

УДК 336.713:658.14

В.П. Малюков, Синан Аксой

СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ГОСУДАРСТВА

В работе исследуется проблема эффективности экспортно-импортного взаимодействия, инвестиционной политики для его участников при существующем соотношении параметров взаимодействия. Находятся условия, которым должны удовлетворять параметры взаимодействия, чтобы оно было выгодно всем субъектам взаимодействия, а не только некоторым из них.

This paper is about the problem of profitability of export-import interaction, investment policy for its members at the existing ratio of interaction parameters. There are conditions that must be satisfied by the parameters of interaction that it is beneficial to all stakeholders interact, not just some of them. To solve this problem has been developed a tool that allows you to find the optimal control strategy and on financial resources, both the state and its counterpart in foreign economic activity, the preferred (in terms of maintaining a balanced balance of payments). It is proposed to use the tools of game theory, which allows for information about the initial amount of financial resources of the state and its contractor, their growth rates, share of the amount of resources allocated to the implementation of import operations, debt repayment, investment holding; quantities characterizing the sizes of duties (excise, rates), the interest rate on resource

allocation; levels that characterize the proportion of return resources, determine the time of a possible loss of resources interaction Parties find their optimal management strategy. In addition, the tools of game theory to determine areas of possible initial states of resources communicating parties, with the following property: if the interaction begins from these states, then at one point of time possible loss of financial resources, or one side of the interaction or the other, or the interaction can continue any length of time. To solve this multi-stage quality game with two terminal surfaces, the solution of which is to determine which side of the sets, as well as strategies (control actions) party, which is possible to obtain using outcomes that are preferred for each side. Under a variety of preference of either party a lot of interaction between the loss of resources meant the opposite side. In this paper, the assumption that all communication parameters, except for the amount of resources management strategies are some numerical values are not time-dependent parameter is a solution to this multi-step game.

Ключевые слова: платежный баланс, счет текущих операций, финансовый счет, инвестиции, капитал.

Key words: balance of payments, current account, financial account, investment capital.

Проблема эффективного управления внешнеэкономической деятельностью государства и разработки процедуры ее управления является одной из важнейших в экономической и финансовой сферах [1–3]. Существует много подходов для решения этой проблемы, однако их использование решает данную проблему частично. Вследствие этого актуальным является разработка новых инструментов, которые бы позволили находить эффективные стратегии управления внешнеэкономической деятельностью. Для этого в работе предложена процедура управления внешнеэкономической деятельностью, основанная на игровом подходе.

Закономерности и подходы по формированию стратегий управления внешнеэкономической деятельностью государств затрагивались в работах таких отечественных ученых, как Иллюша С., Мусиенко Т., Олейник А. и других. Однако конструктивного подхода по определению стратегий управления внешнеэкономической деятельностью ими не было предложено.

Целью данной статьи является разработка конкретных стратегий управления внешнеэкономической деятельностью государства с учетом множества факторов, которые ее определяют.

Как известно, для оценки экономического состояния страны, эффективности ее международных хозяйственных взаимоотношений служит платежный баланс [4], представляющий собой статистический отчет, в котором приведены суммарные данные про внешнеэкономические операции резидентов одной страны с резидентами других стран за определенный период. Основные компоненты платежного баланса агрегированы посредством следующих счетов: счета текущих операций и счета операций с капиталом и финансовых операций. Счет текущих операций служит для отражения операций с реальными ценностями, которые происходят между резидентами и нерезидентами, а также операций, связанных с бесплатной выдачей или бесплатным получением ценностей, предназначенных для текущих потребностей. В структуре счета текущих операций выделяются четыре основные компоненты: товары, услуги, доходы и текущие трансферты. Счет операций с капиталом включает в себя операции по получению и оплате капитальных трансфер-

тов, приобретению и использованию непроеизводственных, нефинансовых активов. Счет финансовых операций (финансовый счет) отражает операции с активами и обязательствами резидентов по отношению к нерезидентам, классифицируемые по функциональным признакам: прямые инвестиции, портфельные инвестиции, другие инвестиции и резервные активы. Платежный баланс является важнейшей характеристикой внешнеэкономической деятельности страны, служащий одним из основных показателей, влияющих на принятие Международным валютным фондом решения про выделение конкретным странам финансовой помощи для стабилизации платежного баланса и ликвидации его дефицита.

В связи с необходимостью проведения сбалансированной внешнеэкономической деятельности государства, представляет интерес разработать необходимый инструментарий для нахождения оптимальной (рациональной) стратегии управления внешнеэкономической деятельностью государства и областей финансовых ресурсов страны и ее контрагента во внешнеэкономической деятельности, предпочтительных (с точки зрения поддержания бездефицитного платежного баланса) для ее осуществления. Таким инструментарием служит аппарат теории игр, позволяющий в рамках модели управления внешнеэкономической деятельностью найти ответы на поставленные вопросы.

Приведем постановку задачи.

1. Модель управления внешнеэкономической деятельностью

Взаимодействие государства во внешнеэкономической деятельности осуществляется со многими странами, корпорациями, компаниями, фондами и другими контрагентами. При моделировании процесса управления внешнеэкономической деятельностью государства будет предполагаться, что вся совокупность контрагентов внешнеэкономической деятельности представлена посредством одного контрагента, который отражает интересы всех имеющих партнеров во внешнеэкономической деятельности. Сформулируем процедуру взаимодействия на качественном уровне.

В некоторый момент времени t у государства имеются финансовые ресурсы, которые дают ему возможность осуществлять экспортно-импортные операции, производить погашение своей имеющейся задолженности, осуществлять свою инвестиционную деятельность, производить погашение своей текущей задолженности. Величина финансовых ресурсов государства ограничена величиной его реального капитала (собственных средств государства). Принимая решение о проведении экспортно-импортных операций, о погашении своей задолженности, об осуществлении инвестиционной деятельности, **государство** определяет долю ресурсов, направляемых на эти операции, как часть имеющихся финансовых ресурсов. Эта величина ресурсов, в свою очередь, распределяется на три части (доли) — *долю, выделенную для экспортно-импортных операций*, которая отражает величину финансовых ресурсов, предназначенных на импорт товаров и услуг, *долю для погашения задолженности*, сложившейся к данному моменту времени, и *долю, выделенную на проведение инвестиций*.

Аналогично поступает **контрагент государства** во внешнеэкономической деятельности. Из своего финансового ресурса контрагент выделяет долю ресурсов,

направляемых на эти операции, как часть имеющихся финансовых ресурсов. Эта величина ресурсов распределяется на три части (доли) – *долю, выделенную для экспортно-импортных операций*, отражающую величину ресурсов, предназначенных на импорт, *долю для погашения задолженности перед государством*, и *долю, выделенную на проведение инвестиций* в экономику государства. Величина финансового ресурса контрагента ограничена величиной его реальных собственных средств. Для того, чтобы формализовать процедуру «перехода» величин финансовых ресурсов государства и его контрагента во внешнеэкономической деятельности, имеющих у государства и его контрагента в момент времени t , в «новые» величины ресурсов, в момент времени $t+1$, с учетом вышеприведенных замечаний, а также с учетом других факторов, введем ряд обозначений.

Обозначим через $x(t)$ и $y(t)$ величины финансовых ресурсов государства и его контрагента во внешнеэкономической деятельности в момент времени t . Через $\alpha_1(t)$ и $\alpha_2(t)$ обозначим темпы роста финансовых ресурсов государства и его контрагента во внешнеэкономической деятельности в момент времени t ; через $u(t)$, $v(t)$ ($0 \leq u(t)$, $v(t) \leq 1$) – доли от величин ресурсов $\alpha_1(t)*x(t)$ и $\alpha_2(t)*y(t)$ соответственно государства и его контрагента, выделенные ими на осуществление экспортно-импортных операций, погашение своей задолженности, проведение инвестиций в момент времени t ; через $\beta_1(t)$,

$\beta_2(t)$, $1 - \beta_1(t) - \beta_2(t)$, $\gamma_1(t)$, $\gamma_2(t)$, $1 - \gamma_1(t) - \gamma_2(t)$ ($0 \leq \beta_1(t)$, $\beta_2(t)$, $1 - \beta_1(t) - \beta_2(t)$, $\gamma_1(t)$, $\gamma_2(t)$, $1 - \gamma_1(t) - \gamma_2(t) \leq 1$) обозначим доли от величин ресурсов $u(t)*\alpha_1(t)*x(t)$ и $v(t)*\alpha_2(t)*y(t)$ государства и его контрагента соответственно, выделенные ими на осуществление импортных операций, погашение задолженности, сложившейся к данному времени t , и проведение инвестиций в момент времени t ; $s_1(t)$ – величина, характеризующая размер средневзвешенной импортной пошлины (акциза, налога на добавленную стоимость, тарифа) по всем импортируемым государством товарам и услугам, в момент времени t ; $\psi_1(t)$ – величина, характеризующая размер средневзвешенной экспортной пошлины (акциза, налога на добавленную стоимость, тарифа) по всем экспортируемым государством товарам и услугам, в момент времени t ; $s_2(t)$ – величина, характеризующая размер средневзвешенной импортной пошлины (акциза, налога на добавленную стоимость, тарифа) по всем импортируемым контрагентом государства товарам и услугам, в момент времени t ; $\psi_2(t)$ – величина, характеризующая размер средневзвешенной экспортной пошлины (акциза, налога на добавленную стоимость, тарифа) по всем экспортируемым контрагентом государства товарам и услугам, в момент времени t ; $a_1(t)$, $a_2(t)$ – величины, соответствующие средневзвешенным процентным ставкам по ресурсам, вложенным государством и его контрагентом во внешнеэкономической деятельности в инвестиции (прямые, портфельные и другие) в момент времени t ; $r_1(t)$, $r_2(t)$ ($0 \leq r_1(t)$, $r_2(t) \leq 1$) – величины, показывающие долю возврата инвестиций государства и его контрагента в момент времени t .

Тогда величины ресурсов государства и его контрагента во внешнеэкономической деятельности в момент времени $t+1$ определяются следующим образом:

$$x(t+1) = \alpha_1(t)*x(t) - \beta_1(t)*u(t)*\alpha_1(t)*x(t) + (s_1(t) - \psi_2(t))*\beta_1(t)*u(t)*\alpha_1(t)*x(t) - \beta_2(t)*u(t)*\alpha_1(t)*x(t) - [1 - (\beta_1(t) + \beta_2(t))]*u(t)*\alpha_1(t)*x(t) + a_1(t)*[1 - (\beta_1(t) + \beta_2(t))]*u(t)*\alpha_1(t)*x(t) + r_1(t)*[1 - (\beta_1(t) + \beta_2(t))]*u(t)*\alpha_1(t)*x(t) + \gamma_2(t)*v(t)*\alpha_2(t)*y(t) + [1 - (\gamma_1(t) + \gamma_2(t))]*v(t)*\alpha_2(t)*y(t) - a_2(t)*[1 - (\gamma_1(t)$$

$+ \gamma_2(t)] * v(t) * \alpha_2(t) * y(t) - r_2(t) * [1 - (\gamma_1(t) + \gamma_2(t))] * v(t) * \alpha_2(t) * y(t) - (s_2(t) - \psi_1(t)) * \gamma_1(t) * v(t) * \alpha_2(t) * y(t);$

$y(t+1) = \alpha_2(t) * y(t) - \gamma_1(t) * v(t) * \alpha_2(t) * y(t) + (s_2(t) - \psi_1(t)) * \gamma_1(t) * v(t) * \alpha_2(t) * y(t) - \gamma_2(t) * v(t) * \alpha_2(t) * y(t) - [1 - (\gamma_1(t) + \gamma_2(t))] * v(t) * \alpha_2(t) * y(t) + a_2(t) * [1 - (\gamma_1(t) + \gamma_2(t))] * v(t) * \alpha_2(t) * y(t) + r_2(t) * [1 - (\gamma_1(t) + \gamma_2(t))] * v(t) * \alpha_2(t) * y(t) + \beta_2(t) * u(t) * \alpha_1(t) * x(t) + [1 - (\beta_1(t) + \beta_2(t))] * u(t) * \alpha_1(t) * x(t) - a_1(t) * [1 - (\beta_1(t) + \beta_2(t))] * u(t) * \alpha_1(t) * x(t) - r_1(t) * [1 - (\beta_1(t) + \beta_2(t))] * u(t) * \alpha_1(t) * x(t) - (s_1(t) - \psi_2(t)) * \beta_1(t) * u(t) * \alpha_1(t) * x(t).$

Таким образом, в момент времени $t+1$ величина финансового ресурса государства $x(t+1)$ будет равняться сумме следующих слагаемых: величины $\alpha_1(t) * x(t)$, величины импортной пошлины $s_1(t) * \beta_1(t) * u(t) * \alpha_1(t) * x(t)$ за импортируемые товары и услуги, процентной платы по инвестициям $a_1(t) * [1 - (\beta_1(t) + \beta_2(t))] * u(t) * \alpha_1(t) * x(t)$, доли возврата по инвестициям $r_1(t) * [1 - (\beta_1(t) + \beta_2(t))] * u(t) * \alpha_1(t) * x(t)$, величины погашения предыдущей задолженности контрагентом государства $\gamma_2(t) * v(t) * \alpha_2(t) * y(t)$, величины инвестиций контрагента государства в экономику государства $[1 - (\gamma_1(t) + \gamma_2(t))] * v(t) * \alpha_2(t) * y(t)$, величины экспортной пошлины $\psi_1(t) * \gamma_1(t) * v(t) * \alpha_2(t) * y(t)$, из которой (из суммы) вычитается: доля ресурса, выделенная государством на импорт $\beta_1(t) * u(t) * \alpha_1(t) * x(t)$, величина экспортной пошлины контрагента государства $\psi_2(t) * \beta_1(t) * u(t) * \alpha_1(t) * x(t)$, величина погашения предыдущей задолженности государством перед контрагентом $\beta_2(t) * u(t) * \alpha_1(t) * x(t)$, величина инвестиций государства в экономику контрагента $[1 - (\beta_1(t) + \beta_2(t))] * u(t) * \alpha_1(t) * x(t)$, величина процентной платы за инвестиции контрагента в экономику государства $a_2(t) * [1 - (\gamma_1(t) + \gamma_2(t))] * v(t) * \alpha_2(t) * y(t)$, доля возврата инвестиций контрагента в экономику государства $r_2(t) * [1 - (\gamma_1(t) + \gamma_2(t))] * v(t) * \alpha_2(t) * y(t)$, величина импортной пошлины контрагента государства $s_2(t) * \gamma_1(t) * v(t) * \alpha_2(t) * y(t)$.

Величина финансового ресурса контрагента государства $x(t+1)$ в момент времени $t+1$ будет равняться сумме следующих слагаемых: величины $\alpha_2(t) * y(t)$, величины импортной пошлины $s_2(t) * \gamma_1(t) * v(t) * \alpha_2(t) * y(t)$ за импортируемые контрагентом товары и услуги, процентной платы по инвестициям $a_2(t) * [1 - (\gamma_1(t) + \gamma_2(t))] * v(t) * \alpha_2(t) * y(t)$, доли возврата по инвестициям $r_2(t) * [1 - (\gamma_1(t) + \gamma_2(t))] * v(t) * \alpha_2(t) * y(t)$, величины погашения предыдущей задолженности государством $\beta_2(t) * u(t) * \alpha_1(t) * x(t)$, величины инвестиций государства в экономику контрагента государства $[1 - (\beta_1(t) + \beta_2(t))] * u(t) * \alpha_1(t) * x(t)$, величины экспортной пошлины $\psi_2(t) * \beta_1(t) * u(t) * \alpha_1(t) * x(t)$, из которой (из суммы) вычитается: доля ресурса, выделенная контрагентом государства на импорт $\gamma_1(t) * v(t) * \alpha_2(t) * y(t)$, величина экспортной пошлины государства $\psi_1(t) * \gamma_1(t) * v(t) * \alpha_2(t) * y(t)$, величина погашения предыдущей задолженности контрагента государства перед государством $\gamma_2(t) * v(t) * \alpha_2(t) * y(t)$, величина инвестиций контрагента государства в экономику государства $[1 - (\gamma_1(t) + \gamma_2(t))] * v(t) * \alpha_2(t) * y(t)$, величина процентной платы за инвестиции государства в экономику контрагента государства $a_1(t) * [1 - (\beta_1(t) + \beta_2(t))] * u(t) * \alpha_1(t) * x(t)$, доля возврата инвестиций государства в экономику контрагента государства $r_1(t) * [1 - (\beta_1(t) + \beta_2(t))] * u(t) * \alpha_1(t) * x(t)$, величина импортной пошлины государства $s_1(t) * \beta_1(t) * u(t) * \alpha_1(t) * x(t)$.

В момент времени $t+1$ возможны четыре варианта:

- 1) $x(t+1) \geq 0; y(t+1) < 0;$
- 2) $x(t+1) < 0; y(t+1) \geq 0;$

3) $x(t+1) < 0$; $y(t+1) < 0$; 4) $x(t+1) \geq 0$; $y(t+1) \geq 0$.

Первый вариант соответствует состоянию дефицита платежного баланса контрагента государства, а государство приумножило свои финансовые ресурсы на величину финансовых ресурсов контрагента. Второй вариант соответствует состоянию дефицита платежного баланса государства, а контрагент государства увеличил свои финансовые ресурсы на величину финансовых ресурсов государства. Третий вариант соответствует состоянию дефицита ресурсов и государства и контрагента государства. Четвертый вариант соответствует состоянию профицита платежного баланса и государства и контрагента государства и отражает возможность субъектов взаимодействия к его продолжению.

Как уже отмечалось выше, предлагается использовать инструментарий теории игр, который дает возможность по информации о начальных величинах финансовых ресурсов государства и его контрагента, темпах их роста, долей величин ресурсов, выделенных на осуществление импортных операций, погашение задолженности, проведение инвестиций; величин, характеризующих размеры пошлин (акцизов, тарифов), процентных ставках по выделенным ресурсам; уровней, характеризующих доли возврата ресурсов, определить время возможной потери ресурсов сторон взаимодействия, найти их оптимальные стратегии управления. Кроме того, инструментарий теории игр позволяет определить области возможных начальных состояний ресурсов взаимодействующих сторон, обладающих следующим свойством: если взаимодействие начинается из этих состояний, то в один из моментов времени возможна потеря финансовых ресурсов либо одной стороной взаимодействия, либо другой, либо взаимодействие можно продолжать как угодно долго. Для этого решается многошаговая игра качества с двумя терминальными поверхностями, решение которой заключается в определении множеств предпочтительности сторон, а также стратегий (управляющих воздействий) сторон, применяя которые возможно получение исходов, предпочтительных для каждой стороны. Под множеством предпочтительности любой из сторон взаимодействия подразумевается множество потери ресурсов противоположной стороной.

В работе, в предположении, что все параметры взаимодействия, за исключением величин ресурсов, стратегий управления, являются некоторыми числовыми величинами, не зависящими от временного параметра, приводится решение такой многошаговой игры. Приведем изложение основного материала исследования.

2. Решение задачи

В дальнейшем будем «отождествлять» государство с игроком (I), а его контрагента – с игроком (II). Приведенное выше взаимодействие будем рассматривать в рамках схемы позиционной многошаговой игры с полной информацией [5–8]. В рамках этой схемы взаимодействие «порождает» две задачи – с точки зрения первого игрока-союзника и с точки зрения второго игрока-союзника. Вследствие симметричности достаточно ограничиться одной из них, например, с точки зрения первого игрока-союзника. Для этого определим стратегии первого игрока-союзника. Обозначим через $T = \{0, 1, \dots\}$ дискретное множество, характеризующее изменение временного параметра. Отметим, что временной шаг может соответствовать либо дню, либо месяцу или кварталу.

Определение. Чистой стратегией первого игрока-союзника называется функция $u: T \times R_+^2 \rightarrow [0, 1]$, ставящая состоянию информации (позиции) $(t, (x(0), y(0)))$ значение $u(t, (x(0), y(0)))$: $0 \leq u(t, (x(0), y(0))) \leq 1$.

Другими словами, чистой стратегией первого игрока-союзника является функция, ставящая состоянию информации в момент t величину $u(t, (x(0), y(0)))$, определяющую величину реального финансового ресурса государства, которую оно выделило на осуществление импортных операций, погашение задолженности, сложившейся к данному моменту времени t , и проведение инвестиций в момент времени t . В отношении информированности игрока-противника (в рамках схемы позиционной игры) никаких предположений не делается, что эквивалентно тому, что игрок-противник выбирает свое управляющее воздействие $v(t)$ на основании любой информации. Множество предпочтительности первого игрока W_1 будет определяться следующим образом.

W_1 — это множество начальных ресурсов $(x(0), y(0))$ игроков, обладающих свойством: для таких начальных ресурсов существует стратегия первого игрока, которая для любых реализаций стратегии второго игрока «приводит» в один из моментов времени $t=k+1$ состояние системы $(x(t), y(t))$ в такое, при котором будет выполняться условие (1). При этом у второго игрока не существует стратегии, которая может «привести» к выполнению условий (2) или (3) в один из предшествующих моментов времени. Стратегия первого игрока, обладающая указанным свойством, называется оптимальной. Решение **задачи 1** заключается в нахождении множества предпочтительности первого игрока и его оптимальных стратегий.

Ниже будут приведены множества W_1 и стратегии первого игрока-союзника, приводящие игрока-противника (контрагента государства) к потере ресурсов в один из моментов времени.

Предположим, что для любого момента времени t выполняются условия: $\alpha_1(t) = \alpha_1$; $\alpha_2(t) = \alpha_2$; $\beta_1(t) = \beta_1$; $\beta_2(t) = \beta_2$; $\gamma_1(t) = \gamma_1$; $\gamma_2(t) = \gamma_2$; $s_1(t) = s_1$; $\psi_1(t) = \psi_1$; $s_2(t) = s_2$; $\psi_2(t) = \psi_2$; $a_1(t) = a_1$; $a_2(t) = a_2$; $r_1(t) = r_1$; $r_2(t) = r_2$.

Обозначим через q_1 и q_2 следующие величины:

$$q_1 = (1 - \beta_1 - \beta_2) * (a_1 + r_1) + (s_1 - \psi_2) * \beta_1 - 1;$$

$$q_2 = (1 - \gamma_1 - \gamma_2) * (a_2 + r_2) + (s_2 - \psi_1) * \gamma_1 - 1.$$

Возможны четыре случая:

- а) $q_1 \geq 0$; $q_2 \geq 0$; б) $q_1 < 0$; $q_2 < 0$;
в) $q_1 > 0$; $q_2 \leq 0$; г) $q_1 \leq 0$; $q_2 > 0$.

Кроме этого, возможны различные соотношения других параметров взаимодействия, например темпов роста α_1 , α_2 и других.

Рассмотрим случай а). В случае а) и $\alpha_1 > \alpha_2$ существует конечное число множеств предпочтительности W_1^i первого игрока-союзника, обладающих свойством, что если $(x(0), y(0)) \in W_1^i$, то первый игрок за i шагов сможет получить выполнение условия (1), как бы ни действовал второй игрок. Причем, у второго игрока существует стратегия, которая не позволяет первому игроку получить выполнение условия (1) за меньшее число шагов. Множество W_1^i записывается следующим образом:

$$W_1^i = \{ (x(0), y(0)) : k(i-1) * x(0) \leq y(0) < k(i) * x(0) \},$$

где $k(i) = (\alpha_1 / \alpha_2) * (q_1 + q_1 * k(i-1) + k(i-1)) / (1 + q_2 + q_2 * k(i-1))$, $k(0) = 0$;

$i = 1, \dots, k^* - 1$; $k^* : k(k^*) > (q_1) / (q_2)$, $k(k^* - 1) \leq (q_1) / (q_2)$ (такое k^* существует).

Множество W_1^i ($i = k^*$):

$$W_1^i = \{ (x(0), y(0)) : k(k^* - 1)x(0) \leq y(0) < (q_1)/(q_2) * x(0) \}.$$

Объединение множеств W_1^i определяет множество предпочтительности первого игрока W_1 , которое записывается следующим образом:

$$W_1 = \{ (x(0), y(0)) : y(0) \leq (q_1)/(q_2) * x(0) \}.$$

Причем из любого состояния $(x(0), y(0))$ этого множества первый игрок может за конечное число шагов (не более k^* шагов) достигнуть выполнения условия (1).

В случае а) и $\alpha_1 \leq \alpha_2$ существует счетное число множеств предпочтительности W_1^i первого игрока-союзника, обладающих свойством, что если $(x(0), y(0)) \in W_1^i$, то первый игрок за i шагов сможет получить выполнение условия (1), как бы ни действовал второй игрок. Причем у второго игрока существует стратегия, которая не позволяет первому игроку получить выполнение условия (1) за меньшее число шагов. Множество W_1^i записывается следующим образом:

$$W_1^i = \{ (x(0), y(0)) : k(i-1)x(0) \leq y(0) < k(i) * x(0) \},$$

где $k(i) = (\alpha_1/\alpha_2) * (q_1 + q_1 * k(i-1) + k(i-1)) / (1 + q_2 + q_2 * k(i-1))$, $k(0) = 0$.

Множество W_1 , в данном случае, записывается следующим образом:

$$W_1 = \{ (x(0), y(0)) : y(0) \leq (q_*) * x(0) \}$$

где $q_* : q_* = (\alpha_1/\alpha_2) * (q_1 + q_1 * q_* + q_*) / (1 + q_2 + q_2 * q_*)$.

Оптимальная стратегия первого игрока в этих случаях заключается в «выделении» всех финансовых ресурсов государства в осуществление импортных операций, погашение задолженности, проведение инвестиций, в соответствии с коэффициентами $\beta_1, \beta_2, 1 - \beta_1 - \beta_2$, при условии принадлежности ресурсов $(x(0), y(0))$ множеству предпочтительности первого игрока.

В случае б) все множество R_+^2 является предпочтительным и для игрока-союзника и для игрока-противника. При любых стратегиях игроки будут иметь возможность продолжать взаимодействие.

В случае с) и $(\alpha_1/\alpha_2) (q_1 + 1) \geq 1$, множеством предпочтительности первого игрока W_1 являются все допустимые начальные ресурсы, т.е. R_+^2 . Оптимальной стратегией первого игрока является «выделение» всех финансовых ресурсов государства в осуществление импортных операций, погашение задолженности, проведение инвестиций, в соответствии с коэффициентами $\beta_1, \beta_2, 1 - \beta_1 - \beta_2$, при условии принадлежности ресурсов $(x(0), y(0))$ множеству предпочтительности первого игрока.

В случае с) и $(\alpha_1/\alpha_2) (q_1 + 1) < 1$, множеством предпочтительности первого игрока W_1 является множество:

$$W_1 = \{ (x(0), y(0)) : y(0) \leq (q_*) * x(0) \};$$

где $q_* : q_* = (\alpha_1/\alpha_2) * q_1 / (1 - (q_1 + 1) * (\alpha_1/\alpha_2))$.

В этом случае существует счетное число множеств предпочтительности W_1^i первого игрока-союзника, обладающих свойством, что если $(x(0), y(0)) \in W_1^i$, то первый игрок за i шагов сможет получить выполнение условия (1), как бы ни действовал второй игрок. Причем у второго игрока существует стратегия, которая не позволяет первому игроку получить выполнение условия (1) за меньшее число шагов. Множество W_1^i записывается следующим образом:

$$W_1^i = \{ (x(0), y(0)) : k(i-1)x(0) \leq y(0) < k(i) * x(0) \},$$

где $k(i) = (\alpha_1/\alpha_2) * (q_1 + q_1 * k(i-1) + k(i-1))$, $k(0) = (\alpha_1/\alpha_2) * q_1$.

Оптимальной стратегией первого игрока-союзника является «выделение» всех финансовых ресурсов государства в осуществление импортных операций, погашение задолженности, проведение инвестиций, в соответствии с коэффициентами β_1, β_2 ,

$1-\beta_1 - \beta_2$, при умови належності ресурсів $(x(0), y(0))$ множині переважності першого гравця.

В разі д) множини переважності W_1 у першого гравця-партнера не існують.

Таким чином, в **задачі 1** розглянуті всі випадки співвідношення параметрів взаємодії. Ідеально симетрично розв'язується **задача 2** з точки зору другого гравця-партнера.

Замітка. Як випливає з наведеного рішення **задачі 1**, оптимальні стратегії та області переважності гравців залежать від параметрів взаємодії. Змінюючи їх, можна отримати прийнятний результат для суб'єктів взаємодії, або ні, наприклад наявність «дискримінаційних» податків по відношенню однієї зі сторін взаємодії може призвести до погіршення її фінансового стану, і навпаки, їх відсутність призвести до покращення фінансового стану. Треба зауважити, що зона вільної торгівлі сама по собі ще не гарантує прийнятний результат для сторін взаємодії, так як крім податків існують ще інші параметри, які можуть привести ту чи іншу сторону до погіршення свого фінансового стану.

На основі проведеного дослідження можна зробити висновки про те, що для того, щоб отримати вигоду во внешнеекономічних взаємовідносинах, необхідно знаходити стратегії поведінки з урахуванням складившихся параметрів взаємодії.

1. Мусієнко Т. Деякі аспекти укладання міжнародних інвестиційних угод в умовах глобалізації / Т. Мусієнко // Вісник НБУ. – 2015. – № 5 (231). – С. 32–36; 2. Іллюша С.Н. Оцінка впливу вступу до СОТ на зовнішню торгівлю України / С.Н. Іллюша // Економіка і прогнозування. – 2014. – № 4. – С. 57–72; 3. Олійник О. Зовнішньоекономічна політика Китаю в умовах глобалізації світової економіки: уроки для України / О. Олійник // Вісник НБУ. – 2015. – № 6 (232). – С. 40–61; 4. Платіжний баланс і зовнішній борг України за 2014 рік / НБУ // Департамент платіжного балансу Генерального економічного департаменту. – 2015. – 157 с.; 5. Красовський Н.Н. Позиційні диференціальні ігри / Н.Н. Красовський, А.И. Субботин. – М.: Наука, 1974. – 456 с.; 6. Чикрій А.А. Об одном классе линейных дискретных игр качества / А.А.Чикрій // Кибернетика. – 1971. – № 6. – С. 103–106; 7. Линдер Н.В. Многошаговая игра качества двух экономических систем / Н.В. Линдер // Кибернетика и системный анализ. – 1994. – № 5. – С. 45–56; 8. Печерский С.Л. Теория игр для экономистов: вводный курс: учебное пособие / С.Л. Печерский, А.А. Беляева. – СПб.: Издательство Европейского университета в Санкт-Петербурге. – 2001. – 344 с.