

ЛЕКЦИЯ № 10

РЯДЫ ДИНАМИКИ

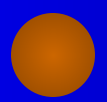
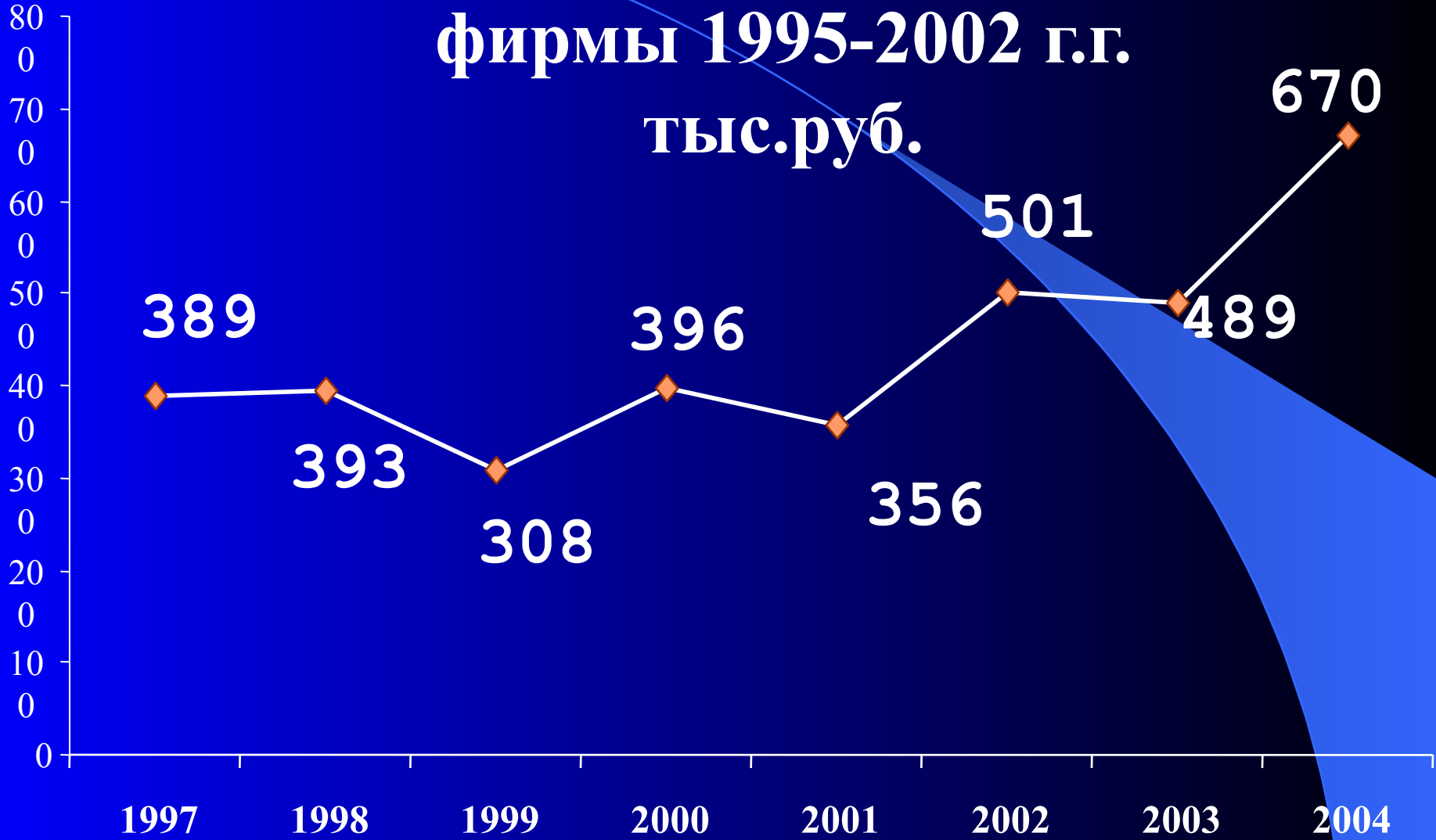
Ч.2

§ 4. МЕТОДЫ СГЛАЖИВАНИЯ РЯДОВ ДИНАМИКИ



- УКРУПНЕНИЕ ИНТЕРВАЛОВ
- СКОЛЬЗЯЩЕЙ СРЕДНЕЙ
- АНАЛИТИЧЕСКОГО
ВЫРАВНИВАНИЯ

Динамика стоимости ОС фирмы 1995-2002 г.г. тыс.руб.

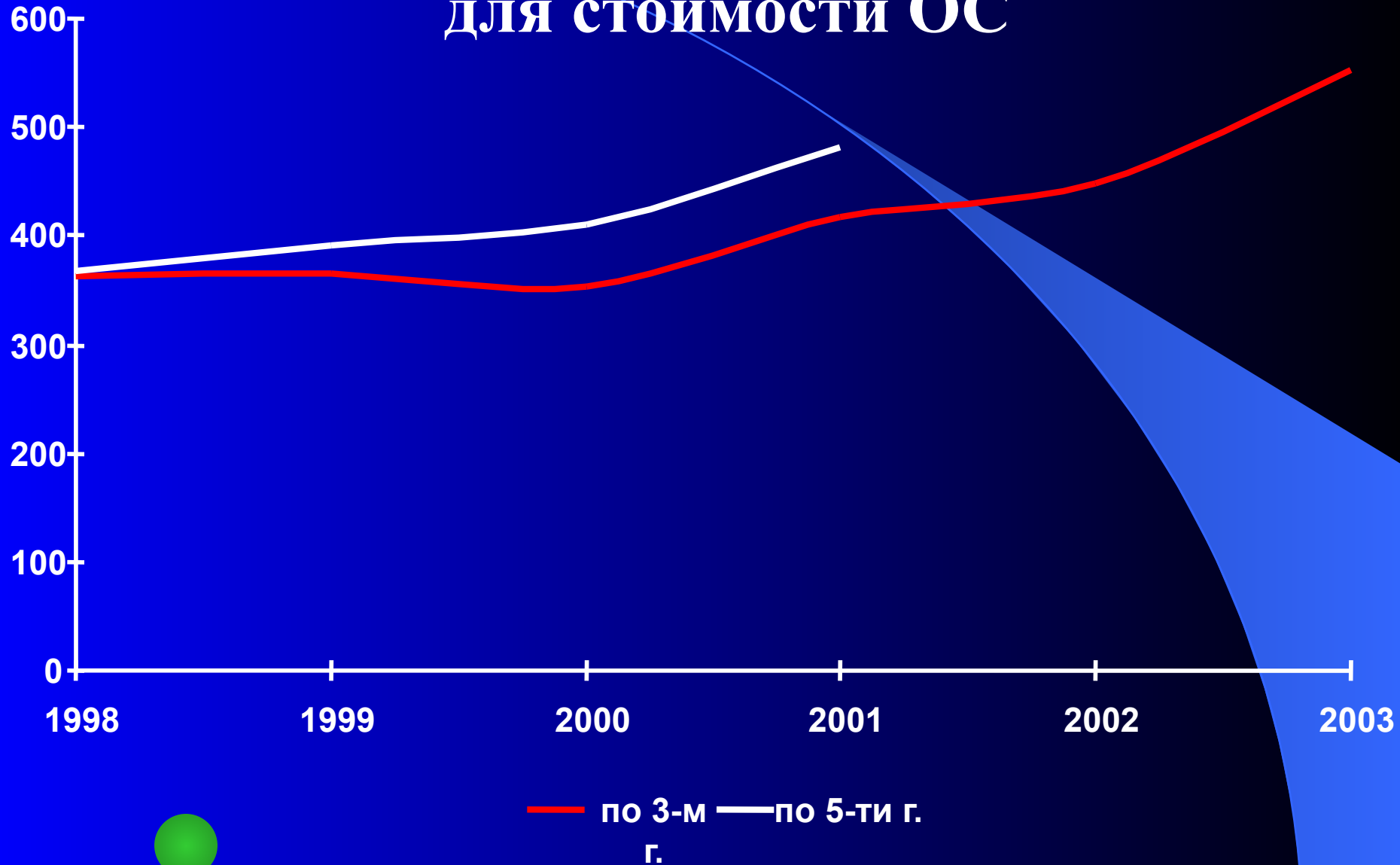


Год	Динамика стоимости ОС, тыс.руб.	Перио д	средние уровни по 2- годам
1997	389	1997-1998	391
1998	393		
1999	308	1999-2000	352
2000	396		
2001	356	2001-2002	428,5
2002	501		
2003	489	2003-2004	579,5
2004	670		



Год	Динамика стоимости ОС, тыс. руб.	Скользящие средние	
		по 3-м г.	по 5-ти г.
1997	389	-	-
1998	393	363,33333	-
1999	308	365,66667	368,4
2000	396	353,33333	390,8
2001	356	417,66667	410
2002	501	448,66667	482,4
2003	489	553,33333	-
2004	670	-	-

Скользящие средние по 3-м и 5-ти годам для стоимости ОС



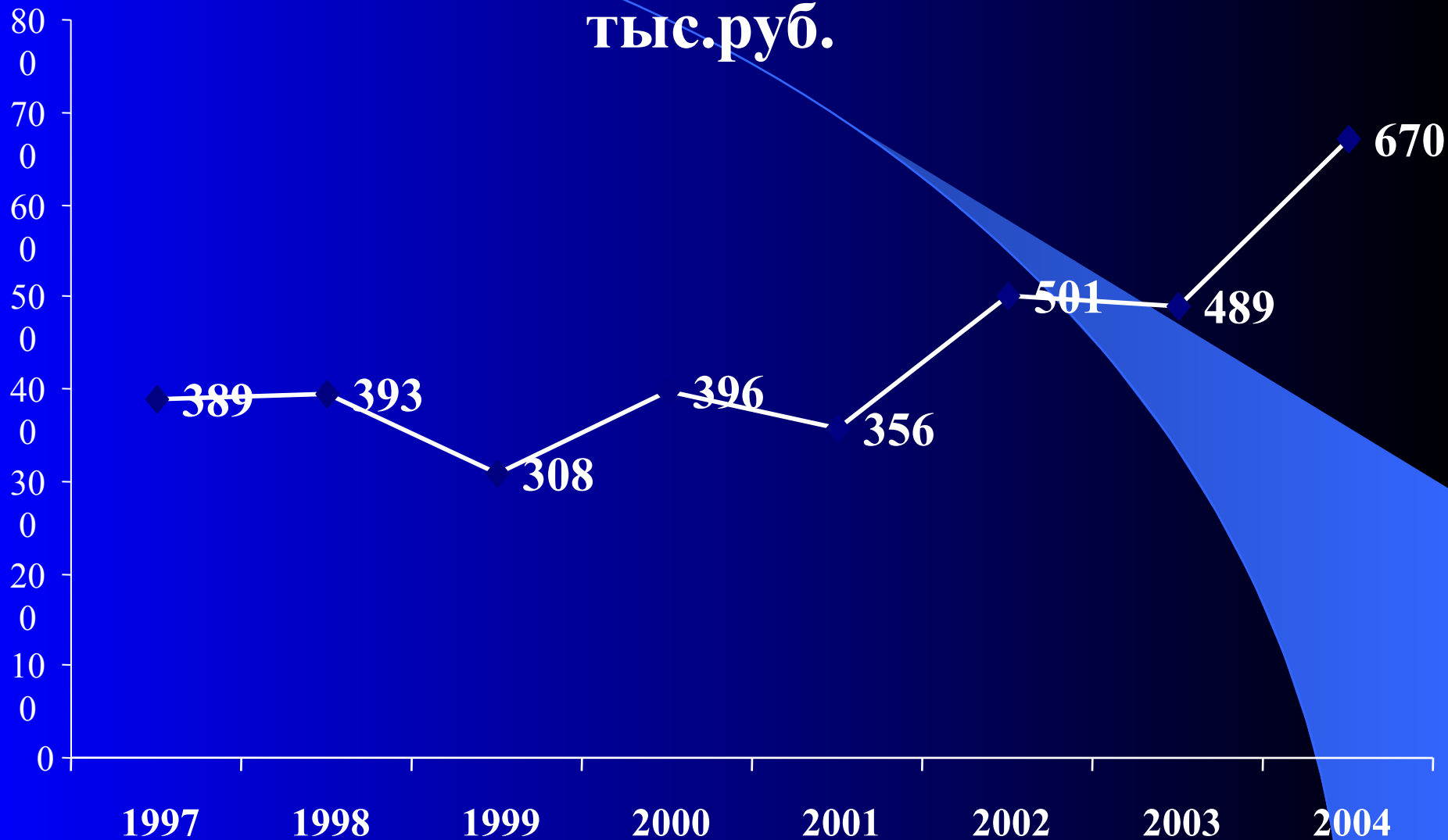
При аналитическом выравнивании ряда динамики закономерно изменяющийся уровень изучаемого показателя оценивается как функция времени $\hat{y}_t = f(t)$, где \hat{y}_t - уровни динамического ряда, вычисленные по соответствующему аналитическому уравнению на момент времени t .

*Основная тенденция
развития (тренд) –
плавное и устойчивое
изменение уровня
явления во времени,
свободное от случайных
колебаний*

Алгоритм построения прогноза на основе тренда

- ▶ Графическое изображение ряда в виде линейной диаграммы
- ▶
 - Выбор тренда (аналитического выражения зависимости от показателя времени)
- ▶
 - Расчёт параметров тренда, его оценка
- Построение точечного прогноза

Динамика стоимости ОС 1995-2002 г.г. тыс.руб.



Простейшие виды

● трендов

$$\hat{y}_t = a + b \cdot t$$

$$\hat{y}_t = a + b \cdot t + c \cdot t^2$$

$$\hat{y}_t = a \cdot b^t$$

и т.д.

**РАСЧЕТ
ПАРАМЕТРОВ
ТРЕНДА И ЕГО
ОЦЕНКА**

Линейный тренд

$$\hat{y}_t = a + b \cdot t$$

$$\begin{cases} a \cdot n + b \cdot \sum t_i = \sum y_i \\ a \cdot \sum t_i + b \cdot \sum t_i^2 = \sum y_i \cdot t_i \end{cases}$$

$$\sum t_i^{2k-1} = 0$$

$$\delta = \frac{S_{\hat{y}_t}}{\bar{y}} \cdot 100\%$$

$$S_{\hat{y}_t} = \sqrt{\frac{\Sigma (y_i - \hat{y}_{t(\text{расч})})^2}{n - m}}$$

$$\delta \approx 6\%$$

Параболический тренд

$$\hat{y}_t = a + b \cdot t + c \cdot t^2$$

$$\begin{cases} a \cdot n + b \cdot \sum t_i + c \cdot \sum t_i^2 = \sum y_i \\ a \cdot \sum t_i + b \cdot \sum t_i^2 + c \cdot \sum t_i^3 = \sum y_i \cdot t_i \\ a \cdot \sum t_i^2 + b \cdot \sum t_i^3 + c \cdot \sum t_i^4 = \sum y_i \cdot t_i^2 \end{cases}$$




Построение точечного прогноза

$\hat{y}_t = f(t_i)$ – в уравнение тренда
ставят значение,
соответствующее
прогнозируемому периоду

Задание значений условным t_i

$$n = 8 \Rightarrow t_i = (-7; -5; -3; -1; 1; 3; 5; 7)$$

$$n = 7 \Rightarrow t_i = (-3; -2; -1; 0; 1; 2; 3;)$$

The image features a solid blue background. A thin white arc curves from the top left towards the center. On the right side, there is a white shape that resembles a stylized arrow or a bracket pointing towards the center. The word "ПРИМЕР" is written in large, bold, white Cyrillic letters across the middle of the image.

ПРИМЕР

Год	Прибыль, тыс.руб.
1996	760
1997	780
1998	780
1999	805
2000	795
2001	680
2002	670
2003	708

ЗАДАНИЕ

1. Рассчитать:

- характеристики ряда;
- средние характеристики ряда;

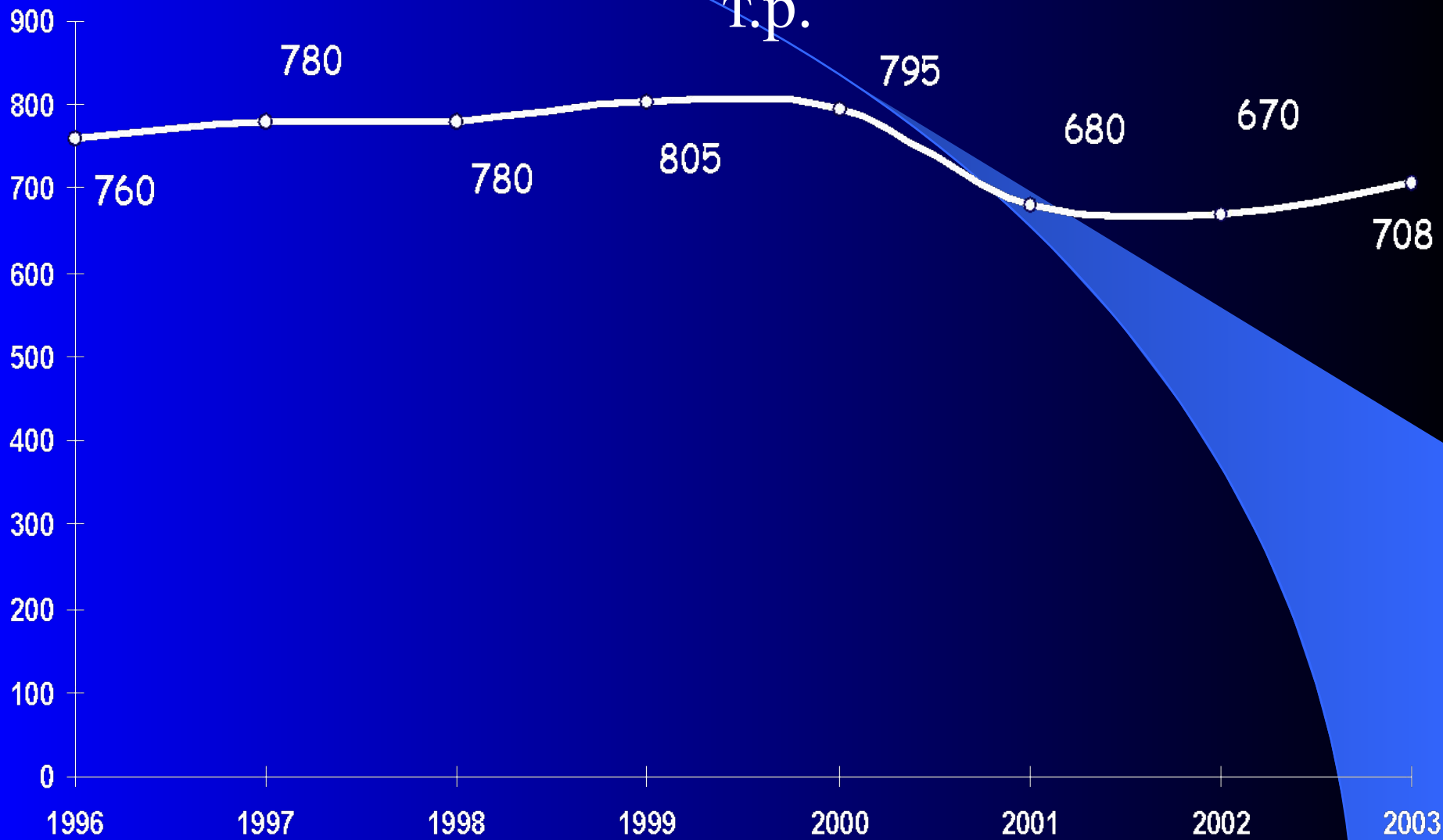
2. Построить тренд и спрогнозировать прибыль на 2006 г.

3. Сделать выводы.



Прибыль фирмы за период 1996-2003 г.г.,

т.р.



1

ХАРАКТЕРИСТИКИ РЯДА ДИНАМИКИ ПРИБЫЛИ

Год	Абсолютный		Темп		Темп		Абсолютное значение 1 %
	цепной	базисны	цепной	базисны	цепной	базисны	
1996	-	й -	-	й -	-	й -	-
1997	20	20	102,63%	102,632%	2,63%	2,632%	7,6
1998	0	20	100,00%	102,632%	0,00%	2,632%	7,8
1999	25	45	103,21%	105,921%	3,21%	5,921%	7,8
2000	-10	35	98,76%	104,605%	-1,24%	4,605%	8,05
2001	-115	-80	85,53%	89,474%	-14,47%	-10,526%	7,95
2002	-10	-90	98,53%	88,158%	-1,47%	-11,842%	6,8
2003	38	-52	105,67%	93,158%	5,67%	-6,842%	6,7

1

$$\bar{\Delta} = -7,42; \bar{K} = 0,98993$$

$$\bar{T} = 98,993\%$$

$$\Delta \bar{T} = -1,007 ;$$

$$\bar{y} = 747,25$$

$$y_{2006} = 685713 \text{руб.}$$

Год	Прибыль, тыс. руб	Условные t_i	$t_i * y_i$	t_i^2
1996	660	-	-532	49
1997	780	7	0390	25
1998	780	5	0234	9
1999	805	3	080	1
2000	795	1	595	1
2001	680	3	2040	9
2002	670	5	3350	25
2003	708	7	4956	49
	5978		-122	168
			4	

$$\begin{cases} 8*a & 597 \\ 168*b & 8122 \end{cases} = \begin{cases} a & 747,25 \\ b & 07,28571428 \end{cases} = \begin{cases} a & 747,25 \\ b & 6 \end{cases}$$

$$\hat{y}_i = 747,250 - 7,286 * t_i$$

Произведем оценку

$$S_y = \frac{42,887033}{2} \quad \delta = \frac{S_y}{y} * 100\% = \frac{5,739}{\%}$$

Год	Прибыль, тыс. руб	t_i	$t_i * y_i$	t_i^2	\hat{y}_{t_i}	$(y_i - \hat{y}_{t_i})^2$
1996	660	-	-532	4	798,2	1463,062
1997	780	7	0390	9	783,56785	135318877
1998	780	5	0234	9	769,1071	618,6543367
1999	805	3	080	1	754,5357	2546,64413
2000	795	1	59	1	739,9642	3028,92984
2001	680	3	204	9	725,3928	72060,51148
2002	670	5	035	2	710,8214	1666,38903
2003	708	7	095	9	696,2	1138,062
3	597		122	168	5597	11055,78571
	8		4	8	8	

Прогноз прибыли на основе тренда на 2006 г.

$$y_{2006} = 685713 \text{ руб.}$$

13



$$\hat{y}_t = 747,25 - 7,286 \cdot t$$

$$\hat{y}_{2006} = 652532 \text{ руб.}$$

ВЫВОДЫ :

- *Динамические ряды позволяют изучать развитие явления во времени с помощью абсолютных и относительных показателей;*
- *Абсолютные характеристики: абсолютное значение 1 % прироста, абсолютный прирост, средний абсолютный прирост, средний уровень ряда;*
- *Относительные характеристики: коэффициент, темп роста и прироста, средние коэффициент, темп роста и прироста;*
- *С помощью тренда осуществляется прогноз на будущее (перспективу) и расчёт уровня в прошлом (ретроспектива);*



Тренд отображает основную тенденцию развития явления во времени, если сумма расчётных уровней совпадает с суммой