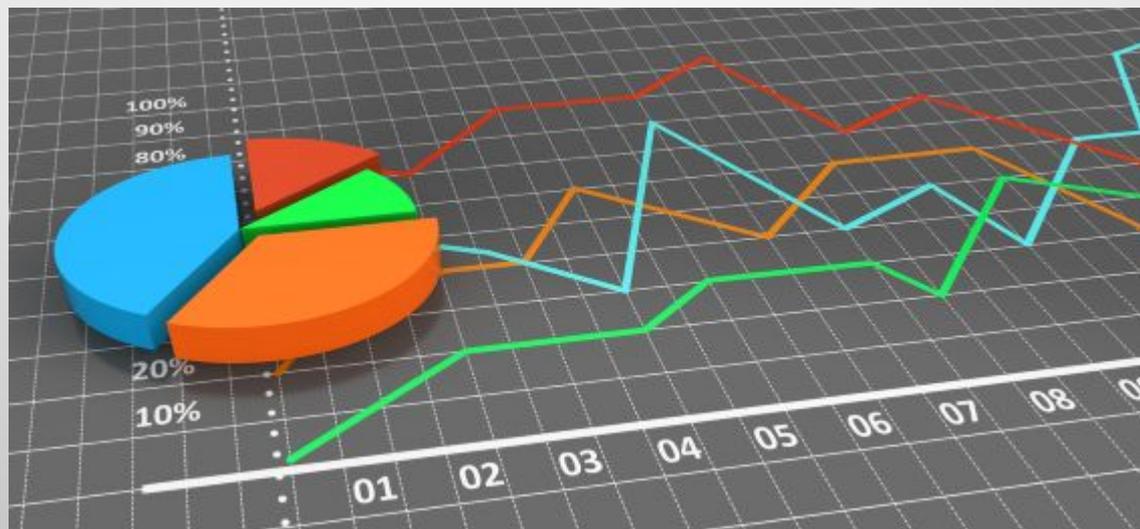


МЕТОДЫ ПРОСТЫХ СРЕДНИХ И СКОЛЬЗЯЩИХ СРЕДНИХ



ВЫПОЛНИЛА ГРУППА 16-ГУБО-10А

МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ, ОСНОВАННЫЕ НА УСРЕДНЕНИИ, ПРИМЕНЯЮТСЯ, КОГДА ОПЕРАТИВНО НУЖНО ОБНОВЛЯТЬ ПРОГНОЗЫ ДЛЯ РЕЕСТРОВ, СОДЕРЖАЩИХ БОЛЬШОЕ КОЛИЧЕСТВО ИСХОДНЫХ ДАННЫХ. ОГРАНИЧЕННОСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ТОМ, ЧТО ОНИ ПОЗВОЛЯЮТ ПОЛУЧИТЬ ПРОГНОЗНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ТОЛЬКО НА ПЕРИОД ВРЕМЕНИ, НЕПОСРЕДСТВЕННО СЛЕДУЮЩИЙ ЗА АНАЛИЗИРУЕМЫМ.



МЕТОД ПРОСТОЙ СРЕДНЕЙ ПРИМЕНЯЕТСЯ ДЛЯ АНАЛИЗА СЕЗОННОСТИ ЯВЛЕНИЙ, УРОВНИ КОТОРЫХ НЕ ИМЕЮТ РЕЗКО ВЫРАЖЕННОЙ ТЕНДЕНЦИИ УВЕЛИЧЕНИЯ ИЛИ УМЕНЬШЕНИЯ. СУЩНОСТЬ ЭТОГО МЕТОДА ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ОПРЕДЕЛЕНИИ СЕЗОННОЙ ВОЛНЫ К ОБЩЕЙ СРЕДНЕЙ

ПРОГНОЗНОЕ ЗНАЧЕНИЕ РАССЧИТЫВАЕТСЯ НА ОСНОВЕ ОБОБЩЕННЫХ СРЕДНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВРЕМЕННОГО РЯДА В РЕТРОСПЕКТИВНОМ ПЕРИОДЕ. ЭТИ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ ВЫРАЖЕНИЕ ДИНАМИКИ ЗА ВЕСЬ ПЕРИОД ОДНИМ СРЕДНИМ ЧИСЛОМ.

К СРЕДНИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ ДИНАМИКИ ОТНОСЯТСЯ:

- 1) СРЕДНИЙ УРОВЕНЬ РЯДА, ИЛИ СРЕДНЯЯ ХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ;
- 2) СРЕДНИЙ АБСОЛЮТНЫЙ ПРИРОСТ;
- 3) СРЕДНИЙ ТЕМП РОСТА;
- 4) СРЕДНИЙ ТЕМП ПРИРОСТА.



Метод простой средней. Применяется в тех случаях, когда в уравнении линейной зависимости $Y = a + bx$, коэффициент $b = 0$. При таком условии график будет представлен прямой, параллельной горизонтальной оси графика, а прогноз будет состоять в расчете **простой средней** из всех имеющихся данных: $Y = \sum Y/N$.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПРОСТОЙ СРЕДНЕЙ ДЛЯ РАСЧЕТА СЕЗОННОЙ ВОЛНЫ ДАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ НЕЙТРАЛИЗОВАТЬ СЛУЧАЙНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИССЛЕДУЕМОГО РЯДА ДИНАМИКИ И ОПРЕДЕЛИТЬ СЕЗОННЫЕ КОЛЕБАНИЯ В СРЕДНЕМ ЗА ВЕСЬ ПЕРИОД.

МЕТОД ПРОСТОЙ СРЕДНЕЙ, ПРИ ВСЕЙ НЕСЛОЖНОСТИ ЕГО ВЫЧИСЛЕНИЙ, ЯВЛЯЮЩЕЙСЯ ЕГО ДОСТОИНСТВОМ, ДЛЯ АНАЛИЗА СЕЗОННЫХ КОЛЕБАНИЙ ПРИМЕНЯЕТСЯ РЕДКО ДАЖЕ ПРИ НЕКОТОРЫХ ЕГО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯХ, ПОСКОЛЬКУ ОН НЕ МОЖЕТ ИСКЛЮЧИТЬ ВЛИЯНИЕ ОБЩЕЙ ТЕНДЕНЦИИ, А УРОВЕНЬ ЯВЛЕНИЙ В БОЛЬШИНСТВЕ СЛУЧАЕВ ИМЕЕТ ВЫРАЖЕННУЮ ТЕНДЕНЦИЮ ПОДЪЕМА ИЛИ СНИЖЕНИЯ И ПОЧТИ НИКОГДА НЕ ОСТАЕТСЯ ПОСТОЯННЫМ НА ПРОТЯЖЕНИИ ИЗУЧАЕМОГО ПЕРИОДА.

МЕТОД СКОЛЬЗЯЩИХ СРЕДНИХ ЯВЛЯЕТСЯ ОДНИМ ИЗ ШИРОКО ИЗВЕСТНЫХ МЕТОДОВ СГЛАЖИВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ. ПРИМЕНЯЯ ЭТОТ МЕТОД, МОЖНО ЭЛИМИНИРОВАТЬ СЛУЧАЙНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ПОЛУЧИТЬ ЗНАЧЕНИЯ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ВЛИЯНИЮ ГЛАВНЫХ ФАКТОРОВ.



МЕТОД СКОЛЬЗЯЩИХ СРЕДНИХ ИМЕЕТ РЯД ПРЕИМУЩЕСТВ ПЕРЕД ДРУГИМИ МЕТОДАМИ:

- СКОЛЬЗЯЩАЯ СРЕДНЯЯ ДАЕТ ФУНКЦИЮ ТРЕНДА, В НАИБОЛЬШЕЙ МЕРЕ ПРИБЛИЖЕННУЮ К ЗНАЧЕНИЯМ ИССЛЕДУЕМОГО РЯДА, ПОСКОЛЬКУ ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ РЯДА ВЫБИРАЕТСЯ НАИЛУЧШАЯ ТЕНДЕНЦИЯ;
- К ИССЛЕДУЕМОМУ РЯДУ МОГУТ БЫТЬ ПРИБАВЛЕНЫ НОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ;
- НАХОЖДЕНИЕ ТРЕНДА НЕ СВЯЗАНО С БОЛЬШИМИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫМИ ТРУДНОСТЯМИ.

А НЕДОСТАТКОМ МЕТОДА СКОЛЬЗЯЩЕЙ СРЕДНЕЙ ЯВЛЯЕТСЯ ТО ОБСТОЯТЕЛЬСТВО, ЧТО ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ПЕРИОДА СКОЛЬЖЕНИЯ ТЕРЯЕТСЯ ИНФОРМАЦИЯ О КРАЙНИХ ПЕРИОДАХ РЯДА, ЧТО НЕДОПУСТИМО ПРИ НЕКОТОРЫХ ПРИЕМАХ АНАЛИЗА ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ.

СГЛАЖИВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ СКОЛЬЗЯЩИХ СРЕДНИХ ОСНОВАНО НА ТОМ, ЧТО В СРЕДНИХ ВЕЛИЧИНАХ ВЗАИМНО ПОГАШАЮТСЯ СЛУЧАЙНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ ПОЛУЧЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОТНОСИТСЯ К СЕРЕДИНЕ ВЫБРАННОГО ИНТЕРВАЛА ВРЕМЕНИ (ПЕРИОДА). ЗАТЕМ ПЕРИОД СДВИГАЕТСЯ НА ОДНО НАБЛЮДЕНИЕ, И РАСЧЕТ СРЕДНЕЙ ПОВТОРЯЕТСЯ.

ПРИ СГЛАЖИВАНИИ ВРЕМЕННОГО РЯДА СКОЛЬЗЯЩИМИ СРЕДНИМИ В РАСЧЕТАХ УЧАСТВУЮТ ВСЕ УРОВНИ РЯДА. ЧЕМ ШИРЕ ИНТЕРВАЛ СГЛАЖИВАНИЯ, ТЕМ БОЛЕЕ ПЛАВНЫМ ПОЛУЧАЕТСЯ ТРЕНД. СГЛАЖЕННЫЙ РЯД КОРОЧЕ ПЕРВОНАЧАЛЬНОГО НА $(N-1)$ НАБЛЮДЕНИЙ, ГДЕ N – ВЕЛИЧИНА ИНТЕРВАЛА СГЛАЖИВАНИЯ. ПРИ БОЛЬШИХ ЗНАЧЕНИЯХ N КОЛЕБЛЕМОСТЬ СГЛАЖЕННОГО РЯДА ЗНАЧИТЕЛЬНО СНИЖАЕТСЯ. ОДНОВРЕМЕННО ЗАМЕТНО СОКРАЩАЕТСЯ КОЛИЧЕСТВО НАБЛЮДЕНИЙ, ЧТО СОЗДАЕТ ТРУДНОСТИ.



ДАННЫЙ МЕТОД ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПРИ КРАТКОСРОЧНОМ ПРОГНОЗИРОВАНИИ.
ЕГО РАБОЧАЯ ФОРМУЛА:

$$y_{t+1} = m_{t-1} + \frac{1}{n} \cdot (y_t - y_{t-1}), \text{ если } n = 3,$$

ГДЕ $t + 1$ – ПРОГНОЗНЫЙ ПЕРИОД;

t – ПЕРИОД, ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ ПРОГНОЗНОМУ ПЕРИОДУ;

y_{t+1} – ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ;

m_{t-1} – СКОЛЬЗЯЩАЯ СРЕДНЯЯ ЗА ДВА ПЕРИОДА ДО ПРОГНОЗНОГО;

n – ЧИСЛО УРОВНЕЙ, ВХОДЯЩИХ В ИНТЕРВАЛ СГЛАЖИВАНИЯ;

y_t – ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИССЛЕДУЕМОГО ЯВЛЕНИЯ ЗА
ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ ПЕРИОД;

y_{t-1} – ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИССЛЕДУЕМОГО ЯВЛЕНИЯ ЗА ДВА ПЕРИОДА,
ПРЕДШЕСТВУЮЩИХ ПРОГНОЗНОМУ.

ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА СКОЛЬЗЯЩЕЙ СРЕДНЕЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГНОЗА.

ЗАДАЧА

ИМЕЮТСЯ ДАННЫЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ УРОВЕНЬ БЕЗРАБОТИЦЫ В РЕГИОНЕ, %

Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
2,99	2,66	2,63	2,56	2,40	2,22	1,97	1,72	1,56	1,42

ДЛЯ РАСЧЕТА ПРОГНОЗНОГО ЗНАЧЕНИЯ МЕТОДОМ СКОЛЬЗЯЩЕЙ СРЕДНЕЙ НЕОБХОДИМО:

1. ОПРЕДЕЛИТЬ ВЕЛИЧИНУ ИНТЕРВАЛА СГЛАЖИВАНИЯ, НАПРИМЕР РАВНУЮ 3 ($N = 3$).
2. РАССЧИТАТЬ СКОЛЬЗЯЩУЮ СРЕДНЮЮ ДЛЯ ПЕРВЫХ ТРЕХ ПЕРИОДОВ ПОЛУЧЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЗАНОСИМ В ТАБЛИЦУ В СРЕДИНУ ВЗЯТОГО ПЕРИОДА. ДАЛЕЕ РАССЧИТЫВАЕМ ДЛЯ СЛЕДУЮЩИХ ТРЕХ ПЕРИОДОВ ФЕВРАЛЬ, МАРТ, АПРЕЛЬ.
ДАЛЕЕ ПО АНАЛОГИИ РАССЧИТЫВАЕМ ДЛЯ КАЖДЫХ ТРЕХ РЯДОМ СТОЯЩИХ ПЕРИОДОВ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАНОСИМ В ТАБЛИЦУ.

3. РАССЧИТАВ СКОЛЬЗЯЩУЮ СРЕДНЮЮ ДЛЯ ВСЕХ ПЕРИОДОВ, СТРОИМ ПРОГНОЗ НА НОЯБРЬ ПО ФОРМУЛЕ

Месяцы	Уровень безработицы, Ут, %.	Скользящая средняя, т, %.	Расчет средней относительной ошибки, $\frac{ Уф - Ур }{Уф} * 100, \%$
январь	2,99	-	-
февраль	2,66	2,76	$ 2,66 - 2,76 / 2,66 * 100 = 3,76$
март	2,63	2,62	0,38
апрель	2,56	2,53	1,17
май	2,40	2,39	0,42
июнь	2,22	2,20	0,90
июль	1,97	1,97	0
август	1,72	1,75	1,74
сентябрь	1,56	1,57	0,64
октябрь	1,42	-	-
Итого:			9,01
Прогноз ноябрь	1,52		
Прогноз декабрь	1,53		
Прогноз январь	1,49		

РАССЧИТЫВАЕМ СРЕДНЮЮ ОТНОСИТЕЛЬНУЮ ОШИБКУ ПО ФОРМУЛЕ:

$$\varepsilon = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \left[\frac{|y_{\phi} - y_{p}|}{y_{\phi}} \cdot 100 \right]$$

$\varepsilon = 1,13\% < 10\%$ - ТОЧНОСТЬ ПРОГНОЗА ВЫСОКАЯ.

Спасибо за внимание!

