Дніпропетровський національний університет

Економіка: проблеми теорії та практики

Збірник наукових праць

Випуск 253

Том III

ДНУ
Дніпропетровськ
2009

УДК 336
ББК 65.01
Е 45

Друкується відповідно до постанови Вченої Ради
Дніпропетровського національного університету

Е 45 **Економіка:** проблеми теорії та практики: Збірник наукових праць. – Випуск 253: В 7 т. – Т.III. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2009. – 292 с.

ISBN 978-966-8736-05-6

У збірнику аналізуються актуальні проблеми економіки.
Для студентів, аспірантів та викладачів вузів.

УДК 336
ББК 65.01

ISBN 978-966-8736-05-6

ЗМІСТ

Том I

д.е.н. проф. Внукова В.Н., к.т.н. Воронин А.В., Бондаренко А.В.

АДАПТАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ.

Аннотация. *В работе рассмотрена математическая модель производственно-экономической системы с учетом распределенных запаздываний в ее организационном механизме. Рассмотрены соответствующие примеры учета эффекта последействия в исходном экономическом объекте. Выполнен качественный анализ производственно-экономической динамики с учетом эффекта адаптации к рыночной среде.*

Ключевые слова: спрос и предложение, цена и объем продукции, производственно-экономическая система, распределенные запаздывания, эффект последействия.

Введение.

Проблема определения характера влияния производственно- экономической специфики предприятия на эволюцию рыночного ценообразования по-прежнему еще очень далека от своего разрешения. Ключевым моментом в изучении вышеуказанной тематики является наличие двух подходов, практикующих механизмы формирования цен и объемов продукции как с позиций потребителя на рынке, так и со стороны производителя. В экономической теории принято полагать, что цена товара «нащупывает» свое равновесное значение в условиях существования баланса между спросом и предложением данной продукции (закон Л. Вальраса), а величина объема товара определяется соответствием между ценой спроса и ценой предложения [1]. Последний тезис, с позиций теории фирмы, формируется следующим образом: в случае производственного равновесия цена выпускаемой предприятием продукции должна быть равна предельным издержкам [2]. Таким образом, вполне естественным действием является попытка объединить в единую модель рыночный баланс «спрос – предложение» с производственной схемой учета затрат и прибыли.

Постановка задачи.

Мы будем рассматривать математическую модель производственно-экономической системы, описывающей динамическое взаимодействие цены и объема продукции.

Результаты.

Ради простоты полагаем, что имеется всего один вид продукции и реализуется она на одном (или нескольких одинаковых) рынке.

Введем следующие обозначения: $p = p(t)$ – цена, зависящая от времени t, единицы продукции (товара); $y = y(t)$ – объем, также изменяющийся во времени

t, выпускаемой продукции; $D(p,y,t)$ – объем спроса на рынке; $S(p,y,t)$ – предложение произведенной продукции; $P_d(p,y,t)$ – цена рыночного спроса; $P_s(p,y,t)$ – цена рыночного предложения.

Динамическая модель получается при наличии запаздываний на стороне спроса или предложения. Простейшее предложение в дискретном временном анализе включает сосредоточенное запаздывание или отставание предложения на один интервал:

$$D_{(t)} = S_{(t-T_1)}$$

Данное равенство имеет место в случае когда требуется определенный период времени T_1 для производства данного объема товара. При этом предлагается отсутствие запасов, т.е. весь производимый товар поставляется на рынок. С другой стороны, производитель строит свои ожидания будущей цены на основе фактической цены, которая имела место на рынке, т.е. на цену предыдущего периода T_2:

$$P_S(t) = P_d(t - T_2)$$

Далее мы будем изучать интересующие нас процессы в непрерывном времени и произведем замену сосредоточенных запаздываний на непрерывно распределенные. Тогда математическая модель исследуемой производственно-экономической системы получит следующее представление:

$$D(p,y,t) = \int_0^t K_s(t,\tau) S(p,y,\tau)\, d\tau \qquad (1)$$

$$P_s(p,y,t) = \int_0^t K_d(t,\tau) P_d(p,y,\tau)\, d\tau \qquad (2)$$

Интегральные соотношения (1), (2) относительно переменных $p(t)$ и $y(t)$ называются системой интегральных уравнений Вольтерры с соответствующими ядрами $K_s(t,\tau)$ и $K_d(t,\tau)$, характеризующими свойства запаздываний в каждом из уравнений системы.

Система (1), (2) являются слишком общей для конкретного анализа ее поведенческих свойств и особенностей. Поэтому выдвинем дополнительные гипотезы, уточняющие явный вид уравнений (1), (2). Предположим, что предложение товара $S(p,y,t)$ равно объему произведенной продукции $y(t)$, а цена спроса $P_d(p,y,t)$ равна цене единицы продукции $p(t)$. По поводу спроса $D(p,y,t)$ заметим, что он является линейной убывающей функцией цены $p(t)$ и имеет автономную тенденцию $d_0(t)$;

$$D(p,y,t) = d_0(t) - d_1 p(t)$$

где $d_1 = const > 0$.

Относительно цены предложения $P_s(p,y,t)$, являющейся предельными издержками по объему производства, допустим, что она состоит из условно переменных затрат, линейно зависящих от объема производства $y(t)$, и условно постоянных затрат $S_o(t)$ зависящей от времени t и не зависящих от $y(t)$:

$$P_s(p,y,t) = S_0(t) + S_1 y(t), \tag{?}$$

где $S_1 = const > 0$.

С учетом выдвинутых допущений, система (1), (2) примем вид системы линейных интегральных уравнений Вольтерры второго рода:

$$d_0(t) - d_1 p(t) = \int_0^t K_s(t,\tau) y(\tau) d\tau, \tag{3}$$

$$S_0(t) - S_1 y(t) = \int_0^t K_d(t,\tau) p(\tau) d\tau \tag{4}$$

В случае задания явных выражений для ядер $K_s(t,\tau)$ и $K_d(t,\tau)$ система (3), (4) будет иметь единственное решение для цены $p(t)$ и объема $y(t)$ продукта на данном рынке.

Рассмотрим примеры решения системы (3), (4) для некоторых фиксированных видов ядер интегральных уравнений.

Пример 1. Пусть даны $K_s(t,\tau) = \mu_1 e^{\mu_1(\tau-t)}$ и $K_d(t,\tau) = \mu_2 e^{\mu_2(\tau-t)}$, где μ_1, $\mu_2>0$ постоянные величины имеющие размерность обратную времени и характеризующие интенсивность убывания «памяти» о прошлых состояниях системы (3), (4) в геометрической прогрессии.

Система (3), (4) в таком случае перепишется следующим образом:

$$d_0(t) - d_1 p(t) = \int_0^t \mu_1 e^{\mu_1(\tau-t)} y(\tau) d\tau \tag{5}$$

$$S_0(t) - S_1 y(t) = \int_0^t \mu_2 e^{\mu_2(\tau-t)} p(\tau) d\tau \tag{6}$$

Систему (5), (6) легко разрешить с помощью методов операционного исчисления, используя прямое и обратное преобразование Лапласа [3]. Однако, мы выполним дифференцирование по времени t уравнений (5), (6) и получим систему двух дифференциальных уравнений для $p(t)$ и $y(t)$, содержащую всю необходимую информацию о свойствах решений. В результате дифференцирования по времени t уравнений (5), (6) и выполнения необходимых тождественных преобразований получим

$$\dot{p} = -\mu_1 p - \frac{\mu_1}{d_1} y + p^*(t) \tag{7}$$

$$\dot{y} = \frac{\mu_2}{S_1} p - \mu_2 y + y^*(t) \tag{8}$$

где $p^*(t) = \frac{1}{d_1}(\dot{d}_0(t) + \mu_1 d_0(t)$, $y^* = \frac{-1}{S_1}(\dot{S}_0(t) + \mu_2 S_0(t))$, а символы $\dot{p}$, $\dot{y}$, $\dot{d}_0$, $\dot{S}_0$ являются производными по времени t соответствующих функций.

Очевидно, что система двух дифференциальных уравнений (7), (8) является стационарной и неоднородной. При заданных начальных условиях $p(0)$ и $y(0)$ найти решение системы (7), (8) не представляет никаких принципиальных затруднений. Матрица динамики данной системы дифференциальных уравнений обладает характеристическим полиномом второго порядка $\lambda^2 + (\mu_1 + \mu_2)\lambda + \mu_1\mu_2(1 + \frac{1}{S_1 d_1}) = 0$, корни которого λ_1, λ_2 всегда имеют отрицательные вещественные части в силу положительности коэффициентов квадратного уравнения. Если предположить, что функции $S_0(t)$, $d_0(t)$ являются постоянными положительными числами, т.е. $S_0(t) = S_0$, $d_0(t) = d_0$, то система дифференциальных уравнений (7), (8) будет иметь правые части независящие явным образом от времени t

$$\dot{p} = \frac{\mu_1}{d_1}(-d_1 p - y + d_0), \tag{9}$$

$$\dot{y} = \frac{\mu_2}{S_1}(p - S_1 y - S_0), \tag{10}$$

Приравнивая нулю правые части системы (9), (10), определим равновесные значения цены Pe и объема продукции Ye:

$$Pe = \frac{S_0 + S_1 d_0}{1 + S_1 d_1}, \quad Ye = \frac{d_0 - d_1 S_0}{1 + S_1 d_1} (d_0 > d_1 S_0) \tag{?}$$

Если ввести новые координаты $\widetilde{P} = P - Pe$ и $\widetilde{Y} = Y - Ye$, являющиеся отклонениями базовых переменных от своих равновесных значений, то система (9), (10) трансформируется к виду однородной стационарной системы двух обыкновенных дифференциальных уравнений:

$$\dot{\widetilde{P}} = -\mu_1 \widetilde{P} - \frac{\mu_1}{d_1} \widetilde{Y}, \tag{11}$$

$$\dot{\widetilde{Y}} = \frac{\mu_2}{S} \widetilde{P} - \mu_2 \widetilde{Y}; \tag{12}$$

Очевидно, что система (11), (12) имеет такие же характерные числа λ_1, λ_2

как и система (7), (8) (или система (9), (10)). Поэтому можно утверждать, что положение равновесия Pe, Ye является асимптотически устойчивым.

Таким образом, система (9), (10) имеет решение

$$P(t) = Pe + A_1 e^{\lambda_1 t} + A_2 e^{\lambda_2 t}, \tag{13}$$

$$Y(t) = Ye + B_1 e^{\lambda_1 t} + B_2 e^{\lambda_2 t}, \tag{14}$$

где $\lambda_{1,2} = -\frac{(\mu_1 + \mu_2)}{2} \pm \sqrt{(\frac{\mu_1 + \mu_2}{2})^2 - \mu_1 \mu_2 (1 + \frac{1}{S_1 d_1})}$ – корни характеристического квадратного уравнения.

Постоянные A_1, A_2, B_1, B_2 определяются исключительно начальными условиями $p(0)$ и $y(0)$ и находятся в результате решения двух систем линейных алгебраических уравнений:

$$\begin{cases} C_1 + C_2 = P(0) - Pe \\ \lambda_1 C_1 + \lambda_2 C_2 = -\mu_1 (P(0) - Pe) - \frac{\mu_1}{D_1}(Y(0) - Ye \end{cases}$$

и (16)

$$\begin{cases} D_1 + D_2 = Y(0) - Ye \\ \lambda_1 D_1 + \lambda_2 D_2 = \frac{\mu_2}{S_1}(P(0) - Pe) - \mu_2 (Y(0) - Ye) \end{cases}$$

Заметим, что решения (13), (14) справедливы лишь при $\lambda_1 \neq \lambda_2$. Резонансный случай $\lambda_1 = \lambda_2$ мы оставим вне рассмотрения.

Несколько ранее мы установили устойчивость положения равновесия Pe, Ye, однако достижение его на больших временах будет по разному зависеть от структуры собственных чисел λ_1, λ_2. В случае когда λ_1, λ_2 – действительные числа, переходный процесс из начального положения $P(0)$, $y(0)$ в равновесие Pe, Ye носит монотонный (экспоненциальный) характер. Если же λ_1, λ_2 есть комплексно сопряженные числа, то вышеуказанный процесс сопровождается затухающими колебаниями с частотой

$$\omega = \sqrt{\mu_1 \mu_2 (1 + \frac{1}{S_1 d_1}) - (\frac{\mu_1 + \mu_2}{2})^2}$$

В результате анализа динамики системы (7), (8) при условиях неизменности автономного спроса d_0 и условно постоянных затрат S_0 нами доказана устойчивость единственного нетривиального положения равновесия Pe, Ye и выявлен качественный характер соответствующего переходного режима поведения функций $p(t)$, $y(t)$.

Пример 2. В предыдущем примере 1 были предложены ядра интегральных уравнений (3), (4) с конкретными (экспоненциальными) функциями, зависящими от резкости аргументов. В данном примере мы ограничимся ядрами более общего вида

$$K_S(t,\tau) = K_S(t-\tau),$$

$$K_d(t,\tau) = K_d(t-\tau)$$

Тогда система интегральных уравнений (3), (4) получит представление:

$$d_0(t) - d_1 p(t) = \int_0^t K_S(t-\tau) y(\tau) d\tau \tag{17}$$

$$S_0(t) + S_1 y(t) = \int_0^t K_d(t-\tau) p(\tau) d\tau \tag{18}$$

Так как, правые части системы интегральных уравнений являют собой свертку двух функций то целесообразно применить к уравнениям (17) и (18) прямое преобразование Лапласа [3] следующим образом:

$$P(\lambda) = \int_0^\infty e^{-\lambda t} p(t) dt,$$

$$Y(\lambda) = \int_0^\infty e^{-\lambda t} y(t) dt$$

где λ – комплекснозначная переменная.

Используя основные свойства операционного исчисления, преобразуем (17) и (18) к виду системы линейных алгебраических уравнений для нахождения $P(\lambda)$ и $Y(\lambda)$:

$$d_0(\lambda) - d_1 p(\lambda) = K_S(\lambda) Y(\lambda) \tag{19}$$

$$S_0(\lambda) - S_1 Y(\lambda) = K_d(\lambda) P(\lambda) \tag{20}$$

Система (19), (20) может быть переписана иначе:

$$S_1 d_1 P(\lambda) + K_S(\lambda) K_d(\lambda) P(\lambda) = K_S(\lambda) S_0(\lambda) + S_1 d_0(\lambda) \tag{21}$$

$$S_1 d_1 Y(\lambda) + K_S(\lambda) K_d(\lambda) Y(\lambda) = K_d(\lambda) d_0(\lambda) - S_0 d_1(\lambda) \tag{22}$$

С соответствующими решениями:

$$P(\lambda) = \frac{K_S(\lambda) S_0(\lambda) + S_1 d_0(\lambda)}{K_S(\lambda) K_d(\lambda) + S_1 d_1} \tag{23}$$

$$Y(\lambda) = \frac{K_d(\lambda) d_0(\lambda) - S_0 d_1(\lambda)}{K_S(\lambda) K_d(\lambda) + S_1 d_1} \tag{24}$$

Применяя обратное преобразование Лапласа к (23) и (24) можно получить явные формулы для $p(t)$, $y(t)$, но это может оказаться крайне не простой задачей. На наш взгляд, более перспективным видится применение обратного преобразования Лапласа непосредственно к (21) и (22):

$$S_1 d_1 P(t) + \int_0^t \varphi(t-\tau) p(\tau) d\tau = \int_0^t K_S(t-\tau) S_0(\tau) d\tau + S_1 d_0(t) \tag{25}$$

$$S_1 d_1 Y(t) + \int_0^t \varphi(t-\tau) y(\tau) d\tau = \int_0^t K_d(t-\tau) d_0(\tau) d\tau - d_1 S_0(t) \tag{26}$$

где $\varphi(t) = \int_0^t K_S(t-\tau) K_d(\tau) d\tau$

Нам удалось получить в явном виде два автономных интегральных уравнения Вольтерры второго рода для нахождения цены $p(t)$ и объема продукции $y(t)$. Весьма примечательно, что оба интегральных уравнения отличаются друг от друга только правыми частями (т.е. внешними функциями). Данный факт означает, что (25) и (26) могут быть решены независимо аналитическими либо численными методами при помощи единой вычислительной процедуры [4].

Пример 3. Предположим, что на стороне предложения реализуется равномерный эффект после действия по отношению к выпущенной продукции $y(\tau)$. на интервале времени $t \in [0,t]$.. Иначе говоря, ядро интегрального уравнения (3) имеет вид $K_s(t,\tau) = \frac{1}{t}$. В качестве ядра уравнения (4) возьмем экспоненциальную функцию резкостного аргумента, аналогичную примеру (1)

$K_d(t,\tau) = ae^{a(\tau-t)}$, $a > 0$. – характеристика постоянного времени.

Тогда система (3), (4) получает следующее представление:

$$d_0 - d_1 p(t) = \frac{1}{t} \int_0^t y(\tau) d\tau \tag{27}$$

$$S_0 + S_1 y(t) = \int_0^t a e^{a(\tau-t)} p(\tau) d\tau \tag{28}$$

Здесь, как и в примере (1), все переменные положительные числа.

Система линейных интегральных уравнений (27), (28) относительно переменных $p(t)$ и $y(t)$ легко преобразуется путем дифференцирования к форме системы двух обыкновенных дифференциальных уравнений с переменными по времени коэффициентами

$$\dot{p} = \frac{-p}{t} - \frac{y}{d_1 t} + \frac{d_0}{d_1 t},$$

$$\dot{y} = \frac{a}{S_1} p - ay - \frac{aS_0}{S_1}.$$

Из системы (29), (30) двух дифференциальных уравнений первого порядка нетрудно получить дифференциальных уравнений второго порядка для каждой из переменных $p(t)$, $y(t)$.

Так на пример динамика изменения цены будет описана при помощи следующего уравнения:

$$t\ddot{p} + (at+2)\dot{p} + a\left(1 + \frac{1}{d_1 S_1}\right)p = \frac{a(d_0 S_1 + S_0)}{d_1 S_1}.$$

Если ввести переменную $x(t) = p(t) - \overline{p}$ где $\overline{p} = \frac{d_0 S_1 + S_0}{d_1 S_1 + 1}$, то неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка преобразуется в соответствующее однородное уравнение:

$$t\ddot{x} + (at+2)\dot{x} + a\left(1 + \frac{1}{d_1 S_1}\right)x = 0 \tag{32}$$

Дифференциальное уравнение (32) является так называемым вырожденным гипергеометрическим уравнением, свойства решения которого подробно изучены в теории специальных функций [5]. В частности, одним из решений является ряд Куммера:

$$\varphi(g,2,\theta) = 1 + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(g)_k}{(k+1)!} \cdot \frac{\theta^k}{k!} \tag{33}$$

где $\theta = -at, g = 1 + \frac{1}{d_1 S_1}, (g)_k = g(g+1)\ldots(g+k-1), (g)_0 = 1$

Важным для нас является то обстоятельство, что решение дифференциального уравнения (32) на больших временах приближенно описывается убывающей степенной функцией, а не экспонентой.

Выводы.

Рассмотренные три примера с различными механизмами учета эффекта последействия наглядно демонстрирует разнообразие динамических режимов идеализированной модели производственно-экономической системы.

Разумеется, анализ таких моделей во всех рассмотренных нами случаях проведен исключительно на качественном уровне и не использует данных реально наблюдаемых экономических процессов.

Необходимо так же подчеркнуть, что использование идейных предпосылок распределенного запаздывания сводит задачу к решению линейного дифференциального уравнения с переменными по времени коэффициентами, что в свою очередь существенно расширяет класс решений при сохраняющейся неопределенности в выборе структурных параметров модели.

На практике вышеуказанная проблема решается традиционными эконометрическими методами анализа временных рядов для цен и объемов произведено продукции.

Литература

1. Гальперин В.М., Игнатьев С.М., Моргунов В.И. Микроэкономика. В 2 Т – СПб.: Экономическая школа, 2000.– т.1.– 349с.
2. Балацкий Е.В. Рыночное ценообразование и производственные циклы//Экономика и математические методы.– 2005.– т.41.– №1.– С.37-44.
3. Дёч Г. Руководство к практическому применению преобразования Лапласа.– М.: Физматгаз, 1958.– 208с.
4. Краснов М.Л. Интегральные уравнения.– М.: Наука, 1975.– 303с.
5. Трикоми Ф. Дифференциальные уравнения.– М.: Изд-во иноср.лит., 1962.– 352с.

Марковський О.В., Шестопал М.В.
Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

АНАЛІЗ ВПЛИВУ НА СПОЖИВАЧА СТРАТЕГІЧНИХ ЗАХОДІВ ПІДПРИЄМСТВА

Розглянуто економічну категорію «конкурентоспроможність». Проаналізовано вплив на споживача стратегічних напрямів на підприємстві. Запропоновані шляхи поліпшення ефективності співпраці з покупцем.

Ключові слова: стратегія, позиціонування, реклама, конкурентоспроможність, споживач.

І. Вступ.

Конкуренція є невід'ємним явищем ринкової економіки. Методи і моделі конкурентної поведінки компаній змінюються під впливом різних чинників. Зміна темпів зростання споживчого попиту, прихід на ринки іноземних компаній формують необхідність вироблення конкурентної стратегії для підприємств.

Розвиток конкурентних переваг продукції на ринку товарів та послуг, ефективне використання кадрових ресурсів, впровадження стратегічних напрямів науково-технічного прогресу, застосування інноваційного, наукового, ресурсного потенціалів підприємства, ефективне прийняття управлінських рішень – це складові конкурентоспроможності, як підприємства, так і держави в цілому. Саме розробка грамотної стратегічної політики підприємства є запорукою його конкурентоспроможності. В умовах світової фінансової кризи це питання вкрай актуальне.

Цією проблематикою займалися: Багаева Т, Горонович С, Громова О., Зозулев А., Ставськая С., Клишина М., Сумец А., Хамініч С.Ю. і інші [1-9], але ці питання потребують подальших досліджень. Тому тема дослідження актуальна, особливо в умовах світової фінансової кризи.

Постановка завдання. Метою роботи є висвітлення основних аспектів конкурентоспроможності стратегій підприємств, способів впливу таких стратегій на споживачів.

ІІ. Результати.

Управління підприємством на сьогодні вважається успішним якщо керівництво аналізує та застосовує стратегічні та тактичні цілі, що сприяють ефективному використанню власних та залучених інвестицій, досягненню ефекту синергії і, як наслідок, забезпечують стійкість конкурентних позицій компаній. [6, с. 66]

В практиці управління підприємством особливу увагу необхідно приділяти постійному формуванню конкурентоспроможності. Однією з необхідних складових конкурентоспроможності на сучасному ринку є швидка реакція на з БКІ першого рівня.

Висновки.

В результаті впровадження БКІ у вітчизняну банківську систему спрощується діяльність комерційних банків, знижуються ризики для всіх учасників процесу кредитування, виникає механізм контролю позичальників. Це позитивно позначиться на розвитку ринку кредитування, у тому числі і іпотечного. У позичальників з'являється серйозний стимул до добросовісного виконання своїх фінансових зобов'язань (причому не лише перед кредитними установами). Як негативні моменти відзначимо недостатню правову захищеність кредитних організацій і нормативно-правове регулювання бюро кредитних історій, потенційний ризик втрати конфіденційності для позичальників. У перспективі контролювати свою кредитну історію зможе кожен позичальник самостійно.

Література:

1. Про захист майнових прав громадян у період виходу економіки України зі стану фінансової кризи: Проект Закону України. № 3459 – 1 від 19.12.2008.
2. Пасічник Н. Бюро кредитних історій – новий етап банківських послуг // Юр.Газета. - 2006. - № 15 (75). – www.yur-gazeta.com
3. Карманов Є. Бюро кредитних історій: ремонт відносин чи повна реконструкція // Вісник НБУ. – 2006. - № 11. – С. 32–35.
4. Про організацію формування та обігу кредитних історій: Закон України. № 2704 – IV від 23.06.2005р.
5. Марков М. Бюро кредитных историй: проблемы и перспективы развития // www.finansy.ru
6. Ворошилова И., Сурина И. К вопросу о совершенствовании механизма оценки кредитоспособности индивидуальных заемщиков // http://ej.kubagro.ru
7. http://www.myfico.com/

Економіка: проблеми теорії та практики

Збірник наукових праць

Випуск 253

У 7 томах

Том III

Українською, російською і англійською мовами

Видається з квітня 1996 р., виходить раз на місяць
Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації КВ № 3354 від 10 липня 1998 р.

Відповідальний редактор *С. В. Єкімов*
Комп'ютерна верстка *В.Б. Гордашевський*

Здано до друку 05.07.2009. Підписано до друку 07.07.2009.
Формат 60·84 1/16. Спосіб друку – ризограф.
Ум. друк. арк. 11,23. Тираж 300 прим.

Видавництво "Наука і освіта"
Свідоцтво про внесення до Держреєстру ДК № 919 від 21.05.2002 р.
м. Дніпропетровськ, вул. Бердянська, 61б
тел. (056) 370-13-13, (0562) 35-78-19, 34-29-61