



Практическое занятие 1.

Ряды динамики и их виды



* **Ряды динамики** - это значения статистических показателей, которые представлены в определенной хронологической последовательности.

- * Каждый динамический ряд содержит две составляющие:
- * 1) **показатели периодов времени** (годы, кварталы, месяцы, дни или даты);
- * 2) **показатели, характеризующие исследуемый объект** за временные периоды или на соответствующие даты, которые называют **уровнями ряда**.

- 
- * Различают интервальные и моментные ряды динамики.
 - * **Динамический интервальный ряд** содержит значения показателей за определенные периоды времени.

Объем доходов акционерного общества в 2020г.

Квартал	1	2	3	4
Доходы, млн. руб	12,4	12,0	12,5	12,7

- * **Средний уровень в интервальных рядах динамики** исчисляется по формуле средней простой арифметической:

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n}$$

- * **y** — уровни ряда (y_1, y_2, \dots, y_n),
- * **n** — число периодов (число уровней ряда).


Годы	Продано сахара, тыс. тонн
2018	2905
2019	2585
2020	2647

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{2905 + 2585 + 2647}{3} = \frac{8137}{3} = 2712 \text{ тыс. тонн}$$

- * **Динамический моментный ряд** отражает значения показателей на определенный момент времени (дату времени).

Списочная численность работников
акционерного общества

Дата	1.01.2016 г.	1.04.2017 г.	1.07.2018 г.	1.10.2019 г.	1.01.2020 г.
Число работников, чел.	2032	2025	2032	2046	2053

- 
- * Уровни моментных рядов динамики характеризуют состояние изучаемого явления на определенные моменты времени. Каждый последующий уровень включает в себя полностью или частично предыдущий показатель.

- * В моментных рядах динамики с равными интервалами времени средний уровень ряда исчисляется по формуле средней хронологической:

$$\bar{y} = \frac{y_1 + y_2 + y_3 + \dots + y_{n-1} + y_n}{n - 1}$$

y - уровни моментного ряда;

n - число моментов (уровней ряда);


$n - 1$ — число периодов времени (лет, кварталов, месяцев).


Определить среднюю списочную численность работников за 1 квартал

	Число работников
на 1 января	150
на 1 февраля	145
на 1 марта	162
на 1 апреля	166

$$\bar{y} = \frac{150/2 + 145 + 162 + 166/2}{4-1} = \frac{465}{3} = 155 \text{ человек.}$$

- * Для характеристики интенсивности развития во времени используются статистические показатели, получаемые сравнением уровней между собой:
- * абсолютный прирост,
- * коэффициент роста,
- * темп роста,
- * темп прироста,
- * абсолютное значение 1% прироста.

- 
- * **Базисные показатели** характеризуют итоговый результат всех изменений в уровнях ряда от периода базисного уровня до данного (i -го) периода.
 - * **Цепные показатели** характеризуют интенсивность изменения уровня от одного периода к последующему.



* **Абсолютный прирост** выражает абсолютную скорость изменения ряда динамики и определяется как разность между данным уровнем и уровнем, принятым за базу сравнения.

Абсолютный прирост (базисный)

$$\Delta_{(Б)} = Y_i - Y_0$$

где y_i - уровень сравниваемого периода; y_0 - уровень базисного периода.

Абсолютный прирост с переменной базой (цепной), который называют скоростью роста,

$$\Delta_{(Ц)} = Y_i - Y_{i-1}$$

где y_i - уровень сравниваемого периода; y_{i-1} - уровень предшествующего периода.

Годы	Произведено, тыс. т.	Абсолютные приросты, тыс. т	
		Цепные	базисные
2016	200	-	-
2017	210	10	10
2018	218	8	18
2019	230	12	30
2020	234	4	34

Коэффициент роста K_i определяется как отношение данного уровня к предыдущему или базисному, показывает относительную скорость изменения ряда. Если коэффициент роста выражается в процентах, то его называют темпом роста.

Коэффициент роста базисный

$$K_{(Б)} = \frac{y_i}{y_0} .$$

Коэффициент роста цепной

$$K_{(Ц)} = \frac{y_i}{y_{i-1}} .$$

Темп роста

$$T_p = K \cdot 100\% .$$

Темп прироста T_{Π} определяется как отношение абсолютного прироста данного уровня к предыдущему или базисному.

Темп прироста базисный

$$T_{\text{п(Б)}} = \frac{y_i - y_0}{y_0} \cdot 100\% .$$

Темп прироста цепной

$$T_{\text{п(Ц)}} = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} \cdot 100\% .$$

Темп прироста можно рассчитать и иным путем: как разность между темпом роста и 100 % или как разность между коэффициентом роста и 1 (единицей):

1) $T_{\Pi} = T_p - 100\%$; 2) $T_{\Pi} = K_i - 1$

Годы	Произведено, тыс. т.	Абсолютные приросты, тыс. т		Коэффициенты роста		Темпы роста, %		Темпы прироста, %	
		Цепные	базис- ные	цепные	базис- ные	цеп-ные	базис- ные	цеп-ные	базис- ные
2016	200	-	-						
2017	210	10	10						
2018	218	8	18						
2019	230	12	30						
2020	234	4	34						

Годы	Произведено, тыс. т.	Абсолютные приросты, тыс. т		Коэффициенты роста		Темпы роста, %		Темпы прироста, %	
		Цепные	базис- ные	цепные	базис- ные	цеп-ные	базис- ные	цеп-ные	базис- ные
2016	200	-	-	-	1,00				
2017	210	10	10	1,050	1,05				
2018	218	8	18	1,038	1,09				
2019	230	12	30	1,055	1,15				
2020	234	4	34	1,017	1,17				

Годы	Произведено, тыс. т.	Абсолютные приросты, тыс. т		Коэффициенты роста		Темпы роста, %		Темпы прироста, %	
		Цепные	базис- ные	цепные	базис- ные	цеп-ные	базис- ные	цеп-ные	базис- ные
2016	200	-	-	-	1,00	-	100	-	-
2017	210	10	10	1,050	1,05	105,0	105		
2018	218	8	18	1,038	1,09	103,8	109		
2019	230	12	30	1,055	1,15	105,5	115		
2020	234	4	34	1,017	1,17	101,7	117		

Годы	Произведено, тыс. т.	Абсолютные приросты, тыс. т		Коэффициенты роста		Темпы роста, %		Темпы прироста, %	
		Цепные	базисные	цепные	базисные	цеп-ные	базис-ные	цеп-ные	базис-ные
2016	200	-	-	-	1,00	-	100	-	-
2017	210	10	10	1,050	1,05	105,0	105	5,0	5,0
2018	218	8	18	1,038	1,09	103,8	109	3,8	9,0
2019	230	12	30	1,055	1,15	105,5	115	5,5	15,0
2020	234	4	34	1,017	1,17	101,7	117	1,7	17,0

* Среднегодовой коэффициент роста (снижения) по формулам средней геометрической может быть исчислен двумя способами:

* 1) на базе абсолютных показателей ряда динамики по формуле:

$$\overline{K_p} = \sqrt[n-1]{\frac{Y_n}{Y_1}} = \sqrt[4]{\frac{234}{200}} = \sqrt[4]{1,17} = 1,040,$$

* n — число уровней;

* $n - 1$ — число лет в период;

* 2) на базе ежегодных коэффициентов роста по формуле

$$\overline{K_p} = \sqrt[m]{K_1 \cdot K_2 \cdot \dots \cdot K_m} = \sqrt[4]{1,05 \times 1,038 \times 1,055 \times 1,017} = \sqrt[4]{1,17} = 1,040,$$

* m — число коэффициентов.

* Результаты расчета по формулам равны, так как в обеих формулах показатель степени — число лет в периоде, в течение которого происходило изменение

- * Среднегодовой темп прироста определяется путем вычитания из среднегодового темпа роста 100%. В нашем примере среднегодовой темп прироста равен

$$\overline{T}_{np} = \overline{T}_p - 100\% = 104.0\% - 100\% = 4.0\%$$