УДК 330.4:336.22:658.1
URL: http://hdl.handle.net/11435/2140
Славин В. А.
С. 92–101.

В. А. СЛАВИН,
кандидат физико-математических наук, доцент
Санкт-Петербургский государственный экономический университет (филиал в г. Чебоксары), г. Чебоксары, Россия

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ РИСКОВ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ПРЯМОГО НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ[1]

Цель: расчет и обоснование вероятностных характеристик хозяйственных рисков фирмы, находящейся в режиме рентабельной реализации товара и испытывающей бремя прямого налогообложения. Описание экономической природы и механизмов налоговых рисков.
Методы: вероятностно-динамический метод, в основании которого лежит небольшое число математически сформулированных принципов – вероятностный принцип, принцип измерения и др. Метод позволяет находить оптимальные законы распределения фазовых переменных (компонент вектора принимаемых решений) производственной системы, числовые характеристики которых (математические ожидания, дисперсии, ковариации и др.) несут необходимую информацию об оптимальных свойствах поведения хозяйствующих субъектов.
Результаты: проинтегрировано основное уравнение вероятностно-динамического метода – уравнение Шредингера-Беллмана, найдена функция состояния и получен нормальный закон распределения вектора хозяйственных решений в фазовом пространстве фирмы. Изучены фазовые траектории и области эффективного разброса фазовых переменных. Показано, что при пересечении областей разброса нормальных распределений, отвечающих двум различным производственным состояниям, появляется возможность спонтанных переходов между этими состояниями, сопровождающихся потерями капитальных средств предприятия. Рассчитаны вероятности переходов и выражение для средних потерь оборотных средств. Показано, что включение поля слабого налогового возмущения приводит к модуляциям кривых вероятности и средних потерь, полученных ранее в работе В. А. Славина и И. Н. Урусовой «Рыночная динамика производственно-экономической системы. II. Переходы между производственными состояниями. Элементы теории рисков» для фирмы в отсутствии налогообложения. Описана природа модуляций основных характеристик налоговых рисков, связанная с тем, что налоговое поле воздействует на производственную систему посредством возмущения фазовых траекторий, описываемых периодическими функциями времени, частоты которых равны частотам технологических циклов производственных участков фирмы. В работе установлен ряд соотношений между показателями производственных процессов и процессов налогообложения фирмы. Описан эффект прогрессивного налогообложения фирмы.
Научная новизна: в работе впервые продемонстрирована возможность теоретического описания хозяйственных рисков в условиях налогообложения фирмы и установления экономической природы их основных характеристик.
Практическая значимость: полученные в работе результаты позволяют сформировать комплекс прикладных программ, направленных на оптимизацию ряда показателей деятельности фирмы с целью снижения вероятностей потерь ее активов в условиях налогообложения.

Ключевые слова: фирма; налогообложение; вероятностно-динамический метод; поле налогового возмущения; спонтанные переходы; вероятности налоговых рисков; средние потери оборотных средств; оптимизация.

Введение

1. Вопросы теории хозяйственных рисков и связанных ними потерь капитальных средств предприятия занимают важное место в исследованиях российских [1] и зарубежных [2] авторов. Однако эти исследования, основанные на диалектических принципах и методах формальной логики, выявляют лишь качественные аспекты экономических закономерностей, не позволяющие осуществлять последовательный расчет важнейших характеристик рисков даже с использованием соответствующих математических моделей [3].

В работе В. А. Славина и И. Н. Урусовой «Рыночная динамика производственно-экономической

[1] Автор благодарен В. В. Акбердиной за большой интерес, проявленный к данной работе.

системы. II. Переходы между производственными состояниями. Элементы теории рисков» [4] предложен новый, теоретический подход к изучению хозяйственных рисков, базирующийся на идеях вероятностно-динамического метода [5]. Сущность такого подхода состоит в рассмотрении рисковых ситуаций как результата спонтанных переходов предприятия между производственными состояниями, описываемыми функциями состояния $|\psi,t\rangle$ и удовлетворяющими уравнению Шредингера-Беллмана:

$$i\lambda\frac{\partial|\psi,t\rangle}{\partial t}=\hat{P}(t)|\psi,t\rangle, \quad (1)$$

где $\hat{P}(t)$ – оператор Гамильтона, характеризующий способность хозяйствующего субъекта к принятию решения, обеспечивающего оптимальную эволюцию производственной системы во времени; λ – рыночный параметр.

Квадраты модулей функции состояния

$$\left\langle\vec{X}\middle|\psi,t\right\rangle=\prod_{\mu}\left\langle X_\mu\middle|\psi_\mu,t\right\rangle \text{ и } \left\langle\vec{B}\middle|\psi,t\right\rangle=\prod_{\mu}\left\langle B_\mu\middle|\psi_\mu,t\right\rangle, \quad (2)$$

записанные в представлениях фазовых переменных $\vec{X}=(X_\mu)$ и $\vec{B}=(B_\mu)$ фирмы, определяют распределение вероятностей того, что производственное состояние $|\psi,t\rangle$ сформировано, благодаря принятому хозяйственному решению $\vec{s}=(\vec{X},\vec{B})=\{(X_\mu,B_\mu)\}$; где индекс μ нумерует степени свободы – производственные участки фирмы [6].

Математические ожидания распределений вектора решения определяют положение точки $\left\{\left(\overline{X}_\mu(t),\overline{B}_\mu(t)\right)\right\}$ на фазовой траектории системы в момент времени t, а дисперсии $\left\{(\sigma^2_{X_\mu},\sigma^2_{B_\mu})\right\}$ характеризуют области эффективного разброса компонент решения относительно фазовых траекторий.

В работе [4] показано, что если точки $\left\{\left(\overline{X}^{(\alpha)}_\mu,\overline{B}^{(\alpha)}_\mu\right)\right\}$ и $\left\{\left(\overline{X}^{(\beta)}_\mu,\overline{B}^{(\beta)}_\mu\right)\right\}$, отвечающие траекториям двух производственных состояний $\left|\psi^{(\alpha)}_\mu,t\right\rangle$ и $\left|\psi^{(\beta)}_\mu,t\right\rangle$, расположены достаточно близко друг относительно друга, так что соответствующие им области разброса фазовых переменных пересекаются, то в системе возникают спонтанные переходы между состояниями, обусловленные возможностью их формирования, благодаря единым хозяйственным решениям.

В [4] рассчитаны интегралы перекрытия функций $\left|\psi^{(\alpha)}_\mu,t\right\rangle$ и $\left|\psi^{(\beta)}_\mu,t\right\rangle$, позволяющие найти амплитуды и вероятности спонтанных переходов и описать связанные с ними риски потерь капитальных средств предприятия.

В настоящей статье идеи вероятностно-динамического метода использованы при изучении рисков потерь фирмы, находящейся в режиме рентабельной реализации товара и испытывающей при этом бремя прямого налогообложения.

Результаты исследования

2. Будем исходить из выражения для оператора Гамильтона,

$$\hat{P}(t)=\sum_{\mu}\left[\frac{\beta_\mu\hat{B}^2_\mu}{2}+\frac{\omega^2_\mu(t)X^2_\mu}{2\beta_\mu}-f_\mu(t)X_\mu\right]\equiv\sum_{\mu}\hat{P}_\mu(t), \quad (3)$$

характеризующего способность субъекта к осуществлению оптимального хода временной эволюции системы в условиях налогообложения, где $\hat{P}_\mu$ – гамильтониан, приходящийся на одну степень свободы – производственный участок фирмы μ; $\hat{B}_\mu=-i\lambda\frac{\partial}{\partial x_\mu}$ и X_μ – операторы фазовых переменных, образующие оператор комплексного решения; $\hat{S}_\mu$ – генератор положения точки на фазовой траектории в начальный момент времени t_0 [7]:

$$\hat{S}_\mu=\frac{1}{\sqrt{2}}\sqrt{\frac{\lambda\beta_\mu}{\omega_{\mu0}}}\left[\gamma_\mu(t)\lambda\frac{\partial}{\partial X_\mu}-i\dot{\gamma}_\mu(t)\frac{X_\mu}{\beta_\mu}-\right.$$

$$\left.-\frac{2\beta_\mu}{\omega_{\mu0}}i\int_{t_0}^{t}f_\mu(t)\gamma_\mu(t)dt\right], \quad (4)$$

где β_μ – параметры качества продукции участков цехов; $\gamma_\mu(t)$ – комплексные функции, описывающие фазовые траектории производственной системы. Переменные во времени частоты $\omega_\mu(t)$ технологических циклов μ характеризуют отклик фирмы на внутреннее (параметрическое, эндогенное) возмущение, формирующий объем и издержки предложения товара [6]:

$$\omega^2_\mu(t)=\omega^2_{\mu0}(1+\varepsilon\cos2\omega'_\mu t),$$

где ω'_μ и ε – частота и интенсивность эндогенного возмущения.

Слагаемое $-f_\mu(t)X_\mu$ в гамильтониане $\hat{P}_\mu(t)$ описывает локальный отклик производственного участка на внешнее (налоговое, экзогенное) возмущение, обусловленное процессом прямого налогообложения фирмы в момент времени t. Здесь $f_\mu(t)$ – налоговая функция, представляющая собой «силу» возмущения и имеющая смысл ставки прямого налога.

В дальнейшем будем предполагать, что поле налогового возмущения $-f_\mu(t)X_\mu$ много меньше технологического поля [6], описываемого вторым слагаемым в квадратных скобках (3):

$$\left|f_\mu\right| < \frac{\omega_\mu^2 X_{\mu 0}}{\beta_\mu}. \qquad (5)$$

С учетом выражения для гамильтониана (3), запишем уравнение оптимальной эволюции (1) и оператор комплексного решения (4) в безразмерном виде:

$$2i\frac{\partial\langle\xi|\psi_\mu,\tau\rangle}{\partial\tau} - \left\langle\xi\left|\left[-\frac{\partial^2}{\partial\xi^2} + \Omega^2(\tau)\xi^2 - \eta(\tau)\xi\right]\right|\psi_\mu,\tau\right\rangle \equiv$$

$$\equiv \left\langle\xi\left|\hat{L}(\tau)\right|\psi_\mu,\tau\right\rangle = 0\ ; \qquad (6)$$

$$\hat{C}(\tau) = \frac{1}{\sqrt{2}}\left[\gamma(\tau)\frac{\partial}{\partial\xi} - i\dot{\gamma}(\tau)\xi\right] + \rho(\tau), \qquad (7)$$

где $\hat{C}(\tau) = \hat{C}_\mu/\lambda$; $\xi = \sqrt{\frac{\omega_{\mu 0}}{\lambda\beta_\mu}}X_\mu$; $\tau = \omega_{\mu 0}t$;

$\Omega^2(\tau) = 1 + \varepsilon\cos 2r\tau$; $r(\tau) = \frac{\omega_\mu'}{\omega_{\mu 0}}$;

$\eta(\tau) = \frac{2f_\mu(t)}{\omega_{\mu 0}}\sqrt{\frac{\beta_\mu}{\lambda\omega_{\mu 0}}} \equiv \eta_0\vartheta(\tau)$ – безразмерная функция ставки налога;

$$\rho(\tau) = -\frac{i}{\sqrt{2}}\int_{\tau_0}^{\tau}\eta(\tau)\gamma(\tau)d\tau, \qquad (8)$$

функция «налогового действия», причем, согласно (5),

$$|\eta(\tau)| << \xi_0 = \xi(t_0). \qquad (9)$$

3. В соответствии с методом динамических инвариантов [7], потребуем, чтобы оператор решения $\hat{C}(\tau)$ (7) коммутировал с оператором уравнения Шредингера-Беллмана $\hat{L}(\tau)$:

$$[\hat{L}(\tau), \hat{C}(\tau) = 0], \qquad (10)$$

что обеспечивает выполнение следующих соотношений для комплексных функций $\gamma(\tau)$:

$$\ddot{\gamma}(\tau) + \Omega^2(\tau)\gamma(\tau) = 0;\quad \gamma(\tau_0) = 1,\quad \dot{\gamma}(\tau_0) = -i\ ;$$

$$\dot{\gamma}(\tau)\gamma^*(\tau) - \dot{\gamma}^*(\tau)\gamma(\tau) = 2i\ . \qquad (11)$$

Уравнение (11) описывает регулярную динамику производственного участка фирмы в отсутствии экзогенных «сил» ($\eta(\tau) = 0$). Для рентабельного режима предложения товара решение этого уравнения может быть представлено в виде [7]:

$$\gamma(\tau) = \left(e^{q\tau}\cos\left(r\tau + \frac{\pi}{4}\right) + i\,e^{-q\tau}\sin\left(r\tau + \frac{\pi}{4}\right)\right), \qquad (12)$$

где $q = \sqrt{\varepsilon^2 - (r-1)^2}/4$ – (13)

параметр рентабельности.

С точки зрения вероятностно-динамической теории, условие коммутации (10) отвечает возможности одновременного протекания двух оптимальных процессов – эволюции микросистемы во времени и выбор решения, управляющего ходом этой эволюции в любой момент времени. Другими словами, функция $\langle\xi|\psi_\mu,\tau\rangle$, удовлетворяющая уравнению Шредингера-Беллмана, одновременно является собственной функцией оператора комплексного решения $\hat{C}(\tau)$:

$$\langle\xi|\hat{C}|\overline{\alpha}\tau\rangle = \left\{\frac{1}{\sqrt{2}}\left[\gamma(\tau)\frac{\partial}{\partial\xi} - i\dot{\gamma}(\tau)\xi\right] + \rho(\tau)\right\}\langle\xi|\overline{\alpha},\tau\rangle =$$

$$= \alpha\langle\xi|\overline{\alpha},\tau\rangle, \qquad (14)$$

где $\langle\xi|\overline{\alpha},\tau\rangle \equiv \langle\xi|\psi_\mu,\tau\rangle$; α – собственное значение оператора (7), определяющее положение точки на фазовой траектории в начальный момент времени τ_0:

$$\alpha = \xi(\tau_0) + i\zeta(\tau_0) = \xi_0(1+i),\ \xi_0 = \xi(\tau_0). \qquad (15)$$

Из уравнения (14) следует, что его нормированное решение $\langle\xi|\overline{\alpha};\tau\rangle$ отличается от функции состояния фирмы $\langle\xi|\alpha,\tau\rangle$, не подверженной действию экзогенной «силы» (см. [4], формула (8)), лишь заменой величины α на разность $\alpha - \rho(\tau) \equiv \overline{\alpha}(\tau)$:

$$\langle\xi|\overline{\alpha};\tau\rangle = \left(\pi\gamma^2(\tau)\right)^{-1/4}\exp\left\{\frac{i\dot{\gamma}}{2\gamma}\left(\xi - i\frac{\sqrt{2}(\alpha-\rho)}{\dot{\gamma}}\right)^2 - \right.$$

$$\left. -\frac{1}{2}\left(\frac{\dot{\gamma}^*}{\dot{\gamma}}(\alpha-\rho)^2 + |\alpha-\rho|^2\right)\right\}. \qquad (16)$$

4. Функция состояния (16) определяет плотность нормального распределения фазовой координаты ξ микросистемы, находящейся в поле налогового возмущения:

$$\left|\langle\xi|\overline{\alpha};\tau\rangle\right|^2 = \frac{1}{\sqrt{\pi}\sigma_\xi(\tau)}\exp\left(-\frac{\left(\xi - \overline{\xi}(\rho(\tau);\tau)\right)^2}{\sigma_\xi^2}\right). \qquad (17)$$

Аналогичное выражение справедливо и для закона распределения сопряженной ей фазовой координаты $\zeta = \sqrt{\beta_\mu/\lambda\omega_{\mu 0}}B_\mu$:

$$\left|\langle\zeta\,|\,\alpha;\tau\rangle\right|^2=\frac{1}{\sqrt{\pi}\sigma_\zeta(\tau)}\exp\left(-\frac{\left(\zeta-\bar{\zeta}(\rho(\tau);\tau)\right)^2}{\sigma_\zeta^2}\right). \quad (18)$$

Здесь

$$\bar{\xi}(\rho(\tau);\tau)=\sqrt{2}\,Re\left[\,(\alpha-\rho(\tau))\cdot\gamma^*(\tau)\,\right];$$
$$\bar{\zeta}(\rho(\tau);\tau)=\sqrt{2}\,Re\left[(\alpha-\rho(\tau))\cdot\dot{\gamma}^*(\tau)\right]; \quad (19)$$

$$\sigma_\xi^2(\tau)=\frac{|\gamma(\tau)|^2}{2};\sigma_\zeta^2(\tau)=\frac{|\dot{\gamma}(\tau)|^2}{2}. \quad (20)$$

Формула (19) описывает центры нормальных распределений – математические ожидания сопряженных компонент решения, определяющие фазовую траекторию микросистемы и величину собственности как среднее значение оператора Гамильтона [5]:

$$\overline{P}_\mu(t)=P_{\mu 0}\left(\overline{\zeta^2}+\Omega^2(\tau)\overline{\xi^2}-\frac{\eta(\tau)}{2}\bar{\xi}\right). \quad (21)$$

Подставляя функции (8) и (12) в (19) и (21), получаем временные зависимости фазовых траекторий и величины собственности, приходящиеся на участок цеха фирмы:

$$\bar{\xi}(\tau)=-\bar{\xi}_1(\tau)\cos r\tau+\bar{\xi}_2(\tau)\sin r\tau;$$
$$\bar{\xi}(\tau)=\xi_1(\tau)\sin r\tau+\xi_2(\tau)\cos r\tau; \quad (22)$$

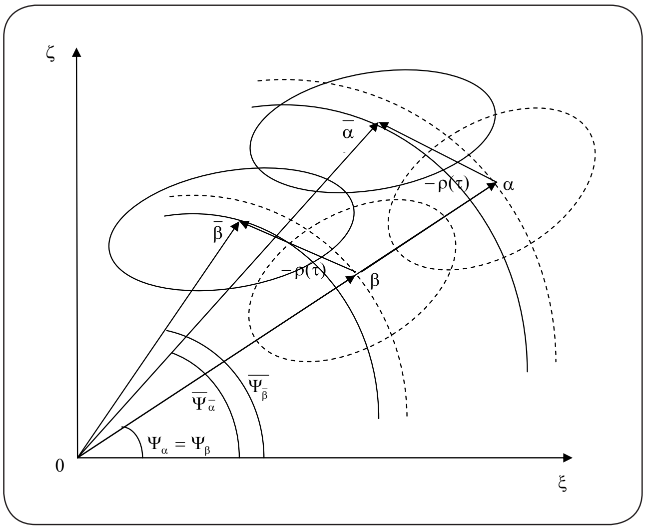
$$\overline{P_\mu}(\tau)=P_{\mu 0}\Big[\,\xi_1^2(\tau)(1+\varepsilon\cos 2r\tau\cos^2 r\tau)+\xi_2^2(\tau)(1+$$
$$+\varepsilon\cos 2r\tau\sin^2 r\tau)-\frac{\varepsilon}{2}\xi_1(\tau)\xi_2(\tau)\sin 4r\tau+$$
$$+\eta_0\xi_1(\tau)\vartheta(\tau)\cos r\tau-\eta_0\xi_2(\tau)\vartheta(\tau)\sin r\tau\Big], \quad (23)$$

где η_0 – величина налоговой ставки; $\theta(\tau)$ – некоторая функция, описывающая режим изъятия налога; $P_{\mu 0}=\frac{\lambda\omega_\mu}{2}$;

$$\xi_1(\tau)=\xi_0 Shq\tau-\eta_0\Upsilon_1(\tau);\xi_2(\tau)=\xi_0 Chq\tau-\eta_0\Upsilon_2(\tau),$$
$$\xi_0=\bar{\xi}(\tau_0); \quad (24)$$

$$\Upsilon_{1,2}(\tau)=\frac{1}{2\sqrt{2}}\int_0^\tau\vartheta(\tau')\left[e^{q(\tau-\tau')}\sin\left(r\tau'+\frac{\pi}{4}\right)\pm\right.$$
$$\left.\pm\, e^{-q(\tau-\tau')}\cos\left(r\tau'+\frac{\pi}{4}\right)\right]d\tau.$$

Выражения (22) и (24) показывают, что с течением времени состояние системы эволюционирует вдоль кривой, каждая точка которой в момент времени τ принадлежит фазовой траектории (из ее непрерывного семейства) с начальным условием (15), заданным в момент времени τ (см. рис.).



Фазовые траектории и области эффективного разброса нормальных распределений производственных состояний $\langle\xi|\bar{\alpha},\tau\rangle$ и $\langle\xi|\bar{\beta},\tau\rangle$ в поле налогового возмущения. Пунктирные кривые демонстрируют характеристики нормальных распределений состояний $\langle\xi|\bar{\alpha},\tau_0\rangle$ и $\langle\xi|\bar{\beta},\tau_0\rangle$ в начальный момент времени τ_0*.

* *Источник:* составлено автором.

Phase trajectories and areas of effective dispersion of normal distributions of the production statuses $\langle\xi|\bar{\alpha},\tau\rangle$ and $\langle\xi|\bar{\beta},\tau\rangle$ in the field of taxation disturbances. The dotted curves show the characteristics of normal distributions of the statuses $\langle\xi|\bar{\alpha},\tau_0\rangle$ and $\langle\xi|\bar{\beta},\tau_0\rangle$ at the initial time τ_0*.

* *Source*: compiled by the author.

Из законов распределения (17) и (18) следует, что экзогенные «силы» изменяют лишь параметры фазовых траекторий производственных систем, сохраняя дисперсии (20). Это легко понять, если заметить, что функция возмущения $\eta(\tau)$ определяет изменение во времени величины собственности (21), зависящей от первых моментов распределения вектора решений, и поэтому не может вызвать изменение вторых моментов этого распределения.

Отсюда вытекает, что налоговое возмущение сохраняет вид регрессионных соотношений между сопряженными фазовыми переменными, установленных в работе [7], поскольку эти регрессии обусловлены вращением невозмущенных областей эффективного разброса нормальных распределений в фазовом пространстве системы.

5. Описанные выше искажения фазовых траекторий в поле экзогенного возмущения $\eta(\tau)$ приводят к появлению особенностей спонтанных переходов системы, между производственными состояниями $\left\langle \xi \middle| \bar{\alpha}, \tau \right\rangle$ и $\left\langle \xi \middle| \bar{\beta}, \tau \right\rangle$ (16) и связанных с ними рисков потерь активов предприятия по сравнению с невозмущенным случаем ($\eta = 0$) [4].

Как уже отмечалось, природа спонтанных переходов объясняется наличием пересечений областей эффективного разброса нормальных распределений (20), в которых локализованы компоненты вектора хозяйственных решений, ответственные за одновременное формирование обоих состояний. И хотя размеры областей разброса в поле налоговой функции не меняются, сами эти области, жестко связанные с центрами на фазовых траекториях, перемещаются по закону (22) (см. рис.), что приводит к модуляции вероятностей перехода и коэффициента средних потерь, установленных в [4].

Для исследования спонтанных переходов фирмы в условиях налогообложения, как и в работе [4], рассмотрим ситуацию, в которой система, первоначально находящаяся в состоянии рентабельного предложения $\left\langle \xi \middle| \bar{\alpha}, \tau \right\rangle$, испытывает флуктуацию и переходит в стационарное состояние $\left\langle \xi \middle| \bar{\beta}_e, \tau \right\rangle$. Вероятность такого перехода найдем, заменяя комплексные величины $\alpha = |\alpha| e^{i\Psi_\alpha}$ и $\beta = |\beta| e^{i\Psi_\beta}$ в формуле (15) [4], удовлетворяющие соотношению

$$\Psi_\beta = \Psi_\alpha + 2k\pi \tag{25}$$

на функции

$$\bar{\alpha}(\tau) = \alpha - \rho(\tau) = |\bar{\alpha}(\tau)| e^{i\Psi_{\bar{\alpha}}(\tau)};$$

$$\bar{\beta}(\tau) = \beta - \rho(\tau) = |\bar{\beta}(\tau)| e^{i\Psi_{\bar{\beta}}(\tau)}. \tag{26}$$

В результате для искомой вероятности получаем выражение

$$W_{\bar{\alpha}\to\bar{\beta}_e}(z) = e^{-|\alpha-\beta|^2} \sqrt{\frac{2}{z+1}} exp\left\{ -\sqrt{\frac{z-1}{z+1}} G(\bar{\alpha},\bar{\beta}) - 2|\bar{\alpha}||\bar{\beta}| \left(1 - \sqrt{\frac{2}{z+1}}\right) \right\}, \tag{27}$$

где $z = Ch2q\tau$; $G(\bar{\alpha},\bar{\beta}) = Cos2\Psi_{\bar{\alpha}}\left(|\bar{\alpha}|^2 - |\bar{\beta}|^2\right)$.

Наибольший интерес представляет случай $G(\bar{\alpha},\bar{\beta}) < 0$, при котором вероятность (27), испытав корневой рост при малых z, достигает максимального значения $W_{\alpha\to\beta_e}(z_m)$, превышающего стационарное значение $W_{\alpha_e\to\beta_e}(z=1)$ (см. [4] рис. 1). Такая ситуация возможна в двух случаях: либо при $|\bar{\alpha}| > |\bar{\beta}|$ и фазе $\Psi_{\bar{\alpha}}(\tau) = \frac{\pi}{2} + k\pi$, либо при $|\bar{\alpha}| < |\bar{\beta}|$, когда $\Psi_{\bar{\alpha}}(\tau) = k\pi$. Ниже рассмотрен первый случай, соответствующий спонтанным переходам фирмы в моменты формирования объема и издержек предложения [6]:

$$W_{\bar{\alpha}\to\bar{\beta}_e} = e^{-|\alpha-\beta|^2} \sqrt{\frac{2}{z+1}} \exp\left\{ \sqrt{\frac{z-1}{z+1}} \left(|\bar{\alpha}|^2 - |\bar{\beta}|^2\right) - 2|\bar{\alpha}||\bar{\beta}| \left(1 - \sqrt{\frac{2}{z+1}}\right) \right\}. \tag{28}$$

Предварительно найдем выражение для функции «налогового действия» $\rho(\tau)$, подставляя (12) в формулу (8) и ограничиваясь, для простоты, случаем однородного налогообложения $-\eta(\tau) \equiv \eta_0 (\vartheta(\tau) = 1)$:

$$\rho(\tau) = -\frac{\eta_0}{2} \frac{i}{q^2 + r^2} \left\{ e^{q\tau}(\cos r\tau + \sin r\tau) - 1 - i\left[e^{-q\tau}(\cos r\tau - \sin r\tau) - 1 \right] \right\}. \tag{29}$$

Отсюда получаем:

$$|\rho(\tau)| = \eta_0 \frac{1}{q^2 + r^2} \times \sqrt{chq\tau(chq\tau - \cos r\tau) - \sin r\tau shq\tau(2chq\tau \cos r\tau - 1)}; \tag{30}$$

$$\Psi_\rho = -\frac{\pi}{2} - arctg \frac{e^{-q\tau}(\cos r\tau - \sin r\tau) - 1}{e^{q\tau}(\cos r\tau + \sin r\tau) - 1}, \tag{31}$$

где q – параметр рентабельности (13).

Далее, с учетом малости налогового возмущения (см. (9)), представим модули и фазы комплексных функций (26) с точностью до членов, пропорциональных малому параметру max $\left(\frac{|\rho|}{|\alpha|}, \frac{|\rho|}{|\beta|}\right) < 1$, в виде

$$|\bar{\alpha}(\tau)|^2 = |\alpha|^2 \left[1 - 2\frac{|\rho(\tau)|}{|\alpha|} \cos(\Psi_\alpha - \Psi_\rho) \right]; \tag{32}$$

$$|\bar{\beta}(\tau)|^2 = |\beta|^2 \left[1 - 2\frac{|\rho(\tau)|}{|\beta|} \cos(\Psi_\alpha - \Psi_\rho) \right]; \tag{33}$$

$$\Psi_{\bar{\alpha}} = arctg \frac{|\alpha| \sin\Psi_\alpha - |\rho| \sin\Psi_\rho}{|\alpha| \cos\Psi_\alpha - |\rho| \cos\Psi_\rho} \approx \Psi_\alpha + \frac{|\rho|}{|\alpha|} \sin(\Psi_\alpha - \Psi_\rho); \tag{34}$$

$$\Psi_{\bar\beta} = arctg\frac{|\beta|\sin\Psi_\beta - |\rho|\sin\Psi_\rho}{|\beta|\cos\Psi_\beta - |\rho|\cos\Psi_\rho} \approx \Psi_\alpha + \frac{|\rho|}{|\beta|}\sin(\Psi_\alpha - \Psi_\rho). \quad (35)$$

6. Подставляя теперь (32) и (33) в (28), с принятой точностью для искомой вероятности перехода получаем

$$W_{\bar\alpha\to\bar\beta_e}(\rho,\tau) = W_{\alpha\to\beta_e}(0,\tau)\left\{1 - 2\frac{|\rho(\tau)|}{|\alpha|}\cos(\Psi_\alpha - \Psi_\rho)H(\tau)\right\}, \quad (36)$$

где

$$W_{\alpha\to\beta_e}(0,\tau) = e^{-|\alpha-\beta|^2}\sqrt{\frac{2}{z+1}}\exp|\alpha|^2\left\{\sqrt{\frac{z-1}{z+1}}(1-\delta^2) - 2\delta\left(1-\sqrt{\frac{2}{z+1}}\right)\right\} \text{—} \quad (37)$$

вероятность спонтанного перехода в отсутствии налогового поля [4];

$$H(z;\delta) = (1-\delta)\sqrt{\frac{z-1}{z+1}} + (1+\delta)\left(1-\sqrt{\frac{2}{z+1}}\right); \delta = \frac{|\beta|}{|\alpha|}. \quad (38)$$

В частности, полагая в (37) и (38) δ =0, из (36), получаем вероятность разорения фирмы:

$$W_{\bar\alpha\to\bar0_e}(\rho(\tau)\tau) = W_{\alpha\to0_e}(0,\tau)\left\{1 - 2\frac{|\rho(\tau)|}{|\alpha|}\cos(\Psi_\alpha - \right.$$

$$\left. - \Psi_\rho)\left(\sqrt{\frac{z-1}{z+1}} + 1 - \sqrt{\frac{2}{z+1}}\right)\right\}. \quad (39)$$

Для исследования функций (36) и (39) запишем асимптотические выражения для «налогового действия» $\rho(\tau)$ при малых ($q\tau$<<1) и больших ($q\tau$>>1) временах эволюции микросистемы, вытекающие из соотношений (30) и (31):

$$|\rho(\tau)| \approx \sqrt{2}\left|\sin\frac{r\tau}{2}\right|; \Psi_\rho \approx -\frac{r\tau}{2} - \frac{\pi}{4}; H(\tau) \approx 2q\tau, q\tau << 1; \quad (40)$$

$$|\rho(\tau)| \approx e^{q\tau}|\sin r\tau|;\ \Psi_\rho \approx -\frac{\pi}{2} - \mathrm{arctg}e^{-q\tau}; H(\tau) \approx 2, q\tau >> 1. \quad (41)$$

Подставляя (40) и (41) в (36), видим, что в поле налоговой функции η(τ) вероятность перехода испытывает малые колебания (модуляции) относительно невозмущенной функции (37):

$$\frac{W_{\bar\alpha\to\bar\beta_e}(\rho,\tau) - W_{\alpha\to\beta_e}(0,\tau)}{W_{\alpha\to\beta_e}(0,\tau)} = 2\frac{|\rho(\tau)|}{|\alpha|}\cos(\Psi_\alpha - \Psi_\rho)H(\tau) \approx$$

$$\approx a(\tau)\sin r\tau. \quad (42)$$

При малых временах эволюции амплитуда модуляций растет со временем по линейному закону ($a(\tau) \approx q\tau$), а при больших временах – по закону $a(\tau) \approx e^{q\tau}$. При этом частота колебаний во всех случаях остается одинаковой и равной частоте внутреннего (параметрического) возмущения технологических процессов r.

Природа этих модуляций объясняется осцилляционной зависимостью функции «налогового действия» ρ(τ) от времени, приводящей к периодическому изменению площади пересечения областей совместного измерения состояний $|\bar\alpha,\tau\rangle$ и $|\bar\beta_e,\tau\rangle$. Подчеркнем, что описанный эффект связан не с изменением площадей самих областей неопределенностей состояний, а с перемещением их центров по закону, определяемому функцией ρ(τ) (см. (22), рис.).

С экономической точки зрения появление модуляционной составляющей вероятности (36) следует интерпретировать как дополнительные риски потерь активов предприятия в моменты времени $r\tau \approx \frac{\pi}{2} + k\pi$, соответствующие процессам формирования объема и издержек предложения [6].

При больших временах эволюции вероятности рисков растут по экспоненциальному закону и могут быть сравнены с вероятностями разорения. Действительно, как следует из (41), при qτ >> 1 функция (36) практически не зависит от параметра перехода δ и в пределе (при qτ →∞) переходит в выражение (39).

7. Покажем, что осцилляционная зависимость вероятностей перехода (36), (39) от времени характерна и для коэффициента потерь капитальных (оборотных) средств предприятия. Для этого, в соответствии с работой [4] (формулы (7), (16)), определим величину оборотных средств фирмы, приходящуюся на производственный участок μ в состоянии $\langle\xi|\bar\alpha,\tau\rangle$ выражением:

$$K_\mu(\tau;|\bar\alpha|) = \frac{2\pi}{\omega_\mu}P_\mu(\tau;|\bar\alpha|) \approx \frac{\lambda\pi}{2}|\bar\alpha(\tau)|^2 ch2q\tau \equiv K_{\bar\alpha}(\tau)z(\tau). \quad (43)$$

Тогда под коэффициентом потерь оборотных средств будем понимать функцию, равную:

$$\chi_{\bar\alpha\to\bar\beta_e}(\tau) = \frac{K_{\bar\alpha}(0) - K_{\bar\beta}(\tau)}{K_\mu(\tau,|\bar\alpha|)} = \frac{|\alpha|^2 - |\bar\beta|^2}{|\bar\alpha|^2 ch2q\tau} \approx$$

$$\approx \frac{1 - \delta^2 - 2\frac{|\rho(\tau)|}{|\alpha|}\cos(\Psi_\alpha - \Psi_\rho)(1-\delta)}{ch2q\tau}. \quad (44)$$

Найдем средний коэффициент налоговых потерь $\bar\chi(\tau;|\bar\alpha|)$, получаемый усреднением относительных флуктуаций (44) по непрерывному распределению случайной величины $\delta = \frac{|\beta|}{|\alpha|}$ (см. [4], (25)):

$$\overline{\chi}(\tau;|\overline{\alpha}|) = \overline{\chi}_{\bar{\alpha}\to\bar{\beta}_e} = \frac{K_{\bar{\alpha}}(0) - \overline{K_{\bar{\beta}}(\tau)}}{K_{\mu}(\tau,|\overline{\alpha}|)} \approx$$

$$\approx \frac{1-\overline{\delta^2}}{ch2q\tau}\left[1 - 2\frac{|\rho(\tau)|}{|\alpha|}\cos(\Psi_\alpha - \Psi_\rho)\overline{\frac{1}{1+\delta}}\right]. \quad (45)$$

Для этого введем, аналогично [4] (26), плотность распределения $f(z;\delta,|\overline{\alpha}|)$, равную нормированной вероятности (28) перехода в единичный интервал равномерно распределенного параметра δ:

$$f(z;\delta,|\overline{\alpha}|) = \frac{2}{\sqrt{\pi}}\frac{\sqrt{\bar{a}}}{erfc(-\bar{b}/\sqrt{\bar{a}})}\exp\left[-\bar{a}\left(\delta - \frac{\bar{b}}{\bar{a}}\right)^2\right], \quad (46)$$

где $\bar{a} = |\bar{a}|^2\left(1 + \sqrt{\frac{z-1}{z+1}}\right); \bar{b} = |\overline{\alpha}|^2\sqrt{\frac{2}{z+1}}$. (47)

Математическое ожидание $\bar{\delta}$ и дисперсия σ_δ^2 распределения (46) равны

$$\bar{\delta}[z(\tau);|\overline{\alpha}|] = \frac{\bar{b}}{\bar{a}} + \frac{1}{\sqrt{\pi\bar{a}}}\frac{\exp(-\bar{b}^2/\bar{a})}{erfc(-\bar{b}/\sqrt{\bar{a}})}, \quad (48)$$

$$\sigma_\delta^2 = \frac{1}{2\bar{a}} + \frac{1}{\sqrt{\pi\bar{a}}}\frac{\bar{b}}{\bar{a}}\frac{\exp(-\bar{b}^2/\bar{a})}{erfc(-\bar{b}/\sqrt{\bar{a}})} - \frac{1}{\pi\bar{a}}\frac{\exp(-2\bar{b}^2/\bar{a})}{erfc^2(-\bar{b}/\sqrt{\bar{a}})}. \quad (49)$$

Слагаемые в (50) и (51), содержащие экспоненциальные множители, имеют порядки величин $e^{-|\overline{\alpha}|^2}/|\overline{\alpha}|$ и $\left[e^{-|\overline{\alpha}|^2}/|\overline{\alpha}|\right]^2$, соответственно, и при условии $|\overline{\alpha}|^2 >> 1$ (см. [4], [7]) могут быть опущены как бесконечно малые высокого порядка. По этой же причине оказываются справедливыми асимптотики: $\overline{\delta^2} \approx \bar{\delta}^2$ и $\overline{\frac{1}{1+\delta}} \approx \frac{1}{1+\bar{\delta}}$.

В результате для среднего коэффициента потерь оборотного капитала фирмы в поле слабого налогового возмущения получаем выражение

$$\overline{\chi}(\tau;|\overline{\alpha}|) = \overline{\chi}(\tau;|\alpha|)\left[1 - 2\frac{|\rho(\tau)|}{|\alpha|}\cos(\Psi_\alpha - \Psi_\rho)\frac{1}{1+e^{-q\tau}}\right], \quad (50)$$

где $\overline{\chi}(\tau;|\alpha|) = (1-e^{-2q\tau})/ch2q\tau$ – средний коэффициент потерь фирмы в отсутствии налогового обложения (см. рис. 2 работы [4]).

Сравнение формул (50) и (36) показывает, что кривая средних потерь оборотных средств $\overline{\chi}(\tau;|\overline{\alpha}|)$ в налоговом поле η(τ) характеризуется слабыми осцилляциями относительно невозмущенных значений $\overline{\chi}(\tau;|\alpha|)$:

$$\frac{\overline{\chi}(\tau;|\overline{\alpha}|) - \overline{\chi}(\tau;|\alpha|)}{\overline{\chi}(\tau;|\alpha|)} \approx \frac{1}{1+e^{-qt}}a(\tau)\sin ri, \quad (51)$$

аналогичными рассмотренным выше для вероятностей переходов (42).

Обратим внимание на то, что экспоненциальный рост функции «налогового действия» ρ(τ) (41) и амплитуды $a(\tau) \approx \frac{|\rho(\tau)|}{|\alpha|}(\approx e^{qt}, qt >> 1)$ модуляций (42), (51) с увеличением параметра q (см. (13)) можно интерпретировать как эффективное повышение функции налоговой ставки η (τ), вызванное ростом величины рентабельности предприятия [6]. Соответствующий эффект в экономической теории известен под названием «прогрессивное налогообложение».

8. Отметим в заключение, что найденные в работе характеристики налоговых рисков относились к отдельным степеням свободы – производственным участкам фирмы μ. Для описания рисков потерь во всей производственной системе необходимо, в соответствии со свойствами мультипликативности функции состояния (2) и аддитивности гамильтониана (3), записать вероятности спонтанных переходов $W_{\bar{\bar{\alpha}}\to\bar{\bar{\beta}}_e}(\tau)$ и величину среднего коэффициента потерь оборотных средств $\overline{\chi}(\tau)$ системы в виде

$$W_{\bar{\bar{\alpha}}\to\bar{\bar{\beta}}_e}(\tau) = \prod_{\mu} W_{\bar{\alpha}_\mu\to\bar{\beta}_{\mu e}}(\tau); \quad (52)$$

$$\overline{\chi}(\tau) = \frac{K_{\bar{\bar{\alpha}}}(0) - \overline{K_{\bar{\bar{\beta}}}(\tau)}}{\overline{K_{\bar{\bar{\alpha}}}(\tau)}}. \quad (53)$$

и воспользоваться полученными выше результатами. Здесь $K_{\bar{\bar{\alpha}}} = (\tau) = \sum_\mu K_\mu(\tau,|\overline{\alpha}|); \vec{\bar{\alpha}} = (\bar{\alpha}_\mu)$ и $\vec{\bar{\beta}} = (\bar{\beta}_\mu)$ – векторы начальных точек (26) фазовых траекторий производственных участков μ в поле налогового возмущения (см. рис.).

Выводы

В рамках вероятностно-динамического метода изучены хозяйственные риски фирмы, находящейся в режиме рентабельной реализации товара и испытывающей слабое возмущение в процессе прямого налогообложения.

Проинтегрировано основное уравнение метода – уравнение Шредингера-Беллмана, найдена функция состояния и получен нормальный закон распределения вектора хозяйственных решений в фазовом пространстве фирмы. Исследованы фазовые траектории и области эффективного разброса компонент вектора решения. Отмечено, что наличие пересечения областей разброса нормальных распределений, отвечающих двум различным производственным состояниям, приводит к возможности спонтанных переходов между этими состояниями, сопровождающихся потерями капитальных средств предприятия. Показано, что в условиях прямого налогообложения появляются особенности рисковых ситуаций, обусловленные искажениями фазовых траекторий на фоне неизменных областей эффективного разброса вектора решений.

Рассчитаны вероятности спонтанных переходов и выражение среднего коэффициента потерь оборотных средств как функции времени эволюции, величины налоговой ставки и параметра рентабельности фирмы. Показано, что включение поля слабого налогового возмущения приводит к модуляциям кривых вероятности и средних потерь, полученных ранее в работе [4] для фирмы в отсутствии налогообложения. Природа этих модуляций связана с тем, что налоговое поле воздействует на производственную систему посредством возмущения фазовых траекторий, описываемого периодическими функциями времени с частотами технологических циклов фирмы и амплитудами, зависящими от параметра рентабельности.

Установлен ряд соотношений между характеристиками технологических процессов и процессов прямого налогообложения фирмы. Описан эффект прогрессивного налогообложения фирмы.

Результаты, полученные в данной работе, имеют важное теоретическое и практическое значение. С теоретической точки зрения, они демонстрируют преимущества вероятностно-динамического метода [5], заключающиеся в возможности описания налоговых рисков предприятия в рамках сложной системы теоретико-экономических знаний, исходя из «первых принципов» теории. Это позволяет проводить строгое и последовательное изучение законов оптимального поведения фирмы в заданных условиях хозяйственной деятельности, устанавливать природу и механизмы проявления экономических законов.

Практическое значение настоящей работы состоит в возможности формирования пакета прикладных программ, направленных на расчет параметров оптимального управления фирмой с целью снижения вероятности потерь ее активов в условиях налогообложения. Главный результат такого исследования состоит в нахождении средних коэффициентов потерь оборотных средств (45), (53) как функций параметра рентабельности (13), который выступает здесь в качестве управляющего параметра оптимизационной задачи.

В качестве примера практического использования идей вероятностно-динамического метода при исследовании конкретных производственных систем укажем на работу [8], в которой приведена программа комплексного расчета основных показателей затратного механизма ценообразования в задаче оптимизации деятельности фирмы по пошиву кожаных курток.

Список литературы

1. Мизгулин Д.А. Методологические подходы к определению содержания рисков в сфере налогообложения и налоговых рисков // Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов. 2011. № 1. С. 31–35.

2. Jing A., Brockett P.L., William W. Cooper and Linda L. Golden. Enterprise Risk Management through Strategic Allocation of Capital // Journal of Risk and Insurance. 2012. Vol. 79. No. 1. Pp. 29–56.

3. Кошкина Г.В., Никольская В.А. Особенности построения математических моделей для анализа риска банкротства предприятия: мат-лы XIV Междунар. конф. «Математика. Компьютер. Образование», 22–27 января 2007 г. / МГУ, Биол. ф-т. М., 2007.

4. Славин В.А., Урусова И.Н. Рыночная динамика производственно-экономической системы. II. Переходы между производственными состояниями. Элементы теории рисков // Актуальные проблемы экономики и права. 2012. № 4. С. 170–176.

5. Иванов А.Г., Кукушкин (Славин) В.А. О вероятностно-динамическом методе в задачах микроэкономики // Вестник ННГУ. 2010. № 1. С. 179–189.

6. Кукушкин (Славин) В.А., Медведева Е.В. Плановая динамика производственно-экономических систем в рентабельном режиме предложения товара // Международный научный журнал. 2011. № 4. С. 43–48.

7. Славин В.А. Рыночная динамика производственно-экономической системы. I. Корреляционные свойства нестационарных производственных состояний // Вестник ИНЖЭКОНа. 2012. № 2. С. 13–21.

8. Кукушкин (Славин) В.А. Динамика производственно-экономической системы в режиме стационарного производства // Вестник ИНЖЭКОНА. Серия Экономика. 2011. Вып. 5 (48). С. 209–219.

В редакцию материал поступил 29.06.15

Информация об авторе

Славин Вячеслав Александрович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информационных систем и математики, Санкт-Петербургский государственный экономический университет (филиал в г. Чебоксары)
Адрес: 438000, г. Чебоксары, Ядринское шоссе, 6, тел.: (8352) 39-74-59
E-mail: slavin9297@mail.ru

Как цитировать статью: Славин В. А. Элементы теории хозяйственных рисков предприятия в условиях прямого налогообложения // Актуальные проблемы экономики и права. 2015. № 3. С. 92–101.

V. A. SLAVIN,

PhD (Physics and Mathematics), Associate Professor,

Saint Petersburg State University for Economics (Cheboksary branch), Cheboksary, Russia

ISSUES OF THE ECONOMIC RISKS THEORY UNDER DIRECT TAXATION

Objective: to calculate and justify the probabilistic characteristics of the economic risks of the company selling goods with profit and suffering from the burden of direct taxation. The economic nature and mechanisms of tax risks are described.
Methods: probabilistic-dynamic method, based on a few mathematically formulated principles – probability principle, the principle of measurement, etc. The method allows to find the optimal distributions of the phase variables (components of the decisions vector) of the production system, numerical characteristics of which (mathematical expectation, variance, covariance, etc.) bear the necessary information about the optimal properties of the economic actors'behavior.
Results: the basic equation of probabilistic-dynamic method – the Schrodinger-Bellman equation – was integrated;the function of state was found; the normal distribution was obtained of the vector of economic decisions in the phase space of the firm. The phase trajectories and the effective areas of the variables dispersion phase were researched. It is shown that at the intersection of the variation areas of normal distributions, corresponding to two different production conditions, there is a possibility of spontaneous transitions between these states, accompanied by losses of capital assets of the company. The transition probabilities and the expression for average losses of working capital were calculated. It is shown that the inclusion of weak field tax perturbation leads to the modulation of the probability curves and average losses obtained earlier in the work by V.A. Slavin and I.N. Urusova "Market dynamics of production-economic system. 2. Transitions between production conditions. Elements of risks theory" for the company in the absence of taxation. The author outlines the nature of modulation of the main characteristics of tax risks related to the fact that the tax field influences the production system by phase trajectories perturbation described by periodic functions of time, their frequency equal to the frequency of technological cycles of the firm production units. The work states a number of correlations between the indicators of production processes and taxation processes. The effect of progressive taxation on the company is described.
Scientific novelty: for the first time, the aricle demonstrates the possibility to theoretically describe the economic risks of the taxation company and to establish the economic nature of their essential characteristics.
Practical significance: the obtained results allow to form a complex of practical programs, aimed at the optimization of the company performance indicators for the purpose of reducing the probability its assets of loss under taxation.

Keywords: firm; taxation; probabilistic-dynamic method; tax perturbation field; spontaneous transitions; probability of tax risks; average loss of working capital; optimization.

References

1. Mizgulin, D.A. Metodologicheskie podkhody k opredeleniyu soderzhaniya riskov v sfere nalogooblozheniya i nalogovykh riskov (Methodological approaches to determining the content of risks in the sphere of taxation and taxation risks). *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo universiteta ekonomiki i finansov*, 2011, no. 1, pp. 31–35.

2. Jing, A., Brockett, P.L., William, W. Cooper and Linda L. Golden. Enterprise Risk Management through Strategic Allocation of Capital. Journal of Risk and Insurance, 2012, vol. 79, no. 1, pp. 29–56.

3. Koshkina, G.V., Nikolskaya, V.A. *Osobennosti postroeniya matematicheskikh modelei dlya analiza riska bankrotstva predpriyatiya: mat-ly XIV Mezhdunar. konf. «Matematika. Komp›yuter. Obrazovanie», 22–27 yanvarya 2007 g.* (Features of building mathematical models to analyze the bankruptcy risks: materials of 14th International conference "Mathematics. Computer. Education", 22–27 January 2007) / MGU, Biol. f-t. Moscow, 2007.

4. Slavin, V.A., Urusova, I.N. Rynochnaya dinamika proizvodstvenno-ekonomicheskoi sistemy. II. Perekhody mezhdu proizvodstvennymi sostoyaniyami. Elementy teorii riskov (Market dynamics of production-economic system. 2. Transitions between production conditions. Elements of risks theory). *Aktual'nye problemy ekonomiki i prava*, 2012, no. 4, pp. 170–176.

5. Ivanov, A.G., Kukushkin, (Slavin) V.A. O veroyatnostno-dinamicheskom metode v zadachakh mikroekonomiki (On probability-dynamic method in micro-economic problems). *Vestnik NNGU*, 2010, no. 1, pp. 179–189.

6. Kukushkin, (Slavin) V.A., Medvedeva, E.V. Planovaya dinamika proizvodstvenno-ekonomicheskikh sistem v rentabel′nom rezhime predlozheniya tovara (Planned dynamics of production-economic system in profitable regime of goods supply). *Mezhdunarodnyi nauchnyi zhurnal*, 2011, no. 4, pp. 43–48.

7. Slavin, V.A. Rynochnaya dinamika proizvodstvenno-ekonomicheskoi sistemy. I. Korrelyatsionnye svoistva nestatsionarnykh proizvodstvennykh sostoyanii (Market dynamics of production-economic system. 1. Correlation features of unstationary production conditions). *Vestnik INZhEKONa*, 2012, no 2, pp. 13–21.

8. Kukushkin, (Slavin) V.A. Dinamika proizvodstvenno-ekonomicheskoi sistemy v rezhime statsionarnogo proizvodstva (Dynamics of production-economic system in the regime ofstationary production). *Vestnik INZhEKONA. Seriya Ekonomika*, 2011, is. 5 (48), pp. 209–219.

Received 29.06.15

Information about the author

Slavin Vyacheslav Aleksandrovich, PhD (Physics and Mathematics), Associate Professor of the Chair of Information Systems and Mathematics, Saint-Petersburg State University for Economics (Cheboksary branch)
Address: 6 Yadrinskoye shosse, 438000, Cheboksary, tel.: (8352) 39-74-59.
E-mail: slavin9297@mail.ru

For citation: Slavin V.A. Issues of the economic risks theory under direct taxation. *Aktual'niye problemy ekonomiki i prava*, 2015, no. 3, pp. 92–101.