

8. Долгосрочное равновесие

Проблема долгосрочного равновесия в неоклассической традиции определяется как оптимальное размещение ресурсов в общем равновесии.

При этом существует две базовых интерпретации общего равновесия. Первая относится к экономике «спот» (по классификации Хикса) и в современной литературе получила название временное (temporary) равновесие. Понимаемое таким образом равновесие нашло свое отражение в модели общего равновесия Вальраса (см. приложение 1. “Долгосрочное равновесие в закрытой экономике”) и в модели естественного процента Вискелля, достаточно хорошо и полно освещенных в современных учебниках по макроэкономике (Barro, 1993; Mankiw, 1992). Временное равновесие вынуждает потребителей часть спроса направлять на инвестиционные товары.

Вторая относится к экономике «фьючерсов». Равновесие в такой экономике характеризуется горизонтом планирования. Потребители максимизируют свое потребление на этом горизонте. Основы теории оптимальных сбережений как оптимального межвременного размещения ресурсов заложил Ф.Рэмсей (Ramsey, 1928). Оптимальность подобного размещения ресурсов (равновесие по Парето) впервые была строго математически доказана Эрроу и Дебро (Arrow, Debreu, 1954). При этом их модель осталась моделью с конечным числом товаров, конечным числом размещений, конечным числом периодов. Проблемой, не имеющей естественного решения, становится выбор самого конечного периода. Модель с конечным количеством товаров и конечным числом потребителей, живущих бесконечно, получила название модели сосуществующих поколений (overlapping generations model). Это модель с бесконечным горизонтом планирования. Впервые она была предложена и проанализирована Полом Самуэльсоном (Samuelson, 1958). В этой модели равновесие может быть субоптимально по Парето. Подробный анализ моделей экономики фьючерсов можно найти у Бланшарда и Фишера (Blanchard, Fischer, 1989).

8.1. Потребление и инвестиции в долгосрочном периоде

8.1.1 Проблема потребления и сбережений в закрытой экономике: модель Рэмсея

В основе многих современных теорий долгосрочного равновесия лежит правило Кейнса — Рэмсея (Кейнс в 1930 г. увековечил работу рано ушедшего экономиста Ф.Рэмсея, прожившего всего 26 лет).

Для долгосрочного равновесия (т.е. устойчивого роста) норма сбережений, умноженная на предельную полезность потребления, должна быть всегда равна величине, при которой общая чистая ставка удовольствия от полезности стремится к максимуму (приближается к максимально высокой возможной ставке):

$$F(K, L) - C = \frac{B - [U(c) - V(I)]}{U'(c)}.$$

Правило справедливо для простейшего случая (без учета роста населения, технологического прогресса, дисконтирования полезности).

Изначально уравнение Кейнса—Рэмсея нашло применение в определении правильного уровня сбережений.

Многие авторы развили идею Рэмсея в своих исследованиях с различными расширяющими предположениями:

- существование оптимального пути сбережений (Hammond, Mirlees, 1973);
- разнородные капитальные блага (Samuelson, Solow 1956);

- теневые цены в моделях дуалистических хозяйств развивающихся стран с ограниченными совокупными сбережениями (Little, Mirlees 1969, 1974; Newbery, 1972; Stern, 1972);
- исчерпаемые ресурсы (Hotelling, 1931; Solow, 1974);
- оптимальное налогообложение и монетарная политика в межвременных моделях (Arrow, Kurz, 1969);
- множество товаров, желательность равной эффективности частного и общественного производства при необязательном совокупном эффекте (Diamond, 1973; Kotlikoff, 1984).

В настоящее время исследования межвременной оптимизации актуальны для: изучения рынка нефти; построения общих правил для инвестиций; реформы системы налогообложения капитала.

Другие подходы к долгосрочному равновесию (с использованием микроэкономических оснований макроэкономики – в частности, теории общего равновесия) сохраняют допущения оптимизации агента, рациональных ожиданий и совершенно гибких цен (market clearing):

- анализ неполных рынков активов (Arrow);
- накладывающиеся поколения в классической модели займов потребителей (Samuelson, 1958);
- теория Курно рынка нескольких торговцев (Shapley-Shubik, 1977);
- равновесие с рациональными ожиданиями (Lucas, 1972).

Правило Кейнса—Рэмсея для любого промежутка времени означает, что потребление возрастает, остается прежним или уменьшается в зависимости от предельного продукта капитала (на душу населения, т. е. очищенного от роста населения), который превышает, равен или меньше ставки межвременного предпочтения.

Правило фундаментально и достаточно интуитивно: чем выше МРК по сравнению с временным предпочтением, тем более выгодно ограничить уровень текущего потребления, чтобы насладиться им позднее. т.е. если изначальный МРК высок, потребление возрастает по оптимальному пути.

В модели Рэмсея, соответственно, $r = \text{МРК}$.

В условиях определенности (в идеально централизованной экономике) известны значения потребления и производства в начальный момент и в каждый момент будущего. Определен стационарный запас капитала по Золотому правилу, т.е. соответствующий максимальному уровню потребления в пересчете на душу населения.

В децентрализованной экономике, допустим, два рынка факторов: труда ($ЗП=w_t$) и капитала (r_t). Существует рынок долгов, на котором семьи могут занимать и давать в долг. При совершенном предвидении

$$c_t + \frac{da_t}{dt} + na_t = w_t + r_t a_t,$$

где неличное богатство $a_t = k_t - b_{pt}$ (капитал за вычетом долгов)

$$f'(k_t) = r_t,$$

$$f(k_t) - k_t f'(k_t) = w_t.$$

Динамическое поведение децентрализованной экономики такое же, как и плановой при условии No-Ponzi-Game: неличное богатство семьи не может быть отрицательным (т.е. все долги погашаются).

Ожидания процента неоднозначно влияют на равновесие. Рост процента при данном богатстве имеет два эффекта:

- эффект межвременного замещения потребления (потребление в будущем становится сравнительно более привлекательным);

- эффект дохода.

Чистый эффект на МРС смешан (для функции типа логарифмической два эффекта взаимно погашаются).

Правительство в децентрализованной экономике.

Правительство в децентрализованной экономике каждый момент времени собирает τ_t налогов (паушальных — lump sum), при сбалансированном бюджете $\tau_t = g_t$.

Тогда бюджетное ограничение

$$c_t + \frac{da_t}{dt} + na_t = w_t + r_t a_t - \tau_t, \quad a_t = k_t - b_{pt},$$

$$\int_0^{\infty} c_t R_t dt = k_0 - bp_0 + \int_0^{\infty} w_t R_t dt - \int_0^{\infty} \tau_t R_t dt$$

или

$$\int_0^{\infty} c_t R_t dt = k_0 - bp_0 + h_0 - G_0,$$

где R_t — фактор дисконтирования.

При финансировании дефицита бюджета с помощью налогов линия стационарный капитал/потребление снижается, т.е. в динамике уменьшается стационарный уровень потребления.

При финансировании с помощью долга (облигации)

$$b_0 + \int_0^{\infty} g_t R_t dt = \int_0^{\infty} \tau_t R_t dt,$$

т.е. больше расходов в долг сегодня — больше налогов (приведенных к настоящему времени) завтра.

Госзакупки сокращают стационарное частное потребление, но могут не влиять на накопление капитала. Выбор способа финансирования дефицита бюджета (паушальные налоги или облигации) не влияет на размещение ресурсов и не нарушает динамического равновесия.

Искажающее налогообложение капитала

$$c_t + \frac{da_t}{dt} + na_t = \omega_t + (1 - \tau_k) r_t a_t + z_t,$$

где z_t — трансферты (lump sum) на душу населения, полученные от налогообложения капитала.

Налогообложение капитала влияет на стационарный запас капитала и, как следствие, на стационарный уровень дохода и потребления в сторону снижения. Субсидирование капитала приводит к обратному эффекту.

8.1.2 Потребление и инвестиции в открытой экономике

Оптимизация в открытой экономике описывается

$$\max U_0 = \int_0^{\infty} u(c_t) \exp(-\Theta t) dt$$

при $\frac{db_t}{dt} = c_t + i_t [1 + T(\frac{i_t}{k_t})] + \Theta b_t - f(k_t)$, где Θ — мировая ставка процента, $(i/k)T(.)$ —

издержки установки капитала (инвестиции, умноженные на издержки трансформации товаров в капитал).

Из основных макроэкономических тождеств, описывающих малую открытую экономику

$$\frac{db}{dt} = \Theta b - nx,$$

$$GDP = c + i[1 + T(.)] + nx,$$

$$GNP = GDP - \Theta b,$$

$$s = GNP - c = i[1 + T(.)] - \frac{db}{dt}.$$

$$\text{Дефицит текущего счета } \frac{db}{dt} = i[1 + T(.)] - s.$$

Вышеприведенное справедливо для малой открытой экономики, соблюдающей No-Ponzi-Game-условие (Карло Понзи — глава финансовой пирамиды в Нью-Йорке в 20-е гг.), т.е.

$$\lim_{t \rightarrow \infty} b_t \exp(-\Theta t) = 0.$$

Если же условие не соблюдается, то решение игры Ponzi следующее:

стране следует заимствовать до тех пор, пока предельная полезность потребления не станет равна 0, а затем заимствовать только для погашения долгов.

Потребление

Предельная склонность потребления по богатству равна мировой ставке процента для любой функции удовольствия, т.е.

$$C_t = c_0 = \Theta v_0.$$

Инвестиции

Норма инвестиций (к запасу капитала) является функцией от q_t — т.е. теневой ценой (выраженной в потребительских товарах) единицы установленного капитала

$$\frac{i}{k} = \varphi(q),$$

$$\frac{dk_t}{dt} = i_t = k_t \varphi(q_t), \quad \varphi'(q) > 0, \quad \varphi(1) = 0.$$

В свою очередь, теневая цена капитала равна приведенной к настоящему времени стоимости будущих предельных продуктов, которые состоят из двух компонентов: предельный продукт производства; сокращение предельных издержек на установку данного потока инвестиций по отношению к росту запаса капитала (поскольку издержки зависят от соотношения инвестиций к капиталу).

Чем выше текущие (или ожидаемые в будущем) предельные продукты, или чем ниже фактор дисконтирования, тем выше q Тобина и норма инвестиций (различия среднего и предельного q см. Hayashi, 1982).

Сбережения, инвестиции и текущий счет

$$s_t = f(k_t) - c_t - \Theta b_t,$$

$$c_t = \Theta v_t,$$

$$s_t = f(k_t) - \Theta \int_t^{\infty} \{ f(k_z) - i_z [1 + T(\frac{i_z}{k_z})] \} \exp[-\Theta(z-t)] dz.$$

Сбережения высоки, если текущий выпуск велик относительно ожидаемого будущего выпуска.

Сбережения независимы от уровня задолженности: равенство MPC и Θ означает, что более высокий долг ведет к равному сокращению в доходе и потреблении, оставляя неизменными сбережения. Текущий счет также независим от долга.

Динамика государственного долга. В стационарном состоянии норма чистых инвестиций равна 0. Теневая цена капитала, следовательно, должна быть равна издержкам возмещения, т.е. $q=1$.

В свою очередь, предельный продукт капитала должен быть равен процентной ставке (и ставке межвременного предпочтения).

Если $q>1$, то капитал возрастает, выпуск и чистый доход $f(k) - l[1 + T(\frac{i}{k})]$ растет. При этом инвестиции сокращаются со временем.

При постоянном потреблении в открытой экономике наблюдаются две фазы:

- Накопление внешнего долга (потребление выше выпуска при росте чистого выпуска, отрицательный текущий счет).
- Рост чистого выпуска создает излишек текущего счета, который компенсируется процентными платежами по долгу.

Шоки производительности в открытой экономике. Возможны шоки двух типов: умножающиеся (мультипликативные) и накладывающиеся (аддитивные).

$$Y = (1 - z_0)f(t) - z_1$$

Z_0 — умножающийся

Z_1 — накладывающийся

Накладывающиеся шоки

- Перманентный накладывающийся шок, будучи неожиданным, не влияет на предельный продукт капитала, а следовательно, на инвестиции и запас капитала. Чистый и общий выпуск сокращается на z_1 . Потребление падает на ту же величину. Сбережения неизменны – текущий счет не изменяется. Потери возникают немедленно, но не вносят изменений в размещение ресурсов.
- Транзиторный накладывающийся шок – z_1 возрастает неожиданно, но постепенно с нулевого момента времени в течение периода T . Инвестиции неизменны, но меняются сбережения и текущий счет. Возникает

изменение приведенной к настоящему времени стоимости будущего чистого выпуска $- z_1 \int_0^T \exp(-\Theta t) dt$.

Изменение в потреблении перманентно.

Если T невелик, то изменение в потреблении также мало. Агенты сокращают потребление и большая часть сокращения выпуска переходит в сокращение сбережений и дефицит текущего счета. По возвращении выпуска к нормальной величине экономика получает перманентный излишек текущего счета для оплаты возросших процентов по долгам.

Если T значительно больше, то сокращение в сбережениях и рост долга меньше.

Если $T \rightarrow \infty$, то результат аналогичен случаю перманентного накладывающегося шока.

Умножающиеся шоки. Резко сокращаются выпуск и потребление. В ожидании будущего спада домашние хозяйства сокращают потребление сильнее, чем изначально падает выпуск, сберегая на будущее больше, чем обычно. Постепенно выпуск сокращается все сильнее при неизменном потреблении. Таким образом, излишек текущего счета сменяется накоплением иностранных активов до стационарного состояния (подробнее см. Sachs, 1981).

8.2. Модель сосуществующих поколений (overlapping generations – OLG model)

8.2.1 Основания модели

Модель потребительских займов, представленная Самуэльсоном в 1958 г., стала самой распространенной в теории общего равновесия помимо экономики Эрроу—Дебро. Идея модели широко используется в макроэкономике, экономике государственных финансов, теориях социального страхования и связи наследования с накоплением капитала, исследованиях кривой Филлипса, теории делового (экономического) цикла, монетарной теории.

Новизна модели Самуэльсона заключалась в рассмотрении демографической структуры, в которой поколения сосуществуют бесконечно, таким образом, резонно считать всех экономических агентов современниками. В самом простом случае, когда каждое поколение живет два периода, наделенное благами, которыми можно пожертвовать в молодости и ничем подобным в старости, Самуэльсон обнаружил удивительный парадокс.

Хотя каждый может улучшить свое благосостояние, если отдаст половину того, чем он располагает своему предку, чтобы получить аналогичную половину благосостояния своего наследника, на рынке не будет обмена вообще. Отец может выиграть от ресурсов сына, но ему нечего предложить взамен.

Такой провал рынка вызвал среди экономистов длительную дискуссию. Сам Самуэльсон определил субоптимальность в этом случае как отсутствие двойного совпадения желаний. В качестве решения он предложил созданные обществом деньги. Другие, как А.Лернер (подробнее см. Geanakoplos, 1989), предлагали изменить определение понятия оптимальность или пытались, следуя Самуэльсону, опереться на неполноту рынков. Лишь позднее стало ясно, что даже при совершенном финансовом опосредовании будет достигнуто все то же размещение ресурсов.

С годами пример Самуэльсона с потребительскими займами, обогатившись методами Эрроу—Дебро, развился в целую модель общего равновесия с множеством агентов, различными товарами и производствами. Она следует все тем же неоклассическим допущениям об оптимизации, гибких ценах и рациональных ожиданиях, как и модель Эрроу—Дебро. Модель получила название модель *сосуществующих поколений* (ССП, в английской аббревиатуре – OLG).

Равновесие в СПП модели существенно отличается от всех других моделей долгосрочного равновесия. К таким отличиям относятся:

- равновесие в модели СПП может не быть равновесием по Парето;
- деньги приобретают положительную стоимость;
- существуют экономики СПП с континуумом равновесий;
- наконец, может быть экономика СПП без равновесия.

8.2.2 Общее описание модели

Различные элементы модели описаны рядом авторов (Allais, 1947; Samuelson, 1958; Diamond, 1965).

Предмет исследования — совокупные следствия сбережений жизненного цикла индивидуумов.

Расширения модели — наследства (вольные и невольные) и сбережения, система соцобеспечения и ее влияние на стационарный запас капитала.

Отличие от предыдущих моделей — возможность существования долгосрочного (конкурентного) равновесия, неоптимального по Парето.

Исходные допущения:

- индивидуумы работают только в первом периоде и получают заработную плату (w_t);
- часть w_t они сберегают, что дает капитал для производства;
- все рынки конкурентны;
- рабочая сила и население растут одним темпом n ($L \equiv N_t$).

Проблема потребителя

$$\max u(c_{1t}) + (1 + \Theta)^{-1} u(c_{2t+1})$$

при $c_{1t} + s_t = w_t, \quad c_{2t+1} = (1 + r_{t+1})s_t.$

Индексы 1 и 2 у потребления показывают соответственно период жизни. Индексы $t, t+1$ показывают период времени.

Во втором периоде потребители расходуют все богатство, включая, как основную часть, так и процент.

При этом функция сбережений

$$s_t = s(w_t, r_{t+1}), \quad 0 < s_w < 1, \quad s_r \neq 0$$

Рост процента неоднозначно влияет на сбережения, поскольку смешиваются два эффекта:

- межвременное замещение потребления (рост сбережений);
- эффект дохода, увеличивающий текущее потребление (сокращение сбережений).

Фирмы

$$f(k_t) - k_t f'(k_t) = w_t, \quad f'(k_t) = r_t, \text{ где } k_t = \frac{K}{L}, \text{ капиталовооруженность фирмы на период } t.$$

Рынок товаров. Равенство инвестиций сбережениям

$$K_{t+1} - K_t = N_t s(w_t, r_{t+1}) - K_t.$$

Рынок факторов. Предложение труда неэластично. Предложение капитала зависит от сбережений молодых.

Равновесие

$$k_{t+1} = \frac{s[w(k_t), r(k_{t+1})]}{1 + n}$$

$$k_{t+1} = \frac{s[f(k_t) - k_t f'(k_t) f'(k_{t+1})]}{1 + n},$$

$$\frac{dk_{t+1}}{dk_t} = \frac{-s_w(k_t)k_t f''(k_t)}{1+n-s_r(k_{t+1})f''(k_{t+1})} \quad (8.1)$$

Условие равновесия (8.1) характеризует сбережения и показывает, что без дополнительных ограничений возможны следующие ситуации:

- отсутствие равновесия
- множественное равновесие
- единственное равновесие

Устойчивость равновесия и оптимальность. Устойчивым равновесие будет при условии

$$0 < \frac{-s_w k^* f''(k^*)}{1+n-s_r f''(k^*)} < 1.$$

При этом равновесие необязательно эффективно по Парето, т.е. превышение величины запаса капитала по Золотому правилу означает, что можно повысить потребление, не ухудшая ничего благосостояния.

Экономики с таким перенакоплением капитала называют динамически неэффективными.

8.2.3 Рынок и альтруизм

Жизненный цикл не выглядит реалистично без наличия наследств. В рыночной экономике наследства составляют значительную часть благосостояния.

При этом оставление наследства необязательно отражает заботу о будущих поколениях в условиях неопределенности даты смерти (невольное оставление наследства); отсутствия рынка аннуитетов (т.е. возможности обменять права владения богатством на пожизненный доход).

Более простое и прагматичное объяснение: желание манипулировать поведением наследников.

Накопление капитала и динамика. В стационарном состоянии либо наследование больше нуля и процент равен аналогичному по Золотому правилу, либо нет наследования и процент меньше, чем по Золотому правилу.

При наличии мотива оставления наследства улучшается устойчивость и оптимальность равновесия в описанной выше экономике ССП. Процент при этом не может быть выше чем по Золотому правилу, т.е. накопление капитала будет как минимум достаточным, и если наследование неотрицательно, то процент будет снижаться с ростом оставления наследств. Если же процент и так низкий, то наличие наследования не исключает динамическую неэффективность.

Двухсторонний альтруизм (т.е. оставление наследств и помощь детей родителям) также не обеспечивает оптимальности по Парето в модели ССП.

Социальное обеспечение и накопление капитала. Введение системы соцобеспечения влияет на накопление капитала и благосостояние.

Программы, которые воздействуют на долгосрочный тренд дохода, получаемого индивидуумами, воздействуют и на сбережения, а следовательно, и на накопление капитала.

Равновесие в экономике без альтруизма описывается:

$$\begin{aligned} u'(w_t - s_t) &= (1 + \Theta)^{-1} (1 + r_{t+1}) u'[(1 + r_{t+1}) s_t], \\ s_t &= (1 + n) k_{t+1}, \quad w_t = f(k_t) - k_t f'(k_t), \quad r_t = f'(k_t). \end{aligned}$$

Пусть d_t – платежи молодых по соцобеспечению, b_t — блага, получаемые старыми по соцобеспечению в период t .

В полностью консолидированной (долгосрочный долг) системе соцобеспечения (fully funded):

$$b_t = (1 + r_t) d_{t-1}.$$

В системе соцобеспечения с текущим покрытием (pay-as-you-go): $b_t = (1 + n) d_t$, где n (темп роста населения) становится равен норме отдачи на платежи.

Полностью консолидированная система не оказывает влияния на сбережения и накопление капитала в отличие от системы с текущим покрытием:

$$u'(w_t - s_t - d_t) = (1 + \Theta)^{-1} u'[(1 + r_{t+1}) s_t + (1 + n) d_{t+1}], \quad (8.2)$$

$$s_t = (1 + n) k_{t+1}.$$

Дифференцируя уравнение (8.2) и предполагая $d_t = d_{t+1}$, получим

$$\frac{\partial s_t}{\partial d_t} = - \frac{u'_1 + (1 + \Theta)^{-1} (1 + n) u'_2}{u'_1 + (1 + \Theta)^{-1} (1 + r_{t+1}) u'_2} < 0.$$

Взносы на соцобеспечение уменьшают частные сбережения. Уменьшают ли они один к одному или нет, зависит от соотношения ставки процента и темпа роста населения.

Но это лишь частичное равновесие. Снижение сбережений, а затем капитала уменьшает зарплату и повышает процентные ставки.

Исходя из неравенства $0 < \frac{dk_{t+1}}{dk_t} < 1$, (как в (8.1)), получим динамическое уравнение:

$$(1 + n) k_{t+1} = s[w_t(k_t), r_{t+1}(k_{t+1}), d_t].$$

$$\text{Дифференцируя, получим } \frac{dk_{t+1}}{dd_t} = \frac{\partial s_t / \partial d_t}{1 + n - s_r f''()} < 0.$$

Числитель отрицательный. Знаменатель из правой части уравнения (8.1) и предположения о стабильности положителен.

Это означает, что рост соцобеспечения сдвигает линию сбережений вниз, снижая темп накопления капитала и стационарный запас капитала. Является ли это желательным результатом, зависит от соотношения ставки процента и темпа роста населения до введения системы соцобеспечения. Исходя из оптимальности по Парето, если процент был ниже темпа роста населения, то соцобеспечение снижает динамическую неэффективность и, безусловно, улучшает благосостояние. Если наоборот, то благосостояние не улучшается.

Мотив оставления наследств и Рикардианская эквивалентность. Каков эффект не полностью консолидированного соцобеспечения, если текущие поколения заботятся о будущих, оставляя положительные наследства?

Ответ может быть получен из того факта, что взносы на соцстрах являются отрицательными наследствами, т.е. трансфертами от молодых к старым. Если правительство собирает d_t с молодых индивидуумов, чтобы дать $(1+n)d_t$ каждому старому, который в этот момент оставляет (копит) общее наследство $(1+n)b_t$ по b_t каждому наследнику, то старый индивидуум просто увеличивает наследство каждому наследнику на d_t , сохраняя неизменным размещение ресурсов до введения соцобеспечения.

Таким образом, соцобеспечение не оказывает влияние на накопление капитала, если в рыночной экономике были положительные наследства до введения соцобеспечения, что, в свою очередь, означает, что г до введения соцобеспечения равнялось $R+n$. Индивидуумы компенсируют изменение взносов на соцобеспечение изменением в наследствах таким образом, что трансферты между поколениями остаются неизменными.

8.2.4 Совокупные сбережения и процент в общем равновесии

Бесконечная эластичность предложения богатства по проценту возможна лишь в частичном равновесии, т.е. при данном проценте и прочих равных. В полной модели воздействие на стационарный запас капитала политики, изменяющей норму отдачи от сбережений, зависит также от реакции процента на возросший запас богатства.

Например, при модифицированном Золотом правиле стационарного запаса капитала в модели Рэмсея $f'(k^*) = \Theta + n$ предположим, что выдана субсидия капиталу, принесшая отдачу сберегателям $(1 + \varepsilon) f'(k)$.

Это означает, что условие стационарности теперь будет выглядеть $(1 + \varepsilon) f'(k^*) = \Theta + n$.

Каков эффект возрастания ε на стационарный запас капитала?

Дифференцируя условие и оценивая производную при $\varepsilon=0$, получим

$$\frac{dk^*}{d\varepsilon} = \frac{f'}{f''}.$$

Используя определение эластичности субституции в производстве для линейно однородных функций

$$\sigma = -\frac{f'(k)w}{f''(k)f(k)k}, \text{ получим } \frac{dk^*/d\varepsilon}{k^*} = \frac{\sigma f(k^*)}{w}.$$

Субсидия на капитал при начальном проценте стимулирует сбережения, тем самым снижая ставку процента. Эффекты стационарного состояния определяются всецело характеристиками производственной функции. Чем выше эластичность субституции и меньше доля зарплаты в выпуске, тем сильнее влияние субсидии на доход от процента. Роль эластичности субституции отражает тот факт, что накопление капитала останавливается, когда посленалоговый процент возрастает до предшествующего уровня, а это требует тем большего возрастания запаса капитала, чем более тесными субститутами являются труд и капитал.

Даже в этом контексте общего равновесия субсидии на капитал, повышающие норму отдачи, могут оказывать сильное влияние на запас капитала. Предположим, производственная функция Кобба—Дугласа с долей труда 0.75. Тогда, если ε возрастет с 0% до 25% (означая, что норма отдачи на капитал субсидируется на 25%), то стационарный запас капитала возрастет на 33%.

Таким образом из этих упражнений должен быть таким, что существует сильная теоретическая предрасположенность к положительной эластичности сбережений по проценту. Большое количество эмпирических исследований, тем не менее, не обнаруживает значительных эластичностей сбережений и богатства по проценту. Одно из возможных объяснений то, что перманентные изменения процента наблюдаются редко, гораздо чаще встречаются временные изменения. Поскольку такие движения краткосрочны, эффект богатства может быть очень мал (мы наблюдаем лишь краткосрочные эластичности сбережений, которые ниже долгосрочных). С другой стороны, возможно, что анализ упускает некие важные объяснения поведения сберегателей и преувеличивает влияние процента на сбережения и богатство.

8.2.5 Деньги в долгосрочном равновесии

Рассмотрим модель общего равновесия с деньгами. Следуя Баумолу (Baumol, 1952), Тобину (Tobin, 1956) и Давиду Ромеру (D. Romer, 1986), рассмотрим ситуацию длительно сосуществующих поколений, одновременно использующих деньги и приносящие процент облигации. Индивидуумы ограничены своим бюджетом, в рамках которого они потребляют и сберегают (либо в облигациях, либо в деньгах, не приносящих процент).

Используем ограничение Клауэра (Clower, 1967), требующее, чтобы все сделки с товарами совершались только с помощью денег. Индивидуумы в каждый момент времени могут обменивать свои облигации на деньги с некоторыми издержками. Они должны постоянно решать, какую часть богатства держать в виде денег, а какую – в виде облигаций.

Модель выполняет три функции:

- показать, как существование денег влияет на решения «потреблять – сберегать»;
- характеризовать спрос на деньги;
- показать эффекты роста денег на реальное размещение ресурсов в общем равновесии.

Поведение индивидуума. При рождении на каждого индивидуума приходится E товаров и S денег, общее ограничение: $Y = E + S$.

Существует два пути сохранения богатства:

- в деньгах, с реальной отдачей, равной темпу инфляции с обратным знаком $(-\pi)$;
- в облигациях с реальным процентом r .

По определению, богатство нельзя хранить в товарах (допустим, что все они скоропортящиеся).

Разницу между отдачей на облигации и деньги, номинальный процент, обозначим $i = r + \pi$. Если номинальный процент больше нуля, то держание облигаций выгоднее, чем держание денег. Издержки по обмену облигаций в деньги постоянны (независимы от объема сделки) и равны b .

Межвременная функция полезности индивидуума

$$U = \int_0^T \ln(c_t) dt - Nb, \text{ где } 0 \text{ — начало жизни индивидуума, } T \text{ — продолжительность (предположим,}$$

что в обществе существует устойчивое распределение индивидуумов по возрастам от 0 до T).

Первый компонент функции — сумма чистых полезностей (без субъективного дисконтирования). Второй компонент представляет операционные издержки полезности на обмен денег облигациями (N — число визитов в банк в течении жизни). Получение активов при рождении не несет издержек и не включается в N .

Индивидуумы должны определить число, сроки и объемы снятий со счетов с учетом своего пути потребления.

Индивидуумы выбирают посещение банка через постоянные интервалы времени $\mu = \frac{T}{N+1}$.

Оптимальный период между визитами в банк (Baumol, 1952; Tobin, 1956):

$$\mu = \sqrt{\frac{2b}{i}} \quad (8.3)$$

Соответственно объем реальных кассовых остатков m_{j+1} , снятый со счета при походе j :

$$m_{j+1} = \left(\frac{Y}{N+1}\right) \exp(r\mu j), \text{ для } j=1, \dots, N. \quad (8.4)$$

Формула справедлива также для реальных кассовых остатков, получаемых при рождении, $j = 0$. Реальные кассовые остатки, снимаемые в течение жизни (объемы снятий), возрастают в течение жизни с темпом r .

Потребление характеризуется для каждого периода между визитами в банк функцией реальной ценности снятых сумм. Например, для снятой суммы m_{j+1} в момент $j\mu$ потребление

$$c_t = \left(\frac{m_{j+1}}{\mu}\right) \exp(-\pi(t - j\mu)). \quad (8.5)$$

Для t между $j\mu$ и $(j+1)\mu$, из (2) и (3)

$$c_t = \left(\frac{Y}{T}\right) \exp[r\mu j - \pi(t - \mu j)].$$

Между визитами в банк потребление изменяется обратно темпу инфляции, если темп инфляции равен нулю, потребление постоянно между визитами.

Полезность для оптимальных m и c :

$$U^* = T \ln\left(\frac{Y}{T}\right) + \frac{rT^2}{2} - \frac{(r+\pi)T^2}{2(N+1)} - Nb,$$

где $N = \frac{T}{\mu} - 1$ и (1).

Полезность возрастает с ростом r и падает с ростом i .

Влияние денег на решения «потреблять — сберегать». Сравнивая потребление в денежной (по Клаузэру) и неденежной экономике, получим, что потребление в двух экономиках совпадает лишь в момент снятия денег. В остальное время в немонетарной экономике потребление растет темпом r , а в монетарной потребление меняется обратно темпу инфляции. Это дает зубчатый характер потребления в монетарной экономике (результат влияния двух процентных ставок). В момент визита определяющей является ставка по облигациям, а между визитами — отдача на деньги.

Другое осложнение в том, что бюджетные ограничения неравны в двух экономиках. В монетарной экономике каждый индивид, при рождении помимо товаров получает деньги, т.е. $Y > E$.

При данном бюджетном ограничении неденежное богатство в монетарной экономике равно аналогичному в немонетарной до и в момент снятия со счетов, но после снятия со счетов и в период между визитами неденежное богатство в монетарной экономике ниже, хотя бюджетное ограничение (общее богатство) выше.

Если (как и есть на самом деле) μ мало по сравнению с T , зубчатый характер будет едва виден и путь потребления в монетарной экономике будет почти сливаться с аналогичным в немонетарной.

Спрос на деньги. Индивидуальный спрос на деньги, полученный в этой модели, весьма традиционен

$$m_{j+1} = \sqrt{\frac{2b}{\pi + r}} c_t, \text{ где } t = \mu j.$$

При неизменной численности населения агрегировать индивидуальные функции можно либо в один момент времени по всему населению, либо суммируя их по продолжительности жизни одного типичного индивидуума.

Для построения совокупного потребления в модели выбирается второй путь, вначале рассчитывается интеграл индивидуального потребления для каждого промежутка между визитами в банк, а затем суммируются интервалы. Если нормализовать население до 1, совокупное потребление равно интегралу индивидуального потребления в течение жизни, поделенному на T .

Для данного визита j в момент $j\mu$, потребление в любое время t между $j\mu$ и $(j+1)\mu$ из уравнений (8.4) и (8.5):

$$c_t = \left(\frac{Y}{T}\right) \exp(rj\mu) \exp[-\pi(t - j\mu)].$$

Интегрируя от $j\mu$ до $(j+1)\mu$, получим

$$\int_{j\mu}^{(j+1)\mu} c_t dt = \int_{j\mu}^{(j+1)\mu} \left(\frac{Y}{T}\right) \exp(rj\mu) \exp[-\pi(t - j\mu)] dt = \left(\frac{Y}{T}\right) \exp(rj\mu) \left[\frac{1 - \exp(-\pi\mu)}{\pi}\right].$$

Суммируя по интервалам и деля на T , получим совокупное потребление (без индекса времени — для стационарного состояния)

$$C = \left(\frac{1}{T}\right) \sum_{j=0}^N \left(\frac{Y}{T}\right) \exp(rj\mu) \left[\frac{1 - \exp(-\pi\mu)}{\pi}\right].$$

Решая для суммы при $\mu = \frac{T}{N+1}$

$$C = \left(\frac{1}{T}\right) \left(\frac{Y}{T}\right) \left[\frac{\exp(rT) - 1}{\exp(r\mu) - 1}\right] \left[\frac{1 - \exp(-\pi\mu)}{\pi}\right]. \quad (8.6)$$

Совокупное потребление является при данных Y и μ возрастающей функцией от реального процента и убывающей от темпа инфляции.

Аналогично получим совокупное неденежное богатство (сбережения в облигациях)

$$B = \left(\frac{Y}{T}\right) \left(\frac{1}{r}\right) \left\{ \frac{(\mu/T) [\exp(rT) - 1]}{[\exp(r\mu) - 1]} - 1 \right\}. \quad (8.7)$$

Совокупное держание облигаций подвержено влиянию инфляции только в том случае, если инфляция влияет на Y или μ .

Совокупное держание денег

$$m = \left(\frac{1}{T}\right) \left(\frac{Y}{T}\right) \left[\frac{\exp(rT) - 1}{\exp(r\mu) - 1}\right] \left[\frac{\exp(-\mu\pi) + \mu\pi - 1}{\pi^2}\right].$$

Даже при данных Y и μ инфляция непосредственно влияет на реальные кассовые остатки, потому что темп инфляции определяет как непосредственно, так и опосредованно через норму потребления изменение реальных кассовых остатков между визитами в банк.

Общее равновесие. Экзогенны для потребителей, но эндогенны в общем равновесии норма отдачи от облигаций (r определяется отдачей на капитал), темп инфляции (равный темпу роста денег, т.е. реальный запас денег неизменен) и уровень цен.

Уровень цен определяет реальную ценность S доходов от роста денег правительства (сеньораж) и номинальные трансферты от правительства новорожденным. Реальное значение S должно быть таким, что спрос на товары (ограниченный возможностями потребителей) равен предложению товаров.

$$C = \frac{E}{T} + rB. \quad (8.8)$$

При выполнении равенств (8.6), (8.7) и $Y = E + S$ уравнение (8.8) неявно определяет реальное значение S . Нет простой интерпретации связи между потреблением и темпом инфляции.

Рост денег и накопление капитала. Проанализируем, как рост денег влияет на накопление капитала и благосостояние в данной экономике. Капитал равен совокупному держанию облигаций и, тем самым, дан в уравнении (8.7). Рост денег влияет на накопление через S , реальную ценность трансфертов, и μ , интервал между визитами в банк.

При $r = 0$, уравнения (8.6) и (8.7) трансформируются в

$$C = \left(\frac{Y}{\mu T}\right) \left[\frac{1 - \exp(-\pi\mu)}{\pi}\right],$$

$$B = \left(\frac{Y}{2T}\right)(T - \mu). \quad (8.9)$$

Решая уравнение (8.8) для S :

$$S = E \left[-1 + \frac{\mu\pi}{1 - \exp[-\mu\pi]}\right]. \quad (8.10)$$

Замена в уравнении (8.9) дает совокупный капитал

$$B = E \left(\frac{T - \mu}{2T}\right) \left[\frac{\pi\mu}{1 - \exp(-\pi\mu)}\right].$$

Дифференцирование B по π непосредственно и через μ (которое мы знаем из (8.3) является убывающей функцией от инфляции) дает неоднозначную производную. Во-первых, более быстрый рост денег ведет к более частым визитам в банк и большему держанию облигаций (капитала) относительно денег. Этот эффект описан Тобиным (1965) в одном из первых исследований отношения между инфляцией и накоплением капитала и известен как эффект Тобины. Во-вторых, рост денег влияет на реальную ценность трансфертов.

Если спрос на деньги неэластичен (по инфляции), то увеличение запаса денег повышает реальную ценность трансфертов, а значит, сбережений и капитала. Оба эффекта действуют в одном направлении — накопление. Но, если спрос на деньги эластичен, то сеньораж может идти на убыль, а вместе с ним и капитал, второй эффект уменьшает накопление и чистый эффект инфляции может выразиться в снижении капитала.

Оптимальное количество денег. Следующий логический шаг — это определение темпа инфляции, максимизирующего благосостояние, принимая во внимание его эффекты на накопление капитала. Ранее эта проблема называлась определение оптимального количества денег. Фридман (1969) предложил, что при нулевых издержках производства денег было бы целесообразно иметь норму отдачи от денег как от других

активов, т.е. дефляцию, равную ставке процента. В этом случае, индивидуумы не могли бы экономить на использовании денег, а операционные издержки были бы преодолены или уничтожены.

Для изучения этого вопроса (опять при $\gamma=0$) мы можем использовать уравнение, полученное ранее для максимизации полезности и заменить S его значением из (8.10). Это дает

$$U^* = T \ln \left[\frac{(E/T)(\mu\pi)}{1 - \exp(-\mu\pi)} \right] - \frac{\pi T \mu}{2} - \left(\frac{T - \mu}{\mu} \right) b.$$

Максимизация по π дает $\pi=0$.

Оптимальный рост денег равен нулю (при проценте равном 0). В этом случае, трансферты равны 0, индивидуумы могут сберегать только в виде денег и потребление не такое зубчатое как ранее, а постоянное на всем протяжении жизни. Неденежное богатство и капитал равны 0 (при условии, что капитал непродуктивен, это действительно оптимально).

Такой результат не является общим. Он исчезает при $\gamma > 0$ (когда капитал продуктивен). В этом случае оптимально иметь положительное накопление капитала, но если номинальный процент равен нулю, то индивидуумы хранят все богатство в виде денег, и совокупный запас капитала равен нулю (что субоптимально).

Эффекты существования денег на размещение ресурсов, демонстрируемые моделью в стационарном состоянии, достаточно малы, чтобы ими пренебречь.

8.3. Экономическая политика, направленная на долгосрочное равновесие

8.3.1 Описание модели

Попытка сформулировать теорию программы стабилизации, направленной на долгосрочный рост, была предпринята в 80-е гг. (Khan, Montiel, 1989).

Данная модель предполагает малую открытую экономику с фиксированным обменным курсом и частным сектором, владеющим всеми факторами производства.

Все международные сделки являются функцией от номинального обменного курса (e).

Разрешено заимствование из-за рубежа

$$e\Delta NFB = e\Delta NFB_p + e\Delta NFB_g.$$

Это делает необходимым платежи по долгу со стороны частного и государственного сектора

$$ieNFB = ieNFB_p + ieNFB_g, \text{ где } i - \text{ставка процента по долгу.}$$

В макроэкономической модели открытой экономики необходимо различать ВВП (y) и ВВП ($\tilde{y}$).

Изменение в резервах зависит от спроса на деньги, определяемого изменениями дохода и созданием внутреннего кредита в экономике. Скорость обращения денег предполагается неизменной (v — величина обратная скорости обращения денег).

Международные резервы конвертируются в местную валюту по номинальному обменному курсу.

$$e\Delta R = v\Delta P\bar{y}_{t-1} + v\bar{P}_{t-1}\Delta\bar{y} - (\Delta DC_p + \Delta DC_g) \quad (8.11)$$

Платежный баланс:

$$e\Delta R = X(e) - Z(P_z, PD, y, e) - ieNFB + e\Delta NFB, \quad (8.12)$$

где экспорт (X) — функция от обменного курса с положительной связью между ними; импорт (Z) — обратно зависит от цен на импорт, прямо зависит от цены домашних товаров, прямо зависит от реального ВВП и

обратно от обменного курса; $ie\Delta NFB$ — процентные платежи по внешнему долгу; $e\Delta NFB$ — новые заимствования из-за рубежа.

Уравнение (8.12) является ограничением для внешнего сектора как разницы между притоком и оттоком иностранной валюты.

Изменения в уровне цен являются взвешенными средними от изменений цен импортных (импортабельных) и цен внутренних товаров

$$\Delta P = (1-\Theta)\Delta P_D + \Theta e\Delta P_z, \quad (8.13)$$

P_D — цена домашних товаров; P_z — цена импорта в иностранной валюте; Θ — доля импорта в общем уровне цен.

Выпуск зависит от инвестиций и капиталоемкости выпуска

$$\Delta y = \frac{1}{k} I. \quad (8.14)$$

Поскольку это открытая экономика, номинальный ВВП ($\tilde{Y}$) отличается от номинального ВВП (Y) на величину процентных платежей по внешнему долгу ($ieNFA$) и чистых факторных платежей ($NFPep$).

Это уравнение замыкает модель

$$\tilde{Y} = Y - ieNFA + NFPep. \quad (8.15)$$

Уравнение (8.15) можно конвертировать в дифференциальное уравнение ($\Delta \tilde{Y}$), чтобы оно стало совместимым с другими уравнениями модели.

Основное макроэкономическое тождество можно записать в виде

$$I = (y - T - C_p) + (T - C_g) + (Z - X). \quad (8.16)$$

Переведем все в реальные величины делением на индекс цен P , выразим импорт и экспорт как имплицитные функции от обменного курса

$$I = s_p(y - t) + (t - c_g) - x(e) + z(y, e) - \left(ie \frac{NFB - e}{P} \Delta NFB\right). \quad (8.17)$$

Уравнение показывает, что реальные общие инвестиции связаны с частными сбережениями, госсбережениями, займами из-за рубежа и разрывом торговли.

Подстановка уравнения (8.16) в (8.14) дает отношение роста реального ВВП со сбережениями, налогами, госрасходами, обменным курсом, иностранными заимствованиями и процентными платежами по внешнему долгу:

$$\Delta y = \frac{1}{k} \left(s_p(y - t) + (t - c_g) - x(e) + z(y, e) - \left(ie \frac{NFB - e}{P} \Delta NFB\right) \right). \quad (8.18)$$

8.3.2 Решение модели

Уравнения (8.17), (8.11) через (8.13) и (8.15), будучи решены, дают решение для четырех эндогенных переменных модели: инфляции, платежного баланса, роста реального ВВП и реального ВВП.

Таблица 8.1

Структура модели

Эндогенные переменные	Экзогенные переменные	Предопределенные переменные	Инструменты политики	Параметры
Δy	ΔNFA	y_0, x_0, z_0	T	K
$\Delta \tilde{y}$	I	F_0, R_0	Δe	S
ΔP		P_0	G	V
ΔR			$\Delta DC, \Delta DC_p$	Θ

Общее решение модели дает результаты в табл. 8.2.

Эта таблица показывает знаки изменения основных эндогенных переменных в зависимости от изменения политики, параметров, экзогенных переменных.

Из уравнения (8.11): рост внутреннего кредита приводит к ухудшению резервной позиции, при прочих равных. Так же уравнение (8.11) показывает прямую связь между изменением внутреннего кредита и изменением уровня цен и реального выпуска.

Таблица 8.2

Эффект на эндогенные переменные

Эффект Возрастания	Изменение во		
	внутренних ценах ΔP	реальном выпуске Δy	Платежном балансе ΔR
Внутреннего кредита (ΔDC)	>0	>0	<0
Обменного курса (Δe)	>0	<0	>0
Госрасходов (ΔG)	>0	<0	$?$
Нормы частных сбережений (ΔS_p)	<0	>0	$?$
Притоков капитала (ΔNFA) ¹	<0	>0	$?$

¹ Вытесняется изменением импорта

Из уравнения (8.13): рост обменного курса (удешевление национальной валюты) отразится на импортных ценах, что повлечет за собой рост общего уровня цен. При этом (из уравнения (8.18)) реальный выпуск снизится. Рост обменного курса приведет к росту в резервах (из уравнения (8.12)). При прочих равных рост госрасходов завершится снижением реального выпуска как в уравнениях (8.18) и (8.16). Влияние роста госрасходов на платежный баланс смешанно, поскольку, с одной стороны, рост госрасходов ведет к увеличению абсорбции и последующему ухудшению платежного баланса. С другой стороны, снижение выпуска из-за меньших инвестиций, как в уравнении (8.16) — результаты роста госрасходов — повлияет на сокращение спроса на импортные компоненты, что улучшит платежный баланс.

Из уравнений (8.17) и (8.18), рост частных сбережений позитивно влияет на инвестиции, и следовательно, на реальный выпуск. В свою очередь, рост реального выпуска ведет к снижению уровня цен. Влияние на платежный баланс трудно установить.

Из уравнений (8.12) и (8.17), рост притока капитала помогает увеличить общие инвестиции и повысить реальный выпуск. Опять же, из уравнения (1), цены снизятся.

Эта простая модель может быть расширена до включения различных финансовых активов, что определит внутреннюю ставку процента. Отношения между центробанком, фискальным сектором и внутренним банковским сектором также должны быть формализованы. Может учитываться загрузка

мощностей и ее воздействие на экономический рост. Потоки капитала должны быть эндогенезированы, но это требует теории потоков капитала. Эта модель может быть расширена или модифицирована с учетом структуры экономики.

Литература

- Allais M. *Economie et interet*. Paris, 1947.
- Arrow K., Kurz M. Optimal public investment policy and controllability with fixed private savings ratio.// *Journal of Economic Theory*. 1969. Vol 1(1).
- Arrow K., Debreu G. Existence of an equilibrium for a competitive economy // *Econometrica*. 1954. Vol. 22.
- Barro R. *Macroeconomics*. New York, 1993.
- Baumol W. The Transaction Demand for Cash // *Quarterly Journal of Economics* 1952. Vol.67. 4(Nov.).
- Blanchard O., Fischer S. *Lectures on Macroeconomics*. London, 1989.
- Clower R. A Reconsideration of the Microeconomic Foundations of Monetary Theory // *Western Economic Journal*. 1967. 6 (Dec).
- Diamond P. Taxation and public production in a growth setting // Ch. 10 in *Models of Economic Growth*. London; New York, 1973.
- Diamond P. National Debt in a Neoclassical Growth Model // *American Economic Review*. 1965. Vol.55, 5(Dec).
- Friedman M. *The Optimum Quantity of Money and Other Essays*. Chicago, 1969.
- Geanakaplos J. Arrow-Debreu model of general equilibrium // *New Palgrave: General Equilibrium*. New York; London, 1989a.
- Geanakaplos J. Overlapping generations model of general equilibrium.// *New Palgrave: General Equilibrium*. New York; London, 1989b.
- Hammond P., Mirlees J. Agreeable plans// Ch.13 in *Models of Economic Growth*. London; New York, 1973.
- Hayashi F. Tobin's Marginal and Average q: a Neoclassical Interpretation. *Econometrica*. 1982. Vol.50 (Jan.).
- Hicks J. *Value and Capital*. Oxford, 1939.
- Hotelling H. The economics of exhaustible resources // *Journal of Political Economy*. 1931. Vol. 39.
- Keynes J. F. P. Ramsey // *Economic Journal*. 1930 (March).
- Khan M., Montiel P. Growth-Oriented Adjustment Programs: A Conceptual Framework // *IMF Staff Papers*. 1989.
- Kotlikoff L. Taxation and savings: a neoclassical perspective// *Journal of Economic Literature*. 1984. Vol.22(4).
- Little I., Mirlees J. *Manual of Industrial Project Analysis for Developing Countries*. Vol. II: Social Cost Benefit Analysis. Paris, 1969.
- Little I., Mirlees J. *Project Appraisal and Planning for Developing Countries*. London, 1974.
- Lucas R. Expectations and the neutrality of money // *Journal of Economic Theory*. 1972. Vol.4.
- Mankiw G. *Macroeconomics*. New York, 1992.
- Newbery D. Ramsey Model // *The New Palgrave: Capital Theory*. New York; London, 1990.
- Ramsey F. A Mathematical Theory of Saving // *Economic Journal*. 1928. Vol.38. No.152 (Dec.).
- Romer D. A Simple General Equilibrium Version of the Baumol-Tobin Model // *Quarterly Journal of Economics*. 1986. Vol. 101. N. 4 (Nov.).
- Sachs J. The Current Account and Macroeconomic Adjustment in the 1970's // *Brookings Papers on Economic Activity*. 1981. Vol. 1.

Samuelson P. An exact consumption-loan model of interest with or without the social contrivance of money // Journal of Political Economy. 1958. Vol. 66.

Samuelson P., Solow R. A complete capital model involving heterogeneous capital goods // Quarterly Journal of Economics. 1956. Vol. 70 (4).

Shapley L., Shubik M. Trade using one commodity as a means of payment // Journal of Political Economy. 1977. Vol. 85.

Solow R. The economics of the resources or the resources of economics // American Economic Review Papers and Proceedings. 1974. Vol. 64 (2).

Tobin J. The Interest Elasticity of the Transactions Demand for Cash // Review of Economics and Statistics. 1956. Vol. 38 (Aug.).

Tobin J. Money and Economic Growth. Econometrica. 1965. Vol. 32 (Oct.).

Приложение 1

Долгосрочное равновесие в закрытой экономике

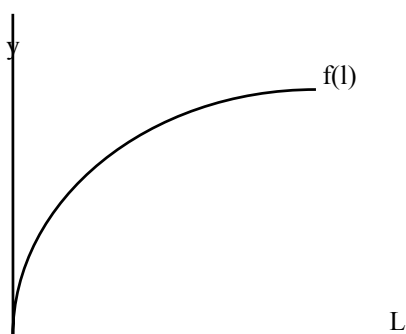


Рис.8.1. Труд и доход

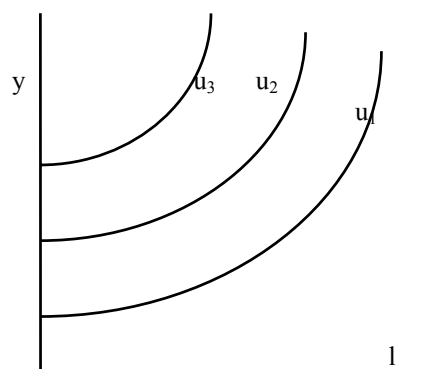


Рис.8.2. Труд и потребление

[$MPL' < 0$] (кривые безразличия
потребление (выпуск) — свободное
время (труд))

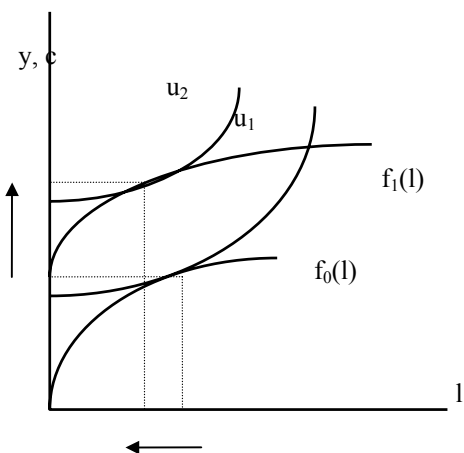


Рис. 8.3. Эффект богатства

(параллельный сдвиг $f(l)$)

Потребление и свободное время – нормальные товары, т.е. с ростом дохода их потребление увеличивается.

Классическая трактовка общего равновесия:

Цены и процент изменяются так, чтобы выполнялись условия совокупного соответствия (Aggregate-consistency):

- $Y^s = C^d$. Спрос и предложение товаров и услуг.
- $B_{t+1}^d = 0$. Нулевой совокупный долг (No-Ponzi-Game).
- $M_t^s = M_{t+1}^d$. Равенство запаса денег спросу следующего периода.

Закон Вальраса:

Для общего равновесия достаточно выполнения двух условий совокупного соответствия.

Бюджетное ограничение домашнего хозяйства: $y_1^s + \frac{b_0(1+R)}{P} + \frac{m_0}{P} = c_1^d + \frac{b_1^d}{P} + \frac{m_1^d}{P}$.

Условие общего равновесия: $(C_1^d - Y_1^s) + \left(\frac{B_1^d}{P}\right) + \left(\frac{M_1^d}{P} - \frac{M_0}{P}\right) = 0$.

Возьмем два из трех рынков: реальный и денежный.

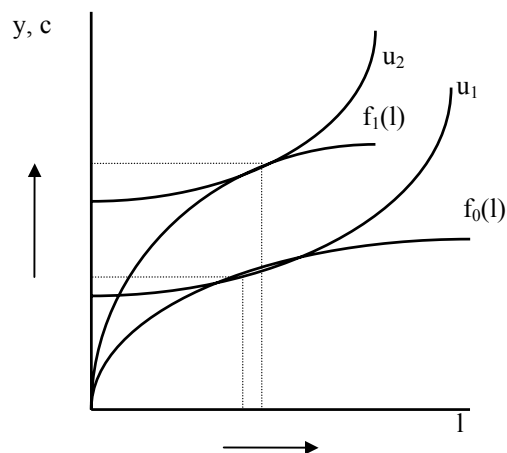


Рис. 8.4. Эффект субституции

(пропорциональный сдвиг $f(l)$)

Рисунок 8.5. показывает межвременное замещение труда (линия Y) и потребления (линия C)

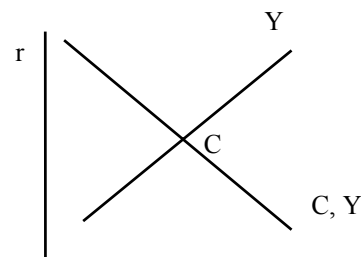


Рис.8.5. Клиринг реального рынка

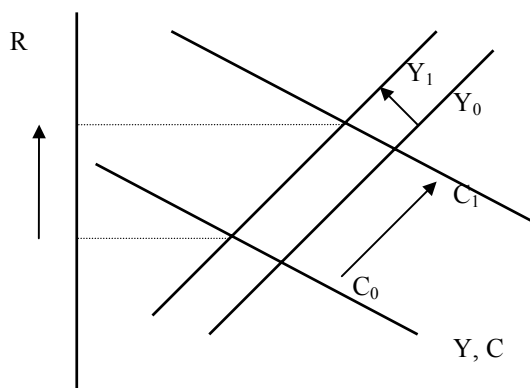


Рис.8.6. Эффекты богатства и клиринг (параллельный сдвиг $f(l)$ вверх)

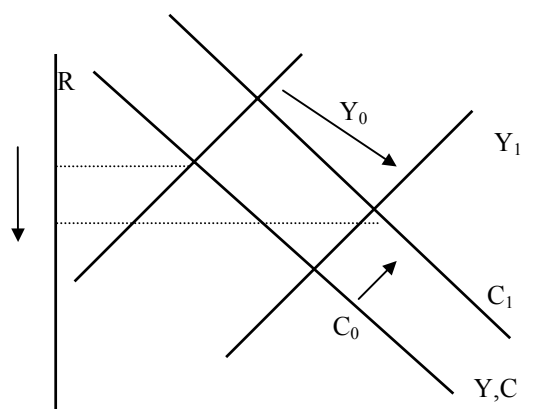


Рис.8.7. Эффекты субституции и клиринг (пропорциональный сдвиг $f(l)$ вверх)

$M^d = P F(R, Y, \dots)$
 $\{Y = C^d\}$
 Номинальный спрос на деньги прямо пропорционален уровню цен

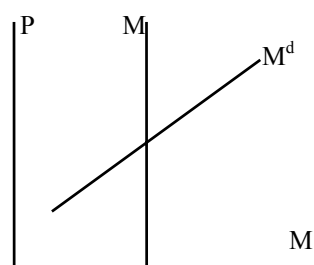


Рис. 8.8. Клиринг денежного рынка

Общий клиринг и негативный шок предложения (пропорциональный сдвиг $f(l)$ вниз)

Снижение выпуска и рост процента
 уменьшают спрос на деньги

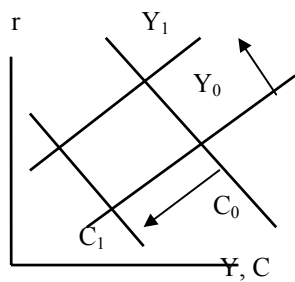


Рис.8.9. Реальный рынок и
негативный шок предложения

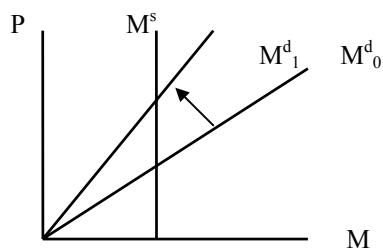


Рис.8.10. Денежный рынок и негативный шок предложения

Перманентный сдвиг производственной функции не изменяет процента, т.к. нет смысла в заимствовании, если будущий доход также останется низким. Расходы сокращаются с выпуском одинаково, т.е. MPC от постоянного дохода близка к 1.