

## БИЗНЕС ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

В.В. Маевский,  
С.А.Анохин, к.т.н.  
И.Ю.Анохина, доцент

Донецкий металлургический завод,  
Донецкий национальный технический университет

*Рассмотрены различные методы прогнозирования, в частности в пакете Microsoft Excel и в пакете Statistica. Как показали исследования, задачи прогнозирования в этих пакетах решаются с большой погрешностью.*

*Авторами изучен и модифицирован метод декомпозиции временных рядов, заключающийся в последовательном исключении составляющих временного ряда. Рассмотрено влияние четырех компонент ряда: тренда, циклической, временной и нерегулярной составляющих.*

*Произведены расчеты в целях прогнозирования цен на стальную заготовку до января 2012г.*

*The different methods of prognostication are considered, in particular in the package of Microsoft Excel and in the package of Statistica. As researches showed, the tasks of prognostication in these packages decide with a large error.*

*Studied authors and modified method of decomposition of temporal rows, consisting in the successive exception of constituents of temporal row. Influencing is considered four component of row: trend, cyclic, temporal and irregular constituents.*

*Calculations are made for prognostication of prices on a steel purveyance to January of 2012y.*

*Досліджені різні методи прогнозування, зокрема в пакеті Microsoft Excel і в пакеті Statistica. Як показали дослідження, завдання прогнозування в цих пакетах вирішуються з великою погрешністю.*

*Авторами вивчений і модифікований метод декомпозиції тимчасових лав, що полягає в послідовному виключенні складових тимчасової лави. Розгледів вплив чотири компонент лави: тренда, циклічною, тимчасовою і нерегулярною складових.*

*Проведені розрахунки в цілях прогнозування цін на сталеву заготовку до січня 2012р.*

Все организации и предприятия функционируют в условиях неопределенности, но, тем не менее, их менеджеры должны принимать решения, планируя будущие объемы производства, поставки, цены. В связи с этим вопросы временного прогнозирования становятся особенно важными.

Прогнозы необходимы всем, и большим предприятиям, и маленьким организациям, частным и государственным.

Появившееся в последние десятилетие огромное количество как методов, так и пакетов прогнозирования подтверждают насущную потребность в оценочных прогнозах.

Мы сравнили несколько методик прогнозирования. В качестве исходных данных были взяты цены на стальную заготовку с декабря 2008г. и по сегодняшнее время. Недостатком обрабатываемых данных являлось то, что в некоторых случаях данные собирались ежемесячно, иногда 2-3 раза в месяц.

Сначала задача прогнозирования решалась средствами пакета Microsoft Excel. На рис.1. показано прогнозирование с помощью полиномиального тренда. Как видно, цены должны резко падать, что является абсолютно нереальным.

Второй прогноз был осуществлен в пакете Statistica, в модуле Time Series and Forecasting. Результаты прогноза также приведены на рисунке, они помечены как прогноз (пакет Statistica). В данном варианте видно, что тенденции усреднены, сглажены, а начиная с точки 36, цены будут оставаться почти неизменными. Ясно, что и такая ситуация не является реальной и прогнозам, полученным в обоих пакетах доверять нельзя.

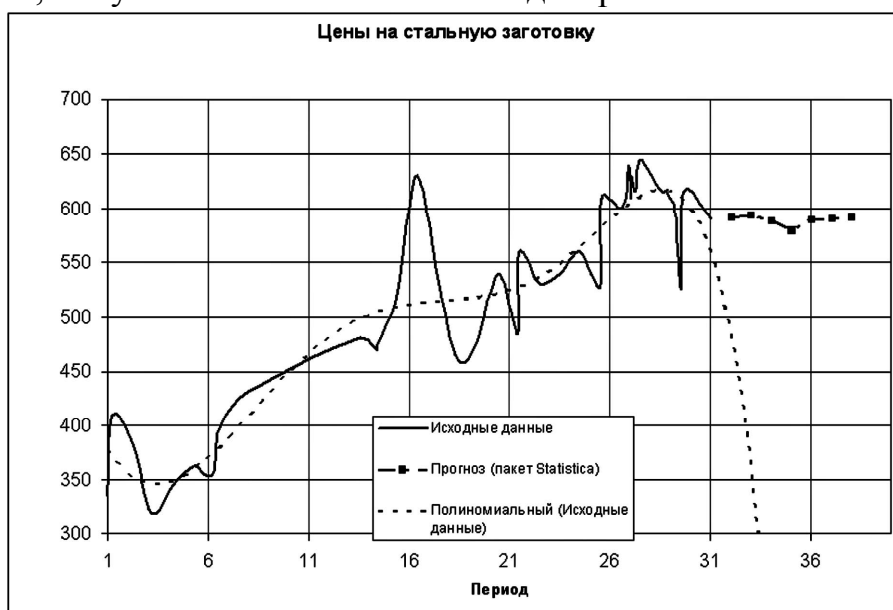


Рис. 1 Прогнозирование цен на стальную заготовку в пакетах Excel и Statistica

Перед нами встала задача прогнозирования без использования стандартных методов, применяемых в рассматриваемых пакетах.

За основу взята методика декомпозиции, описанная авторами [1]. Временные ряды раскладываются на составляющие. Рассматривают четыре составляющих временных рядов:

Тренд – компонента, определяющая основной рост или спад во временном ряду и обусловленная инфляцией, технологическими изменениями. В дальнейших расчетах будем обозначать ее как  $T$ .

Циклическая компонента, описывающая волнообразные изменения экономических условий, С.

Сезонная составляющая – изменения стабильной структуры, повторяющиеся из года в год, являются следствием календарно зависимых событий, S.

Нерегулярная компонента включает в себя непредсказуемые или случайные события, I.

При анализе временных рядов нами была принята мультипликативная модель, по которой прогнозируемые значения цен на стальную заготовку рассчитывались по формуле  $Y^t = T \cdot C \cdot S \cdot I$ .

На первом этапе выделялся тренд. Уравнение тренда имело вид  $T = 9.3374 \cdot t + 340.1$ , где t- номер периода временного прогнозирования. Для исключения тренда рассчитывают значения T и производят расчеты  $Y^t/T = C \cdot S \cdot I$ . На рис. 2, часть 1 показан график цен с исключенным трендом.

Таким образом, представленный на рис.1, часть 1 график состоит уже из трех временных составляющих: циклической, сезонной и нерегулярной компонент.

На втором этапе расчетов методом скользящего среднего выделяли сезонную компоненту. Для расчетов определяли ежегодную скользящую сумму, затем двухгодичную. Сезонный индекс рассчитывался как результат деления реальных данных на полученные значения скользящих сумм.

Исключая и сезонную составляющую  $Y^t/T/S = C \cdot I$ , получаем значения временного ряда, состоящее лишь из двух компонент. Как видно из графика, существенного влияния на формирование цен сезонность не оказывает, часть 2 рисунка.

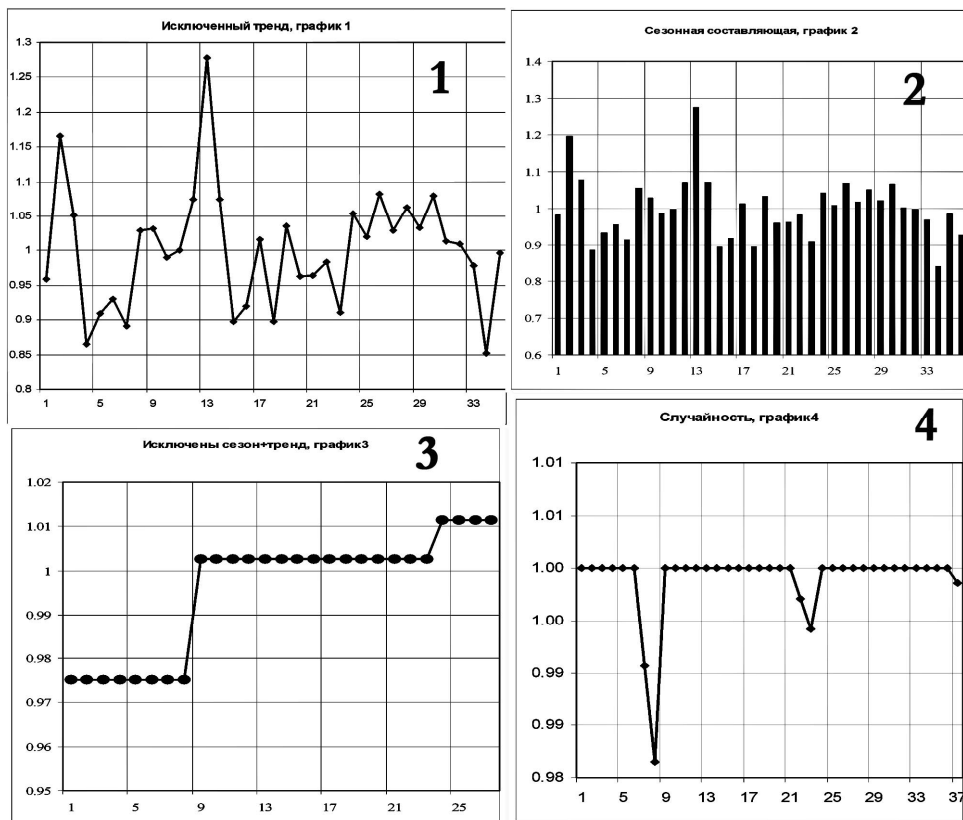


Рис. 2 Использование метода декомпозиции для выделения составляющих временного ряда

Цифрой 3 отмечен график, в котором из данных исключены сезонная и трендовая составляющие. Анализ этого графика позволил сделать выводы о величине циклической компоненты, длительности цикла и впоследствии исключить ее для расчета нерегулярной компоненты, так называемых шумов.

Метод декомпозиции позволил на последнем шаге исключить циклическую составляющую. Часть 4 рис.2 – оценка нерегулярной составляющей.

Метод прогнозирования выполнялся за четыре этапа последовательного исключения составляющих, для прогнозирования значений используется обратная схема, когда перемножаются все полученные значения, но уже для прогнозируемых периодов.

На рис. 3. показан график исходных цен и прогнозируемые нами цены на стальную заготовку до января 2012г.

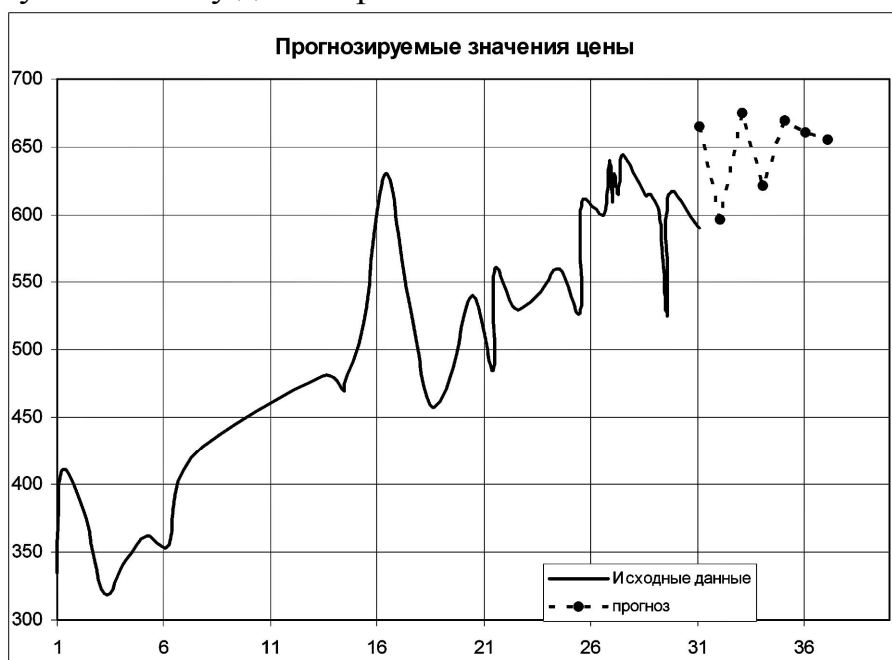


Рис. 3. Прогнозирование цен на стальную заготовку до января 2012г.

### Выводы:

На наш взгляд при прогнозировании не следует использовать стандартные приемы пакета Microsoft Excel, т.к. они не отражают реальной картины. Методы, применяемые в пакете Statistica, к сожалению, также не дают хороших результатов, кроме этого, не выводятся параметры, по которым производились расчеты.

Исследован метод декомпозиции временных рядов, позволяющий разложить временной ряд на отдельные составляющие. Проводимые проверки сравнения результатов прогноза с наступившими впоследствии событиями, позволяет утверждать, что прогнозы сбываются с большой степенью точности. Например, в 2009г. мы производили прогнозирование средней заработной

платы на основании данных, приводимых на портале Статуправления Украины. По нашим прогнозам заработная плата должна была составлять 1916грн., реальная зафиксирована в размере 1906грн.

Отсюда можно сделать вывод о том, что погрешность прогнозирования мала и метод возможно применять для прогнозов.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Джон Ханк, А.Райтс, Д. Уитчерн. У. Бизнес-прогнозирование - М., Вильямс, 2003. – 651с.
2. Боровиков В.П., Ивченко Г.И. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде Windows. Основы теории и интенсивная практика на компьютере: Учеб.пособие. – М.: Финансы и статистика, 2007. – с.55
3. В.М. Ефимов, Ю.К.Галактионов, Н.Ф. Шушпанова. Анализ и прогноз временных рядов методом главных компонент, -Новосибирск, Наука, 1988. – 62с.