

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СЛЕДСТВИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДВУХ ВАЛЮТ

Мотиенко Т.А.

¹НОУ ВПО «Московский технологический институт «ВТУ», Москва, Россия (111792, Москва, ул. Кедрова, дом 8, корпус 2), e-mail: tatyana@motienko.ru

Тема валютных отношений и их влияния на темпы экономического роста страны является одной из важнейших в наше время, поскольку непосредственно влияет на уровень благосостояния населения. Надо сказать, что эти процессы взаимосвязаны между собой. Человеческий фактор влияет на рост курса валют, ведь курс держится на его спросе среди народонаселения, с другой стороны, чтоб был спрос на ту или другую валюту, необходимо создать необходимые выгодные условия. Чем могущественнее валюта страны, тем эффективнее развивается экономика: создается больше условий для развития отечественных предприятий, что дает возможность организовать больше рабочих мест. Эти предприятия смогут осуществить больше товарооборотов. В связи с этим появится возможность больше платить заработную плату рабочим. Те, в свою очередь, смогут больше денег вернуть в экономику государства за счет уплаты налогов, коммунальных платежей и т. д.

Ключевые слова: валюта, динамическая модель, моделирование, анализ.

RATIONALE FOR INVESTMENT DEFENSIVE ASSETS UNDER UNCERTAINTY

¹Motienko T.A.

¹Moscow Technological Institute «WTU (World Technological University)», Moscow, Russia (111792, street Kedrova, house 8, housing 2), e-mail: tatyana@motienko.ru

Topic currency relations and their impact on economic growth of a country is one of the most important in our time, as a direct effect on the welfare of the population. I must say that these processes are interrelated. The human factor affects the growth of the exchange rate, because the course is held on its demand of the population, on the other hand, that was the demand for this or any other currency, you must create the necessary favorable conditions. Mightier than the currency of the country, the better the economy is developing: create more conditions for the development of domestic enterprises, be able to organize more jobs. These companies will be able to implement more turnovers. In this regard, it will be possible to pay more wages. Those, in turn, will be able to return more money to the state's economy through taxes, utility bills, etc.

Keywords: currency, dynamics model, modeling, analysis.

С целью проведения анализа взаимодействия двух валют рассмотрим страны: {1} и {2}, предположив, что в каждой имеются свои собственные валюты m_1 и m_2 [1]. Предположим, что в каждой стране помимо своей валюты может применяться и чужая, но эмитируется только своя.

Рассмотрим ситуацию в первой из стран. Величину ВВП в данном случае удобно разграничить на две части $Q_1 = Q_{1,1} + Q_{1,2}$. При этом одна из них обслуживается частью своей собственной валюты, которая остается в своей стране, а вторая - количеством чужой валюты, находящейся в первой стране. В случае равновесия должно соблюдаться условие [2]:

$$Q_{1,1} = \frac{m_1 - m_{1,2}}{p_1}; \quad Q_{1,2} = \gamma_{1,2} \frac{m_{2,1}}{p_1}; \quad (1)$$

где $m_{1,2}$ - наличие первой валюты во второй стране, $m_{2,1}$ - второй валюты в первой стране, $\gamma_{1,2}$ - коэффициент пересчета или, другими словами, курс валюты m_1 по отношению к m_2 ,

В этом случае динамику валюты можно описать следующим уравнением:

$$\frac{dm_1}{m_1 dt} = \frac{1}{Q_1 \tau_1} \left[Q_1 - \frac{(1-\delta_1)(m_1 - m_{1,2})}{p_1} - \gamma_{1,2} \frac{m_{2,1}(1-\delta_1)}{p_1} \right], \quad (2)$$

В уравнении (2) величины $m_{1,2}$ и $m_{2,1}$ напрямую зависят от полных денежных масс и пропорциональны им:

$$m_{1,2} = \beta_{1,2} m_1; \quad m_{2,1} = \beta_{2,1} m_2; \quad (3)$$

В выражении (3) коэффициенты $\beta_{1,2}$ и $\beta_{2,1}$ представляют собой доли своей валюты, находящиеся в другой стране, иногда эти коэффициенты так же называют величинами валютной экспансии. Такие коэффициенты напрямую зависят от таких факторов как величина внешнего товарооборота, отток и приток капиталов, накопительная ценность валюты. При этом накопительная ценность валюты традиционно определяется тем, в какой валюте люди хранят сбережения. На такие процессы оказывают влияние социальные факторы, такие как общественное мнение, СМИ, а так же экономические. Среди экономических весьма важную роль играет такой показатель как кредитная ставка, а также обеспеченность валюты страны её ВВП, т.е. величина $\eta_i = \frac{Q_i p_i}{m_i}$.

При финансовой изоляции обеспеченность валюты страны её ВВП равна единице, но зачастую она может быть больше, или же меньше единицы. При этом стоит понимать тот факт, что малая обеспеченность снижает уверенность в твердости валюты и её привлекательность. Все эти факторы определяются безусловно прежде всего обществом, но при этом руководство каждой из стран может влиять на данные коэффициенты $\beta_{1,2}$ и $\beta_{2,1}$, непосредственно управляя кредитной ставкой, а так же с помощью тех же СМИ и др.

С учетом (3) можно представить (2) в виде [2]:

$$\frac{dm_1}{m_1 dt} = \frac{1}{Q_1 \tau_1} \left[Q_1 - \frac{(1-\delta_1)(1-\beta_{1,2})m_1}{p_1} - \gamma_{1,2} \beta_{2,1} \frac{m_2 (1-\delta_1)}{p_1} \right], \quad (4)$$

Уравнение для m_2 можно записать аналогично (4) с заменой индексов. Для дальнейшего удобства можно ввести новые переменные:

$$x_1 = \frac{m_1}{p_1}; \quad x_2 = \frac{m_2}{p_2}$$

Учитывая тот факт, что цены и курсы валют связаны соотношением

$$\gamma_{1,2} \frac{p_2}{p_1} = \gamma_{2,1} \frac{p_1}{p_2} = 1, \quad (5)$$

уравнения для переменных можно представить в виде [3]:

$$\frac{dx_1}{dt} = c_1 x_1 - b_{1,2} x_1 x_2 - a_1 x_1^2; \quad \dots \quad \frac{dx_2}{dt} = c_2 x_2 - b_{2,1} x_2 x_1 - a_2 x_2^2 \quad (6)$$

Причем параметры c , b и a равны:

$$c_1 = \frac{1}{\tau_1}; c_2 = \frac{1}{\tau_2}; b_{1,2} = \frac{\beta_{1,2}(1-\delta_1)}{\tau_1 Q_1}; b_{2,1} = \frac{\beta_{2,1}(1-\delta_2)}{\tau_2 Q_2}; \quad (7)$$

$$a_1 = \frac{1}{\tau_1 Q_1} (1 - \delta_1)(1 - \beta_{1,2}); a_2 = \frac{1}{\tau_2 Q_2} (1 - \delta_2)(1 - \beta_{2,1});$$

Система уравнений (6) достаточно исследована, так как она довольно часто применяется при описании процессов возникновения генетического кода, а так же взаимодействия видов, находящихся в одной экологической нише и ряда других процессов, в которых присутствует борьба.

К примеру, можно рассматривать аналогию между уравнением (6) и моделями в биологии, при этом нельзя не отметить такие закономерности как: члены $c_1 u_1$ и $c_2 u_2$ подобны эффекту авторепродукции и соответствуют выражению - “деньги делают деньги”. Члены $a_1 x_1$ и $a x_2$ можно соотносить с эффектом тесноты и в этом случае они означают то, что лишние деньги должны уничтожаться, что собственно и делает непосредственно ЦБ. Члены $b_{1,2} x_1 x_2$ и $b_{2,1} x_2 x_1$ уподобляются взаимодействию валют и, как следствие, внедрение иностранной валюты безусловно препятствует воспроизводству своей.

В экономике описанная выше модель (6) часто используется с целью описания конкуренции фирм [1].

В приложении представленной модели (6) к динамике финансов главную роль играют соотношения (7), которые помогают выразить коэффициенты c , b и a непосредственно через экономические параметры.

Рассмотрим экономические следствия модели (6), используя её непосредственные свойства.

В системе (6) есть несколько стационарных состояний, непосредственная устойчивость которых зависит от соотношения параметров. Рассмотрим три случая.

1. В случае, когда $a_1 a_2 - b_{1,2} b_{2,1} > 0$;

или, с учетом (7)

$$(1 - b_{2,1} - b_{1,2}) > 0 \quad (8)$$

имеется лишь одно устойчивое состояние, все другие неустойчивы. В данном состоянии стационарные значения u_1 и u_2 определяются как:

$$\bar{x}_1 = \frac{c_1 a_1 - c_2 b_{1,2}}{a_1 a_2 - b_{1,2} b_{2,1}}; \bar{x}_2 = \frac{c_2 a_2 - c_1 b_{2,1}}{a_1 a_2 - b_{1,2} b_{2,1}}$$

Если же все параметры в разных странах одинаковы, то: $\bar{x}_1 = x_2 = Q/(1 - \delta_1)$.

Таким образом, каждая из валют обслуживает объем ВВП, равный объему своего ВВП, однако в каждой из стран часть ВВП, которая обслуживается чужой валютой. Другими словами, в этом случае имеет место мирное сосуществование валют.

Переходные процессы мирного сосуществования валют, а так же фазовый портрет изображены на рис. 1.

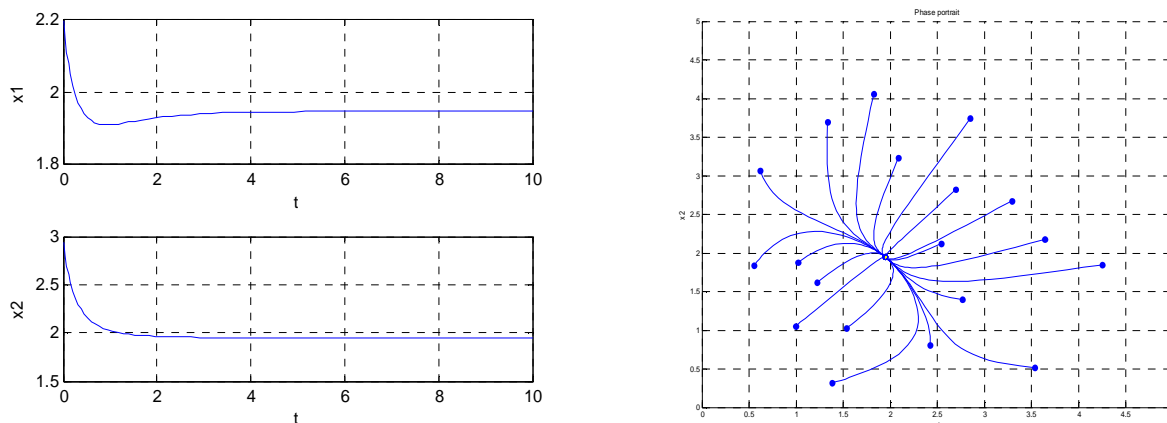


Рис. 1. Переходные процессы и фазовый портрет системы при мирном сосуществовании валют

Показателем устойчивости данного состояния является наибольшее из чисел Ляпунова. При этом знак числа Ляпунова определяется из условия (8) и его абсолютная величина зависит непосредственно от выражения $(1 - \delta_1)(1 - \delta_2) (1 - b_{1,2} - b_{2,1})$.

При уменьшении этой величины устойчивость так же падает. Вследствие этого видно, что финансовые пузыри (непосредственно увеличивающие параметры S_1 и S_2) сказываются на состоянии мирного сосуществования.

Но при соблюдении условия устойчивости (8), возможны существенно различные параметры в разных странах, вследствие чего стационарное состояние не будет симметрично. В таком предельном случае одна из валют полностью вытеснит другую.

Например, при:

$$Q_1(1 - \delta_2) (1 - \beta_{2,1}) = Q_2 \beta_{1,2} (1 - \delta_1); \quad (10)$$

стационарные значения будут равны:

$$x_1 = 0, \quad \bar{x}_2 = \frac{Q_2}{(1-\delta_2)} + \frac{Q_1}{(1-\delta_1)} \quad (11)$$

Из (8) следует, что такие случаи возможны при $Q_2 > Q_1$. Таким образом, ВВП обеих стран обслуживается валютой лишь одной страны, а именно той, ВВП которой больше, то есть экономически более сильной. В этом случае экономически более сильная страна при относительно небольшой финансовой экспансии может гарантировать себе финансовое господство. Очевидно, что финансовое господство зачастую влечет за собой и политическое, но данный вопрос выходит за рамки исследования.

Переходные процессы описанной ситуации, а так же фазовый портрет представлены на рис.2.

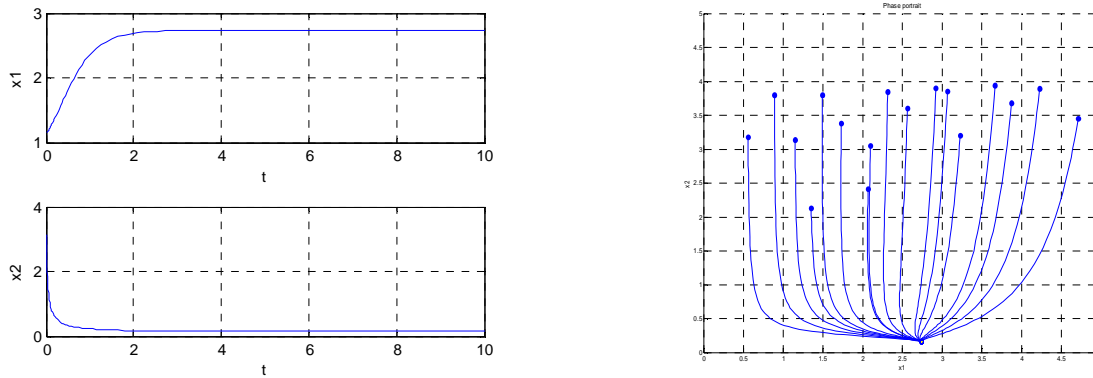


Рис.2. Переходные процессы и фазовый портрет системы при финансовом господстве одной из стран

В случае нарушения условия устойчивости (3.8), т.е. когда:

$$a_1 a_2 < b_{1,2} b_{2,1}; \text{ или, что то же, } b_{1,2} + b_{2,1} \quad (12)$$

два “чистых” состояния становятся устойчивыми и между ними проходит сепаратриса. В данном случае термин “чистое” значит, что в нем есть одна переменная, вторая при этом равна нулю. Т.о, система является бистабильной и в ней присутствуют два аттрактора. В таких аттракторах стационарные значения u_1 и u_2 соответственно равны:

В первом случае:

$$\bar{x}_2 = 0, \bar{x}_1 = \frac{c_1}{a_1} = \frac{Q_2}{(1-\delta_2)} + \frac{Q_1}{(1-\delta_1)}; \quad (13a)$$

Во втором случае:

$$\bar{x}_1 = 0, \bar{x}_2 = \frac{c_2}{a_2} = \frac{Q_2}{(1-\delta_2)} + \frac{Q_1}{(1-\delta_1)}; \quad (13b)$$

Каждое из этих состояний может быть реализовано в зависимости от начальных условий. Так, в случае когда по какой-либо причине денежная масса $m_2 = x_2 p_2$ второй страны значительно превосходит массу первой, то система (6) очевидно, что попадет в область притяжения второго аттрактора. Другими словами, в этом случае произойдет финансовое подавление первой страны. Данный процесс может произойти если $Q_2 < Q_1$, т.е. в том случае, когда в экономическом отношении вторая страна намного слабее.

Переходные процессы описанной ситуации, а так же фазовый портрет изображены на рис. 3.

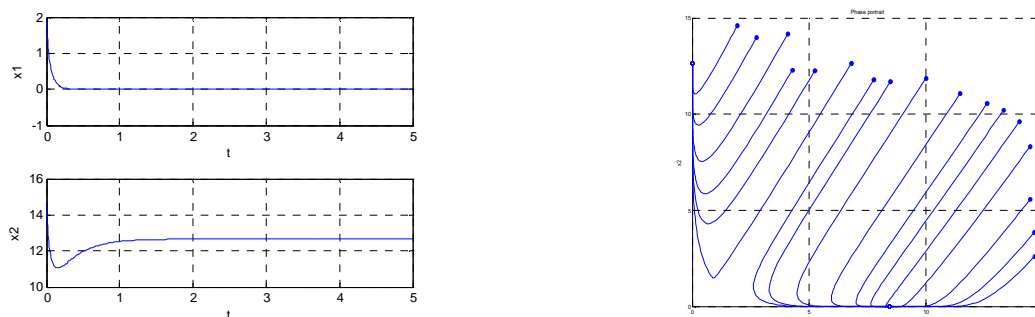


Рис. 3. Переходные процессы и фазовый портрет системы при бистабильной ситуации в странах

Т.о. можно говорить о том, что модель (6) может описывать не тривиальное явление, такое как финансовое подавление, которое обеспечено не экономическим превосходством, а значительным количеством эмитированной валюты. В вышеприведенном свойстве проявляется условность денег. И данный пример отнюдь не уникален, поскольку в других примерах борьбы такая ситуация встречается не редко.

Как было отмечено ранее, модель (6) описывает процесс взаимодействия валют двух стран. Однако её легко распространить на случаи нескольких стран, однако основные закономерности борьбы валют проявляются и в рассмотренном случае.

Выводы

Проведенные исследования позволяют сделать следующие обоснованные и подтвержденные выводы.

1. В современных условиях нельзя не учитывать экономических процессов, протекающих как внутри стран, так и в условиях их взаимодействий;
2. В динамической модели взаимодействия двух валют возможны три различных сценария развития событий.

Первый сценарий подразумевает сохранение стабильного финансового равновесия, то есть мирного сосуществования двух валют. При таком развитии финансовой глобализации не предвидится.

Второй сценарий подразумевает постепенное вытеснение одной из валют путем развития сектора экономики, то есть увеличения параметра Q . В этом случае можно достичь полной глобализации, при этом все же сохраняя устойчивость равновесия и при этом минуя перемешивающий слой.

Третий сценарий подразумевает наращивание финансовой экспансии. В данном случае неизбежно нарушение равновесного состояния мирного сосуществования и возникновение так называемого «перемешивающего» слоя. При этом глобализация

неизбежна, но при этом стоит понимать, что порой цена её слишком высока.

Какой из сценариев наиболее вероятен, зависит, прежде всего, от человечества, а вернее сказать, от руководства стран мира. Нельзя не осознавать тот факт, что вероятность осуществления каждого сценария зависит напрямую от того, смогут ли главы государств эффективно управлять нужными параметрами, и какую именно стратегию управления они предпочтут и, главное, смогут ли они при этом предвидеть последствия своих поступков.

Список литературы

1. Бурлак Г.Н., Кузнецова О.И. Техника валютных операций: Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. - 367 с.
2. Курбангалеева О.А. Валютные операции. – М.: Вершина, 2005.
3. Никульчев Е.В. Качественное исследование управляемых систем с нелинейной динамикой на центральном многообразии. Вестник МГАПИ. Естественные и технические науки. 2006. № 1. С.149–164.
4. Международные экономические отношения. Учебное пособие под ред. проф. Л.Е. Стровского - М: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.
5. Щеголева Н.Г. Валютный рынок и валютные операции. / Московская финансово-промышленная академия. - М., 2005. – с 157.

Рецензенты:

Емельянов С.В., д.э.н., профессор Московской бизнес школы, г. Москва;

Кузьмина Т.В., д.э.н., профессор НОУ ВПО Московский технологический институт, г.Москва.