

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

## ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ НОВОГО ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

Для оценки конкурентоспособности разрабатываемого продукта необходимо провести анализ и сравнение с выбранным аналогом по функциональному назначению, основным техническим и эксплуатационным параметрам, областям применения. Подобный анализ осуществляется с помощью оценки эксплуатационно-технического уровня разрабатываемого продукта.

### **Вычисление эксплуатационно-технического уровня программного продукта**

Эксплуатационно-технический уровень (ЭТУ) разрабатываемого продукта – это обобщенная характеристика его эксплуатационных свойств, возможностей, степени новизны, являющихся основой качества продукта. Для определения ЭТУ продукта можно использовать индекс эксплуатационно-технического уровня  $J_{\text{ЭТУ}}$ , который рассчитывается как сумма частных индексов, куда входят показатели качества программного продукта. Для учета значимости отдельных параметров применяется балльно-индексный метод.

Для вычисления индекса эксплуатационно-технического уровня используется формула (1):

$$J_{\text{ЭТУ}} = \sum_{j=1}^n B_j \times X_j \quad (1),$$

где  $n$  – число рассматриваемых показателей;

$B_j$  – коэффициент весомости  $j$ -го показателя в долях единицы, назначаемый в соответствии с потребностями организации-заказчика программного продукта;

$X_j$  – экспертная оценка  $j$ -го показателя качества по выбранной шкале оценивания.

Отношение двух найденных индексов называют коэффициентом технического уровня (КТУ)  $A_k$  разрабатываемого программного продукта (1) по отношению к аналогу (2), который вычисляется по формуле (2):

$$A_k = \frac{J_{\text{ЭТУ1}}}{J_{\text{ЭТУ2}}} \quad (2)$$

Если КТУ больше 1, то разработка проекта с технической точки зрения оправдана. В противном случае проведение разработки проекта нецелесообразно.

### **Определение обобщенной оценки группы экспертов**

Пусть  $m$  экспертов произвели оценку  $n$  показателей. Результаты оценки представлены в виде матрицы  $A$ :

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nm} \end{pmatrix}$$

Для вычисления коэффициентов компетентности экспертов получить матрицу  $C$ :

$$C = A^T \times A$$

Из полученной матрицы  $C$  находят коэффициенты компетентности экспертов  $x_c$ :

$$C = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1m} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{m1} & c_{m2} & \dots & c_{mm} \end{pmatrix} \Rightarrow y_C = \begin{pmatrix} \sqrt[m]{c_{11} \cdot c_{12} \cdot \dots \cdot c_{1m}} \\ \sqrt[m]{c_{21} \cdot c_{22} \cdot \dots \cdot c_{2m}} \\ \dots \\ \sqrt[m]{c_{m1} \cdot c_{m2} \cdot \dots \cdot c_{mm}} \end{pmatrix} \Rightarrow x_C = \begin{pmatrix} y_1 \\ \frac{\sum_{j=1}^m y_j}{m} \\ y_2 \\ \frac{\sum_{j=1}^m y_j}{m} \\ \dots \\ y_m \\ \frac{\sum_{j=1}^m y_j}{m} \end{pmatrix}$$

Обобщенная оценка экспертов по  $j$ -му показателю вычисляется по формуле (3):

$$X_i = \frac{1}{\sum_{j=1}^m x_{Cj}} \sum_{j=1}^m a_{ij} \times x_{Cj} \quad (3),$$

где  $a_{ij}$  – оценка  $i$ -го показателя  $j$ -ым экспертом;

$x_{Cj}$  – коэффициент компетентности  $j$ -ого эксперта;

$\sum_{j=1}^m x_{Cj}$  – сумма коэффициентов компетентности экспертов.

Для определения экспертов, с наиболее согласованной оценкой используется ранговый коэффициент Спирмена.

### Задание:

- 1) Результаты оценки нового программного продукта шестью экспертами приведены в таблице (см. свой вариант). Определить коэффициенты компетентности этих экспертов и коэффициенты весомости показателей.

#### Вариант 1

	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6
1	2	2	4	1	2	3
2	4	4	5	2	3	2
3	4	3	2	5	2	2
4	3	3	3	5	5	2
5	5	4	4	3	5	4
6	3	3	1	3	4	2
7	4	4	3	3	4	2
8	2	3	5	4	4	5
9	2	4	3	2	5	3

#### Вариант 2

	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6
1	2	4	5	5	3	4
2	4	3	1	2	2	4
3	1	5	4	5	2	3
4	2	2	3	5	2	3
5	1	2	4	3	3	2
6	3	5	2	4	3	2
7	5	2	5	3	5	3
8	4	4	5	5	4	1

9	2	4	4	4	4	2
---	---	---	---	---	---	---

### Вариант 3

	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6
1	2	3	3	3	1	5
2	3	3	3	4	5	5
3	3	5	3	4	1	4
4	5	5	3	2	3	3
5	3	5	5	2	5	2
6	4	4	4	2	2	5
7	1	4	5	5	2	2
8	3	2	2	3	5	4
9	3	4	1	1	2	1

### Вариант 4

	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6
1	4	2	3	5	3	2
2	4	3	3	2	5	3
3	3	4	5	5	2	4
4	5	3	5	5	5	5
5	2	2	2	5	3	3
6	4	5	2	2	2	3
7	5	4	4	5	2	3
8	5	5	3	3	2	5
9	4	4	3	5	3	3

### Вариант 5

	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6
1	4	2	4	3	5	5
2	3	2	2	2	2	3
3	3	4	2	3	2	3
4	3	4	3	5	5	3
5	5	3	3	2	2	5
6	5	2	4	3	4	3
7	3	1	3	4	4	2
8	5	3	1	2	3	4
9	3	3	1	3	3	1

**Вариант 6**

	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6
1	4	2	4	5	5	2
2	3	5	5	4	5	4
3	5	5	3	4	1	1
4	5	5	5	1	5	5
5	5	3	2	4	2	3
6	2	4	3	3	4	4
7	5	4	4	4	5	2
8	3	4	5	2	5	5
9	3	3	5	4	2	5

**Вариант 7**

	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6
1	5	5	1	5	5	4
2	4	2	3	3	3	1
3	4	4	3	1	5	4
4	1	5	2	3	2	2
5	4	5	4	2	3	5
6	4	4	4	5	5	5
7	5	1	2	3	3	5
8	5	3	5	3	3	5
9	4	5	4	5	2	5

**Вариант 8**

	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6
1	4	5	2	2	2	3
2	3	1	5	3	5	3
3	2	3	4	5	3	4
4	2	5	2	1	4	2
5	5	5	2	5	3	4
6	2	4	3	3	4	1
7	5	2	4	5	1	3
8	5	2	5	3	2	2
9	2	2	1	4	5	2

**Вариант 9**

	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6
1	3	1	4	2	2	4
2	1	2	5	4	1	1
3	4	3	5	5	4	4
4	2	4	3	5	2	4
5	2	1	1	1	2	2
6	1	5	4	5	4	2
7	3	4	5	4	3	4
8	5	2	2	4	2	2
9	5	4	5	2	5	2

**Вариант 10**

	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6
1	1	1	2	3	3	4
2	2	2	3	4	3	1
3	5	3	4	3	3	4
4	4	3	4	5	4	3
5	2	1	3	5	2	2
6	5	4	2	2	1	4
7	2	3	2	2	1	5
8	2	3	1	3	2	5
9	1	3	4	5	1	2

**Вариант 11**

	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6
1	4	4	3	5	2	4
2	4	4	3	4	5	5
3	5	4	3	3	5	4
4	4	5	3	4	5	3
5	1	3	3	2	2	4
6	1	1	5	3	4	5
7	4	3	2	4	1	3
8	1	2	2	3	3	1
9	4	3	3	4	4	2

**Вариант 12**

	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6
1	2	3	4	4	3	4
2	1	1	1	2	2	1
3	4	2	5	4	5	2
4	1	1	4	3	2	5
5	5	4	5	5	5	4
6	1	2	1	1	2	3
7	4	5	5	4	4	4
8	5	3	5	5	4	3
9	4	5	4	5	5	4

**Вариант 13**

	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6
1	5	2	5	3	4	4
2	2	3	2	2	4	2
3	4	4	3	4	4	3
4	3	4	4	3	5	4
5	3	3	3	2	4	3
6	4	2	5	4	5	4
7	1	2	1	3	3	1
8	1	4	2	3	3	4
9	3	4	2	4	2	2

**Вариант 14**

	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6
1	4	2	3	3	3	5
2	1	3	2	3	4	4
3	3	5	2	4	3	4
4	2	4	2	4	2	3
5	4	2	4	3	3	4
6	4	1	3	4	3	4
7	5	5	1	5	2	5
8	5	3	4	3	3	4
9	4	2	4	1	3	5

- 2) Определить 4-х экспертов с наиболее согласованной оценкой (см. методические рекомендации).

- 3) Вычислить обобщенные оценки нового продукта по 9-ти показателям для 4-х отобранных экспертов (значения округлить до ближайшего целого).
- 4) В таблице представлены оценки программного продукта-аналога. Остальные показатели ввести по результатам расчетов заданий 1 и 3.

№	Показатели качества	$B_j$	Новый проект $X_j$	Аналог $X_j$
1	Пользовательский интерфейс			2
2	Новизна			4
3	Соответствие профилю деятельности заказчика			4
4	Ресурсная эффективность			3
5	Надежность			3
6	Скорость доступа к данным			2
7	Гибкость настройки			4
8	Обучаемость персонала			1
9	Соотношение стоимость/возможности			2

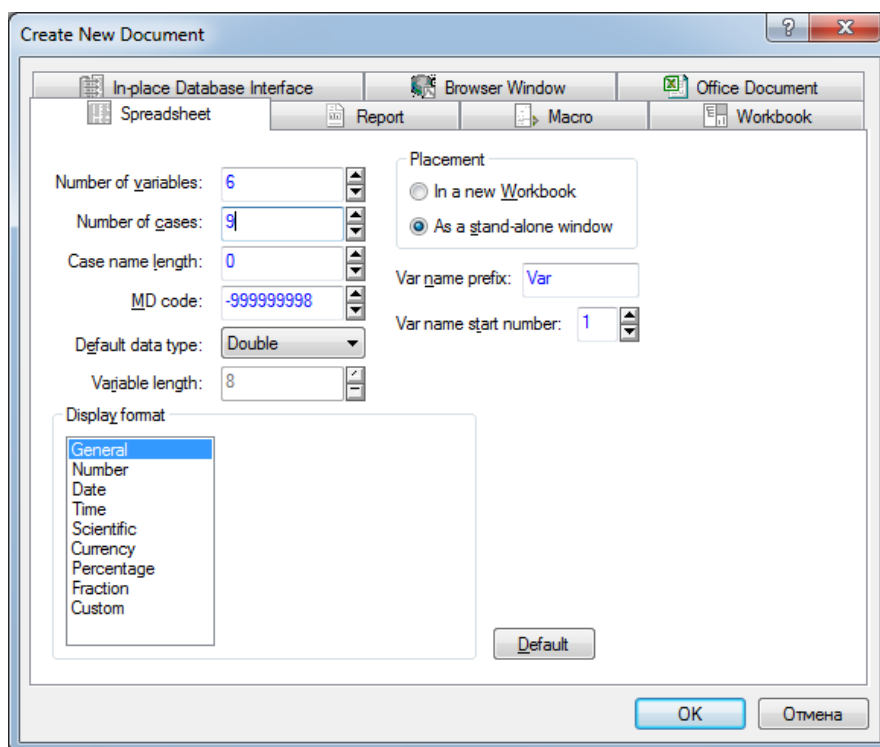
- 5) На основе вычисленных коэффициентов весомости показателей качества программного продукта, известных оценок показателей качества программного продукта аналога и полученных обобщенных оценок нового программного продукта определить целесообразность разработки нового проекта с технической точки зрения. Сделать вывод.

#### Методические рекомендации

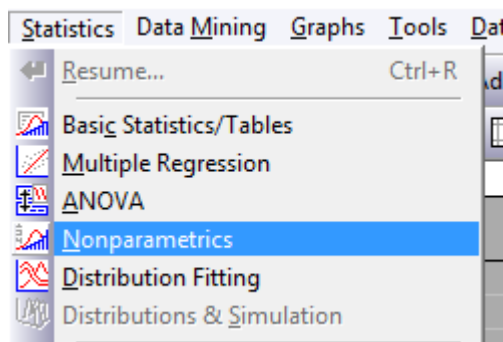
Определение 4-х экспертов с наиболее согласованными оценками. Для этого воспользоваться пакетом STATISTICA

Запустить программу STATISTICA и задать количество переменных (6 столбцов) и количество показателей (9 строк):

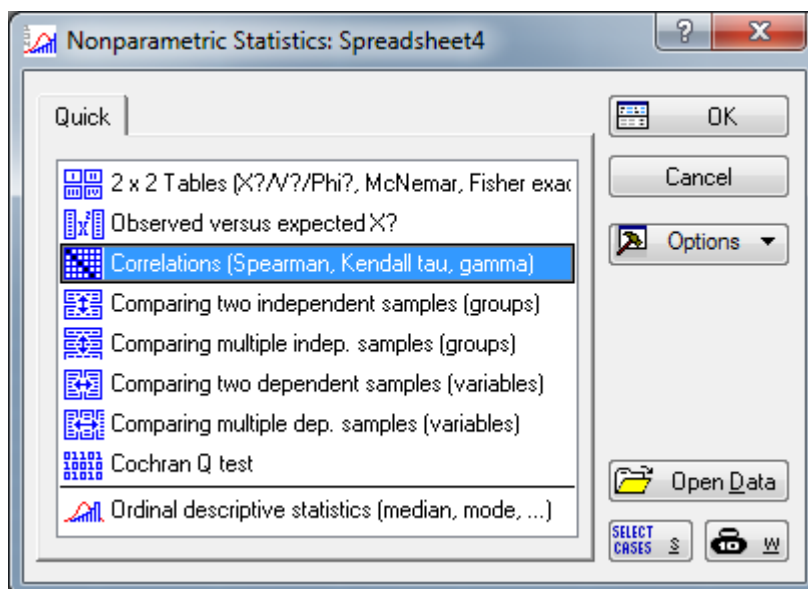




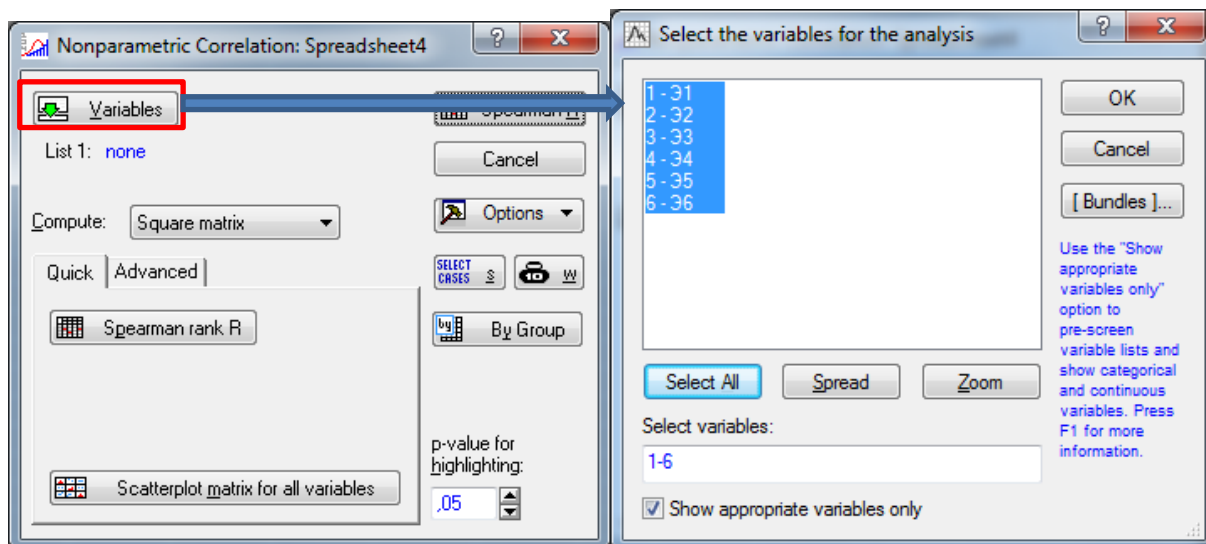
Для получения коэффициентов корреляции Спирмена воспользоваться командой:



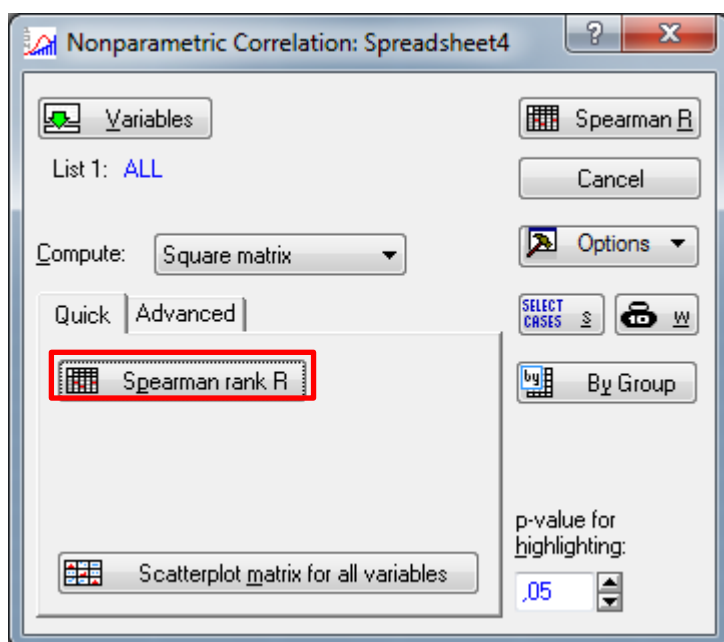
В открывшемся окне выбрать инструменты корреляции:



### Последовательность действий:



Нажать кнопку



В результате получена корреляционная матрица:

STATISTICA - [Workbook1\* - Spearman Rank Order Correlations (Spreadsheet4)]

File Edit View Insert Format Statistics Data Mining Graphs Tools Data Workbook Enterprise Window Help

Workbook1\*

- Nonparametrics (Spreadsheet4)
  - Nonparametric (rank-order) statistics
    - Spearman Rank Order Correlations (Spreadsheet4)

Spearman Rank Order Correlations (Spreadsheet4)

MD pairwise deleted

Marked correlations are significant at  $p < .05000$

Variable	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6
Э1	1.000000	-0.154037	-0.050946	-0.101155	0.243975	0.154233
Э2	-0.154037	1.000000	-0.110159	-0.288720	-0.162483	-0.431320
Э3	-0.050946	-0.110159	1.000000	0.507452	0.474579	0.190917
Э4	-0.101155	-0.288720	0.507452	1.000000	0.081832	0.172437
Э5	0.243975	-0.162483	0.474579	0.081832	1.000000	0.598641
Э6	0.154233	-0.431320	0.190917	0.172437	0.598641	1.000000

Скопировать ее в табличный процессор и определить 4 экспертов с наибольшими коэффициентами корреляции.