

где i – мероприятие за номером i , общее количество которых n ; p_i – результат от внедрения i -го на единице объёма внедрения; c_i – затраты на внедрение мероприятия на единице внедрения; x_i – объём внедрения i -го мероприятия; a_i – максимально возможный объём внедрения i -го мероприятия; Z – общая величины денежных средств, запланированных на проведение мероприятий в рассматриваемом периоде.

Задача такого вида решается методом кусочно-линейного программирования; мы предлагаем ещё один способ – на наш взгляд более доступный для понимания широкой совокупности работников производственно-технических и плановых служб предприятий.

Алгоритм отбора мероприятий

1. Из всех n мероприятий выбирается первое в порядке отбора по принципу:

$$\frac{p_j}{c_j} = \max, \quad (5)$$

где j – очередное отобранное мероприятие.

Назначается $x_j = a_j$.

Если $c_j \times x_j < Z$, переходят к отбору следующего мероприятия по принципу формулы (5).

2. Если при выборе очередного мероприятия получилось $\sum(c_j \times x_j) > Z$, то его объём внедрения (x_j) назначается по следующему расчёту:

$$x_j = \frac{Z - \sum(c_j \times x_j) \text{ пред}}{c_j}, \quad (6)$$

где «пред» – предыдущие выбранные мероприятия.

3. Если при выборе последнего из возможных мероприятий (n -го).

$\sum(c_j \times x_j) \leq Z$, то отбор кончается, т. е. возможности по объёмам внедрения мероприятий исчерпаны.

II. Доказательство посылки предпочтительности выбора мероприятий по принципу $\frac{p_j}{c_j} = \max$.

Приведём возможный объём внедрения мероприятий к единой однородной единице измерения.

Например, к стоимостному выражению через представление единицы объёма внедрения через её плановую (фактическую) себестоимость: себестоимость одной тысячи кирпича, одной тонны металлических конструкций, одного метра квадратного площади типового здания и т. д.

Приведённый к единой единице измерения объёма внедрения i -го мероприятия (в продолжение примера) будет исчислен так:

$$x'_i = c_i \times x_i \quad (7)$$

где x'_i – объём внедрения i -го мероприятия в приведённой единице измерения;

c_i – в частном случае примера себестоимость единицы x_i .

Тогда результат и затраты на единице объёма внедрения будут выглядеть так:

$$c'_i = \frac{c_i}{c_i} \quad (8)$$

$$p'_i = \frac{p_i}{c_i} \quad (9)$$

Целевая функция (1) преобразуется так:

$$\frac{p'_1 \times x'_1 + p'_2 \times x'_2 + \dots + p'_n \times x'_n}{c'_1 \times x'_1 + c'_2 \times x'_2 + \dots + c'_n \times x'_n} = \max \quad (10)$$

Предположим, что мы хотим внедрить любое из возможных мероприятий на единице объёма внедрения, приведённого к единой однородной единице измерения (по принципу – на единице себестоимости; на тысяче рублей).

Перебор вариантов оптимального использования средств, предусмотренных на внедрение мероприятий, приведёт к выбору такого мероприятия, у которого:

$$\frac{p'_i \times I}{c'_i \times I} = \max \quad (11)$$

Следующее вовлечение ещё одной единицы внедрения опять приведёт к этому же мероприятию до исчерпания возможностей по a'_i ($a'_i = a_i \times c_i$), затем осуществиться переход к следующему мероприятию по той же схеме постепенного вовлечения объёмов внедрения шагами, равными единице.

Приведение формулы (11) к прежней единице измерения объёма внедрения приведёт к следующему результату:

$$\frac{\frac{p_i}{c_i} \times c_i \times I}{c_i \times I} = \frac{p_i \times I}{c_i \times I} = \max. \quad (12)$$

ВЫЯВЛЕНИЕ ФРАКТАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ ПРОЦЕССА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ НАЛОГОВЫХ ПОСТУПЛЕНИЙ

Беляков С.С., Овчаренко Н.Ф., Тебуева Ф.Б.

КЧГТА,
Черкесск

Настоящая работа посвящена методам фрактального анализа экономических временных рядов с долговременной памятью. Необходимость использования инструментария фрактального анализа обусловлена тем, что в случае наличия долговременной памяти для уровней (наблюдений) рассматриваемого ряда не выполняется условие независимости и, как следствие, их поведение не подчиняется нормальному закону. В силу этого, базирующиеся на аппарате математической статистики эконометрические методы анализа и прогнозирования временных рядов, оказываются неадекватными.

Обзор подходов и экономико-математических методов предпрогнозного анализа эволюционных экономических процессов и соответствующих им временных рядов (ВР) позволяет сделать следующий вывод: одного универсального, удовлетворяющего всем требованиям, не обладающего недостатками метода анализа и прогнозирования не существует. Каждый подход и каждый метод имеют свои достоинства, недостатки, границы применения. Краткий анализ

существующих к настоящему времени подходов и методов предпрогнозного анализа и прогнозирования можно найти в [1].

В данной работе авторами осуществляется фрактальный анализ двух временных рядов, соответственно ВР «всего налоговых поступлений» и ВР «выпуск продукции и услуг». Введем обозначения: ВР 1 – временной ряд (ВР) «Всего налоговых поступлений» ($Z^1 = (z^1_i), i=1,2,\dots,n$),

ВР 2 – ВР «Выпуск продукции и услуг» ($Z^2 = (z^2_i), i=1,2,\dots,n$), где $n = 84$ – количество помесечных наблюдений.

Реальное моделирование таких рядов потребовало использования и развития новых инструментальных и математических подходов, в частности, метода фрактального анализа, базирующегося на алгоритме R/S – анализа [2] временных рядов.

Одной из основных фрактальных характеристик ВР является цвет шума [3], который соответствует этому ряду на том или другом временном отрезке. Значения $H > 2/3$ определяют собой черный цвет шума. Чем больше значение $H \in [2/3, 1]$, тем большая трендоустойчивость присуща соответствующему отрезку ВР. Значения H в окрестности $\sim 0,5 \pm 0,1$ определяют собой область белого шума, который соответствует "хаотичному поведению ВР" и, следовательно, наименьшей надежности прогноза. Значения H в окрестности $\sim 0,3 \pm 0,1$ определяют собой пребывание соответствующего отрезка ВР в области розового шума. Розовый шум говорит о свойстве антиперсистентности [2] в случае, который означает, что ВР реверсирует чаще, чем ряд случайный. Рассматриваемым в настоящей работе ВР, за редким исключением, присущи черный и белый шумы, а также, не строго говоря, "серый шум", соответствующий области нечеткого разграничения между областями черного и белого шумов.

Смена тренда R/S-траектории в точке $t = 9$, сопровождаемая уходом H-траектории в зону белого шума, позволяет оценить числом 9 глубину памяти о начале рассматриваемого ряда.

Удаляя из ВР 1 последовательность из k наблюдений, $k = 1, 2, \dots, m < n$, с помощью алгоритма R/S – анализа получаем оценку глубины памяти о начале ряда для ВР, начинающихся с рассматриваемого наблюдения. Для последовательности множества всех значений этой глубины строим эмпирическое распределение, которое служит базой для представления глубины памяти рассматриваемого ВР в целом в виде нечеткого множества (НМ) $L(Z) = \{(l, \mu(l))\}$, где $\mu(l)$ – значение функции принадлежности для глубины памяти, равной числу l , $Z \in \{Z^1, Z^2\}$.

Важнейший вывод, вытекающий из установленного факта наличия долговременной памяти во временных рядах налоговых поступлений состоит в том, что появляются основания для разработки системы среднесрочного прогноза этих показателей. Объем памяти используемого для прогнозирования клеточного автомата и, в конечном счете, трудоемкость вычислительной схемы прогнозирования существенным

образом зависят от глубины памяти прогнозируемых ВР.

Выводы, вытекающие из результатов выполненных расчетов, состоят в следующем. Глубина памяти конкретного ВР не является фиксированным числом, а ее величина меняется вдоль рассматриваемого ВР. Для ВР 1 численное значение глубины памяти колеблется в отрезке натуральных чисел 4, 5, ..., 13, для ВР 2 – 4, 5, ..., 16. Выявленное свойство наличия долговременной памяти рассматриваемых ВР дает весомые основания для прогнозирования этих ВР, используя клеточно-автоматную прогнозную модель [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сигел Э. Практическая бизнес-статистика. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 1056 с.
2. Петерс Э. Хаос и порядок на рынках капитала. Новый аналитический взгляд на циклы, цены и изменчивость рынка. – М.: Мир, 2000. – 333 с.
3. Шредер М. Фракталы, хаос, степенные законы. Миниатюры из бесконечного рая. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. – 528 с.
4. Перепелица В.А., Тебуева Ф. Б., Темирова Л. Г., Касаева М. Д. Прогнозная модель урожайности на базе клеточных автоматов и нечетких множеств / Труды III международной конференции «Новые технологии в управлении, бизнесе и праве», г. Невинномысск: ИУБП, 2004. – С. 163-167.

ОПТИМИЗАЦИЯ ФИНАНСОВО – – ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАСЛОЭКСТРАКЦИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Гуров Д.О.

Самарский государственный аэрокосмический университет им. С.П. Королева, кафедра экономики, Самара

Рассматриваются вопросы поиска оптимальных режимов управления финансово-хозяйственной деятельностью (ФХД) сложных экономических систем с ярко выраженными сезонными колебаниями основных моделируемых параметров – цен на основное сырье и материалы, готовую продукцию, объемы сбыта, и т.д. на примере маслоэкстракционного завода (МЭЗ) с применением нелинейной оптимизационной математической модели ФХД предприятия [1].

Базовые элементы математической модели МЭЗ [1]: $V_{sr1}^{in} = V_{sr}^{in}(t)$ – функция поставок маслосемян подсолнечника; $p_{r1} = p_r(t)$ – функция среднерыночной цены маслосемян подсолнечника; $p_{p1} = p_{p1}(t)$ – функция цены продаж подсолнечного масла; $p_{p2} = p_{p2}(t)$ – функция цены продаж подсолнечного шрота; $V_{sp1}^{out} = V_{sp1}^{out}(t)$ – функция продаж подсолнечного масла; $V_{sp2}^{out} = V_{sp2}^{out}(t)$ – функция продаж подсолнечного шрота. Интервал управления – сельскохозяйственный год по маслосемянам подсолнечника (начало года – август). На рис.1-4 представлены графики