



# РАНХиГС

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

## АСТРАХАНСКИЙ ФИЛИАЛ



# Статистические методы исследования в экономике

## Тема 1. Основные понятия и категории статистики

- **Предмет статистической науки** – это изучение количественной стороны массовых общественных явлений в конкретных условиях места и времени
- **Специфика статистического метода:** включает :
  - - сбор данных (статистическое наблюдение),
  - - обобщение данных, представление данных ,
  - - анализ и интерпретацию результатов.
- **Задачи статистики :**
  - 1. всестороннее исследование происходящих в обществе глубоких преобразований экономических и социальных процессов;
  - 2. обобщение и прогнозирование тенденции развития народного хозяйства;
  - 3. выявление резервов эффективности общественного производства;
  - 4. своевременное обеспечение надежной информацией законодательной власти управленческих, исполнительных и хозяйственных органов.

# Основные понятия и категории статистики

- **Статистическая закономерность** – это такая закономерность, когда в каждом отдельном явлении то, что присуще всей совокупности явлений, проявляется в единстве с индивидуальным, присущим лишь этому конкретному явлению, это количественная форма проявления причинной связи.
- **Признак** – это свойство изучаемого явления, отличающее его от другого явления
- **Признаки**, отдельные значения которых отличаются друг от друга существенными моментами, выражаются смысловыми понятиями называют **качественными или атрибутивными**
- **Признаки** выраженные числовыми значениями, называют **количественными**

# Статистическое наблюдение

---

- **По учету фактора времени наблюдения делят на:**
- **Текущее (непрерывное) наблюдение** – это когда регистрация фактов осуществляется по мере их возникновения (смертность, рождаемость)
- **Периодическое (прерывное) наблюдение** – при котором учёт фактов производится через определённый период времени (перепись населения)
- **Единовременное (нерегулярное) наблюдение** – учёт фактов производится по мере необходимости

# Статистическое наблюдение

---

- **По полноте охвата единиц совокупности:**
- **Сплошное** – это наблюдение при котором обследованию подвергаются все единицы совокупности
- **Не сплошное** – обследованию подвергаются не все единицы совокупности

# Статистическое наблюдение

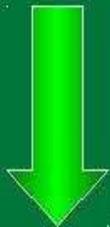
---

- **Наблюдение основного массива** – это вид не сплошного наблюдения, при котором обследованию подвергается подавляющая часть совокупности
- **Монографическое наблюдение** – заключается в подробном описании того или иного явления
- **Анкетное наблюдение** – это наблюдение проводимое в форме раздаваемых и рассылаемых анкет
- **Выборочное** – это вид не сплошного наблюдения при котором, с целью характеристики всей совокупности, обследованию подвергается какая-то её часть, а затем результаты исследования распространяются на всю совокупность

# Абсолютные и относительные величины

## АБСОЛЮТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ именованные числа

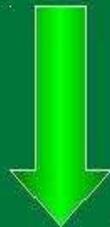
кг  
м  
л  
шт.  
банки



**Натуральные,  
условно-  
натуральные**

Отражают природные  
и потребительские  
свойства предмета-  
площадь, объём,  
протяженность

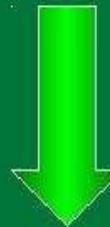
RUR  
USD



**Стоимостные**

Применяют денежные  
измерители для  
несопоставимых  
характеристик

JPY  
EURO



**Трудовые**

Отражают оценку  
общих затрат труда,  
трудоёмкости  
операций  
технологического  
цикла

чел-дни

чел-час

- **Абсолютные величины** – это статистические показатели, выражающие размеры (объемы, уровни) конкретных общественных явлений в единице веса, площади, объема и т.д., всегда являются именованными числами (имеют размерность)
- При определении абсолютных величин используются различные методы измерения:
  - натуральный
  - условно – натуральный

# Абсолютные и относительные величины

## Относительные величины



- **Относительные величины** – это обобщающие показатели, характеризующие количественные соотношения общественных явлений

# Абсолютные и относительные величины

- Виды относительных величин:
- 1. **Относительная величина выполнения плана** рассчитывается как отношение фактического уровня к плановому: **ОВВП =  $U_1 / U_{пл}$**
- Пример:  $110/104 = 1,058$  или  $105,8\%$  - на  $5,8\%$  больше
- 2. **Относительная величина планового задания** - отражает отношение планового показателя к предыдущему фактическому уровню: **ОВПЗ =  $U_{пл} / U_0$**
- Пример:  $104 / 50 = 2,08$  или  $208\%$  - на  $108\%$  больше или в  $2,08$  раза

# Абсолютные и относительные величины

- **Виды относительных величин:**
- 3. **Относительная величина динамики** – величина отражает изменение статистических показателей во времени, в зависимости от того, что является базой сравнения относительная величина динамики может быть рассчитана цепным или базисным способом:  
 **$ОВД_{цепн} = U_{2020}/U_{2019}$**  Пример:  $ОВД_{цепн} = 1265/713 = 1,774$   
или 177,4% (расходы федерального бюджета на здравоохранение)
- 4. **Относительная величина структуры** – это соотношение частей к целому. Она может называться удельным весом - если целое принято за 100%. Если целое принято за 1, то – доля:  **$ОВС = U_i / \sum U_i (i = 1 - n)$**

## Пример расчета ОВС

Наименование области	Численность населения, млн. чел.	ОВС, %
Астраханская	1,0	$1,0 / 146,5 * 100 = 0,7$
Московская (включая г. Москва)	20,5	$20,5 / 146,5 * 100 = 14,0$
Ленинградская (включая г. Санкт Петербург)	7,3	$7,3 / 146,5 * 100 = 5,0$
Чеченская республика	1,5	$1,5 / 146,5 * 100 = 1,0$
...	...	...
Итого:	146,5	100,0

# Абсолютные и относительные величины

## Относительные величины координации (ОВК)

- отражают отношение численности двух частей единого целого, т.е. показывают, сколько единиц одной группы приходится в среднем на одну, десять или сто единиц другой группы изучаемой совокупности

$$\text{ОВК} = \frac{\text{среднесписочная численность ИТР}}{\text{среднесписочная численность рабочих}}$$

### ■ Виды относительных величин:

- 5. **Относительная величина координации** – это соотношение частей целого между собой. Сколько приходится на 1, 100, 1000:  
**ОВК =  $Y_i / Y_g$** , пример: 20,5 / 7,3 = 2,81

- 6. **Относительная величина сравнения** – это сравнение одноплановых показателей, но по различным объектам:  
**ОВСр =  $Y_a / Y_b$** . Пример: стоимость прожиточного минимума на 2020 год в Татарстане - 9295 руб, в

# Абсолютные и относительные величины

## Относительные величины

1. **Интенсивные показатели** – отражают частоту встречаемости явления в среде

$$И.П. = \frac{\text{явление}}{\text{среда}} \times k$$

$k$  – основание, коэффициент, обычно принимает значение 100, **1000**, 10 000, 100 000 (чем реже явление, тем больше основание)

Примеры:

рождаемость, смертность, заболеваемость

- Виды относительных величин:

- 7. **Относительная величина интенсивности**

характеризует степень распространения явления в определенной среде.

Пример: число медицинских работников на одного жителя страны (региона, города) или наоборот – количество человек в среднем на одного врача (терапевта, эндокринолога и т.д.)

## 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)
  - $T_b = Y_i / Y_0$
- **Темп роста цепной** – характеризует интенсивность изменения уровней ряда по отношению к его соседнему уровню
  - $T_c = Y_i / Y_{i-1}$

## 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:
  - $T_r - 100 = T_{пр} ( в \% - ах )$
  - $T_r - 1 = T_{пр} ( в форме коэффициента )$

# 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	0,21	0,048
3	24	3	2	114	109	14	9	0,22	0,095
4	25	4	1	119	104	19	4	0,24	0,048
5	27	6	2	129	108	29	8	0,25	0,095
6	28	7	1	133	104	33	4	0,27	0,048
7	31	10	3	148	111	48	11	0,28	0,143
8	33	12	2	157	106	57	6	0,31	0,095
9	33	12	0	157	100	57	-	0,33	0,000
10	36	15	3	171	109	71	9	0,33	0,143
11	38	17	2	181	106	81	6	0,36	0,095
12	39	18	1	186	103	86	3	0,38	0,048
13	41	20	2	195	105	95	5	0,30	0,095
14	43	22	2	205	105	105	5	0,41	0,095
15	45	24	2	214	105	114	5	0,43	0,095

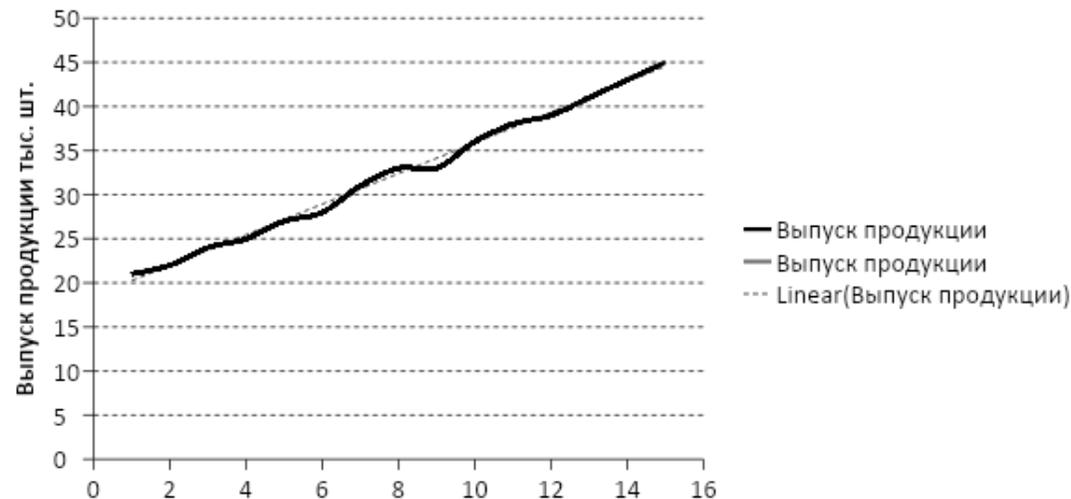
## Пример определения тренда методом аналитического выравнивания

- **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

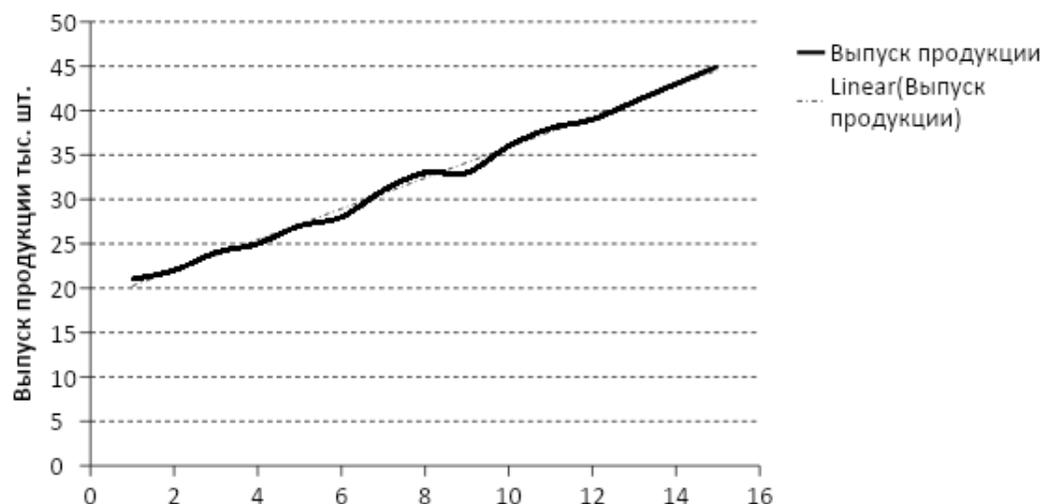
## Пример определения тренда методом аналитического выравнивания

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.

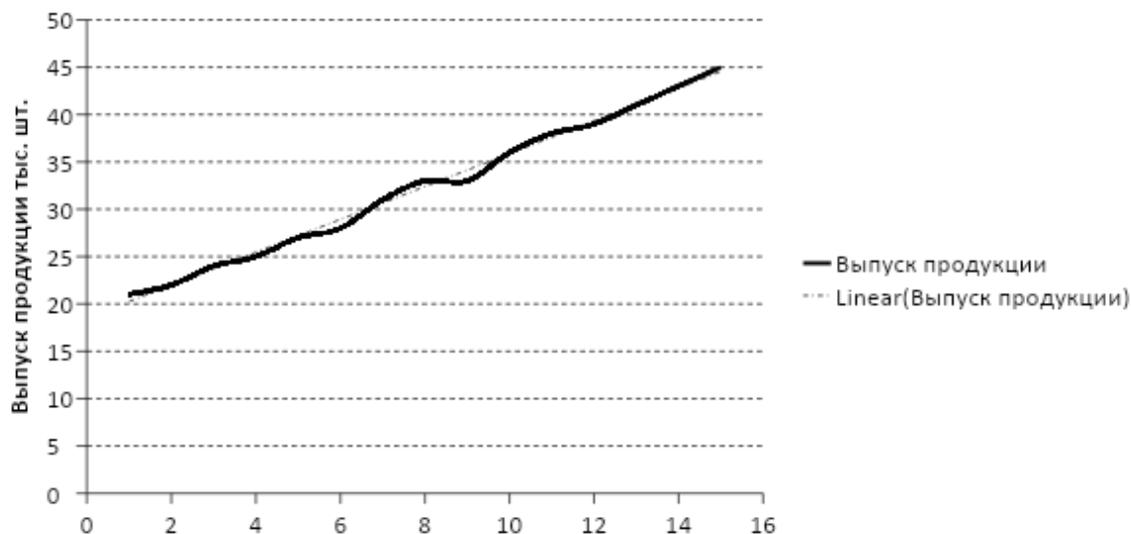


## Пример определения тренда методом аналитического выравнивания



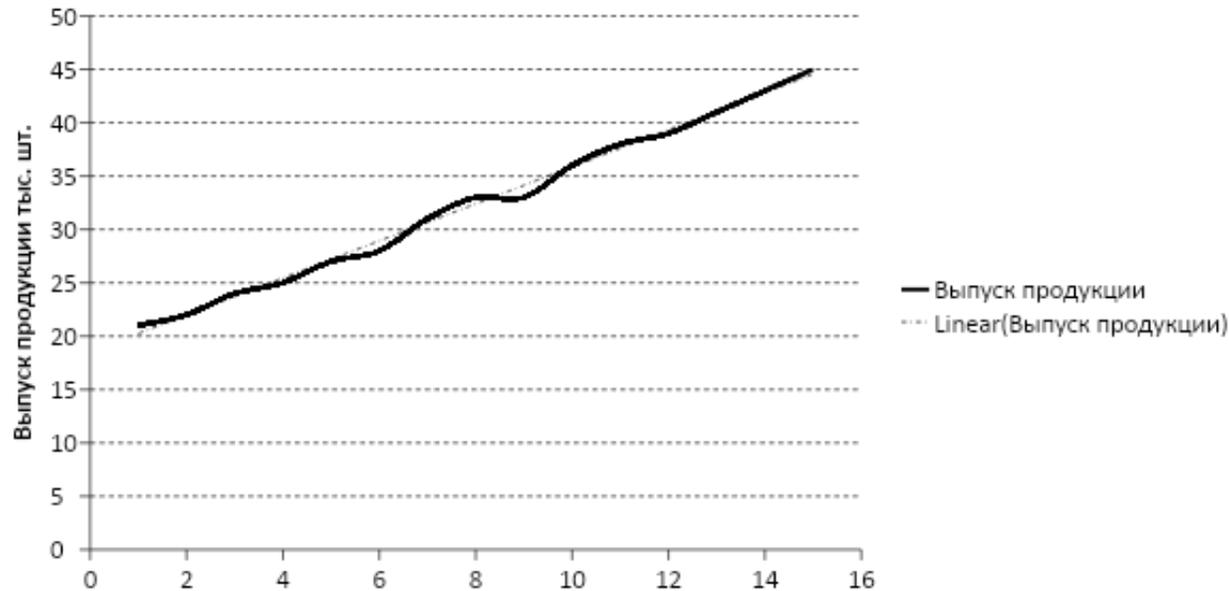
- Динамика выпуска продукции и логарифмический тренд, полученный методом аналитического выравнивания

## Пример определения тренда методом аналитического выравнивания



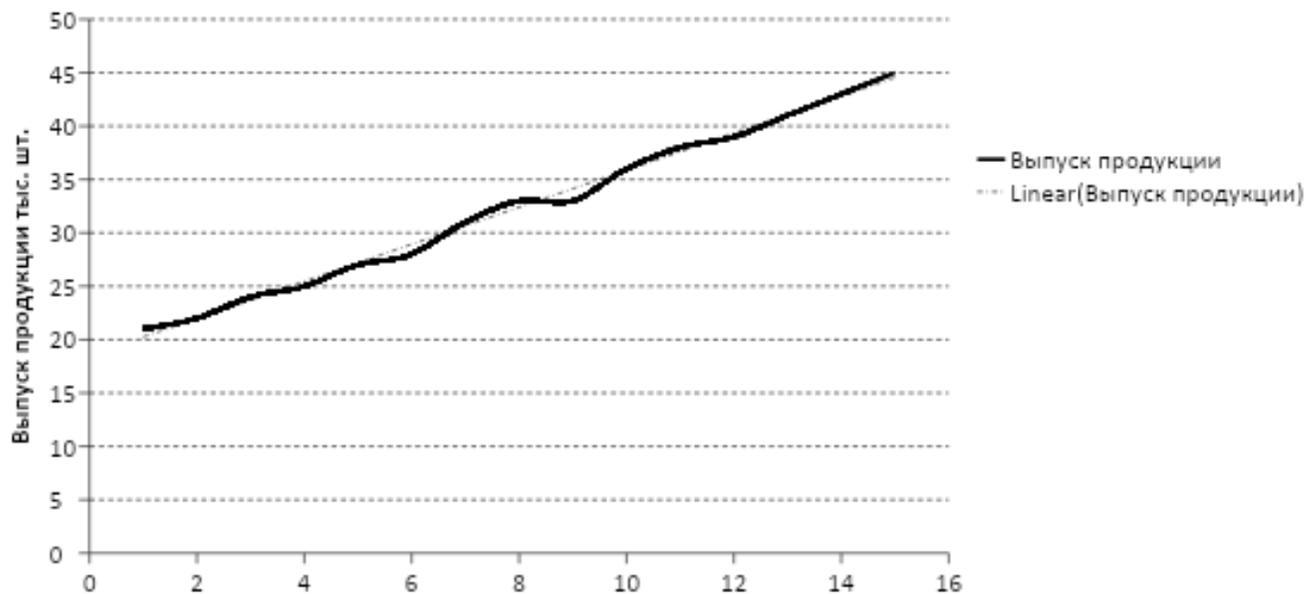
- Динамика выпуска продукции и степенной тренд, полученный методом аналитического выравнивания
- Прогнозное значение объема выпуска продукции в 17-м периоде составит  $0,0136 \cdot 17^2 + 1,5185 \cdot 17 + 19,13 = 48,9$  тыс. т.
- Прогнозное значение объема выпуска продукции в 18-м периоде составит 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