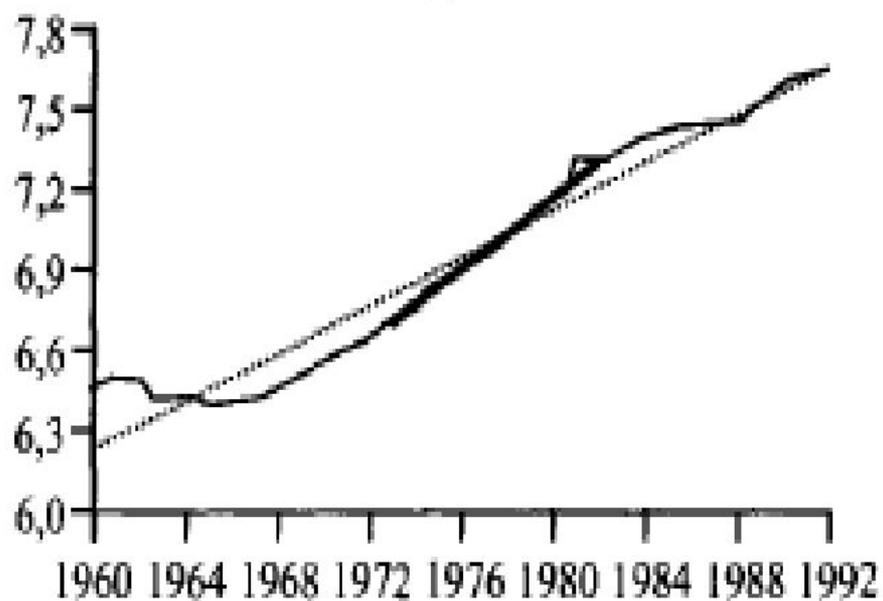


Мадагаскар

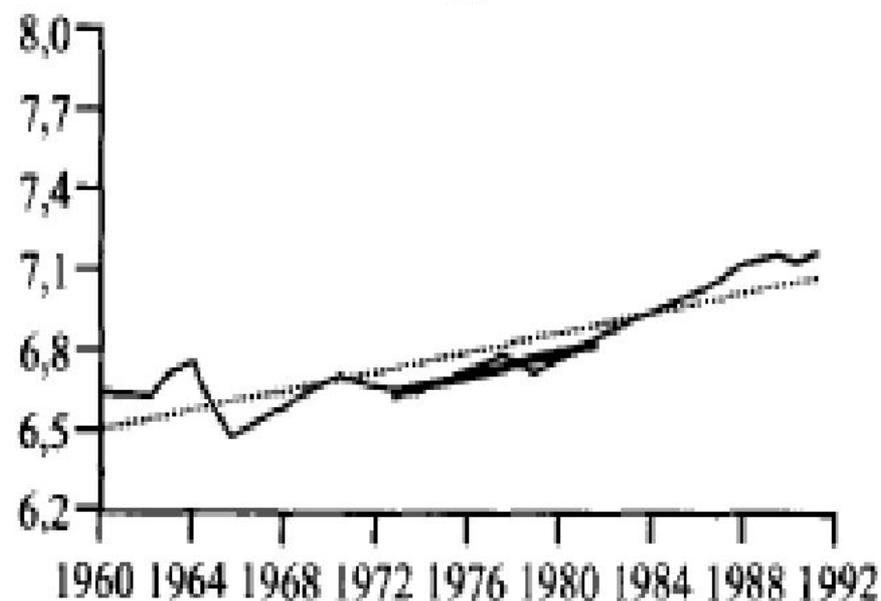


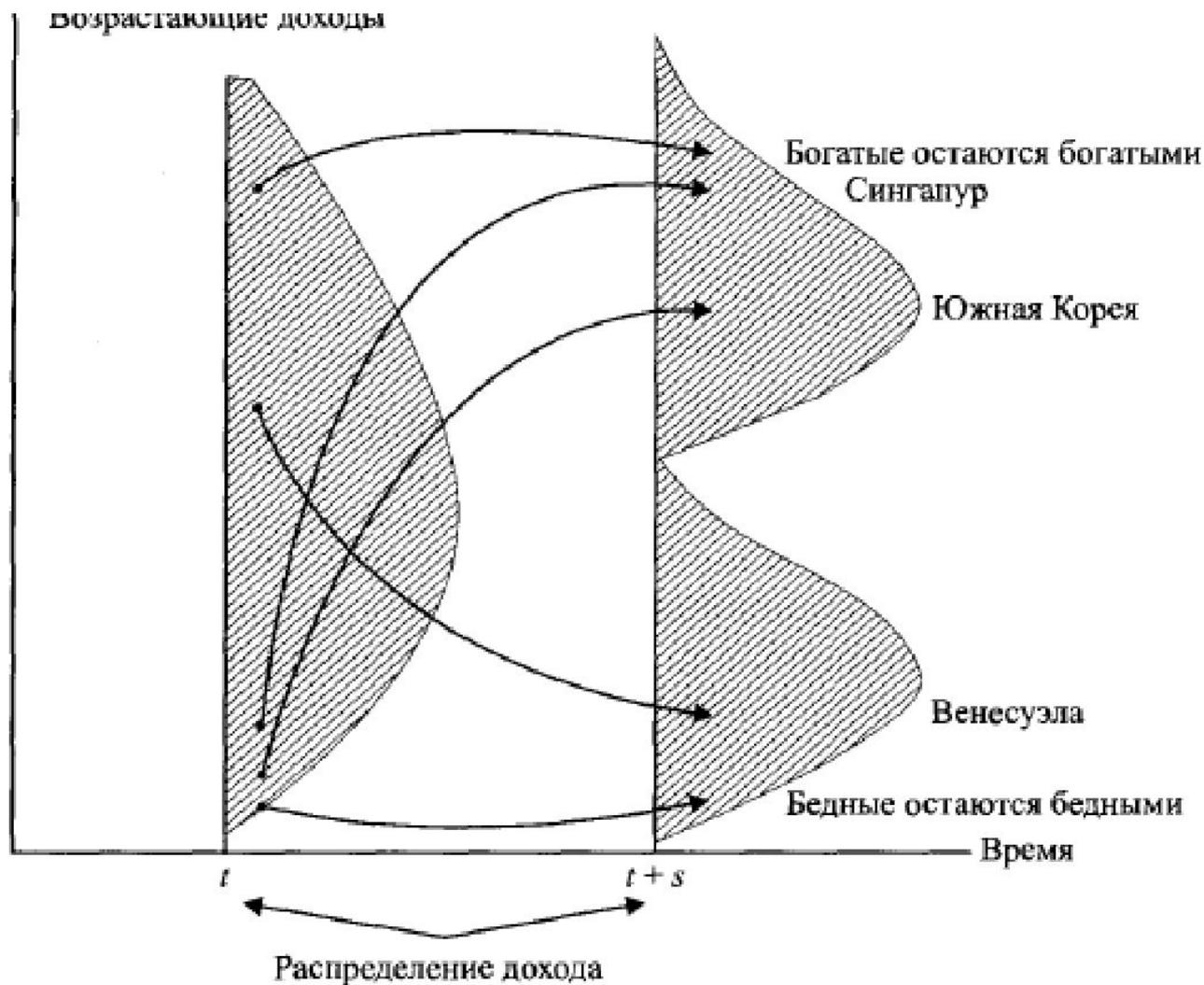
«Ускорение»

Индонезия



Индия





**2. Источники экономического роста:
факторы, определяющие
производственный потенциал
экономики.**

Ресурсы экономического роста (1)

Природные ресурсы:

Количественный показатель данного ресурса: различный для каждого вида;

Способ лучшего использования и повышения эффективности: наиболее полное извлечение, комплексная и глубокая переработка сырья, защита от разрушения природы;

Показатели эффективности использования: материалоемкость продукции;

Ресурсы экономического роста (2)

Основной капитал :

Количественный показатель данного ресурса:
цена единицы производственной мощности;

Способ лучшего использования и повышения эффективности: совершенствование технологии, организации производства;

Показатели эффективности использования:
фондоотдача, качество продукции

Ресурсы экономического роста (3)

Трудовые ресурсы :

Количественный показатель данного ресурса: численность трудоспособного населения, его квалификация;

Способ лучшего использования и повышения эффективности: совершенствование образования, здравоохранения, улучшение организации труда;

- **Показатели эффективности использования:** производительность труда.

Ресурсы экономического роста (4)

НТП и использование его достижений :

Количественный показатель данного ресурса:
уровень затрат на единицу результатов;

Способ лучшего использования и повышения эффективности: развитие сферы НИОКР,
лучшее использование результатов;

Показатели эффективности использования:
максимизация прибыли, новые товары и услуги,
улучшение охраны окружающей среды.

Ресурсы экономического роста (5)

Совокупный спрос:

Количественный показатель данного ресурса: объем в деньгах;

Способ лучшего использования и повышения эффективности: борьба с инфляцией, регулирование спроса банковской системой;

Показатели эффективности использования: социально-справедливое распределение доходов.

Роль темпов экономического роста

С течением времени ранжирование стран по уровню реального ВВП на душу населения меняется. Причина: в разных странах разная скорость экономического роста, т. е. разные среднегодовые темпы прироста ВВП на душу населения. Даже небольшие различия в темпах роста могут привести к громадным различиям в уровне дохода и выпуска между странами по прошествии ряда лет. Это происходит благодаря кумулятивному эффекту, который подсчитывается по формуле «сложного процента» :

$$Y_t = Y_0(1 + g_a)^t$$

Y_t - уровень ВВП на душу через T лет

Y_0 - исходный уровень ВВП на душу

g_a - среднегодовой темп прироста ВВП на душу

Роль темпов экономического роста

Таким образом, среднегодовые темпы экономического роста g_a представляет собой среднее геометрическое из темпов роста за определенный период времени и могут быть подсчитана как:

$$g_a = \sqrt[t]{\frac{Y_t}{Y_0}} - 1$$

Важность темпов экономического роста для уровня экономического развития и уровня благосостояния можно проиллюстрировать следующим примером:

Пример. Предположим, что экономики А и В имеют одинаковый исходный ВВП на душу населения $Y_0 = 10\,000$, но разные темпы экономического роста $g^A = 3\%$ и $g^B = 4\%$. Через 50 лет разница темпов экономического роста всего в 1% приведет к тому, что $Y_t^A \approx 44\,000$, в то время как $Y_t^B \approx 71\,000$ или в 1,6 раза больше. При этом экономика А достигнет уровня экономики В ($Y = 71\,000$) только через $\approx 66,5$ лет.

«Правило 70»

Для облегчения расчетов обычно используется «правило 70»: *если какая-то переменная растет темпом $x\%$ в год, то ее величина удвоится приблизительно через $70/x$ лет.*

Согласно этому правилу:

$$Y_t = Y_0 \times 2^{g_a}$$

Из «правила 70» следует, что:

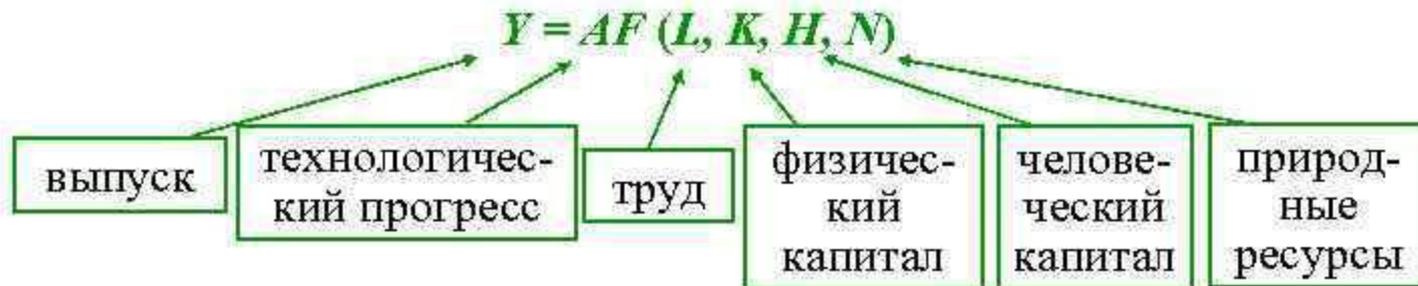
- выпуск увеличивается быстрее в менее развитых экономиках, поскольку они имеют первоначально более низкий производственный потенциал и уровень ВВП (эффект «быстрого старта»);
- более высокие темпы экономического роста, при прочих равных условиях, могут позволить менее развитой стране «догнать» более развитую по уровню экономического развития (идея «конвергенции»).

Примеры: Япония, четыре «дракона» Юго-Восточной Азии.

Пример	Темп роста	Период удвоения ВВП	ВВП через 70 лет по сравнению с Y_0
Экономика 1	1%	70 лет	больше в 2 раза
Экономика 2	4%	17,5 лет	больше в 16 раз

Производственная функция

В долгосрочном периоде реальный ВВП определяется *производственной функцией*, которая показывает взаимосвязь между *количеством ресурсов*, используемых в экономике, и *объемом совокупного выпуска*:



Факторы производства

- **Труд (L)**: количество рабочих в экономике;
- **Физический капитал (K)**: количество оборудования, зданий и сооружений, используемых в производстве товаров и услуг;
- **Человеческий капитал (H)**: знания и умения, которые приобретают рабочие в процессе обучения, переподготовки и производственного опыта;
- **Природные ресурсы (N)**: факторы производства, обеспечиваемые природой такие как земля, реки, месторождения полезных ископаемых и выступающие в двух формах: возобновляемые и невозобновляемые.
- **Технологический прогресс (A)**: понимание наилучших способов (методов) производства товаров и услуг. Отличие от человеческого капитала в том, что технологические знания – это ноу-хау («know how»), в то время как человеческий капитал – это объем знаний об этих методах, который передан рабочим.

Производственная функция

$$Y = AF(L, K, H, N)$$

- Если в экономике используется больше рабочих, т.е. увеличивается L , то Y увеличится.
- Если в экономике используется больше оборудования, т.е. увеличивается K , то Y увеличится.
- Если рабочие становятся более образованными, т.е. увеличивается H , то Y увеличится (заметим, что количество рабочих и количество оборудования не меняются).
- Если в стране более плодородная земля, то увеличивается N и поэтому увеличивается Y .
- И наконец, если обнаруживается, что более производительно использовать новую технологию, то увеличивается A , и Y увеличится.

Производственная функция с постоянной отдачей от масштаба

В макроэкономических моделях обычно используются производственные функции, обладающие свойством *постоянной отдачи от масштаба*. Это означает, что при одновременном изменении всех факторов производства на одну и ту же величину функция меняется на ту же самую величину, т.е. для любого положительного числа x выполняется условие:

$$xY = AF(xL, xK, xH, xN)$$

Роль производительности труда

Если предположить, что $x = 1/L$, получим:

$$Y/L = AF(1, K/L, H/L, N/L)$$

С одной стороны, Y/L – это выпуск на одного рабочего (количество товаров и услуг, которое может произвести один рабочий), т.е. есть **производительность труда** (которая зависит от количества физического и человеческого капитала на одного рабочего – соответственно K/L и H/L , количества природных ресурсов на одного рабочего N/L и уровня технологии A).

С другой стороны, Y/L (величина ВВП на одного работника) есть не что иное как показатель **уровня благосостояния**.

Таким образом, уровень жизни в стране непосредственно зависит от производительности ее граждан, так как совокупный доход в экономике равен совокупному выпуску. Поэтому чем выше производительность труда, тем выше благосостояние.

Вывод: как работаем, так и живем.

Источники экономического роста

Главными источниками экономического роста являются:

- *увеличение запаса капитала* благодаря чистым инвестициям;
- *технологический прогресс* благодаря научным исследованиям и разработкам;
- *повышение профессионального уровня и навыков* благодаря инвестициям в человеческий капитал, т.е. *образованию и профессиональному обучению*;
- *лучшее размещение, управление и использование ресурсов*

Источники экономического роста

Производственная функция позволяет выявить в общем виде три источника экономического роста:

- рост запаса капитала;
- увеличение количества используемого в производстве труда;
- рост производительности (эффективности использования) ресурсов.

Как выявить вклад каждого фактора в экономический рост?

3. Неоклассическая теория экономического роста и ее прикладное значение.

Модель Солоу:

- а) базовые предпосылки;**
 - б) накопление капитала;**
 - в) рост населения;**
 - г) научно-технический прогресс;**
 - д) сравнение устойчивых состояний:**
- Золотое правило;**
- е) ограниченность модели Солоу.**

Модель Солоу – экзогенная модель экономического роста, так как в ней научно-технический прогресс задается экзогенно.

Допущения в модели Солоу:

- **труд и капитал являются полностью взаимозаменяемыми (субститутами);**
- **постоянная отдача от масштаба производства;**
- **предельная производительность капитала убывает;**
- **постоянная норма выбытия капитала;**
- **инвестиционные лаги отсутствуют.**

Накопление капитала: производственная функция

В модели Солоу производственная функция имеет вид:

$$Y = F(K, L)$$

Вследствие допущения постоянной отдачи от масштаба производства для любого положительного числа z верно:

$$zY = F(zK, zL)$$

Накопление капитала: переход к производственной функции на одного работника

Если примем, что

$$z = 1/L,$$

$$\text{то } Y/L = F(K/L, 1).$$

Это уравнение показывает, что объем выпуска в расчете на одного работника (Y/L) является функцией капитала на одного работника (K/L).

Накопление капитала

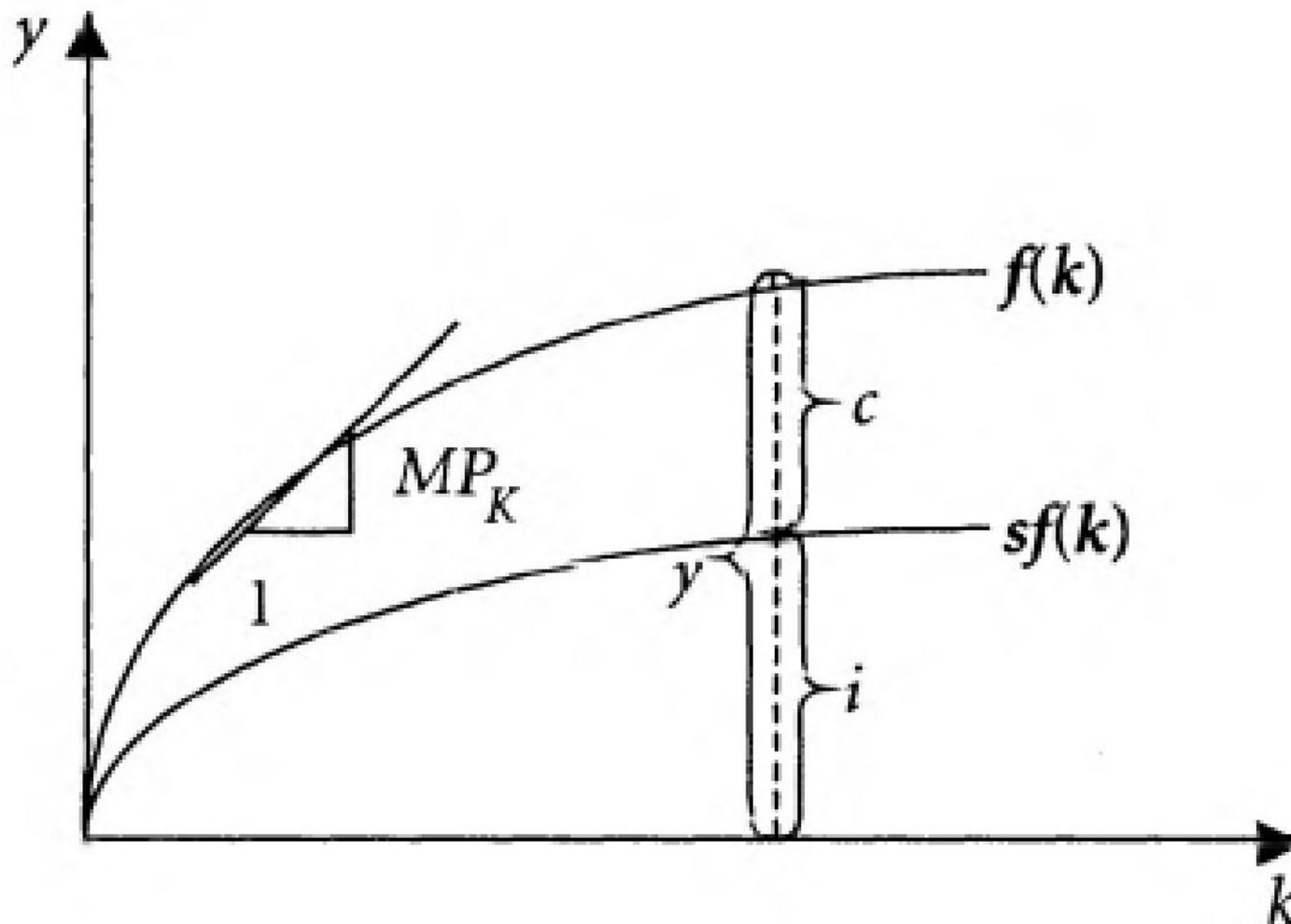
$k = K/L$ – капиталовооруженность,

$y = Y/L$ – производительность труда.

Соответственно, предыдущую функцию можно представить в форме взаимосвязи между производительностью и капиталовооруженностью:

$$y = f(k)$$

Накопление капитала: выпуск, сбережения и инвестиции на одного занятого



Накопление капитала: введение в модель нормы сбережений

- s – норма сбережений, она постоянна

- т.к. $Y = C + I$,

$$y = c + i$$

- тогда:

$$c = (1 - s)y$$

$$y = (1 - s)y + i$$

$$i = sy$$

- на основе изложенного выше можно записать:

$$f(k) = c + i \text{ или } f(k) = i/s$$

$$i = sf(k)$$

Накопление капитала: роль нормы сбережений

Норма сбережений (**s**) определяет деление произведенного продукта на потребление и инвестиции: для любого уровня капиталовооруженности (**k**) объем выпуска на одного занятого есть **f(k)**, инвестиции равны **sf(k)**, а потребление составляет **f(k) – sf(k)**.

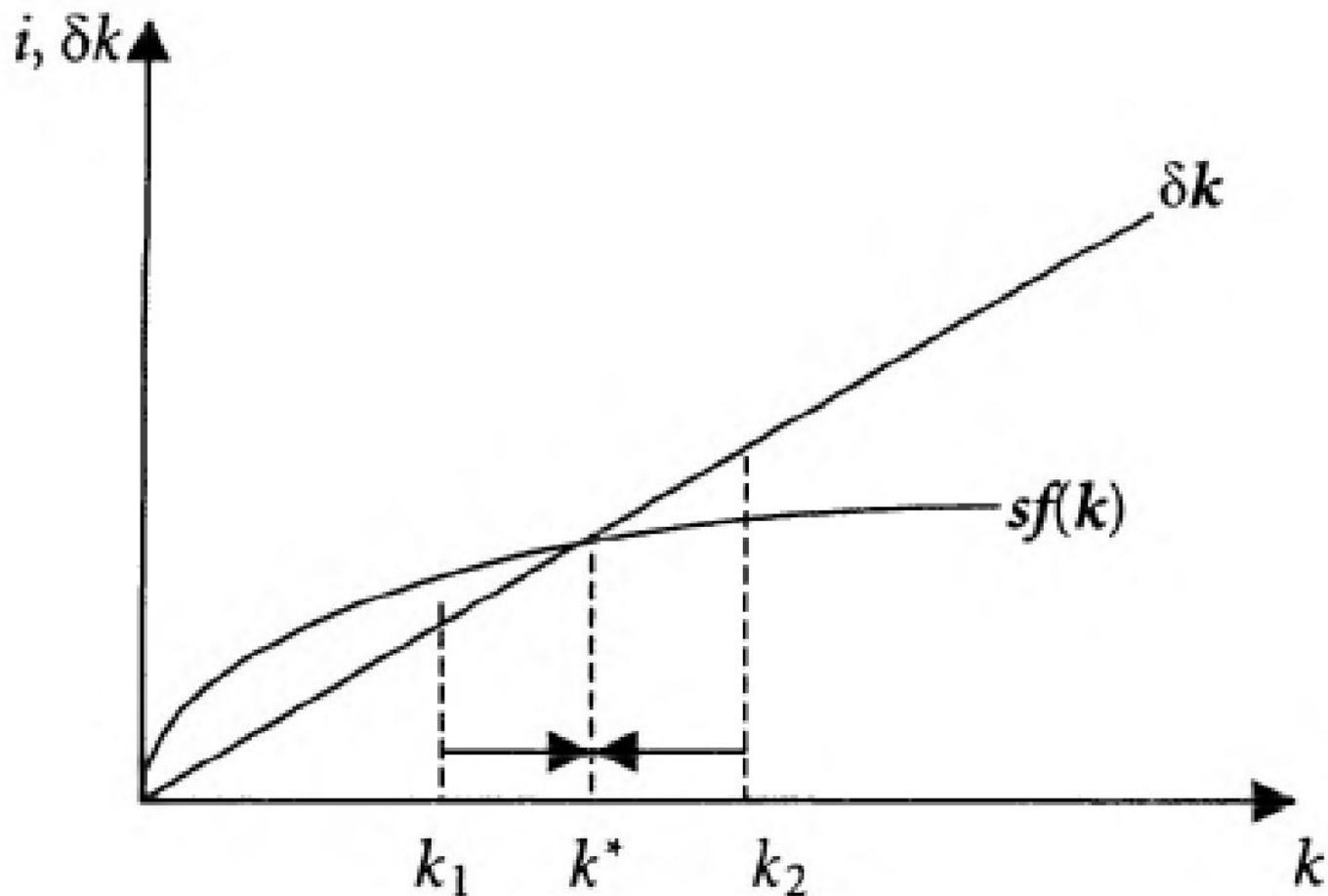
Накопление капитала: введение нормы выбытия

- δ - норма выбытия капитала
- Величина выбытия капитала в расчете на одного занятого равна δk
- Влияние инвестиций и износа капитала на динамику запасов капитала, приходящихся на одного работника:

$$\Delta k = i - \delta k$$

$$\Delta k = sf(k) - \delta k$$

Накопление капитала: инвестиции, выбытие и устойчивый уровень капиталовооруженности



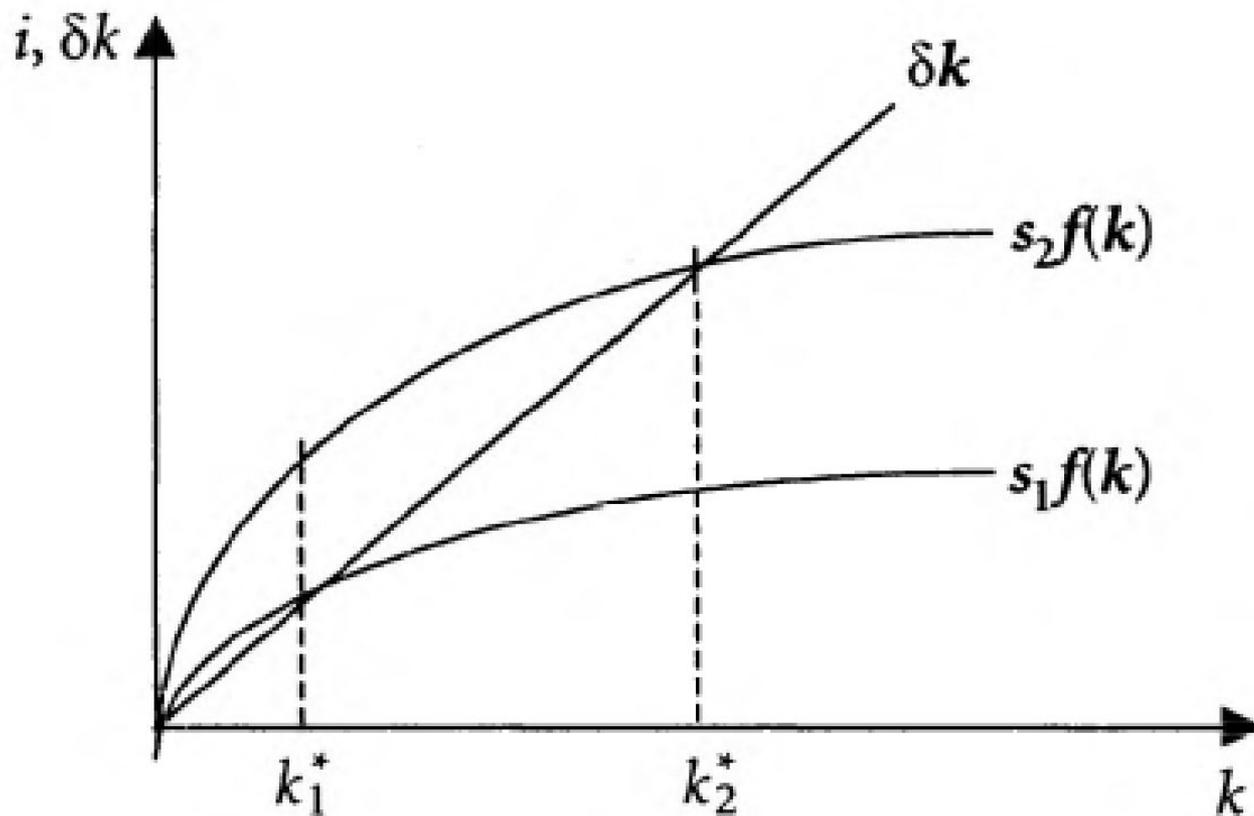
Накопление капитала: устойчивый уровень капиталовооруженности

- Существует единственный уровень капиталовооруженности, при котором инвестиции равны выбытию:

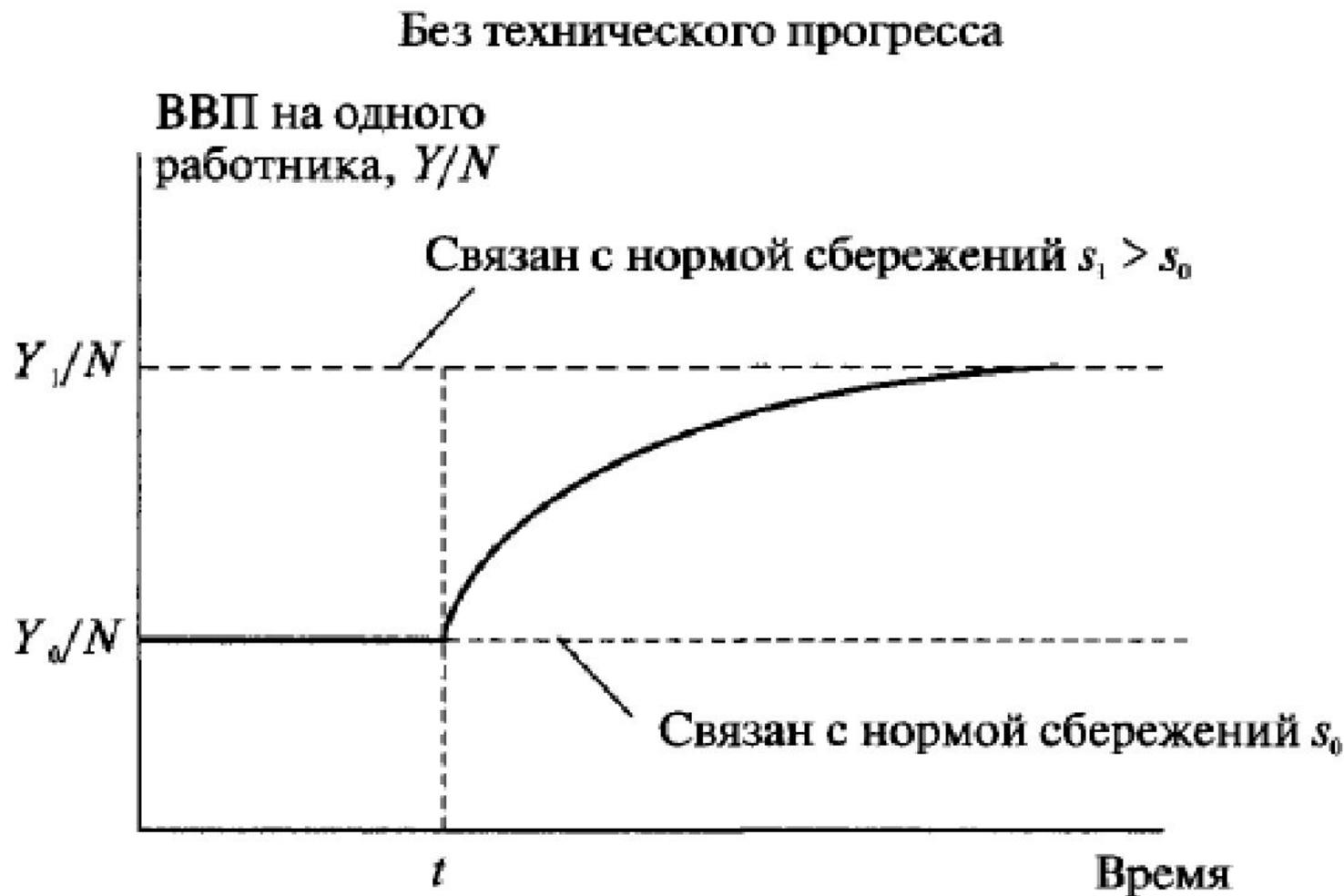
$$sf(k) = \delta k.$$

Состояние, при котором инвестиции равны выбытию, называется устойчивым уровнем капиталовооруженности k^* .

Накопление капитала: рост нормы сбережений



Воздействие нормы сбережений на ВВП на одного работника без технического прогресса: повышение нормы сбережений ведет к росту до тех пор, пока ВВП не достигнет своего нового, более высокого уровня при устойчивом состоянии:



Выводы из рассмотрения нормы сбережений:

1. Норма сбережений не воздействует на темп долгосрочного роста ВВП на одного работника, который равен нулю.
2. Норма сбережений определяет уровень ВВП на одного работника в долгосрочном периоде. При прочих равных, страны с более высокой нормой сбережения достигнут более высокого ВВП на одного работника в долгосрочном периоде.
3. Рост нормы сбережений приведет к более быстрому росту ВВП на одного работника в течение некоторого периода времени, но не навсегда.

Рост населения

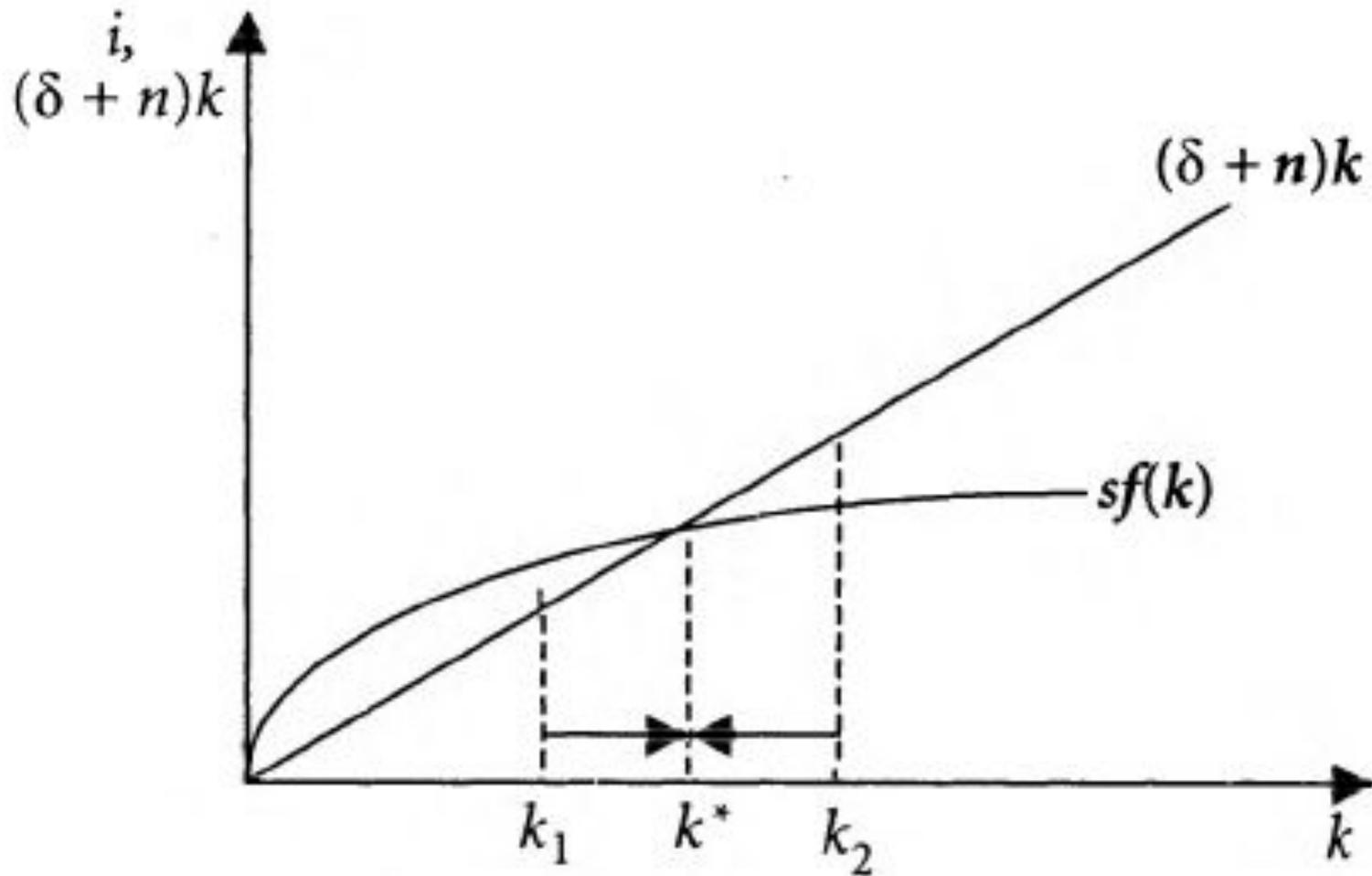
Предположим, население растет постоянным темпом n . Это влияет на запас капитала в сторону уменьшения:

$$\Delta k = i - \delta k - nk,$$

$$i = sf(k),$$

$$\Delta k = sf(k) - \delta k - nk = sf(k) - (\delta + n)k$$

Рост населения



Рост населения: условие устойчивого равновесия при росте населения

$$\Delta k = sf(k^*) - (\delta + n)k^* = 0$$

$$sf(k^*) = (\delta + n)k^*$$

Для того, чтобы капиталовооруженность осталась неизменной при росте населения, капитал должен возрастать тем же темпом, что и население:

$$\Delta Y/Y = \Delta L/L = \Delta K/K = n$$

Научно-технический прогресс: включение в производственную функцию (1)

Самостоятельный фактор наряду с трудом и капиталом, тогда производственная функция принимает вид:

$$Y_t = AF(K_t, L_t)$$

где A – совокупная производительность факторов.

Научно-технический прогресс имеет место, если

$$\Delta Y / \Delta A > 0$$

производственная функция: $Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}$

темповая запись: $\Delta Y / Y = \Delta A / A + \alpha(\Delta K / K) + (1 - \alpha)(\Delta L / L)$

вклад научно-технического прогресса в общий прирост совокупного выпуска:

$$\Delta A / A = \Delta Y / Y - \alpha(\Delta K / K) - (1 - \alpha)(\Delta L / L)$$

Остаток Солоу

$\Delta A/A$ - остаток Солоу определяет ту часть экономического роста, которая не поддается непосредственным измерениям (объясняется любыми причинами, за исключением изменений количества используемых труда и капитала)

Проблема используемого подхода: механическое выделение вклада каждого фактора в рост

Утверждение противников такого подхода: скорее рост обуславливает инвестиции, чем наоборот

В таком случае объяснение роста накоплением капитала ошибочно, потому что силой, создающей стимулы, был рост, обусловленный увеличением совокупной производительности факторов

В мировой истории есть ряд фактов, которые подтверждают, что накопление физического и человеческого капитала само по себе не обязательно даст рост

Научно-технический прогресс: включение в производственную функцию (2)

В виде увеличения используемых объемов капитала и труда, измеренных не в реальных, а в условных «эффективных» единицах, которые показывают, сколько реальных единиц труда и капитала, обладающих базовой производительностью, пришлось бы затратить на производство товаров (Y) и услуг при отсутствии научно-технического прогресса

$$Y = F(K \times E_K, L \times E_L)$$

Научно-технический прогресс: влияние на капиталовооруженность

n – темп роста рабочей силы (L)

g - темп роста эффективности труда одного работника (E)

(n + g) - темп роста общего количества эффективных единиц труда ($L \times E$)

k – капитал на единицу труда с постоянной эффективностью ($k = K / (L \times E)$)

y - объем выпуска на единицу труда с постоянной эффективностью ($y = Y / (L \times E)$)

Следовательно,

$$y = f(k)$$

Научно-технический прогресс: условие устойчивого равновесия при научно-техническом прогрессе

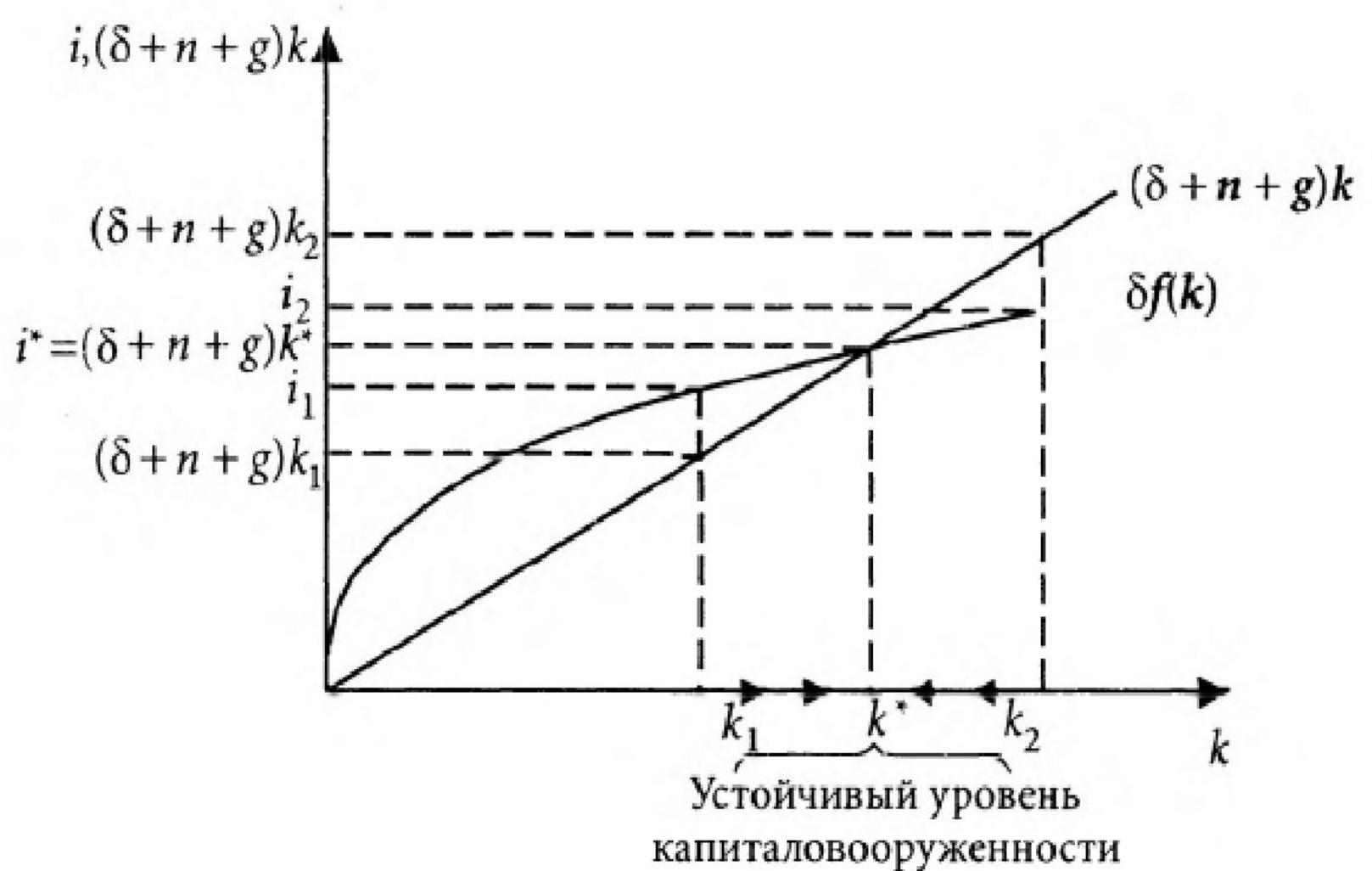
$$\Delta k = sf(k^*) - (\delta + n + g)k^* = 0$$

$$sf(k^*) = (\delta + n + g)k^*$$

В состоянии устойчивого равновесия (k^*) общий объем капитала (K) и выпуска (Y) будут расти темпом ($n + g$). Однако в отличие от случая роста населения, капиталовооруженность (k) и выпуск в расчете на одного занятого (y) будут расти темпом g .

Это значит, что научно-технический прогресс в модели Солоу является единственным условием устойчивого роста уровня благосостояния, поскольку лишь при НТП происходит устойчивый рост выпуска на душу населения (y).

Научно-технический прогресс в модели Солоу



Научно-технический прогресс: вывод

Если численность занятых не растет (или растет медленно), то есть показатель n равен нулю (или небольшой по величине), то прямая $(\delta + n + g)k$ имеет меньший наклон, и точка k^* сдвигается вправо. То же самое происходит при более низком (или нулевом) темпе трудосберегающего научно-технического прогресса (g).

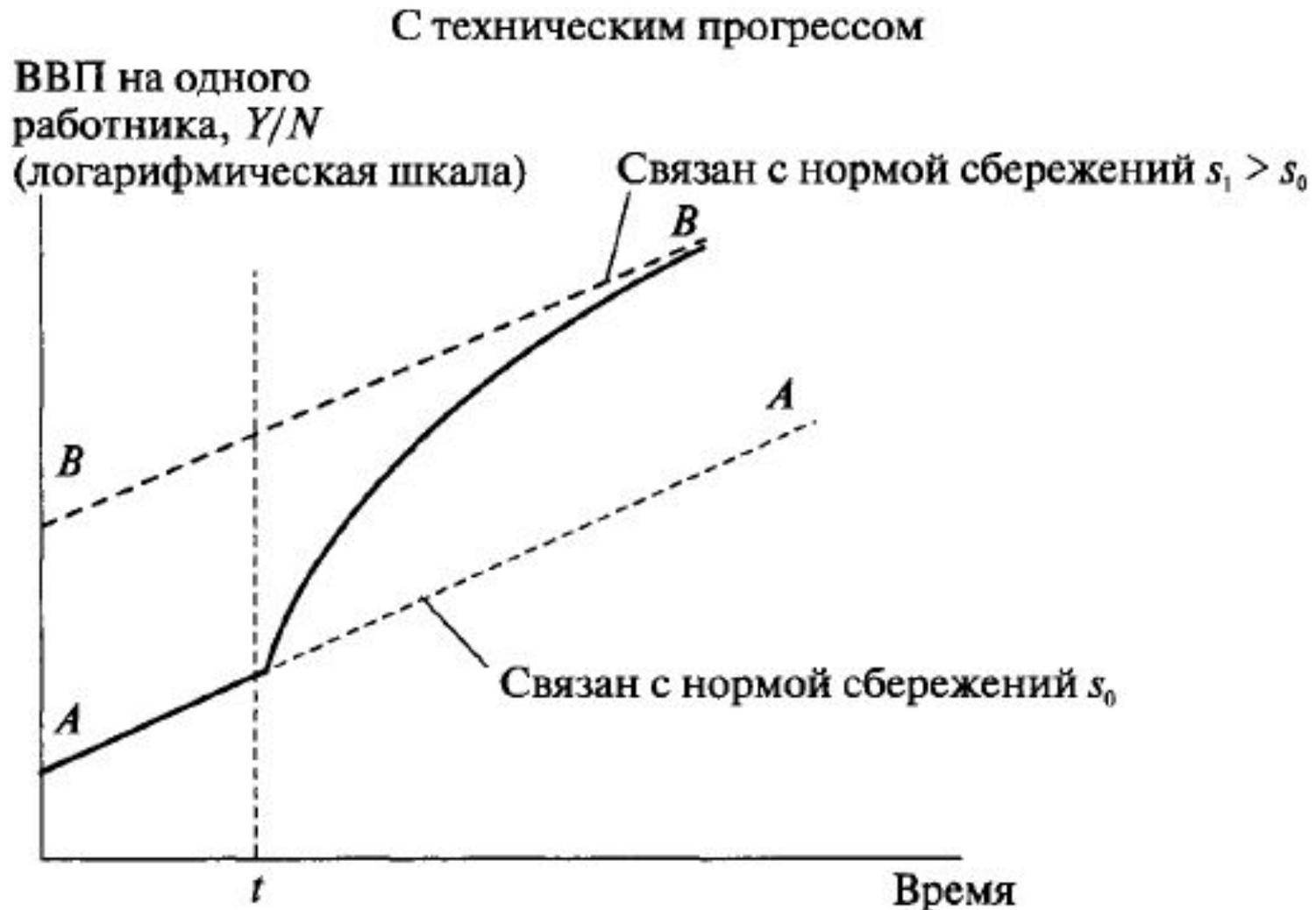
В устойчивом состоянии темп прироста показателей капиталовооруженности (k), производительности труда (y), потребления (c) и инвестиций (i) в расчете на одного занятого равен нулю.

Показатели капитала, дохода, потребления и инвестиций в расчете на одного занятого растут с темпом (g).

Общий объем капитала, дохода, потребления и инвестиций растет в устойчивом состоянии с темпом $(n + g)$.

Следовательно, модель Солоу показывает, что единственным источником устойчивого роста дохода на одного работника (y), а следовательно, и потребления (c), является научно-технический прогресс.

Воздействие нормы сбережений на ВВП на одного работника с техническим прогрессом: повышение нормы сбережений ведет к росту до тех пор, пока ВВП не достигнет новой более высокой траектории:



Сравнение устойчивых состояний: Золотое правило

Логика выведения Золотого правила:

- 1) каждой норме сбережений (s) соответствует уровень устойчивой капиталовооруженности (k^*), обеспечивающий устойчивое потребление (c^*);
- 2) при выборе устойчивого состояния политики преследуют цель максимизации экономического благосостояния общества;
- 3) следовательно, задача состоит в том, чтобы найти устойчивое состояние, при котором величина c^* достигает максимума.

Сравнение устойчивых состояний: Золотое правило

Выводим функцию устойчивого потребления:

ИСХОДИМ ИЗ:

$$y = f(k)$$

$$i = sf(k),$$

$$sf(k^*) = (\delta + n + g)k^*,$$

тогда

$$i^* = (\delta + n + g)k^*,$$

$$c^* = y^* - i^*$$

$$c^* = f(k^*) - (\delta + n + g)k^*$$

Сравнение устойчивых состояний: Золотое правило

Максимизируем по k^* функцию $f(k^*) - (\delta + n + g)k^*$.

Необходимым условием максимума является равенство нулю ее производной:

$$MP_k = \delta + n + g$$

Это условие называется Золотым правилом

k^{**} - капиталовооруженность по Золотому правилу;

s^* - норма сбережений по Золотому правилу;

Она может быть найдена из уравнения

$$(\delta + n + g)k^{**} = s^*f(k^{**})$$

Сравнение устойчивых состояний: Золотое правило

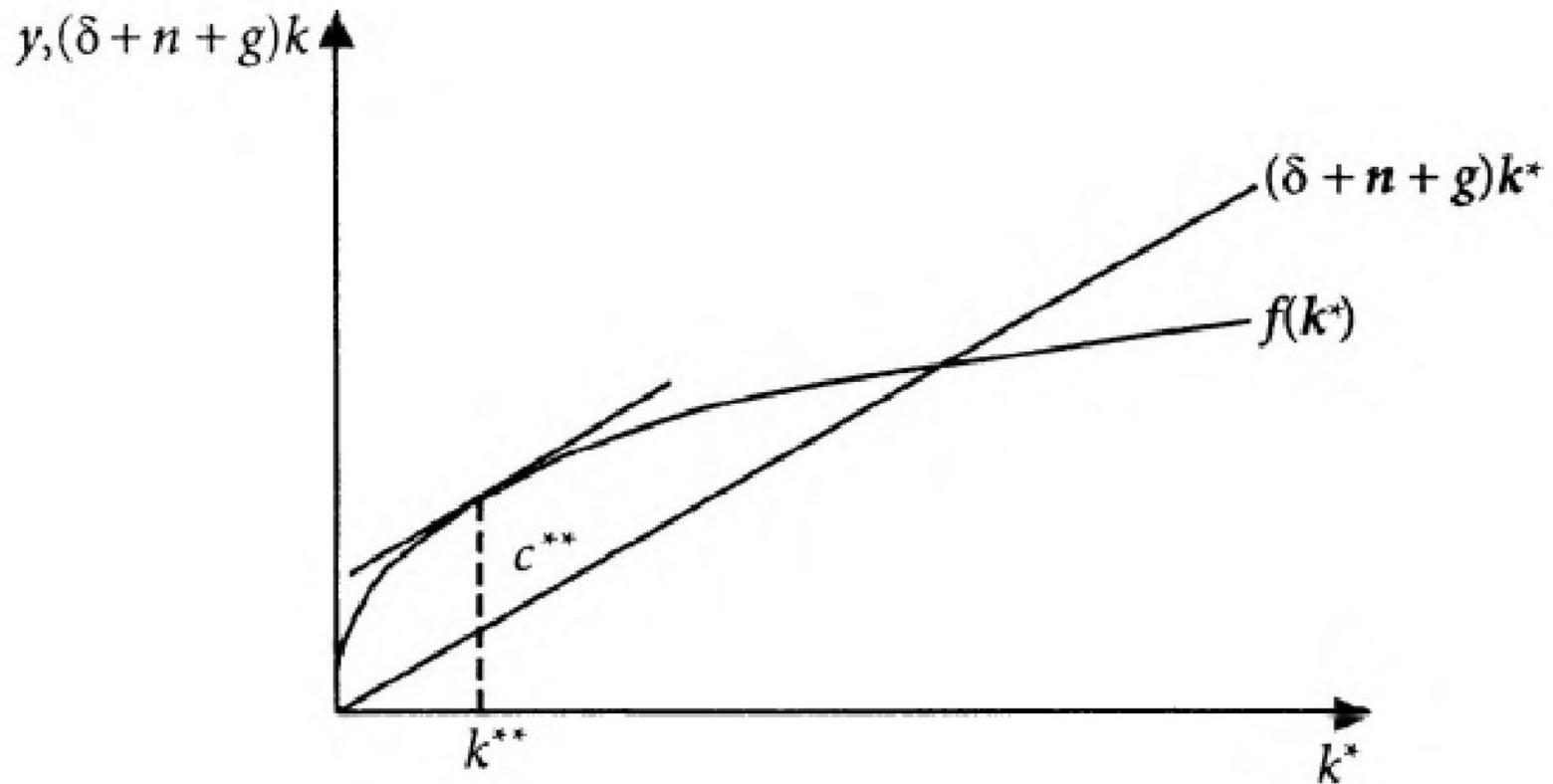
Величина потребления в расчете на одного занятого по Золотому правилу равна:

$$c^{**} = f(k^{**}) - (\delta + n + g)k^{**}$$

При условии выполнения Золотого правила

$$MP_k - \delta = n + g$$

Сравнение устойчивых состояний: Золотое правило: графическая интерпретация



Ограниченность модели Солоу

- позволяет анализировать состояния устойчивого равновесия, достигаемые лишь в долгосрочном периоде, однако важное значение имеет динамика благосостояния в краткосрочном периоде;
- все параметры модели (s , δ , n , g) задаются экзогенно, на самом деле они связаны с другими параметрами и переменными, поэтому более правомерно их было бы задавать экзогенно;
- функция Кобба-Дугласа, используемая в модели Солоу, описывает частный вполне определенный тип взаимодействия труда и капитала и научно-технического прогресса; их реальное взаимодействие может оказаться иным;
- она не учитывает многих ограничений и факторов экономического роста.

4. Модели эндогенного роста Р. Лукаса и П. Ромера.

- **Основное отличие моделей эндогенного роста заключается в зависимости темпов прироста основных показателей национального продукта на душу населения от поведенческих и институциональных параметров.**

Два основных направления моделей эндогенного роста:

- Модели, объясняющие источники роста с помощью внешних эффектов обучения на практике и человеческого капитала и мотивируя отсутствие убывающей предельной производительности. (Р. Лукас, 1988 и др.)
- Модели, сосредоточенные на объяснении происхождения технического прогресса и детальной разработке структуры возникновения и реализации инноваций. (П. Ромер, 1990 и др.)

Базовые модели эндогенного роста

- А. Группа моделей, в которых представлено производство инноваций, как продукта, производимого особым сектором экономики, т.е. непосредственно процессом НИОКР (R&D).**
- Б. Деятельность, направленная на самого человека увеличивает человеческий капитал.**
- В. Модели обучения на практике.**
- Г. Модели международной торговли и распространения технологий.**
- Д. Модели технического прогресса и населения.**
- Е. Модели неравенства и экономического роста.**
- Ж. Модели политики и экономического роста.**

Модель Р. Лукаса

- Делает упор на возможность постоянного экономического роста на основе постоянного персонифицированного **человеческого капитала**;
- Включает два сектора: **сектор образования** и **сектор конечной продукции**.

Модель Р. Лукаса

Человеческий капитал – это оценка воплощенной в индивидууме способности приносить доход, сумму способностей, знаний, квалификации и навыков отдельного работника.

Свойства человеческого капитала:

- зависит как от врожденных способностей и талантов, так и от полученного образования и тренинга.
- как и физический капитал способен накапливаться и амортизироваться.

Модель Р. Лукаса

Инвестиции в человеческий капитал –
«деятельность, которая влияет на будущий денежный и психический доход посредством увеличения ресурсов человека.» (Бейкер, 1964)

Формы инвестиций в человеческий капитал:

- обучение, образование
- повышение квалификации
- забота о здоровье
- миграция
- поиск информации о ценах и доходах

Модель Р. Лукаса

Сектор образования представляет собой элемент экономической системы, производящей человеческий капитал в соответствии с:

- определенной производительностью
- долей времени обучения от общего объема времени каждого индивида
- средним уровнем имеющегося на данный момент человеческого капитала

Модель Р. Лукаса

Общий объем человеческого капитала (**H**):

$$H = h \times L,$$

где

h – средний уровень человеческого капитала или индивидуальный уровень человеческого капитала репрезентативного агента;

L – население; $L = \text{const}$.

Модель Р. Лукаса

Сектор конечной продукции представляет собой стандартную производственную функцию с обычными свойствами производственных функций:

$$Y = bK^\alpha [(1 - u)N]^{1 - \alpha} h^\varepsilon$$

где:

b – параметр производительности сектора конечной продукции

α – доля физического капитала в выпуске

$1 - u$ – доля работы каждого индивидуума и соответственно общества в секторе конечной продукции

h – внешний эффект от среднего уровня образования на производство конечной продукции

ε – коэффициент эластичности конечного производства по среднему уровню человеческого капитала

Модель Р. Лукаса

Накопление физического капитала рассчитывается по стандартным условиям тождества национальных счетов:

$$\Delta K = Y - C$$

Продуктом сектора образования является **прирост индивидуального уровня человеческого капитала**:

$$\Delta h = \gamma \times u \times h$$

Где

γ – коэффициент производительности сектора образования, константа;

u – доля времени обучения в общем объеме времени

h – уровень образования

Модель Р. Лукаса

Выводы:

- в модели проводится максимизация долгосрочного уровня потребления при оптимальном накоплении физического и человеческого капитала соответственно оптимальной доле времени, отведенной потребителем каждому сектору
- постоянный устойчивый рост с зависимостью от человеческих параметров возможен на основе накопления персонифицированного человеческого капитала, таким образом, накопление человеческого капитала может быть источником устойчивого экономического роста

Модель П. Ромера (общая характеристика)

- показывает возможность существования устойчивого роста с постоянным темпом прироста на основе внедренного технического прогресса (эндогенного роста);
- производство делится на производство конечного и промежуточного продукта;
- технический прогресс выражается в расширении видов производственных (промежуточных) продуктов (горизонтальный тип технического прогресса), каждый из которых упрощенно идентифицируется с определенной технологией;
- источником покрытия затрат на НИОКР (*research and development*) выступает монопольная прибыль производителя промежуточного продукта, для получения которой он проводит финансирование исследований.

Модель П. Ромера (базовые положения)

- Физический капитал в модели равен сумме промежуточных товаров, каждый из которых полностью используется в одном производственном цикле и отождествлен с определенной технологией
- При условии симметрии относительно всех типов промежуточных продуктов физический капитал находится умножением их числа на их количество каждого из них:

$$K = N \times x$$

- Производственная функция конечного продукта при условии симметрии выражается как функция вида Кобба — Дугласа

$$Y = AL^{1-\alpha} N x^\alpha = K^\alpha L^{1-\alpha} N^{1-\alpha}$$

- Инвестиции в соответствии с тождеством национальных счетов:

$$\Delta K = Y - C$$

- Цена единицы выпуска конечного продукта Y -р для простоты в модели равна единице.

Модель П. Ромера (производство конечного и промежуточного продукта)

- Сектор конечной продукции выражен стандартно и работает при условии совершенной конкуренции;
- Промежуточный продукт — часть совокупного выпуска, приспособленная производителем промежуточного продукта для инвестиционного потребления, единственные его издержки связаны с приобретением конечного продукта по единичной цене.
- Монопольным правом на производство промежуточного продукта обладает его производитель; это право он получает, покупая патент на производство продукта у научно-исследовательского сектора.

Модель П. Ромера (патент)

- Патент — это монопольное право на использование определенной технологии, произведенной научно-исследовательским сектором и проданное производителю промежуточной продукции;
- Патент является активом, и его доходность выравнивается с процентной ставкой;
- Цена патента выражается как сумма потока будущей дисконтированной прибыли, которую он принесет монопольному владельцу;
- При совершенной конкуренции в научно-исследовательском секторе цена патента равна предельным издержкам инноватора:

$$q = w/bN = \text{const} = \eta$$

Модель П. Ромера (научно-исследовательский сектор)

Производственная функция научно-исследовательского сектора вводится в модель в зависимости от объема труда в секторе и имеющегося объема разработок, которые используются для аналоговых новых технологий (зависимость от накопления физического капитала рассматривается как незначительная, физический капитал научно-исследовательского сектора включен в константу производительности):

$$Y_N = bL_{R\&D} N,$$

где

b — параметр производительности в секторе *R&D*, константа;

L — объем труда в секторе *R&D*;

N — внешний эффект от имеющегося количества типов промежуточных продуктов (технологий).

Модель П. Ромера (рост)

- Устойчивый темп прироста основных переменных модели равен постоянной величине (монопольная прибыль и цена патента — постоянны):

$$g_c = g_Y = g_K = \text{const}$$

- существует эндогенный рост с постоянным темпом, достигаемый за счет технического прогресса — производства инноваций в научно-исследовательском секторе
- Равновесный устойчивый рост зависит от соотношения **отдачи актива модели — патента**, приносящего монопольную прибыль, и субъективной дисконтной ставки. При превышении отдачи патента рост будет положительным и эндогенным, так как зависит от поведенческого параметра.

Модель П. Ромера (рост)

- отдача патента, а следовательно, и устойчивый равновесный рост, зависит от доли монопольной прибыли в общем объеме выпуска: чем выше доля монопольной прибыли, тем больше экономический рост. В модели эта взаимосвязь достигается за счет того, что монопольная прибыль полностью поступает на финансирование научно-технического прогресса;
- отдача патента зависит также от коэффициента производительности научно-исследовательского сектора;
- отдача соотносится с объемом труда в конечном секторе.

Модель П. Ромера (оптимальный рост)

- Оптимальный с точки зрения благосостояния всего общества рост можно получить путем максимизации полезности социальным планером, действующим в интересах общества в целом (государством), по отношению к заданным ограничениям инвестиций в физический капитал, ограничению сектора технического прогресса и ограничению распределения труда;
- В результате математических преобразований величина темпа экономического роста, оптимальная с точки зрения общества, больше, чем ранее выведенное выражение для равновесного устойчивого экономического роста;

ВЫВОД: государство может поддерживать научно-исследовательский сектор, повышая его отдачу и способствуя тем самым экономическому росту, приближая его к оптимальному

Модель П. Ромера (вывод)

Существует возможность постоянного устойчивого роста на основе эндогенного научно-технического прогресса, производство которого рассматривается как результат целенаправленной человеческой деятельности, как отдельный сектор экономики — научно-исследовательский сектор, продуктом которого являются патенты на созданные инновации.

5. Роль государства в увеличении уровня жизни населения в долгосрочном периоде.

Экономический рост и экономическая политика правительства

С помощью экономической политики государство может влиять на величину физического и человеческого капитала. Если растет запас капитала в экономике, то увеличивается экономический потенциал страны, растет производительность, растет благосостояние, повышается уровень и качество жизни.

Если правительство хочет обеспечить долгосрочный экономический рост, оно должно:

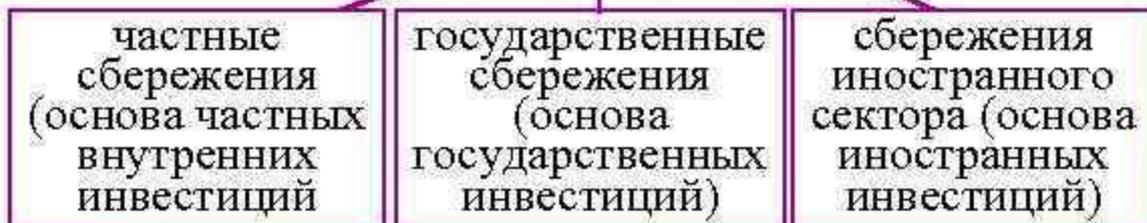
- стимулировать *внутренние инвестиции и сбережения*
- стимулировать *инвестиции из-за границы*
- стимулировать *образование*
- стимулировать *научные исследования и разработки*
- защищать *права собственности*
- обеспечивать *политическую стабильность*
- стимулировать *свободную торговлю*
- контролировать *темпы роста населения*

Роль инвестиций и сбережений

Рост запаса капитала в экономике, что непосредственно влияет на рост производительности труда и темпы экономического роста, происходит с помощью инвестиций ($I = \Delta K$). Увеличение инвестиций - *основное условие экономического роста*.

Основу инвестиций составляют сбережения. Если общество меньше потребляет и больше сберегает, оно имеет больше ресурсов для инвестирования в производство капитала. Дополнительный капитал увеличивает производительность и уровень жизни.

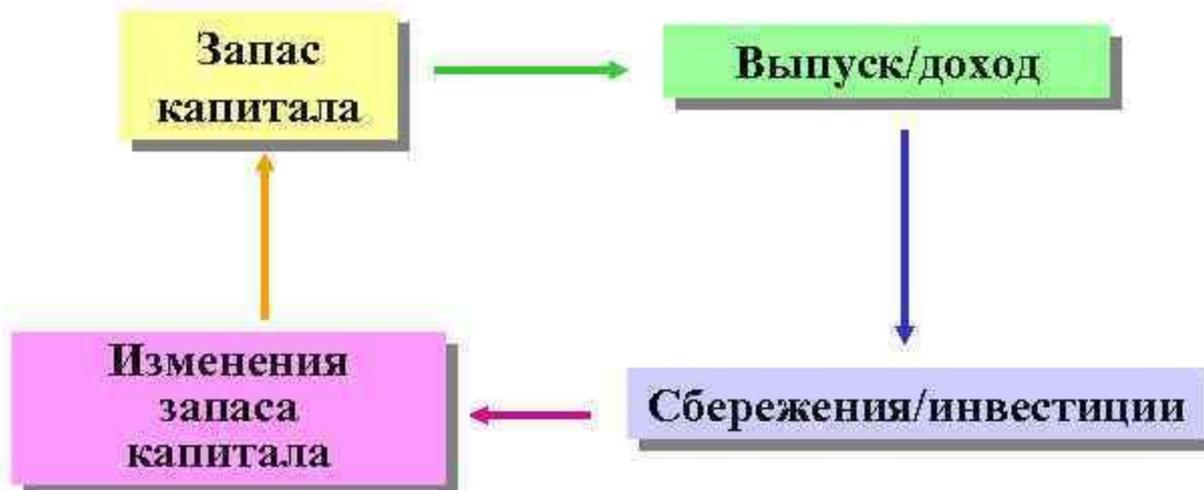
$$I = S + (T - G) + (Im - Ex)$$



В дополнение правительство может непосредственно стимулировать внутренние инвестиции (например, через инвестиционный налоговый кредит)



Роль инвестиций и сбережений



Иностранные инвестиции

Иностранные инвестиции - инвестиции, вкладываемые зарубежными инвесторами, другими государствами и иностранными банками, компаниями, предпринимателями.

Иностранные инвестиции могут быть прямыми и портфельными.

Прямые инвестиции - это инвестиции в капитал, которыми владеют и распоряжаются (управляют) иностранцы, т.е. это инвестиции, достаточно крупные для того, чтобы создать у инвестора долговременную заинтересованность в успешном функционировании и развитии этого предприятия.

Портфельные инвестиции - инвестиции в ценные бумаги, формируемые в виде портфеля ценных бумаг. Портфельные инвестиции не позволяют инвестору установить эффективный контроль над предприятием. Это инвестиции в капитал, которые финансируются с помощью иностранцев, например, доход от продажи иностранцам акций и облигаций фирм данной страны, но которые находятся под управлением производителей (резидентов) данной страны.

Роль иностранных инвестиций

Хотя часть доходов фирм, созданных при участии иностранного капитала, уходит за границу (прибыль иностранных фирм от прямых инвестиций и полученные дивиденды и проценты по ценным бумагам от портфельных инвестиций), зарубежные источники финансирования:

- ✓ увеличивают *экономический потенциал* страны;
- ✓ повышают *уровень производительности* и оплаты труда;
- ✓ позволяют использовать *самые передовые технологии*.

Роль образования



Образование - это *инвестиции в человеческий капитал*. В США, по данным статистики, каждый год, затраченный на учебу, повышает зарплату работника в среднем на 10%. Образование не только повышает производительность реципиента, оно имеет *положительный внешний эффект (экстерналию)*.

Внешний эффект происходит тогда, когда действие одного человека сказывается на благосостоянии другого человека или других людей. Образованный человек может выдвигать идеи, которые становятся полезными для других, всеобщим достоянием, ими имеет возможность пользоваться каждый, попавший в сферу действия положительного внешнего эффекта образования.

В этой связи особенно негативными последствиями обладает такое явление, как *“утечка умов”*.



Исследования и разработки

Научные исследования и разработки обеспечивают *рост технологических знаний* и являются основой *технологического прогресса*.

Со временем знания становятся *общественным благом*, так, что все могут их использовать одновременно. Технологические знания, как и инвестиции в человеческий капитал, также обладают *положительным внешним эффектом*.

Исследования и разработки могут быть простимулированы грантами, снижением налогов и патентами для установления права собственности на изобретения.



Чтобы люди хотели вести научные исследования и изобретать, им должна быть гарантирована и обеспечена *защита интеллектуальной собственности*.



Политическая стабильность

Даже малейшая возможность политической нестабильности создает неопределенность в отношении прав собственности, потому что революционное правительство может конфисковать собственность, особенно капитал.

Это направление политики важно прежде всего как **институциональная основа** для **увеличения внутренних инвестиций** и особенно для **привлечения иностранных инвестиций**.

Чтобы люди желали работать, сберегать, инвестировать, торговать, они должны быть уверены, что результаты их труда и принадлежащая им собственность не будут украдены, и что все соглашения будут выполнены.

Иностранный капитал предпочитает страны с устойчивой экономикой, способствуя в свою очередь дальнейшему экономическому росту.

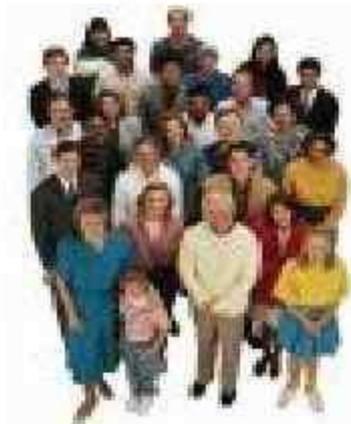
Свободная торговля

Свободная торговля подобна технологическому достижению. Она позволяет стране *не производить всю продукцию самой*, а покупать у других стран те виды продукции, которые они производят более эффективно. Расширение торговли не только позволяет странам *экономить на издержках* и не выпускать продукцию, производство которой неэффективно, но и *пользоваться новейшими* мировыми техническими и технологическими *достижениями*.

Контроль за ростом населения

Хотя рост населения ведет к росту численности рабочей силы и увеличению совокупного выпуска, однако быстрый рост населения делает остальные факторы производства более тонкими (т.е. в расчете на душу населения, например, сокращает запас капитала на одного работника), что ведет к снижению уровня выпуска на душу населения, что соответствует снижению уровня жизни.

Контроль за темпами роста населения особенно актуален для развивающихся стран.



Противоречия экономического роста

Чтобы увеличить запас капитала, необходимо увеличить инвестиции и сбережения, но

- этот дополнительный рост имеет *альтернативные издержки* – общество должно *уменьшить текущее потребление*, чтобы обеспечить более высокий долгосрочный экономический рост;
- инвестиции в физический капитал подвержены закону *убывающей отдачи*: по мере роста запаса капитала каждая дополнительная единица капитала становится менее производительной.

Таким образом, каждая дополнительная единица капитала в бедной стране дает больший прирост выпуска, чем в богатой. Это явление известно как *эффект быстрого старта*, потому что для бедной страны легче обеспечить более высокие темпы роста.

Однако из-за закона убывающей отдачи более высокие сбережения и инвестиции в бедной стране приведут к более высоким темпам роста только в течение некоторого периода времени, а затем темпы роста снизятся как только в экономике будет накоплен достаточно большой запас капитала.

Цена экономического роста

Экономический рост может:

- привести к ухудшению экологической ситуации (загазованность, зашумленность) и загрязнению окружающей среды;
- вызвать перенаселенность и скученность;
- создать более лихорадочный стиль жизни и т.п.

Тем не менее, большинство людей предпочитают жить там, где реальный ВВП на душу населения высокий, а не там, где он низкий.

