Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Факультет информационных технологий и анализа больших данных
Департамент анализа данных и машинного обучения

Гриднев Дмитрий Владимирович, 3 курс, ПИ18-1

Работа по курсу

Эконометрика

Преподаватель
Смирнова Елена Константиновна

Москва, 2020 г.

1 Задача 1. Модель формирования национального дохода (Дж. М. Кейнс)

Y, C – зависимые переменные
I – независимые переменные

$$\begin{cases} C_T = aY_{T-1} + b + \varepsilon \qquad b > 0, \quad 0 < a < 1 \\ Y_T = C_T + I_T + U\_T \end{cases}$$

Y_T, C_T – зависимые переменные (y)
I_T – независимые переменные (x)

Структурная форма в матричном виде:

$$AY + BX = U$$

$$\begin{cases} -a * Y_{T-1} - b + \qquad C_T - 0 * Y_T + 0 * I_T = \varepsilon_T \\ \qquad C_T + Y_T + 0 * Y_{T-1} - 0 * X_0 - I = U_T \end{cases}$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} * \begin{vmatrix} C_T \\ Y_T \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} -a & -b & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{vmatrix} * \begin{vmatrix} Y_{T-1} \\ 1 \\ 1- \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \varepsilon_T \\ U- \end{vmatrix}$$

Приведенная форма:
$\mathrm{A}^{-1}B = M$
$Y = MX + A^{-1}U$

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} * \begin{vmatrix} -a & -b & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a & b & 0 \\ a & b & 1 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} C_T \\ Y_T \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a & b & 0 \\ a & b & 1 \end{vmatrix} * \begin{vmatrix} Y_{T-1} \\ 1 \\ I_T \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} * \begin{vmatrix} \varepsilon_T \\ U_T \end{vmatrix}$$

2 Задача 2. Макромодель Самуэльсона-Хикса (модель делового цикла экономики

Y_t, C_t, I_t, G_t – зависимые переменные
$Y_{t-1}, Y_{t-2}, G_{t-1}, x_0$ – независмые переменные

$$\begin{cases} C_t = a * Y_{t-1} + b + \varepsilon_t & 0 < a < 1, b > 0 \\ I_t = c * (Y_{t-1} - Y_{t-2}) + U_t & c > 0 \\ G_t = d * G_{t-1} & d > 1 \\ Y_t = C_t + I_t + G_t & - \text{тождество} \end{cases}$$

Структурная форма в матричном виде:

$$\begin{cases} C_t - 0*I_t - 0*G_T - 0*Y_t - a*Y_{t-1} - 0*Y_{t-2} - 0*G_{t-1} - b = \varepsilon_t, \\ 0*C_t + I_t - 0*G_t - 0*Y_t - c*Y_{t-1} + c*Y_{t-2} - 0*G_{t-1} - 0 = U_t, \\ 0*C_t - 0*I_t + 1*G_t - 0*Y_t - 0*Y_{t-2} - d*G_{t-1} - 0 = V_t, \\ -1*C_t - 1*I_t - 1*G_t + 1*Y_t - 0*Y_{t-1} - 0*Y_{t-2} - 0*G_{t-1} - b = 0 \end{cases}$$

Приведенная форма:

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ -1 & -1 & -1 & 1 \end{vmatrix} * \begin{vmatrix} C_t \\ I_t \\ G_t \\ Y_t \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} -a & 0 & 0 & -b \\ -c & c & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -d0 & \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} * \begin{vmatrix} Y_{t-1} \\ Y_{t-2} \\ G_{t-1} \\ 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \varepsilon_t \\ U_t \\ V_t \\ 0 \end{vmatrix}$$

Приведенная форма:

$$M = -A^{-1} * B$$

$$Y = MX + A^{-1} * V$$

$$\text{M=-}\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} * \begin{vmatrix} -a & 0 & 0 & -b \\ -c & c & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -d & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -a & 0 & 0 & -b \\ -c & c & 0 & 0 \\ -a & 0 & -d & 0 \\ -a-c & c & d & -b \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a & 0 & 0 & b \\ c & c & 0 & 0 \\ 0 & 0 & d & 0 \\ a+c & -c & d & b \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} C_t \\ I_t \\ G_t \\ Y_t \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a & 0 & 0b & \\ c & -c & 0 & 0 \\ 0 & 0 & d & 0 \\ a+c & -c & d & b \end{vmatrix} * \begin{vmatrix} Y_{t-1} \\ Y_{t-2} \\ G_{t-1} \\ 1 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} * \begin{vmatrix} \varepsilon_t \\ U_t \\ V_t \\ 0 \end{vmatrix}$$

3 Задача 3. Модель производственной функции Кобба-Дугласа

Труд (L) и капитал (K) служат основными факторами количества (Y) выпускаемой продукции. Требуется составить спецификацию модели производственной функ-ции, которая даёт возможность объяснять величину выпуска продукции уровнем капитала и живого труда.
Экономические законы:

1. Каждый из факторов производства необходим в том смысле, что если K = 0, или L = 0, то объем выпуска Y = 0;
2. Уровень выпуска возрастает вместе с ростом каждого из факторов;
3. Если один из факторов фиксирован, а другой возрастает, то каждая допол-нительная (предельная) единица возрастающего фактора менее полезна (в смысле прироста выпуска продукции), чем

предыдущая единица (закон Госсена об убыва-нии предельной полезности);

4. Имеет место постоянство отдачи от масштаба, то есть при увеличении каж-дого из факторов производства в μ раз объем выпуска тоже возрастает в μ раз.

$$Y_t = (K_t^a - L_t^b) + \varepsilon_t, \begin{vmatrix} a+b=1 \\ 0 \geq a \geq 1 \\ 0 \geq b \geq 1 \end{vmatrix}$$

4 Задача 4. Модель корректиров¬ки размера дивидендов Линтнера

$$\begin{cases} \mathrm{D}_t^* g * \Pi_t - \text{тождество} \\ \mathrm{D}_t D_{t-1} = a(D_t^* - D_{t-1}), a > 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \mathrm{D}_t^* = g\Pi_t \\ \mathrm{D}_t = a(g\dot{\Pi}_t - D_{t-1}) + \varepsilon_t + D + t - 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \Pi = g\Pi_t \\ \mathrm{D}_t = ag_t + (1-g) \end{cases}$$

$Y = MX + 0$

$$\begin{vmatrix} D_t^* \\ D_t \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} g & 0 \\ ag(1-a) & \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \Pi_t \\ D_{t-1} \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 0 \\ \varepsilon_t \end{vmatrix}$$

$R_t = a_1 + b_1 2 * Y_t + b_1 4 * M_t$
$Y_t = a_2 + b_2 1 * R_t + b_2 3 * I_t + b_2 5 * G_t$
$I_t = a_3 + b_3 1 * R_t$

$$\begin{vmatrix} -1 * b_{11} & 0 & \\ b_{21} & 1 & -b_{23} \\ -b_{31} & 0 & 1 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} R_t \\ Y_t \\ T_t \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a_1 & b_{14} & 0 \\ a_1 & 0 & b_{23} \\ a_3 & 0 & 0 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 1 \\ M_1 \\ G_T \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix}$$

$$\mathrm{A}^{-1} = \frac{1}{(b_{21}b_{12} - b_{31}b_{12}b_{23} - 1)} * \begin{bmatrix} -1 & -b_{12} & -b_{12}b_{23} \\ -b_{21} - b_{b31} & b_{23} - 1 & -b_{23} \\ -b_{32} & -b_{21}b_{12} & b_{21}b_{12} - 1 \end{bmatrix}$$

2.3

$$
\begin{cases}
\mathrm{Y}_t = C_t + I_t + Q_t + UX_t \text{ - тожество} \\
C_t = a(Y_t - T_{t-1}) + b + U_t \\
I_t = f + pR + \varepsilon_t, p < 0 \\
L_t = dR + eY + Vt, d < 0, e > 0 \\
\mathrm{R}_t = \dfrac{M_t}{P_t} \text{ - тождество} \\
\mathrm{NX}_t = gE_t + W_t, g < 0 \\
\mathrm{CE}_t = hR + M_T, \text{ h>0} \\
\mathrm{CF}_t = NX -
\end{cases}
$$

$$
| \begin{vmatrix} Y_t \\ C_t \\ I_t \\ L_t \\ R_t \\ NX_t \\ CE_t \\ CF_t \end{vmatrix}
$$