

Особенности выявления и интерпретации сезонного фактора в макроэкономических временных рядах

В. С. Левин, к.э.н., доцент, Оренбургский ГАУ

Проблема устранения сезонного фактора с целью прогнозирования временных рядов легко решается для динамических рядов, информация по которым предоставляется регулярно органами государственной статистики или черпается из периодически предоставляемой бухгалтерской и финансовой отчетности предприятий. Давно известны и широко применяются в этих случаях различные методики. Однако, встречая, например, во многих СМИ, да и в некоторых специализированных деловых и научных изданиях динамические ряды, «очищенные от сезонного фактора», невольно задаешься вопросом: как осуществлялся подобный расчет, так как логика дальнейших рассуждений авторов во многом определяется именно методикой расчета и может привести к различным толкованиям одних и тех же вещей.

Обратимся к официальной информации по основным социально-экономическим показателям по РФ за 1996–2004 гг.[1]. В нашем распоряжении имеется месячная и квартальная динамика более чем по 20 показателям. Из них, безусловно, подвержены влиянию сезонных колебаний такие показатели: производство про-

дукции сельского хозяйства (молока, яиц, мяса), объем подрядных работ, ввод в действие жилых домов, объем инвестиций в основной капитал, оборот розничной торговли (продовольственными и непродовольственными товарами), номинальная и реальная начисленная заработная плата. Данное утверждение основано на визуальном анализе соответствующих временных рядов, представленном в абсолютных (стоимостных либо натуральных) показателях, например, таком, который показан на рис. 1.

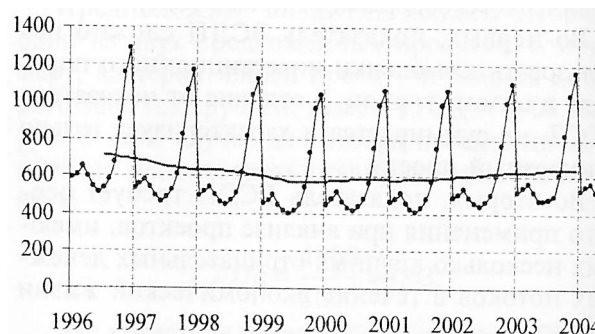


Рис. 1 – Динамика производства продукции животноводства в РФ в 1996–2004 гг. (скот и птица на убой в живом весе, тыс. т) указывает на явные сезонные колебания в уровнях временного ряда

Этот же показатель, представленный в процентах к предыдущему периоду, даст подобную картину, когда очевидны похожие изменения уровней в одни и те же периоды (месяцы, кварталы) каждого года.

Однако не всегда визуально можно определить наличие сезонных колебаний. Так, вовсе не очевидно, что сезонным колебаниям подвержены динамические ряды таких показателей, как объем промышленного производства, внешнеторговый оборот (экспорт и импорт), оборот общественного питания, объем платных услуг населению, стоимость минимального набора продуктов питания и др. Например, типичная картина на рис. 2 характеризует периодические колебания, но четкое их повторение в одни и те же периоды (месяцы, кварталы) каждого года не вполне отчетливо проявляется.

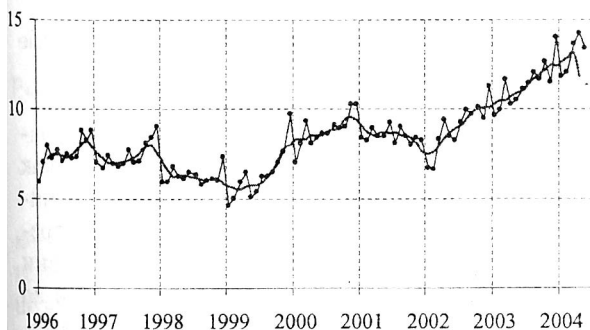


Рис. 2 – Динамика экспорта товаров РФ (млрд. долл.) в 1996–2004 гг. не показывает явные сезонные колебания в уровнях временного ряда

В связи с этим требуется дополнительный инструментарий, позволяющий выявлять сезонность в различных временных рядах.

Выявим наличие сезонности в динамических рядах с помощью метода, который называется отношением к скользящему среднему[2]. В основе этого метода лежит деление значений ряда на гладкое скользящее среднее, а временной ряд можно представить в виде следующей мультипликативной модели:

$$\text{Уровни ряда} = \text{тренд} \cdot \text{сезонность} \cdot \text{цикличность} \cdot \text{случайность}$$

Эти четыре базовых компонента можно оценить следующим образом:

1. Скользящее среднее используется для устранения сезонных эффектов путем усреднения по всему году для уменьшения случайного компонента и получения комбинации тренда и циклического компонента:

$$\text{Скользящее среднее} = \text{тренд} \cdot \text{цикличность}$$

2. Деление исходного ряда на сглаженный ряд скользящего среднего дает отношение к скользящему среднему, которое включает как сезонные, так и случайные значения. Выполняя груп-

пировку по времени (месяцам) года, а затем усреднение в полученных группах, находим сезонный индекс для каждого времени (месяца) года. Выполняя деление каждого значения ряда на соответствующий сезонный индекс для соответствующего времени (месяца) года, находим значения с поправкой на сезон.

$$\text{Уровни ряда} / \text{скользящее среднее} = \text{сезонность} \cdot \text{случайность}$$

3. Регрессия ряда с поправкой на сезон по времени служит для оценивания долгосрочного тренда как функции от времени. Этот тренд не отражает сезонных колебаний и дает возможность получить прогноз с поправкой на сезон.

$$\text{Значение с поправкой на сезон} = \text{уровни ряда} / \text{сезонный индекс}$$

4. В итоге можно осуществить прогнозирование по формуле:

$$\text{Прогноз} = \text{тренд} \cdot \text{сезонный индекс}$$

Описанная методика не только позволяет осуществить прогнозирование нужного показателя, но, что более важно для нас, выявить наличие сезонного компонента во временных рядах социально-экономических показателей, сравнить их между собой.

На рис. 1 и 2 сглаженная линия представляет скользящее среднее, рассчитанное соответственно по 13 и 5 уровням (месяцам) динамического ряда. Причем крайние уровни умножались на коэффициент $1/2$. Такое взвешивание крайних точек позволяет учесть каждый месяц в скользящем среднем точно так же, как и другие месяцы. Но если в первом случае мы усредняем данные до 1 года, то во втором – до 4 месяцев года. Можно выбрать и другие скользящие средние (например, 3, 7, 9, 11 и т.д.). Желательно, чтобы число было нечетным, чтобы по краям от среднего значения было одно и то же количество членов ряда.

Чем же обусловлен выбор скользящей средней?

Как видно, линия скользящих средних на рис. 1 менее гибка и чувствительна к колебаниям, чем линия скользящих средних на рис. 2. Но первая сильнее сглаживает колебания, чем вторая. Таким образом, именно степень чувствительности показателей и необходимая степень сглаживания являются приоритетом при выборе количества элементов для расчета скользящих средних.

Попробуем разобраться, к каким результатам могут привести различия в выборе количества элементов для расчета скользящих средних.

Представим графики сезонной волны одного и того же временного ряда при 13 и 5 элементах в скользящих средних (рис. 3).



Рис. 3 – Сезонные волны производства яиц (млн. шт.), рассчитанные с помощью различных скользящих средних, приводят к различным выводам

Анализируя рис. 3, можно сказать, что производство яиц по обоим вариантам расчета выше за период с мая по август, чем в среднем по году. Однако, если по 13-элементной скользящей средней для производства яиц характерен рост в январе и декабре, по сравнению со средними данными за год, так как коэффициенты сезонности превышают единицу, то по 5-элементной скользящей средней они меньше единицы. Подобные противоречивые результаты получены и по некоторым другим показателям, которые характеризуются значительной сезонностью (инвестиции в основной капитал, объем подрядных работ, производство молока и мяса, ввод в действие жилых домов). Напротив, количество членов, используемых при расчете скользящей средней, не оказывает значительного влияния там, где сезонность не значительна.

В результате детального анализа имеющихся показателей были выявлены наиболее сильно подверженные сезонным колебаниям динамические ряды. На рис. 4 отражены сезонные волны с наибольшими амплитудами колебаний, рассчитанные по 5-элементной скользящей средней. Так, в порядке убывания амплитуды колебаний можно расположить показатели в следующем порядке: 1) ввод жилых домов (максимальный рост в декабре составляет в среднем 287%, максимальное снижение в январе – 26%), 2) инвестиции в основной капитал – 162/61, 3) скот и птица на убой в живом весе – 136/68, 4) объем подрядных работ – 122/75, 5) молоко – 108/83.

Причем, если в первых четырех случаях очевиден рост показателей в конце года и резкое падение в начале года, что называется часто «эффектом января» (похожая картина типична и для таких показателей, как номинальная начисленная среднемесячная заработная плата одного работника, импорт и экспорт товаров, оборот розничной торговли, оборот общественного питания, объем платных услуг населению и некоторых других), то в производстве молока максимальный рост соответствует июню, а макси-

мальное снижение – ноябрю. Подобная, не вполне типичная, ситуация характерна для таких показателей, как производство яиц, общая численность безработных и др.

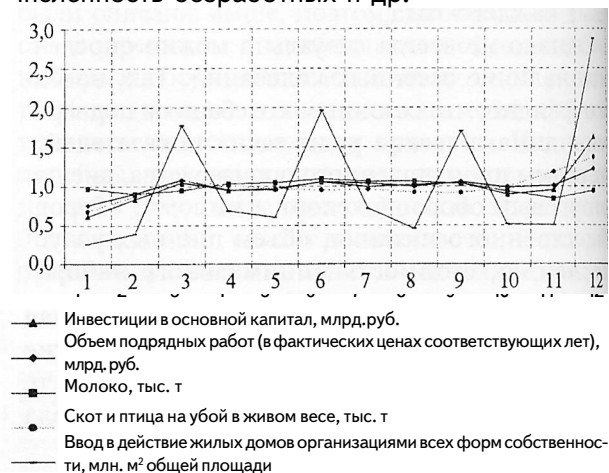


Рис. 4 – Наиболее сильно колеблющиеся сезонные волны

Другим рассматриваемым временным рядом будет индекс РТС (цены закрытия), как один из индикаторов фондового рынка Российской Федерации[3]. Особенность данного временного ряда заключается в том, что уровни ряда не могут считаться равноотстоящими во времени, так как расчет индекса осуществляется только в рабочие дни (в выходные и праздничные дни биржа не работает). Также он представлен относительными моментными показателями (индексами), а не абсолютными показателями, которые рассматривались выше. Это обстоятельство уже сглаживает некоторые колебания. Кроме того, этот динамический ряд требует укрупнения дневных данных месячными. Для этого мы усреднили информацию по месяцам каждого года и сгладили динамический ряд 13-элементной скользящей средней (рис. 5).



Рис. 5 – Динамика индекса РТС в 1996–2004 гг.

Далее осуществили вычисление сезонных индексов и построили графики сезонной волны для 13- и 5-элементных скользящих средних. Как видно из рисунка 6, 5-элементные скользящие средние не позволяют выявить серьезных сезонных колебаний, в то время как 13-элемент-

тные скользящие средние говорят о том, что с марта по август наблюдается сезонное оживление инвесторов, что проявляется в росте индекса РТС.

Напротив, конец года (сентябрь — декабрь) и начало года (январь — февраль) характеризуются спадом активности инвесторов на российском фондовом рынке. Причем амплитуда колебаний значительна (максимум — в июле 107,7%, минимум — в декабре 86,5%).



Рис. 6 — Сезонные волны индекса РТС, рассчитанные с помощью различных скользящих средних, также приводят к различным выводам

Существует также множество показателей, когда сезонные индексы не имеют существенных колебаний (колебания в большую и меньшую сторону составляют не более 5%). Это такие, как объем промышленной продукции, коммерческий грузооборот транспорта, средний размер назначенной месячной пенсии, сто-

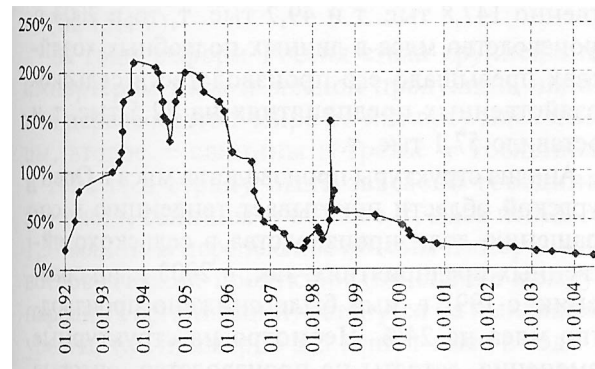


Рис. 7 — Динамика процентной ставки рефинансирования ЦБ РФ по кредитам в 1992–2004 гг., вероятно, не содержит сезонной компоненты

имость минимального набора продуктов питания в расчете на одного человека в месяц и др.

Довольно сложно выявить сезонные колебания в тех данных, которые не имеют отражения в периодической отчетности, то есть нет необходимости их предоставления в месячной или квартальной динамике, как это осуществляется, например, статистическими органами.

Так, динамический ряд, представленный на рис. 7, характеризует изменение во времени процентной ставки рефинансирования ЦБ РФ по кредитам[4].

Как видно, изменения процентной ставки осуществлялись в неравноотстоящие моменты времени. В некоторые годы ставка пересматривалась по 7–9 раз (1993, 1994, 1998 гг.). В этом случае можно было рассчитывать на возможность выявления какой-то закономерности изменения по временам года. Но когда ставка пересматривалась 1 раз в год, как это было в 1999 г., или не пересматривалась вообще, как в 2001 г., становится ясным, что вряд ли можно использовать вышеприведенную методику для выявления сезонных колебаний. Возможно, фактор сезонности в данном случае вообще не оказывает никакого воздействия. Более того, данный временной ряд, скорее всего, вообще нельзя разложить на какие-либо компоненты (тренд, цикличность), кроме случайной составляющей.

Как показал проведенный анализ, сезонный фактор в ряде случаев оказывает серьезное влияние на динамику макроэкономических показателей. В связи с этим его необходимо учитывать при прогнозировании этих показателей, правильно выбирать методику расчета сезонных индексов, уметь интерпретировать их воздействие при различных вариантах расчета, а при необходимости — устранять их влияние.

Литература

- ¹ Официальный сайт Госкомстата РФ: <http://www.gks.ru>, журнал «Вопросы статистики». — 2004. — № 9. — 2003. — № 9.
- ² Сигел, Э. Практическая бизнес-статистика: пер. с англ. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. — 1056 с.
- ³ История индекса РТС по дням: <http://www.rts.ru/?id=2409&tid=137>.
- ⁴ Материалы АКДИ и «Экономика и жизнь»: <http://www.akdi.ru/finance/refin/akdi.htm>.