МОДЕЛИ ЭКОНОМИКИ РОССИИ ПОСЛЕ ДЕФОЛТА.

Тарушкин В.Т., Тарушкина Л.Т., Юрков А.В.
С. Петербургский Государственный Университет.
С. Петербург, Россия

MODELS OF ECONOMIC FOR RUSSIA AFTER DEFOLT.

Taryshkin V.T., Taryshkina L.T., Jurkov A.V.
S. Petersburg State University.
S. Petersburg, Russia

На основе нечёткой теории вероятностей строятся две модели экономики России после 1998 года: на основе полиномиального распределения и с помощью цепей Маркова.

Пространство исходов $X = \{\omega_1, \omega_2, \omega_1^F, \omega_2^F\}$ для однократного бросания монеты на нечёткую в смысле Л. Заде плоскость [1] для случая экономики России интерпретируется как $\omega_1 = \{(\omega_1, 1), (\omega_2, 0)\}$:" сильный прирост ВВП (валовый внутренний продукт до 20% в год)" ; $\omega_2 = \{(\omega_1, 0), (\omega_2, 1)\}$:" сильная защита окружающей среды"; $\omega_1^F = \{(\omega_1, F), (\omega_2, 0)\}$:" слабый прирост ВВП (до 10% в год)" ; $\omega_2^F = \{(\omega_1, 0), (\omega_2, F)\}$:" слабая защита окружающей среды". Пространство исходов для развития экономики России за каждый год после дефолта (1999 – 2004 годы) будет $\Omega = X^2 = \{\omega^1, \ldots, \omega^{16}\}$, где $\omega^1 = (\omega_1, \omega_1)$, $\omega^2 = (\omega_1, \omega_2), \ldots, \omega^{16} = (\omega_2^F, \omega_2^F)$. Здесь рассмотрен аналог одновременного бросания двух монет на нечёткую плоскость, когда население России разбивается на два множества людей (эти множества могут пересекаться), в результате деятельности которых за год (эксперимент m = 1) реализуется одно из $\omega^I \in \Omega$, которые являются независимыми событиями с вероятностями $p(\omega^1) = p_1^2$, $p(\omega^2) = p_1 p_2, \ldots, p(\omega^{16}) = p_4^2$ или 1 =

$$= \sum_{\omega\in\Omega} p(\omega) = (p_1 + p_2 + p_3 + p_4)^2 = p_1^2 + 2p_1p_2 + 2p_1p_3 + 2p_1p_4 + p_2^2 +$$

$+ 2p_2p_3 + 2p_2p_4 + p_3^2 + 2p_3p_4 + p_4^2$, т.е. имеем полиномиальное (мономиальное) распределение [2]. Нас будут интересовать $\omega^{12} = (\omega_2^F, \omega_1^F)$:" слабая борьба за сохранение и очищение окружающей среды и слабый прирост ВВП" и $\omega^{15} = (\omega_1^F, \omega_2^F)$:" слабый прирост ВВП и слабая борьба за сохранение и очищение окружающей среды". В общей схеме рассмотрения $p(\omega^{12}) = p(\omega^{15}) = p_3 p_4$. Корректное задание вероятностей с точки зрения полиномиального распределения, описывающих ежегодную ситуацию в России в 1999-2004 годах, будет $p_1 = p_2 = 0$, $p_3 = p_4 = 1/2$. Вероятность выполнения события $\{\omega^{12}\} + \{\omega^{15}\} = 1/2$ (это событие и реализовывалось). Вероятность выполнения события $\omega^{11} = (\omega_1^F, \omega_1^F)$:" слабый прирост ВВП и нет деятельности по улучшению и охране окружающей среды" будет 1 / 4 . Вероятность события $\omega^{16} = (\omega_2^F, \omega_2^F)$:" нет прироста ВВП и слабая борьба за сохранение и улучшение окружающей среды" будет 1 / 4. С увеличением числа экспериментов (m = 1, ..., 6) число интересующих нас нечётких событий будет уменьшаться (соответственно уменьшится их вероятность) . Например , для m = 6 при $p_1 = p_2 = 0$, $p_3 = p_4 = 1/2$ из выражения для $(p_3 + p_4)^{12}$ найдём $(12!/6!\,6!)\, p_3^6 p_4^6 = 924\, p_3^6 p_4^6 = 0.2$.

Введём новые обозначения для нечётких случайных событий, удобные для построения цепей Маркова: $D_{11} = \varnothing$, $D_{21} = \omega_1^F$, $D_{31} = \omega_1$ (первая последовательность случайных событий для описания ВВП), $D_{12} = \varnothing$, $D_{22} = \omega_2^F$, $D_{32} =$

$= \omega_2$ (последовательность для описания окружающей среды) . Эти две последовательности имеют место для каждого $t = t_s$ и $I = 1, 2$, образуя D_{1I}^{s}, D_{2I}^{S} , D_{3I}^{S} . Предположим, что рассматриваемые последовательности образуют цепи Маркова, тогда для $t = t_{S+1}$ вероятность осуществиться одному из D_{1I}^{S+1} , D_{2I}^{S+1} , D_{3I}^{S+1} зависит только от исходов для $t = t_S$ и не зависит от исходов для более ранних моментов времени. Вероятности переходов $p_{Ij}^{S+1} = p\,(D_{jk}^{S+1} / D_{Ik}^{S})$ образуют стохастические матрицы π_{S+1}^{1} для ВВП и π_{S+1}^{2} для окружающей среды вида

$$\begin{matrix} p_{11}^{S+1} & p_{12}^{S+1} & p_{13}^{S+1} \\ p_{21}^{S+1} & p_{22}^{S+1} & p_{23}^{S+1} \\ p_{31}^{S+1} & p_{32}^{S+1} & p_{33}^{S+1} \end{matrix} \qquad\qquad \begin{matrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{matrix}$$

Здесь приводится общий вид матриц в буквах и конкретное значение этих матриц, используемое в модели экономики. Прямые уравнения Колмогорова – Чепмена [2]

$$p_{2005}^{I} = p_0^{I}\,\pi_{1999}^{I} \;......\; \pi_{2004}^{I} \qquad (I = 1, 2)$$

дают возможность по начальному распределению $p_0^{I} = (\,0\;\;1\;\;0\,)$ (для I = 1 означающее с вероятностью 1 слабый прирост ВВП, для I = 2 означающее с вероятностью 1 слабую борьбу с загрязнением окружающей среды) вычислить $p_{2005}^{I} = (\,0\;\;1\;\;0\,)$, показывающее, что в данной модели при данном значении стохастических матриц в 2005 году ожидается с вероятностью 1 слабый прирост ВВП и слабая борьба с загрязнением окружающей среды.

Аналогично рассматриваются и подмножества ВВП (валовый продукт промышленности , сельского хозяйства и т..д.). Эти показатели , которые можно описать 0 = нет , F = малый, 1 = сильный , входящие в состав ВВП , потребуют в формулах только увеличения индекса (I = 3 , 4 , . . .). Другие показатели, например такой: регулирование отраслей, близких к необратимым изменениям, требующие для своего описания значений нет, слабый , сильный , критический, максимальный приведут к стохастическим матрицам размерности 5х5 и соответственно к вектор – строкам p_0^{I} , p_{2005}^{I} размерности 5.

Литература.

1. Тарушкин В.Т. Алгебра Гейтинга нечётких случайных событий. Обозрение прикладной и промышленной математики, т. 11 , в. 2. М: Ред. жур. “ОП и РМ”, 2004.
2. Ширяев А.Н. Вероятность – 1. М: Изд. МЦНМО, 2004.