СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ПОВЕДЕНИЯ АГЕНТОВ ОБМЕННЫХ ОПЕРАЦИЙ: МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ

Заруба В.Я., Кузьминчук Н.В.

Одним из существенных аспектов функционирования национальной экономики как социально-экономической системы является проведение ее агентами операций по обмену ценностями (торговые операции, обмен правами собственности и распоряжения имуществом, труд и его оплата, кредит и его погашение с процентами). В этом аспекте национальная экономика выступает как система агентов обменных операций (САОО).

В условиях несовершенства государственной судебно-правовой системы, когда реально защищаемые ею права собственности лежат в основе лишь незначительной части сделок, в качестве предмета обмена могут выступать не только товары и услуги, но и положение в обществе, власть и подчинение, законы и право их нарушать [10].

Проведение обменных операций в соответствии с официальными (формальными) нормами ставит их участников перед необходимостью передачи денежных средств в государственные бюджеты различных уровней и целевые фонды в форме выплаты налогов, сборов и проведения других обязательных платежей. Совокупность норм, в соответствие с которыми агенты социально-экономических систем передают ценности в государственные фонды, образует институт налогообложения [6].

Социальные нормы вообще и нормы налогообложения в частности могут возникать как естественным путем в форме устойчивых стереотипов поведения, так и в результате их формального введения органами государственной власти. При этом выполнение норм может носить добровольный характер или основываться на применении наказаний за их нарушение. В то же время, формальные нормы могут не отражать интересы агентов. В этом случае фактическое поведение агентов будет отличаться от формально-нормативной модели. Сфера экономической деятельности агентов, которая осуществляется вне рамок действующих формальных норм, получила название в нелегальной экономики [10].

В современных условиях наличие налогов как общественного явления обусловлено стремлением агентов социально-экономических систем к экономии трансакционных затрат, которая достигается при переведении благ в общественный сектор. Государственное регулирование экономики с использованием бюджетных средств создает условия для специализации и кооперации деятельности агентов, более эффективного использования их ресурсов для достижения поставленных целей. В свою очередь, назначение формального института налогообложения состоит в упорядочении действий агентов в отношении финансирования деятельности государства по созданию ценностей, которые используются общественным способом. При этом институт налогов определяет налоговый механизм и порождает дополнительные трансакционные затраты, обусловленные функционированием этого механизма.

Процессы трансформации социально-экономических систем постсоциалистических стран обострили вопросы относительно целесообразного масштаба вмешательства государства в процессы самоорганизации агентов этих систем в условиях становления рыночных отношений. Если государство необоснованно расширяет масштабы своего воздействия на общество, то это приводит к произвольному расширению сферы действия института налогов, их “нецелевому” использованию. В этом случае формальные нормы могут не способствовать, а препятствовать социально-экономическому развитию. В частности, расширение сферы действия налогов приводит к возрастанию оппортунистических действий агентов, в результате чего увеличиваются затраты на реализацию механизма обеспечения выполнения правил [6].

Общая постановка проблемы состоит в создании механизма формирования и использования государственных денежных средств, который бы максимально способствовал социально-экономическому развитию общества. По мнению многих отечественных экономистов [4], налоговая система должна обеспечивать:

прозрачность связей конкретных налогов с конкретными социальными программами, государственными фондами, задачами;

органичную связь государственной налоговой политики с воспроизводственной деятельностью субъектов хозяйствования и социально-экономической деятельностью государства в целом и регионов;

поддержание баланса интереса территорий, на которых осуществляется сбор налогов, и государства при распределении финансовых ресурсов.

Анализ актуальных исследований и научных публикаций [1-3, 5-6, 8-9, 11-13]**,** посвященных рассматриваемой проблеме показывает наличие ряда различающихся подходов к определению социально-экономического назначения (функций) налогов, требований к нормативному порядку налогообложения и факторов, воздействующих на реальные налоговые поступления. С точки зрения проводимого здесь исследования интерес представляет обсуждение тех концепций о мотивах поведения налогоплательщиков, которые явно или неявно закладываются в основу этих подходов.

Исходя из концепции фискальной функции государства [8, 9] механизм налогообложения должен обеспечивать денежные поступления в государственные фонды в количестве, достаточном для выполнения государством обязательств, взятых перед обществом. Предполагается, что налогоплательщики стремятся минимизировать налоговые выплаты даже в том случае, когда органы государственной власти обеспечивают наиболее эффективное расходование поступающих средств. Исследования, проводимые в рамках этой концепции, направлены на создание эффективных механизмов контроля налогоплательщиков и организации налоговой службы.

В соответствии с концепцией минимизации трансакционных издержек агенты выбирают легальный или внелегальный способ проведения сделок путем сопоставления цены подчинения закону и цены внелегальности [10, 12, 13]. Цена подчинения закону складывается из издержек доступа к закону (затраты на регистрацию юридического лица, получение лицензий, открытие счета в банке, получение юридического адреса, а также на выполнение других формальностей) и издержек продолжения деятельности, связанных с необходимостью выплаты налогов, подчинением требованиям закона в области социальных гарантий персоналу, выплаты судебных издержек при решении конфликтов в рамках легальной судебной системы. Цена внелегальности включает следующие основные элементы: издержки, связанные с уклонением от легальных санкций (издержки на ведение “двойной” бухгалтерии, плата консультантам, взятки налоговым инспекторам и другим контролирующим лицам), потеря выгоды от ограничения возможностей предпринимательской деятельности (проведения рекламных кампаний, взятия кредитов, капитализации собственности, использования легальных контрактов, реализации долгосрочных проектов), издержки доступа к внелегальным процедурам разрешения конфликтов (обращения к мафиозным судебным и силовым структурам).

Таким образом, в соответствие с концепцией минимизации трансакционных издержек предполагается, что агенты выбирают легальный или внелегальный способ проведения сделок, исходя из сравнения трансакционных издержек, возникающих при совершении сделок в первом и во втором случаях. Из этой концепции следует вывод о том, что для добровольного подчинения агентов закону государству необходимо снижать трансакционные издержки в легальном секторе экономики [10, 13].

Концепция стимулирования налогоплательщиков в условиях реализации государством фискальной функции [1-3, 5] исходит из необходимости такого выбора видов налогов, налоговых ставок и баз, который бы позволял сохранять или даже развивать экономический потенциал налогоплательщиков. Одно из направлений исследований в рамках этой концепции основано на поиске возможностей увеличения налоговых поступлений путем снижения налогового бремени за счет использования эффекта, отображаемого кривой Лаффера (модель Левиафана) [7].

В соответствии с концепцией продуктивной функции государства [2, 6, 7] налоговые поступления должны расходоваться на мероприятия по повышению эффективности функционирования всей экономической системы таким образом, чтобы компенсировать налоги, выплачиваемые агентами, благами общественного использования, предоставляемыми агентам взамен. В [6] отмечается, что главной причиной оппортунистической мотивации является индивидуальная оценка эквивалентности налогов и получаемых от государства благ, а реализация такой мотивации зависит от экономической целесообразности нарушения правил, которая определяется путем сопоставления доходов (выгод) и ущерба (потерь), связанных с уклонением от налогов. При этом плательщики налогов, которые сознательно нарушают правила, действуют как рациональные агенты, которые сравнивают выгоды и затраты нарушения с учетом риска и неопределенности. Для обеспечения соответствия направлений и размеров затрат бюджетных средств с источниками и размерами их поступления предлагается регулирование бюджетного процесса на основе взаимосогласованных норм налогообложения и использования государственных (бюджетных) средств.

Общее для рассмотренных концепций предположение состоит в том, что поведение плательщиков налогов полностью определяется их стремлением к максимизации текущей выгоды. При этом в представлениях об их поведении фактически не учитывается влияние на него таких социально-психологических факторов, как социальное воздействие, поведенческие установки, социальные убеждения и др.

Цель настоящей работы состоит в разработке и анализе модели функционирования САОО, основанной на предположениях о конформизме агентов и инерционном изменении их стратегий в зависимости от текущей выгодности того или иного типа поведения.

Положим, что каждый агент при взаимодействии с контрагентом может использовать одну из трех стратегий: 1) легального (нормативного) проведения операции, что предполагает уплату налогов и возможность возмещения потерь, возникающих при нарушении контрагентом своих обязательств; 2) внелегального неофициального проведения операции с намерением выполнить обязательства перед контрагентом; 3) внелегального криминального проведения операции с намерением нарушить обязательства и дополнительно присвоить ценности контрагента.

Обозначим через $\{a_{ij}\}$матрицу выигрышей агента при реализации им стратегий i =1,2,3 и использовании его контрагентом стратегий j =1,2,3.

Положим, что a_{11}=(1-n)a=(1-m)a_{22}, a_{12} = a_{13} = a_{21} = a_{31} =0, a_{22} =(1- q)a, a_{23}= =(1-k)a_{22}, a_{32}=(1+k)a_{22}, a_{33}=a_{23}+ℓ(a_{22}-a_{23})= (1-k (1-ℓ))a_{22}, где a – доход агента от операции, n – удельная величина отчислений в общественные фонды (бюджеты, пенсионный фонд и др.), m=(n-q)/(1-q), q – ожидаемая удельная величина потерь из-за нелегального проведения операции, k – относительная часть выигрыша контрагента, присваиваемая агентом, ℓ – коэффициент изменения выигрыша агента в сравнении с величиной a_{23}. При этом k, n, q $\in$[0,1), ℓ $\in$(-∞, 1], а величина m оказывается убывающей функцией q: m=m(q), m(0)= n, $\lim\limits_{q\to 1} m(q) = -\infty$. Отсюда следует, что все элементы матрицы $\{a_{ij}\}$, кроме a_{33} являются неотрицательными величинами; $a_{33} \ge 0$; если $\ell \in [\frac{k-1}{k},1]$; $a_{33} \le 0$, если $\ell \le \frac{k-1}{k}$.

Положим, что результаты функционирования САОО фиксируются через равные промежутки времени Δ, и интервал времени ((t-1)Δ, tΔ] соответствует t-му периоду функционирования САОО, t=1,2,…. Пусть на интервале времени t-1, t=1,2,…, агенты применяли свои стратегии K_1^{t-1}, K_2^{t-1} и K_3^{t-1} раз. Частоты реализации стратегий $p_i^{t-1} = K_i^{t-1}/\sum_{i=1}^{3} K_i^{t-1}$ (i =1,2,3) образуют вектор p^{t-1}= (p_i^{t-1}, i =1,2,3) состояния САОО в конце периода t-1. Обозначим через $p^0 = (p_i^0,\ i = 1,2,3)$ частоты реализации стратегий перед началом 1-го рассматриваемого периода функционирования САОО.

Если агенты, составляющие некоторое множество, реализуют свои стратегии на t-м периоде с частотами g_i^t $(i = 1,2,3)$, а их контрагенты - с частотами p_i^{t-1} $(i = 1,2,3)$, то совокупный выигрыш множества агентов за период t составляет величину $B(g^t, p^{t-1}) = A^t \sum_{i=1}^{3} g_i^t \sum_{j=1}^{3} a_{ij} p_j^{t-1}$, где A^t – коэффициент, учитывающий объем операций, проведенных в течение t-го периода функционирования. Смешанная стратегия САОО q^t, которой соответствует максимальный ожидаемый выигрыш, находится из условия:

$$B(q^t, p^{t-1}) = \max\{B(g^t, p^{t-1}) \mid \sum_{i=1}^{3} g_{i_j}^t = 1, g_i^t \geq 0\,(i=1,2,3)\}.$$

В соответствии с предлагаемой в работе моделью «инерционного поведения» агенты в течение периода времени t реализуют свои стратегии в одной части всех операций с частотами p_i^{t-1} (i=1,2,3), а в другой - с частотами q_i^t $(i = 1,2,3)$, предполагая при этом, что их контрагенты реализуют свои стратегии с частотами p_i^{t-1} (i=1,2,3).

Пусть в течение периода времени t было совершено L^t операций, и агентами соответственно $2L^t$ раз были реализованы различные стратегии, причем M^t раз агенты использовали те же стратегии, что и на предыдущем интервале времени t-1. Тогда можно положить, что

$$p^t = \varepsilon^t q^t + (1-\varepsilon^t) p^{t-1}) = p^{t-1} + \varepsilon^t (q^t - p^{t-1}), \tag{1}$$

где ε^t - показатель интенсивности изменения на t-м периоде частот реализации стратегий, $\varepsilon^t = 1 - \phi^t$, ϕ^t – показатель инерционности поведения САОО на t-м периоде, $\phi^t = M^t/2L^t$, $\varepsilon^t, \phi^t \in (0,1)$. Величина ε^t зависит от длительности Δ периодов функционирования САОО: $\varepsilon^t = \varepsilon^t(\Delta) = \nu^t\Delta$, где ν^t – среднее изменение величины $\varepsilon^t(\Delta)$ на t-м периоде за единицу времени. Будем рассматривать случай, когда величина ν^t является одинаковой на всех периодах t (t=1,2,…) функционирования САОО: $\nu^t = \nu$ (t=1,2,…). Тогда величины ε^t, ϕ^t также не будут меняться с течением времени $\varepsilon^t = \varepsilon$, $\phi^t = \phi$ (t=1,2,…). Указанный случай имеет место, если с течением времени не изменяются либо величины M^t, L^t, либо соотношение между ними: $M^t = \phi 2L^t$ (t=1,2,…).

Для удобства представления результатов введем следующие переменные: $v = p_2^{t-1} + p_3^{t-1}$, $u = p_3^{t-1}$. Тогда p_1^{t-1}=1-v, p_2^{t-1}= v-u. Переменные v, u назовем характеристиками состояния САОО в конце интервала времени t-1.

Нетрудно видеть, что выигрыши агента B_i^A (i =1,2,3) при реализации им стратегий i (i=1,2,3) составляют следующие величины:

$$B_1^A = (1-v)(1-m)\, a_{22}, \tag{2}$$

$$B_2^A = (v-u)\, a_{22} + u(1-k)\, a_{22} = (v- ku)\, a_{22}, \tag{3}$$

$$B_3^A = (v-u)(1+k)\, a_{22} + u[1-k(1-\ell)]\, a_{22} = [v(1+k) - uk(2-\ell))]\, a_{22}. \tag{4}$$

Обозначим через Z – множество возможных значений характеристик состояния САОО в конце периода времени t-1,

$$Z = \{(u,v) \mid u \in [0,1],\ v \in [u,1]\},$$

и через Z_i множество значений характеристик состояния САОО в конце периода времени t-1, при которых стратегия i агента является оптимальной;

$$Z_i = \{(u,v) \mid B_i^A \geq B_j^A;\ B_i^A \geq B_s^A,\ j \neq i,s,\ s \neq i;\ u \in [0,1],\ v \in [u,1]\},\ i = 1,2,3.$$

Очевидно, что $Z = \bigcup_{i=1}^{3} Z_i$.

Неравенства $B_2^A \geq B_3^A$, $B_1^A \geq B_3^A$, $B_1^A \geq B_2^A$ могут быть записаны в следующей форме: $B_i^A \geq B_j^A$ (i,j = 1,2,3; i<j). Представим их в виде: $v \leq f_s(u)$ (s=1,2,3; s$\neq$ i, j). Из формул (2) – (4) находим, что

$$f_1(u) = (1-\ell)u,\ f_2(u) = \frac{ku(2-\ell)+1-m}{2+k-m},\ f_3(u) = \frac{ku+1-m}{2-m}.$$

Таким образом, множества Z_s (s=1,2,3) представляют собой выпуклые многогранники. Вид каждого множества Z_s, s=1,2,3, зависит не только от ограничений, непосредственно определяющих возможные значения характеристик u,v, но также от вектора $\sigma = (k,\ell,m,n,q)$ параметров элементов матрицы выигрышей: $Z_s = Z_s[\sigma]$. Обозначим через Σ множество возможных значений параметров элементов матрицы выигрышей,

$$\Sigma = \{\sigma \mid k, n, q \in [0,1),\ \ell \le 1,\ m=(n-q)/(1-q)\}.$$

Ограничение, используемое при исходном определении множества Z_s, s=1,2,3, назовем несущественным, если при его исключении множество Z_s не изменяется. Будем говорить, что множества $Z_s[\sigma_1]$ и $Z_s[\sigma_2]$, $\sigma_1, \sigma_2 \in \Sigma$, имеют одинаковую структуру, в случаях, когда они определяются одинаковым составом существенных ограничений, или когда $Z_s[\sigma_1] = Z_s[\sigma_2] = \varnothing$. Если $Z_s[\sigma]$ имеет одинаковую структуру при всех $\sigma \in \Sigma^*$, $\Sigma^* \subseteq \Sigma$, то множество Σ^* будем называть областью инвариантности структуры множества $Z_s[\sigma]$.

Ансамбль $Z^C[\sigma] = < Z_1[\sigma], Z_2[\sigma], Z_3[\sigma]>$ назовем структурой множества Z, а множество Σ^* областью инвариантности структуры $Z^C[\sigma]$, если множество Σ^* является областью инвариантности структуры каждого множества $Z_1[\sigma]$, $Z_2[\sigma]$, $Z_3[\sigma]$. Будем говорить, что $\Sigma^C = <\Sigma^s,\ s = 1,2,\ldots S>$ - структура множества Σ, если Σ^s (s = 1,2,…S) – различные области инвариантности структуры Z, $\bigcup_{s=1}^{S} \Sigma^s = \Sigma$, где S – количество областей инвариантности структуры Z.

Покажем, что структура множества Σ образуется двумя областями инвариантности: $S = 2$, $\Sigma^1 = \{\sigma \mid \ell > 0, \sigma \in \Sigma\}$, $\Sigma^2 = \{\sigma \mid \ell \le 0, \sigma \in \Sigma\}$.

Если $\sigma \in \Sigma^1$, то $B_3^A(z) > B_2^A(z)$ $(z \in Z)$, $Z_2[\sigma] = \varnothing$ $(\sigma \in \Sigma^1)$.

Обозначим через $z^\eta = (u_\eta, v_\eta)$ точку пересечения графика $v = f_2(u)$ с графиком $v = u$ (см. рис. 1). Тогда

$$u_\eta = v_\eta = \frac{1-m}{2-k(1-\ell)-m}.$$

Из неравенства $k(1 - \ell) + m < 2$, следует, что $u_\eta, v_\eta > 0$. Так как $\ell > 0 > \frac{k-1}{k}$, то оказывается, что $u_\eta, v_\eta < 1$.

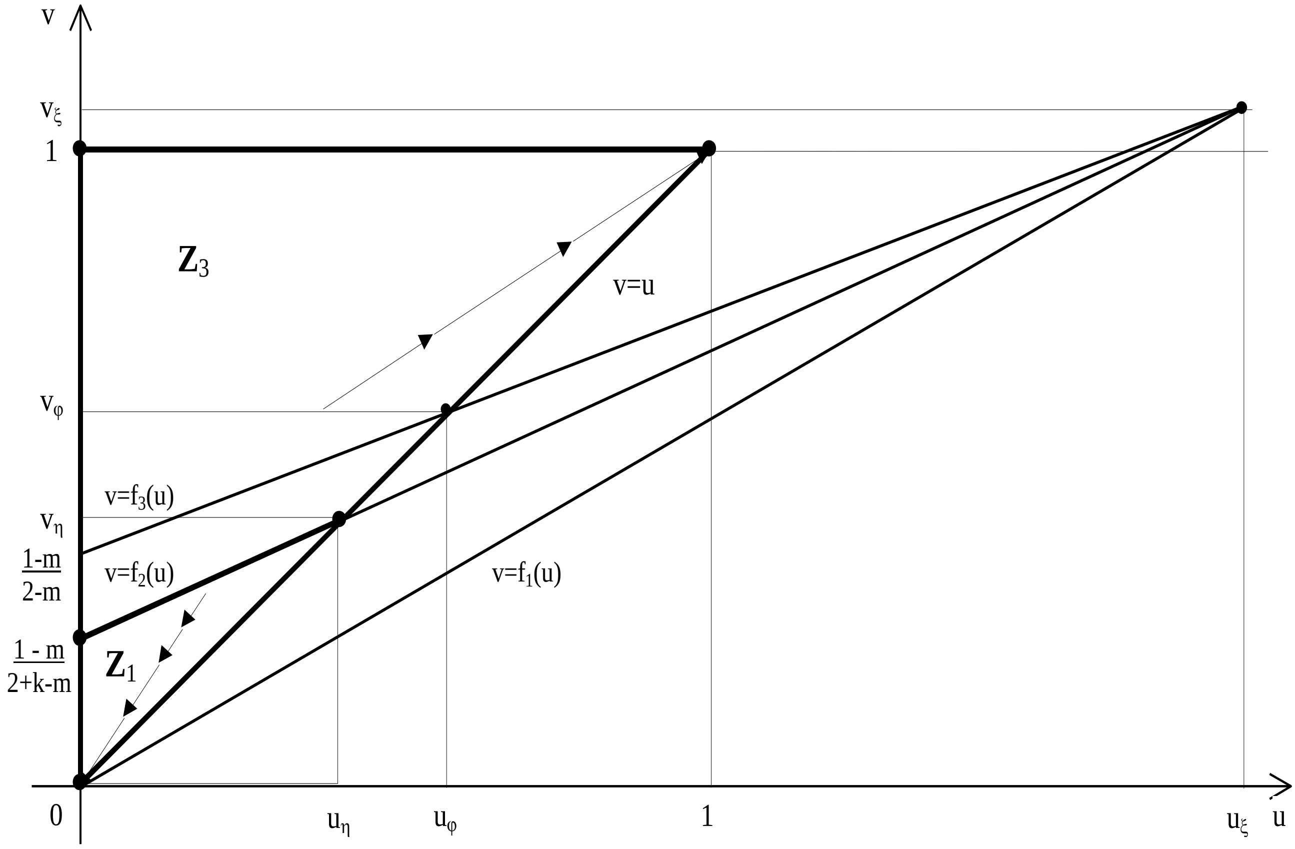

Рис. 1. Зоны оптимальности стратегий 1,3 при $\sigma \in \Sigma^1$

Нетрудно видеть, что все графики функций $v = f_1(u)$, $v = f_2(u)$, $v = f_3(u)$ пересекаются в одной точке $z^{\xi}=(u_{\xi}, v_{\xi})$, где

$$u_{\xi} = \frac{1-m}{(1-\ell)(2-m)-k}; \;\; v_{\xi} = (1-\ell)\, u_{\xi}.$$

При этом $z^{\xi} \notin Z$, поскольку z^{ξ} находится на графике $v = (1 - \ell)u$, который проходит ниже графика $v = u$.

Обозначим через $z^{\varphi} = (u_{\varphi}, v_{\varphi})$ точку пересечения графика $v=f_3(u)$ с графиком $v=u$. Нетрудно видеть, что $u_{\varphi} = v_{\varphi} = \dfrac{1-m}{2-k-m} < 1$; $u_{\varphi} > u_{\eta}$; $f_2(u) < f_3(u)$ для всех $u \in [0,u_{\eta}]$. Отсюда следует, что ограничение $v \le f_3(u)$ оказывается несущественным для определения множеств $Z_1[\sigma]$, $Z_3[\sigma]$, $\sigma \in \Sigma^1$. При использовании только существенных ограничений множества Z_1, Z_3 определяются следующим образом:

$$Z_1[\sigma] = \{Z \mid 0 \le u \le v \le f_2(u)\}, \;\; Z_3[\sigma] = \{Z \mid 0 \le u \le v,\ f_2(u) \le v \le 1,\ u \le 1\}.$$

Положим теперь, что $\sigma\in\Sigma^2$. Поскольку $\ell < 0 < 1 - k$, то $v_\xi < 1$, $u_\xi=\dfrac{v^\xi}{1-\ell}<v_\xi<1$, $z^\xi\in Z$ (см. рис. 2).

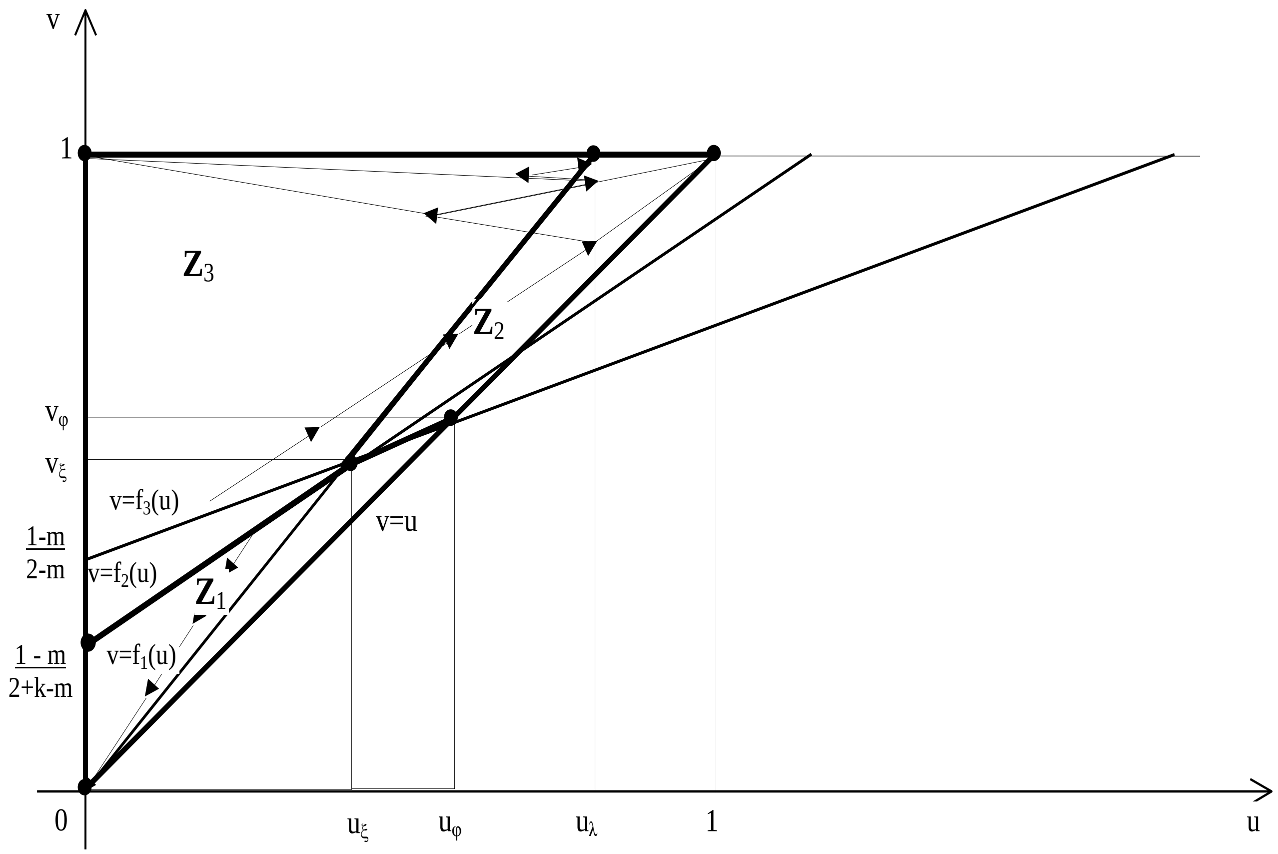

Рис. 2. Зоны оптимальности стратегий 1,2,3 при $\sigma\in\Sigma^2$

Нетрудно также видеть, что

$$u_\xi = \frac{1-m}{2-k-m-\ell(2-m)} < u_\varphi = \frac{1-m}{2-k-m} < u_\eta=\frac{1-m}{2-k-m+k\ell}.$$

Следовательно,

$$f_3(u) \geq f_2(u) \geq f_1(u) \text{ для всех } u\in[0, u_\xi],$$

$$f_1(u) \geq f_2(u) \geq f_3(u) \text{ для всех } u\in[u_\xi,1].$$

Поэтому множества Z_s (s=1,2,3) определяют следующие формулы при всех $\sigma\in\Sigma^2$:

$$Z_1[\sigma] = \{z \mid 0\leq u \leq v \leq f_2(u),\ v \leq f_3(u)\},$$

$$Z_2[\sigma] = \{z \mid u \leq v \leq f_1(u),\ f_3(u)\leq v \leq 1\},$$

$$Z_3[\sigma] = \{z \mid f_2(u)\leq v \leq 1,\ v \geq f_1(u),\ u \geq 0\}.$$

Множество $Z_1[\sigma]$ имеет 4 вершины с координатами (0, 0), $(0,\frac{1-m}{2+k-m})$, z^{ξ}, z^{3}; множество $Z_2[\sigma]$ - 4 вершины с координатами z^{ξ}, z^{λ}, (1,1), z^{3}; множество $Z_3[\sigma]$ - 4 вершины с координатами $(0,\frac{1-m}{2+k-m})$, (0,1), z^{λ}, z^{ξ}, где $z^{\lambda} = (u_{\lambda}, v_{\lambda})$ – точка пересечения графика $v=1$ с графиком $v= f_1(u)$, $u_{\lambda} = \frac{1}{1-\ell} < 1$, $v_{\lambda} =1$.

Найдем формулы, описывающие функционирование САОО в течение периодов времени $t =1, 2,\ldots$, при постоянной на всех периодах времени смешанной стратегии q^t, $q^t=q$ $(t =1, 2,\ldots)$. Если $q_i =1$, то

$$p_i^1= (1-\varepsilon)p_i^0 +\varepsilon,\ p_i^2 = =(1-\varepsilon)p_i^1+\varepsilon=(1-\varepsilon)^2 p_i^0 +(1-\varepsilon)\varepsilon +\varepsilon,$$

$$p_i^3= (1-\varepsilon)p_i^2+\varepsilon=(1-\varepsilon)^2 p_i^1 +(1-\varepsilon)\varepsilon+\varepsilon=(1-\varepsilon)^3 p_i^0 +(1-\varepsilon)^2\varepsilon+(1-\varepsilon)\varepsilon+\varepsilon,\ldots,$$

$$p_i^t = (1-\varepsilon)^t p_i^0 +\varepsilon\sum_{s=1}^{t-1} (1-\varepsilon)^s +\varepsilon.$$

Рассматривая выражение $\varepsilon\sum_{s=1}^{t-1} (1-\varepsilon)^s+\varepsilon$ как сумму t членов геометрической прогрессии, получаем:

$$p_i^1= (1-\varepsilon)^t p_i^0 +1-(1-\varepsilon)^t = 1-(1-\varepsilon)^t (1-p_i^0).$$

Если $q_i =0$, то $p_i^1= (1-\varepsilon)^t p_i^0$. Поэтому

$$u^t = (1-\varepsilon)^t u^0,\ v^t = (1-\varepsilon)^t v^0, \text{ если } q_1 =1;$$

$$u^t = (1-\varepsilon)^t u^0,\ v^t = 1-(1-\varepsilon)^t (1- v^0), \text{ если } q_2 =1;$$

$$u^t = 1-(1-\varepsilon)^t(1- u^0),\ v^t = 1-(1-\varepsilon)^t (1- v^0), \text{ если } q_3 =1.$$

Из этих формул следует, что

$$v^t = u^t v^0/u^0, \text{ если } q_1 =1; \tag{5}$$

$$v^t = 1- u^t (1- v^0)/u^0, \text{ если } q_2 =1; \tag{6}$$

$$(v^t -1) = (u^t -1)(v^0 -1)/(u^0 -1), \text{ если } q_3 =1. \tag{7}$$

Рассмотрим поведение САОО в предельном случае, когда длительность Δ периодов функционирования является бесконечно малой величиной. В соответствие с формулой (1) имеем:

$$p^t - p^{t-1} = \nu\Delta(q - p^{t-1}),\ \ \frac{dp^t}{dt} = -\nu\,(p^t - q\ ).$$

$$\ell n\,(p^t - q\ ) - \ell n\,(p^0 - q\ ) = -\nu t,\ \ p^t = q\ \ + (p^0 - q\ )e^{-\nu t}.$$

Отсюда следует, что $\lim\limits_{t\to\infty} p^t = q$,

$$p_i^t = 1 + (p_i^0 - 1)\, e^{-\nu t},\ p_j^t = p_j^0\, e^{-\nu t}, \text{ если } q_i = 1,\ q_j = 0\ (i \neq j).$$

$$u^t = u^0\, e^{-\nu t},\ v^t = v^0\, e^{-\nu t}, \text{ если } q_1 = 1;$$

$$u^t = u^0\, e^{-\nu t},\ v^t = 1 + (v^0 - 1)\, e^{-\nu t}, \text{ если } q_2 = 1;$$

$$u^t = 1 + (u^0 - 1)\, e^{-\nu t},\ v^t = 1 + (v^0 - 1)e^{-\nu t}, \text{ если } q_3 = 1.$$

При этом связи между параметрами u^t, v^t при реализации САОО одной и той же стратегии $i \in \{1,2,3\}$ определяются формулами (5)-(7), полученными для случая, когда длительность Δ периодов функционирования является конечной величиной.

Предположим, что в течение всех периодов функционирования САОО оптимальной является i–я стратегия, $q_i = 1$. Обозначим через $u^t = g_i(t)$, $v^t = h_i(t)$ зависимости характеристик от номера t периода функционирования САОО и через $v^t = \psi_i(u^t)$ прямую зависимость характеристики v^t от характеристики u^t. Конкретный вид этих зависимостей определяют формулы (5)-(7).

Пусть для вектора $z^0 = (u^0, v^0)$ начальных значений характеристик САОО оптимальной оказывается i–я стратегия, i=1,2,3. Очевидно, что уравнения $u^t = g_i(t)$, $v^t = h_i(t)$ отражают реальную динамику функционирования САОО тогда и только тогда, когда график Γ_i траектории перемещения изображающей точки $z^t = (u^t, v^t)$ целиком принадлежит области оптимальности i–й стратегии: $\Gamma_i \subset Z_i$, i=1,2,3. При этом

$$\Gamma_1 = \{z^t \mid v^t = \psi_1(u^t),\ u^t \in [0, u^0]\},\ \Gamma_2 = \{z^t \mid v^t = \psi_2(u^t),\ u^t \in [0, u^0]\},$$

$$\Gamma_3 = \{z^t \mid v^t = \psi_3(u^t),\ u^t \in [u^0,1]\}.$$

На рис. 1 непосредственно видно, что при любом векторе σ параметров элементов матрицы выигрышей, который принадлежит области инвариантности Σ^1, оказывается, что

$$\Gamma_1 \subset Z_1, \text{ если } z^0 \in Z_1;\ \Gamma_3 \subset Z_3, \text{ если } z^0 \in Z_3.$$

Поэтому в случае, когда $z^0 \in Z_1$, изображающая точка z^t перемещается по прямой $v^t = \psi_1(u^t)$ от исходного положения z^0 до положения (0,0), при котором частоты реализации стратегий составляют следующие величины: p_1^*=1, $p_2^* = p_3^*$=0. Если $z^0 \in Z_3$, то изображающая точка z^t перемещается по прямой $v^t = \psi_2(u^t)$ от исходного положения z^0 до положения (0,0), которому соответствуют следующие частоты реализации стратегий: $p_1^* = p_2^*$=0, p_3^*=1.

Из рассмотрения рис. 2 можно сделать вывод, что $\Gamma_1 \subset Z_1$, при любом векторе $\sigma \in \Sigma^2$, если $z^0 \in Z_1$. Предельному положению изображающей точки (0,0) соответствуют частоты p_1^*=1, $p_2^* = p_3^*$=0.

Если $\sigma \in \Sigma^2$ и $z^0 \in Z_2$, то изображающая точка z^t будет перемещаться из точки (u^0, v^0) по прямой $v^t = \psi_2(u^t)$ до точки пересечения графика Γ_2 с графиком функции $v = f_1(u)$. При этом в общем случае изображающая точка «по инерции» попадает в некоторое положение z^{*0} в области Z_3, где оптимальной оказывается уже не стратегия 2, а стратегия 3. Далее из положения z^{*0} изображающая точка перемещается по прямой $v^t = \psi_3(u^t)$ до пересечения с графиком функции $v = f_1(u)$ и далее «по инерции» до некоторого положения z^{*1} в области Z_2. Совершая подобные последовательные перемещения из области Z_2 в область Z_3 и обратно, изображающая точка в итоге оказывается в окрестности точки $z^\lambda = (\frac{1}{1-\ell},\ 1)$, которой соответствуют следующие частоты реализации стратегий:

$$p_1^* = 0,\ p_2^* = -\frac{l}{1-\ell},\ p_3^* = \frac{1}{1-\ell}.$$

Полностью аналогичной рассмотренной оказывается ситуация, когда $\sigma \in \Sigma^2$ и $z^0 \in Z_3$. Сначала изображающая точка «по инерции» переходит из области Z_3 в область Z_2 и обратно, а затем после многих подобных перемещений оказывается в окрестности точки z^λ.

Таким образом, даже в случае, когда $a_{22}, a_{23}, a_{32} < a_{11}$, $a_{33}<0$, и легальный способ проведения операций оказывается наиболее выгодным, агенты в силу сложившейся в САОО приверженности к оппортунизму продолжают использование внелегальных способов сделок. Стратегию 1, соответствующую легальному проведению операции, агенты будут реализовывать при любых $z^0 \in Z$ только тогда, когда ожидаемая величина потерь каждого агента из-за нелегального проведения операции будет больше получаемого им дохода, т.е. когда $a_{22} < 0$, $q > 1$. В этом случае стратегия присвоения дохода контрагента теряет смысл, и формально можно положить, что a_{23}, a_{32}, a_{33} $=0$. Условие $a_{22}<0$ предполагает введение «сильных штрафов» за неофициальное проведение операций и наличие действенной системы контроля за выплатой налогов.

Выводы. Модель функционирования САОО, предполагающая «инерционное поведение» агентов обменных операций, позволяет учесть то обстоятельство, что выбор агентами своих стратегий действий происходит не только в зависимости от оценки текущей выгоды, но и под влиянием сложившихся практик деятельности, тенденций их изменения. Исследование модели показывает, что снижение трансакционных издержек в легальном секторе экономики и создание условий, затрудняющих в нелегальное проведение сделок, не являются достаточными условиями для выполнения формальных норм налогообложения. Динамика функционирования САОО существенно зависит от исходной склонности агентов к реализации операций легальным, неофициальным или криминальным способом. Поведение агентов, заключающееся в максимизации текущей выгоды, может вступать в противоречие с их долгосрочными интересами. Для осознания агентами социального значения недостатков используемой модели поведения в долгосрочной перспективе полезной представляется пропаганда идеи о социально-экономической ценности соблюдения формальных норм налогообложения.

Список использованной литературы

1. Василевська Г. В. Податкова політика у регулюванні економічного зростання // Фінанси України. — 2003. — №2. — С. 39-43.

2. Іванов Ю. Б. Альтернативні системи оподаткування: Монографія. — Харків: Торнадо, 2003. — 516 с.

3. Лунина И. Налоговая политика Украины в контексте создания условий для экономического роста // Экономика Украины. — 2000. — №12. — С. 40-49.

4. Лысенко Ю. Г., Мищенко С. Г., Руденский Р. А., Спиридонов А. А. Механизмы управления экономической безопасностью. — Донецк: ДонНУ, 2002. — 178 с.

5. Мельник П.В. Розвиток податкової системи в переходній економіці. — Ірпінь: Академія державної податкової служби України, 2001. — 364 с.

6. Меркулова Т. В. Інституційні основи оподаткування та податкового регулювання економіки. Автореф. дис. на здоб. наук. ступ. докт. екон. наук. — Київ: ДУ ІЕП НАНУ, 2006. — 36 с.

7. Меркулова Т. В., Михайленко В. Г. Оптимізація податкового навантаження у різних моделях держави // Тези доповідей. XII Всеукраїнська науково-методична конференція «Проблеми економічної кібернетики». 3-5 жовтня 2007 р. м. Львів, 2007. — С. 84-85.

8. Механизмы налогового менеджмента: Монография / Под общ. ред. проф. Лысенко Ю. Г. — Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд», 2005. — 248 с.

9. Огонь Ц. Г. Податкова політика і доходи бюджетів України // Фінанси України. — 1997. — №5. — С. 74-85.

10. Олейник А. Н. Институциональная экономика: Учебное пособие. — М.: ИНФРА-М, 2002. — 416 с.

11. Шаблiста Л. М. Податки як засiб структурної перебудови економiки. — К.: Iнститут економiки НАН України, 2000. — 218 с.

12. Maldonado C. Entre illusion de la normalisation et le laissez-faire: vers la legalisation du secteur informel? // Revue Internationale du Travail. 1995. Vol. 134. №6. Tab. 1.

13. Soto H. de. Dead Capital and the Poor in Egypt // Distinguished Lecture Series, 1998. Vol. 11. Cairo: The Egyptian Center for Economic Studies.