

Измерение сезонных колебаний в рядах динамики и индекс сезонности

Сезонными колебаниями называют внутригодовые, постоянно повторяющиеся изменения изучаемых явлений. При анализе рядов внутригодовой динамики получают количественные характеристики, отражающие характер изменения показателей по месяцам годового цикла.

Задачи, которые необходимо решить в ходе исследования сезонности:

- выявить наличие сезонности;
- численно выразить сезонные колебания;
- выделить факторы, вызывающие сезонные колебания;
- оценить последствия сезонных колебаний;
- провести математическое моделирование сезонности.

Для измерения сезонных колебаний статистикой предложены различные методы. Наиболее простые и часто употребляемые из них:

- 1) метод абсолютных разностей;
- 2) метод относительных разностей;
- 3) построение индексов сезонности.

Применяя **способ абсолютных разностей**, оперируют непосредственно размерами этих разностей, а при использовании **метода относительных разностей**, определяют отношение абсолютных размеров указанных разностей к выровненному уровню. При выявлении основной тенденции используют либо метод скользящей средней, либо аналитическое выравнивание. В некоторых случаях в стационарных рядах можно пользоваться разностью фактических уровней и средним месячным уровнем за год. Использование данных за несколько лет связано с тем обстоятельством, что в отклонениях по отдельным годам сезонные колебания смешиваются со случайными. Чтобы элиминировать случайные колебания, берут **средние отклонения** за несколько лет.

Метод абсолютных разностей

Метод абсолютных разностей заключается в расчете месячных средних и общей средней с последующим их сравнением:

$$\Delta_{сез} = \bar{y}_t - \bar{y}_c$$

- y_t — средний месячный уровень показателя за три и более лет,
- y_c — среднемесячное значение показателя за все годы. Если сезонность оценивается по данным за 3 года (36 месяцев), если за 5 лет (60 месяцев):

$$\bar{y}_c = \frac{\sum y_i}{36}$$

где: y_i — значение уровня динамического ряда. Величина и знак значений абсолютных отклонений определяют наличие сезонности.

В качестве показателя, характеризующего сезонную неравномерность, используется показатель относительного отклонения.

Метод относительных разностей

Метод относительных разностей является развитием **метода абсолютных разностей**. Для нахождения относительных разностей абсолютные отклонения делят на общую среднюю и выражают в процентах. По величине и знакам значений относительных отклонений можно судить о величине и силе влияния сезонного фактора.

$$\Delta_{\text{отн}} = \frac{\overline{y_t} - \overline{y_c}}{\overline{y_c}}$$

Индекс сезонности

Вместо относительных разностей за каждый месяц может быть вычислен **индекс сезонности**, который рассчитывается как отношение среднего уровня соответствующего месяца к общей средней. Индекс сезонности рассчитывается:

$$I_{\text{ces}} = \frac{\overline{y_t}}{y_c}$$

- y_t — средний уровень показателя соответствующего месяца за три и более лет,
- y_c — среднемесячное (по году) значение показателя за все годы (общая средняя).

Рассчитанные значения индекса сезонности сравниваются со значением 100%. Если индекс сезонности превышает 100% — это свидетельствует о влиянии сезонного фактора в сторону увеличения уровней динамического ряда и наоборот. Расчет индекса сезонности по данной формуле не учитывает наличие тренда. Выделение сезонной волны можно выполнить на основе построения аналитической модели проявления сезонных колебаний. Построение аналитической модели выявляет основной закон колеблемости данного временного ряда в связи с переходом от месяца к месяцу и дает лишь среднюю характеристику внутригодовых колебаний.

Применение прогнозирования предполагает, что закономерность развития, действующая в прошлом (внутри ряда динамики), сохранится и в прогнозируемом будущем, т. е. прогноз основан на экстраполяции. Экстраполяцию следует рассматривать как начальную стадию построения окончательных прогнозов. Чем шире раздвигаются временные рамки прогнозирования, тем очевиднее становится недостаточность простого экстраполяционного метода (изменения тенденций, неопределенность точек поворота кривых, появления новых факторов и т. д.). Так как, анализируемые социально – экономические ряды динамики нередко относительно короткие, то горизонт экстраполяции не может быть бесконечным. Поэтому, чем короче срок экстраполяции (период упреждения), тем более надежные и точные результаты (при прочих равных условиях) дает прогноз.

В зависимости от того, какие принципы и исходные данные положены в основу прогноза, выделяются следующие простейшие методы экстраполяции:

- среднего абсолютного прироста;
- среднего темпа роста;
- экстраполяцию на основе выравнивания рядов по какой – либо аналитической формуле.

Прогнозирование по среднему абсолютному приросту

Прогнозирование по среднему абсолютному приросту может быть выполнено в том случае, если есть уверенность считать общую тенденцию линейной, то есть представленной в виде прямой, проведенной через две крайние точки.

$$\hat{y}_{i+t} = y_i + \bar{\Delta t}$$

\hat{y}_{i+t}

Где \hat{y}_{i+t} экстраполируемый уровень, $(i+t)$ - номер этого уровня (года);

i - номер последнего уровня (года) исследуемого периода, за который рассчитан ;

t - срок прогноза (период упреждения);

Прогнозирование по среднему темпу роста

Прогнозирование по среднему темпу роста осуществляется в случае, когда установлено, что общая тенденция ряда характеризуется показательной (экспоненциальной) кривой. Для нахождения тенденции необходимо определить средний коэффициент роста, возведенный в степень, соответствующую периоду экстраполяции.

$$y_{i+t} = y_i \cdot \bar{K}_p^t$$

где y_i - последний уровень ряда динамики;
 t - срок прогноза;

\bar{K}_p

- средний коэффициент роста.

Величина доверительного интервала

Для утверждения о достоверности прогноза необходимо построение доверительных интервалов.

Величина доверительного интервала определяется по формуле

$$\hat{y}_{t+h} \pm t_{\alpha} \sigma_t$$

где σ - средняя квадратическая ошибка тренда;

\hat{y}_{t+h} - расчетное значение уровня;

t_{α} - табличное значение t-критерия Стьюдента с $n-1$ степенями свободы и уровнем вероятности α .

При анализе рядов динамики иногда приходится прибегать к определению некоторых неизвестных уровней внутри данного ряда динамики, т. е. к интерполяции.

Как экстраполяция, так и интерполяция может производиться на основе среднего абсолютного прироста, среднего темпа роста и с помощью аналитического выравнивания.