

**ФГОБУ ВПО «Финансовый университет при
Правительстве Российской Федерации»**

Тема 4. Теории экономического роста

**К.э.н, доцент кафедры
«Макроэкономика и макроэкономическое регулирование»
Арефьев П.В.**

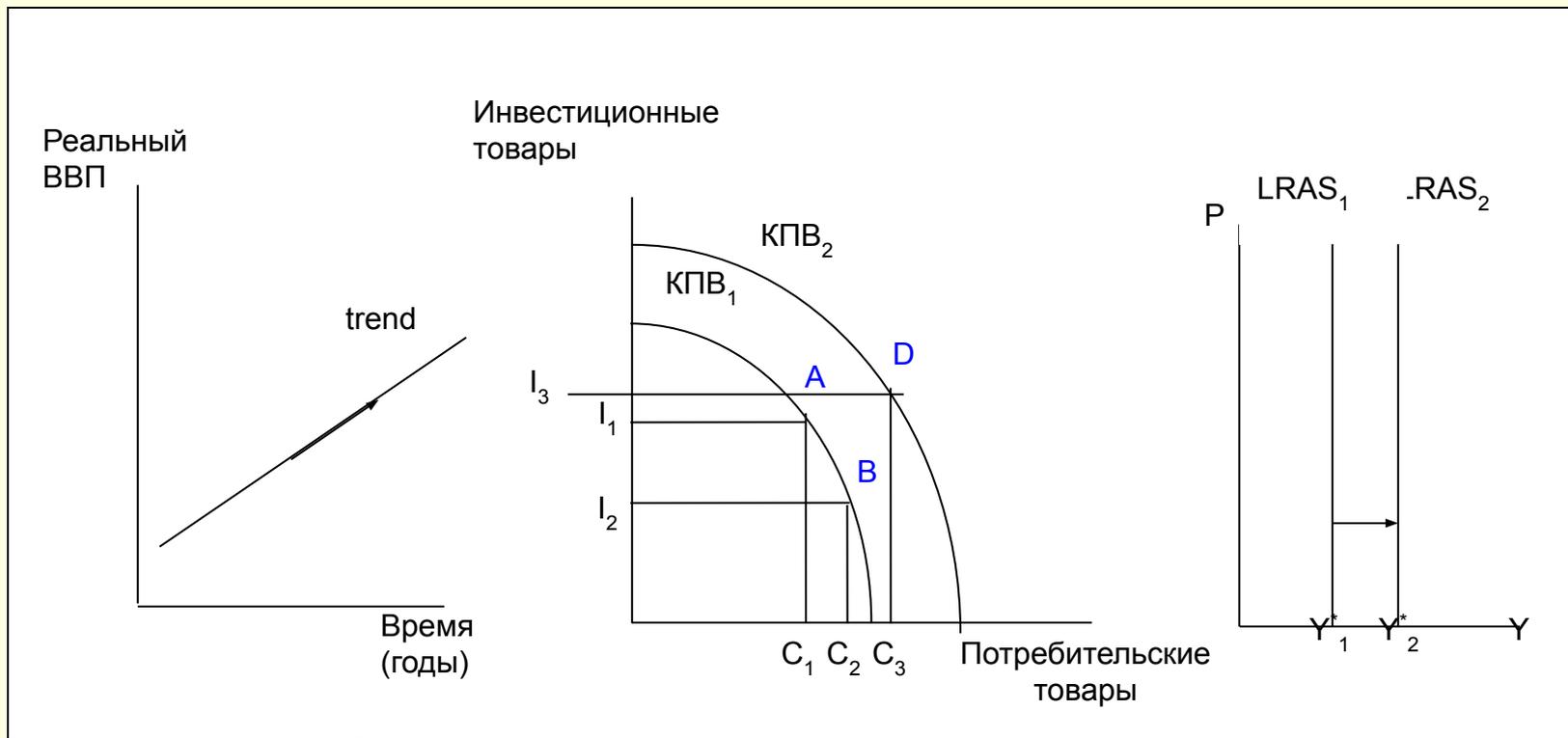
Основные вопросы:

- 1. Экономический рост и его показатели
- 2. Типы и факторы экономического роста
- 3. Эволюция научных подходов к исследованию экономического роста.
- 3.1 Модель Харрода-Домара
- 3.2 Неоклассическая модель Р. Солоу. «Золотое правило» накопления Э. Фелпса.
- 3.3. Научно-технический прогресс: сущность, формы, направления. Модель технического прогресса Джона Хикса
- 3.4. Новые модели экономического роста: роль человеческого капитала.
- 4. Экономический рост и развитие.
- 5. Преимущества и издержки экономического роста.

Определение экономического роста

- Экономический рост представляет собой долгосрочную тенденцию увеличения реального ВВП.
Пояснения:
- тенденция означает, что реальный ВВП не должен обязательно увеличиваться каждый год, а указывается лишь направление движения экономики, так называемый «тренд»;
- долгосрочная, поскольку экономический рост является показателем, характеризующим долгосрочный период, а поэтому речь идет об увеличении потенциального ВВП (т.е. ВВП при полной занятости ресурсов), о росте производственных возможностей экономики;
- реального ВВП (а не номинального, рост которого может происходить за счет роста уровня цен, причем даже при сокращении реального объема производства). Поэтому важным показателем экономического роста выступает показатель величины реального ВВП.

Рис. 1. Экономический рост (графическая интерпретация)



Величина реального ВВП на душу населения

- Относительный показатель, отражающий стоимость того количества товаров и услуг, которое не вообще производится в экономике, а приходится в среднем на одного человека.
- Об экономическом росте можно говорить лишь, если происходит рост уровня благосостояния, т.е. если экономическое развитие сопровождается более быстрым ростом реального ВВП по сравнению с ростом населения.

Скорость экономического роста.

- Среднегодовой темп прироста ВВП или среднегодовой темп прироста ВВП на душу населения в течение определенного периода времени.

Среднегодовой темп прироста ВВП представляет собой среднюю геометрическую темпов прироста за определенное количество лет.

Формула сложного процента

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

- Y_t - величина ВВП через t лет
- g - среднегодовой темп прироста ВВП
- из чего следует, что среднегодовой темп прироста ВВП равен:

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

Правило 70

- Если какая-то переменная растет темпом x % а год, то ее величина удвоится приблизительно через $70/x$ лет. Если ВВП на душу населения ежегодно растет на 1% , то его величина удвоится через 70 лет ($70/1$).

Экстенсивный и интенсивный экономический рост

- Экономический рост, обусловленный увеличением количества ресурсов, простым добавлением факторов, представляет собой экстенсивный тип экономического роста. Экономический рост, связанный с совершенствованием качества ресурсов, использованием достижений научно-технического прогресса - это интенсивный тип роста.

Факторы экстенсивного типа экономического роста:

- Факторы, которые влияют на *количество* ресурсов: труда, земли, капитала, предпринимательских способностей.
- К *факторам экстенсивного типа* экономического роста относятся:
 - использование большего количества рабочей силы;
 - строительство новых предприятий;
 - использование большего количества оборудования;
 - вовлечение в хозяйственный оборот дополнительных земель;
 - открытие новых месторождений и увеличение добычи полезных ископаемых;
 - внешняя торговля, позволяющая увеличить количество ресурсов, и т.п. Однако при этом квалификация рабочих и производительность их труда, качество оборудования и технология не меняется. Поэтому отдача продукции и дохода на единицу труда и капитала остается прежней.

Факторы интенсивного типа экономического роста:

- рост уровня квалификации и профессиональной подготовки рабочей силы;
- использование более совершенного оборудования;
- наиболее передовых технологий (в первую очередь, ресурсосберегающих);
- научной организации труда;
- наиболее эффективных методов государственного регулирования экономики.

Производительность труда

- Производительность труда - это количество товаров и услуг, создаваемых работником за один час рабочего времени.

Производительность труда = величина выпуска/количество часов рабочего времени

Факторы, оказывающие влияние на производительность труда:

- Физический капитал (или просто капитал)- это запас оборудования, зданий и сооружений, которые используются для производства товаров и услуг. Физический капитал сам является результатом процесса производства. Чем более совершенным и современным он является, тем больше товаров (в том числе инвестиционных, то есть нового оборудования) и услуг можно произвести с его помощью.
- Человеческий капитал - это знания и трудовые навыки, которые получают рабочие в процессе обучения (в школе, колледже, университете, курсах профессиональной подготовки и повышения квалификации) и в процессе трудовой деятельности (так называемое «learning by doing»). Человеческий капитал, как и физический капитал, также является результатом производственных процессов и также повышает возможности общества производить новые товары и услуги.
- Природные ресурсы - это факторы, обеспечиваемые природой, такие как земля, реки и полезные ископаемые.

Технологические знания

- Технологические знания - это понимание наилучших способов (методов) производства товаров и услуг). Отличие технологических знаний от человеческого капитала состоит в том, что технологические знания представляют собой саму разработку и понимание этих наилучших методов (отвечают на вопрос, как производить), а под человеческим капиталом понимают степень овладения людьми (рабочей силой) этими методами, превращение знаний в трудовые навыки. Новые технологии делают труд более эффективным и позволяют увеличить производство товаров и услуг.
- Технологические знания:
- позволяют решить проблему ограниченности ресурсов;
- являются главным фактором ускорения темпов экономического роста.

Производственная функция КОББА—ДУГЛАСА

- $N = A \cdot L^\alpha K^\beta$,
- N — национальный доход;
- A — коэффициент размерности;
- L и K — соответственно объемы приложенного труда и капитала;
- α и β — константы (коэффициенты эластичности производства по труду L и капиталу K).
- Функция — однородная степени $\alpha + \beta$; следовательно, увеличение L и K в одинаковое число раз m увеличивает доход в $m^{\alpha + \beta}$ раз. Если $\alpha + \beta = 1$ — функция линейно однородная; если $>$ или $<$ единицы, имеет место эффект масштаба.

Производственная функция КОББА—ДУГЛАСА (линейный вид)

- $\ln N = \ln A + \alpha \ln L + \beta \ln K$.
- Модификация функции, учитывающая технический прогресс, достигается введением дополнительного сомножителя $e^{\pi t}$, где π — темп технического прогресса (константа).

Производственная функция

- $Y = AF(L, K, H, N)$
- Y - объем выпускаемой продукции;
- $F(\dots)$ - функция, определяющая зависимость объема выпуска продукции от значений затрат факторов производства;
- A - переменная, зависящая от эффективности производственных технологий и характеризующая технологический прогресс;
- L - количество труда;
- K - количество физического капитала;
- H - количество человеческого капитала;
- N - количество природных ресурсов.

Производственные функции, обладающие свойством постоянной отдачи от масштаба

- $xY = AF(xL, xK, xH, xN)$
- Если $x=2$ - при удвоении всех факторов производства, объем выпуска увеличивается в два раза.
- Если предположить, что $x = 1/L$, то уравнение примет вид:
 $Y/L = AF(1, K/L, H/L, N/L)$.
- Y/L - отражает количество продукции на одного рабочего, то есть является показателем производительности труда. Полученное уравнение выражает зависимость производительности труда от величины физического и человеческого капитала на одного рабочего (соответственно K/L , называемого капиталовооруженностью, и H/L), количества природных ресурсов на одного рабочего (N/L) и уровня развития технологии A , то есть от основных четырех факторов экономического роста.

Производственная функция Леонтьева

$$Y = \min \{ \rho \cdot K, \lambda \cdot L \}$$

ρ , λ – предельная производительность капитала и труда, соответственно.

Производственная функция Леонтьева описывает способ производства, при котором полная занятость труда L и капитала K достигается при их соотношении:

$$\frac{L}{K} = \frac{\rho}{\lambda}$$

Условие использования всех факторов производства

$$\rho \cdot K = \lambda \cdot L$$

если

$$\rho \cdot K < \lambda \cdot L$$

, то будет иметь место безработица (нехватка производственных мощностей для обеспечения полной занятости), а в случае, когда

$$\rho \cdot K > \lambda \cdot L$$

, недостаток трудовых ресурсов приведет к тому, что часть производственных мощностей будет простаивать.

Условие динамического равновесия

$$Y_t^D = Y_t^S, \quad Y_{t+1}^D = Y_{t+1}^S, \quad \dots, \quad Y_{t+k}^D = Y_{t+k}^S,$$

, т.е. для любого периода t :

$$\Delta Y_t^D = \Delta Y_t^S$$

Модели роста в общем виде

$$f(K_t, L_t) = C_t + I_t$$

или:

$$\Delta Y = f(\Delta K_t, \Delta L_t) = \Delta C_t + \Delta I_t$$

Для производственной функции Леонтьева

$$\min \{ \rho \cdot K_t, \lambda \cdot L_t \} = C_t + I_t$$

Причем

$$\Delta K = K_t - K_{t-1} = I_{t-1}$$

Темп экономического роста

- В своей концепции Харрод опирается на понятие «гарантированного темпа роста» (g_w), подразумевая под этим темп экономического роста, обеспечивающий полное использование капитала (К) в экономике. Предположим для начала, что численность трудовых ресурсов не ограничена. Будем измерять темп экономического роста (g) показателем цепного темпа прироста дохода Y :

$$\min \{ \rho \cdot K, \lambda \cdot L \} = \rho \cdot K$$

$$g = \frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} = \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}}$$

При допущении конъюнктурной безработицы,
согласно производственной функции Леонтьева:

$$\Delta Y_t = \rho \cdot \Delta K_t = \rho \cdot I_{t-1}$$

Тогда темп экономического роста g в текущем периоде:

$$g_t = \rho \cdot \frac{I_{t-1}}{Y_{t-1}}$$

Уравнение гарантированного темпа роста модели Харрода

$$g_W = \rho \cdot \sigma$$

точнее,

$$g_W(t) = \rho \cdot \sigma_{t-1}$$

С учетом равенства сбережений и инвестиций:

$$Y = \frac{S}{\sigma} = \frac{I}{\sigma}$$

$$\frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} = \frac{I_t - I_{t-1}}{I_{t-1}} = g_I$$

$$g_I = \rho \cdot \sigma$$

При полной занятости ресурсов:

$$Y = \lambda \cdot L$$

При неизменной производительности труда

 λ

потенциальный темп роста

 g_F

равен темпу прироста численности трудовых ресурсов

 g_L

$$g_F = \frac{\lambda \cdot L_t - \lambda \cdot L_{t-1}}{\lambda \cdot L_{t-1}} = \frac{L_t - L_{t-1}}{L_{t-1}} = g_L$$

С учетом естественного роста численности населения и роста производительности труда темп экономического роста будет:

$$g(\lambda \cdot L) = g_\lambda + g_L$$

$$g_L = g_F$$

$$g = g_\lambda + g_F$$

$$g_F = \frac{L_t - L_{t-1}}{L_{t-1}}$$

$$g_\lambda = \frac{\lambda_t - \lambda_{t-1}}{\lambda_{t-1}}$$

Сбалансированный рост при полной занятости ресурсов:

$$g = g_{\lambda} + g_F = \rho \cdot \sigma$$

$$g_{\lambda} = g_{\rho}$$

$$g = g_{\rho} + g_F = \rho \cdot \sigma$$

$$g_F = \rho \cdot \sigma - g_{\rho}$$

Долгосрочный период

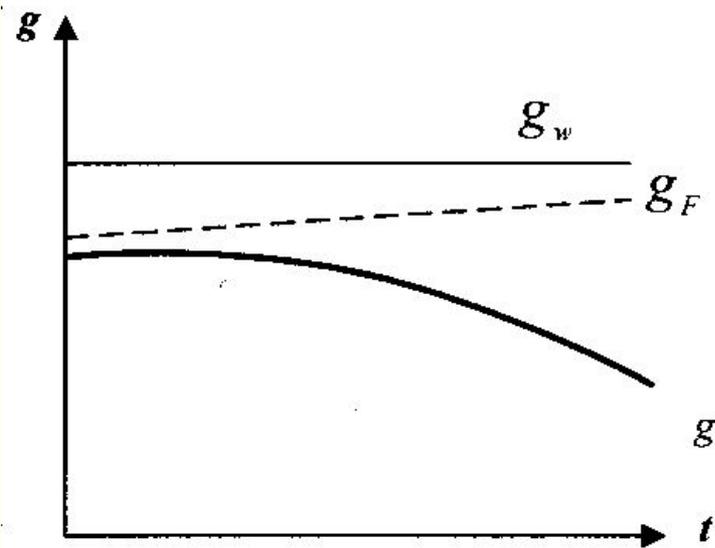
$$g_F = \rho \cdot \sigma$$

Фактический темп роста

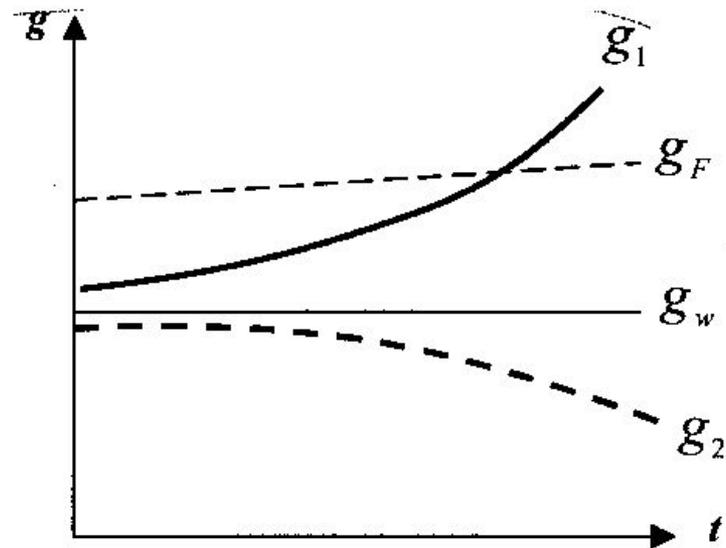
$$g \leq g_F$$

$$\rho_W = \frac{g_W}{\sigma}$$

Рис. 2 Модель Харрода



a) $g_w > g_F$



б) $g_w < g_F$

Основные положения Модели Р. Солоу

- Основные положения теории (модели) Р. Солоу состоят в следующем:
- Необходимое условие равновесия экономики – равенство совокупного спроса и совокупного предложения.
- Совокупное предложение определяется на основе производственной функции Кобба – Дугласа

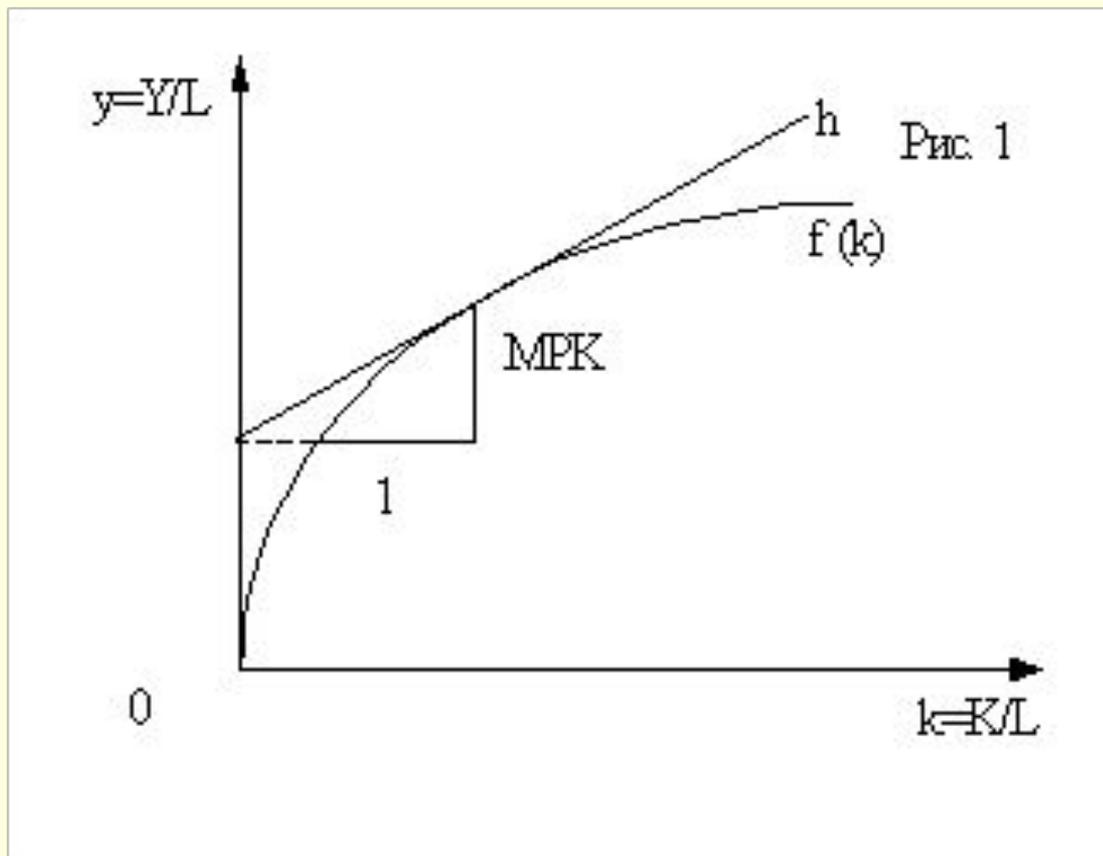
Основные положения Модели Р. Солоу

- $Y = F(K, L)$ и $\Delta Y = F(\Delta K, \Delta L)$
- В расчете на одного работника:
- $y = Y/L$,
- где y – выпуск продукции на одного работника (производительность труда).
-
- $k = K/L$,
- где k – капиталовооруженность (фондовооруженность) труда.
-

Основные положения Модели Р. Солоу

- При $L = 1$ производственная функция примет следующий вид:
- $y = f(k)$,
- где $f(k) = F(k, 1)$.

Рис. 3. Определение размера выпуска на одного работника



- Тангенс угла наклона касательной h равен предельной производительности капитала: если k увеличивается на единицу, то y возрастает на **MPK единиц**:
- **$MPK = f(k + 1) - f(k)$.**
- **$y = c + i$,**
- где c и i – потребление и инвестиции в расчете на одного работника.
- **$c = (1 - s) \times y$,**
- где s – норма сбережения (накопления), $0 < s < 1$.
- **$y = c + i = (1 - s) \times y + i$.**
- **$i = s \times y$.**

Условие равновесия спроса и предложения:

- $f(k) = c + i$ или $f(k) = i/s$.
- $i = s \times y$
- $i = s \times f(k)$
- Чем выше уровень капиталовооруженности k , тем выше уровень производства $f(k)$ и больше инвестиции i .

Рис. 3. Связь между существующими запасами капитала k и накоплением нового капитала

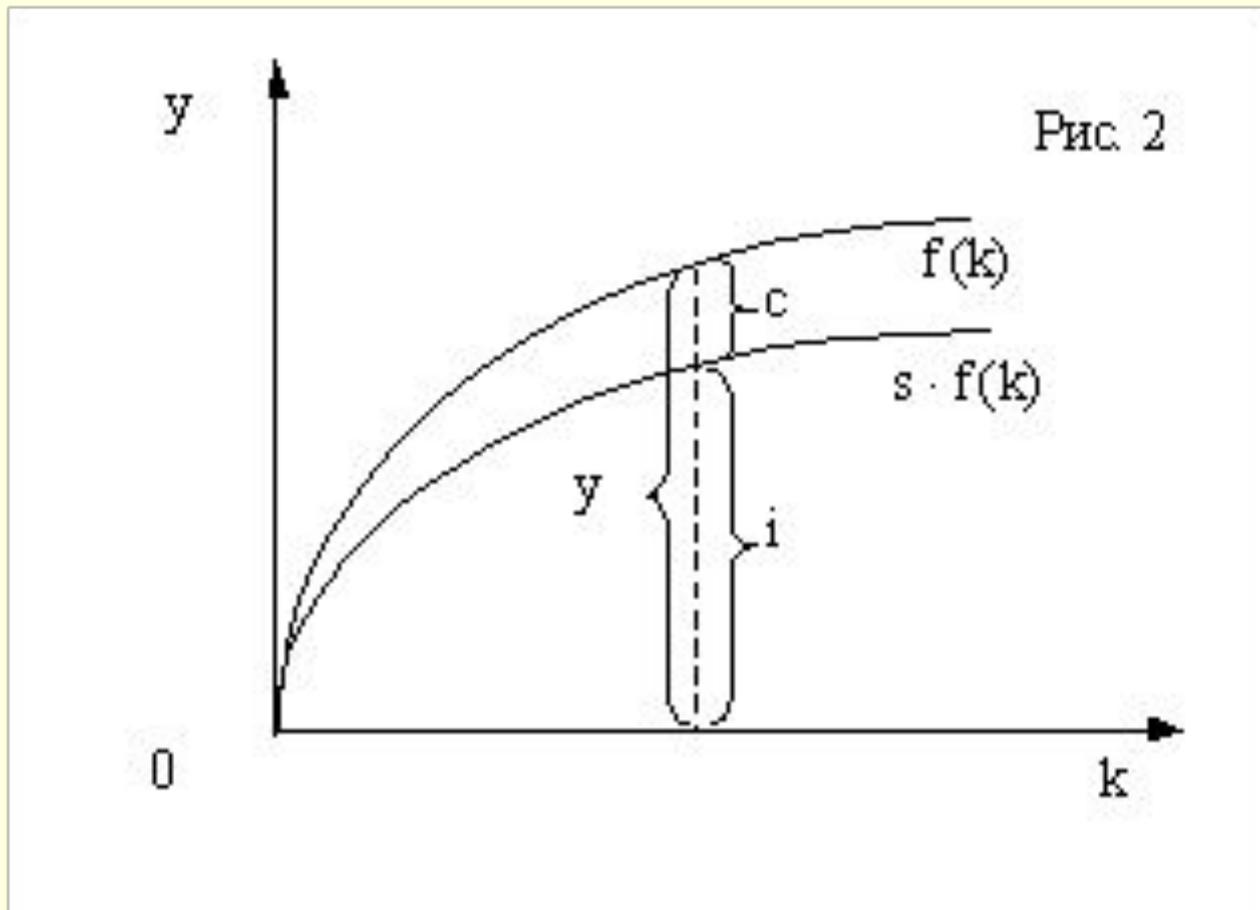
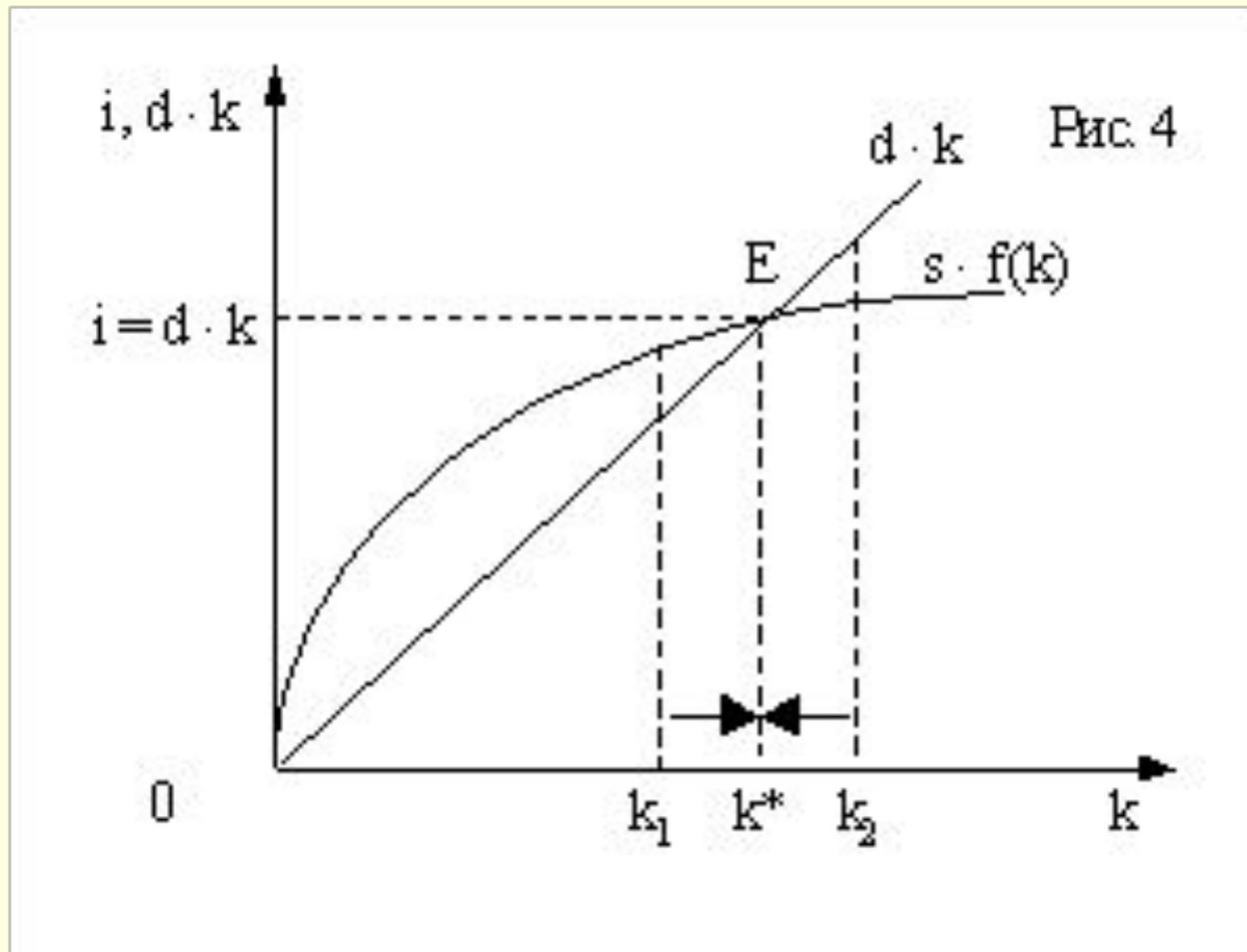
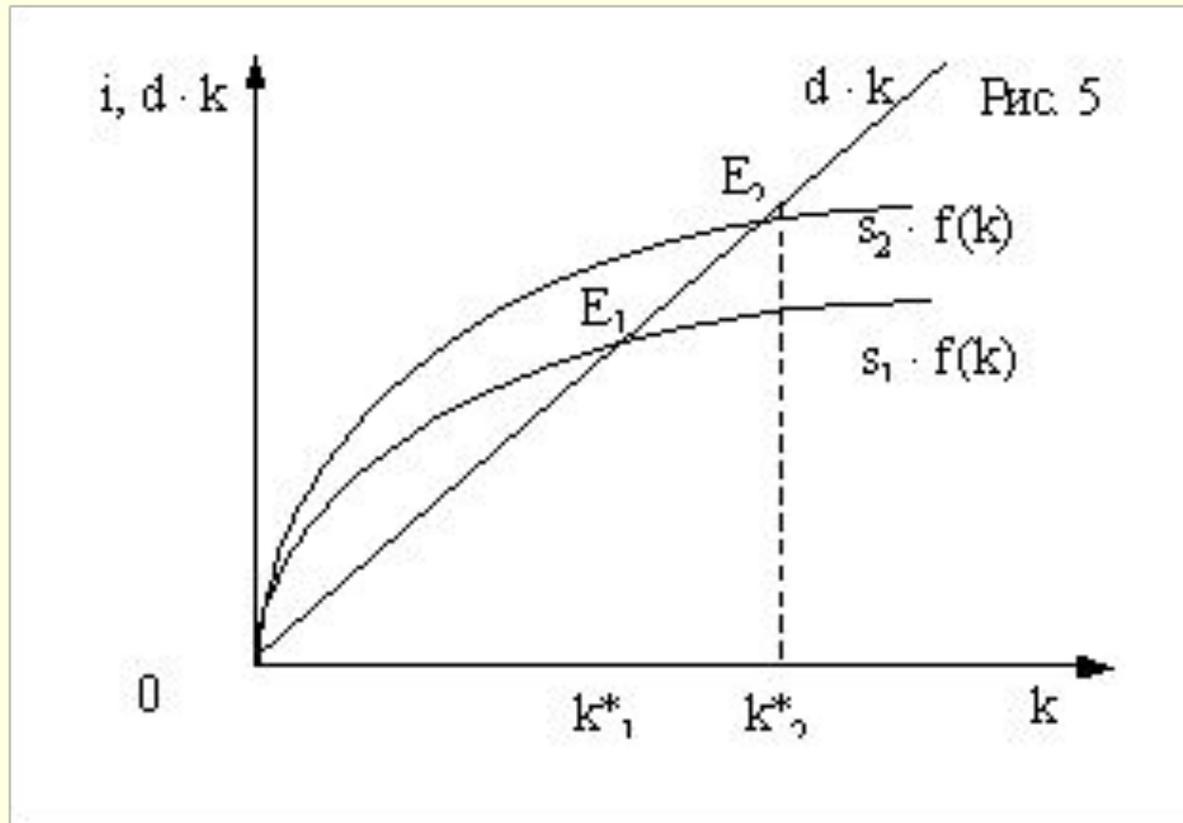


Рис. 4. Состояние устойчивой (равновесной) капиталовооруженности



- ($\Delta k > 0$), если валовые инвестиции превышают уровень выбытия капитала.
- Если валовые инвестиции равны уровню выбытия капитала, то $\Delta k = 0$ и $s \times f(k) = d \times k$.
- Если рассматривать соотношения инвестиций и выбытия при различных уровнях k , то можно найти единственное значение k^* , при котором инвестиции равны величине износа (точка E).

Рис. 5. Условие устойчивого состояния

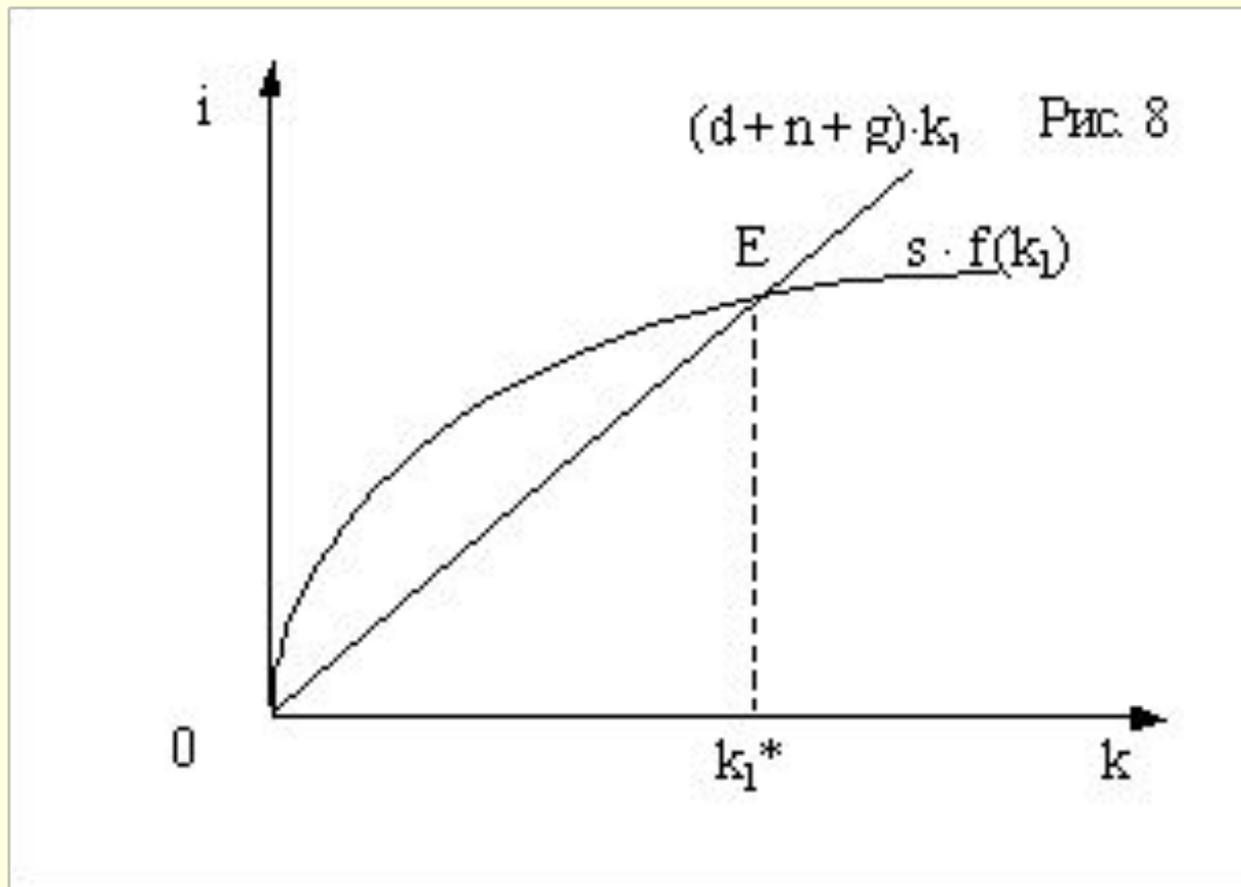


Исходная производственная функция, если принять во внимание технический прогресс:

- $Y = F(K, L \times \Delta)$,
- где Δ – переменная, характеризующая эффективность труда одного работника; $L \times \Delta$ – численность эффективных единиц труда.

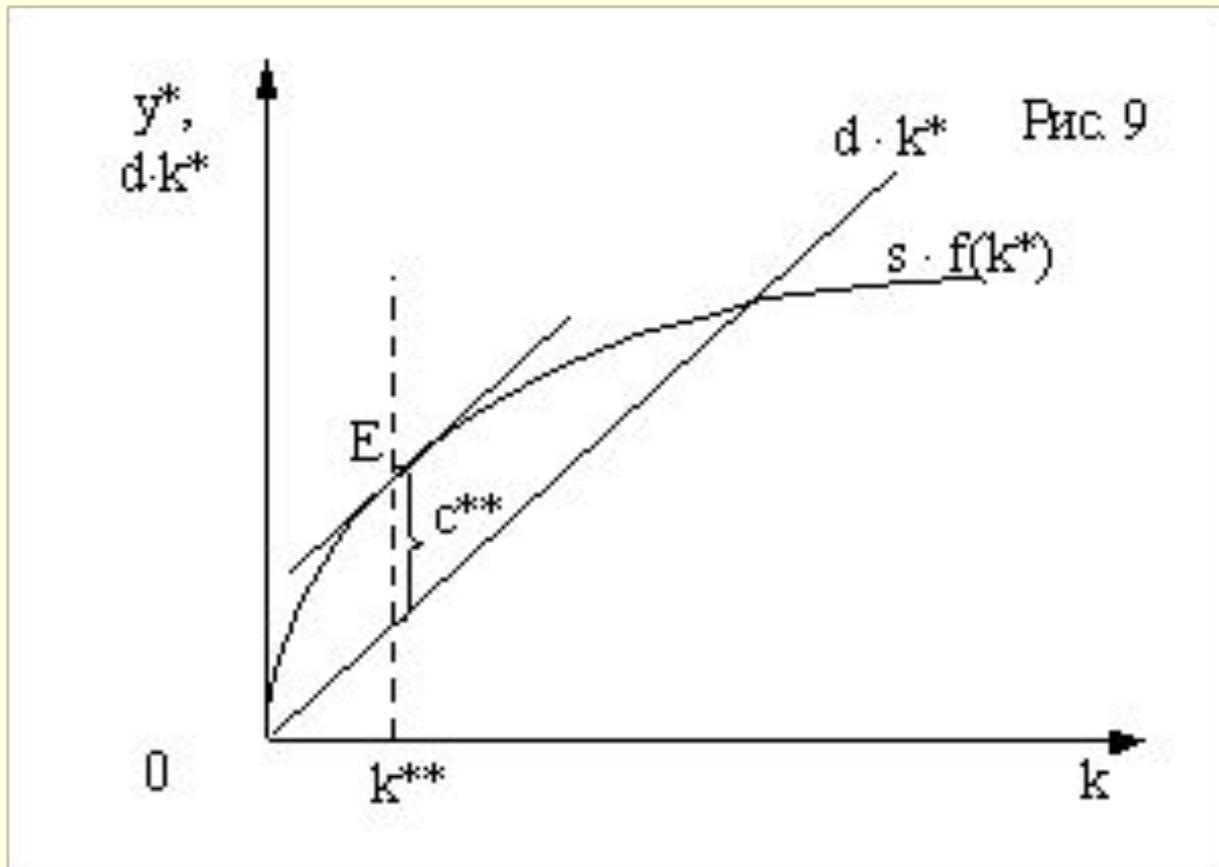
-
- Общее количество эффективных единиц труда $L \times \Delta$ растет с темпом $n+g$. С учетом этого уравнение изменения K во времени примет теперь вид:
 - $\Delta k = i - k \times (d + n + g) = s \times f(k) - k \times (d + n + g) .$

Рис. 6 Долгосрочное равновесие экономики



-
- Равновесный экономический рост совместим с различными нормами сбережения, но оптимальной будет только та, которая обеспечивает экономический рост с максимальным уровнем потребления. Оптимальная норма накопления соответствует “золотому правилу”.

Рис. 7 «Золотое правило накопления» Э. Фелпса



k^{**} – уровень капиталовооруженности, соответствующий норме накопления по “золотому правилу”,

c^{**} – уровень потребления.

$$y = c + i \Rightarrow c = y - i$$

$$c^* = f(k^*) - d \times k^*$$

При уровне капиталовооруженности k^{**} выполняется условие $MPK = d$

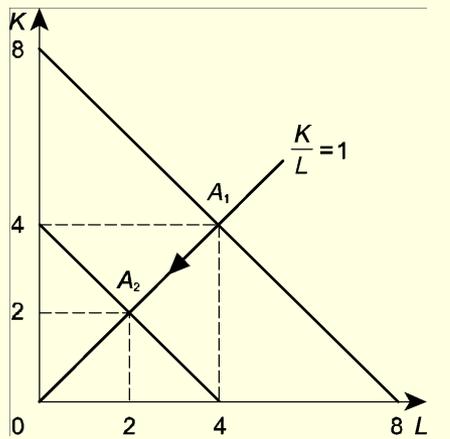
Если учитываются факторы роста населения и технического прогресса, то выполняется следующее условие:

$$MPK = d + n + g$$

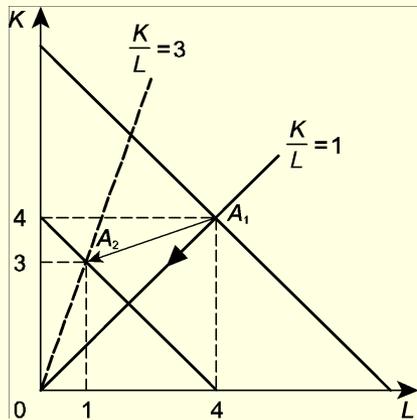
Определение НТП

- Под научно-техническим прогрессом понимается внедрение новых, более совершенных технологий, освоение новых эффективных методов организации производства и управления, что в конечном итоге приводит к новому качеству (к более высокому результату) использования факторов производства.

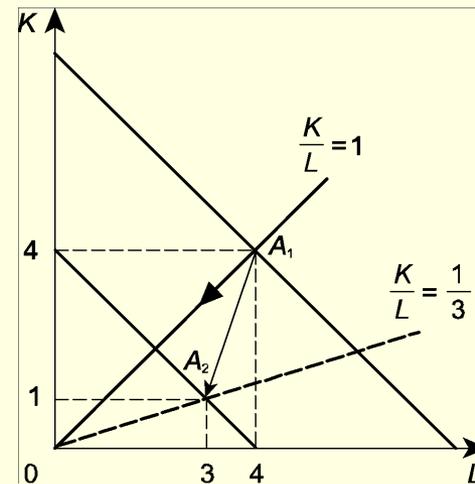
Модели научно-технического прогресса Джона Хикса



(а) Нейтральный



(б) Трудосберегающий



(в) Капиталосберегающий

Фактор производства - информация

- «Традиционные «факторы производства» можно получать, причем без особого труда, если есть необходимые знания.
- Намечается «нанотехнологическая революция».
- Характерной чертой современного экономического развития в рыночных системах является выдвигание инновационного процесса на первый план. Инновации становятся важнейшим фактором экономического роста.

Определяющие черты современного экономического развития:

- 1) инновационный процесс как процесс создания, распространения и использования инноваций оказался в центре качественных, количественных и структурных изменений в экономике;
- 2) инновационный процесс превращается в постоянно действующий фактор экономического роста;
- 3) скорость изменений в экономике беспрецедентно высокая.

Определение инноваций

- Инновации представляют собой внедренные в производство или в сферу услуг новшества в форме объектов, технологий, продуктов, являющихся результатом научных исследований, изобретений и открытий, и которые качественно отличаются от своих аналогов (или не имеют аналогов).

-
- В. Новожилов, и П. Ромер считают, что устойчивый экономический рост связан с выбором эффективных вариантов и непрерывным обновлением технологии производства.

По Новожилову:

- «Труд ограничен иначе, чем условия его приложения. Затраты труда люди стремятся уменьшить, а условия его приложения – максимально эффективно использовать».

Производственная функция Новожилова

$$\varphi = \gamma \cdot q$$

φ

- производительность совокупного труда и капитала, определенная делением ВВП на численность занятых в экономике;

γ

- среднегодовая заработная плата на одного работающего, представляющая человеческий капитал;

q

- производительность единицы заработной платы одного работающего (в дальнейшем: норма отдачи заработной платы или человеческого капитала).

Норма отдачи заработной платы

$$q = 1 + r \cdot h$$

h

- капитал, который приходится на единицу заработной платы одного работающего (параметр обеспеченности человеческого капитала финансовым капиталом);

r

- норма эффективности капитальных вложений (валовых инвестиций).

-
- Согласно П.Ромеру, правительственные органы напрасно сосредоточивают внимание на выделении экономических циклов, стараясь обеспечить бизнесу «точную настройку» и «меткие приземления». Вместо этого правительство должно применять меры по развитию новых технологий.

Режим сбалансированного экономического роста

- Предполагает формирование структуры хозяйства как межотраслевой, воспроизводственной и тому подобной, адекватной современным требованиям, диктуемым необходимостью возрождения экономики России.

Для обеспечения экономического роста остаются актуальными:

- повышение зрелости рыночных отношений;
- формирование конкурентной среды;
- необходимость институциональных реформ, укрепление прав собственности;
- кардинальное улучшение инвестиционного климата.

Преимущества экономического роста:

- 1. Расширяет возможности повышения уровня благосостояния.
- 2. Создаются условия осуществления социальных программ, ликвидации бедности, развития науки и образования, решения экологических проблем.
- 3. Увеличивает производственные возможности экономики, позволяет решить проблему ограниченности ресурсов.
- 4. Создаются новые виды ресурсов, новые эффективные технологии производственных процессов, позволяющие увеличить и разнообразить производство товаров и услуг, повысить качество жизни.

Издержки экономического роста:

- Альтернативные издержки - необходимость жертвовать текущим потреблением, чтобы обеспечить экономический рост и иметь возможность увеличить потребление в будущем.
- Издержки, связанные с уменьшающейся отдачей от инвестиций.
- Издержки, связанные с загрязнением окружающей среды.

Основная литература

- 1. Агапова Т.А., Серегина С.Ф. Макроэкономика: учебник. – М.: Маркет ДС, 2009
- 2. Макроэкономика: Теория и российская практика: Учебник / Под ред. А.Г. Грязновой и Н.Н. Думной. – М.: КНОРУС, 2008. – Введение, Тема 6.
- 3. А. А. Никифоров, О. Н. Антипина, Н. А. Миклашевская. Макроэкономика: научные школы, концепции, экономическая политика :учебник. - М : Дело и сервис, 2010
- 4. Экономическая теория: Учебник / Под ред. А. Г. Грязновой и Т.В. Чечелевой. — М.: Экзамен , 2004 Гл. 18, 19, 20, 21.

Дополнительная литература

- 1. Л.Е. Евстигнеева, Р.Н. Евстигнеев
Стратегический выбор типов экономического роста - М: Ин-т экономики, 2008
- 2. Никольский А. Ф. Теория устойчивого развития: учебное пособие - Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2008
- 3. Сухарев О. С. Экономика технологического развития. - М: Финансы и статистика, 2008
- 4. Шевяков А. Ю Неравенство, экономический рост и демография - М: ИСЭПН РАН, 2008

Дополнительная литература

- 5. Анисимов Ю. П., Усачева И. В. Экономический рост производства на основе инноваций - Воронеж: ИММИФ, 2008
- 6. Гасанов Э.А. Макроконцепции и модели экономического роста в условиях структурных трансформаций - Томск : ТПУ, ТУСУР , 2009

Дополнительная литература

- 7. Кулигин В.Д. Введение в теорию экономического роста - М: ГОУВПО "Гос. ун-т упр.", 2009
- 8. Черкасова Т. П. Постиндустриальная концепция экономического роста России: модели, стимулы, перспективы : научная монография - Ростов-на-Дону: Изд-во СКАГС, 2009

Спасибо за внимание!
