

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВЛАДИМИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УДК 658.562

**ПРОГРАММНЫЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ
КОМПЛЕКСЫ**

СЕРГЕЕВ А.Г., ЛАТЫШЕВ М.В., МИЩЕНКО З.В.

Электронное учебное пособие

ВЛАДИМИР 2003

Содержание

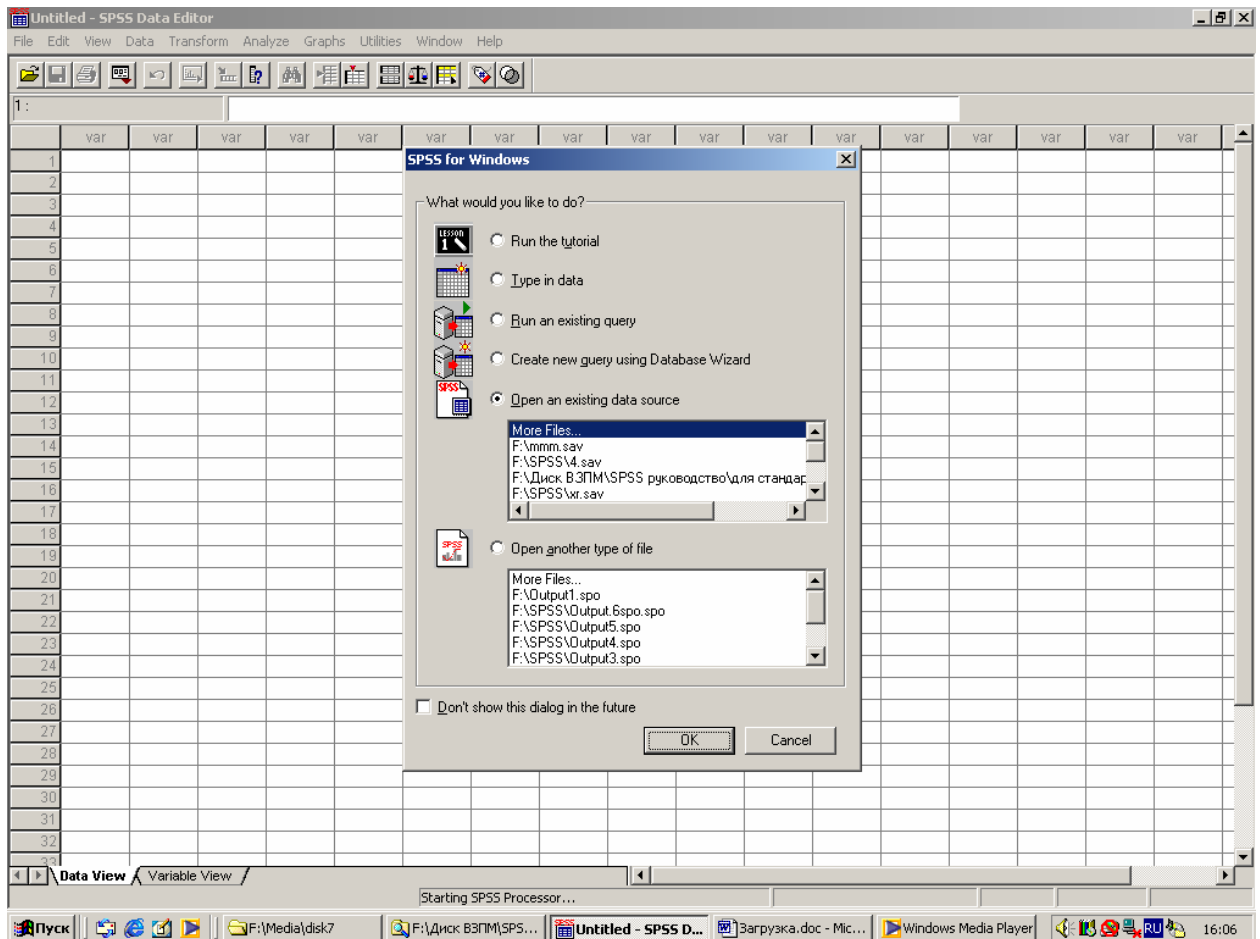
ЗАГРУЗКА СИСТЕМЫ SPSS 10.	3
ГРУППИРОВКА ДАННЫХ И РАСЧЕТ ТОЧЕЧНЫХ ОЦЕНОК ПАРАМЕТРОВ НОРМАЛЬНОГО ЗАКОНА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ	5
ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАСЧЕТОВ В SPSS	12
РАСЧЕТ ТОЧЕЧНЫХ И ИНТЕРВАЛЬНЫХ ОЦЕНОК ПАРАМЕТРОВ ЗАКОНА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ	15
ПОСТРОЕНИЕ ГИСТОГРАММЫ	20
ФОРМАТИРОВАНИЕ ГИСТОГРАММЫ	27
ДИАГРАММА ПАРЕТО	30
СТЕКОВАЯ ДИАГРАММА.	36
ПРОСТАЯ СТОЛБИКОВАЯ ДИАГРАММА ПО ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ЗНАЧЕНИЯМ	42
СТЕКОВАЯ СТОЛБИКОВАЯ ДИАГРАММА ПО ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ЗНАЧЕНИЯМ.	48
КЛАСТЕРИЗОВАННАЯ СТОЛБИКОВАЯ ДИАГРАММА ПО ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ЗНАЧЕНИЯМ	54
КРУГОВАЯ ДИАГРАММА ПО ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ЗНАЧЕНИЯМ	60
ПОСТРОЕНИЕ XR (XS) КОНТРОЛЬНЫХ КАРТ	66
ПОСТРОЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ КАРТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ И СКОЛЬЗЯЩЕГО РАЗМАХА.	75
ПОСТРОЕНИЕ P (NP) КОНТРОЛЬНЫХ КАРТ	83
ПОСТРОЕНИЕ C (U) КОНТРОЛЬНЫХ КАРТ	90
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	97

Загрузка системы SPSS 10.

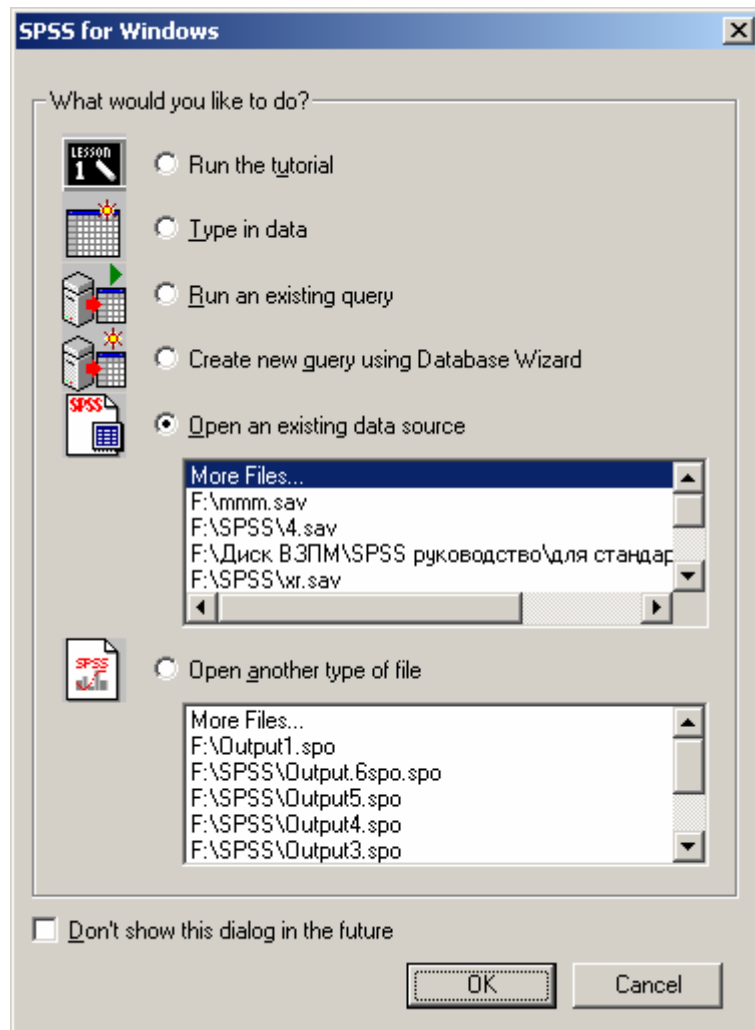
Выбор варианта действий при загрузке исходных данных.

SPSS 10 загружается через команду операционной системы Windows 95, 98, Me, Nt4, Windows 2000, Windows XP *Пуск/Программы/SPSS for Windows/SPSS 10 for Windows*.

При загрузке программы в диалоге *SPSS for Windows* выбирается вариант загрузки исходных данных



Основными вариантами являются:



Run the tutorial ñ запуск обучающего курса,

Type in data ñ ввод данных в таблицу редактора,

Run an existing query ñ запуск существующего запроса к базе данных,

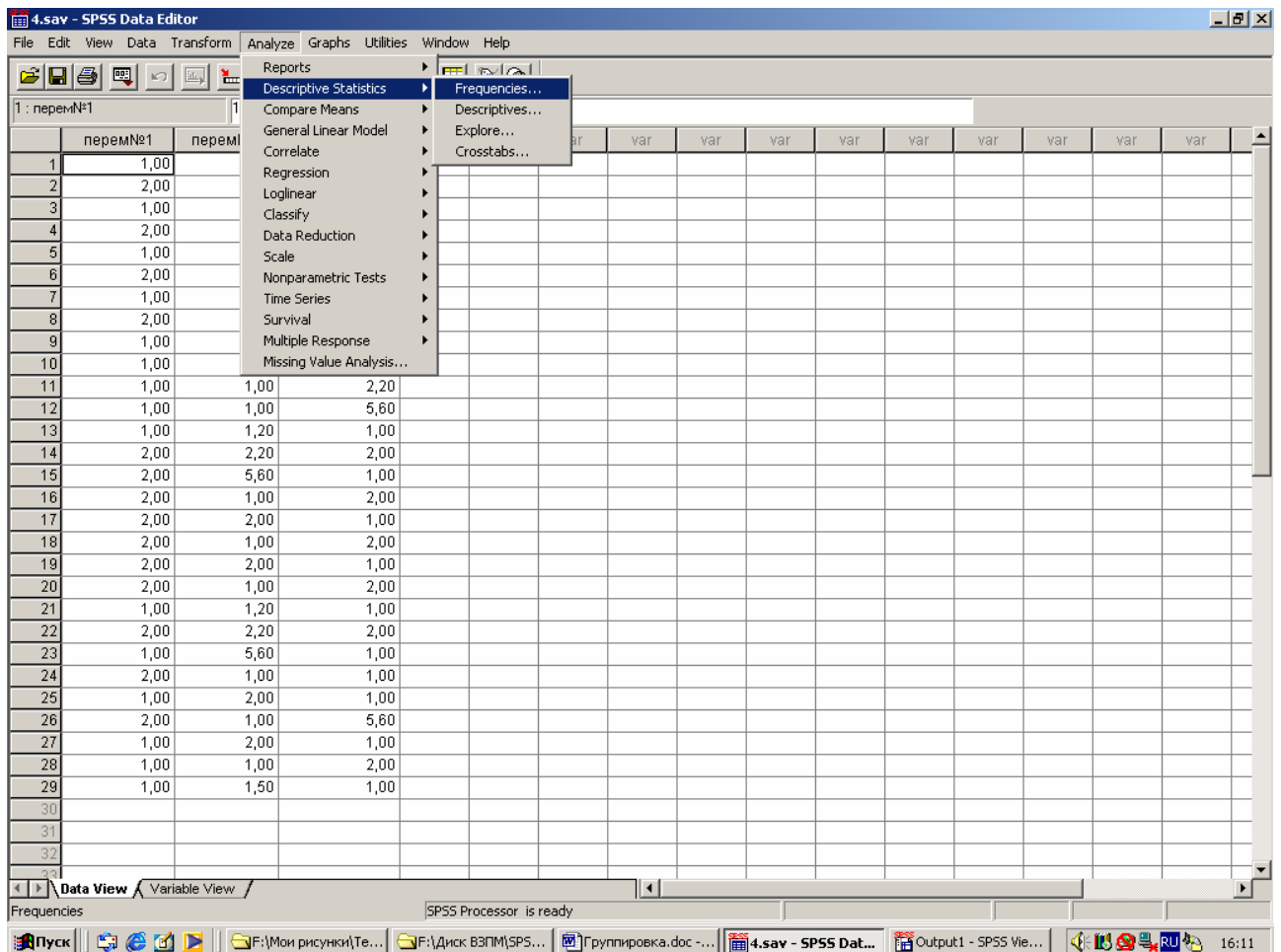
Create new query using Database Wizard ñ создать новый запрос к базе данных с помощью мастера обращения к реляционным базам данных (используется интерфейс открытых баз данных),

Open an existing data source ñ открытие существующего файла данных из ниже лежащего списка недавно созданных файлов (позиция *More Files* - открывает стандартный диалог Windows для открытия файлов)

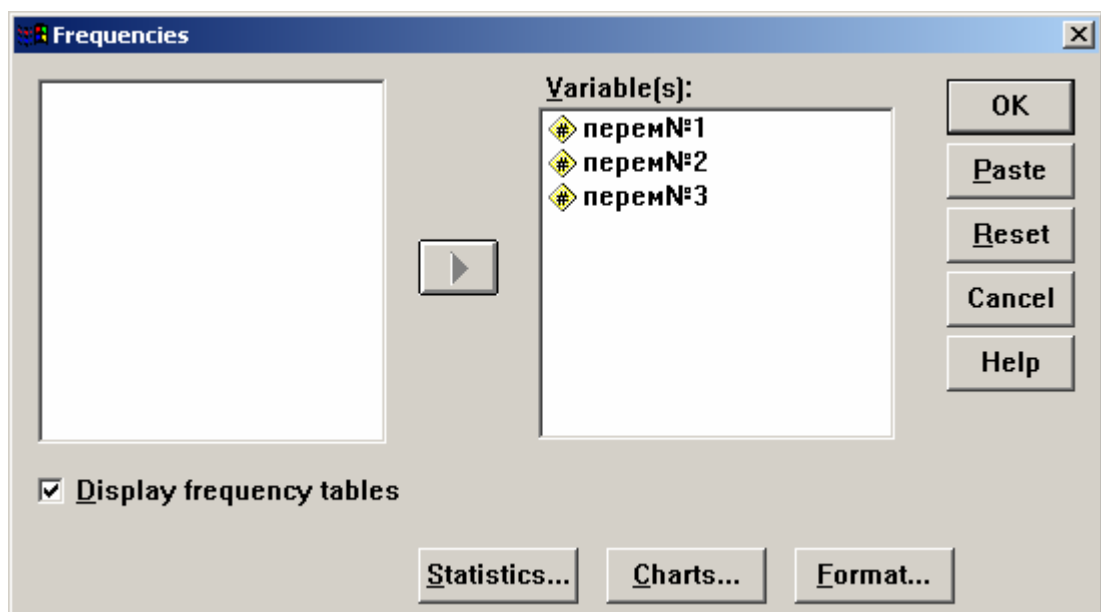
Open another type of file - открытие существующего файла выходных данных (расширение *SPO*) из ниже лежащего списка недавно созданных файлов.

Флажок *Don't show this dialog in the future* ñ установка этого флажка во включенное состояние исключает появление диалога *SPSS for Windows* при последующей загрузке SPSS 10.

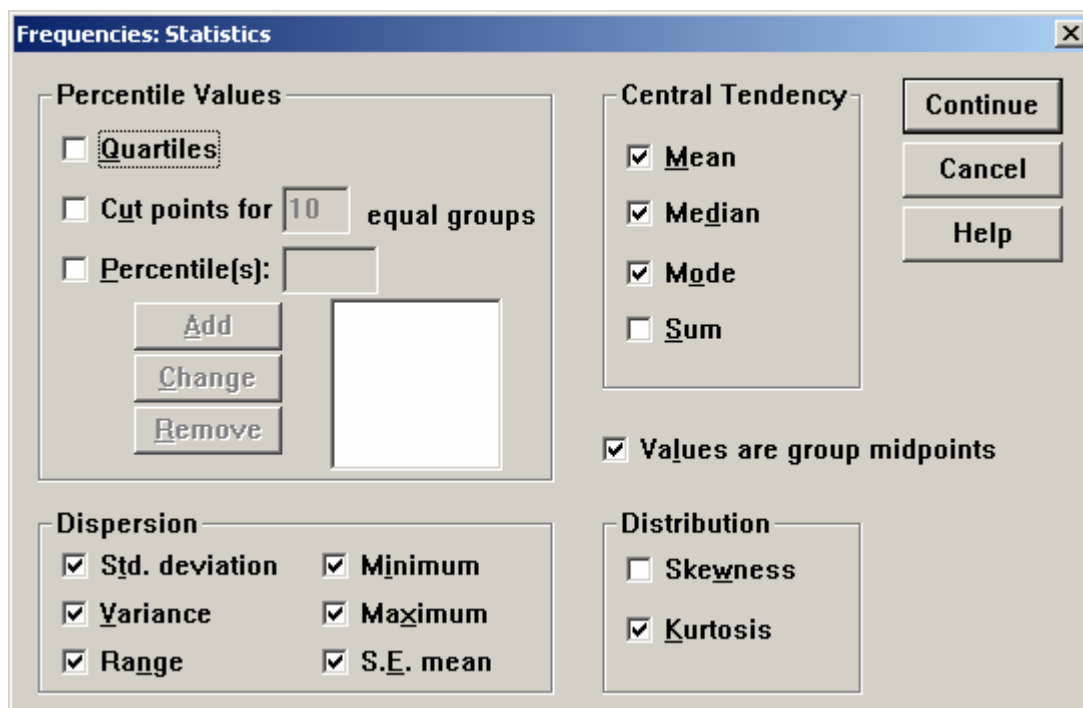
2. Для проведения расчета точечных оценок используется команда *Analyze/Descriptive Statistic/Frequencies*



В появившемся диалоге *Frequencies* перебросить переменные в окно *Variable(s)*. Установить флажок *Display frequency tables* (Показать таблицу распределения частот) включенное состояние. Пример анализа трех переменных приведен на следующем рисунке

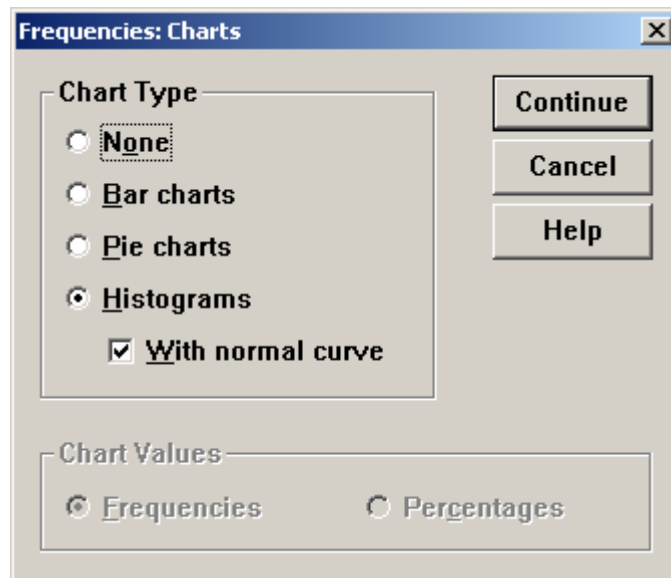


Виды рассчитываемых точечных оценок, значения квантилей и вероятностей попадания в заданные интервалы устанавливается в диалоге *Frequencies: Statistics*, вызов диалога через кнопку *Statistics*. Пример наиболее часто используемых установок приведен на следующем рисунке.



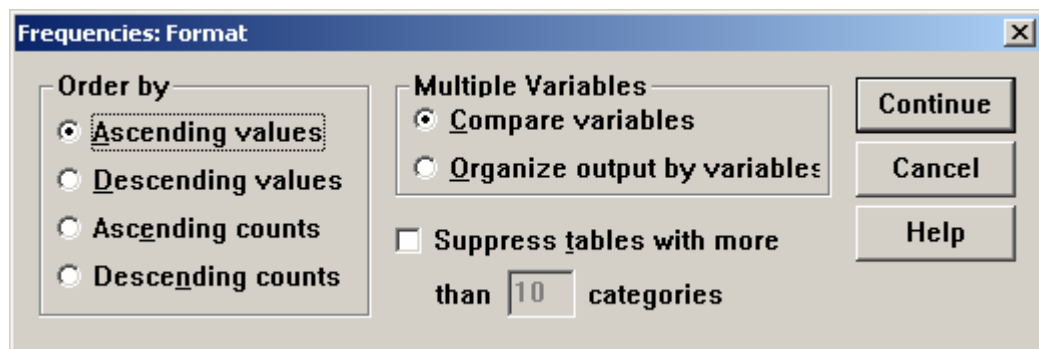
где Quartiles – Квартили (квантили соответствующие значениям вероятностей попадания 25, 50, 75%), Cut points for equal groups – группировка результатов измерений на заданное число интервалов, Percentile(s) – квантили с заданной вероятностью попадания, Mode – мода, Median – медиана, Mean – среднее арифметическое; Sum – сумма значений результатов измерений; оценки дисперсии – Dispersion: Std. deviation – стандартное отклонение (исправленное значение среднего квадратического отклонения выборки), Variance – дисперсия, Range – размах, Minimum – минимальное значение в выборке, Maximum – максимальное значение в выборке, S.E. mean – среднее квадратическое отклонение среднего арифметического; Distribution – коэффициенты характеризующие отклонение выборки от нормального закона: Kurtosis – центральный момент 4 порядка (коэффициент асимметрии), Skewness – центральный момент 3 порядка (эксцесс); Values are group midpoints – значения середины интервалов группирования.

Виды графиков характеризующих распределение переменной задаются в диалоге *Frequencies: Charts* (вызов через кнопку *Charts*). Вид диалога *Frequencies: Charts* приведен на следующем рисунке

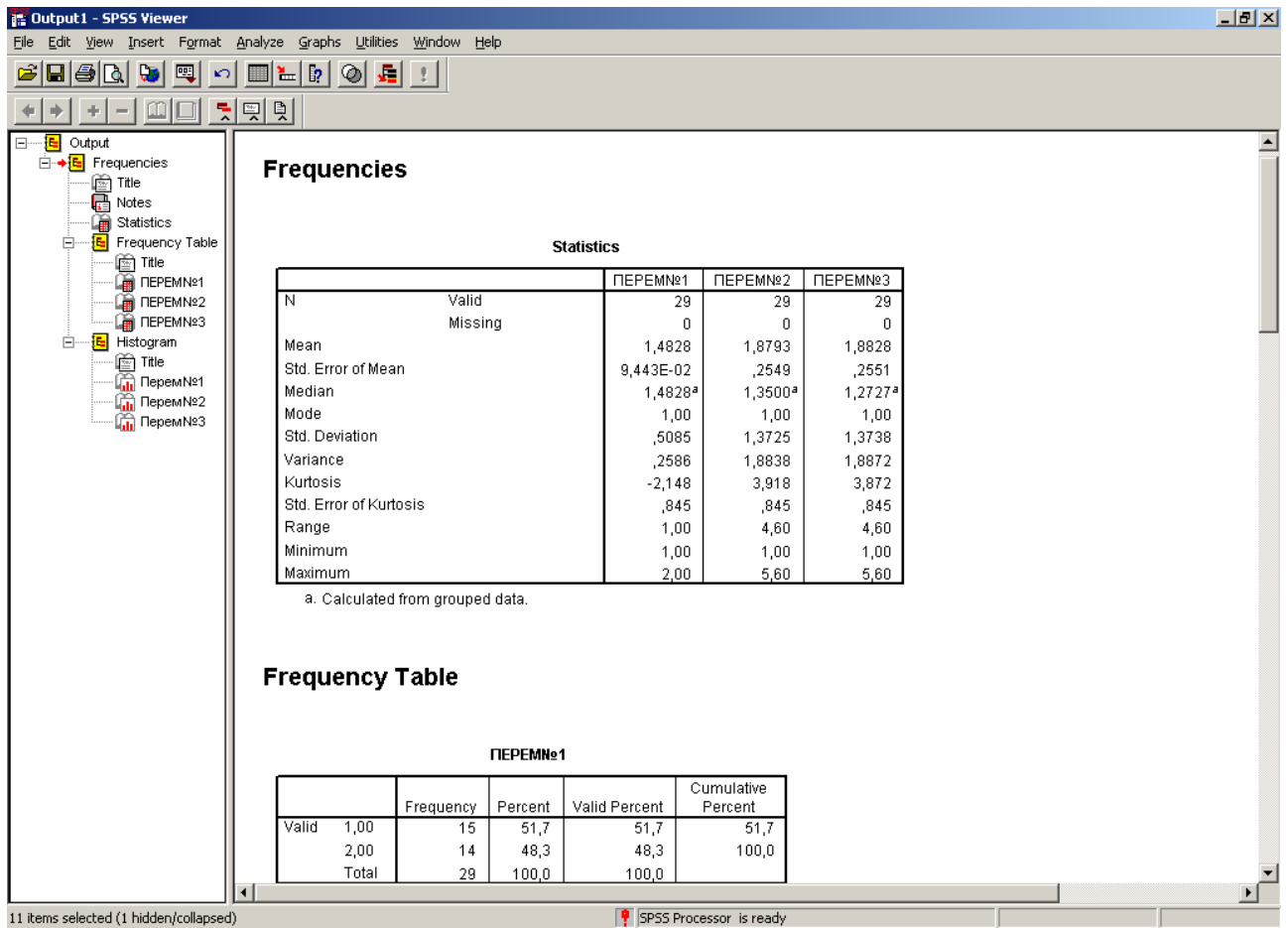


где None – отсутствие графика; Bar charts – столбиковая диаграмма; Pie charts – круговая диаграмма; Histograms – гистограмма; With normal curve – показать функцию плотности распределения нормального закона; Chart Values – значения на графиках Bar charts и Pie charts в виде *Frequencies* – частот распределений, *Percentage* – процент попаданий в интервалы.

Формат представления результатов расчета задается в диалоге *Frequencies: Format* (кнопка *Format*). Пример установок по умолчанию приведен на следующем рисунке



Результат расчета будет представлен в новом окне *SPSS Viewer*. Окно *SPSS Viewer* представлено на следующем рисунке.



Ниже приведен список полученных результатов

Frequencies

Statistics и таблица точечных оценок параметров нормального закона распределения по указанным переменным

		ПЕРЕМ№1	ПЕРЕМ№2	ПЕРЕМ№3
N	Valid	29	29	29
	Missing	0	0	0
Mean		1,4828	1,8793	1,8828
Std. Error of Mean		9,443E-02	,2549	,2551
Median		1,4828	1,3500	1,2727
Mode		1,00	1,00	1,00
Std. Deviation		,5085	1,3725	1,3738
Variance		,2586	1,8838	1,8872
Kurtosis		-2,148	3,918	3,872
Std. Error of Kurtosis		,845	,845	,845
Range		1,00	4,60	4,60
Minimum		1,00	1,00	1,00
Maximum		2,00	5,60	5,60

a. Calculated from grouped data.

Frequency Table

ПЕРЕМ№1

Таблица распределения частот по первой переменной

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1,00	15	51,7	51,7	51,7
	2,00	14	48,3	48,3	100,0
Total		29	100,0	100,0	

Где Valid ñ значение переменной; Frequency ñ число попаданий в интервал; Percent ñ процент попаданий в интервал; Valid Percent - процент попаданий в интервал после отсева грубых промахов, Cumulative Percent ñ накопленный процент попаданий в интервал.

ПЕРЕМ№2

Таблица распределения частот по второй переменной

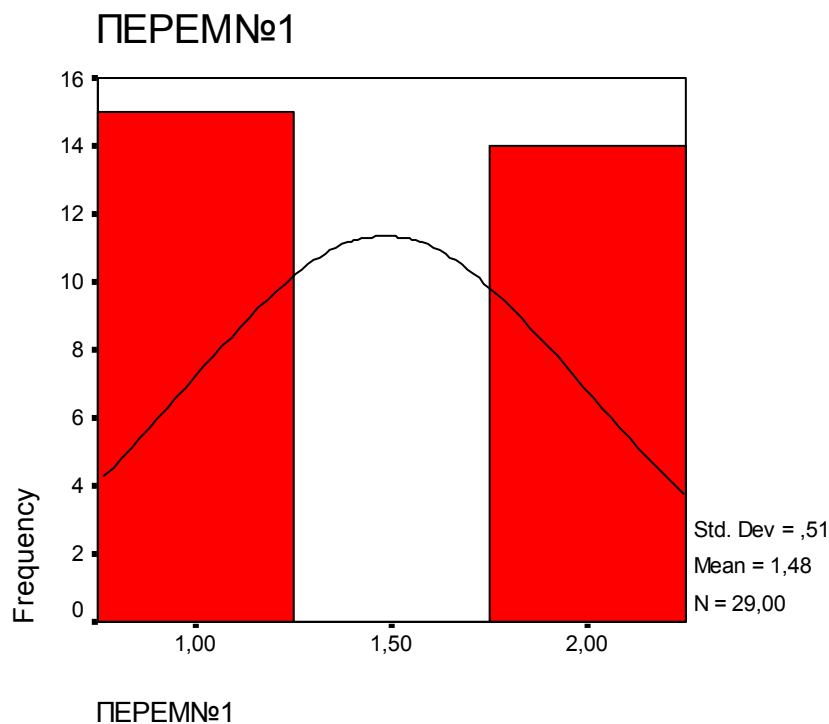
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1,00	12	41,4	41,4	41,4
	1,20	3	10,3	10,3	51,7
	1,50	1	3,4	3,4	55,2
	2,00	7	24,1	24,1	79,3
	2,20	3	10,3	10,3	89,7
	5,60	3	10,3	10,3	100,0
	Total	29	100,0	100,0	

ПЕРЕМ№3

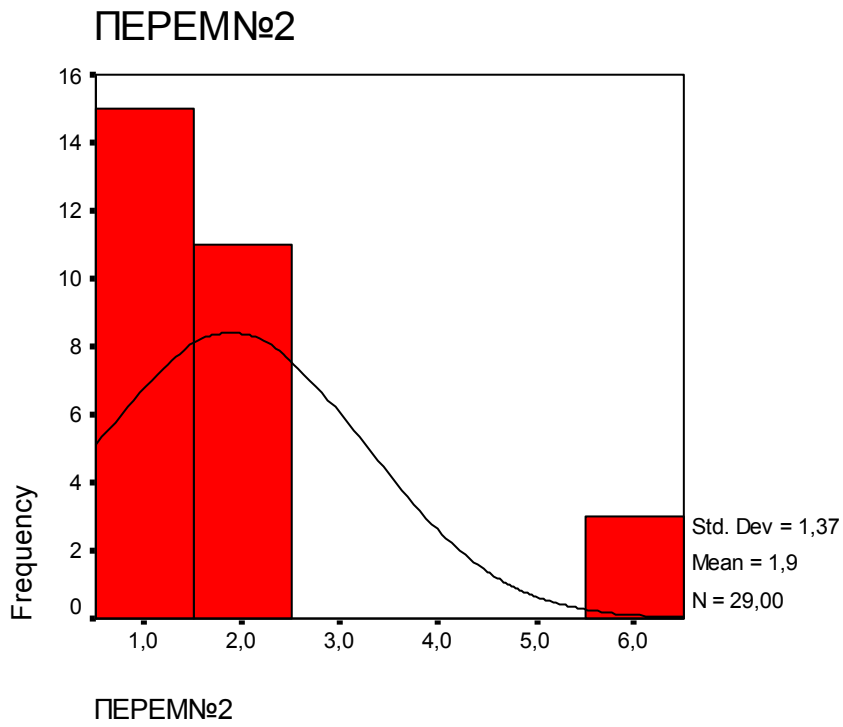
Таблица распределения частот по третьей переменной

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1,00	13	44,8	44,8	44,8
	1,20	2	6,9	6,9	51,7
	2,00	9	31,0	31,0	82,8
	2,20	2	6,9	6,9	89,7
	5,60	3	10,3	10,3	100,0
	Total	29	100,0	100,0	

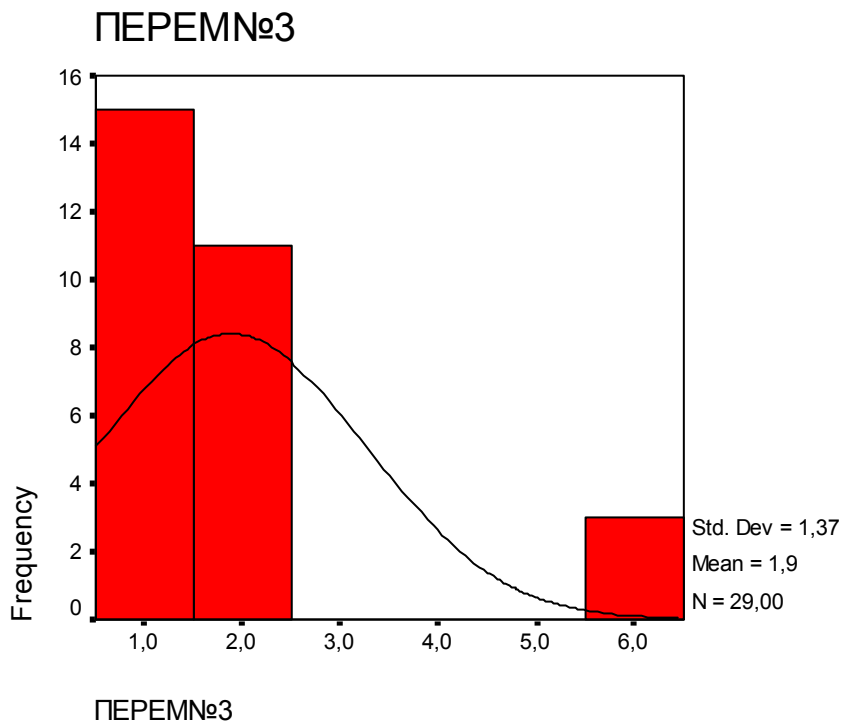
Histogram ñ гистограмма распределения частот по первой переменной



Гистограмма распределения частот по второй переменной

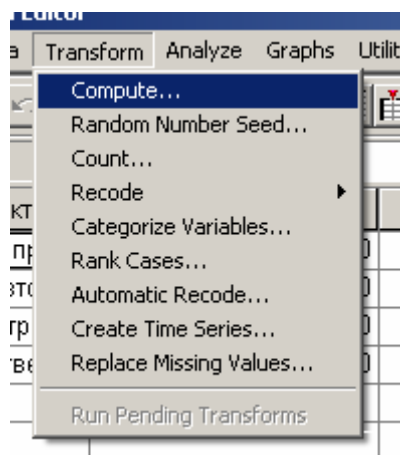
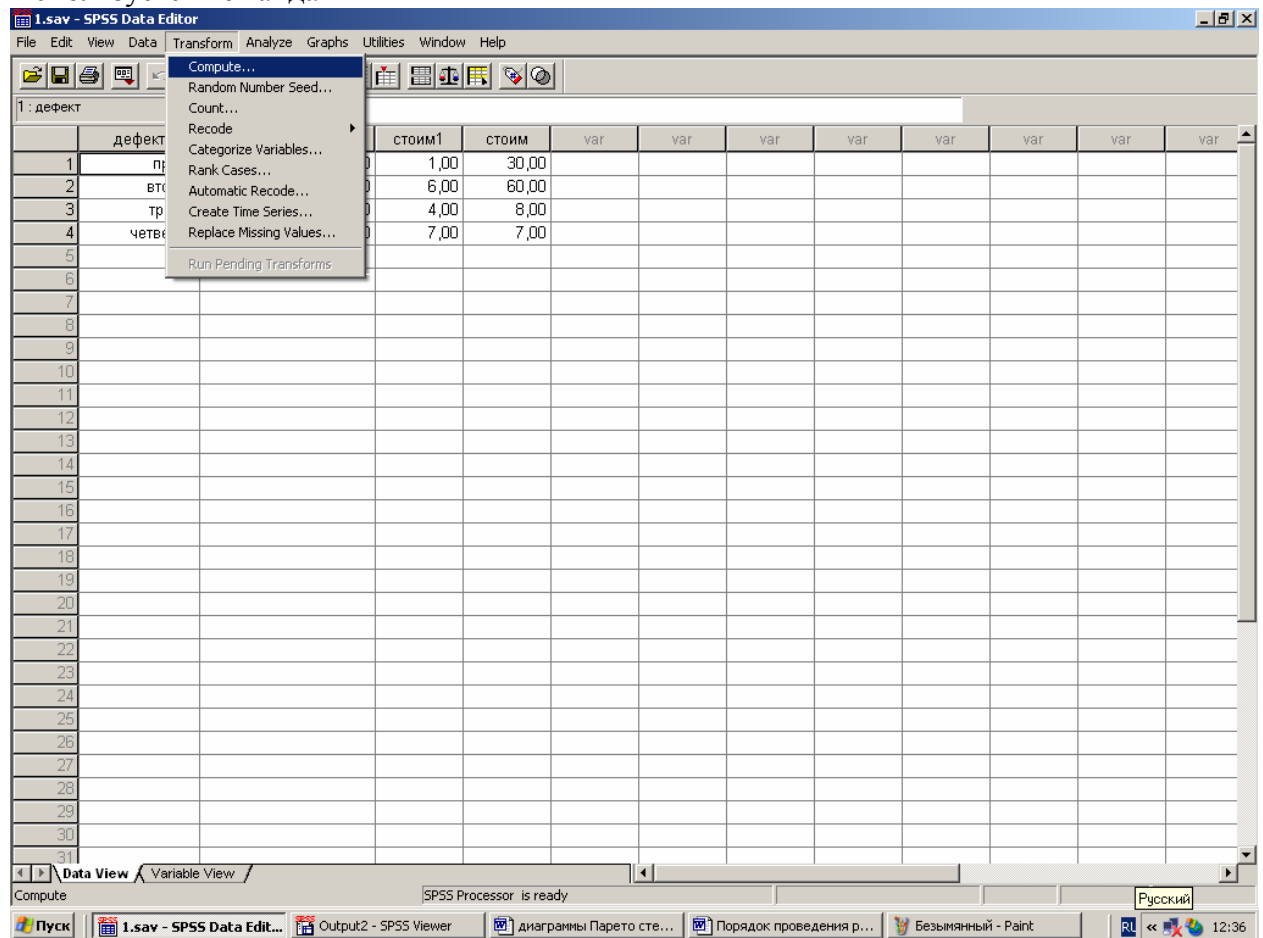


Гистограмма распределения частот по третьей переменной

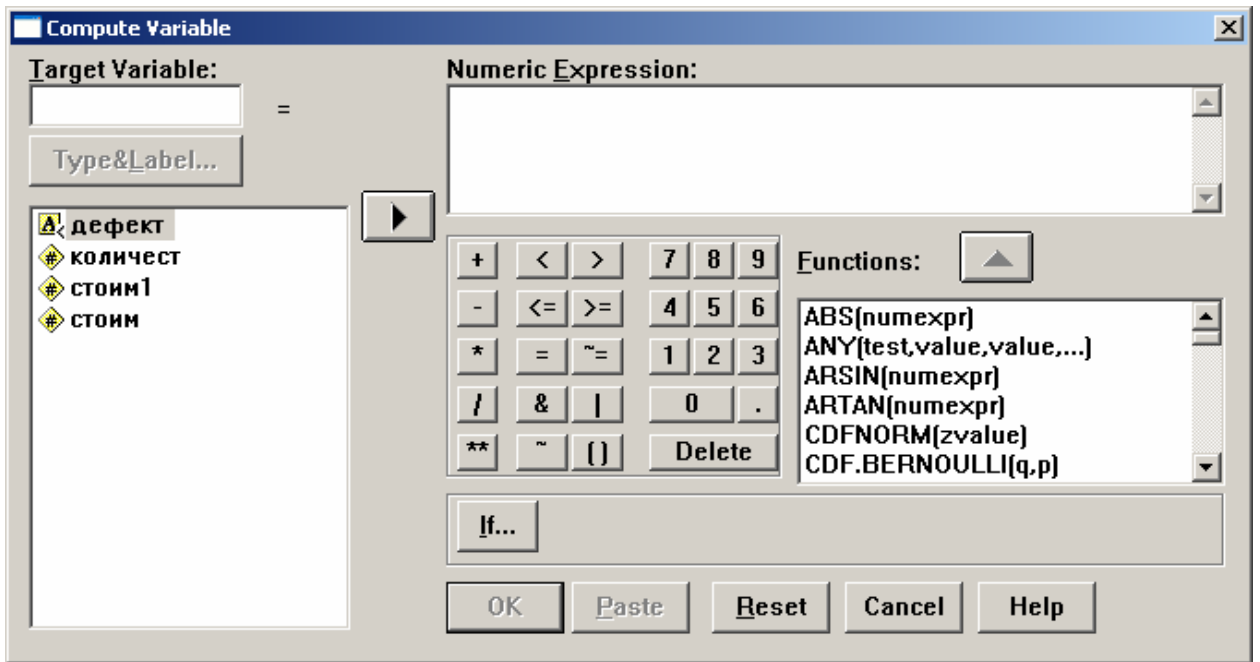


Порядок проведения расчетов в SPSS

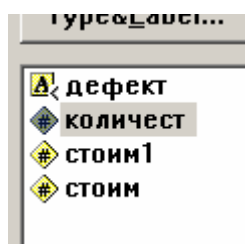
Используется команда



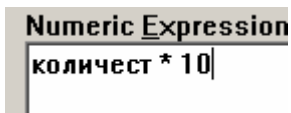
В диалоге



задается выходная переменная



из числа имеющихся переменных



формируется выражение



при помощи операторов

результат

1.sav - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

1 : дефект превай

	дефект	количест	стоим1	стоим	mmmmm	var	var	var	var	var	var	var
1	превай	30,00	1,00	30,00	300,00							
2	второй	10,00	6,00	60,00	100,00							
3	третий	2,00	4,00	8,00	20,00							
4	четверты	1,00	7,00	7,00	10,00							
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												

Data View Variable View

SPSS Processor is ready

Русский

Расчет точечных и интервальных оценок параметров закона распределения

1. Формат входных данных. Исходные данные \tilde{y} одномерные переменные записываются по столбцам таблицы. В случае проведения анализа по нескольким переменным каждая переменная записывается в отдельный столбец. Пример приведен на следующем рисунке.

1,00	1,20	1,20
2,00	2,20	2,20
1,00	5,60	5,60
2,00	1,00	1,00
1,00	2,00	2,00
2,00	1,00	1,00
1,00	2,00	2,00
2,00	1,00	1,00
1,00	2,00	2,00
1,00	1,00	1,20
1,00	1,00	2,20
1,00	1,00	5,60
0	0	0

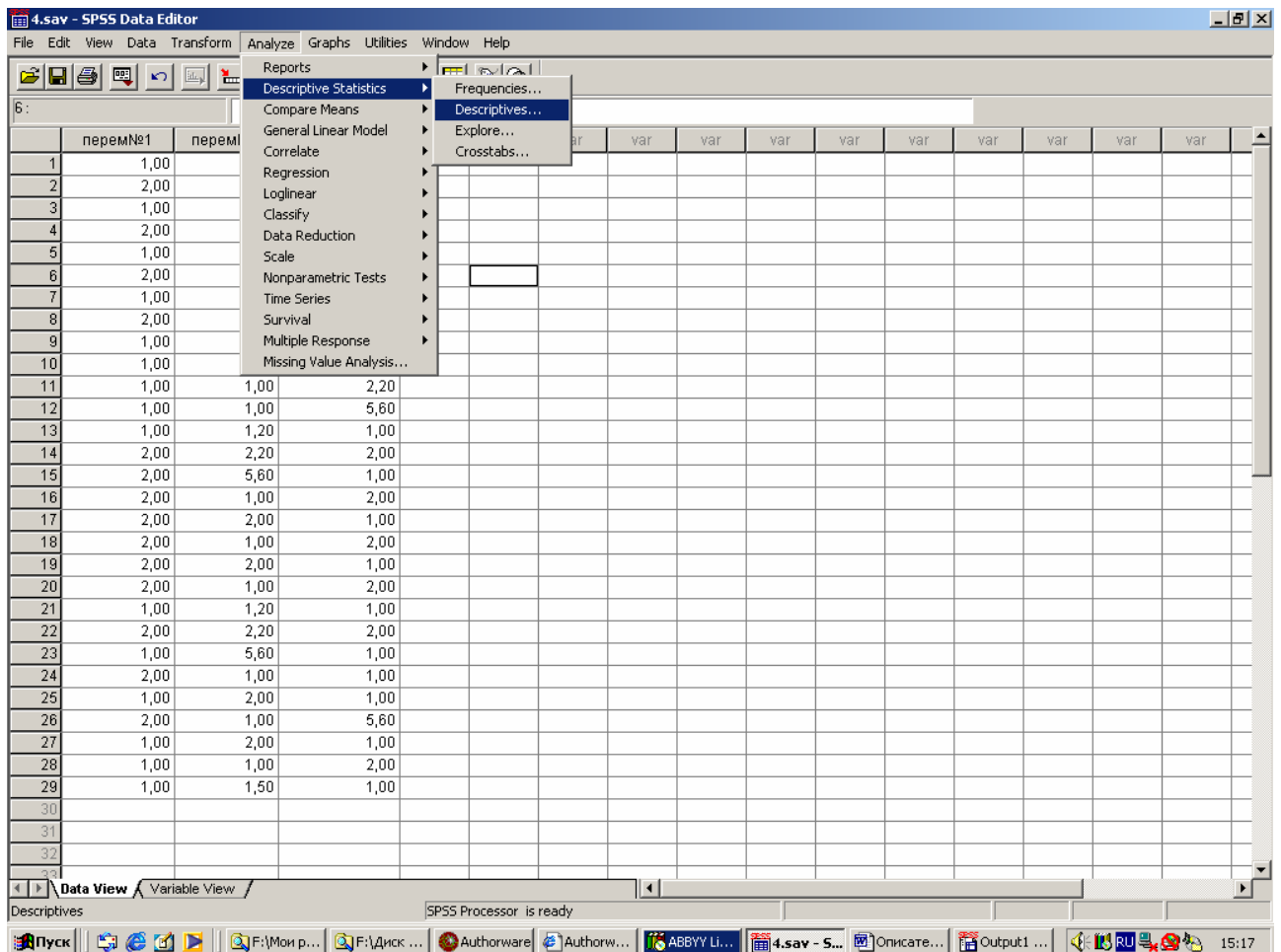
В табличном редакторе данных SPSS (*Data View*) таблица данных выглядит следующим образом

12:

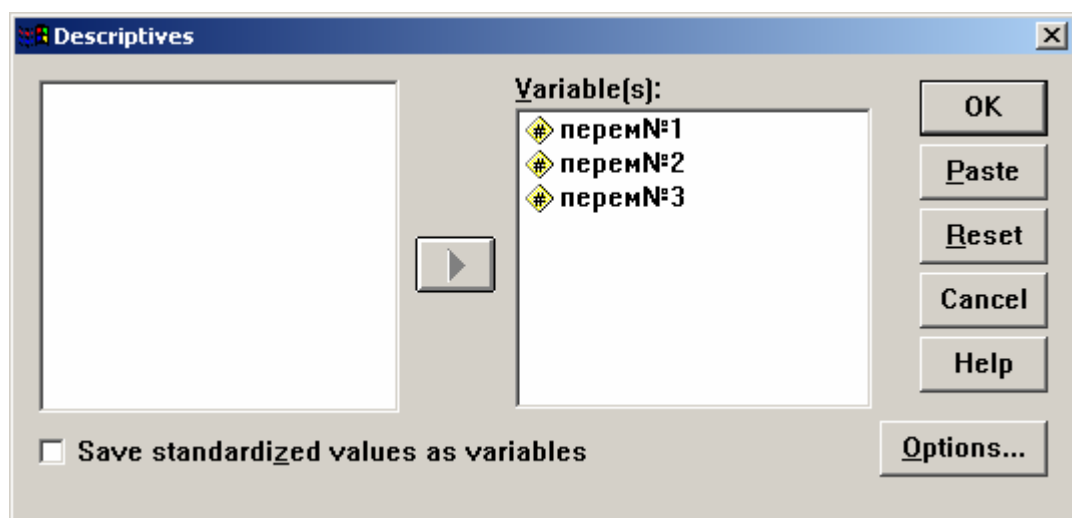
	перемN#1	перемN#2	перемN#3	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var
1	1,00	1,20	1,20												
2	2,00	2,20	2,20												
3	1,00	5,60	5,60												
4	2,00	1,00	1,00												
5	1,00	2,00	2,00												
6	2,00	1,00	1,00												
7	1,00	2,00	2,00												
8	2,00	1,00	1,00												
9	1,00	2,00	2,00												
10	1,00	1,00	1,20												
11	1,00	1,00	2,20												
12	1,00	1,00	5,60												
13	1,00	1,20	1,00												
14	2,00	2,20	2,00												
15	2,00	5,60	1,00												
16	2,00	1,00	2,00												
17	2,00	2,00	1,00												
18	2,00	1,00	2,00												
19	2,00	2,00	1,00												
20	2,00	1,00	2,00												
21	1,00	1,20	1,00												
22	2,00	2,20	2,00												
23	1,00	5,60	1,00												
24	2,00	1,00	1,00												
25	1,00	2,00	1,00												
26	2,00	1,00	5,60												
27	1,00	2,00	1,00												
28	1,00	1,00	2,00												
29	1,00	1,50	1,00												
30															
31															
32															
33															

SPSS Processor is ready

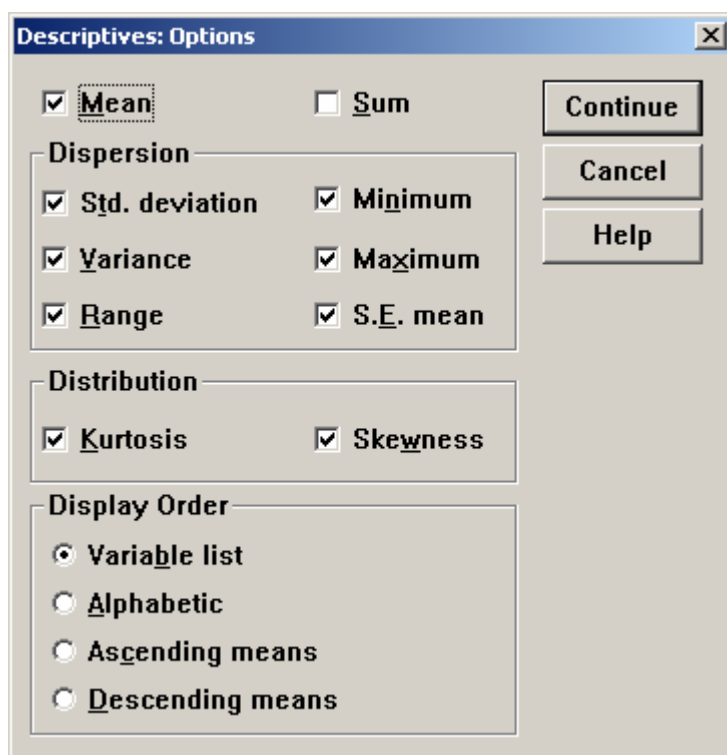
2. Для проведения расчета точечных оценок используется команда *Analyze/Descriptive Statistic/Descriptives*



В появившемся диалоге *Descriptives* перебросить переменные в окно *Variable(s)*. Пример анализа трех переменных приведен на следующем рисунке



Виды рассчитываемых точечных оценок устанавливается в диалоге *Descriptives: Option*, вызов диалога через кнопку *Options*.



где Mean \bar{x} среднее арифметическое; Sum $\sum x$ сумма значений результатов измерений; оценки дисперсии σ^2 Dispersion: Std. deviation σ стандартное отклонение (исправленное значение среднего квадратического отклонения выборки), Variance σ^2 дисперсия, Range $x_{max} - x_{min}$ размах, Minimum x_{min} минимальное значение в выборке, Maximum x_{max} максимальное значение в выборке, S.E. mean $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ среднее квадратическое отклонение среднего арифметического; Distribution α коэффициенты характеризующие отклонение выборки от нормального закона: Kurtosis α_4 центральный момент 4 порядка (коэффициент асимметрии), Skewness α_3 центральный момент 3 порядка (эксцесс).

В диалоге *Descriptives: Option* нажать кнопку *Continue*.

Для расчета точечных оценок в диалоге *Descriptives* нажать кнопку *OK*.

Результат расчета будет представлен в новом окне *SPSS Viewer*. Окно *SPSS Viewer* представлено на следующем рисунке.

Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean		Std.	Variance	Skewness		
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
ПЕРЕМ№1	29	1,00	1,00	2,00	1,4828	9,443E-02	,5085	,259	,073	,434	-2,148
ПЕРЕМ№2	29	4,60	1,00	5,60	1,8793	,2549	1,3725	1,884	2,158	,434	3,918
ПЕРЕМ№3	29	4,60	1,00	5,60	1,8828	,2551	1,3738	1,887	2,139	,434	3,872
Valid N (listwise)	29										

Ниже приведен список полученных результатов

Descriptive Statistics

Результат расчета представлен в виде следующей таблицы

Descriptive Statistics

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Error	Std. Deviation	Variance	Skewness	Std. Error	Kurtosis	Std. Error
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic
ПЕРЕМ№1	29	1,00	1,00	2,00	1,4828	9,443E-02	,5085	,259	,073	,434	-2,148	,845
ПЕРЕМ№2	29	4,60	1,00	5,60	1,8793	,2549	1,3725	1,884	2,158	,434	3,918	,845
ПЕРЕМ№3	29	4,60	1,00	5,60	1,8828	,2551	1,3738	1,887	2,139	,434	3,872	,845
Valid N (listwise)	29											

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

где 1 столбец ñ список анализируемых переменных;

2 столбец ñ число измерений в каждой переменной;

3 столбец ñ значение размаха;

4 столбец ñ минимум в выборке по каждой переменной;

5 столбец ñ максимум в выборке по каждой переменной;

6 столбец ñ среднее арифметическое в выборке по каждой переменной;

7 столбец ñ среднее квадратическое отклонение среднего арифметического в выборке по каждой переменной;

8 столбец ñ среднее квадратическое отклонение в выборке по каждой переменной;

9 столбец ñ дисперсия выборки по каждой переменной;

10 столбец ñ центральный момент 3 порядка (эксцесс) выборки по каждой переменной;

11 столбец $\hat{\sigma}$ стандартная ошибка центрального момента 3 порядка выборки по каждой переменной;

12 столбец $\hat{\mu}_3$ центральный момент 4 порядка (коэффициент асимметрии) выборки по каждой переменной;

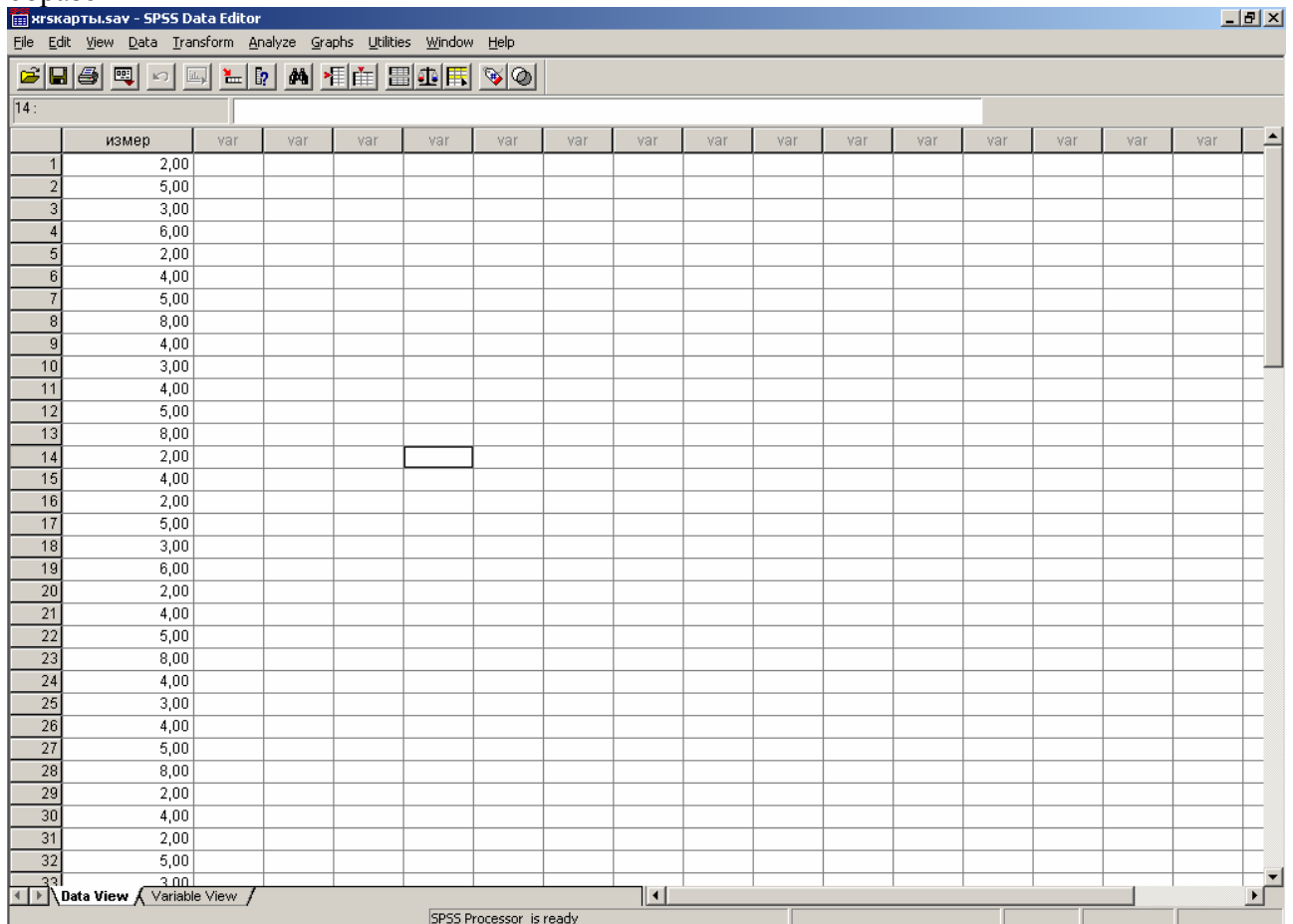
13 столбец $\hat{\sigma}_3$ стандартная ошибка центрального момента 4 порядка выборки по каждой переменной.

Построение гистограммы

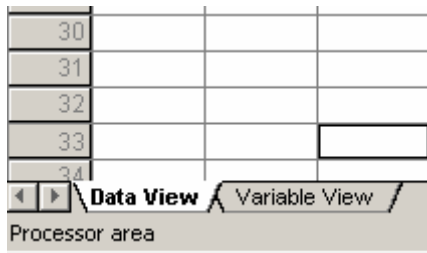
1. Формат входных данных. Исходные данные (результаты измерений) записываются построчно в таблицу следующего вида

2,00
5,00
3,00
6,00
2,00
4,00
5,00
8,00
4,00
3,00
4,00
5,00
8,00
2,00
4,00
Ö

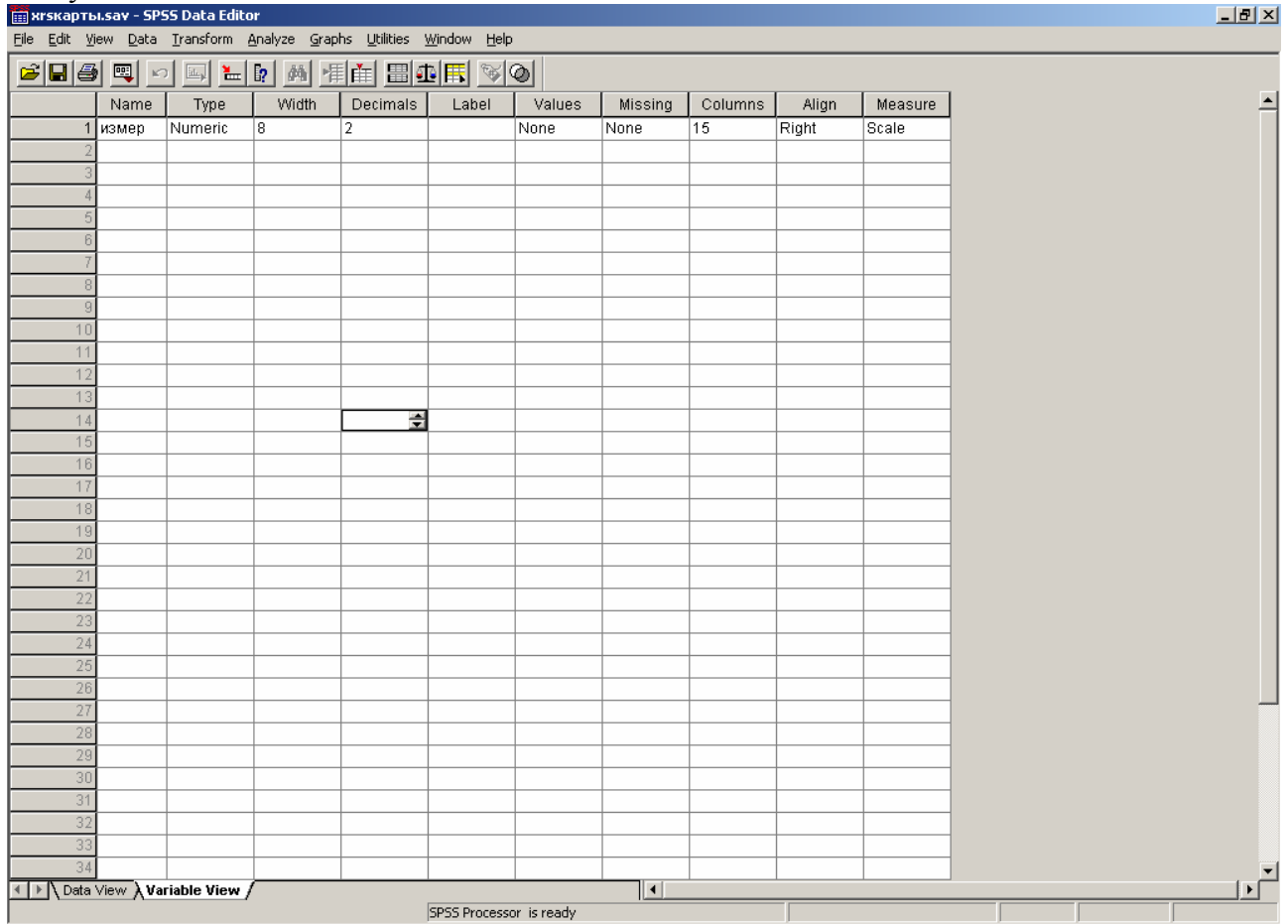
В табличном редакторе данных SPSS (*Data View*) таблица данных выглядит следующим образом



Примечание: переключение между режимами отображения данных и Data View и спецификаций переменных и Variable View, выполняется при помощи вкладок в нижней части окна SPSS



Спецификация переменных (*Variable View*) приведенной выше исходной таблицы имеет следующий вид



Поля таблицы спецификаций:

Name - задается имя переменной;

Type и тип переменной;

Width и количество знаков строки или разрядов числа;

Decimals и количество десятичных разрядов вещественного числа.

Рекомендация:

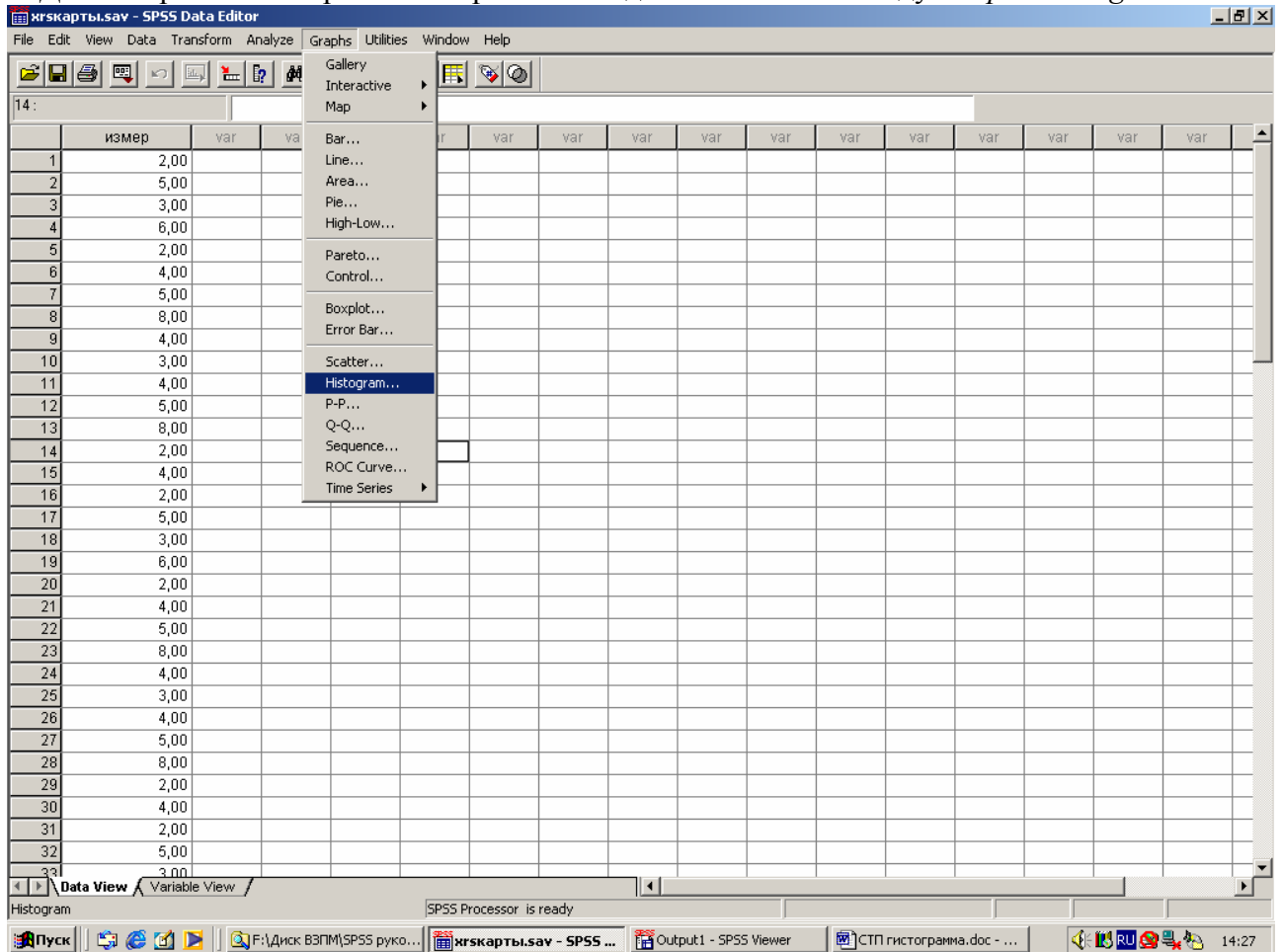
Результаты измерений устанавливаются следующим образом:

2	измер_1	Numeric	8	2	
3	измер_2	Numeric	8	2	
4	измер_3	Numeric	8	2	
5	измер_4	Numeric	8	2	

В случае если 3 и более знаков после запятой для результатов измерений необходимо увеличить значение *Decimals*

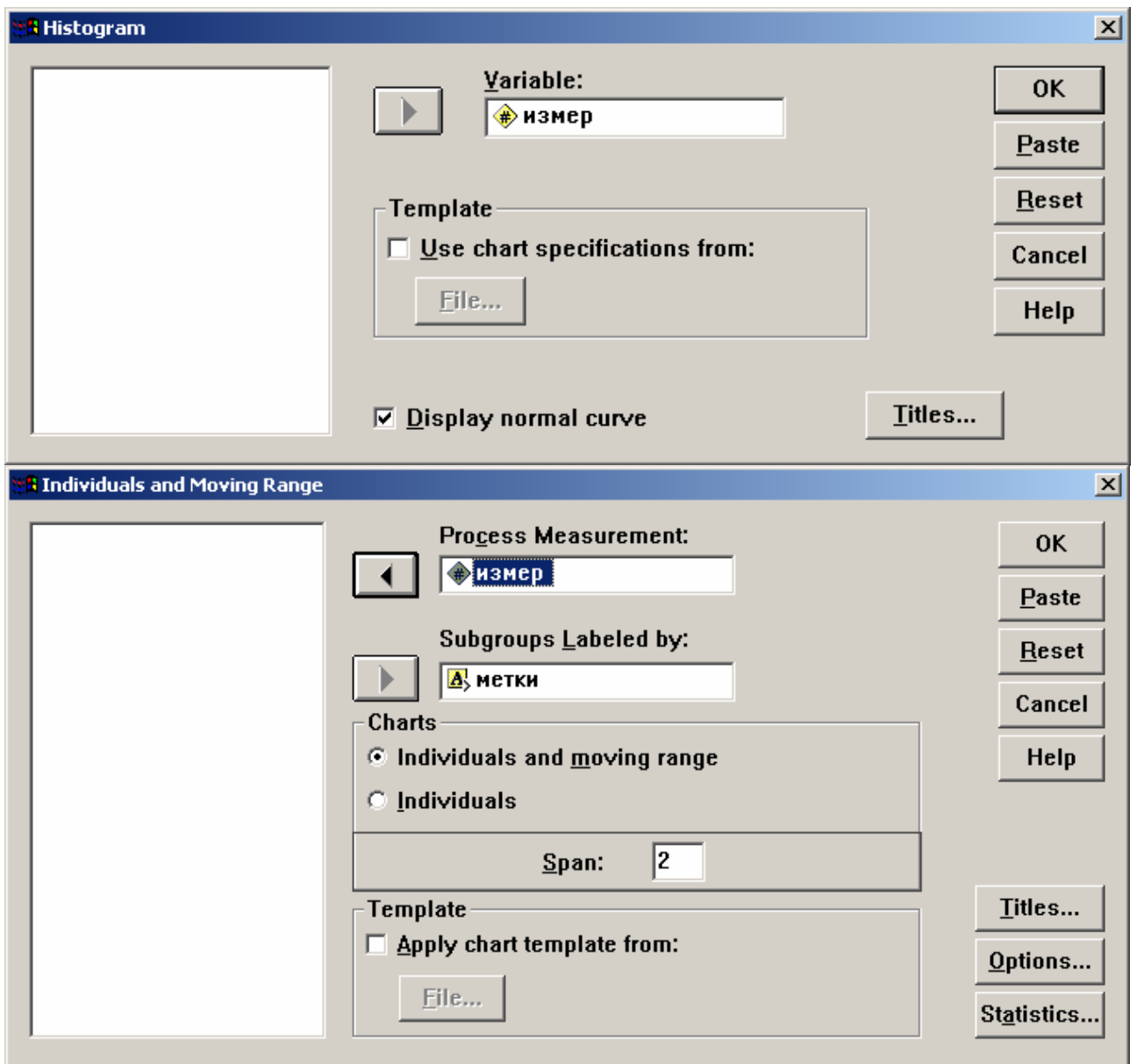
Decimals
0
2
2
2
2

2. Для построения контрольной карты необходимо вызвать команду *Graphs/Histogram*

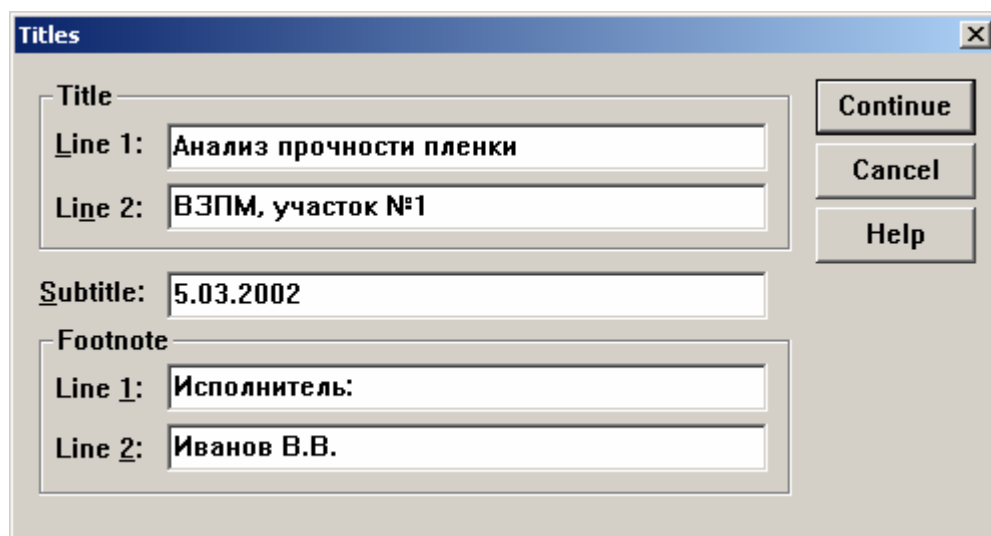


В появившемся диалоге *Histogram* установить параметры в соответствии со следующим рисунком и нажать кнопку ОК.

В следующем диалоге *Individuals and Moving Range* переменную с результатами измерений перебросить в окно *Process Measurement* переменную с метками ñ в *Subgroups Labeled by*. Установить тип контрольной карты *Charts* в положение ñ *Individuals and Moving Range*. Пример установок приведен на следующем рисунке:



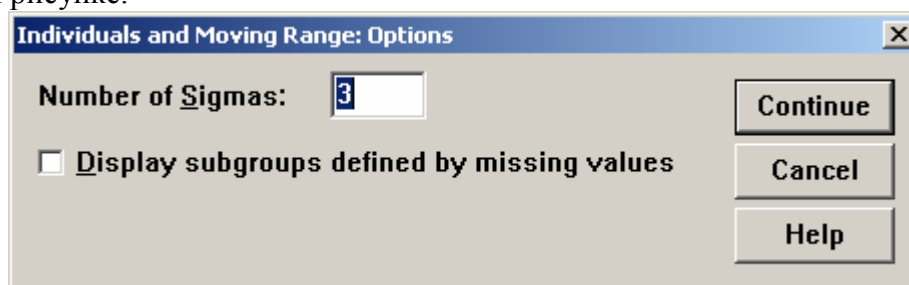
Для идентификации контрольных карт ввести заголовки и подрисуночные надписи (кнопка *Titles*). Пример на следующем рисунке.



Нажать кнопку Continue.

Для установки контрольных пределов вызвать диалог *Individuals and Moving Range: Options* (кнопка *Options*).

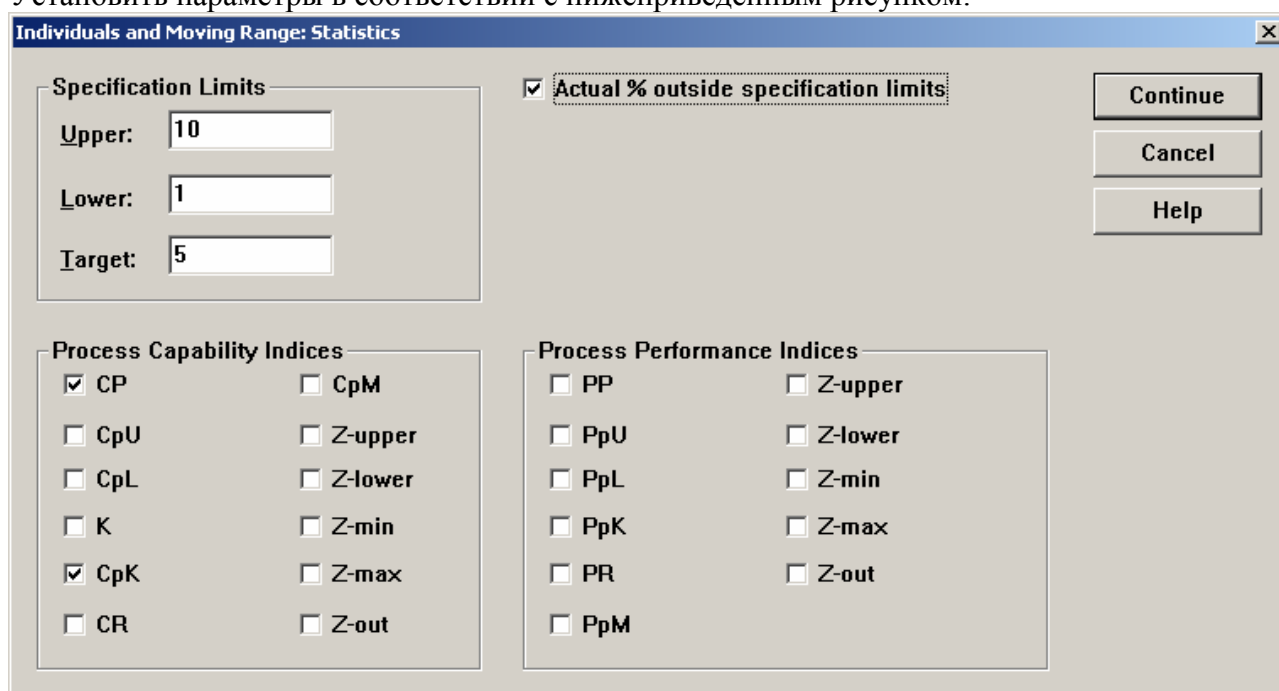
Установить контрольные пределы контрольной карты в пределах 3 средних квадратических отклонений (параметр *Number of sigmas* - 3). Пример приведен на следующем рисунке.



Нажать кнопку *Continue*.

Расчет индексов воспроизводимости процесса C_p , C_{pk} . Выбрать кнопку *Statistics*.

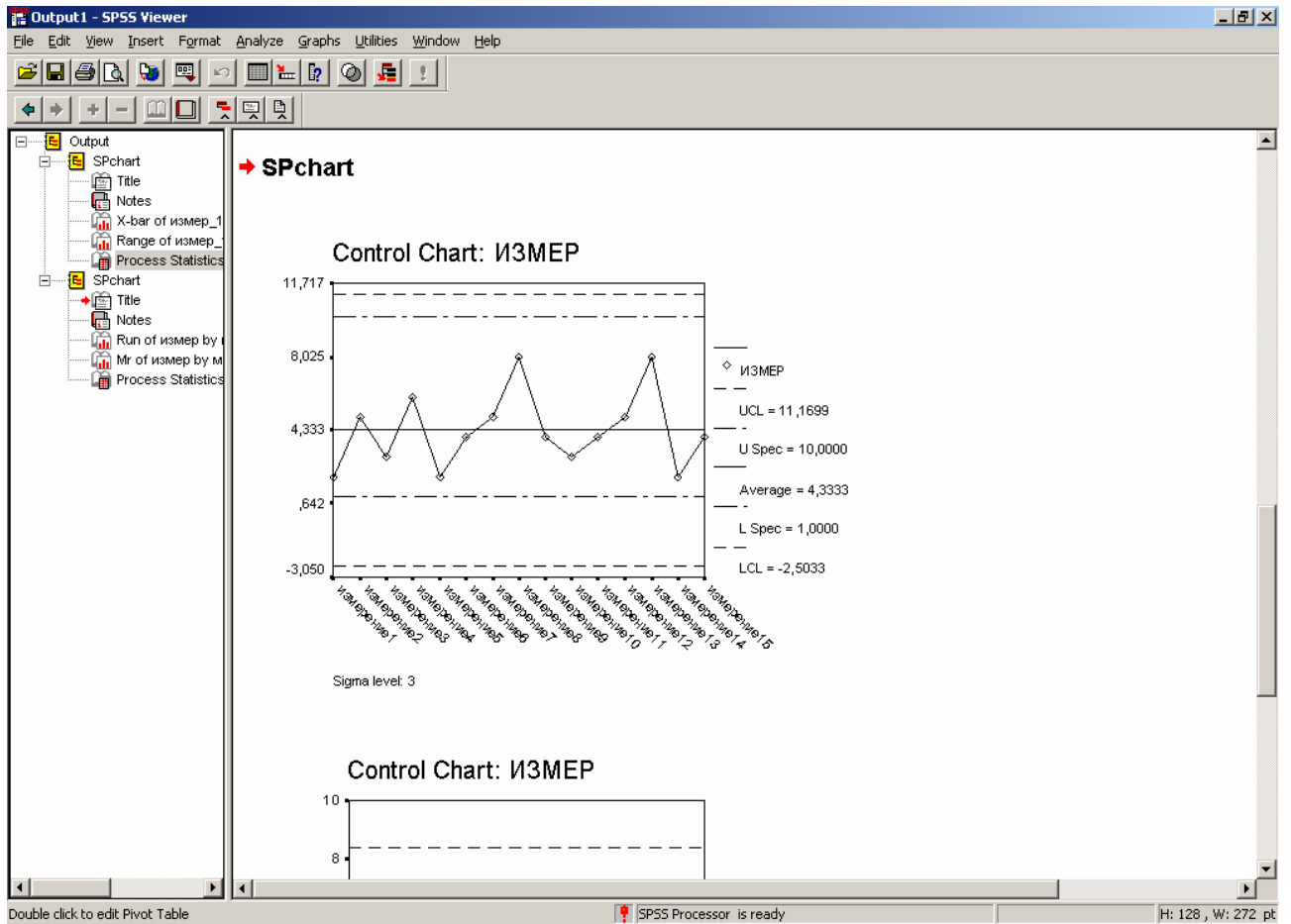
Установить параметры в соответствии с нижеприведенным рисунком:



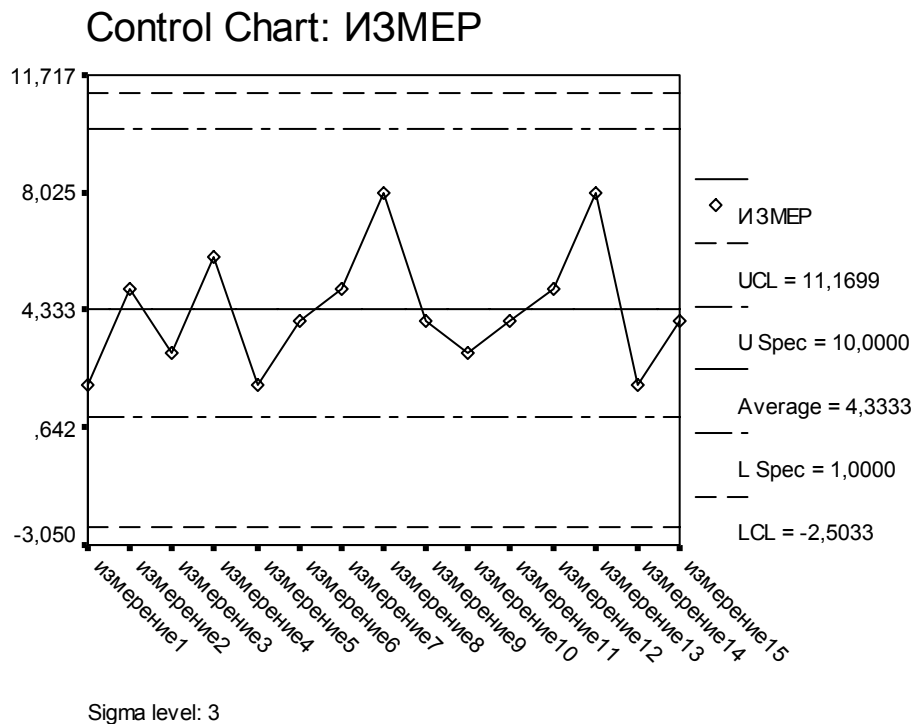
где Upper ñ верхняя граница допуска; Lower ñ нижняя граница допуска; Target ñ номинальное значение контролируемого параметра. Actual % outside specification limits ñ процент результатов измерений не попавших в контрольные пределы. Остальные параметры оставить по умолчанию. Нажать кнопку *Continue*.

В диалоге *Individuals and Moving Range* запустить процесс расчета (кнопка *OK*).

Результат расчета будет представлен в новом окне *SPSS Viewer*. Окно *SPSS Viewer* представлено на следующем рисунке.

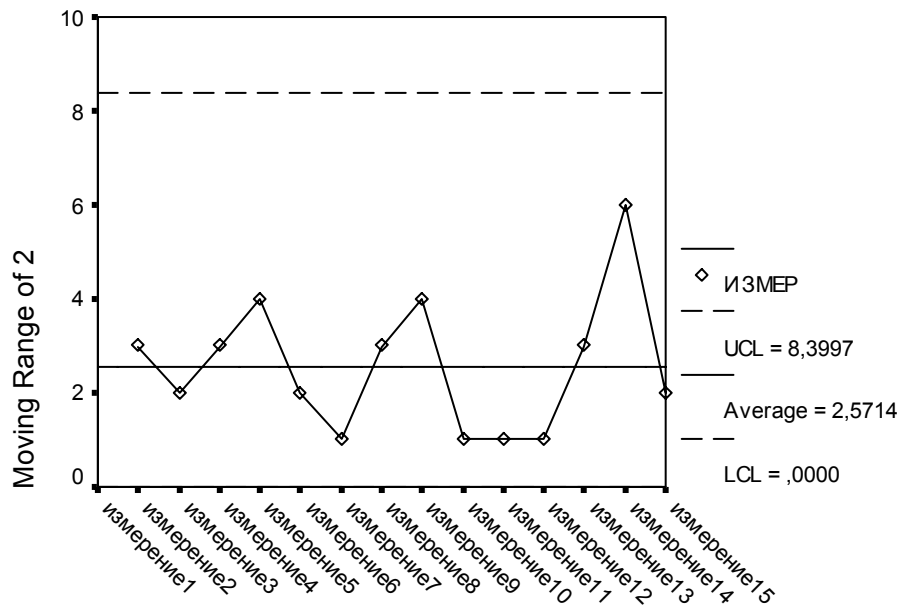


Ниже приведен список полученных результатов
Карта индивидуальных значений



Карта скользящего размаха

Control Chart: ИЗМЕР



Sigma level: 3

Индексы воспроизводимости процесса

Process Statistics

	Act. % Outside SL	,0%
Capability Indices	CP	,658
	CpK	,488

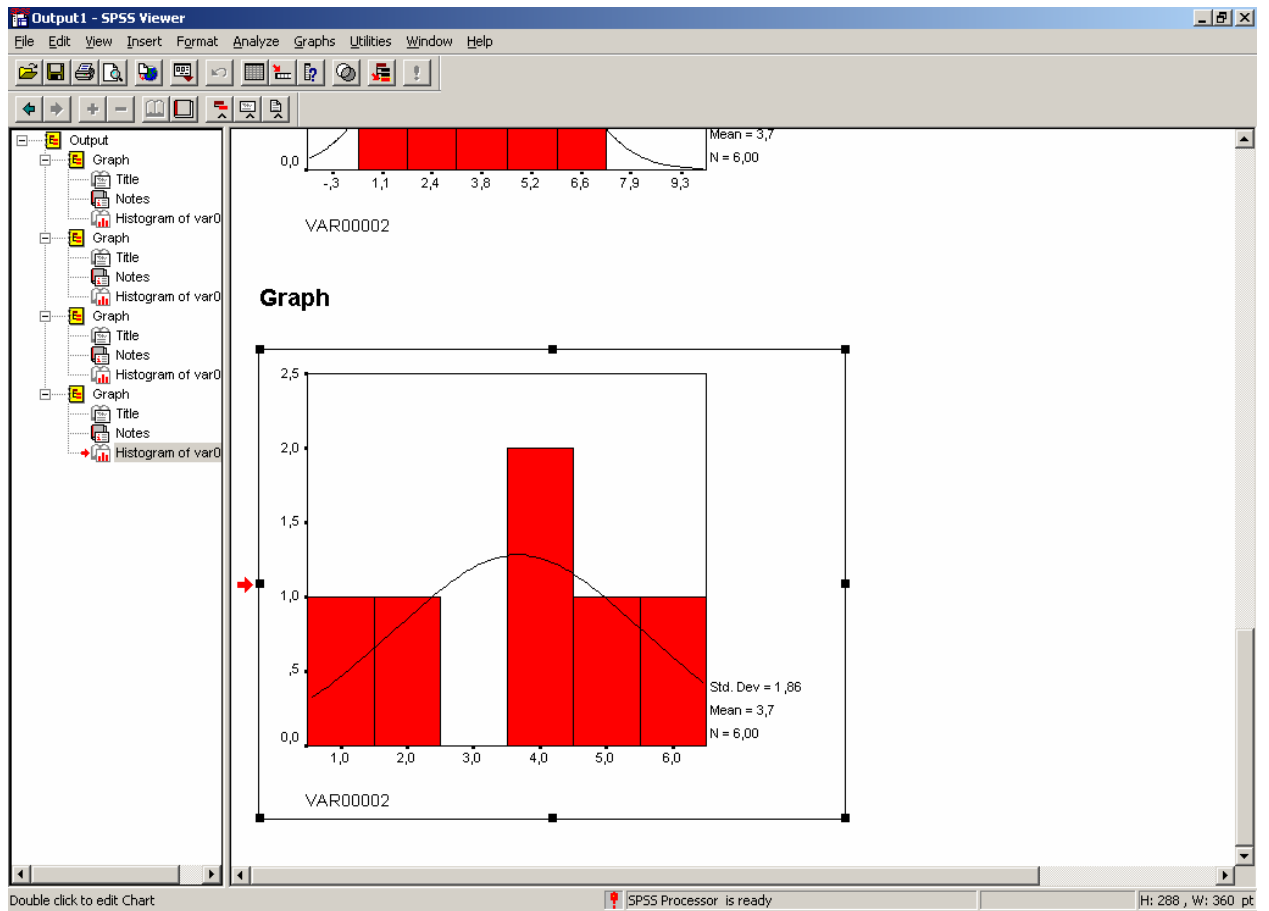
The normal distribution is assumed. LSL = 1 and USL = 10.

a The estimated capability sigma is based on the mean of the sample moving ranges.

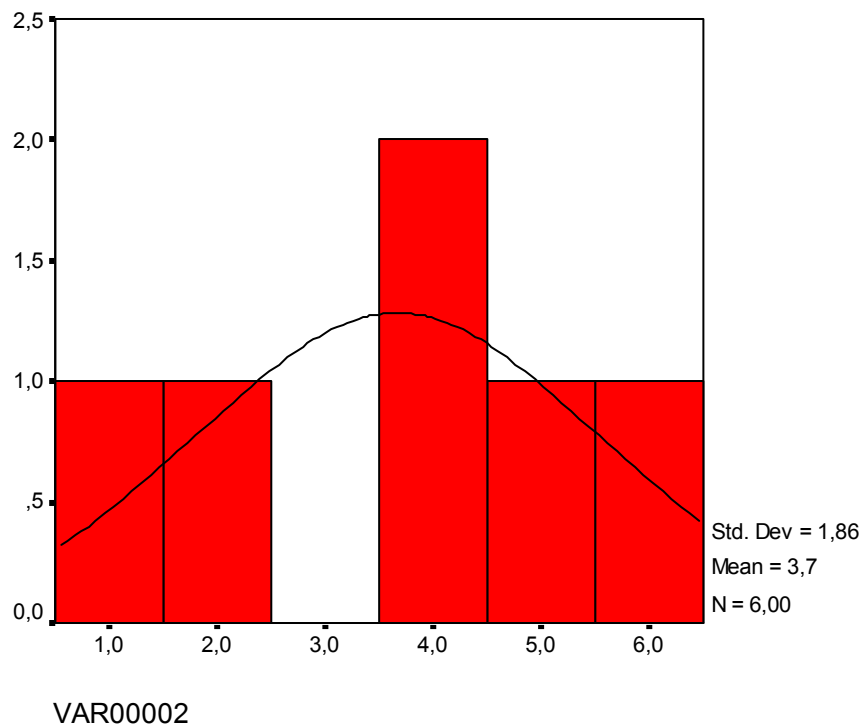
Где UCL ñ верхняя контрольная граница; LCL ñ нижняя контрольная граница; Average ñ среднее арифметическое по подгруппам; U Spec ñ верхняя граница поля допуска; L Spec ñ нижняя граница поля допуска; Moving Range ñ значение скользящего размаха.

Форматирование гистограммы

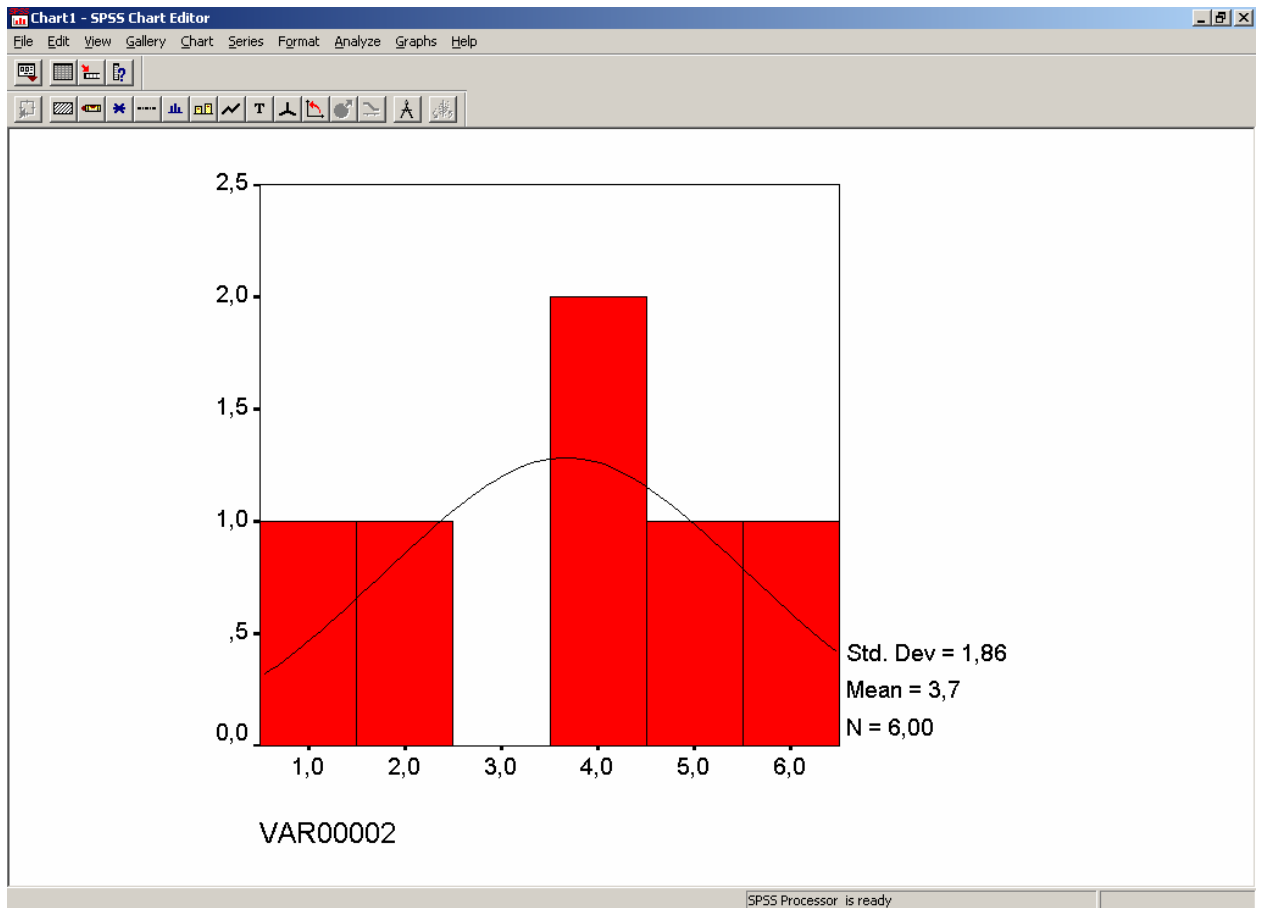
Выделить гистограмму



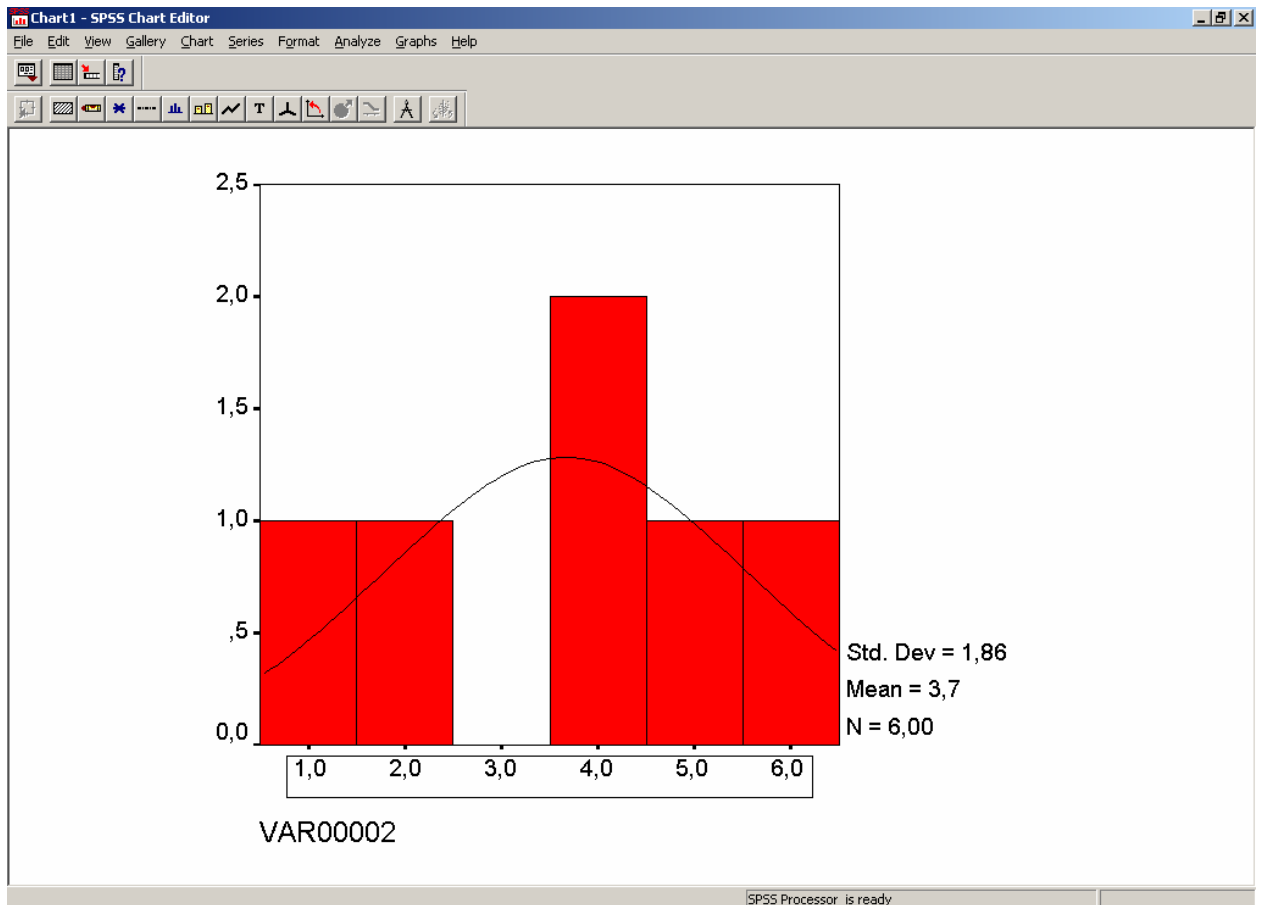
Дважды кликнуть на гистограмме



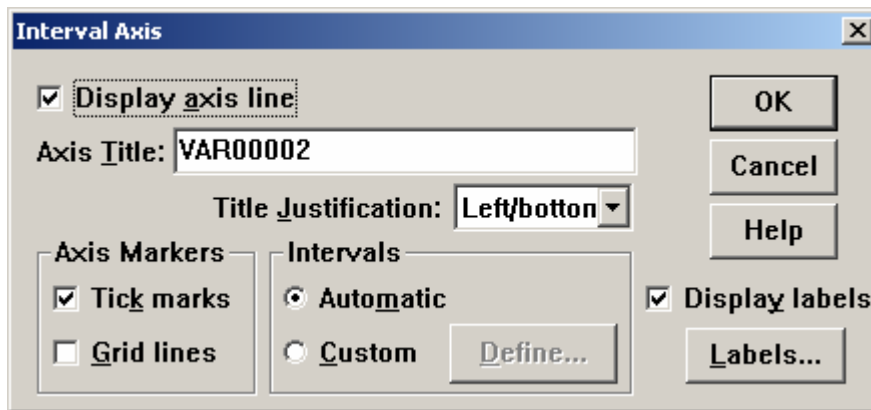
В окне редактора гистограммы



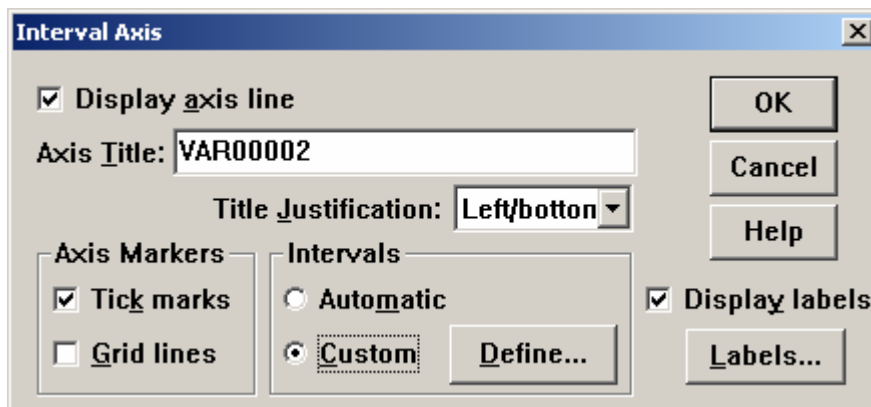
дважды кликнуть по оцифровке оси абсцисс



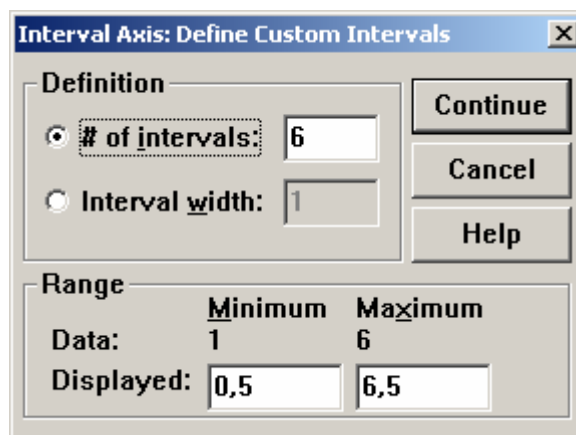
В диалоге *Interval Axis*



Переключить флажок Intervals в положение *Custom*, нажать кнопку *Define*



В диалоге *Interval Axis: Define Custom Intervals* задать следующие параметры



of intervals ñ количество интервалов на гистограмме;

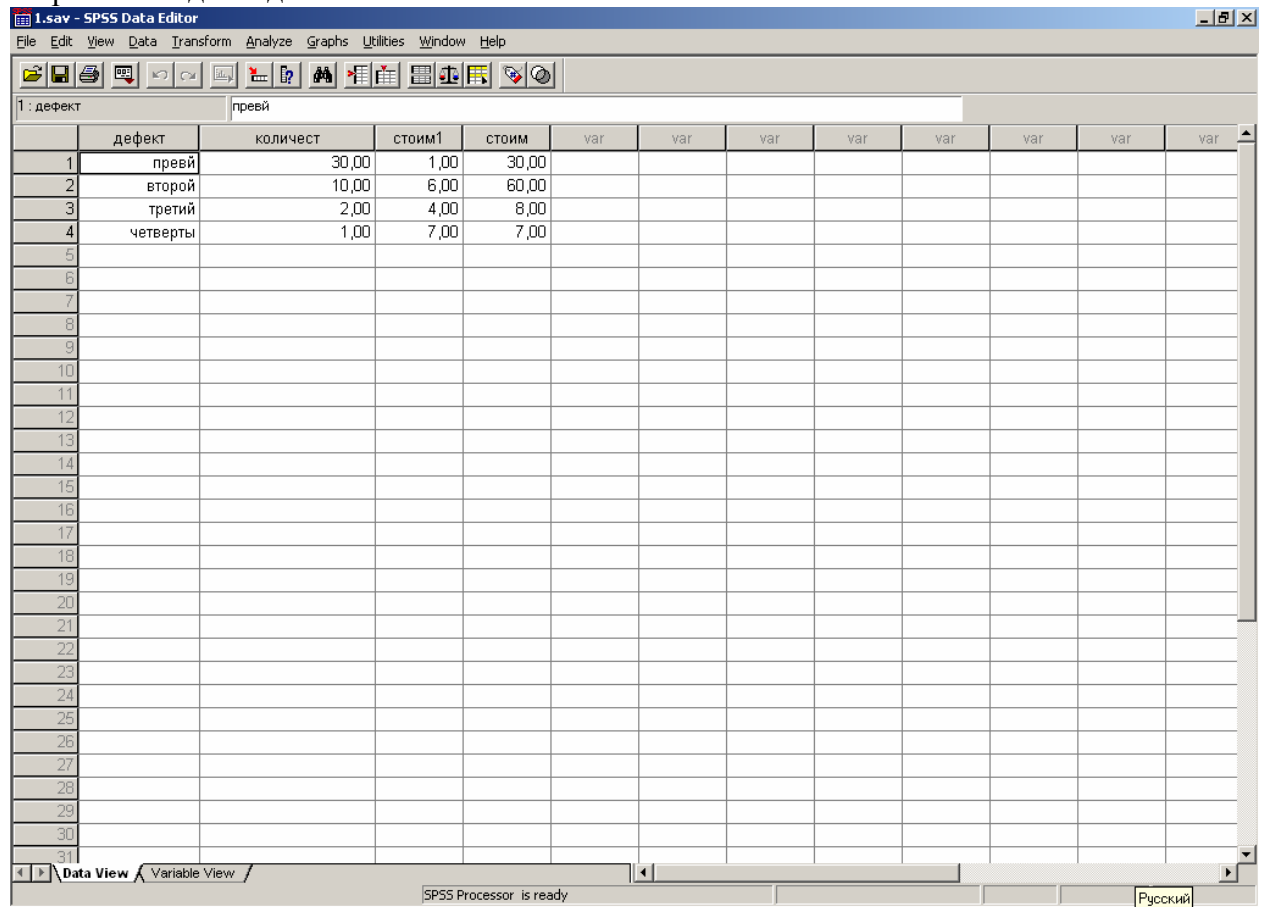
Interval width ñ количество интервалов;

Range Minimum Displayed ñ минимальный предел на гистограмме;

Range Maximum Displayed ñ максимальный предел на гистограмме;

Диаграмма Парето

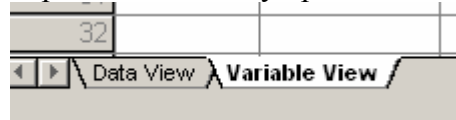
Формат исходных данных



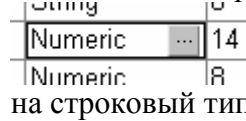
1 : дефект

	дефект	количес	стоим1	стоим	var	var	var	var	var	var	var	var
1	превй	30,00	1,00	30,00								
2	второй	10,00	6,00	60,00								
3	третий	2,00	4,00	8,00								
4	четверты	1,00	7,00	7,00								
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												

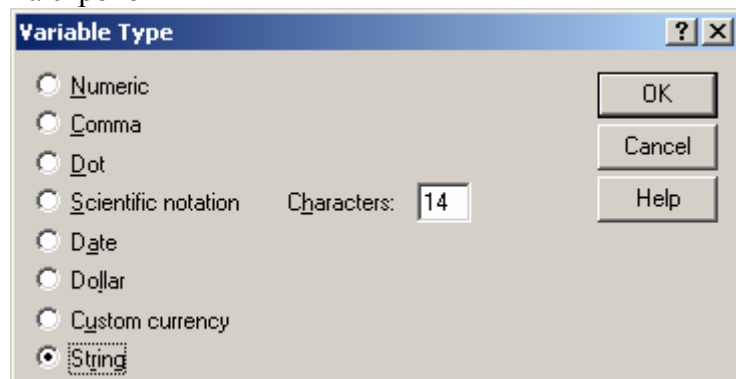
Для создания текстовой переменной изменить тип на строковый перейти во вкладку представления спецификации переменной:



поменять тип переменной по кнопке 



на строковый тип



Результат изменения типа

1.sav - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

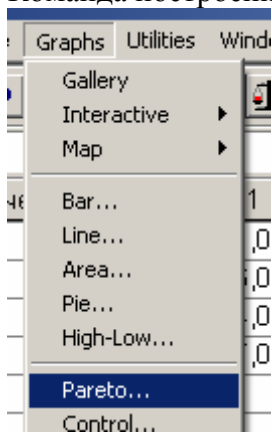
	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	дефект	String	8	0		None	None	11	Right	Nominal
2	количест	Numeric	14	2		None	None	16	Right	Scale
3	стоим1	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Scale
4	стоим	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Scale
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										

Data View Variable View

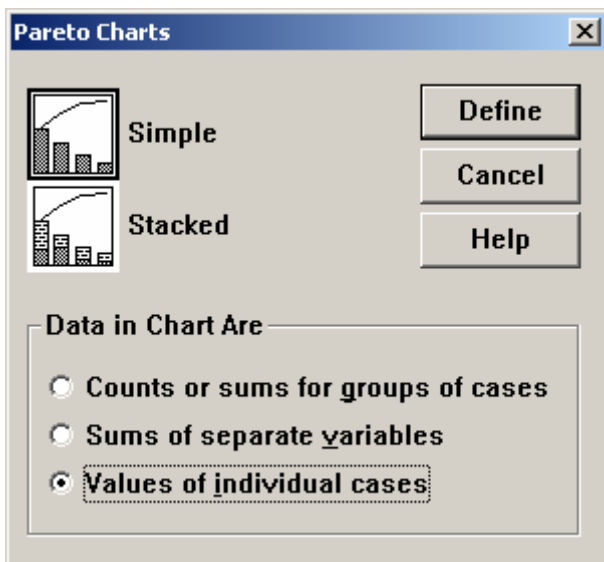
SPSS Processor is ready

Русский

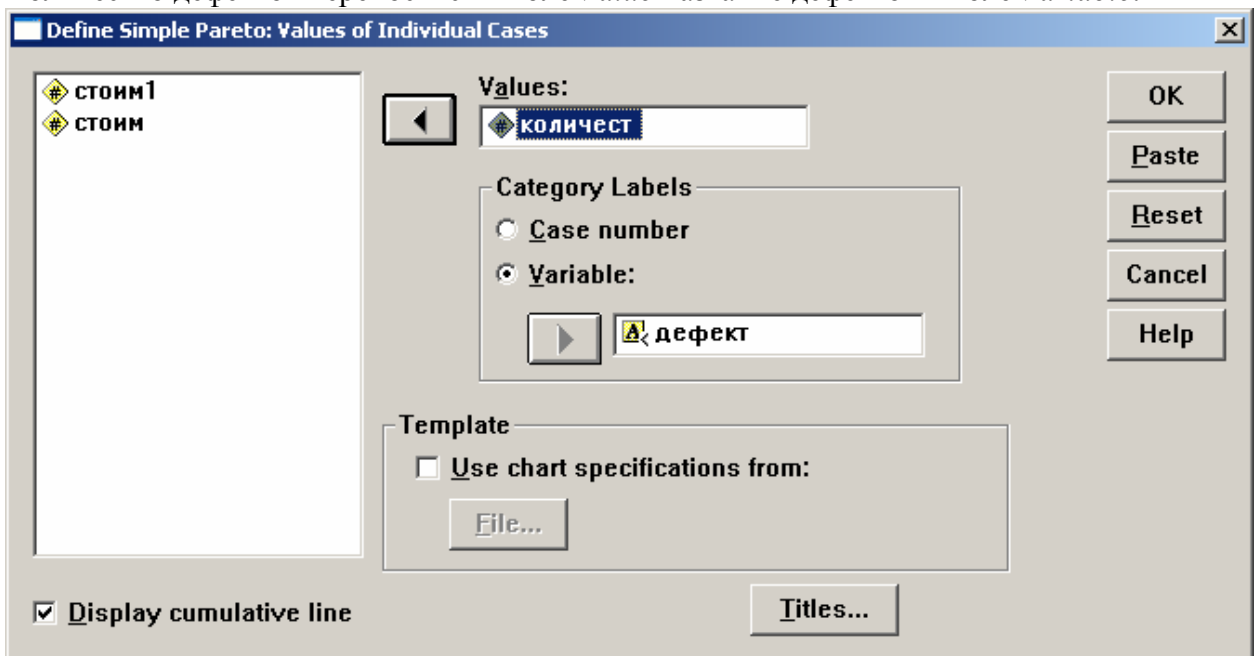
Команда построения диаграммы Парето



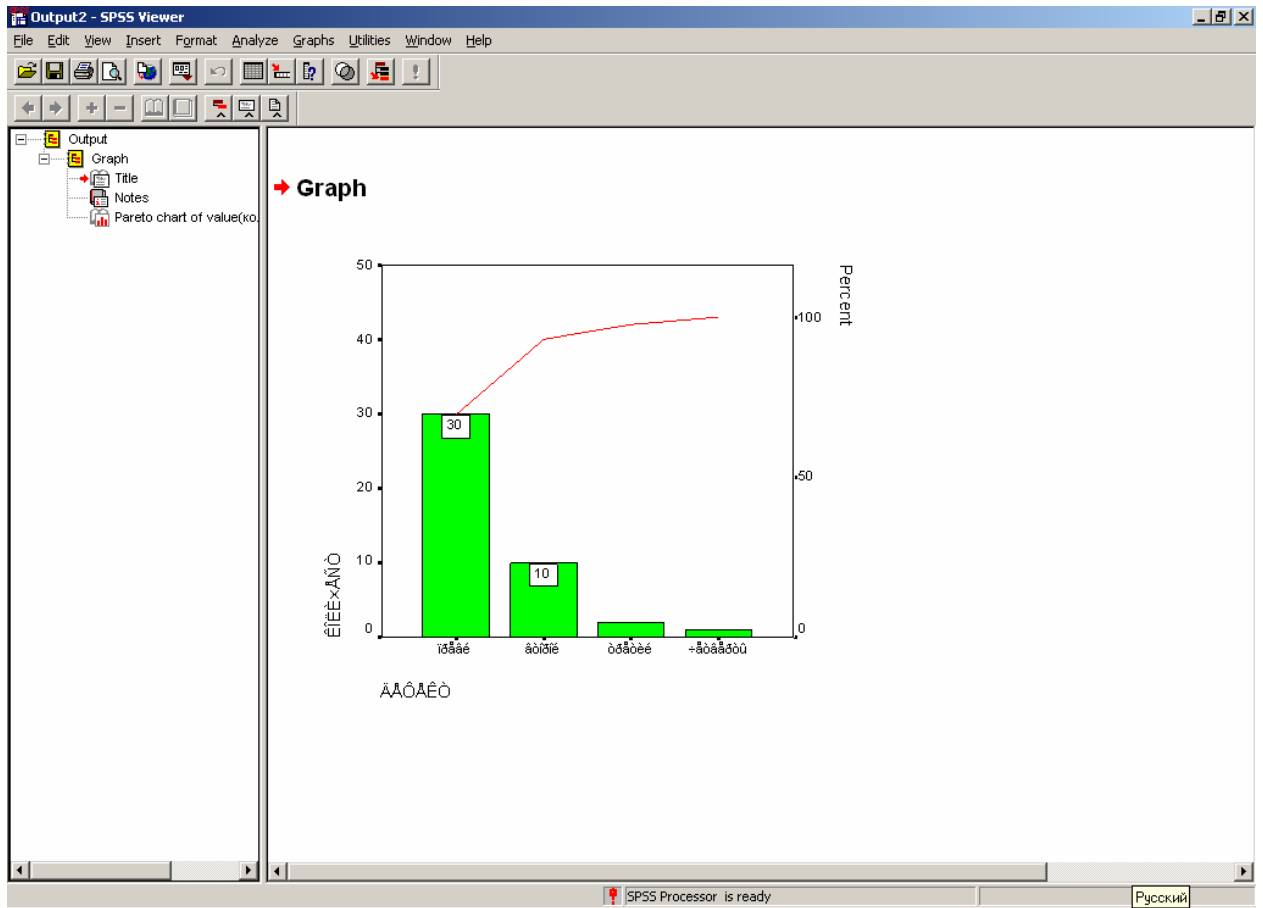
В диалоге



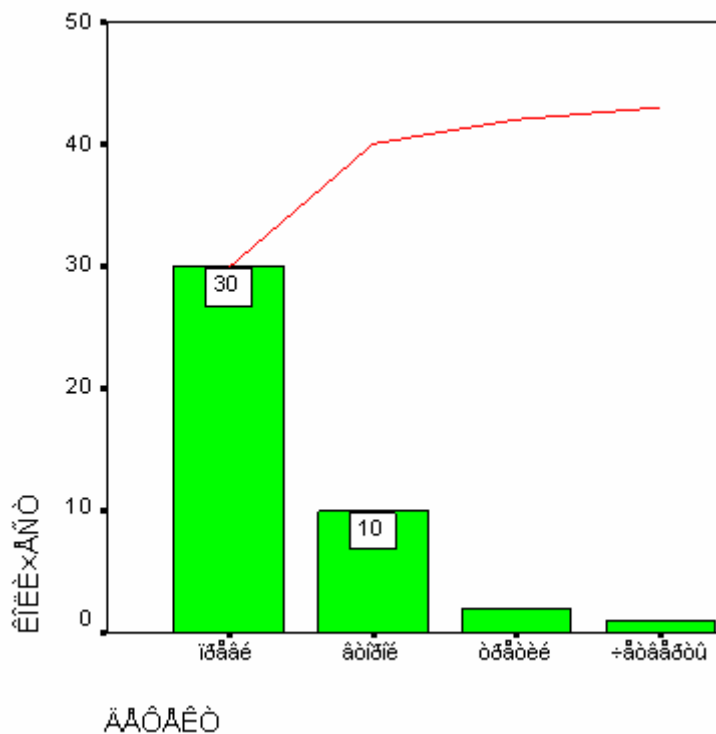
устанавливается простая диаграмма по индивидуальным значениям.
Количество дефектов переносится в поле *Value* название дефектов в поле *Variable*.



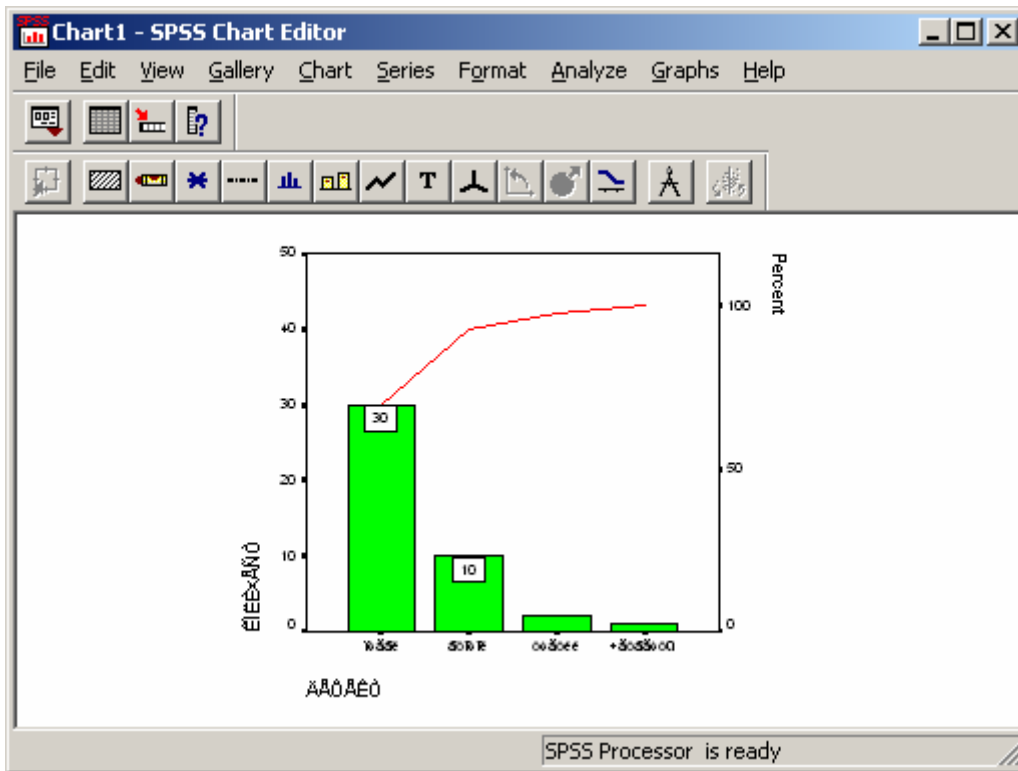
Результат




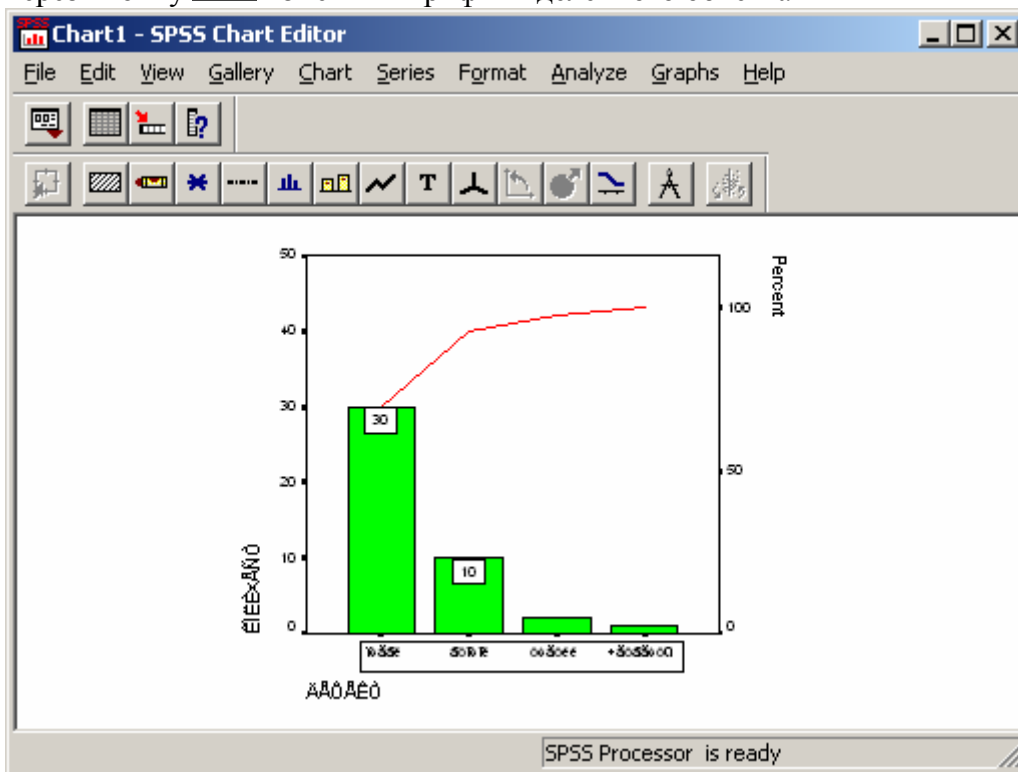
Для исправления названий



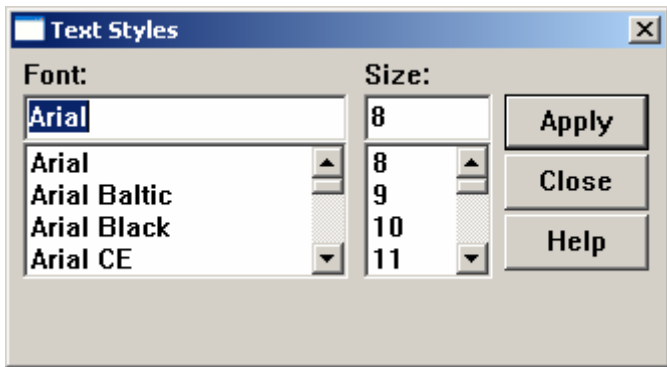
необходимо изменить шрифт.
 Дважды указать левой кнопкой мыши на диаграмме
 и в окне диаграммы



через кнопку  изменить шрифт выделенного объекта



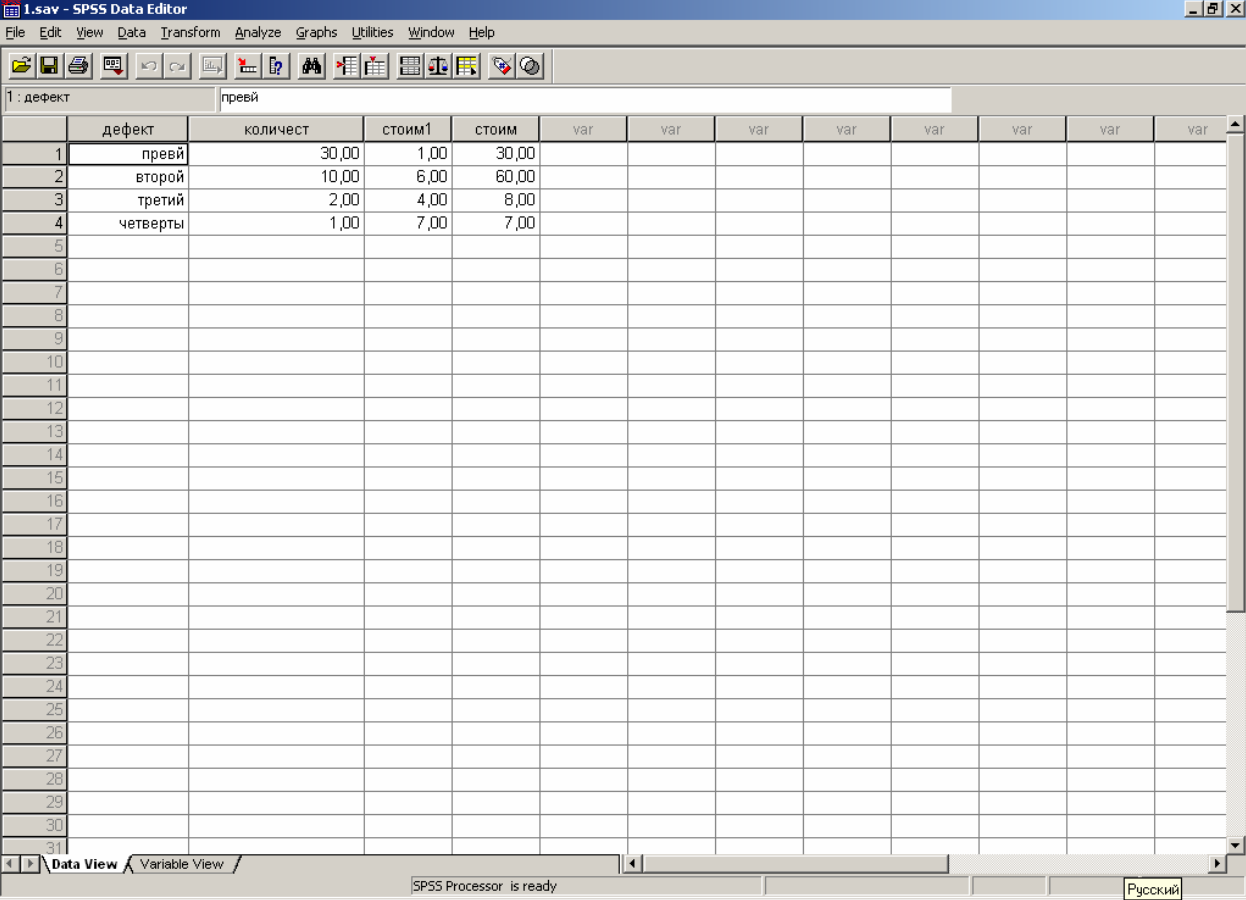
диалог шрифта



Стековая диаграмма.

Предназначена для сравнения количества дефектов по нескольким периодам.

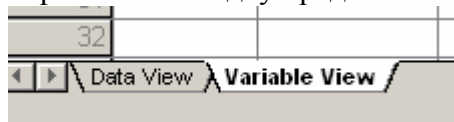
Формат исходных данных



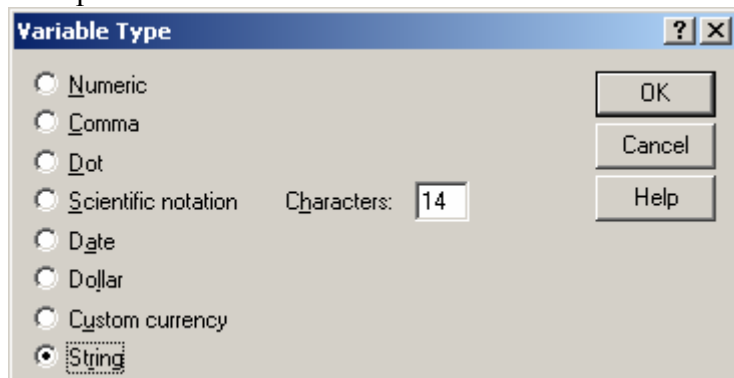
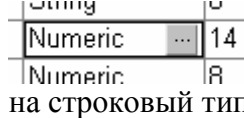
1 : дефект превай

	дефект	количест	стоим1	стоим	var	var	var	var	var	var	var	var
1	превай	30,00	1,00	30,00								
2	второй	10,00	6,00	60,00								
3	третий	2,00	4,00	8,00								
4	четверты	1,00	7,00	7,00								
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												

Для создания текстовой переменной изменить тип на строковый перейти во вкладку представления спецификации переменной:



поменять тип переменной по кнопке 



Результат изменения типа

1.sav - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

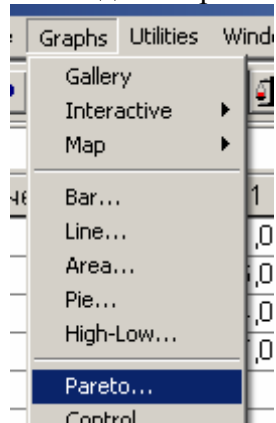
	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	дефект	String	8	0		None	None	11	Right	Nominal
2	количест	Numeric	14	2		None	None	16	Right	Scale
3	стоим1	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Scale
4	стоим	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Scale
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										

Data View Variable View

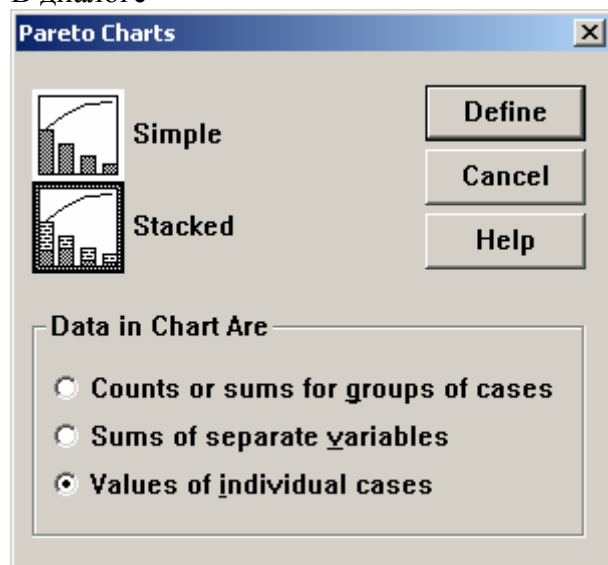
SPSS Processor is ready

Русский

Команда построения диаграммы Парето



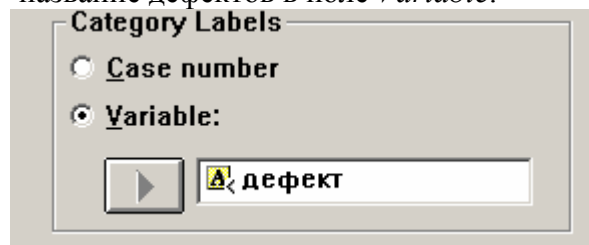
В диалоге



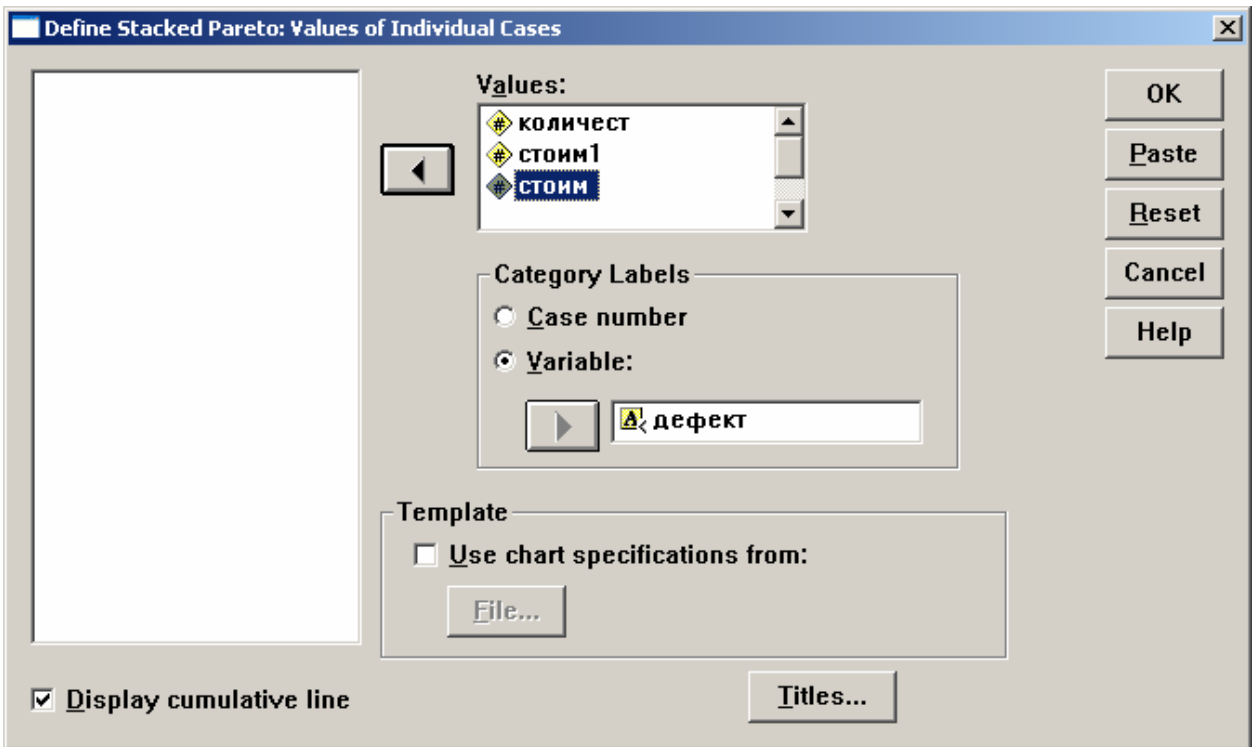
устанавливается стековая диаграмма по индивидуальным значениям. Переменные с количеством дефектов переносятся в список *Value*



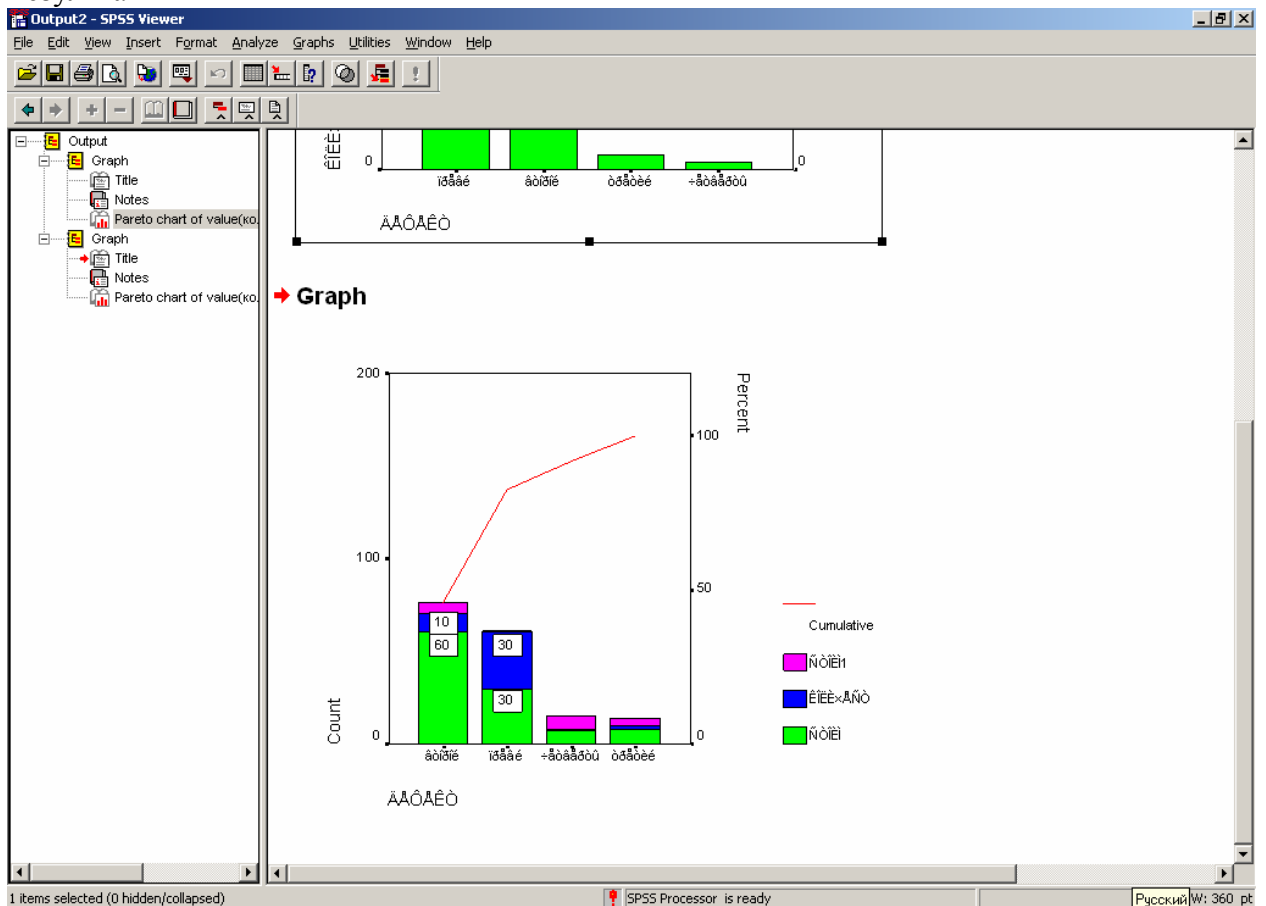
название дефектов в поле *Variable*.



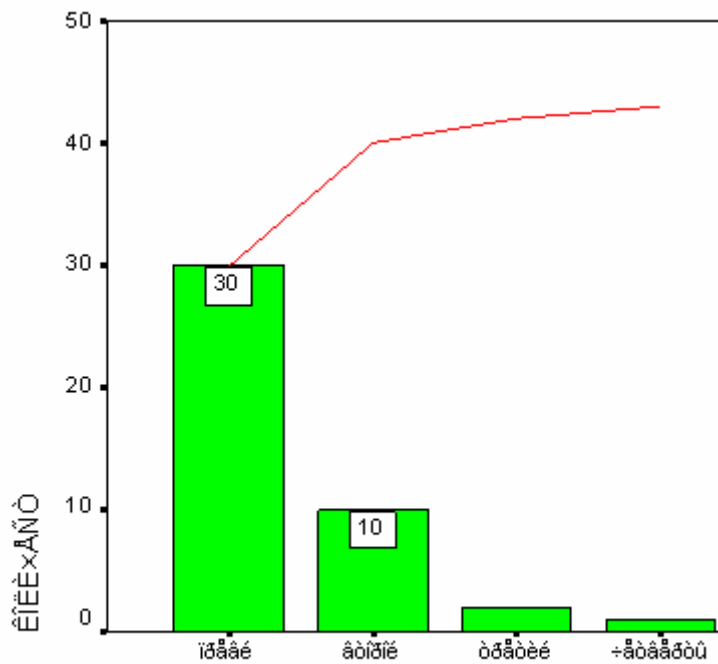
Результат



Результат

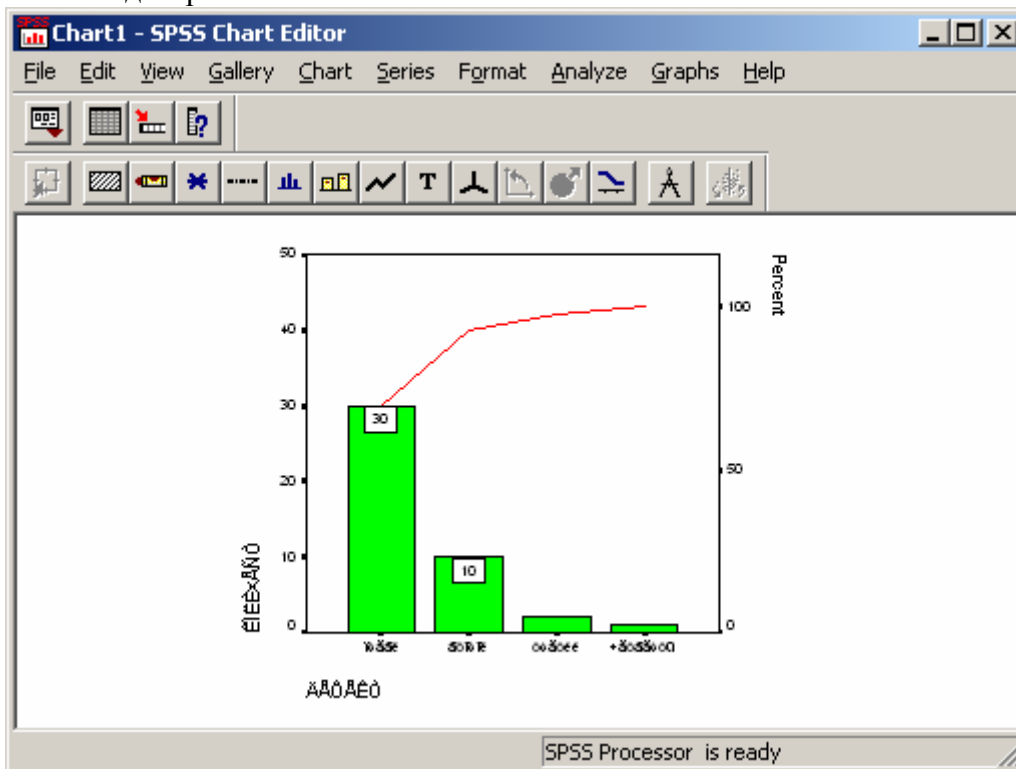


Для исправления названий

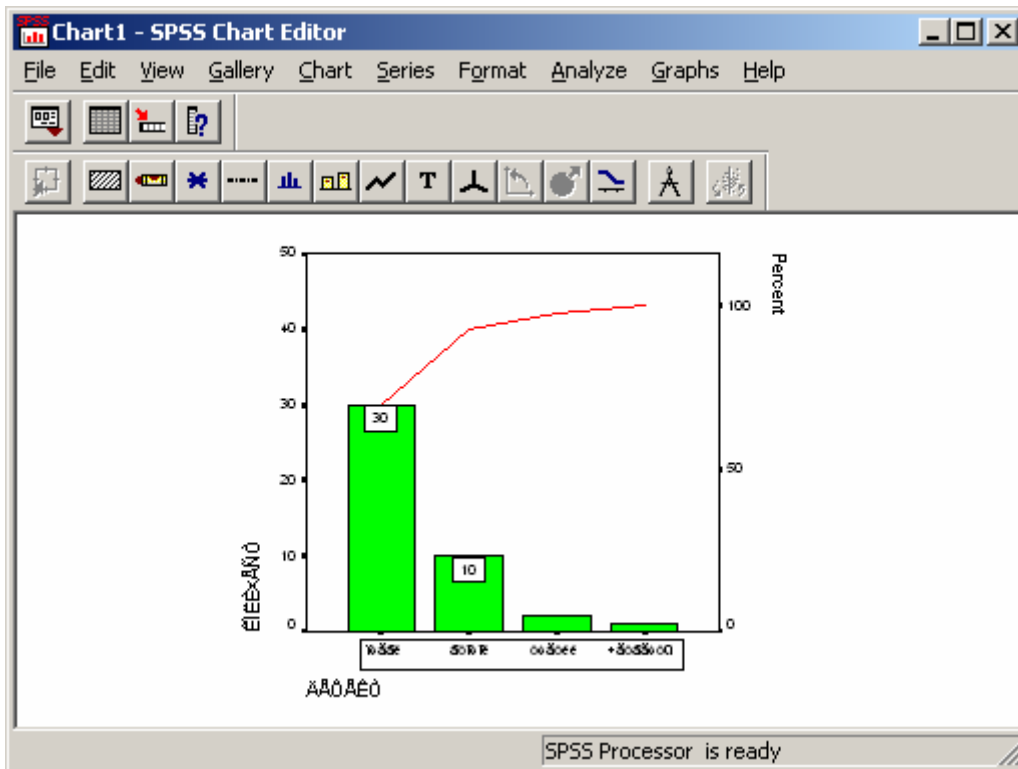


ΑΑΟΑΕΟ

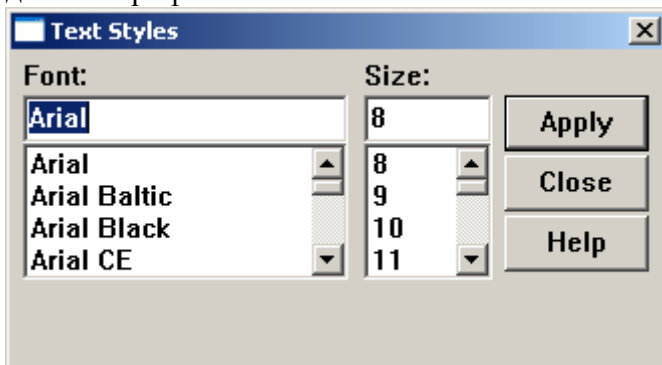
необходимо изменить шрифт.
 Дважды указать левой кнопкой мыши на диаграмме
 и в окне диаграммы



через кнопку  изменить шрифт выделенного объекта



диалог шрифта



Простая столбиковая диаграмма по индивидуальным значениям

1. Формат входных данных. Исходные данные (первый столбец - метки, второй - результаты измерений) записываются построчно в таблицу следующего вида

партия1	2,00
партия2	5,00
партия3	3,00
партия4	6,00
партия5	2,00
партия6	4,00
партия7	5,00
партия8	8,00
партия9	4,00
партия10	3,00
партия11	4,00
партия12	5,00
партия13	8,00
партия14	2,00

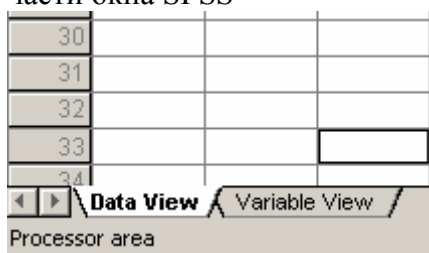
В табличном редакторе данных SPSS (*Data View*) таблица данных выглядит следующим образом

28 :

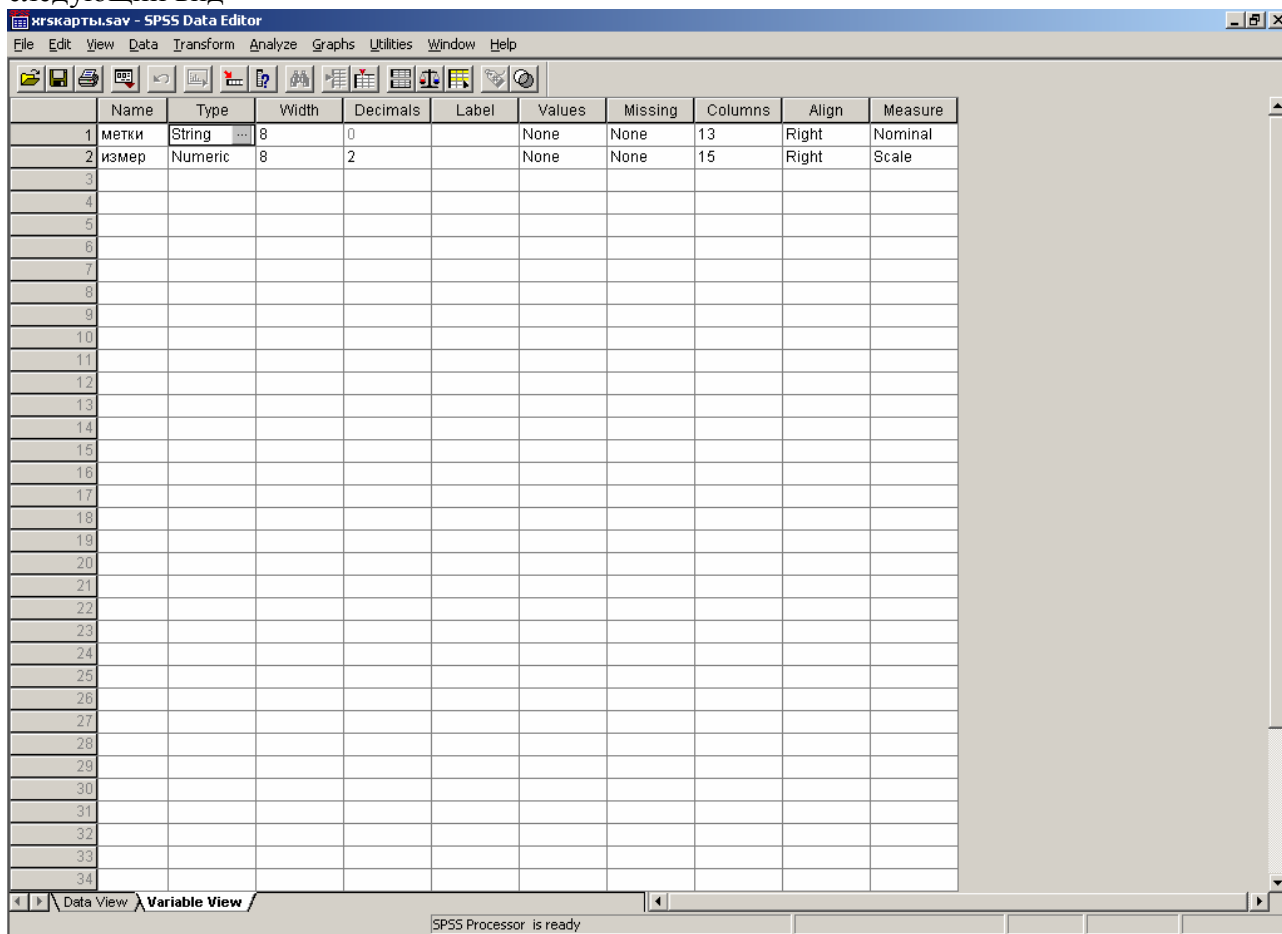
	метки	измер	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var
1	партия1	2,00														
2	партия2	5,00														
3	партия3	3,00														
4	партия4	6,00														
5	партия5	2,00														
6	партия6	4,00														
7	партия7	5,00														
8	партия8	8,00														
9	партия9	4,00														
10	партия10	3,00														
11	партия11	4,00														
12	партия12	5,00														
13	партия13	8,00														
14	партия14	2,00														
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
31																
32																
33																

Data View Variable View / SPSS Processor is ready

Примечание: переключение между режимами отображения данных ñ Data View и спецификаций переменных ñ Variable View, выполняется при помощи вкладок в нижней части окна SPSS



Спецификация переменных (*Variable View*) приведенной выше исходной таблицы имеет следующий вид



Поля таблицы спецификаций:

Name - задается имя переменной;

Type ñ тип переменной;

Width ñ количество знаков строки или разрядов числа;

Decimals ñ количество десятичных разрядов вещественного числа.

Рекомендация: переменная *метки* задается как строковая переменная. Для этого необходимо установить следующие параметры:

	Name	Type	Width
1	метки	String	8

Результаты измерений устанавливаются следующим образом:

2	измер_1	Numeric	8	2
3	измер_2	Numeric	8	2
4	измер_3	Numeric	8	2
5	измер_4	Numeric	8	2

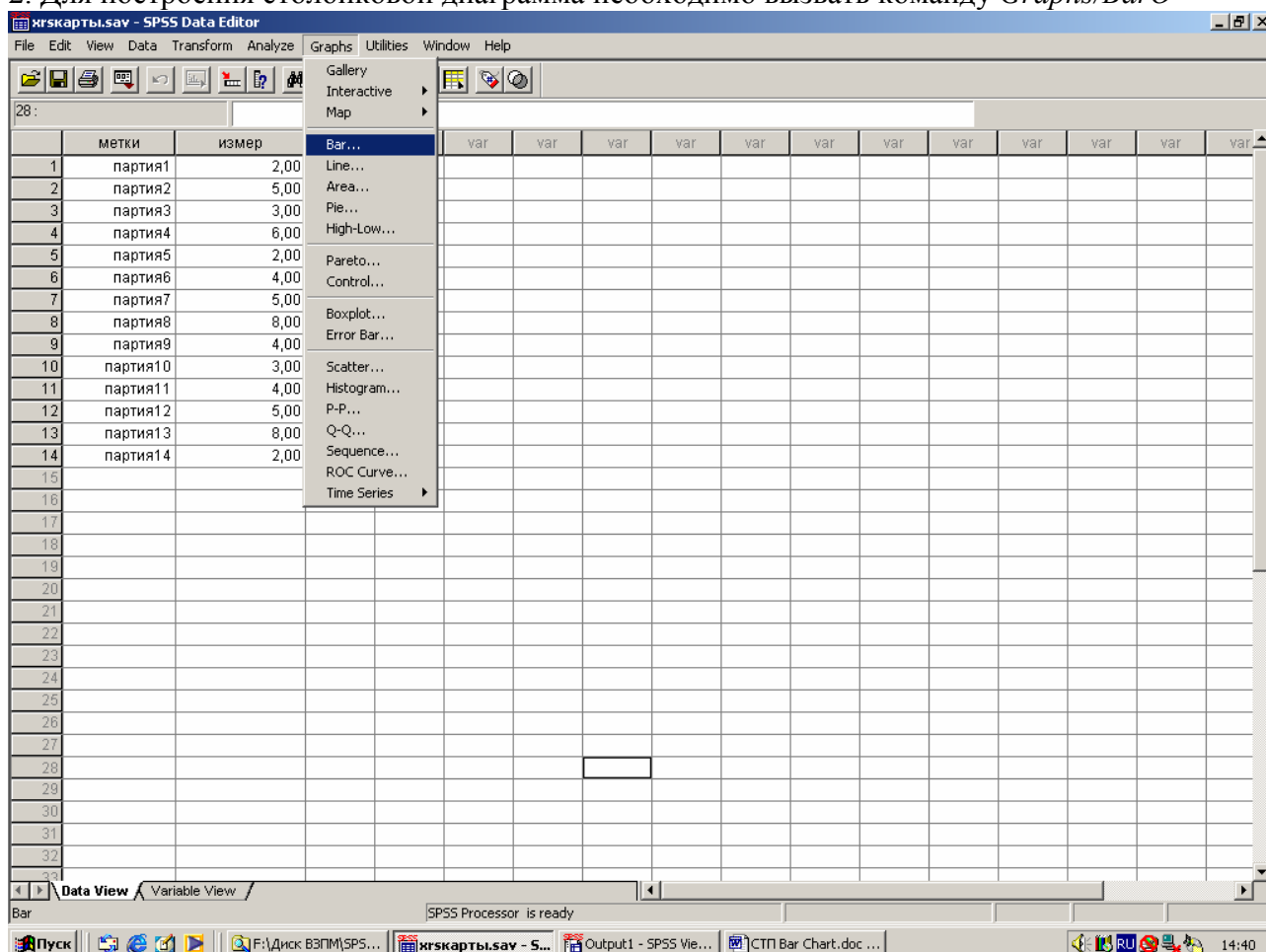
В случае если 3 и более знаков после запятой для результатов измерений необходимо увеличить значение *Decimals*

Decimals
0
2
2
2
2

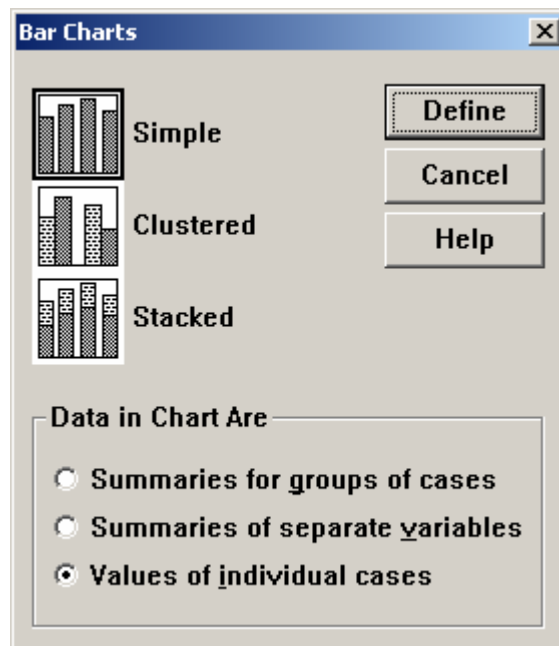
Для увеличения количества символов в строке меток подгрупп измерений увеличивается значение *Width*:

Name	Type	Width
метки	String	8

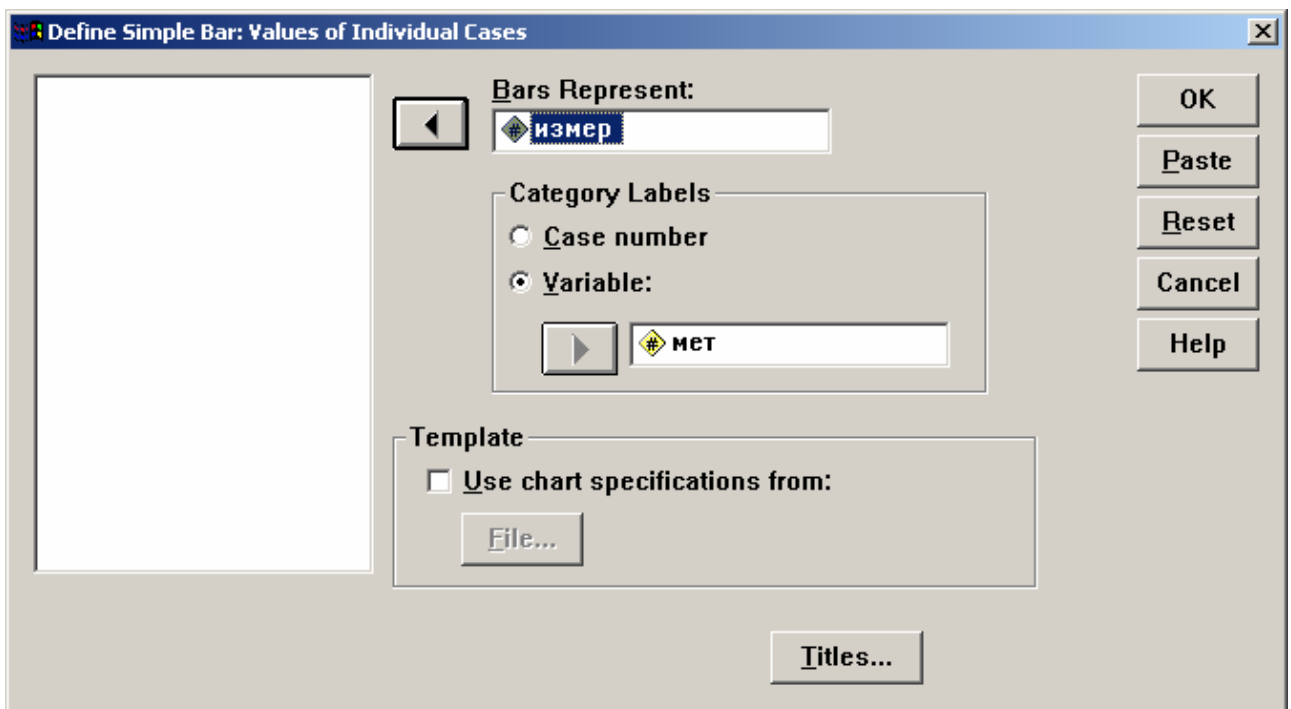
2. Для построения столбиковой диаграммы необходимо вызвать команду *Graphs/Bar*



В появившемся диалоге *Bar Charts* установить параметры в соответствии со следующим рисунком и нажать кнопку *Define*.



В следующем диалоге *Define Simple Bar: Values of Individual Cases* переменную с результатами измерений перебросить в окно *Bar represents* переменную с метками ñ в *Category Labels* (кнопку перевести в положение *Variable*). Пример установок приведен на следующем рисунке:



Для идентификации столбиковой диаграммы ввести заголовки и подрисуночные надписи (кнопка *Titles*). Пример на следующем рисунке.

Titles

Title

Line 1: Анализ прочности пленки

Line 2: ВЗПМ, участок №1

Subtitle: 5.03.2002

Footnote

Line 1: Исполнитель:

Line 2: Иванов В.В.

Continue

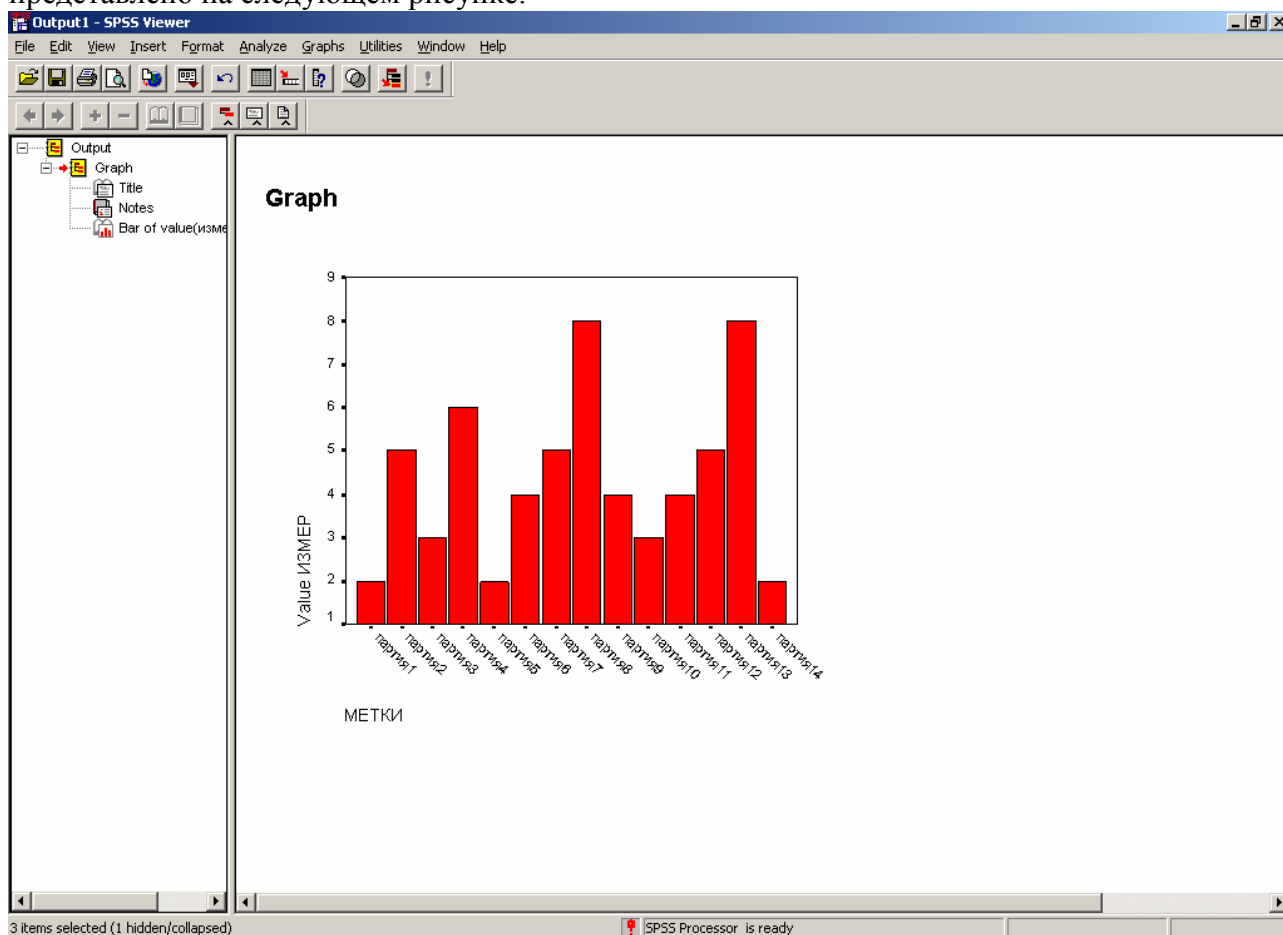
Cancel

Help

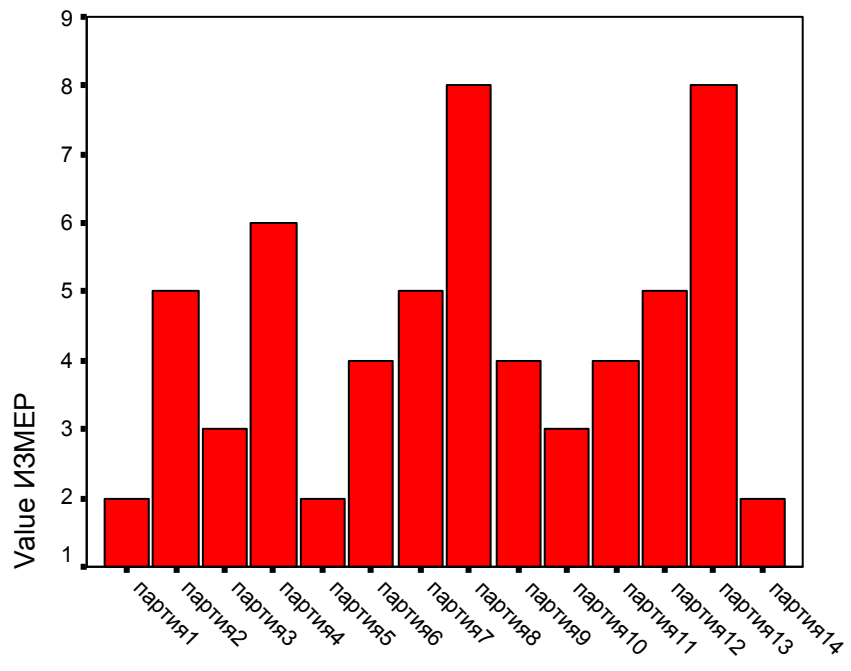
Нажать кнопку Continue.

В диалоге *Define Simple Bar: Values of Individual Cases* запустить процесс расчета (кнопка *OK*).

Результат расчета будет представлен в новом окне *SPSS Viewer*. Окно *SPSS Viewer* представлено на следующем рисунке.



**Ниже приведен список полученных результатов
Столбиковая диаграмма**



МЕТКИ

Стековая столбиковая диаграмма по индивидуальным значениям

1. Формат входных данных. Исходные данные (первый столбец ñ метки, второй, третий и т.д. - результаты измерений) записываются построчно в таблицу следующего вида

партия1	2,00	4,00	9,00
партия2	5,00	5,00	8,00
партия3	3,00	3,00	4,00
партия4	6,00	5,00	5,00
партия5	2,00	5,00	6,00
партия6	4,00	4,00	7,00
партия7	5,00	5,00	3,00
партия8	8,00	7,00	5,00
партия9	4,00	8,00	6,00
партия10	3,00	7,00	4,00
партия11	4,00	9,00	5,00
партия12	5,00	8,00	3,00
партия13	8,00	7,00	2,00
партия14	2,00	4,00	3,00

В табличном редакторе данных SPSS (*Data View*) таблица данных выглядит следующим образом

	метки	измер1	измер2	измер3	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var
1	партия1	2,00	4,00	9,00										
2	партия2	5,00	5,00	8,00										
3	партия3	3,00	3,00	4,00										
4	партия4	6,00	5,00	5,00										
5	партия5	2,00	5,00	6,00										
6	партия6	4,00	4,00	7,00										
7	партия7	5,00	5,00	3,00										
8	партия8	8,00	7,00	5,00										
9	партия9	4,00	8,00	6,00										
10	партия10	3,00	7,00	4,00										
11	партия11	4,00	9,00	5,00										
12	партия12	5,00	8,00	3,00										
13	партия13	8,00	7,00	2,00										
14	партия14	2,00	4,00	3,00										
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														
32														
33														

Примечание: переключение между режимами отображения данных ñ *Data View* и спецификаций переменных ñ *Variable View*, выполняется при помощи вкладок в нижней части окна SPSS

30			
31			
32			
33			
34			

Processor area

Спецификация переменных (*Variable View*) приведенной выше исходной таблицы имеет следующий вид

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	метки	String	8	0		None	None	13	Right	Nominal
2	измер1	Numeric	8	2		None	None	15	Right	Scale
3	измер2	Numeric	8	2		None	None	12	Right	Scale
4	измер3	Numeric	8	2		None	None	13	Right	Scale
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										

Поля таблицы спецификаций:

Name - задается имя переменной;

Type - тип переменной;

Width - количество знаков строки или разрядов числа;

Decimals - количество десятичных разрядов вещественного числа.

Рекомендация: переменная *метки* задается как строковая переменная. Для этого необходимо установить следующие параметры:

	Name	Type	Width
1	метки	String	8

Результаты измерений устанавливаются следующим образом:

2	измер_1	Numeric	8	2
3	измер_2	Numeric	8	2
4	измер_3	Numeric	8	2
5	измер_4	Numeric	8	2

В случае если 3 и более знаков после запятой для результатов измерений необходимо увеличить значение *Decimals*

Decimals
0
2
2
2
2

Для увеличения количества символов в строке меток подгрупп измерений увеличивается значение Width:

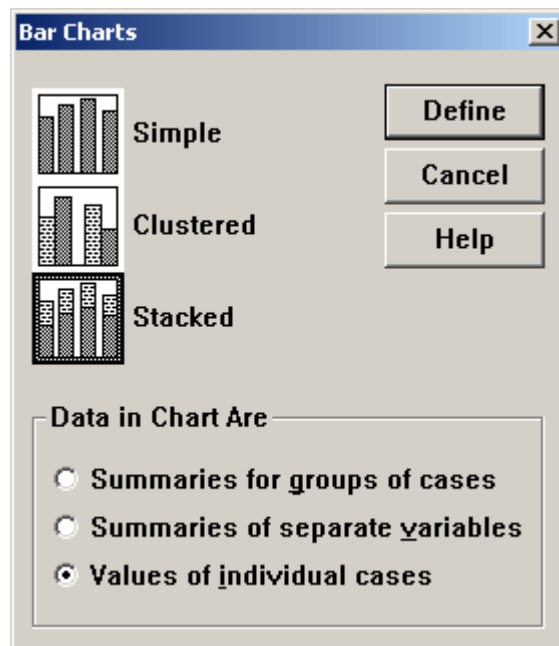
Name	Type	Width
метки	String	8

2. Для построения столбиковой диаграмма необходимо вызвать команду *Graphs/Bar*

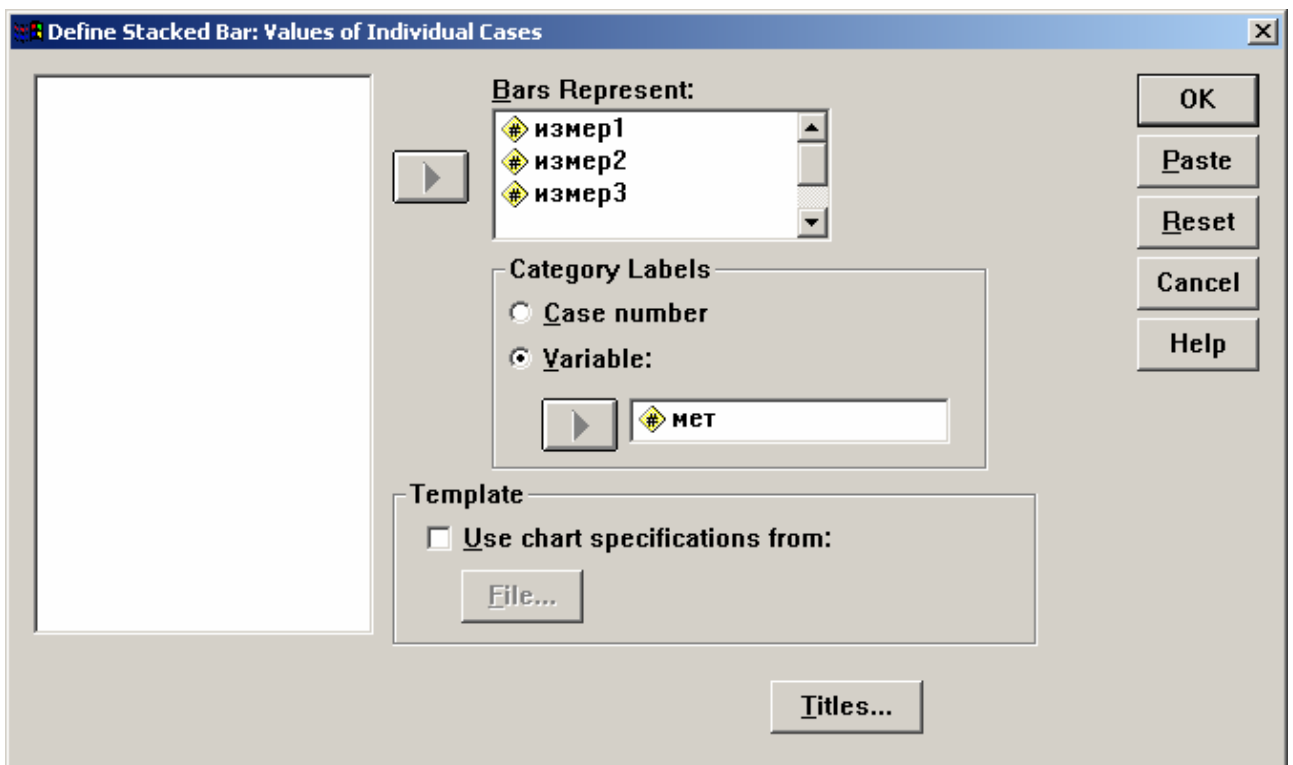
The screenshot shows the SPSS Data Editor window with the 'Graphs' menu open. The 'Bar...' option is selected. The data table below shows the following values:

Case Number	метки	измер
1	партия1	2,00
2	партия2	5,00
3	партия3	3,00
4	партия4	6,00
5	партия5	2,00
6	партия6	4,00
7	партия7	5,00
8	партия8	8,00
9	партия9	4,00
10	партия10	3,00
11	партия11	4,00
12	партия12	5,00
13	партия13	8,00
14	партия14	2,00

В появившемся диалоге *Bar Charts* установить параметры в соответствии со следующим рисунком и нажать кнопку *Define*.



В следующем диалоге *Define Stacked Bar: Values of Individual Cases* переменные с результатами измерений перебросить в окно *Bar represents*, переменную с метками в *Category Labels* (кнопку перевести в положение *Variable*). Пример установок приведен на следующем рисунке:



Для идентификации столбиковой диаграммы ввести заголовки и подрисуночные надписи (кнопка *Titles*). Пример на следующем рисунке.

Titles

Title

Line 1: Анализ прочности пленки

Line 2: ВЗПМ, участок №1

Subtitle: 5.03.2002

Footnote

Line 1: Исполнитель:

Line 2: Иванов В.В.

Continue

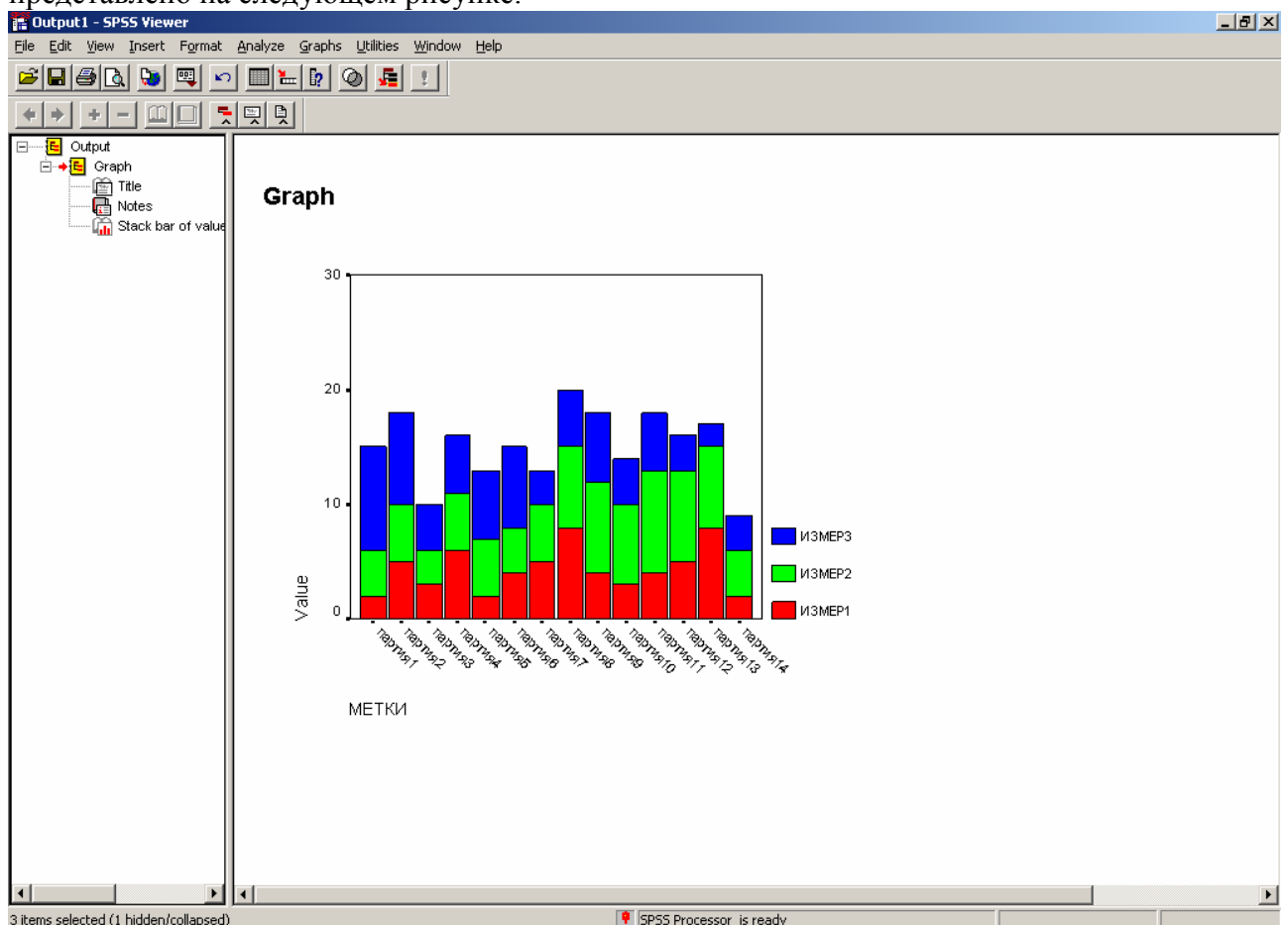
Cancel

Help

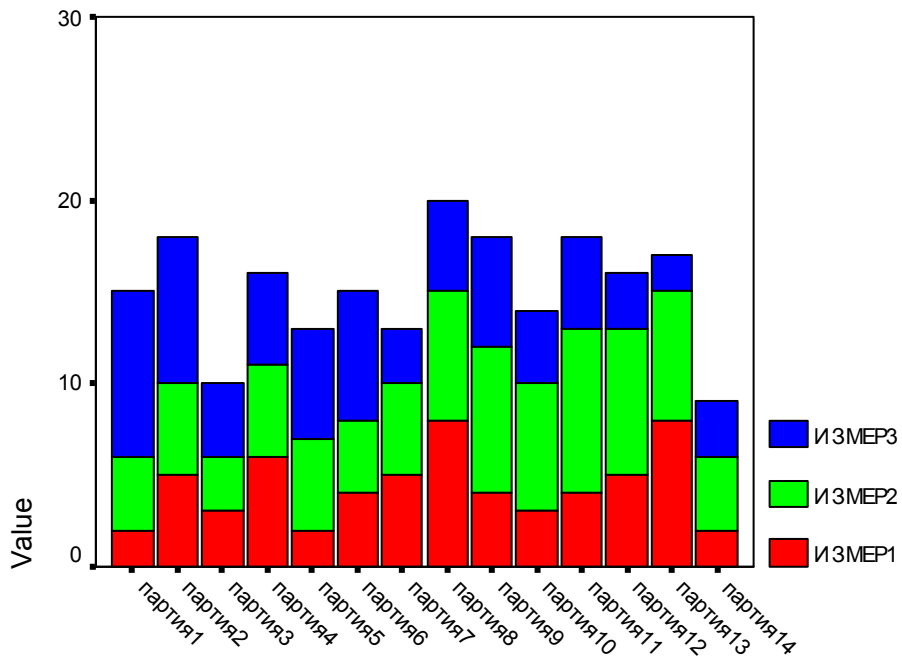
Нажать кнопку Continue.

В диалоге *Define Stacked Bar: Values of Individual Cases* запустить процесс расчета (кнопка *OK*).

Результат расчета будет представлен в новом окне *SPSS Viewer*. Окно *SPSS Viewer* представлено на следующем рисунке.



Ниже приведен список полученных результатов
Столбиковая диаграмма



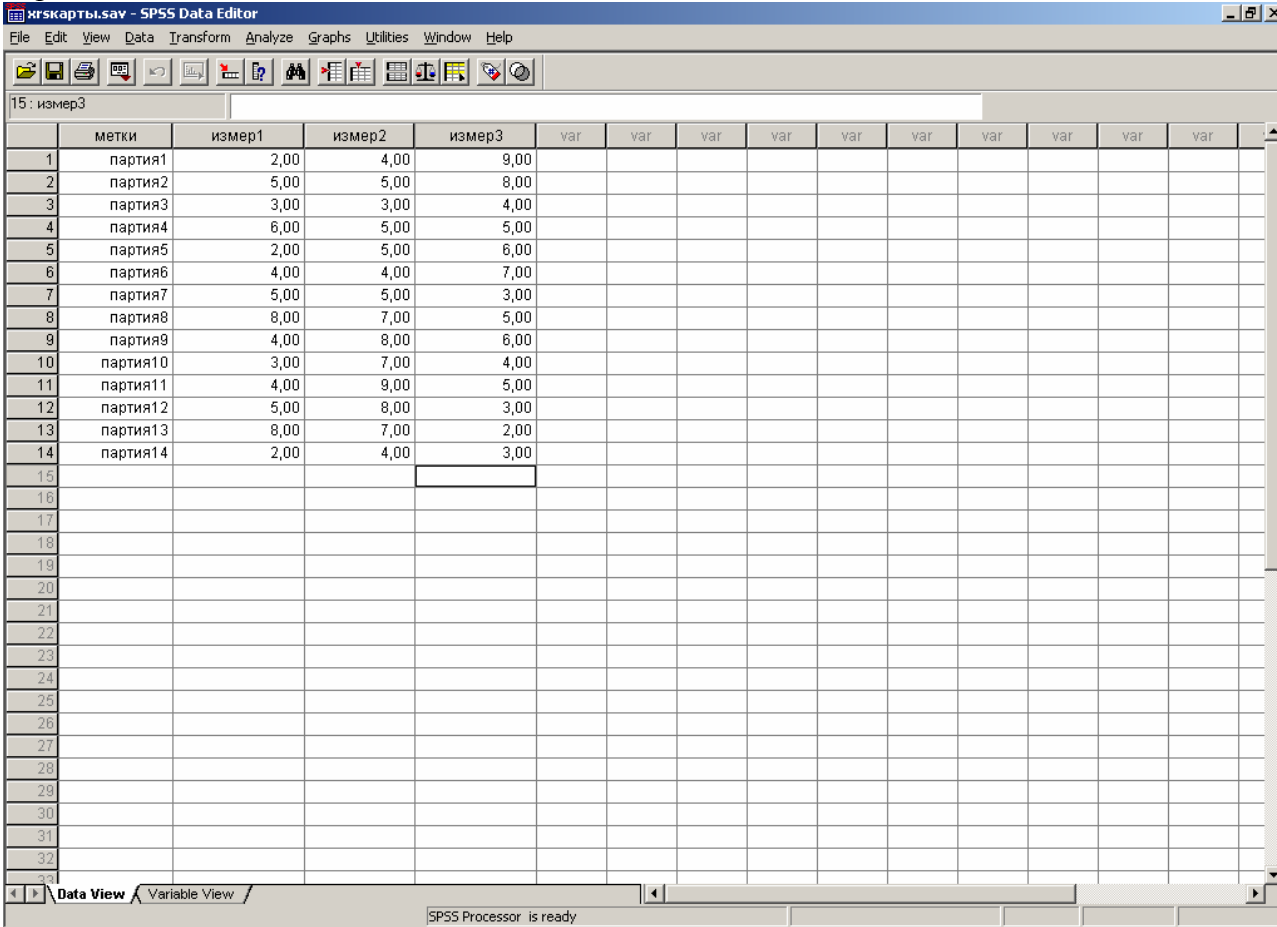
МЕТКИ

Кластеризованная столбиковая диаграмма по индивидуальным значениям

1. Формат входных данных. Исходные данные (первый столбец — метки, второй, третий и т.д. — результаты измерений) записываются построчно в таблицу следующего вида

партия1	2,00	4,00	9,00
партия2	5,00	5,00	8,00
партия3	3,00	3,00	4,00
партия4	6,00	5,00	5,00
партия5	2,00	5,00	6,00
партия6	4,00	4,00	7,00
партия7	5,00	5,00	3,00
партия8	8,00	7,00	5,00
партия9	4,00	8,00	6,00
партия10	3,00	7,00	4,00
партия11	4,00	9,00	5,00
партия12	5,00	8,00	3,00
партия13	8,00	7,00	2,00
партия14	2,00	4,00	3,00

В табличном редакторе данных SPSS (*Data View*) таблица данных выглядит следующим образом

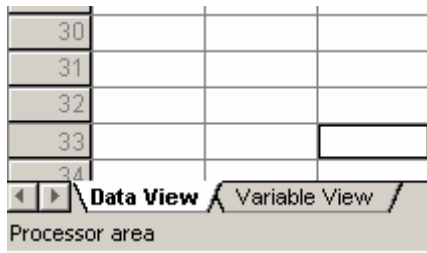


15 : измер3

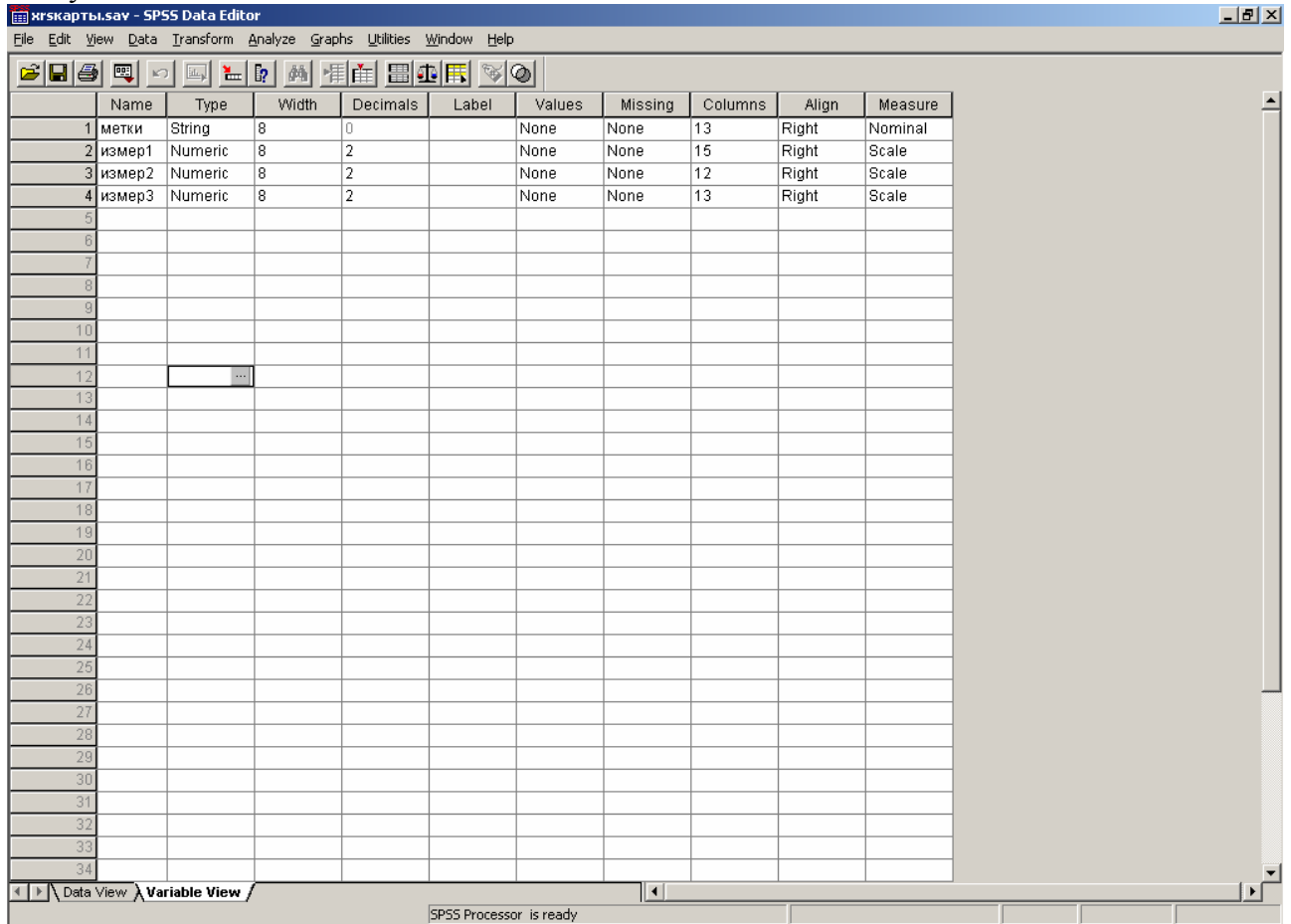
	метки	измер1	измер2	измер3	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var
1	партия1	2,00	4,00	9,00										
2	партия2	5,00	5,00	8,00										
3	партия3	3,00	3,00	4,00										
4	партия4	6,00	5,00	5,00										
5	партия5	2,00	5,00	6,00										
6	партия6	4,00	4,00	7,00										
7	партия7	5,00	5,00	3,00										
8	партия8	8,00	7,00	5,00										
9	партия9	4,00	8,00	6,00										
10	партия10	3,00	7,00	4,00										
11	партия11	4,00	9,00	5,00										
12	партия12	5,00	8,00	3,00										
13	партия13	8,00	7,00	2,00										
14	партия14	2,00	4,00	3,00										
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														
32														
33														

Data View Variable View / SPSS Processor is ready

Примечание: переключение между режимами отображения данных \hat{n} Data View и спецификаций переменных \hat{n} Variable View, выполняется при помощи вкладок в нижней части окна SPSS



Спецификация переменных (*Variable View*) приведенной выше исходной таблицы имеет следующий вид



Поля таблицы спецификаций:

Name - задается имя переменной;

Type \hat{n} тип переменной;

Width \hat{n} количество знаков строки или разрядов числа;

Decimals \hat{n} количество десятичных разрядов вещественного числа.

Рекомендация: переменная *метки* задается как строковая переменная. Для этого необходимо установить следующие параметры:

	Name	Type	Width
1	метки	String	8

Результаты измерений устанавливаются следующим образом:

2	измер_1	Numeric	8	2
3	измер_2	Numeric	8	2
4	измер_3	Numeric	8	2
5	измер_4	Numeric	8	2

В случае если 3 и более знаков после запятой для результатов измерений необходимо увеличить значение *Decimals*

Decimals
0
2
2
2
2

Для увеличения количества символов в строке меток подгрупп измерений увеличивается значение *Width*:

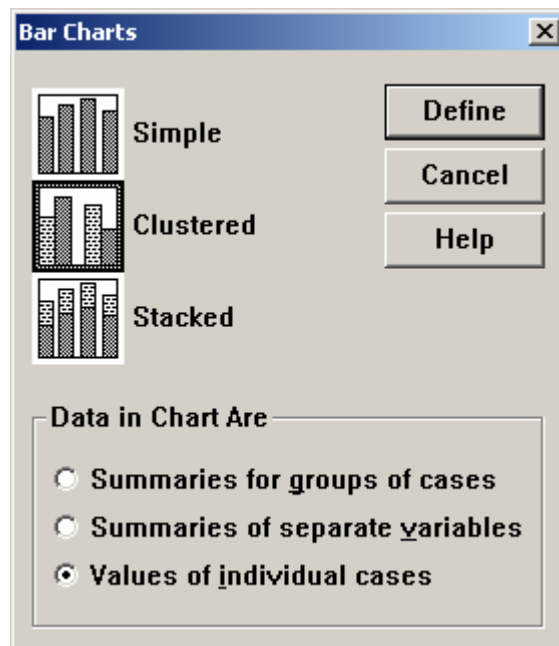
Name	Type	Width
метки	String	8

2. Для построения столбиковой диаграммы необходимо вызвать команду *Graphs/Bar*

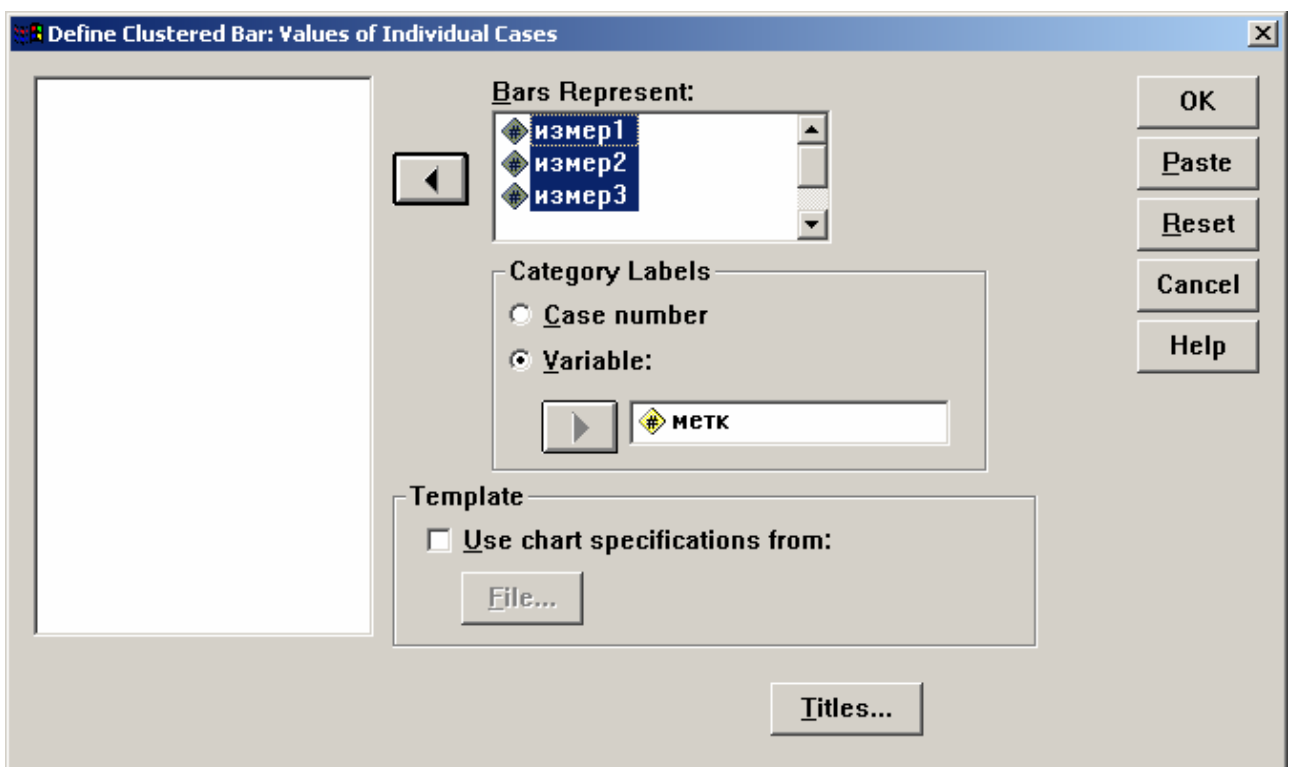
The screenshot shows the SPSS Data Editor window with the 'Graphs' menu open. The 'Bar...' option is selected. The data table below shows the following values:

Case Number	метки	измер
1	партия1	2,00
2	партия2	5,00
3	партия3	3,00
4	партия4	6,00
5	партия5	2,00
6	партия6	4,00
7	партия7	5,00
8	партия8	8,00
9	партия9	4,00
10	партия10	3,00
11	партия11	4,00
12	партия12	5,00
13	партия13	8,00
14	партия14	2,00

В появившемся диалоге *Bar Charts* установить параметры в соответствии со следующим рисунком и нажать кнопку *Define*.



В следующем диалоге *Define Clustered Bar: Values of Individual Cases* переменные с результатами измерений перебросить в окно *Bar represents*, переменную с метками в *Category Labels* (кнопку перевести в положение *Variable*). Пример установок приведен на следующем рисунке:



Для идентификации столбиковой диаграммы ввести заголовки и подрисуночные надписи (кнопка *Titles*). Пример на следующем рисунке.

Titles

Title

Line 1: Анализ прочности пленки

Line 2: ВЗПМ, участок №1

Subtitle: 5.03.2002

Footnote

Line 1: Исполнитель:

Line 2: Иванов В.В.

Continue

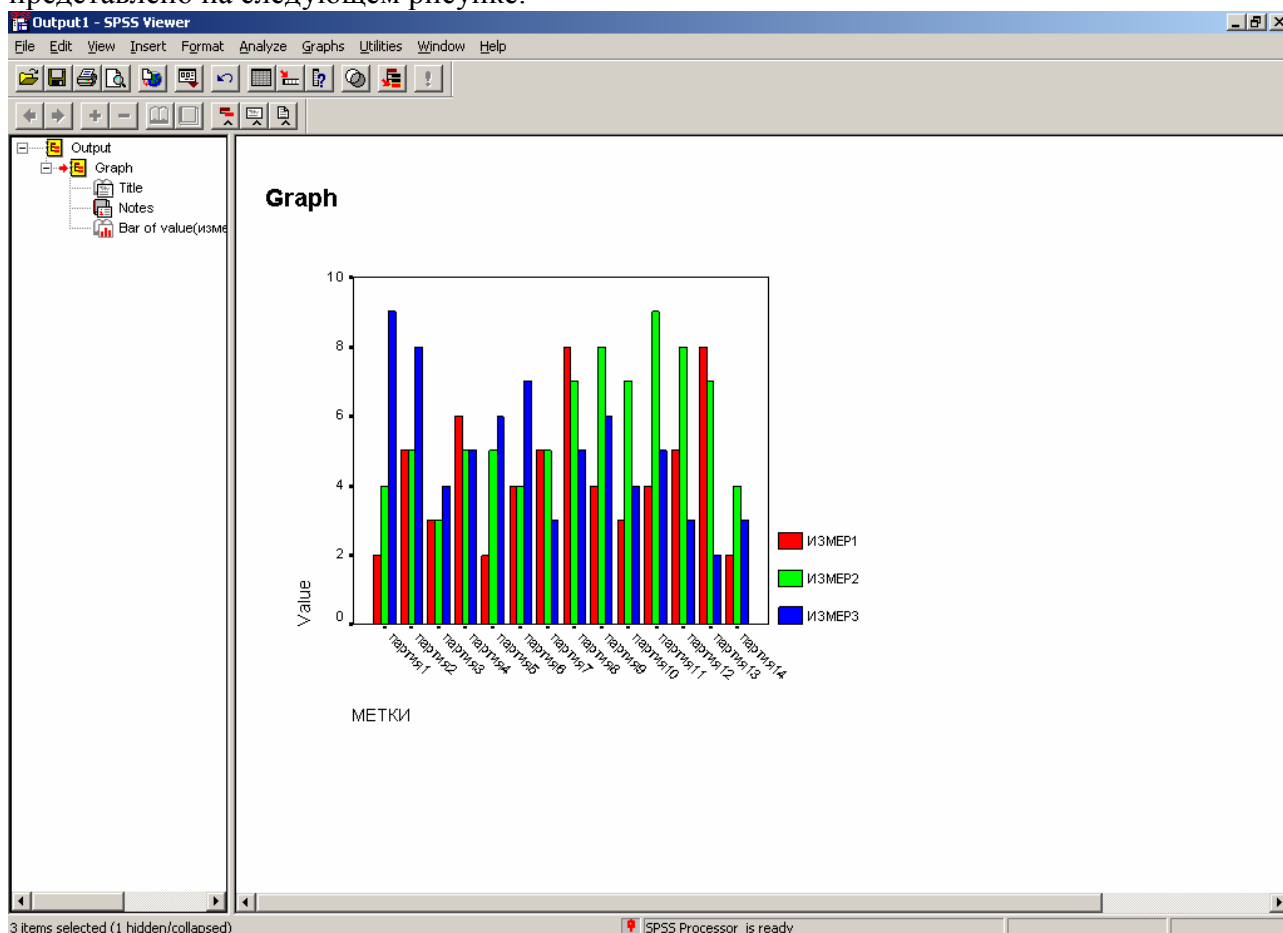
Cancel

Help

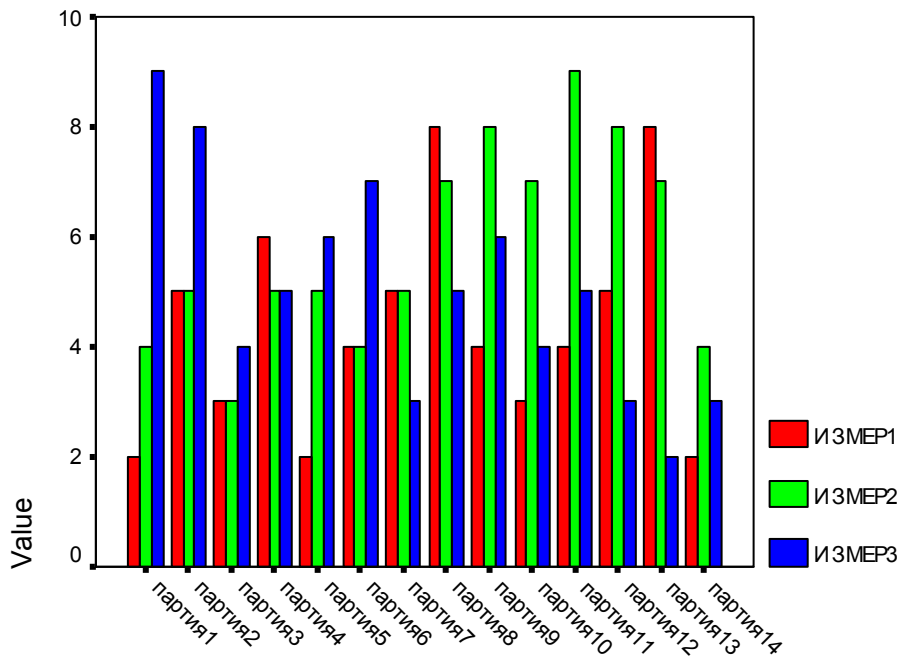
Нажать кнопку Continue.

В диалоге *Define Clustered Bar: Values of Individual Cases* запустить процесс расчета (кнопка *OK*).

Результат расчета будет представлен в новом окне *SPSS Viewer*. Окно *SPSS Viewer* представлено на следующем рисунке.

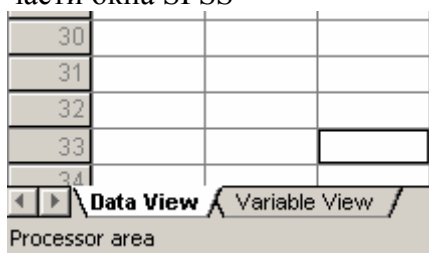


Ниже приведен список полученных результатов
Столбиковая диаграмма

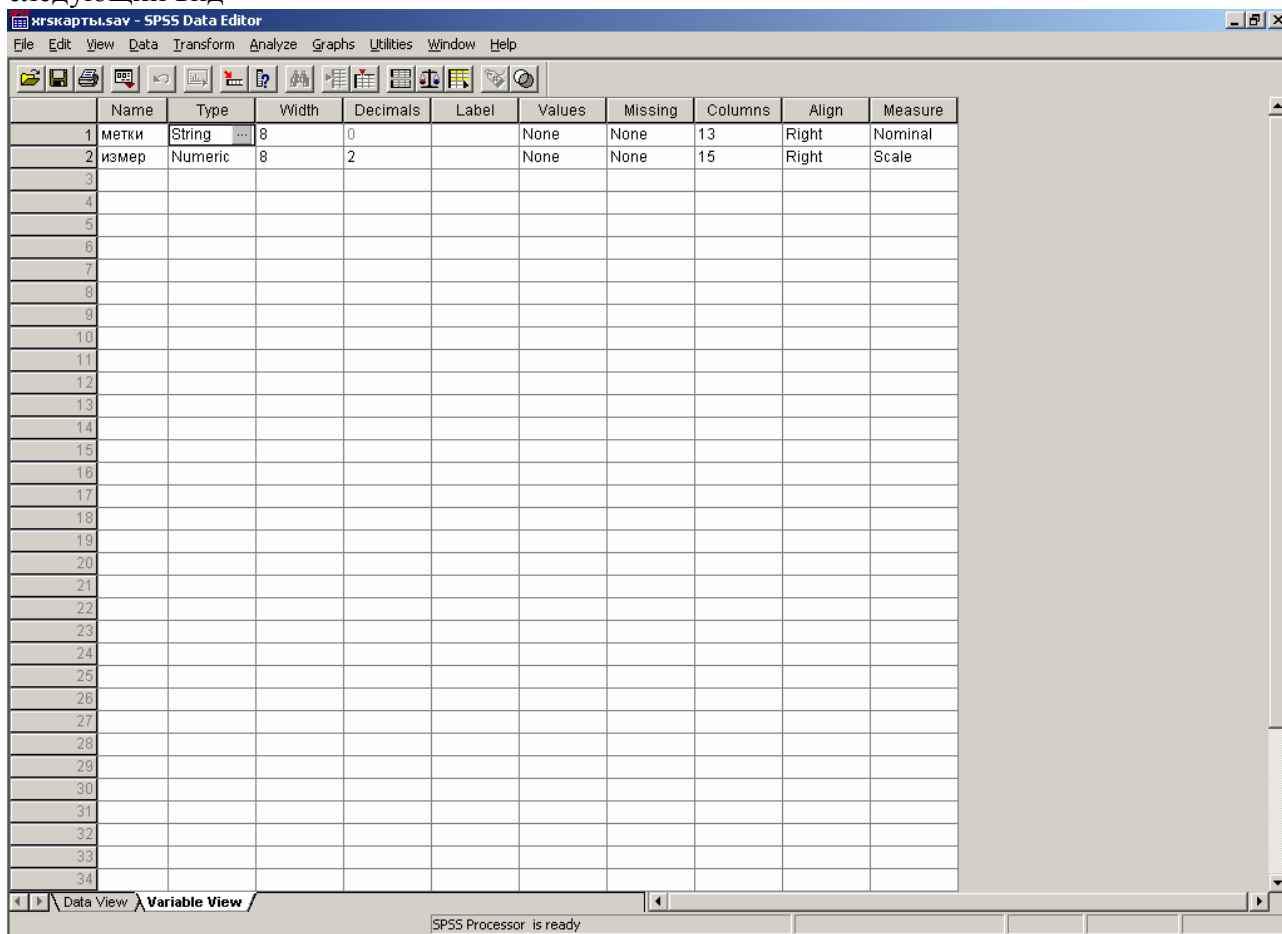


МЕТКИ

Примечание: переключение между режимами отображения данных ñ Data View и спецификаций переменных ñ Variable View, выполняется при помощи вкладок в нижней части окна SPSS



Спецификация переменных (*Variable View*) приведенной выше исходной таблицы имеет следующий вид



Поля таблицы спецификаций:

Name - задается имя переменной;

Type ñ тип переменной;

Width ñ количество знаков строки или разрядов числа;

Decimals ñ количество десятичных разрядов вещественного числа.

Рекомендация: переменная *метки* задается как строковая переменная. Для этого необходимо установить следующие параметры:

	Name	Type	Width
1	метки	String	8

Результаты измерений устанавливаются следующим образом:

2	измер_1	Numeric	8	2
3	измер_2	Numeric	8	2
4	измер_3	Numeric	8	2
5	измер_4	Numeric	8	2

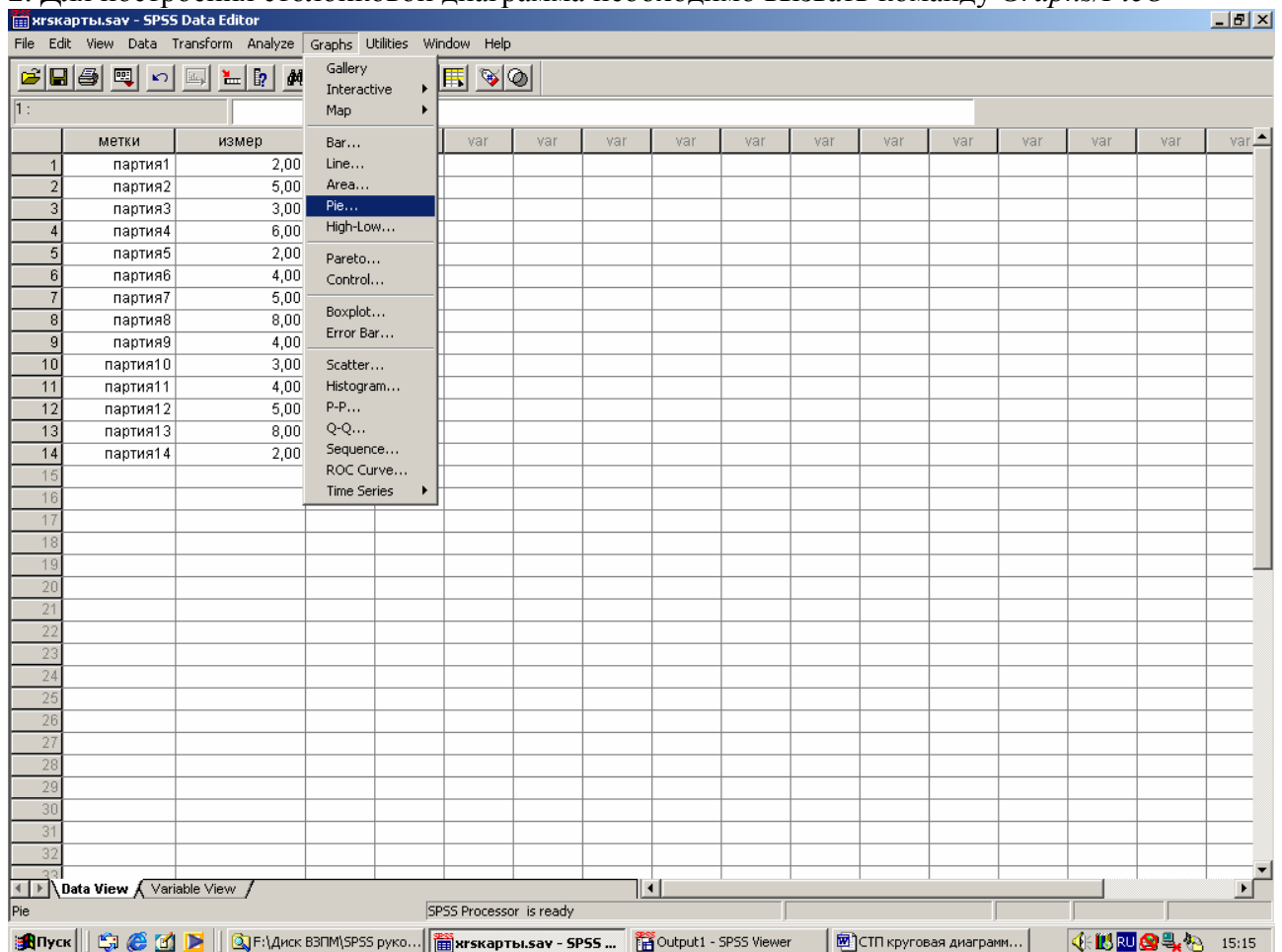
В случае если 3 и более знаков после запятой для результатов измерений необходимо увеличить значение *Decimals*

Decimals
0
2
2
2
2

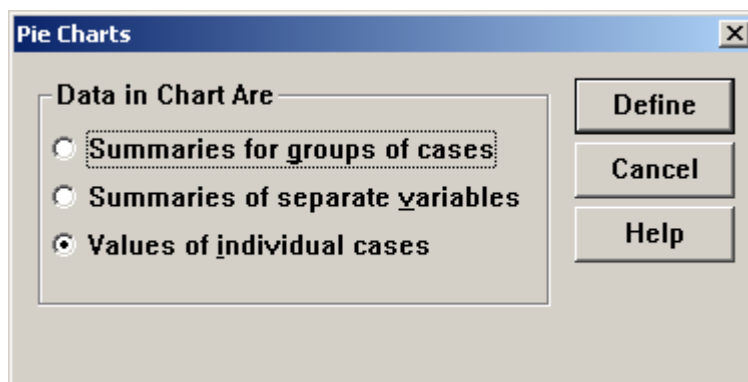
Для увеличения количества символов в строке меток подгрупп измерений увеличивается значение *Width*:

Name	Type	Width
метки	String	8

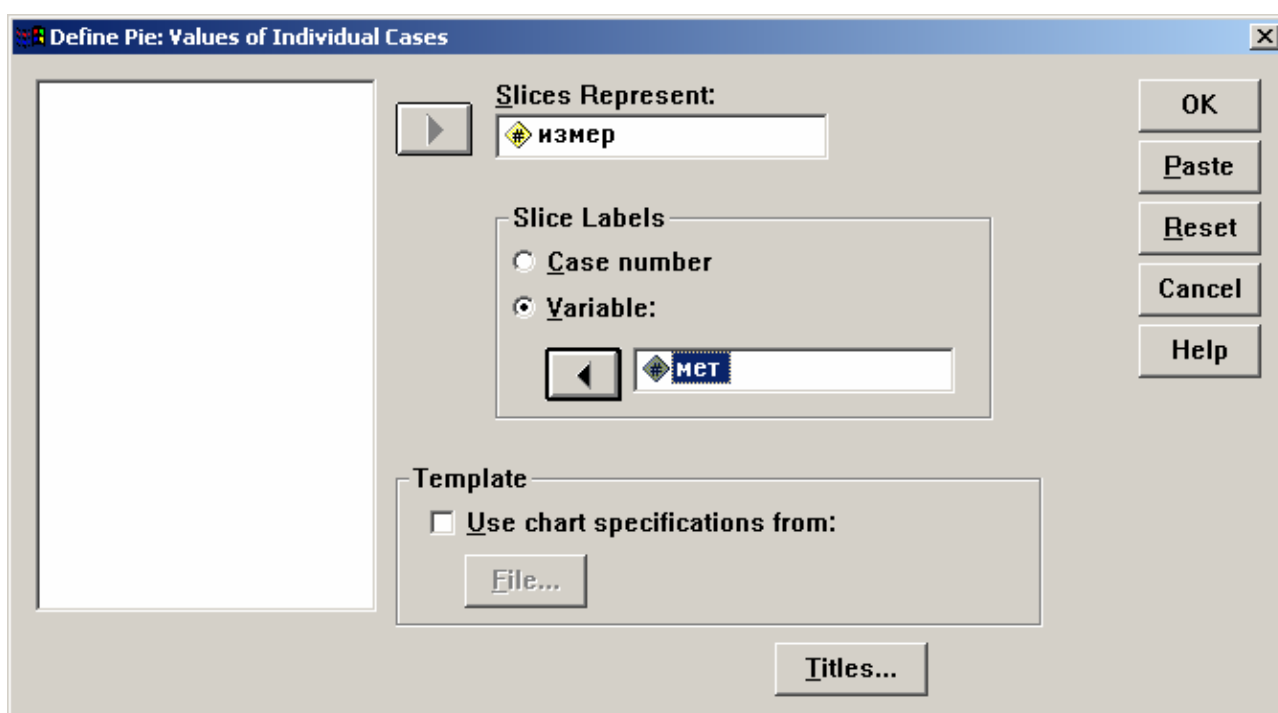
2. Для построения столбиковой диаграмма необходимо вызвать команду *Graphs/Pie*



В появившемся диалоге *Pie Charts* установить параметры в соответствии со следующим рисунком и нажать кнопку *Define*.



В следующем диалоге *Define Pie: Values of Individual Cases* переменную с результатами измерений перебросить в строку *Slices Represent*, переменную с метками *п* в *Slice Labels* (кнопку перевести в положение *Variable*). Пример установок приведен на следующем рисунке:



Для идентификации столбиковой диаграммы ввести заголовки и подрисуночные надписи (кнопка *Titles*). Пример на следующем рисунке.

Titles

Title

Line 1: Анализ прочности пленки

Line 2: ВЗПМ, участок №1

Subtitle: 5.03.2002

Footnote

Line 1: Исполнитель:

Line 2: Иванов В.В.

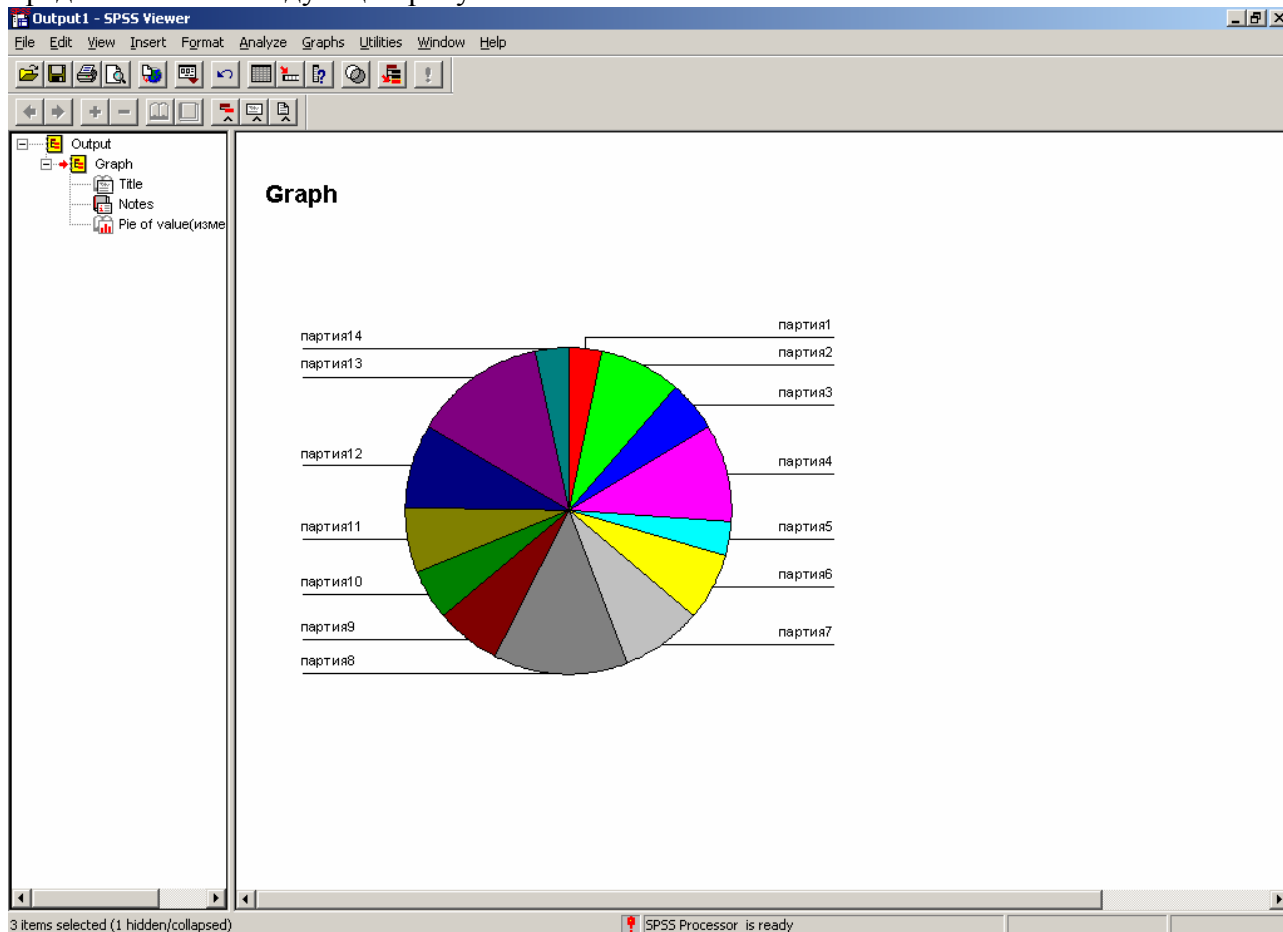
Continue

Cancel

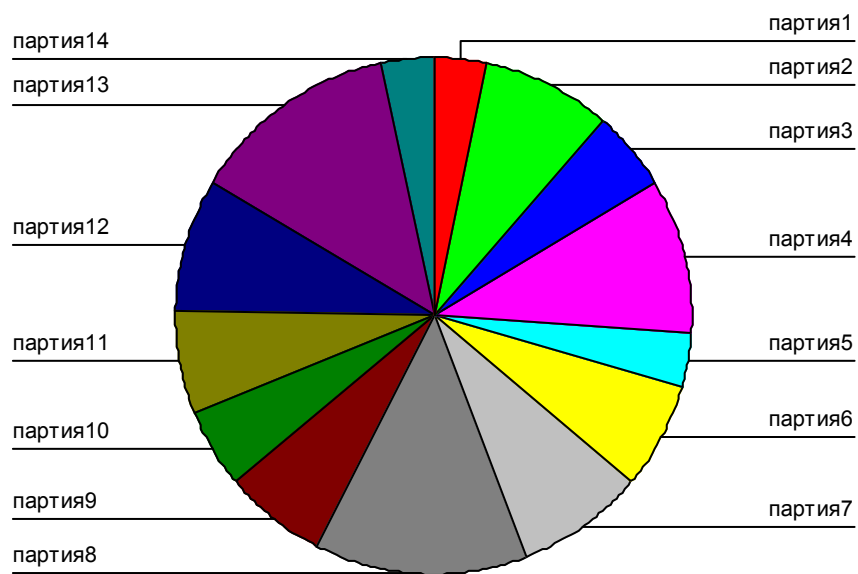
Help

Нажать кнопку Continue.

В диалоге *Define Pie: Values of Individual Cases* запустить процесс расчета (кнопка *OK*). Результат расчета будет представлен в новом окне *SPSS Viewer*. Окно *SPSS Viewer* представлено на следующем рисунке.



Ниже приведен список полученных результатов
Круговая диаграмма

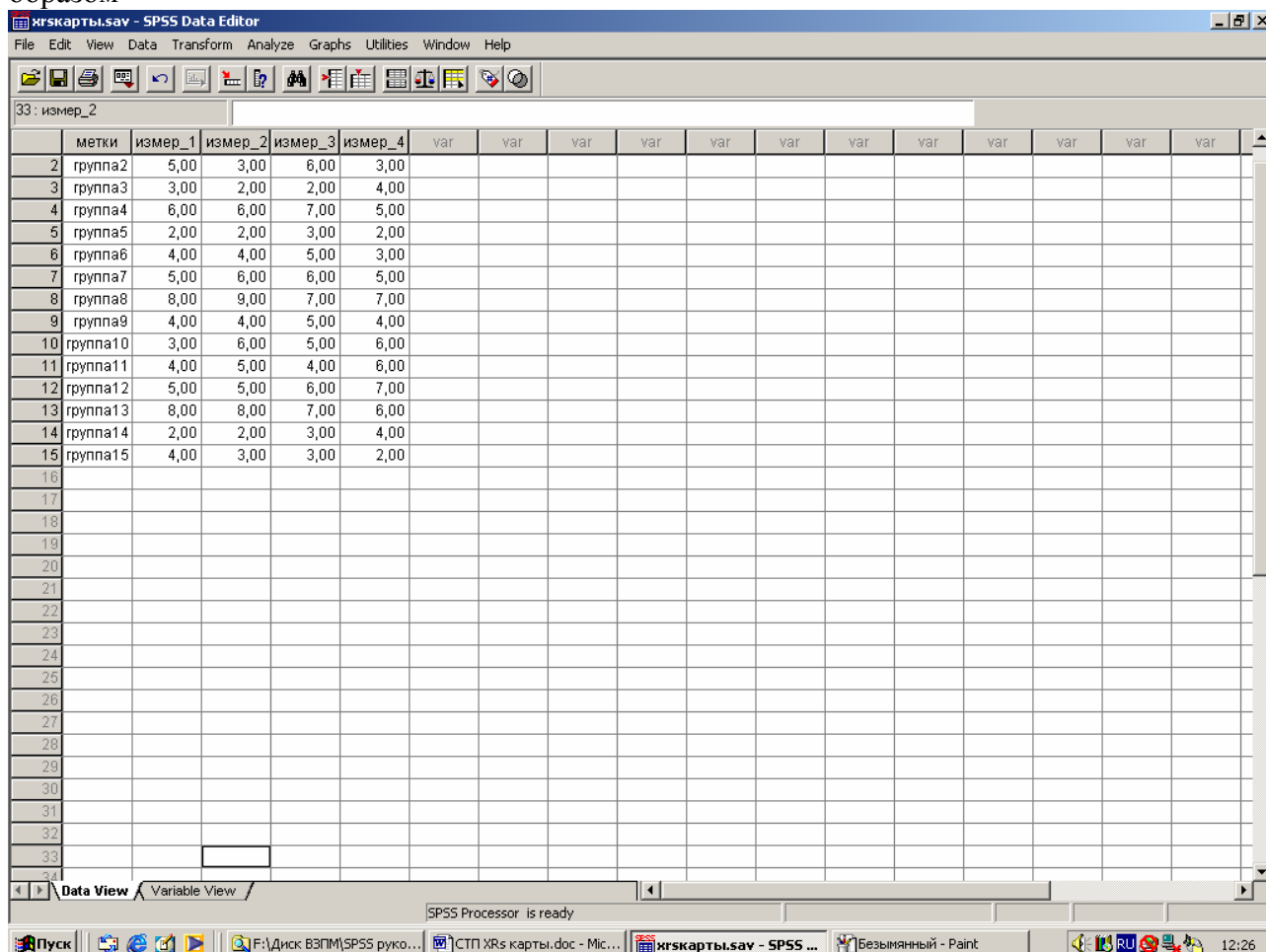


Построение XR (Xs) контрольных карт

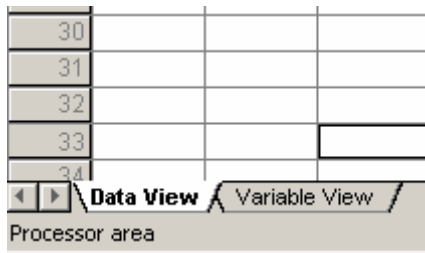
1. Формат входных данных. Исходные данные группируются по подгруппам измерений и записываются построчно в таблицу следующего вида

	Измерение №1	Измерение №2	Измерение №3	Измерение №4
группа1	2,00	3,00	4,00	2,00
группа2	5,00	3,00	6,00	3,00
группа3	3,00	2,00	2,00	4,00
группа4	6,00	6,00	7,00	5,00
группа5	2,00	2,00	3,00	2,00
группа6	4,00	4,00	5,00	3,00
группа7	5,00	6,00	6,00	5,00
группа8	8,00	9,00	7,00	7,00
группа9	4,00	4,00	5,00	4,00
группа10	3,00	6,00	5,00	6,00
группа11	4,00	5,00	4,00	6,00
группа12	5,00	5,00	6,00	7,00
группа13	8,00	8,00	7,00	6,00
группа14	2,00	2,00	3,00	4,00
группа15	4,00	3,00	3,00	2,00

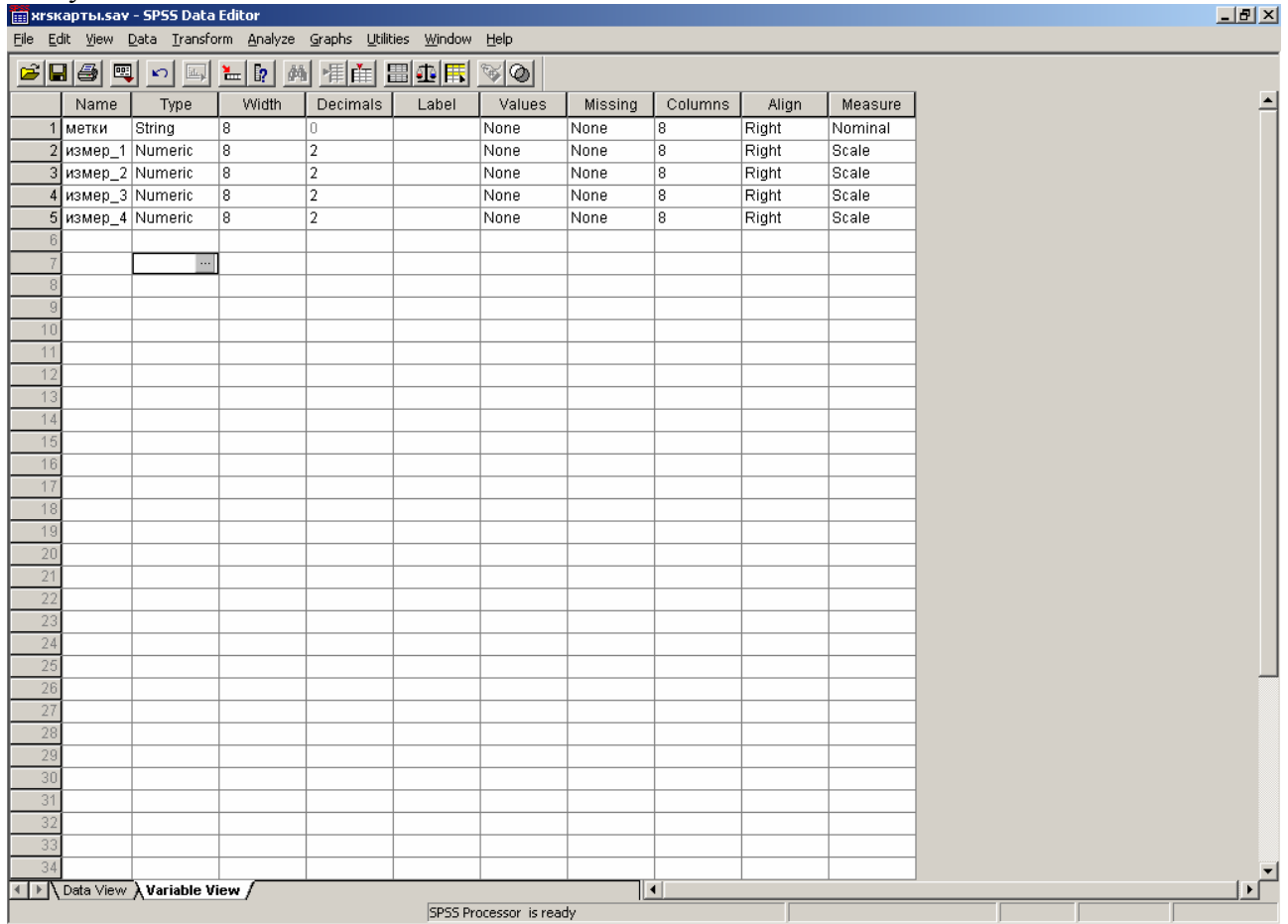
В табличном редакторе данных SPSS (*Data View*) таблица данных выглядит следующим образом



Примечание: переключение между режимами отображения данных и Data View и спецификаций переменных и Variable View, выполняется при помощи вкладок в нижней части окна SPSS



Спецификация переменных (*Variable View*) приведенной выше исходной таблицы имеет следующий вид



Поля таблицы спецификаций:

Name - задается имя переменной;

Type и тип переменной;

Width и количество знаков строки или разрядов числа;

Decimals и количество десятичных разрядов вещественного числа.

Рекомендация: переменная *метки* задается как строковая переменная. Для этого необходимо установить следующие параметры:

	Name	Type	Width
1	метки	String	8

Результаты измерений устанавливаются следующим образом:

2	измер_1	Numeric	8	2
3	измер_2	Numeric	8	2
4	измер_3	Numeric	8	2
5	измер_4	Numeric	8	2

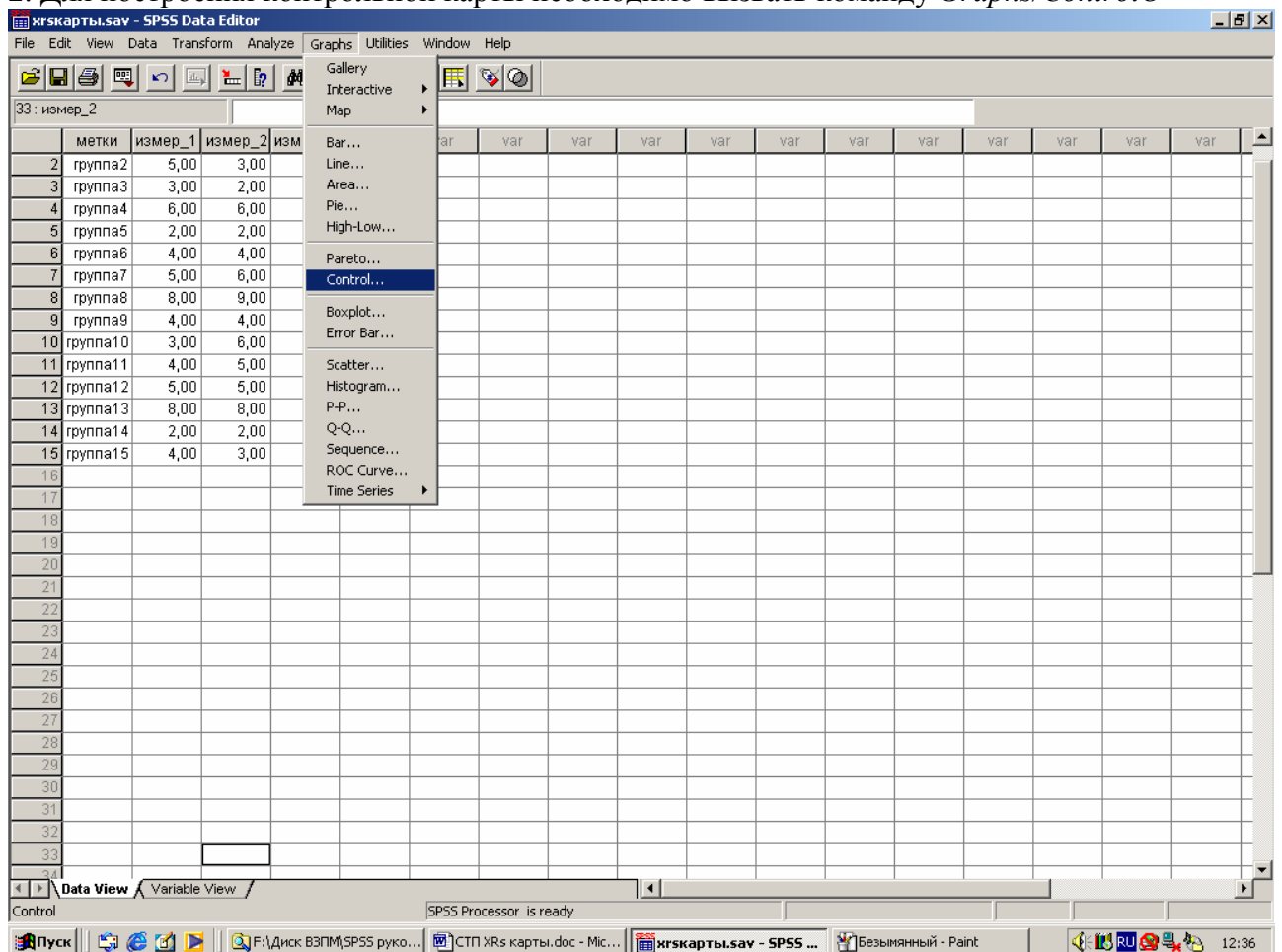
В случае если 3 и более знаков после запятой для результатов измерений необходимо увеличить значение *Decimals*

Decimals
0
2
2
2
2

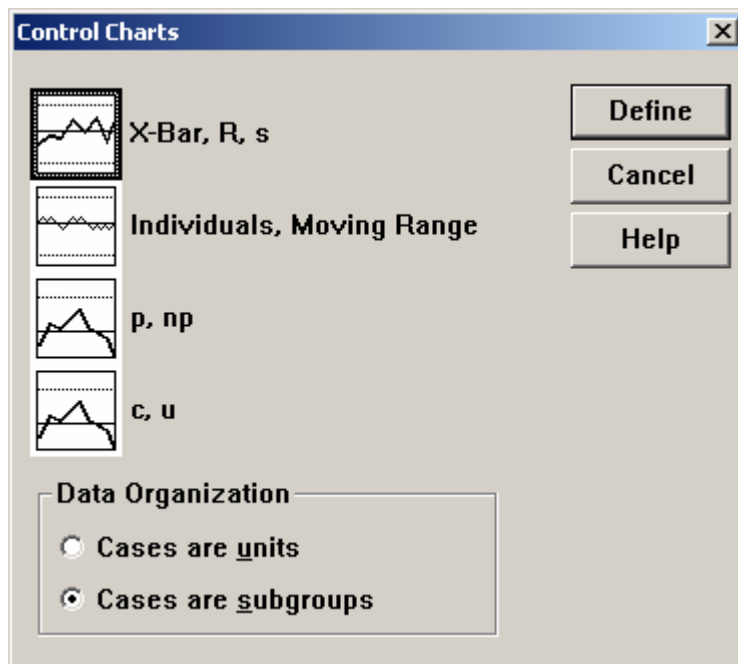
Для увеличения количества символов в строке меток подгрупп измерений увеличивается значение *Width*:

Name	Type	Width
метки	String	8

2. Для построения контрольной карты необходимо вызвать команду *Graphs/Control*



В появившемся диалоге *Control Charts* установить параметры в соответствии со следующим рисунком и нажать кнопку *Define*.



В следующем диалоге *X-Bar, R, s: Cases are subgroups* переменные с результатами измерений перебросить в окно *Samples* переменную с метками ñ в *Subgroups Labeled by*. Установить тип контрольной карты *Charts* в положение *X-Bar and Range* ñ для XR карты (рис. 1); *X-Bar and standard deviation* ñ для Xs-карты (рис. 2).

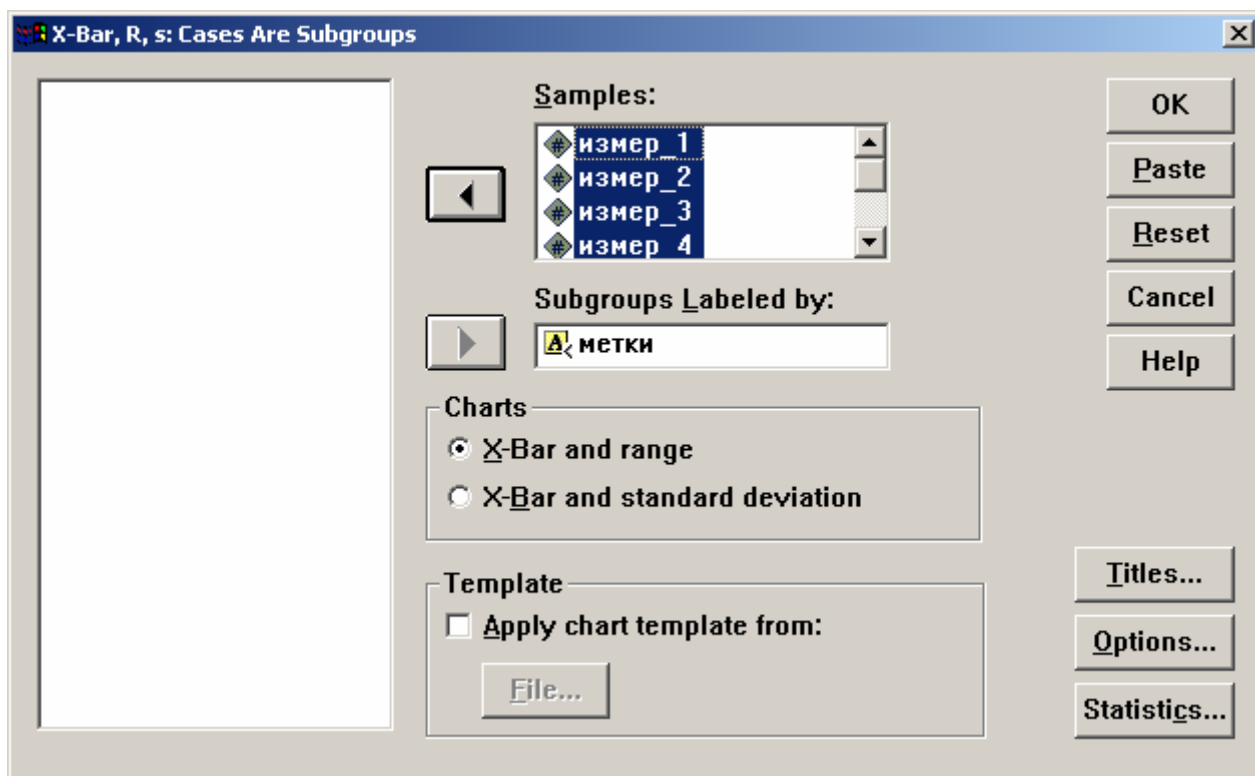


Рис. 1.

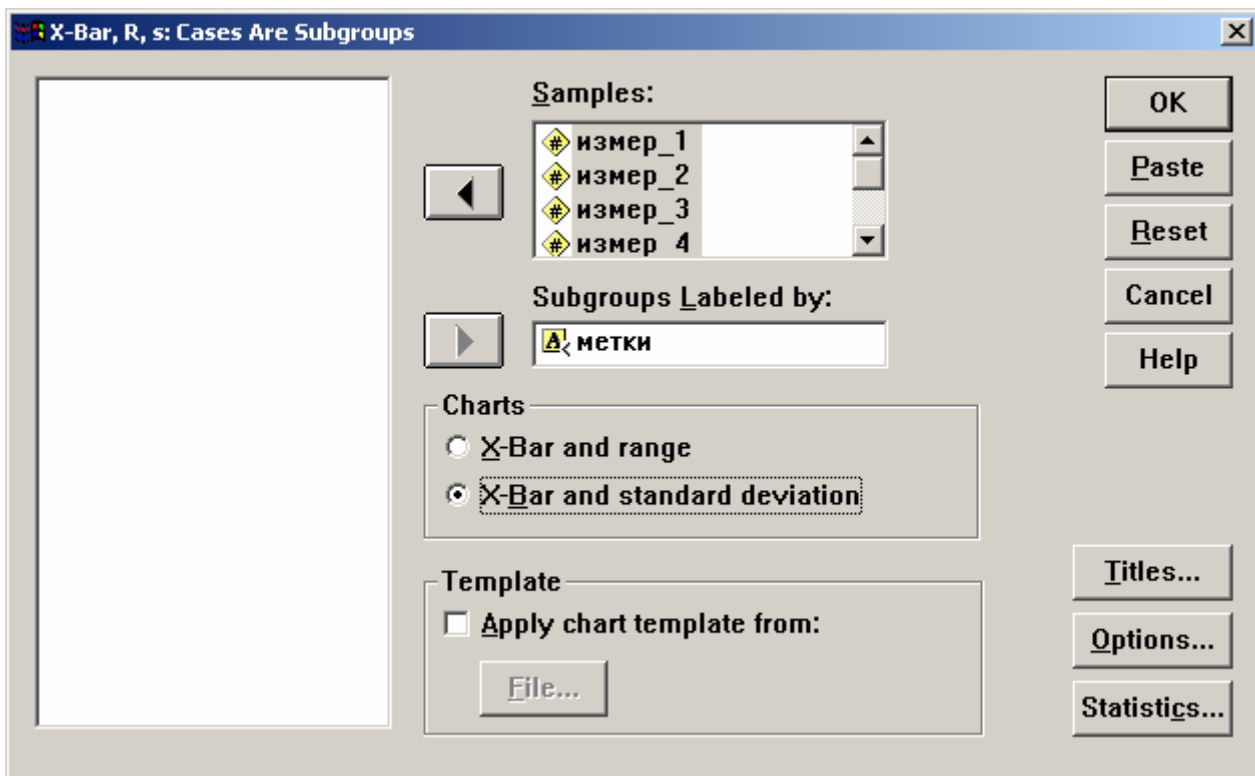
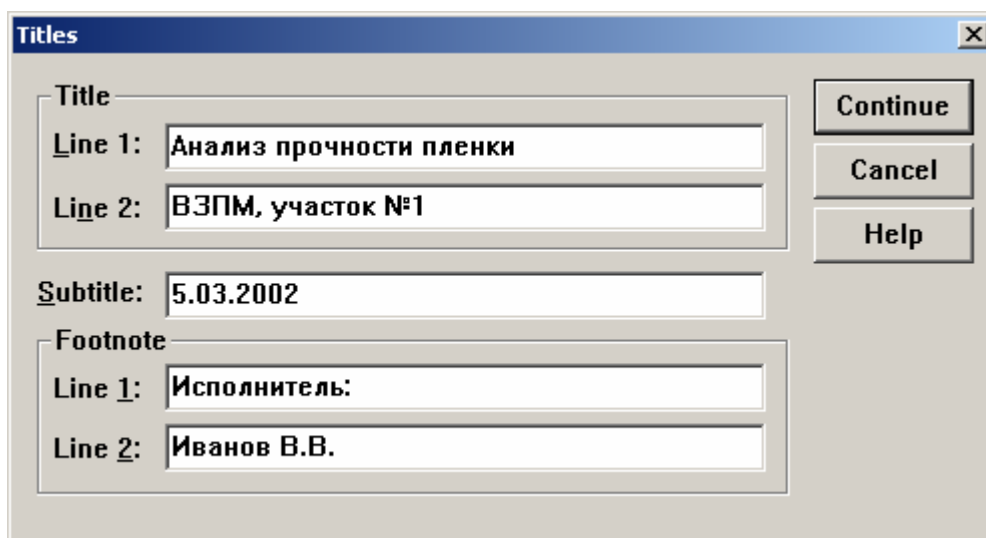


Рис. 2.

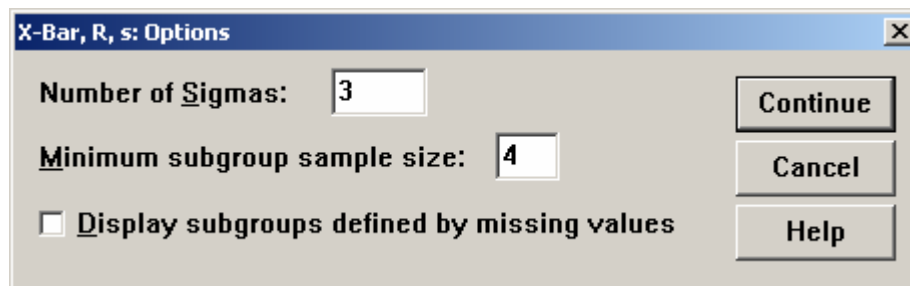
Для идентификации контрольных карт ввести заголовки и подрисовочные надписи (кнопка *Titles*). Пример на следующем рисунке.



Нажать кнопку Continue.

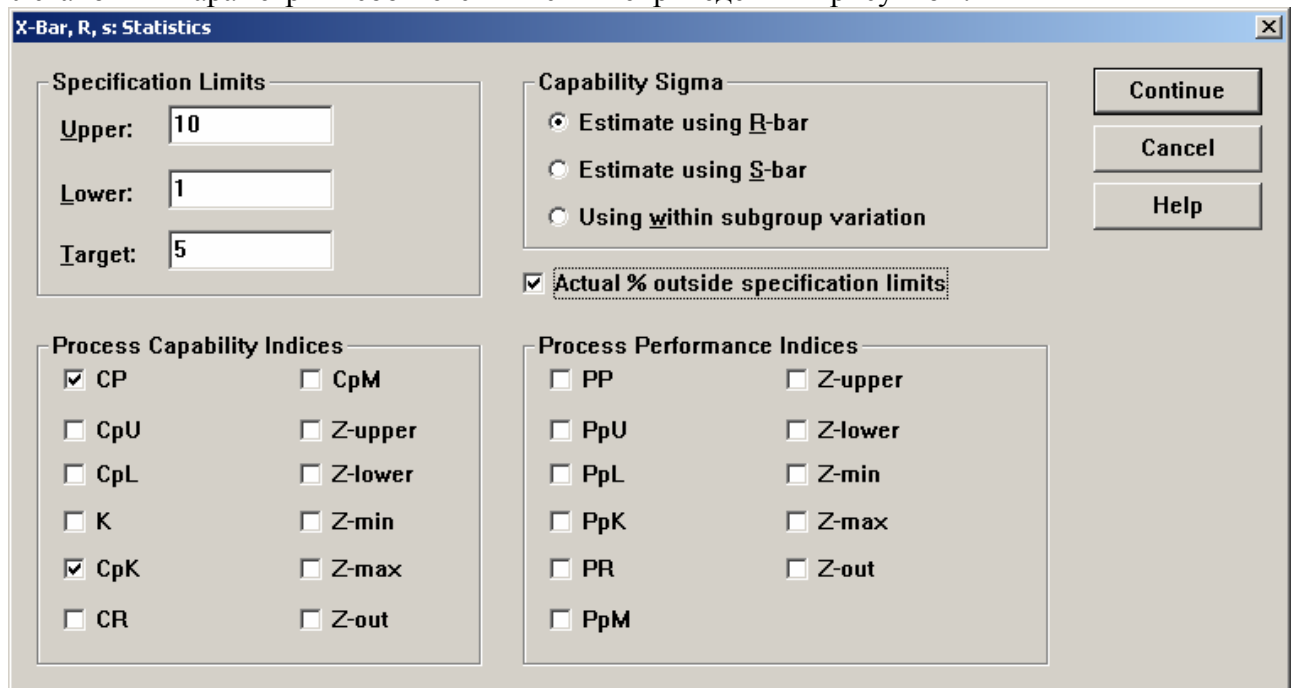
Для установки контрольных пределов вызвать диалог *X-Bar, R, s: Options* (кнопка *Options*).

Установить контрольные пределы контрольной карты в пределах 3 средних квадратических отклонений (параметр *Number of sigmas* - 3). Пример приведен на следующем рисунке.



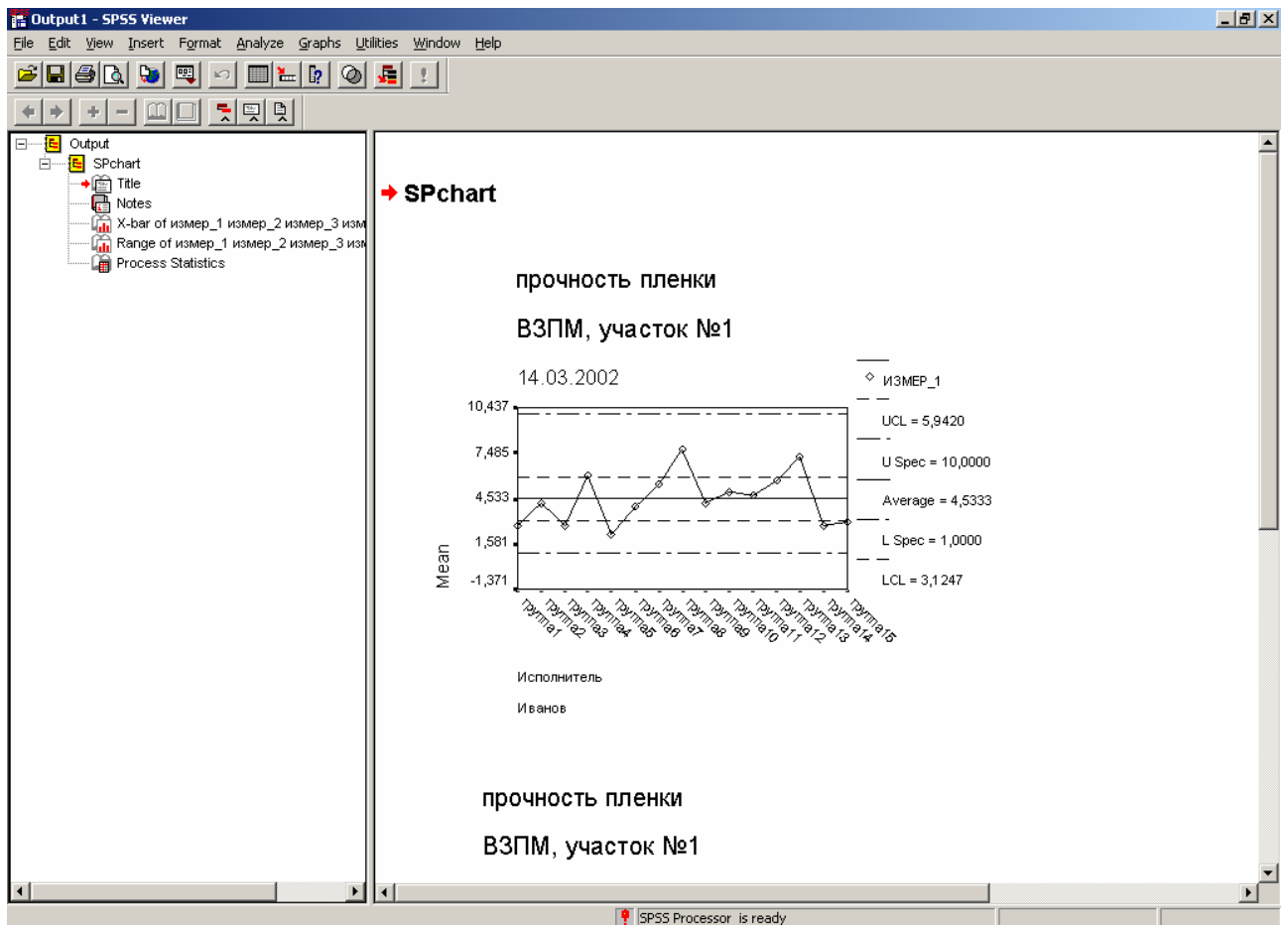
Нажать кнопку Continue.

Расчет индексов воспроизводимости процесса C_p , C_{pk} . Выбрать кнопку *Statistics*
 Установить параметры в соответствии с нижеприведенным рисунком:



где Upper \hat{n} верхняя граница допуска; Lower \hat{n} нижняя граница допуска; Target \hat{n} номинальное значение контролируемого параметра. Actual % outside specification limits \hat{n} процент результатов измерений не попавших в контрольные пределы. Остальные параметры оставить по умолчанию. Нажать кнопку Continue.

В диалоге *X-Bar, R, s: Cases are subgroups* запустить процесс расчета (кнопка OK). Результат расчета будет представлен в новом окне *SPSS Viewer*. Окно *SPSS Viewer* представлено на следующем рисунке.



Ниже приведен список полученных результатов

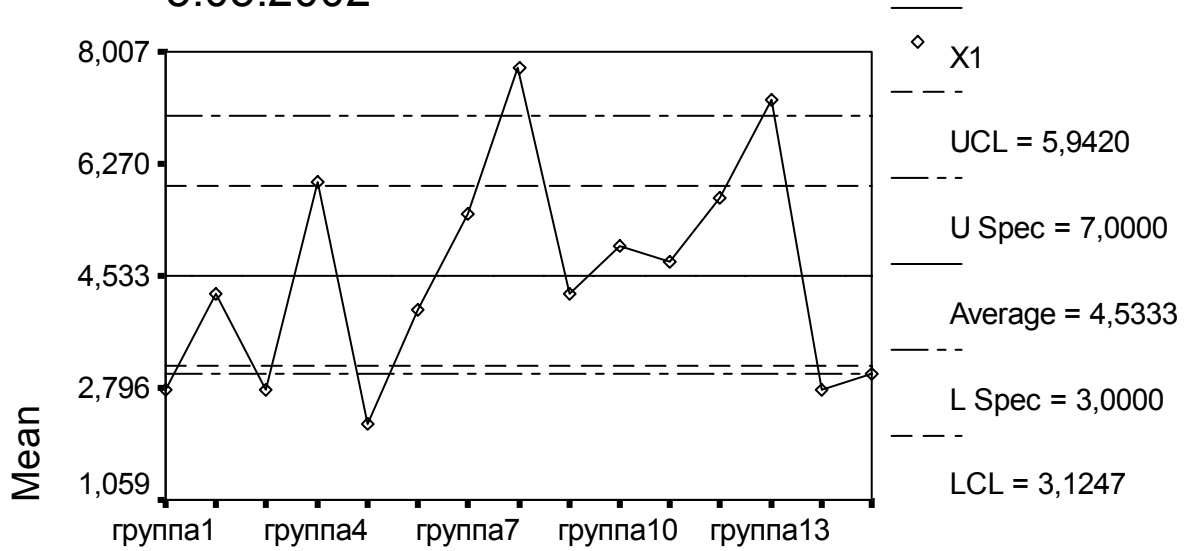
XR ñ карта

X-карта

Анализ прочности пленки

ВЗПМ, участок №1

5.03.2002



Исполнитель:

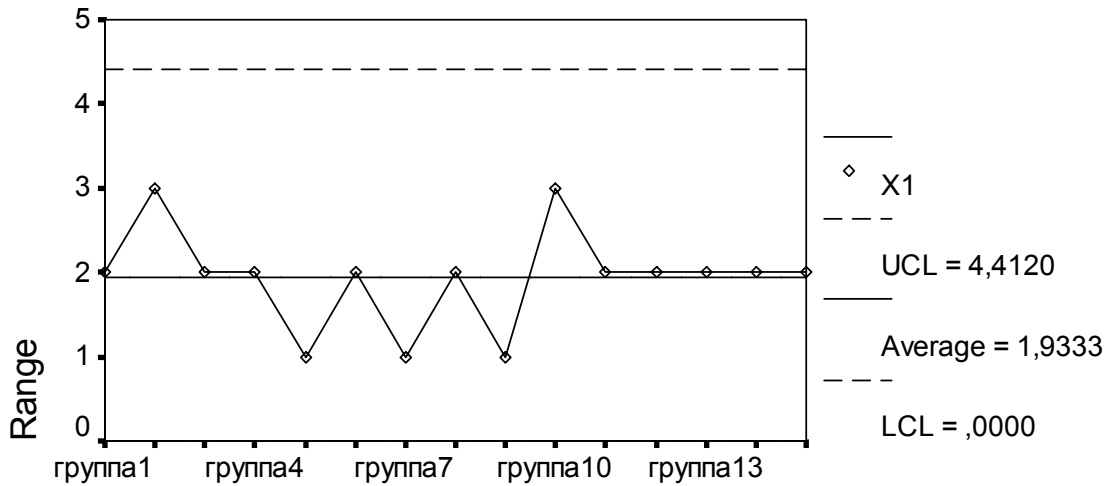
Иванов В.В.

R-карта

Анализ прочности пленки

ВЗПМ, участок №1

5.03.2002



Исполнитель:

Иванов В.В.

Индексы воспроизводимости процесса

Process Statistics

Act. %	,0%
Outside SL	
Capability Indices	
CP	1,597
CpK	1,254

The normal distribution is assumed. LSL = 1 and USL = 10.

a The estimated capability sigma is based on the mean of the sample group ranges.

Где mean \bar{x} среднее арифметическое; UCL $\bar{x} + 3\sigma$ верхняя контрольная граница; LCL $\bar{x} - 3\sigma$ нижняя контрольная граница; Average \bar{x} среднее арифметическое по подгруппам; U Spec $\bar{x} + 3\sigma$ верхняя граница поля допуска; L Spec $\bar{x} - 3\sigma$ нижняя граница поля допуска; Range \bar{r} значение размаха.

Построение контрольных карт индивидуальных значений и скользящего размаха.

1. Формат входных данных. Исходные данные записываются построчно в таблицу следующего вида (первый столбец ñ метки, второй ñ результаты измерений)

измерение1	2,00
измерение2	5,00
измерение3	3,00
измерение4	6,00
измерение5	2,00
измерение6	4,00
измерение7	5,00
измерение8	8,00
измерение9	4,00
измерение10	3,00
измерение11	4,00
измерение12	5,00
измерение13	8,00
измерение14	2,00
измерение15	4,00

В табличном редакторе данных SPSS (*Data View*) таблица данных выглядит следующим образом

измерения.sav - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help

8:

	метки	измер	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var
1	измерение1	2,00													
2	измерение2	5,00													
3	измерение3	3,00													
4	измерение4	6,00													
5	измерение5	2,00													
6	измерение6	4,00													
7	измерение7	5,00													
8	измерение8	8,00													
9	измерение9	4,00													
10	измерение10	3,00													
11	измерение11	4,00													
12	измерение12	5,00													
13	измерение13	8,00													
14	измерение14	2,00													
15	измерение15	4,00													
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															
32															
33															
34															

Data View Variable View

SPSS Processor is ready

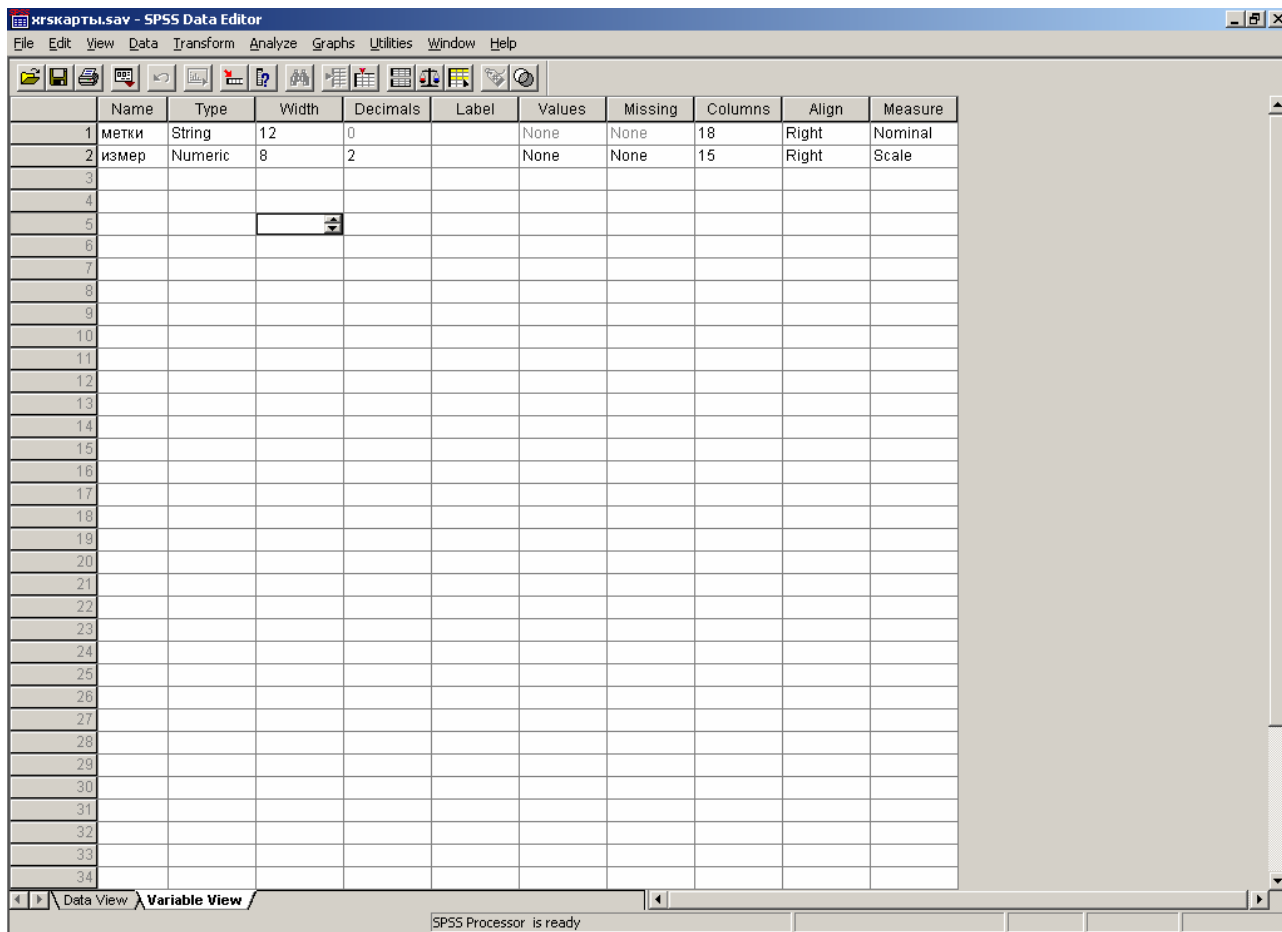
Примечание: переключение между режимами отображения данных и Data View и спецификаций переменных и Variable View, выполняется при помощи вкладок в нижней части окна SPSS

30			
31			
32			
33			
34			

Data View Variable View

Processor area

Спецификация переменных (*Variable View*) приведенной выше исходной таблицы имеет следующий вид



Поля таблицы спецификаций:

Name - задается имя переменной;

Type - тип переменной;

Width - количество знаков строки или разрядов числа;

Decimals - количество десятичных разрядов вещественного числа.

Рекомендация: переменная *метки* задается как строковая переменная. Для этого необходимо установить следующие параметры:

	Name	Type	Width
1	метки	String	8

Результаты измерений устанавливаются следующим образом:

2	измер_1	Numeric	8	2
3	измер_2	Numeric	8	2
4	измер_3	Numeric	8	2
5	измер_4	Numeric	8	2

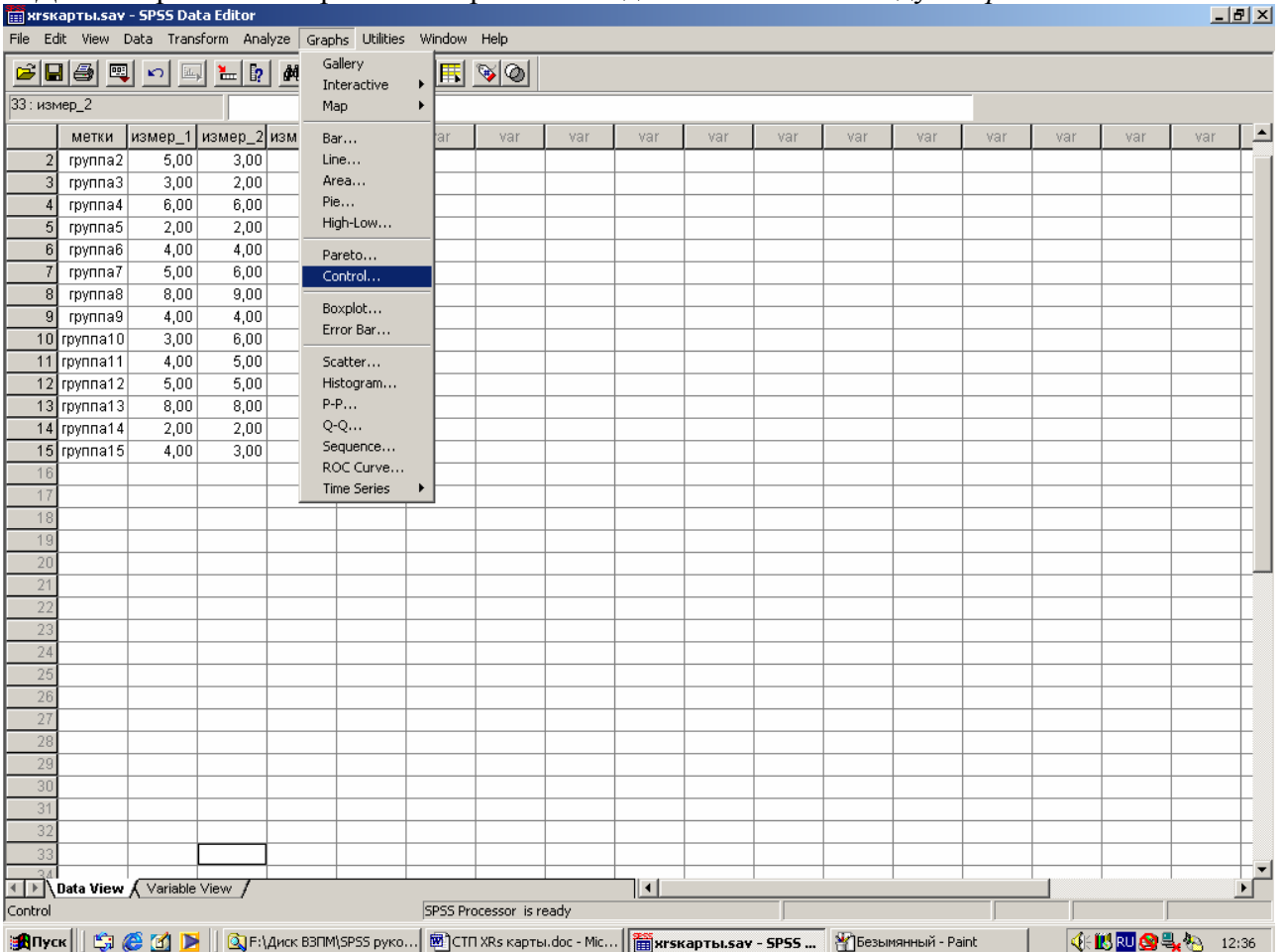
В случае если 3 и более знаков после запятой для результатов измерений необходимо увеличить значение *Decimals*

Decimals
0
2
2
2
2

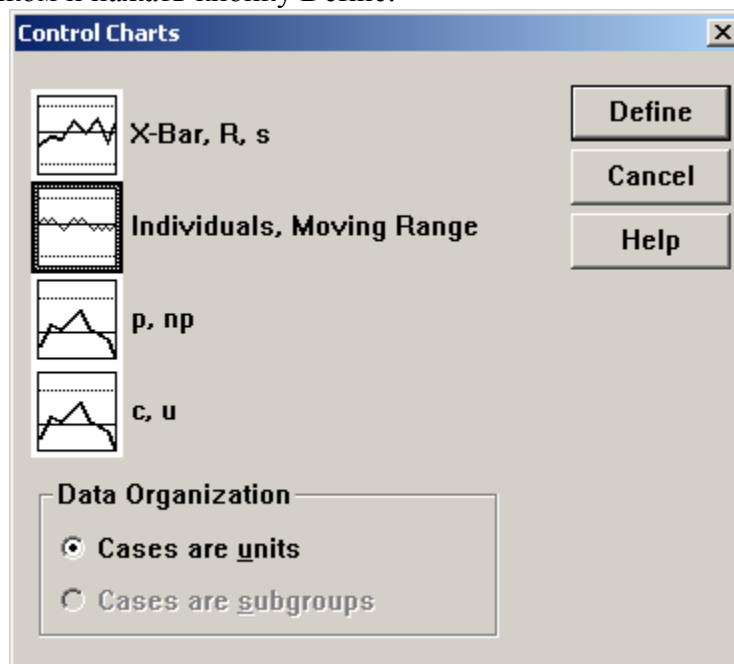
Для увеличения количества символов в строке меток подгрупп измерений увеличивается значение *Width*:

Name	Type	Width	
метки	String	8	0

2. Для построения контрольной карты необходимо вызвать команду *Graphs/ControlÖ*

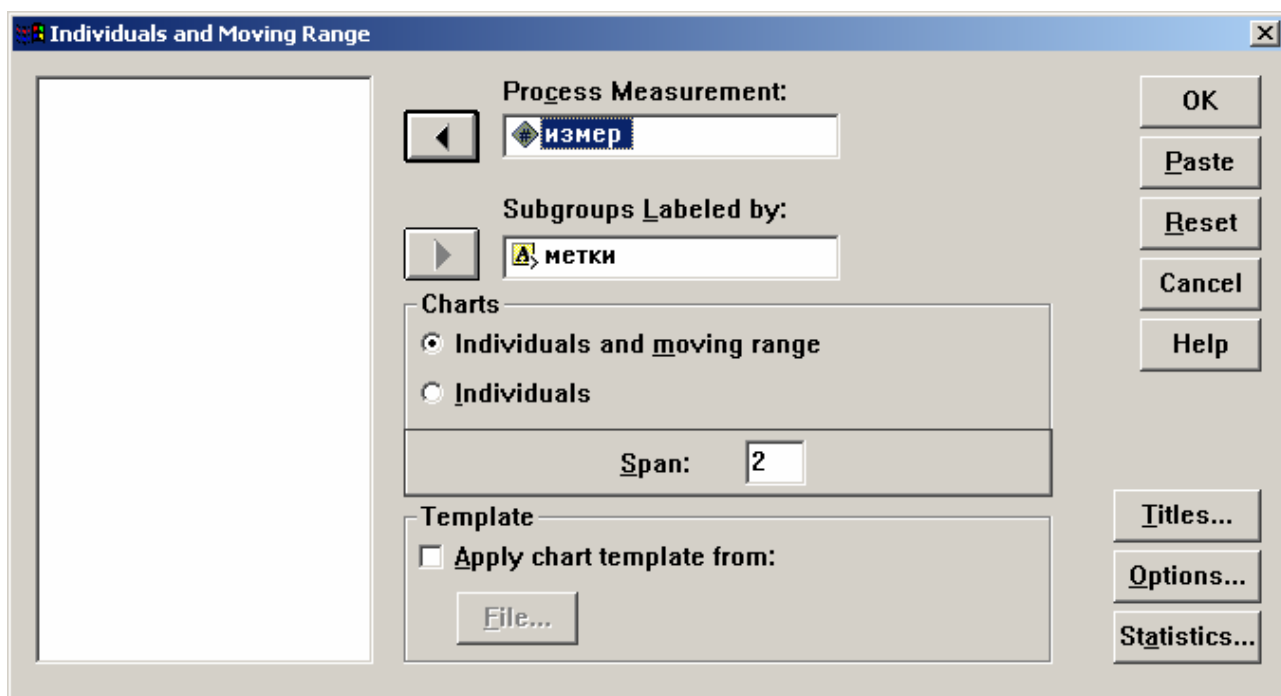


В появившемся диалоге *Control Charts* установить параметры в соответствии со следующим рисунком и нажать кнопку Define.

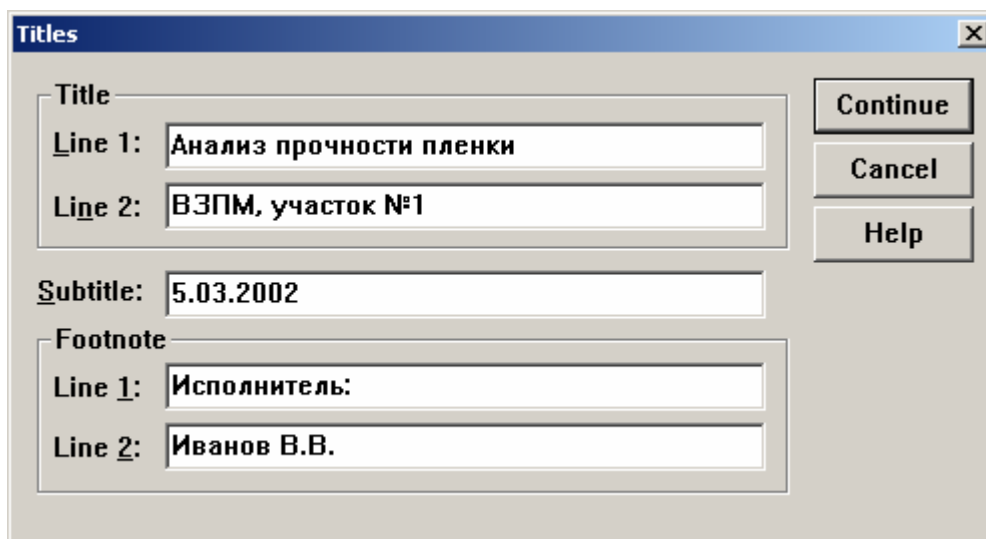


В следующем диалоге *Individuals and Moving Range* переменную с результатами измерений перебросить в окно *Process Measurement* переменную с метками ñ в *Subgroups*

Labled by. Установить тип контрольной карты *Charts* в положение \bar{n} *Individuals and Moving Range*. Пример установок приведен на следующем рисунке:



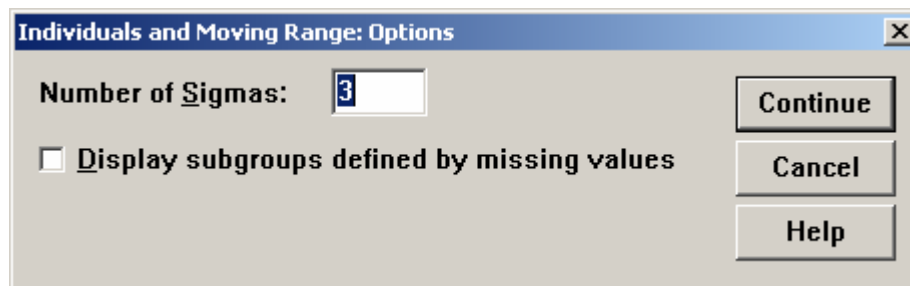
Для идентификации контрольных карт ввести заголовки и подрисуночные надписи (кнопка *Titles*). Пример на следующем рисунке.



Нажать кнопку *Continue*.

Для установки контрольных пределов вызвать диалог *Individuals and Moving Range: Options* (кнопка *Options*).

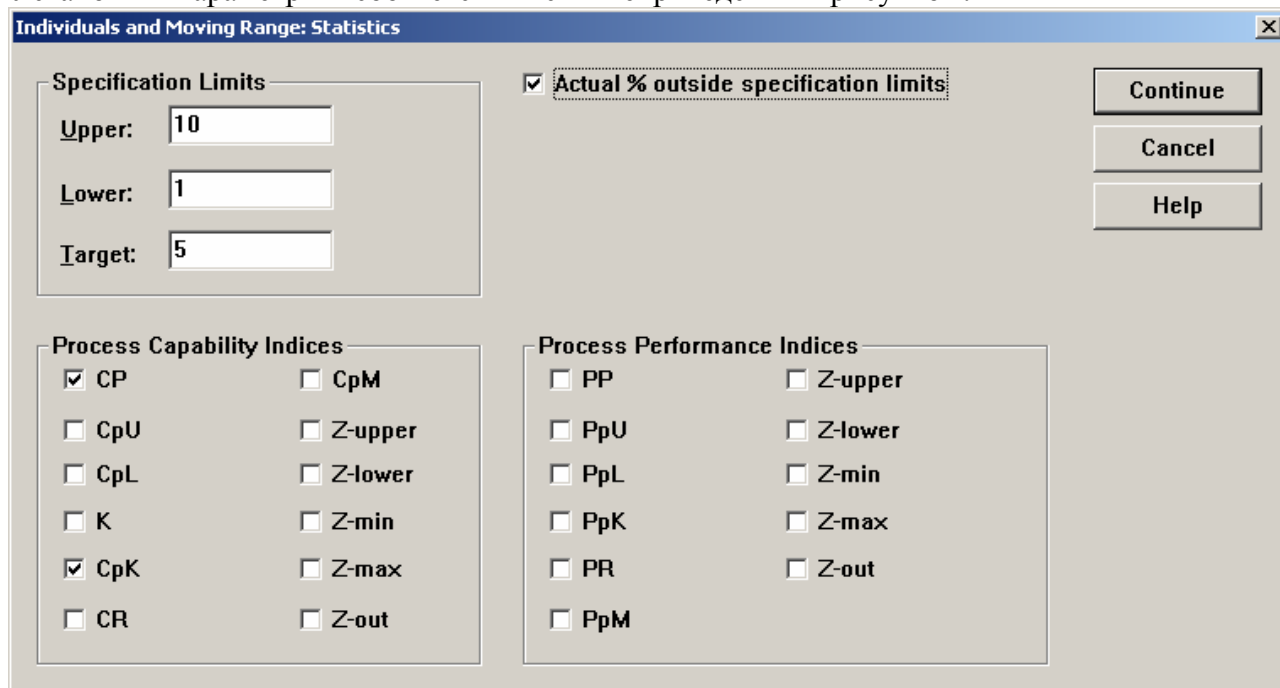
Установить контрольные пределы контрольной карты в пределах 3 средних квадратических отклонений (параметр *Number of sigmas* - 3). Пример приведен на следующем рисунке.



Нажать кнопку Continue.

Расчет индексов воспроизводимости процесса C_p , C_{pk} . Выбрать кнопку *Statistics*

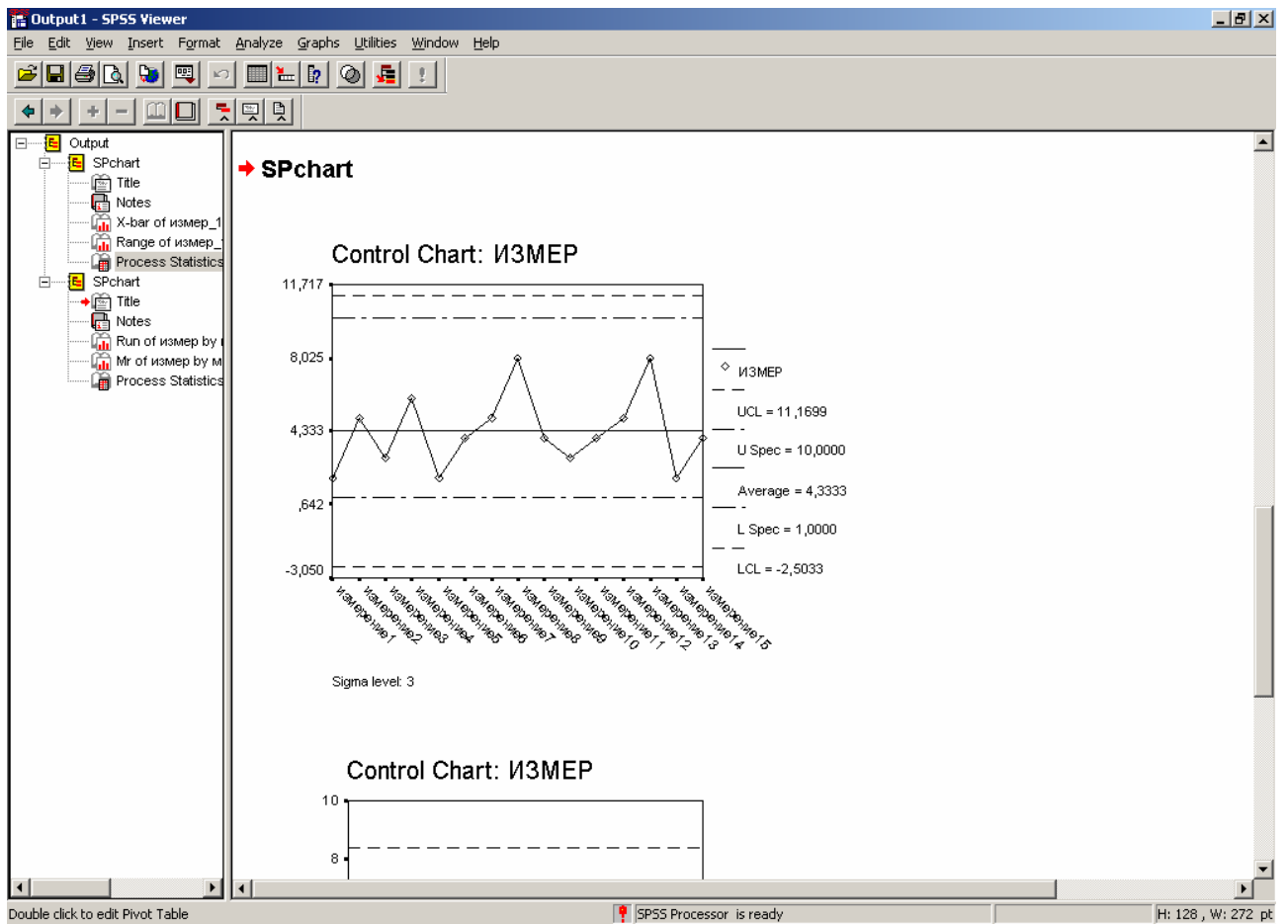
Установить параметры в соответствии с нижеприведенным рисунком:



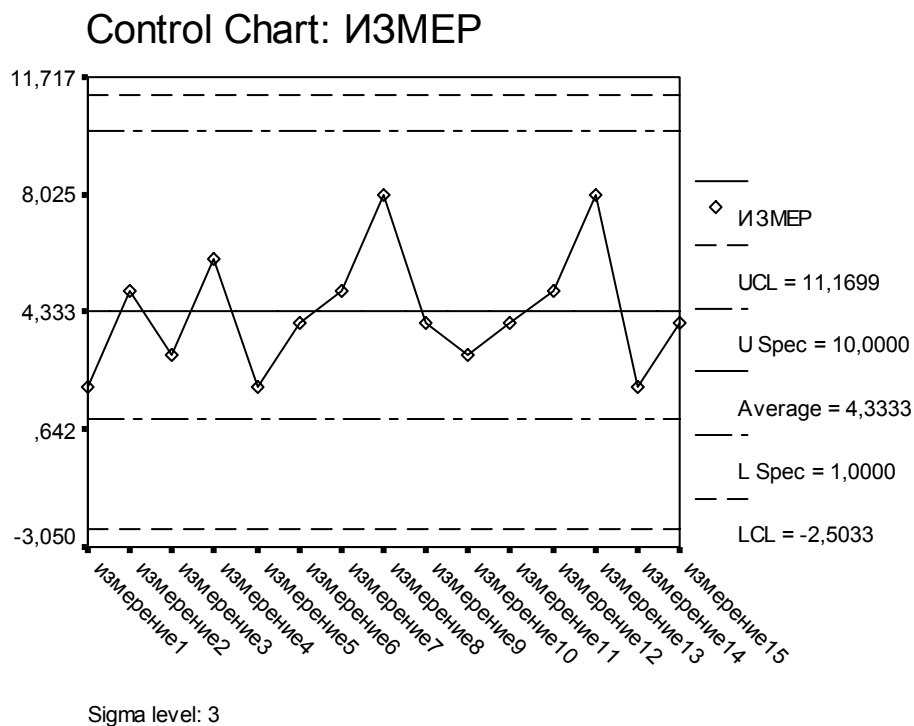
где Upper ñ верхняя граница допуска; Lower ñ нижняя граница допуска; Target ñ номинальное значение контролируемого параметра. Actual % outside specification limits ñ процент результатов измерений не попавших в контрольные пределы. Остальные параметры оставить по умолчанию. Нажать кнопку Continue.

В диалоге *Individuals and Moving Range* запустить процесс расчета (кнопка *OK*).

Результат расчета будет представлен в новом окне *SPSS Viewer*. Окно *SPSS Viewer* представлено на следующем рисунке.

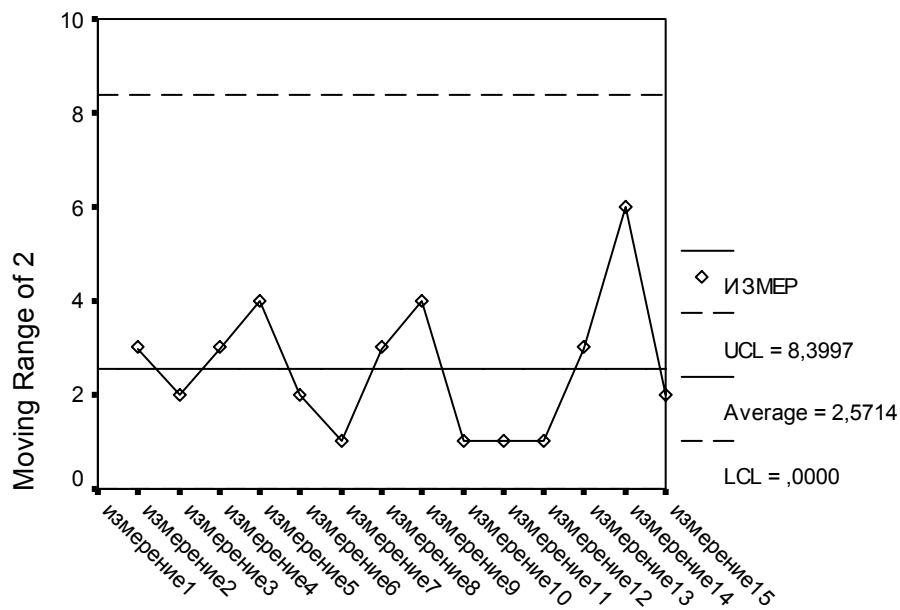


Ниже приведен список полученных результатов
Карта индивидуальных значений



Карта скользящего размаха

Control Chart: ИЗМЕР



Sigma level: 3

Индексы воспроизводимости процесса

Process Statistics

	Act. % Outside SL	,0%
Capability Indices	CP	,658
	CpK	,488

The normal distribution is assumed. LSL = 1 and USL = 10.

a The estimated capability sigma is based on the mean of the sample moving ranges.

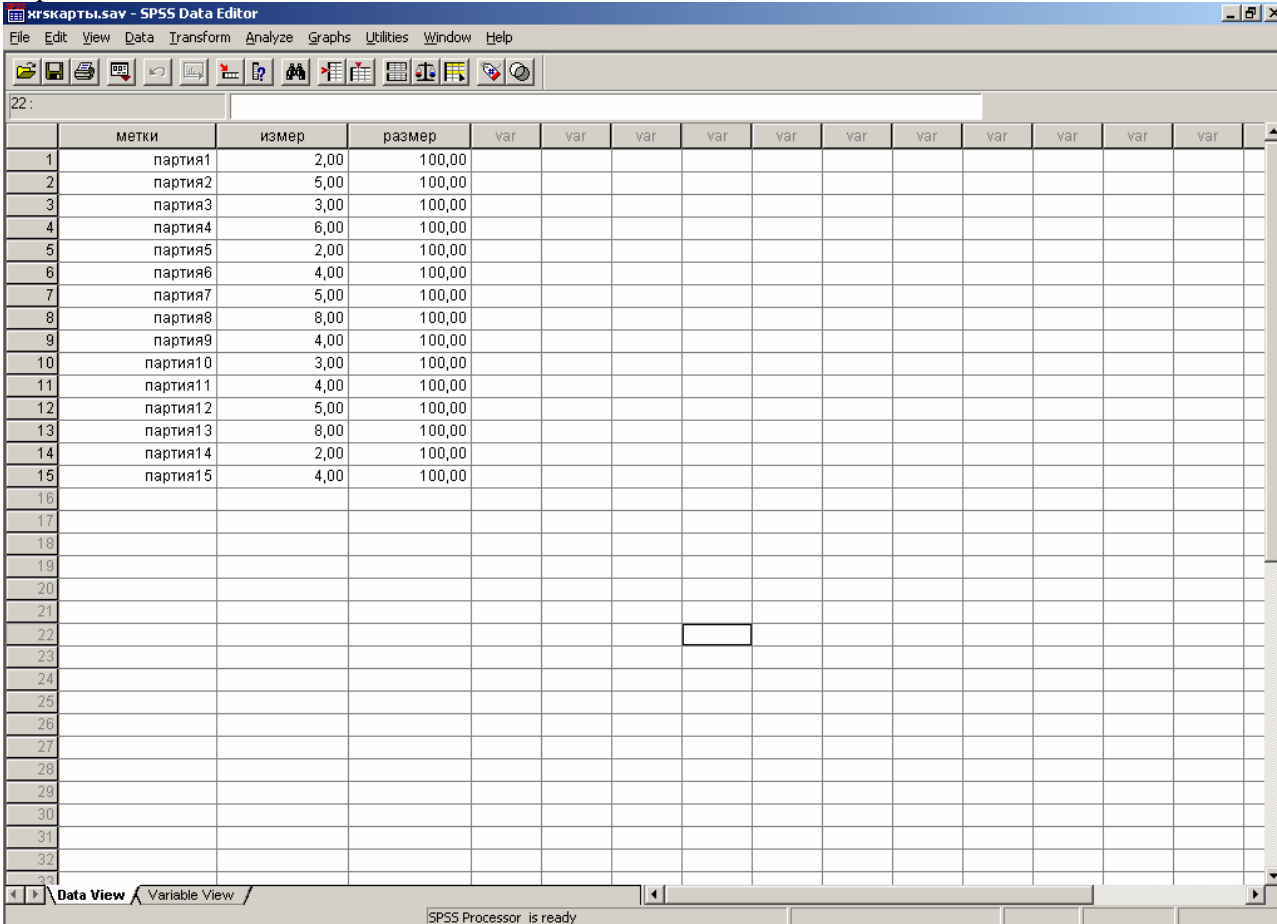
Где UCL \hat{n} верхняя контрольная граница; LCL \hat{n} нижняя контрольная граница; Average \hat{n} среднее арифметическое по подгруппам; U Spec \hat{n} верхняя граница поля допуска; L Spec \hat{n} нижняя граница поля допуска; Moving Range \hat{n} значение скользящего размаха.

Построение р (пр) контрольных карт

1. Формат входных данных. Исходные данные группируются по подгруппам измерений и записываются построчно в таблицу следующего вида (первый столбец \bar{n} название партии, второй \bar{n} количество дефектов в партии, третий \bar{n} объем партии)

партия1	2,00	100,00
партия2	5,00	100,00
партия3	3,00	100,00
партия4	6,00	100,00
партия5	2,00	100,00
партия6	4,00	100,00
партия7	5,00	100,00
партия8	8,00	100,00
партия9	4,00	100,00
партия10	3,00	100,00
партия11	4,00	100,00
партия12	5,00	100,00
партия13	8,00	100,00
партия14	2,00	100,00
партия15	4,00	100,00

В табличном редакторе данных SPSS (*Data View*) таблица данных выглядит следующим образом

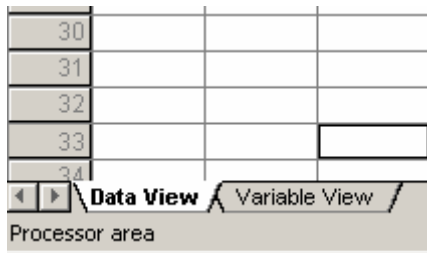


The screenshot shows the SPSS Data Editor window titled 'жрскарты.sav - SPSS Data Editor'. The menu bar includes File, Edit, View, Data, Transform, Analyze, Graphs, Utilities, Window, and Help. The toolbar contains various icons for file operations and data manipulation. The main data grid shows the following structure:

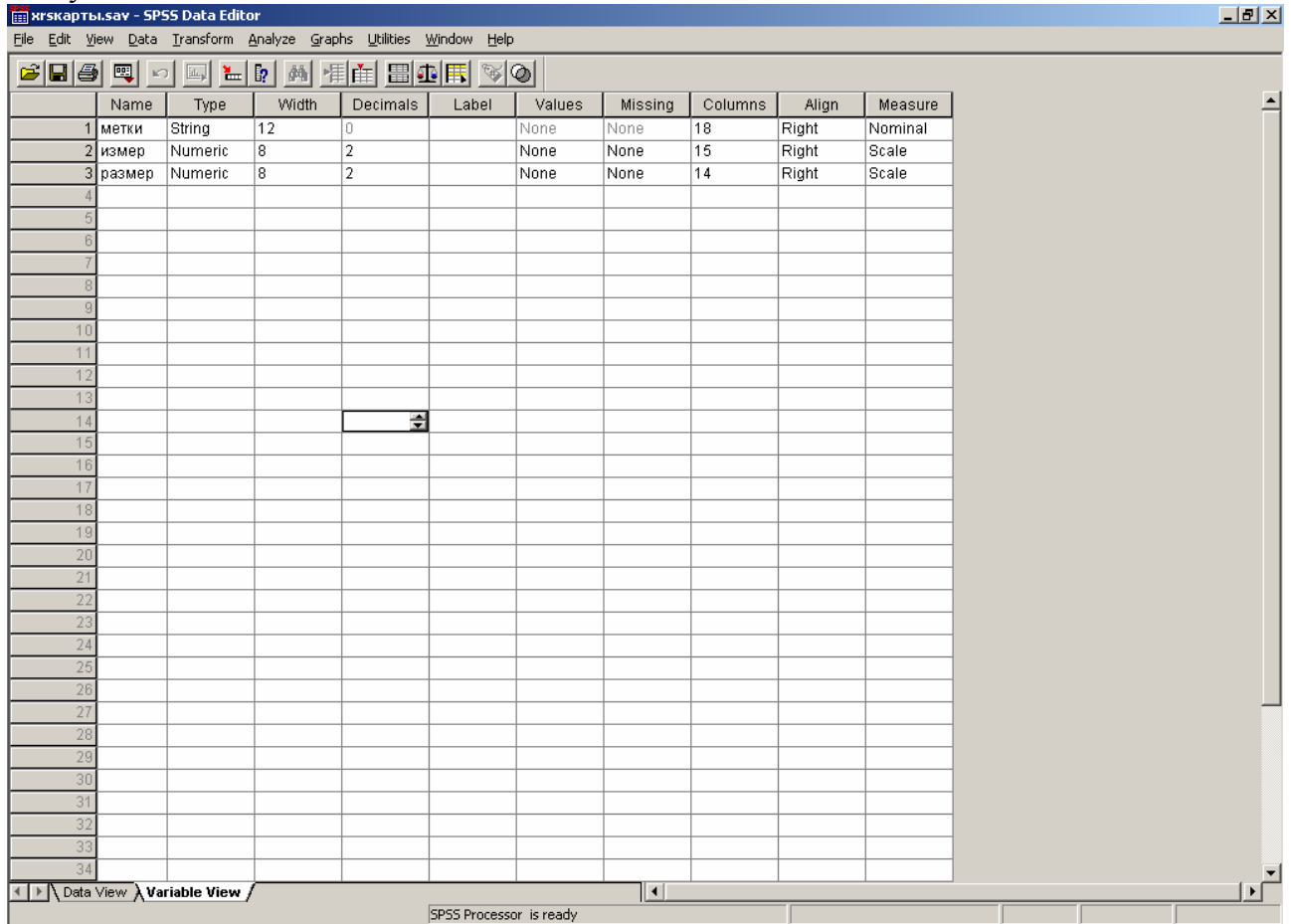
	метки	измер	размер	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var
1	партия1	2,00	100,00												
2	партия2	5,00	100,00												
3	партия3	3,00	100,00												
4	партия4	6,00	100,00												
5	партия5	2,00	100,00												
6	партия6	4,00	100,00												
7	партия7	5,00	100,00												
8	партия8	8,00	100,00												
9	партия9	4,00	100,00												
10	партия10	3,00	100,00												
11	партия11	4,00	100,00												
12	партия12	5,00	100,00												
13	партия13	8,00	100,00												
14	партия14	2,00	100,00												
15	партия15	4,00	100,00												
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															
32															
33															

The status bar at the bottom indicates 'SPSS Processor is ready'.

Примечание: переключение между режимами отображения данных и Data View и спецификаций переменных и Variable View, выполняется при помощи вкладок в нижней части окна SPSS



Спецификация переменных (*Variable View*) приведенной выше исходной таблицы имеет следующий вид



Поля таблицы спецификаций:

Name - задается имя переменной;

Type и тип переменной;

Width и количество знаков строки или разрядов числа;

Decimals и количество десятичных разрядов вещественного числа.

Рекомендация: переменная *метки* задается как строковая переменная. Для этого необходимо установить следующие параметры:

	Name	Type	Width
1	метки	String	8

Результаты измерений устанавливаются следующим образом:

2	измер_1	Numeric	8	2
3	измер_2	Numeric	8	2
4	измер_3	Numeric	8	2
5	измер_4	Numeric	8	2

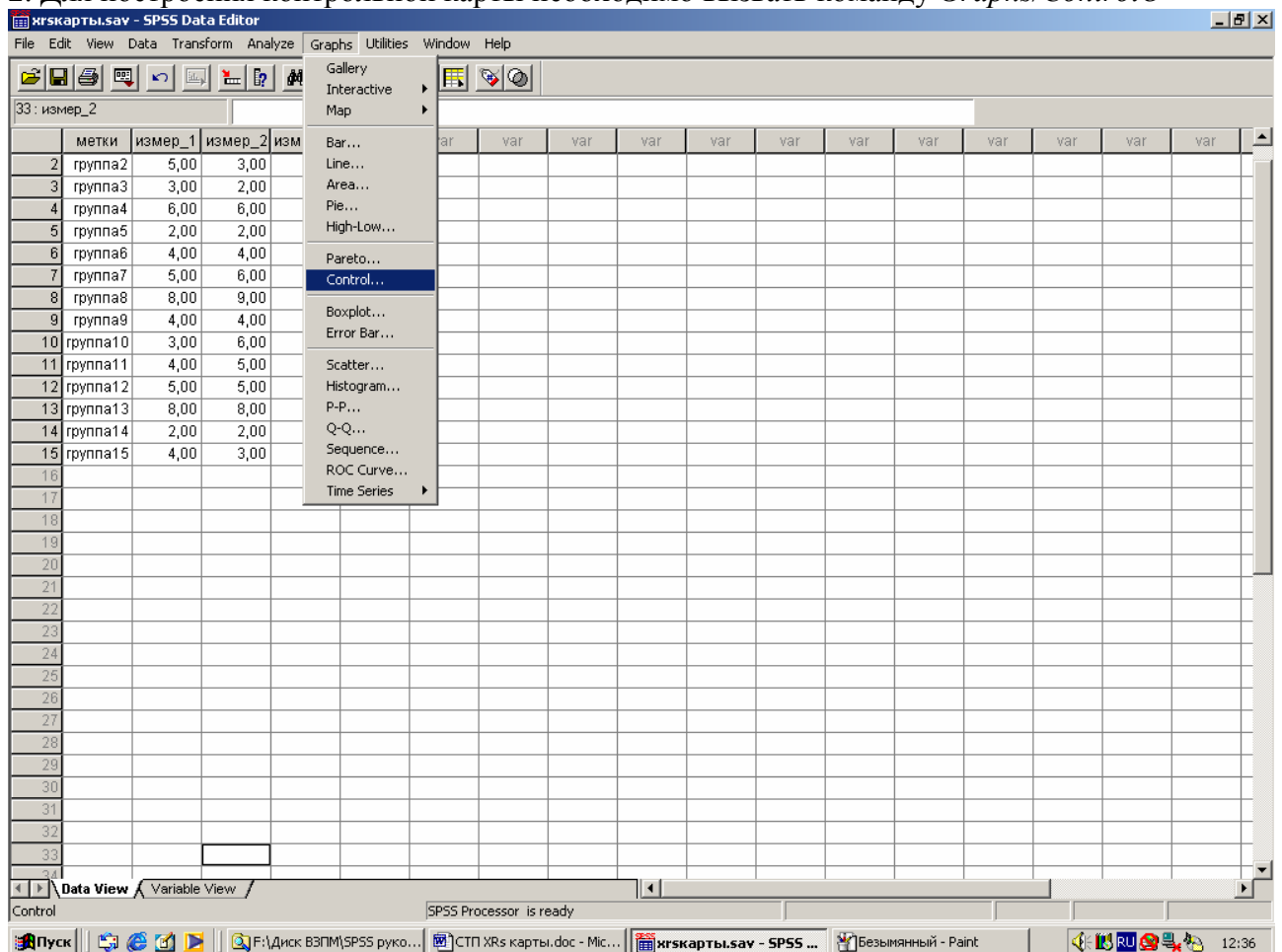
В случае если 3 и более знаков после запятой для результатов измерений необходимо увеличить значение *Decimals*

Decimals
0
2
2
2
2

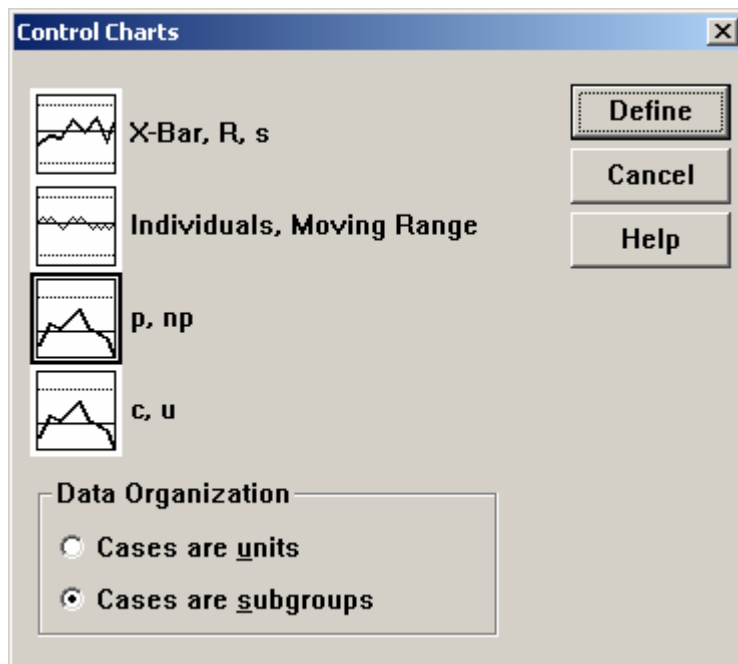
Для увеличения количества символов в строке меток подгрупп измерений увеличивается значение *Width*:

Name	Type	Width
метки	String	8

2. Для построения контрольной карты необходимо вызвать команду *Graphs/ControlÖ*



В появившемся диалоге *Control Charts* установить параметры в соответствии со следующим рисунком и нажать кнопку *Define*.



В следующем диалоге *p, np: Cases are subgroups* переменные с результатами измерений перебросить в окно *Number Nonconforming* переменную с метками ñ в *Subgroups Labeled by*, переменную с размером партии в поле *Variable* (предварительно перебросить кнопку в положение *Variable* из положения *Constant*). Установить тип контрольной карты *Charts* в положение *p (Proportion nonconforming)* ñ для p карты (рис. 1); *np (Number of nonconforming)* ñ для np-карты (рис. 2).

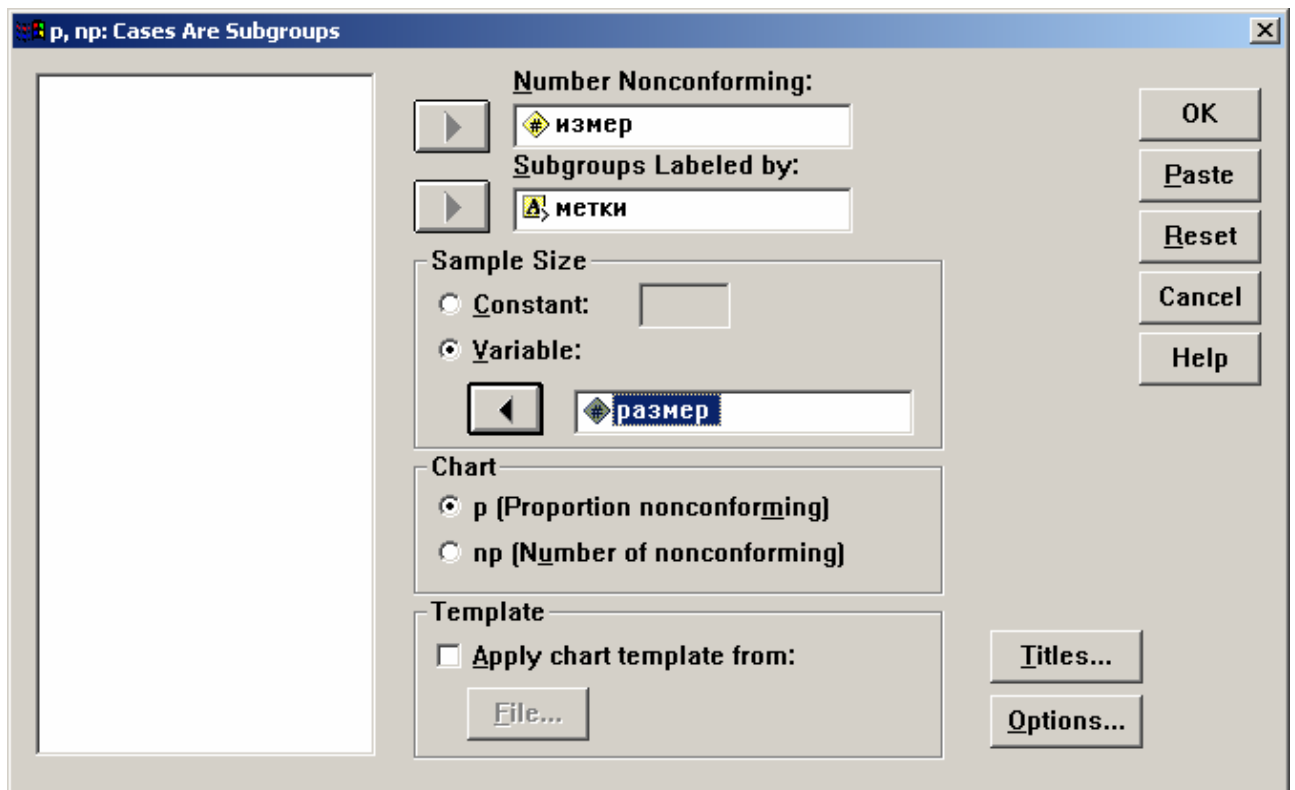


Рис. 1.

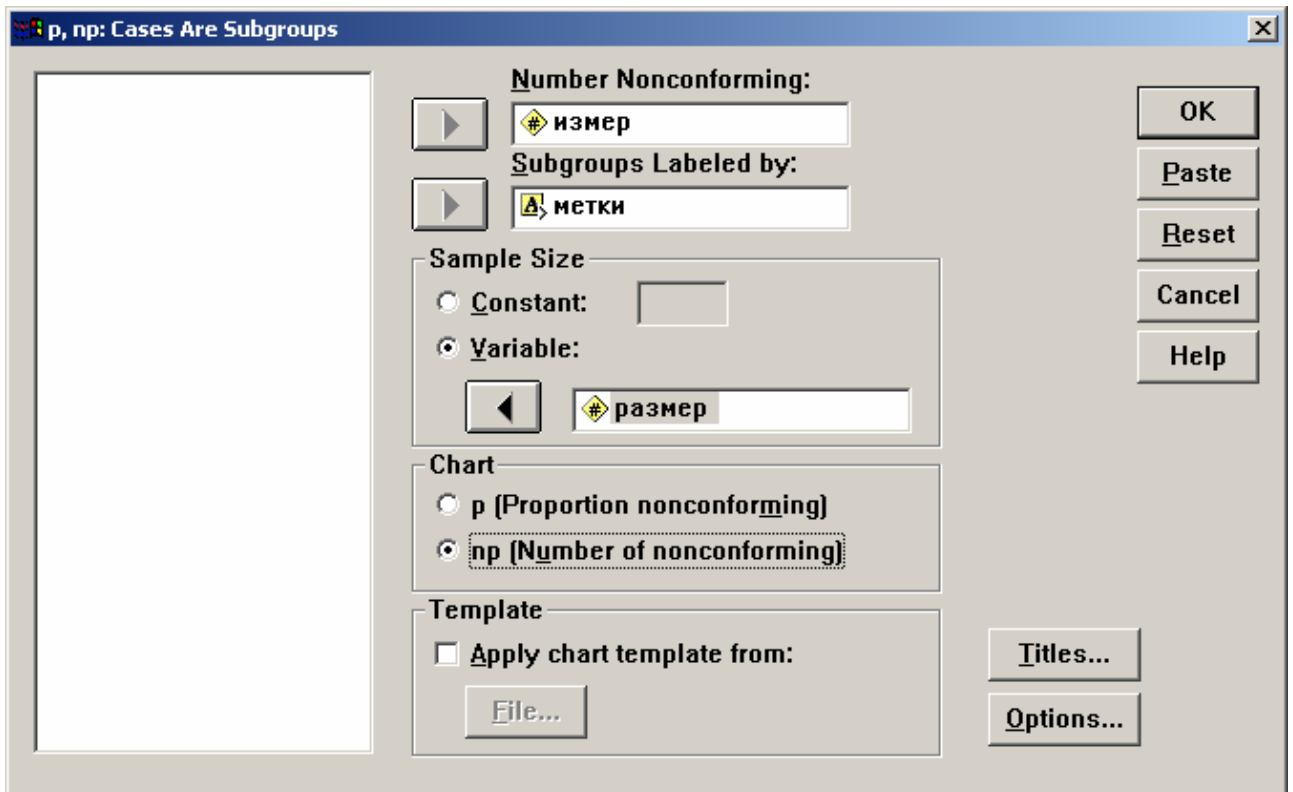
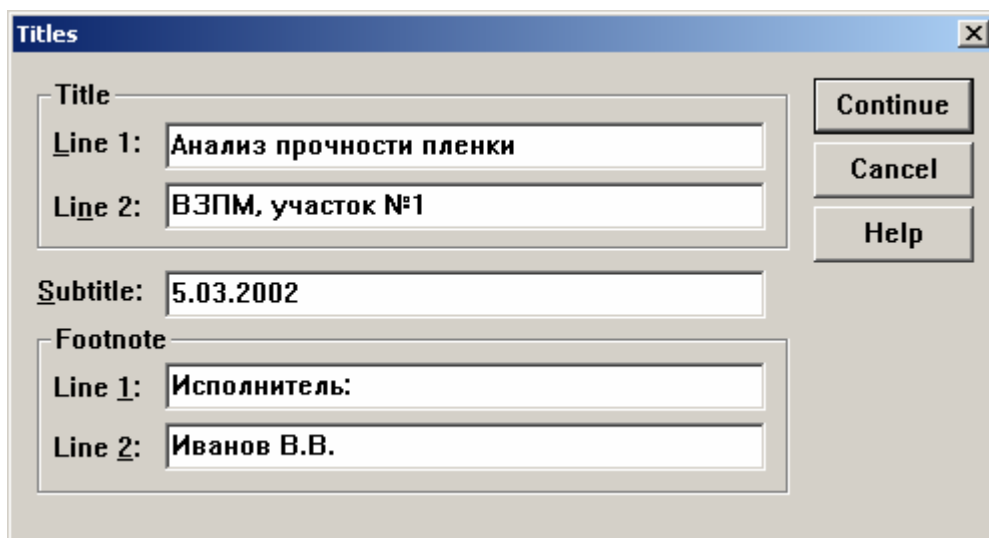


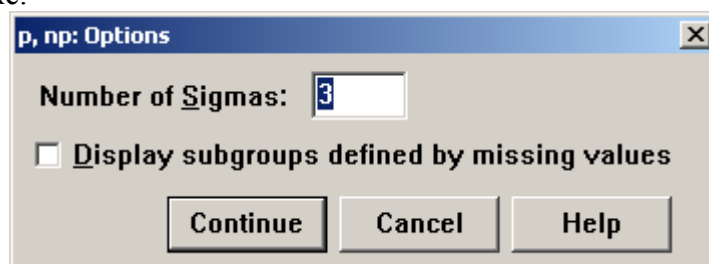
Рис. 2.

Для идентификации контрольных карт ввести заголовки и подрисуночные надписи (кнопка *Titles*). Пример на следующем рисунке.



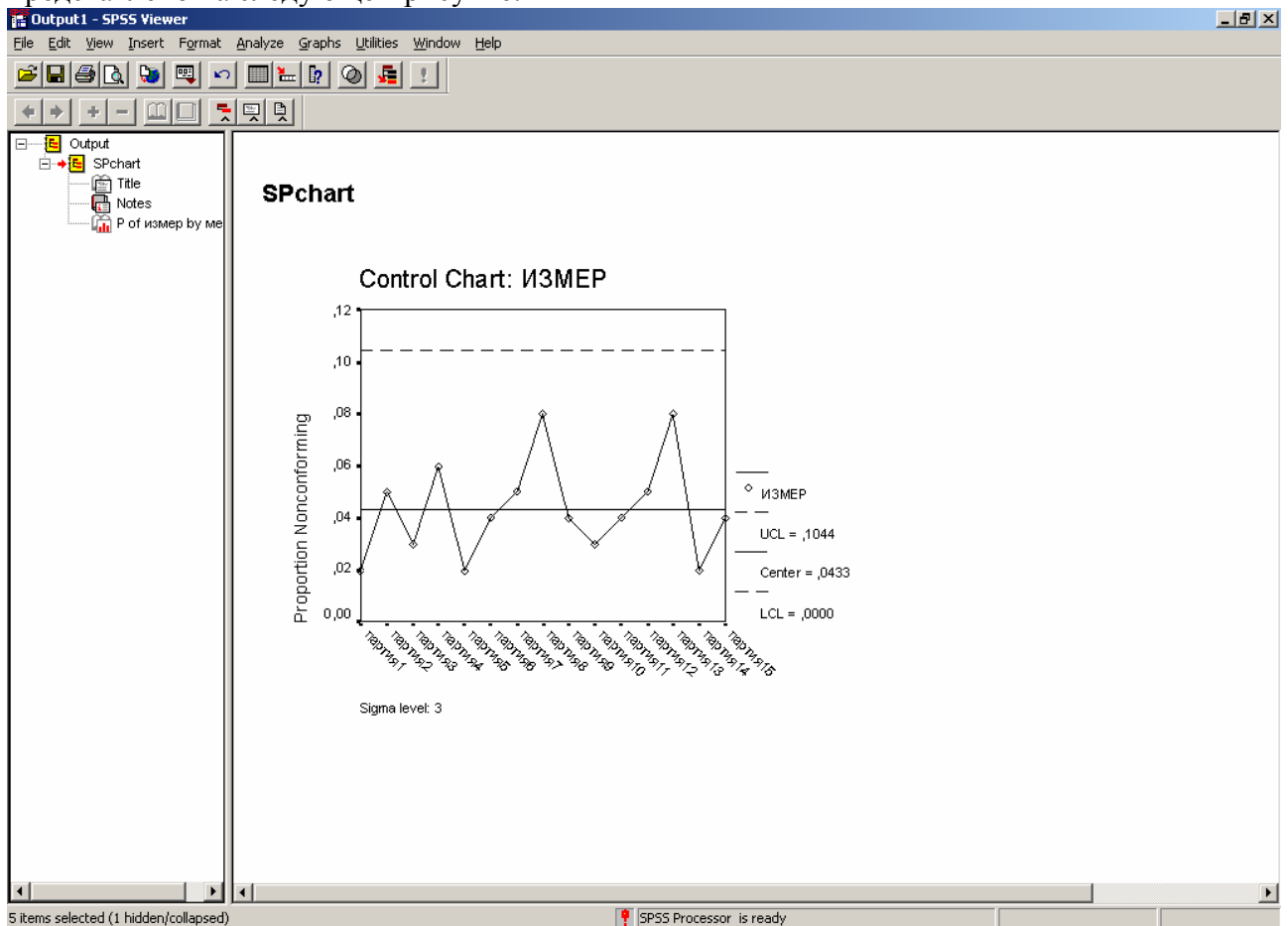
Нажать кнопку Continue.

Для установки контрольных пределов вызвать диалог *p, np: Options* (кнопка *Options*). Установить контрольные пределы контрольной карты в пределах 3 средних квадратических отклонений (параметр *Number of sigmas* - 3). Пример приведен на следующем рисунке.



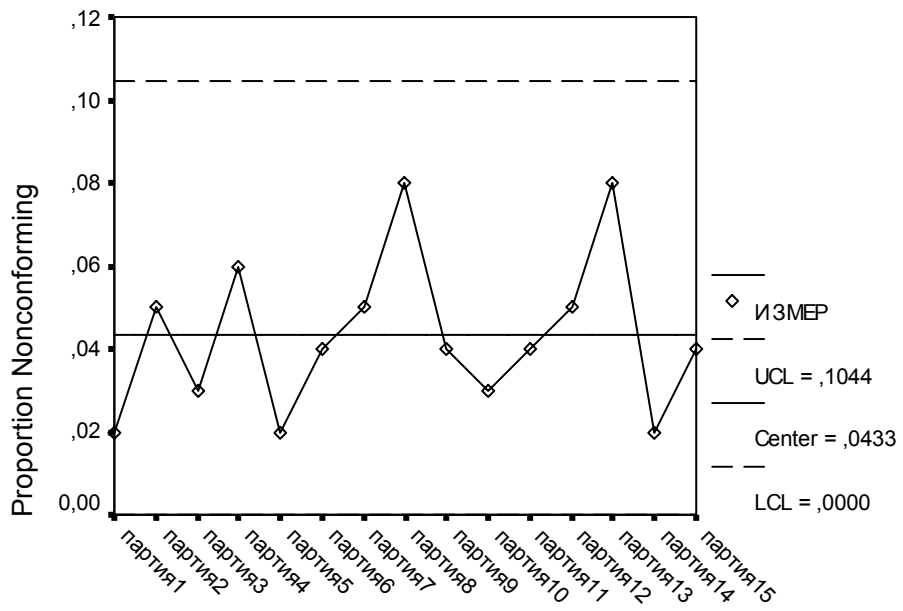
Нажать кнопку *Continue*.

В диалоге *p, np: Cases are subgroups* запустить процесс расчета (кнопка *OK*).
Результат расчета будет представлен в новом окне *SPSS Viewer*. Окно *SPSS Viewer* представлено на следующем рисунке.



Ниже приведен список полученных результатов
р-карта

Control Chart: ИЗМЕР

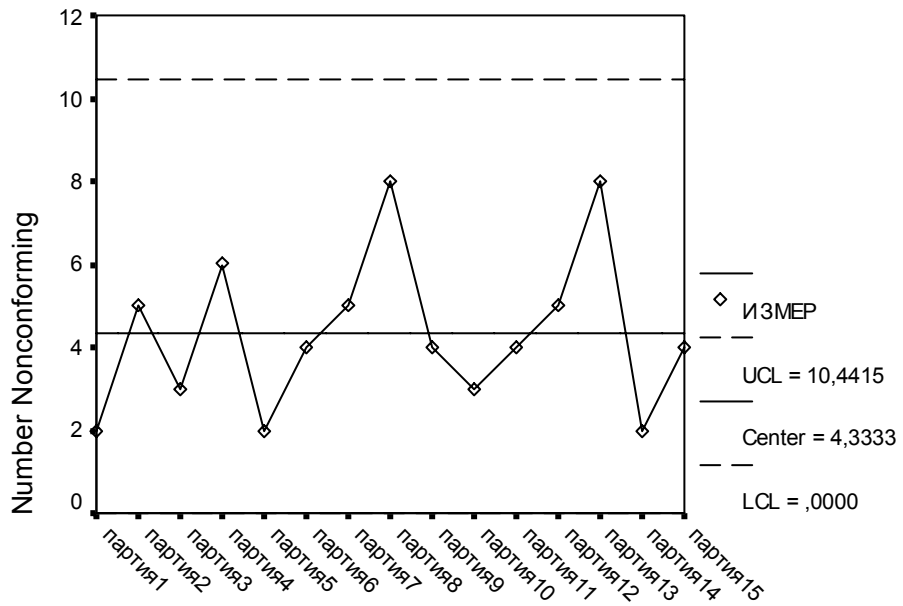


Sigma level: 3

Где UCL ñ верхняя контрольная граница; LCL ñ нижняя контрольная граница; Center ñ среднее арифметическое; Proportion Nonconforming ñ процент несоответствий.

пр ñ карта

Control Chart: ИЗМЕР



Sigma level: 3

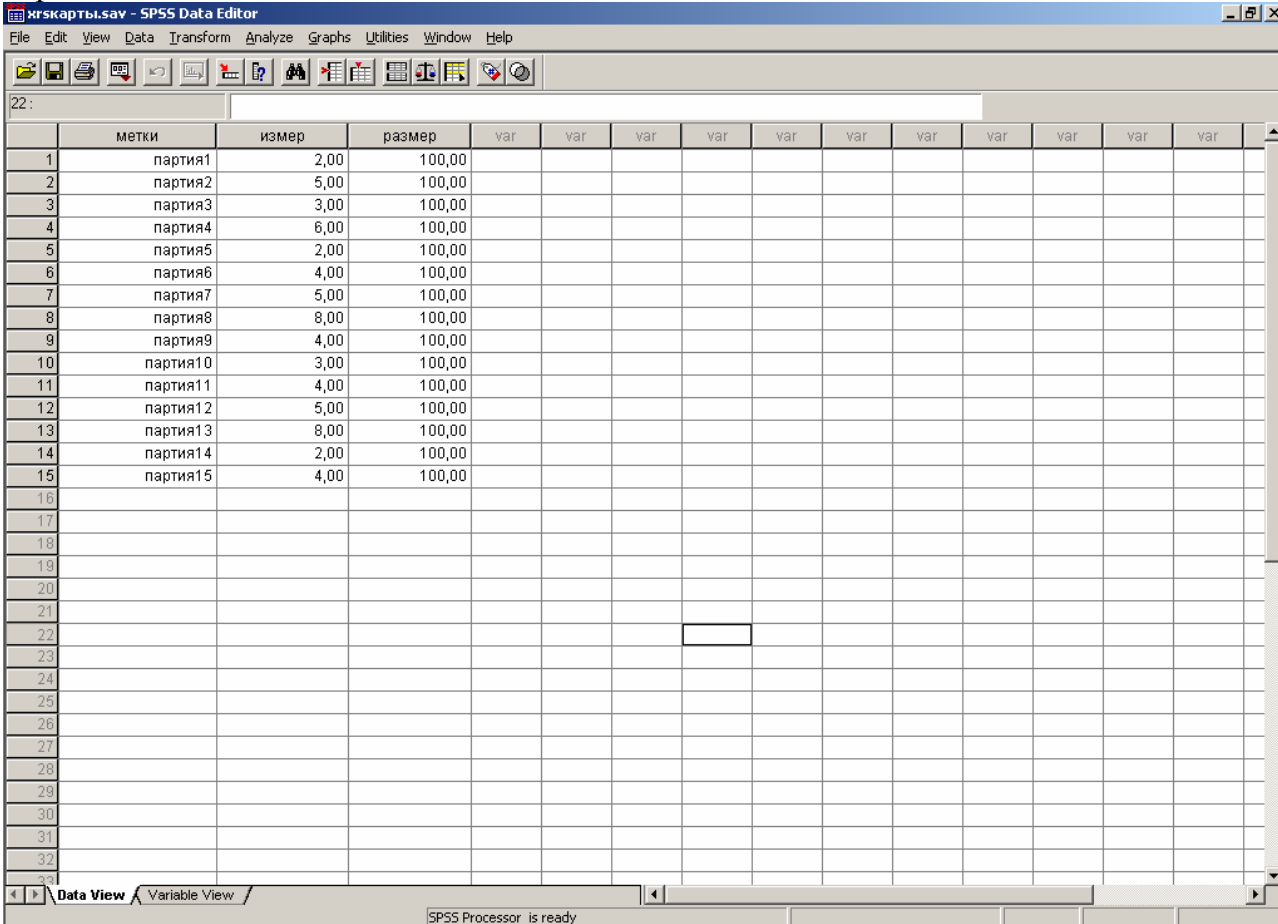
где Number Nonconforming ñ количество несоответствий.

Построение с (u) контрольных карт

1. Формат входных данных. Исходные данные группируются по подгруппам измерений и записываются построчно в таблицу следующего вида (первый столбец \bar{n} название партии, второй \bar{n} количество дефектов в партии, третий \bar{n} объем партии)

партия1	2,00	100,00
партия2	5,00	100,00
партия3	3,00	100,00
партия4	6,00	100,00
партия5	2,00	100,00
партия6	4,00	100,00
партия7	5,00	100,00
партия8	8,00	100,00
партия9	4,00	100,00
партия10	3,00	100,00
партия11	4,00	100,00
партия12	5,00	100,00
партия13	8,00	100,00
партия14	2,00	100,00
партия15	4,00	100,00

В табличном редакторе данных SPSS (*Data View*) таблица данных выглядит следующим образом

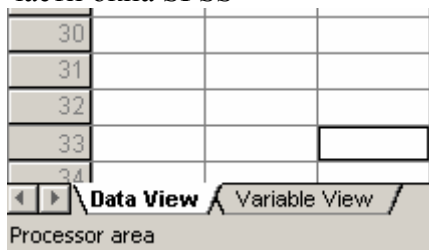


The screenshot shows the SPSS Data Editor window titled "жрскарты.sav - SPSS Data Editor". The menu bar includes File, Edit, View, Data, Transform, Analyze, Graphs, Utilities, Window, and Help. The toolbar contains various icons for file operations and data manipulation. The main window displays a grid with 15 rows of data. The columns are labeled: метки, измер, размер, and several var columns. The data is as follows:

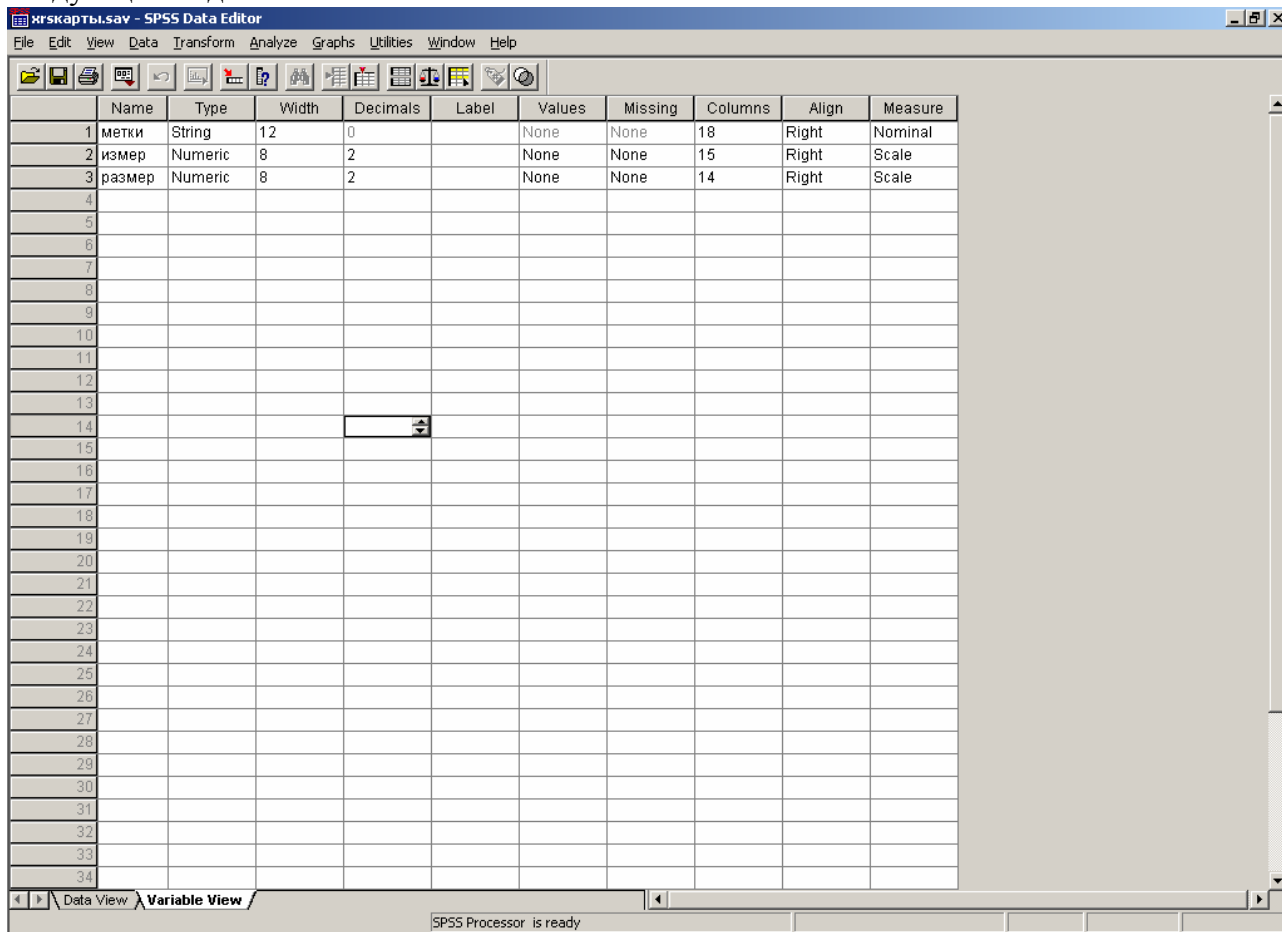
	метки	измер	размер	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var
1	партия1	2,00	100,00												
2	партия2	5,00	100,00												
3	партия3	3,00	100,00												
4	партия4	6,00	100,00												
5	партия5	2,00	100,00												
6	партия6	4,00	100,00												
7	партия7	5,00	100,00												
8	партия8	8,00	100,00												
9	партия9	4,00	100,00												
10	партия10	3,00	100,00												
11	партия11	4,00	100,00												
12	партия12	5,00	100,00												
13	партия13	8,00	100,00												
14	партия14	2,00	100,00												
15	партия15	4,00	100,00												
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															
32															
33															

The status bar at the bottom indicates "SPSS Processor is ready".

Примечание: переключение между режимами отображения данных ñ Data View и спецификаций переменных ñ Variable View, выполняется при помощи вкладок в нижней части окна SPSS



Спецификация переменных (*Variable View*) приведенной выше исходной таблицы имеет следующий вид



Поля таблицы спецификаций:

Name - задается имя переменной;

Type ñ тип переменной;

Width ñ количество знаков строки или разрядов числа;

Decimals ñ количество десятичных разрядов вещественного числа.

Рекомендация: переменная *метки* задается как строковая переменная. Для этого необходимо установить следующие параметры:

	Name	Type	Width
1	метки	String	8

Результаты измерений устанавливаются следующим образом:

2	измер_1	Numeric	8	2
3	измер_2	Numeric	8	2
4	измер_3	Numeric	8	2
5	измер_4	Numeric	8	2

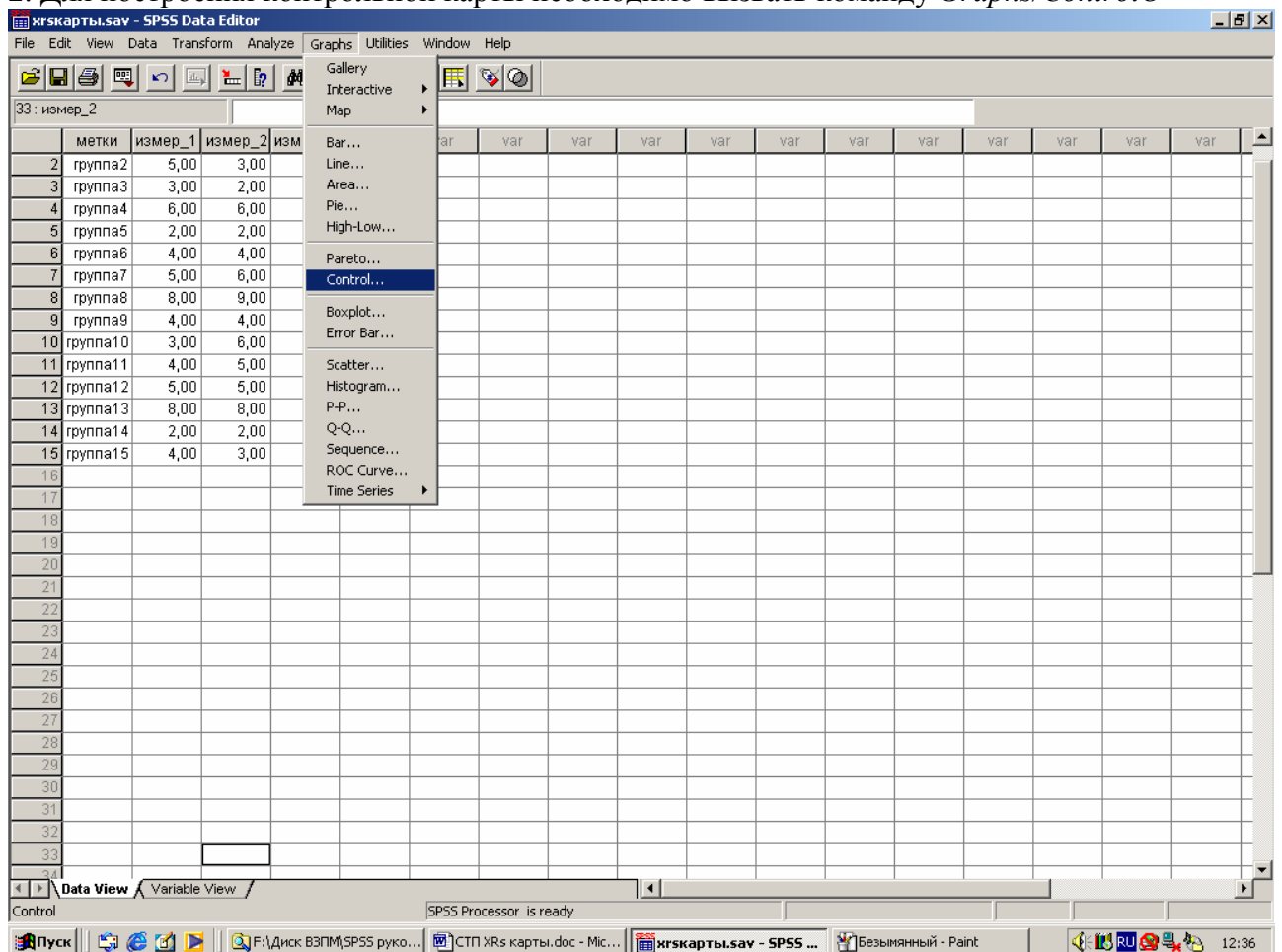
В случае если 3 и более знаков после запятой для результатов измерений необходимо увеличить значение *Decimals*

Decimals
0
2
2
2
2

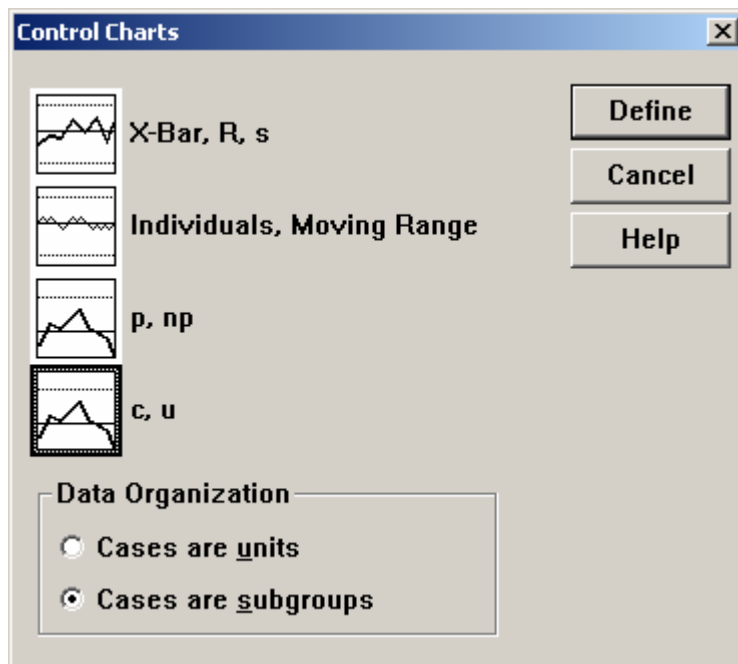
Для увеличения количества символов в строке меток подгрупп измерений увеличивается значение *Width*:

Name	Type	Width
метки	String	8

2. Для построения контрольной карты необходимо вызвать команду *Graphs/ControlÖ*



В появившемся диалоге *Control Charts* установить параметры в соответствии со следующим рисунком и нажать кнопку *Define*.



В следующем диалоге *c, u*: *Cases are subgroups* переменные с результатами измерений перебросить в окно *Number Nonconforming* переменную с метками ñ в *Subgroups Labeled by*, переменную с размером партии в поле *Variable* (предварительно перебросить кнопку в положение *Variable* из положения *Constant*). Установить тип контрольной карты *Charts* в положение *u* (*Nonconformities per unit*) ñ для u карты (рис. 1); *c* (*Number of nonconforming*) ñ для c-карты (рис. 2).

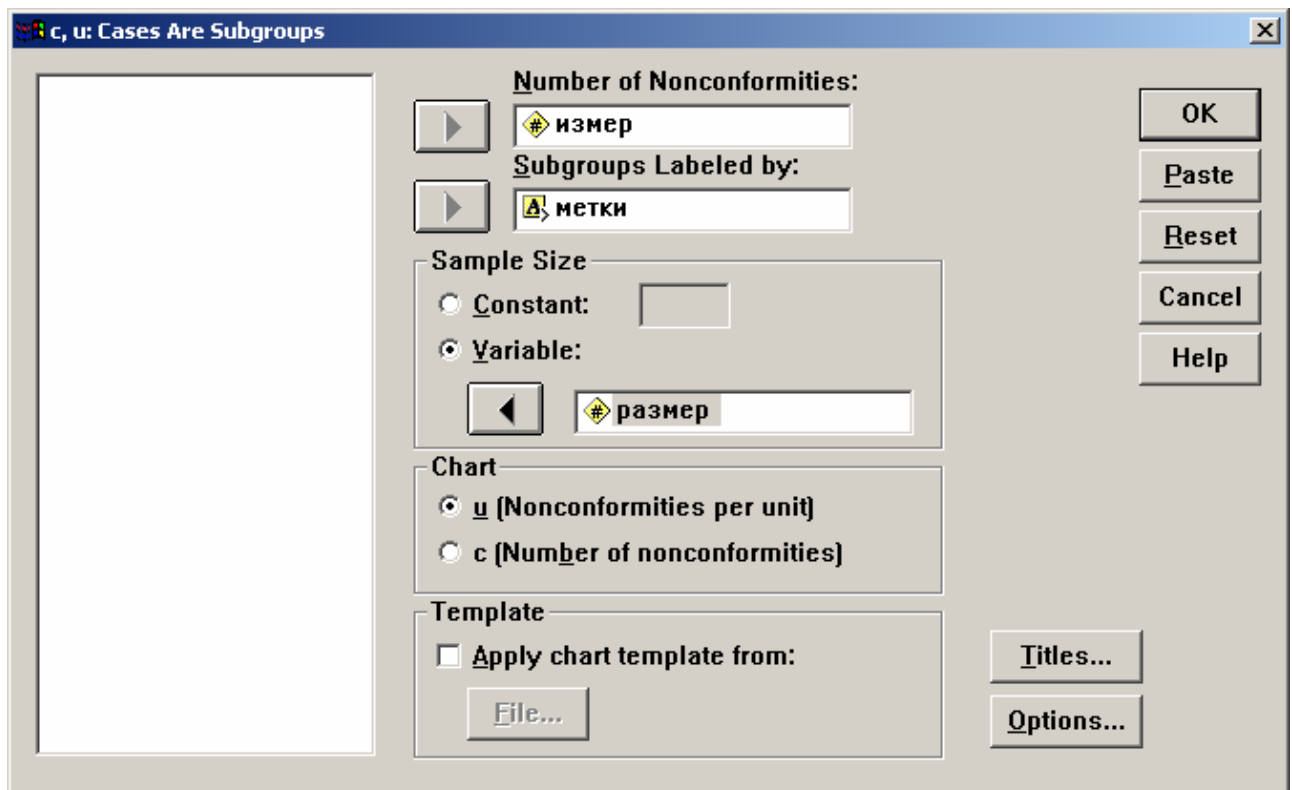


Рис. 1.

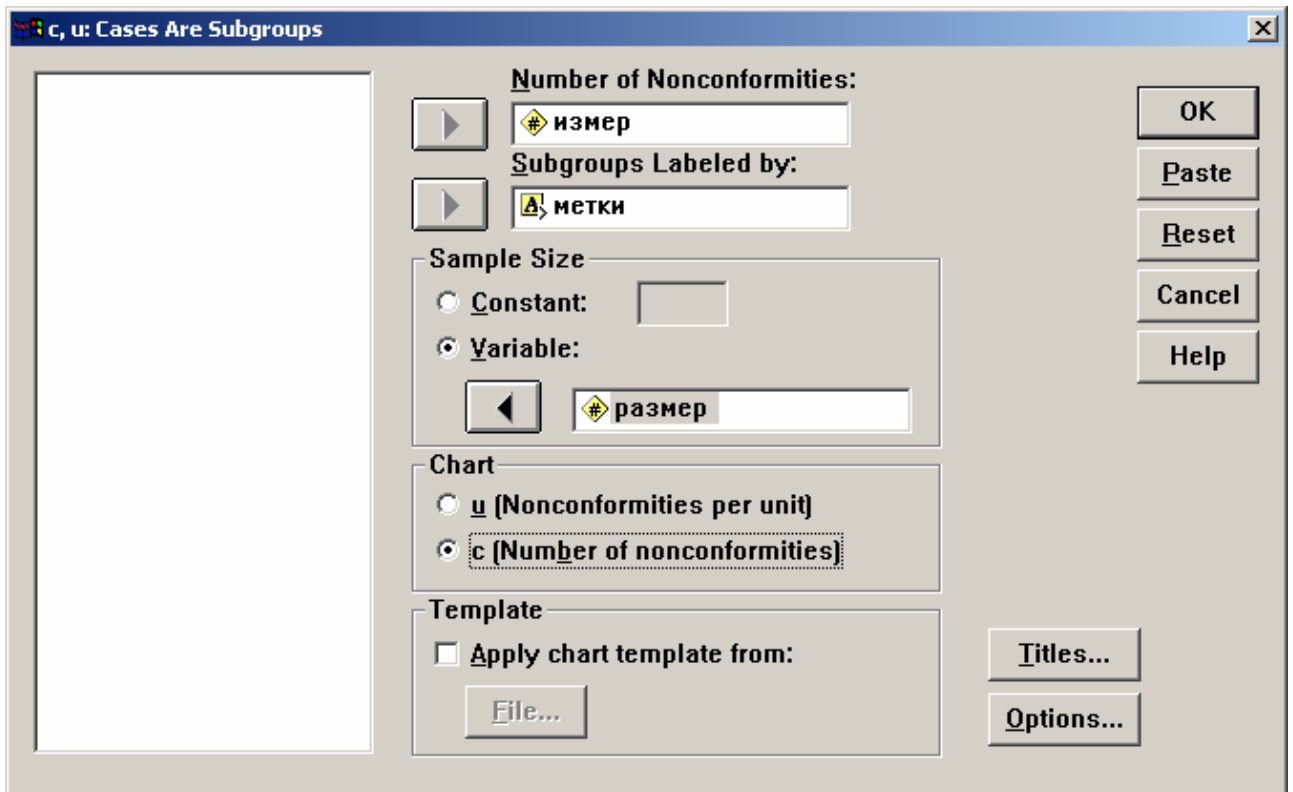
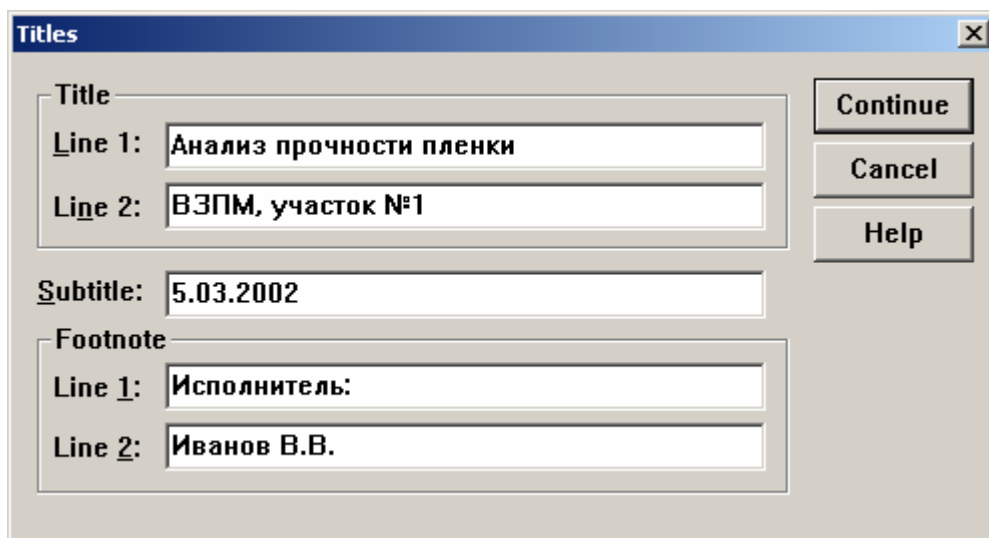


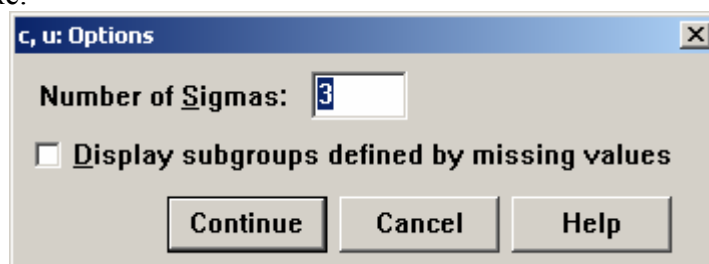
Рис. 2.

Для идентификации контрольных карт ввести заголовки и подрисуночные надписи (кнопка *Titles*). Пример на следующем рисунке.



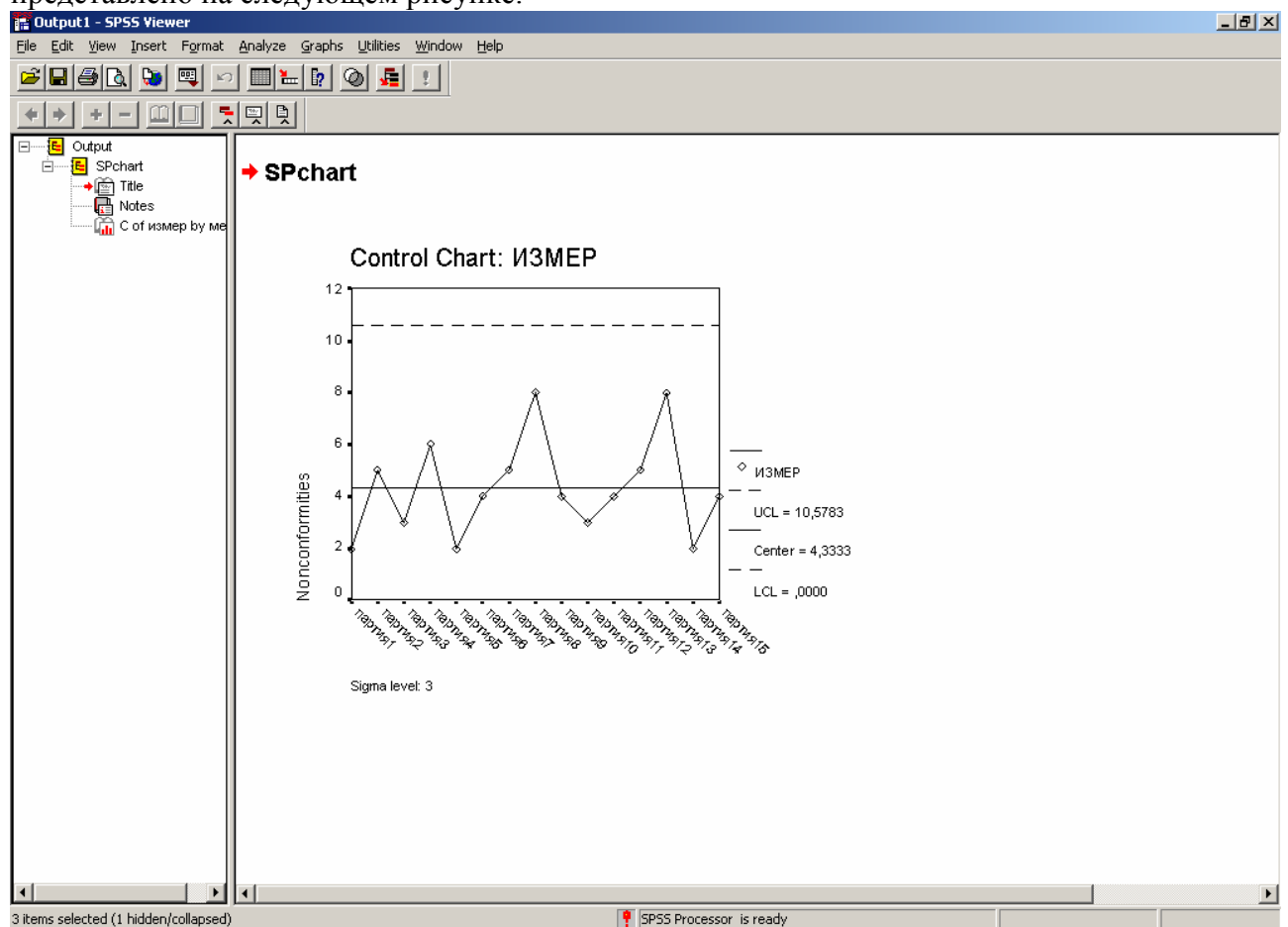
Нажать кнопку Continue.

Для установки контрольных пределов вызвать диалог *c, u: Options* (кнопка *Options*). Установить контрольные пределы контрольной карты в пределах 3 средних квадратических отклонений (параметр *Number of sigmas* - 3). Пример приведен на следующем рисунке.



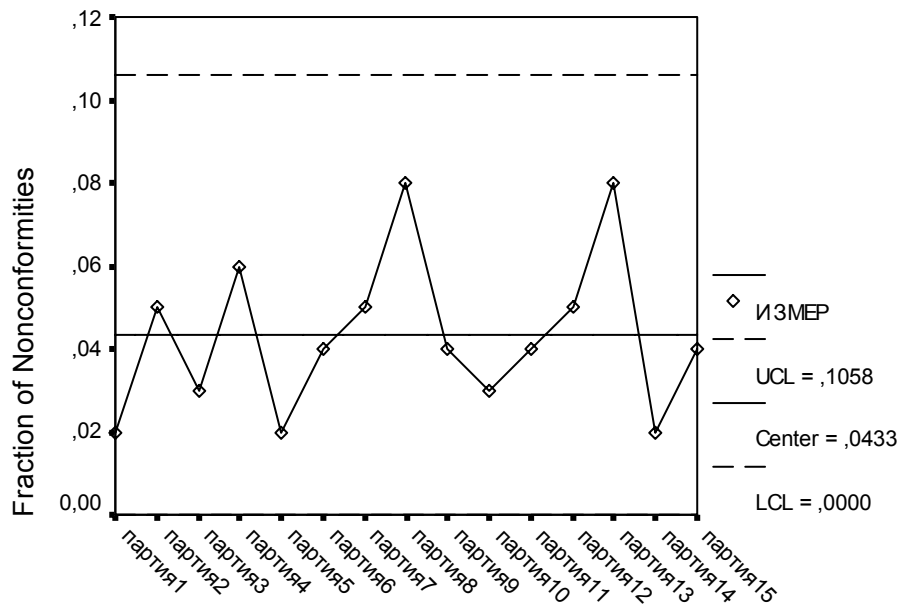
Нажать кнопку *Continue*.

В диалоге *c, u: Cases are subgroups* запустить процесс расчета (кнопка *OK*).
Результат расчета будет представлен в новом окне *SPSS Viewer*. Окно *SPSS Viewer* представлено на следующем рисунке.



**Ниже приведен список полученных результатов
и-карта**

Control Chart: ИЗМЕР

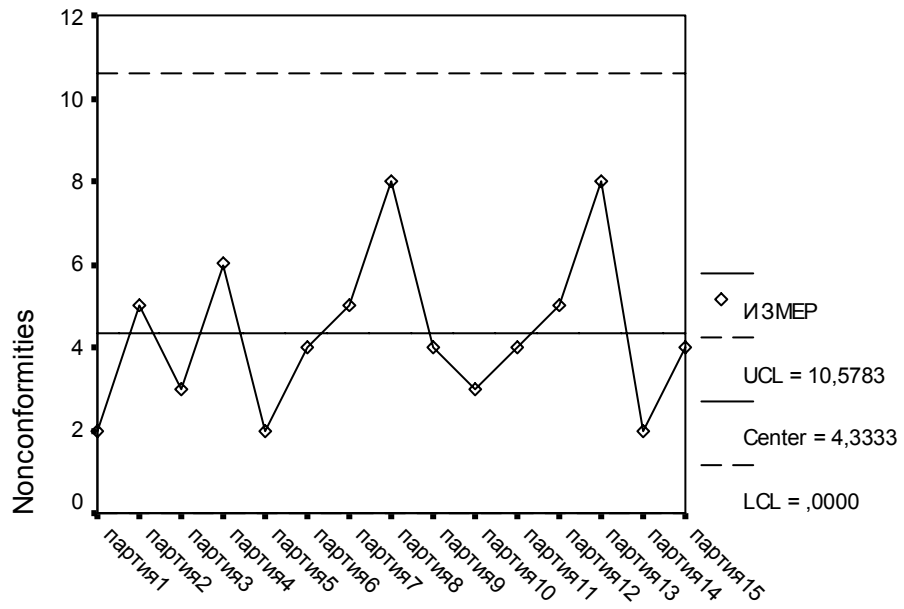


Sigma level: 3

Где UCL ñ верхняя контрольная граница; LCL ñ нижняя контрольная граница; Center ñ среднее арифметическое; Fraction of Nonconformities ñ доля несоответствий.

с ñ карта

Control Chart: ИЗМЕР



Sigma level: 3

где Nonconformities ñ количество несоответствий.

Список литературы

1. Сергеев А.Г. Метрологическое обеспечение эксплуатации технических систем: Учеб. пособие. М.: Изд-во МГОУ, 1994.
2. Сергеев А.Г. Точность и достоверность диагностики автомобиля. М.: Транспорт, 1980.
3. Сергеев А.Г. Метрологическое обеспечение автомобильного транспорта. М.: Транспорт, 1988.
4. Сергеев А.Г. Расчет функциональных допусков на автомобильном транспорте: Учеб. пособие. ВПИ, Владимир, 1984. 80с.
5. Сергеев А.Г., Латышев М.В. Оценка потерь при оптимизации точности и достоверности диагностической информации. // Измерительная техника. - 1992. - №9.
6. Сергеев А.Г. Метрологические основы технической диагностики автомобиля. Рязань, Изд-во Рязанского радиотехнического института, 1976.
7. Сергеев А.Г. Об аппроксимации распределения отказов автотракторных реле-регуляторов законом Вейбулла. - Автотракторное электрооборудование, 1967, №3.
8. Сергеев А.Г. и др. Инженерные приложения закона распределения Вейбулла. Владимир, Изд-во Владимирского политехнического института, 1977.
9. Сергеев А.Г. Проектирование и выбор электрических элементов систем автоматики. Иваново, изд. ИЭИ, 1974.
10. Сергеев А.Г., Ютт В.Е. Диагностирование электрооборудования автомобиля. М.: Транспорт, 1987.
11. Харазов А.М., Цвид С.Ф. Методы оптимизации в технической диагностике машин. М.: Транспорт, 1983.
12. Аринин И.Н. Техническая диагностика на предприятиях автомобильного транспорта. Верхне-волжское книжное изд-во, 1974.
13. Аринин И.Н. Диагностирование технического состояния автомобиля. - М.: Транспорт, 1978.
14. Аринин И.Н., Сергеев М.П. Комплексный контроль технического состояния автомобилей. Южно-уральское книжное изд-во, 1965.
15. Аринин И.Н., Четин Р.Н. Анализ технического состояния автобусов. 'Автомобильный транспорт'^а, 1967, №11.
16. Аринин И.Н., Антипин В.К., Хачатуров С.Е. Линия совмещенной диагностики автобусов. 'Автомобильный транспорт'^а, 1971, №4.

- 17.Аринин И.Н. Организация технической диагностики на автотранспортном предприятии. Владимир, ЦНТИ, 1970.
- 18.Михлин В.М. Прогнозирование технического состояния машин. М., 1976.
- 19.РД-332-400-323-017-86. Руководство по диагностике технического состояния автобусов.
- 20.Положение от технического обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. М., Транспорт, 1990.
- 21.Артемьев Б.Г., Голубев С.М. Справочное пособие для работников метрологических служб. М., 1990.
- 22.Сычев Е.И. Метрологическое обеспечение радиоэлектронной аппаратуры. М.: РИЦ «Татьянин день», 1994.
- 23.Евланов Л.Г. Контроль динамических систем. - М.: Наука, 1972.
- 24.Бородачев Н.А. Основные вопросы теории точности производства. М.: Изд. АН СССР, 1959.
- 25.Михайлов А.В., Савин С.К. Точность радиоэлектронных устройств. - М.: Машиностроение, 1976.
- 26.Михайлов А.В. Эксплуатационные допуски и надежность в радиоэлектронной аппаратуре. - М.: Сов. Радио, 1970.
- 27.Фрумкин В.Д., Рубичев Н.А. Теория вероятностей и статистика в метрологии и измерительной технике. - М.: Машиностроение, 1987.
- 28.Разумный В.М. Оценка параметров автоматического контроля. М., Энергия, 1975.
- 29.Рабинович С.Г. Погрешность измерений. Л., 1978.
- 30.Основы эксплуатации средств измерений / Под ред. Р.П. Покровского. М., 1984.
- 31.Новицкий П.В., Зоограф И.А. Оценка погрешностей результатов измерений. Л., 1985.
- 32.Крещук В.В. Метрологическое обеспечение эксплуатации сложных изделий. М., 1989.
- 33.Дунаев И.М. Организация проектирования систем технического контроля. М., 1981.
- 34.МУ 109-85. Методы оценки достоверности контроля изделий авиационной техники. - М.: Изд-во стандартов, 1985.
- 35.ОСТ 100433-81. Средства контроля технического состояния изделий авиационной техники. Методика определения характеристик инструментальной достоверности контроля.
- 36.Савин С.К. Точность и работоспособность радиоэлектронных систем летательных аппаратов. - М.: Машиностроение, 1986.

- 37.Савин С.К., Свинцов В.П., Хрытаньков Л.М. Методы оценки достоверности измерительного контроля сложных технических систем. // Измерительная техника. - 1992. - №4.
- 38.Савин С.К. Последовательный анализ результатов многократных измерений. // Метрология.- 1994.-№1.
- 39.Никольский В.Н. Исследование чувствительности характеристик достоверности контроля к изменению параметров объекта и средства контроля. // Метрология.-1990.-№9.
- 40.Большенцев А.Д., Вайхброт Э.И., Бадалишев Ш.Х., Битченко А.Н. Контроль изделий по косвенным величинам, стохастически связанным с контролируемым параметром. // Метрология. - 1990. - №9.
- 41.Большенцев А.Д., Вайхброт Э.И., Битченко А.Н. Контроль стохастически связанных величин. // Измерительная техника.-1989.-№9.
- 42.Абрамов О.В. и др. Допуски и номиналы систем управления. - М.: Наука, 1976.
- 43.Кизима С.В., Лапата Ю.В., Юрьев В.Ф. // Метрология. - 1989. - №5.
- 44.Серышев Г.Ф. Метод определения оптимальных областей контролируемых параметров изделий электронной техники. // Электронная техника, управление качеством, стандартизация, метрология, испытания. - 1983. - №2.
- 45.Белецкий В.В. Оптимальный синтез допусков РЭА. Деп. №362 - Д. М., 1971.
- 46.Kerr George A. Operational Influence on Avionics Reliability // Defence Management J. - 1977. - Vol. 13, №4.
- 47.Химмельбау Д. Прикладное нелинейное программирование. - М.: Мир, 1975.
- 48.Миф Н.П. Оптимизация точности измерений в производстве. М.: Изд-во стандартов, 1991.
- 49.Марков, Бурдун. Основы метрологии и теории точности. М., "Высшая школа", 1985.
- 50.Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. пособие для ВТУЗов. Изд. 5-е, перераб. и доп. М., "Высшая школа", 1977.
- 51.ГОСТ 25478. Автомобили грузовые и легковые, автобусы, автопоезда. Требования безопасности к техническому состоянию. Методы проверки.
- 52.ГОСТ 25176. Средства диагностирования автомобилей, тракторов, строительных и дорожных машин. Классификация. Общие технические требования.
- 53.ГОСТ 24555. Порядок аттестации испытательного оборудования. Общие положения.
- 54.ГОСТ 26656. Техническая диагностика. Показатели диагностирования. Контролепригодность объектов диагностирования. Правила обеспечения.
- 55.ГОСТ 23435. Техническая диагностика. ДВС поршневые. Номенклатура диагностических параметров.

- 56.ГОСТ 23434. Техническая диагностика. Средства диагностирования системы зажигания карбюраторных двигателей. Общие технические требования.
- 57.ГОСТ 21393. Автомобили с дизелями. Дымность отработавших газов. Нормы и методы измерения.
- 58.ГОСТ 17.22.03. Содержание СО в отработавших газах автомобилей с бензиновым двигателем. Нормы и методы определения.
- 59.ГОСТ 17.2.2.01. Дизели автомобильные. Дымность отработавших газов. Нормы и методы измерения.
- 60.ГОСТ 8.508. Метрологические характеристики СИ и точностные характеристики средств автоматизации. Общие методы оценки и контроля.
- 61.ГОСТ 8.401. ГСИ. Классы точности средств измерений. Общие требования.
- 62.ГОСТ 8.207. ГСИ. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений.
- 63.ГОСТ 8.051. ГСИ. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров от 1 до 500 мм.
- 64.ГОСТ 8.009. ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
- 65.ГОСТ 1.25. ГСИ. Метрологическое обеспечение. Общие положения.
- 66.ГОСТ 18509. Дизели тракторные и комбайновые. Методы стендовых испытаний.
- 67.ГОСТ 7097. Тракторы сельскохозяйственные. Методы испытаний.
- 68.Ryan, T.P. (1989). Statistical Methods for Quality Improvement. John Wiley and Sons, New York.
- 69.Wetherill, G.B. and D.W. Brown (1991). Statistical Process Control. Chapman and Hall, New York.
- 70.Nelson, W. (1982). Applied Life Data Analysis. Wiley, New York.
- 71.Fleming, T.R. and Harrington, D.P. (1981). A Class of Hypothesis Tests for One and Two Sample Censored Survival Data. Communications in Statistics, A10(8):763-794.
- 72.Chambers, J.M., Cleveland, W.S., Kleiner, B., and Tukey, P.A. (1983). Graphical Methods for Data Analysis. Wadsworth, Belmont, CA.
- 73.Snedecor, G.W. and Cochran, W.G. (1980). Statistical Methods, 7th edition. Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- 74.Fienberg, S.E. (1983). The Analysis of Cross-Classified Categorical Data, 2nd edition. The MIT Press, Cambridge, MA.
- 75.Bishop, Y.M.M. and Fienberg, S.J. and Holland, P.W. (1980). Discrete Multivariate Analysis: Theory and Practice. The MIT Press, Cambridge, MA.
- 76.Edwards, Don and Berry, Jack J. (1987), *The efficiency of simulation-based multiple comparisons*, *Biometrics* 43, 913-928.

77. Bechhofer, Robert E., Thomas J. Santner, and David M. Goldsman (1995). Design and Analysis of Experiments for Statistical Selection, Screening, and Multiple Comparisons. New York: Wiley.
78. Chambers, J.M. and Hastie, T.J. (1992). Statistical Models in S. Wadsworth and Brooks Cole Advanced Books and Software, Pacific Grove, CA.
79. Crowder, M.J. and Hand, D.J. (1990). Analysis of Repeated Measures. Chapman and Hall, London.
80. Daniel, C. (1976). Applications of Statistics to Industrial Experimentation. Wiley, New York.
- 81. Kennedy, W.J., Gentle, J.E., (1980), Statistical Computing. Marcel Dekker, Inc., New York, p. 396.**
82. Прибор для диагностирования систем зажигания карбюраторных двигателей Элкон S-200. Методы и средства поверки. ñ Киев: 1986.
83. Прибор для диагностирования систем электрооборудования двигателей Элкон S-300. Методы и средства поверки. ñ Киев: 1985.
84. Шабалин Ю.В. Синтез и анализ системы метрологического обеспечения продукции. // Измерительная техника. - 1998. - №1.
85. Шабалин Ю.В. Методы и алгоритмы выбора средств измерений при синтезе системы метрологического обеспечения. // Измерительная техника. - 1998. - №3.
86. МИ 1317-86. Результаты измерений и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров.
87. Кузнецов В.А., Шабалин Ю.В. и др. Основы эксплуатации средств измерений. ñ М.: Радио и связь, 1984.
88. i Электронно-измерительные приборы /Справ. - М.: Внешторгиздат, 1991.
89. Сергеев А.Г., Суцев А.К., Крохин В.В., Мищенко З.В. Техничко-экономическая оценка выбора контролируемых параметров технических объектов. Измерительная техника, №3, 1999, с. 13-15.
90. Сергеев А.Г., Суцев А.К., Крохин В.В., Мищенко З.В. Метрологический критерий применения математических моделей для диагностики объекта контроля. ВлГУ. - Владимир, 1998 - 35 с. - Библиогр. 7 назв. - Рус. - Деп. в ВИНТИ 25.08.98, №2644-В98.
91. Метрологическая оценка применения математических моделей для оперативного технологического контроля / Сергеев А. Г., Суцев А. К., Мищенко З.В.; ВлГТУ. - Владимир, 1996 - 10 с. - Библиогр. 3 назв. - Рус. - Деп. в ВИНТИ № 2822-В96 от 16.09.96.
92. Сергеев А.Г., Суцев А.К., Крохин В.В., Мищенко З.В. Методика определения допусков на контролируемые параметры технических объектов./ В кн.:5-я Всероссийская НТК "Состояние и проблемы технических измерений"/ Тезисы докладов. - М.: 1998, с. 320-321.

- 93.Сергеев А.Г., Сущев А.К., Мищенко З.В. Определение средств метрологической аттестации двигателей внутреннего сгорания. В кн.: 6 Международного научно-практического семинара 'Совершенствование мощностных, экономических и экологических показателей ДВС^а / Тезисы докладов. Владимир, ВлГУ, 1997, с. 254-256.
- 94.Мищенко З.В. Методика определения допусков контролируемых параметров при стендовых испытаниях двигателей. В кн.: 7 Международного научно-практического семинара 'Совершенствование мощностных, экономических и экологических показателей ДВС^а / Тезисы докладов. Владимир, ВлГУ, 1999, с. 199-202.
- 95.Сергеев А.Г., Сущев А.К., Мищенко З.В. Метрологическая оценка выбора контролируемых параметров и средств технической диагностики автомобиля. В кн.: Международного научно-практического семинара 'Пути совершенствования технической эксплуатации и ремонта машин АТК^а / Тезисы докладов. Владимир, ВлГУ, 1997, с. 33-34.
- 96.Сущев А.К., Мищенко З.В., Романов В.А. Методика определения характеристик достоверности косвенного контроля по показателям качества. В кн.: Международного научно-практического семинара 'Пути совершенствования технической эксплуатации и ремонта машин АТК^а / Тезисы докладов. Владимир, ВлГУ, 1999.
- 97.Сущев А.К., Крохин В.В., Мищенко З.В. Выбор средств метрологической аттестации мотор-тестеров./ В кн.: "Диагностика и ремонт систем и узлов автотранспортных средств"/ Тезисы докладов. - ВлГУ. 1997, с. 20-24.
- 98.Мищенко З.В. Анализ задач математического моделирования метрологического обеспечения автомобилей./ В кн.: "Диагностика и ремонт систем и узлов автотранспортных средств"/ Тезисы докладов. - ВлГУ. 1997, с. 24-28.
- 99.Сергеев А.Г., Сущев А.К., Крохин В.В., Мищенко З.В. Метрологическая оценка выбора контролируемых параметров технических объектов. / Тезисы докладов 4 Всероссийской НТК 'Состояние и проблемы технических измерений^а. - М.: МГТУ им. Баумана, 1997, с. 14.
- 100.Сергеев А.Г., Сущев А.К., Крохин В.В., Мищенко З.В. Методика определения допусков на контролируемые параметры технических объектов. / Тезисы докладов 5 Всероссийской НТК 'Состояние и проблемы технических измерений^а. - М.: МГТУ им. Баумана, 1998, с. 312-313.
- 101.Сущев А.К., Крохин В.В., Мищенко З.В., Романов В.А. Методика определения характеристик достоверности косвенного многопараметрического контроля. / Тезисы докладов 6 Всероссийской НТК 'Состояние и проблемы технических измерений^а. - М.: МГТУ им. Баумана, 1999, с. 35-38.**
- 102.Сергеев А.Г., Сущев А.К., Мищенко З.В. Метрологическая оценка выбора датчиков систем контроля технических объектов./ Тезисы междунар. НТК "Датчики измерительных систем". - Гурзуф, 1998, с. 395-396.

