При ставке акциза $t = 1$, 5, 20, 50 и 90% следует, что выручка уменьшается (таблица).

Ставка, t (%)	1	5	20	50	90
Увеличение цены, (%)	0,07	3,4	15,4	50	150
Уменьшение спроса, (%)	0,8	4	17,1	50	100
Уменьшение выручки, (%)	0,4	2,3	10,3	33,3	100

Таким образом, увеличение ставки акциза приводит к увеличению цены на товар, но при этом происходит снижение спроса и выручки. Причём при ставке $t = 90$% спрос и выручка падают до нуля (происходит уменьшение на 100%).

Найдём такую ставку акциза, которая обеспечит максимум налоговых поступлений. Для определения максимальной ставки акциза, решим задачу:

$$T(t) = tp_t(10 - p_t) \to \max;$$

$$p_t = \frac{12}{3-2t} > 0; \quad 0 < t < 1,$$

или

$$T(t) = t \cdot \frac{12}{3-2t}\left(10 - \frac{12}{3-2t}\right) = \frac{24t(9-10t)}{(3-2t)^2} \to \max,$$

$$0 < t < 1.$$

Находим производную: $T'(t) = \dfrac{72(9-14t)}{(3-2t)^3}$ и определяем критические точки: 9/14 и 3/2, отсюда $t^* = t_{\max} = 9/14 \in (0;1)$. При ставке акциза $t^* = \dfrac{9}{14} \approx 64\%$ оказывается, что равновесная цена

$$p^* = \frac{12}{3 - 2\cdot\frac{9}{14}} = 7 \text{ (ден. ед.)}$$

на 75% выше, чем на рынке без акциза; равновесный спрос составляет $D(p^*) = 10 - 7 = 3$ (ед.) – это в два раза меньше, чем на рынке без акциза. При этом налоговые поступления составляют

$$T(p^*) = \frac{9}{14} \cdot 7 \cdot (10-7) = 13{,}5 \text{ (ден. ед.)},$$

а выручка

$$(1 - t^*)\, p^* D(p^*) = \left(1 - \frac{9}{14}\right) \cdot 7 \cdot 3 = 7{,}5 \text{ (ден. ед.)},$$

что на 69% меньше, чем до введения акциза.

Таким образом, между акцизом и налогом на прибыль есть существенные различия. В отличие от налога на прибыль, который является только инструментом перераспределения части доходов от успешных производителей в пользу государства, акциз является также инструментом рыночного регулирования, позволяя не только перераспределять доходы, но и регулировать объёмы производства товаров.

Список литературы

1. Математика в экономике. Математические методы и модели: учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 544 с.: ил.

2. Математическая статистика: учебное пособие / Д.К. Агишева, С.А. Зотова, Т.А. Матвеева, В.Б. Светличная // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 2. – С. 122–123.

3. Линейное программирование: учебное пособие / Д.К. Агишева, С.А. Зотова, Т.А. Матвеева, В.Б. Светличная // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 9. – С. 61–62.

4. Лосева А.Ю., Агишева Д.К. Эластичность спроса // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4 – С. 48–49.

5. Мягков М.М., Гафуров Т.Д., Агишева Д.К. Анализ использования ресурсов в оптимальном плане // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4 – С. 51–51.

6. Гусева Д.Р., Перова Т.Н., Платонова Е.А., Агишева Д.К. Графический анализ устойчивости // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 4 – С. 46–47.

РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ МЕТОДОМ ГАУССА В СРЕДЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ С++

Ратушный И.А., Гаан А.С., Матвеева Т.А.

Волжский политехнический институт, филиал Волгоградского государственного технического университета, Волжский, e-mail: bopoh@mail.ru

Решение систем линейных алгебраических уравнений – одна из основных задач вычислительной линейной алгебры. Хотя задача решения системы линейных уравнений сравнительно редко представляет самостоятельный интерес для приложений, но от умения эффективно решать такие системы часто зависит сама возможность математического моделирования самых разнообразных процессов с применением ЭВМ.

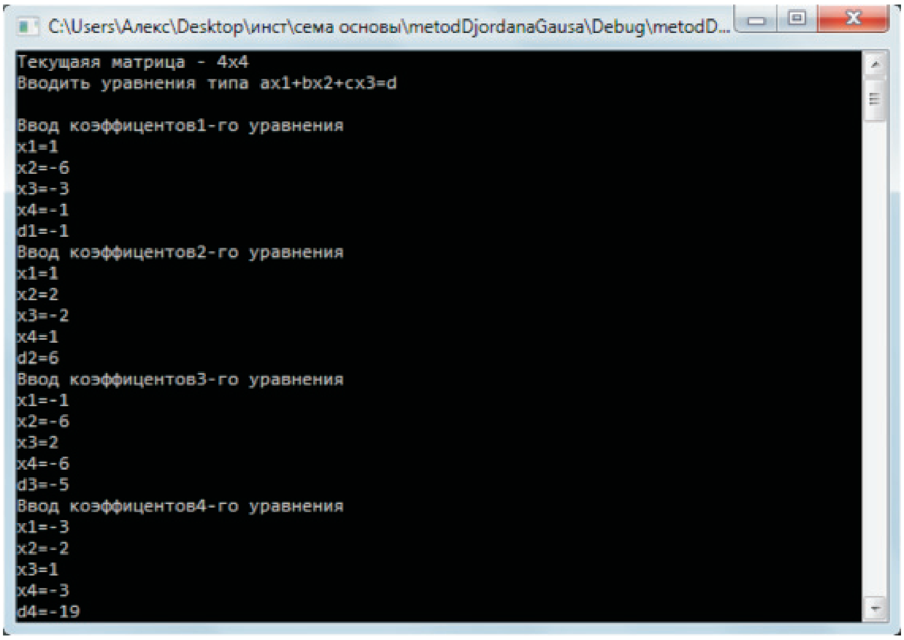
В нашей работе был рассмотрен процесс решения системы линейных уравнений (СЛУ) методом Гаусса. Метод Гаусса – метод последовательного исключения переменных – заключается в том, что с помощью элементарных преобразований система уравнений приводится к равносильной системе треугольного вида (прямой ход метода Гаусса), из которой из последовательно, начиная с последних, находятся все переменные (обратный ход метода Гаусса).

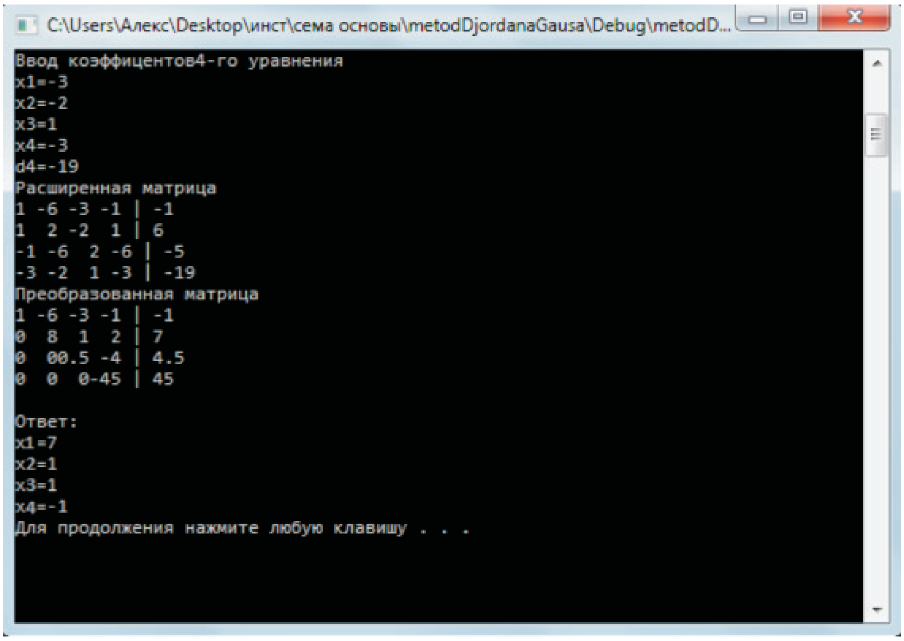
Нашей целью была автоматизация процесса решения СЛУ. Для этого мы использовали язык программирования С++. Была написана программа нахождения решения СЛУ с n неизвестными и n уравнений методом Гаусса в данной среде программирования.

Рассмотрим её работу на примере решения системы с 4 уравнениями и 4 неизвестными:

$$\begin{cases} x_1 - 6x_2 - 3x_3 - x_4 = -1 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 = 6, \\ -x_1 - 6x_2 + 2x_3 - 6x_4 = -5, \\ -3x_1 - 2x_2 + x_3 - 3x_4 = -19. \end{cases}$$

Вначале вводим коэффициенты уравнений системы. Далее на экран выводим исходную матрицу и преобразованную матрицу, которую привели с помощью элементарных преобразований к треугольному виду. Затем, начиная с последней переменной, находим решения системы: x_1, x_2, x_3, x_4.





Значительная часть численных методов решения различных (в особенности – нелинейных) задач включает в себя решение систем линейных уравнений как элементарный шаг соответствующего алгоритма.

ДВОЙНОЕ ВЕКТОРНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ ТРЕХ ВЕКТОРОВ

Савицкий И.В., Матвеева Т.А.

Волжский политехнический институт, филиал Волгоградского государственного технического университета, Волжский, e-mail: savickijugor@mail.ru

В разделе математики «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» мы изучили скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Я случайно увидел в некоторых книгах информацию о двойном векторном произведении и решил подробнее узнать о нём и его свойствах.

Пусть вектор $\vec{a}$ умножается векторно на вектор $\vec{b}$, после чего полученный вектор $\vec{a}\times\vec{b}$ умножается снова векторно на вектор $\vec{c}$. В результате получается так называемое двойное векторное произведение $(\vec{a}\times\vec{b})\times\vec{c}=\vec{d}$ (ясно, что в результате имеем $\vec{d}$-вектор).

Двойное векторное произведение вычисляется по формуле

$$\left(\vec{a}\times\vec{b}\right)\times\vec{c}=\vec{b}\cdot\left(\vec{a}\vec{c}\right)-\vec{a}\cdot\left(\vec{b}\vec{c}\right). \qquad (1)$$

В общем случае, $\left(\vec{a}\times\vec{b}\right)\times\vec{c}\neq\vec{a}\times\left(\vec{b}\times\vec{c}\right)$. Покажем это, используя свойства векторного и скалярного произведения двух векторов

$$\vec{a}\times\left(\vec{b}\times\vec{c}\right)=-\left(\vec{b}\times\vec{c}\right)\times\vec{a}=\left(\vec{c}\times\vec{b}\right)\times\vec{a}=\vec{b}\cdot\left(\vec{a}\vec{c}\right)-\vec{c}\cdot\left(\vec{a}\vec{b}\right). \qquad (2)$$