



РАНХиГС
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

АСТРАХАНСКИЙ ФИЛИАЛ



Статистика персонала организации

**Тема 2. Ряды динамики: понятие, виды,
показатели**

Анализ рядов динамики

- **Ряды динамики** - это последовательно расположенные в хронологическом порядке статистические данные, отражающие развитие изучаемого явления во времени.
- В каждом ряду динамики имеются **два основных элемента**: **показатель времени t** и соответствующие им **уровни развития изучаемого явления y** .
- **Ряды динамики бывают:**
 - - **Моментные ряды динамики** - отражают состояние изучаемых явлений на определенный момент времени (дату).
 - - **Интервальные ряды динамики** - отображают итоги развития изучаемых явлений за отдельные периоды (интервалы).

Анализ рядов динамики

- **Абсолютный прирост** - является важнейшим из показателей динамики. Он характеризует увеличение (уменьшение) уровня ряда за определенный промежуток времени.
- **Абсолютный прирост базисный** выражается формулой
 - $\Delta б = Y_i - Y_0$
- где Y_i – уровень сравниваемого периода; Y_0 – уровень, базисного периода.
- **Абсолютный прирост цепной** выражается формулой
 - $\Delta ц = Y_i - Y_{i-1}$
- где Y_{i-1} - уровень предшествующего периода.

Анализ рядов динамики

- **Темп роста** – характеризует интенсивность изменения уровня ряда.
- **Темп роста базисный** – характеризует интенсивность изменения уровней ряда по отношению к его базовому уровню (обычно – начало ряда)
 - $Tб = Y_i / Y_0$
- **Темп роста цепной** – характеризует интенсивность изменения уровней ряда по отношению к его соседнему уровню
 - $Tц = Y_i / Y_{i-1}$

Анализ рядов динамики

- **Темп прироста** показывает, на сколько процентов сравниваемый уровень больше (меньше) уровня, принятого за базу сравнения
 - $T_{прб} = \Delta б * 100 / Y_0$
 - $T_{прц} = \Delta ц * 100 / Y_{i-1}$
- Между темпами роста и прироста имеется взаимосвязь:
 - $T_{пр} = T_r - 100$ (в %-ах)
 - $T_{пр} = T_r - 1$ (в форме коэффициента)

Анализ рядов динамики

- **Абсолютное значение одного процента прироста** определяется как частное абсолютного прироста к темпу прироста:
 - **$A = \Delta c / T$ прц**
- **Темп наращивания** говорит о затухании или усилении темпов роста:
 - **$T_n = (Y_i / Y_0) (/ Y_{i-1} / Y_0)$**

Выравнивание рядов динамики

- Одна из задач **анализа рядов динамики** – установить закономерность изменения уровней изучаемого показателя во времени, т.е. **определить основную тенденцию развития явления (тренд)**.
- **Основная тенденция развития (тренд)** - это достаточно плавное и устойчивое изменение уровня явления во времени, более или менее свободное от случайных колебаний.

Выравнивание рядов динамики

- При выравнивании отклонения, обусловленные случайными причинами, **взаимопогашаются (сглаживаются)**, в результате четко обнаруживается **действие основных факторов** изменения уровней - общая тенденция.
 - **Методы выравнивания** рядов динамики таковы:
 - - Метод укрупнения интервалов;
 - - Метод усреднения по левой и правой половине;
 - - Метод простой скользящей средней;
 - - Аналитическое выравнивание

Выравнивание рядов динамики

- Для оценки надежности линии тренда применяется величина

- $R^2 = 1 - \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{(\sum y_i^2) - \frac{(\sum y_i)^2}{n}}$

- где y – исходный уровень ряда динамики.
- Наиболее надежной является та функция, для которой значение равно или близко к 1.

Пример определения тренда методом аналитического выравнивания

- Используя данные таблицы 1, рассчитать показатели динамики.
- Определите наличие основной тенденции развития ряда динамики. Сделать прогноз на 3 периода вперед.
- Исследуемый ряд динамики является интервальным рядом с равноотстоящими уровнями.
- Рассчитанные показатели динамики сведены в таблице 1.

Пример аналитического выравнивания

Период	Выпуск продукции	Абсолютный прирост, тыс. тонн		Темп роста, %		Темп прироста, %		Абсолютное значение прироста, тыс. тонн	Темп наращивания, %
		базисный	цепной	базисный	цепной	базисный	цепной		
1	21	-	-	-	-	-	-	-	-
2	22	1	1	105	105	5	5	0,20	0,048
3	24	3	2	114	109	14	9	0,22	0,095
4	25	4	1	119	104	19	4	0,25	0,048
5	27	6	2	129	108	29	8	0,25	0,095
6	28	7	1	133	104	33	4	0,25	0,048
7	31	10	3	148	111	48	11	0,27	0,143
8	33	12	2	157	106	57	6	0,33	0,095
9	33	12	0	157	100	57	-	0,00	0,000
10	36	15	3	171	109	71	9	0,33	0,143
11	38	17	2	181	106	81	6	0,33	0,095
12	39	18	1	186	103	86	3	0,33	0,048
13	41	20	2	195	105	95	5	0,40	0,095
14	43	22	2	205	105	105	5	0,40	0,095
15	45	24	2	214	105	114	5	0,40	0,095

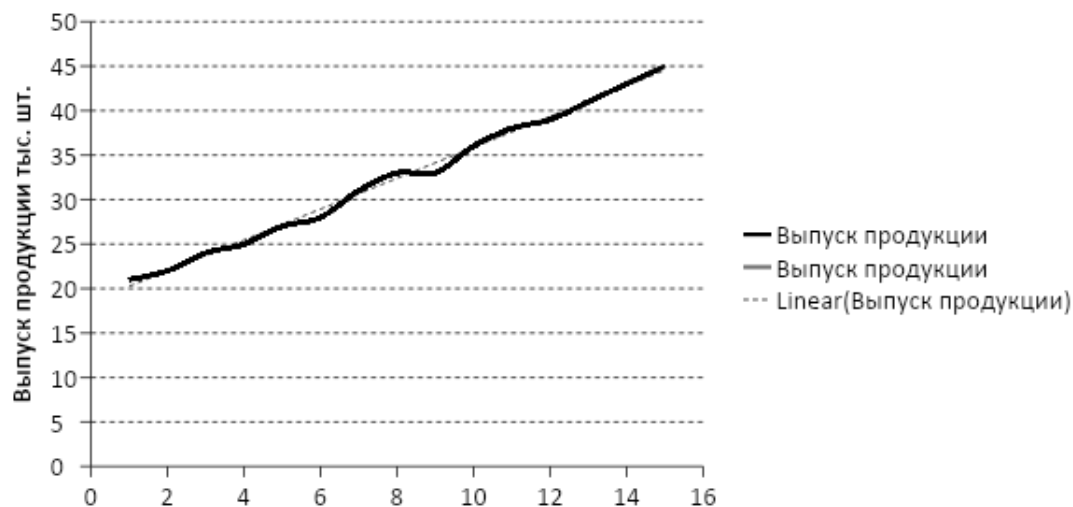
Пример определения тренда методом аналитического выравнивания

- **Средний выпуск продукции**, рассчитанный с помощью стандартной функции *Microsoft Excel*, составляет 32,4 тыс. т., средний абсолютный прирост $\bar{\Delta z} = \frac{45 - 21}{15 - 1} = 1,7$ ТЫС. ТОНН
- **Средний темп роста** выпуска продукции
$$\bar{K}_p = \sqrt[15-1]{45/21} = 1,05$$
- **Средний темп прироста** = 105 – 100 = 5 % .
- Используя процедуру *Microsoft Excel* **МАСТЕР ДИАГРАММ/ ДОБАВЛЕНИЕ ЛИНИИ ТРЕНДА**, построим линии тренда нескольких моделей

Пример определения тренда методом аналитического выравнивания

Наиболее надежной моделью основной тенденции развития исследуемого ряда динамики является полиномиальный (2-ой степени) тренд:
 $y = 0,0136x^2 + 1,5185x + 19,13$, так как значение параметра $= 0,9961$ является максимально приближенным к 1.

Прогнозное значение объема выпуска продукции в 16-м периоде составит $0,0136 + 1,5185 \cdot 16 + 19,13 = 46,9$ тыс. т.

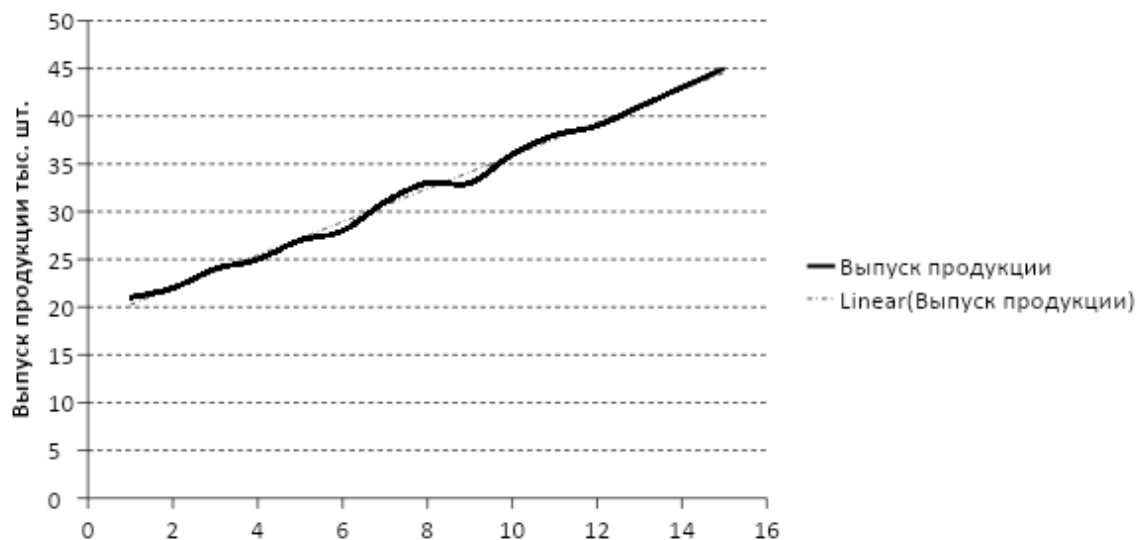


Пример определения тренда методом аналитического выравнивания



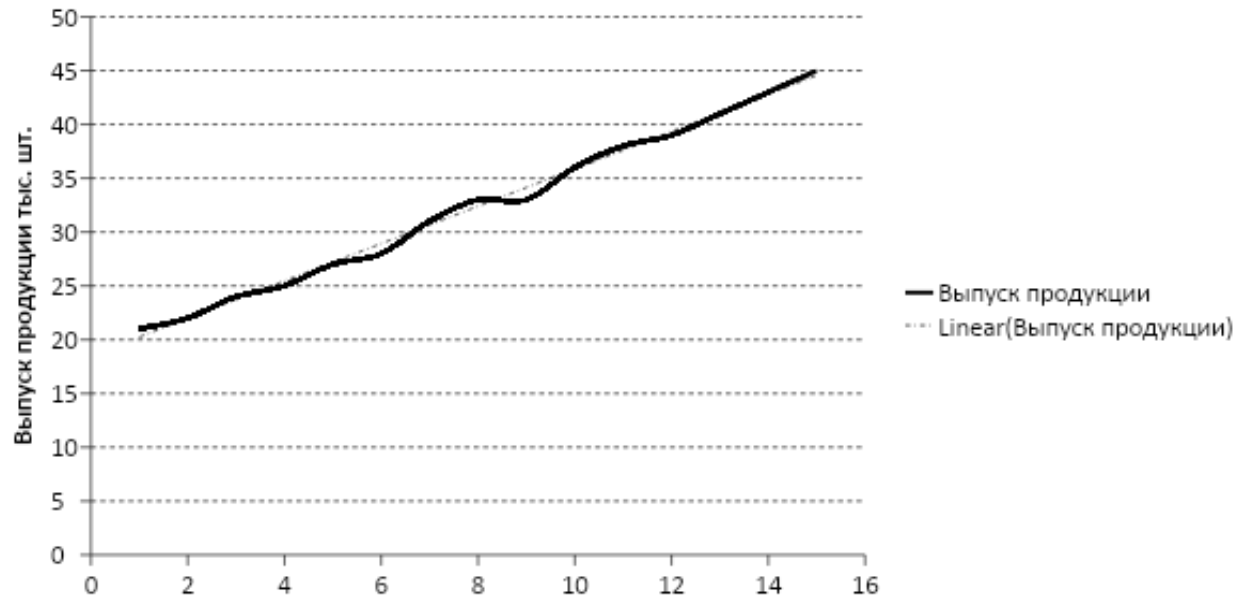
- Динамика выпуска продукции и логарифмический тренд, полученный методом аналитического выравнивания

Пример определения тренда методом аналитического выравнивания



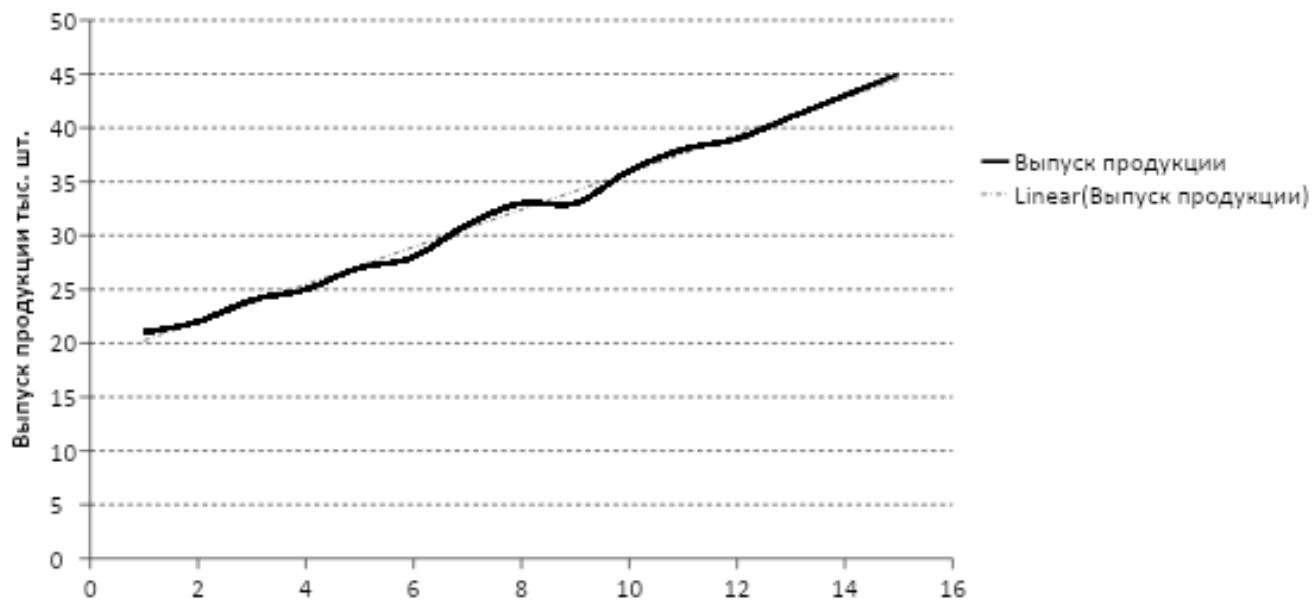
- Динамика выпуска продукции и степенной тренд, полученный методом аналитического выравнивания
- Прогнозное значение объема выпуска продукции в 17-м периоде составит $0,0136 \cdot 17^2 + 1,5185 \cdot 17 + 19,13 = 48,9$ тыс. т.
- Прогнозное значение объема выпуска продукции в 18-м периоде составит $0,0136 \cdot 18^2 + 1,5185 \cdot 18 + 19,13 = 50,9$ тыс. т.

Пример определения тренда методом аналитического выравнивания



- Динамика выпуска продукции и экспоненциальный тренд, полученный методом аналитического выравнивания

Пример определения тренда методом аналитического выравнивания



- Динамика выпуска продукции и полиномиальный тренд, полученный методом аналитического выравнивания

Пример определения тренда методом аналитического выравнивания

- Средний выпуск продукции в исследуемом периоде составил 32,4 тыс. т., средний абсолютный прирост – 1,7 тыс. т., средний темп роста – 105 %. Наблюдается постоянный рост объемов производства продукции. В процессе анализа ряда динамики выявлена основная тенденция развития выпуска по полиному 2-й степени ($y = 0,0136x^2 + 1,5185x + 19,13$).
- Прогнозное значение объема выпуска продукции в 16-м периоде составит 46,9 тыс. т, в 17-м 48,9 тыс. т, в 18-м периоде – 50,9 тыс. т.



РАНХиГС

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

АСТРАХАНСКИЙ ФИЛИАЛ



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!