

# КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ

# Основные понятия корреляционного анализа

***Корреляционный анализ*** – двумерная описательная статистика, количественная мера взаимосвязи (совместной изменчивости) двух переменных.

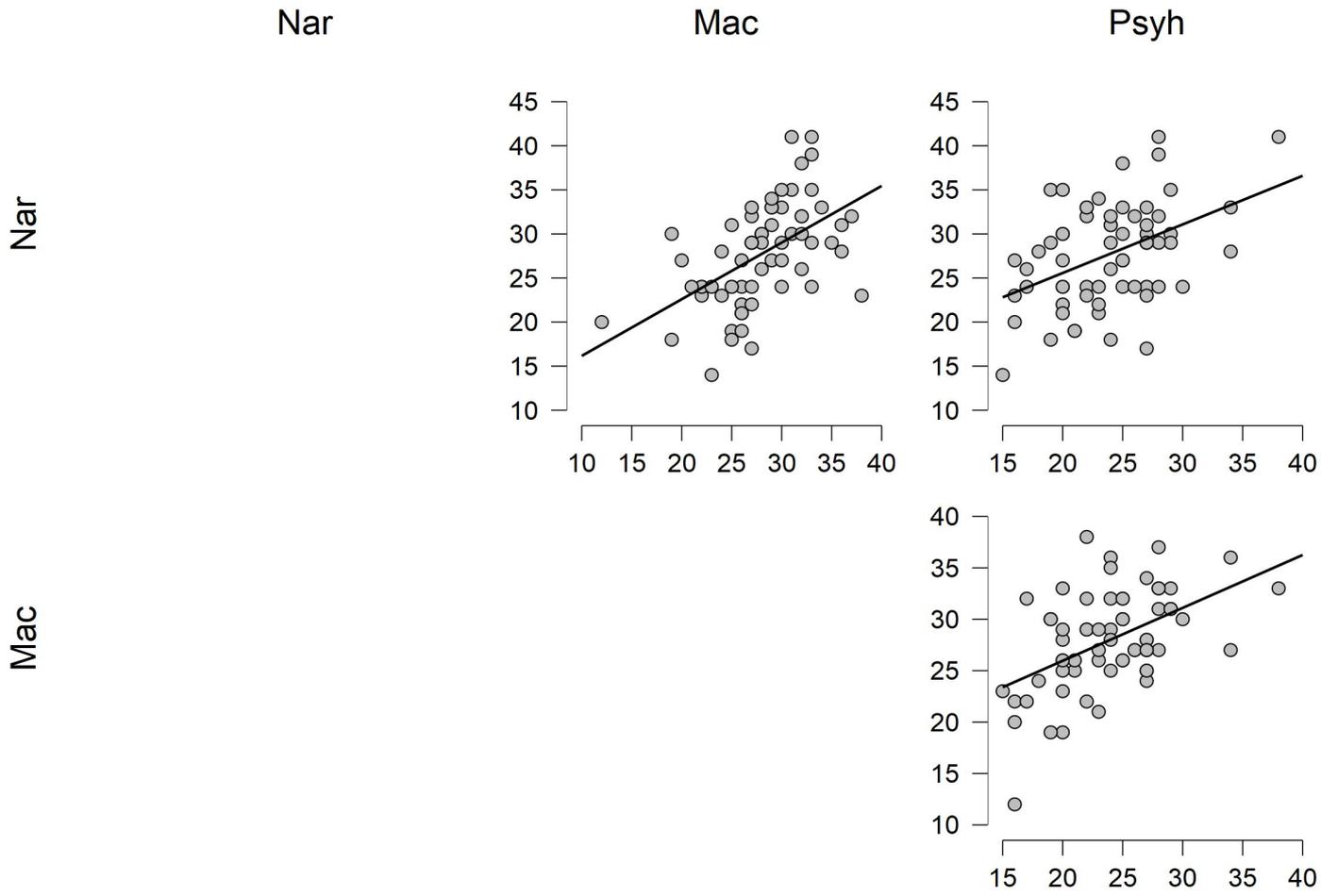
Автор термина и основоположник корреляционного анализа – Френсис Гальтон.

Наиболее распространенные коэффициенты корреляции разработал Карл Пирсон.

# Виды корреляционных связей: линейные и нелинейные

***Линейная корреляция*** – если с увеличением или уменьшением одной переменной  $X$ , вторая переменная  $Y$  в среднем либо также растет, либо убывает.

***Нелинейная корреляция*** – при увеличении одной величины, характер изменения второй не линеен, а описывается другими законами.



# Основные характеристики

- **Коэффициент корреляции** – это количественная мера силы и направления вероятностной взаимосвязи переменных; принимает значения в диапазоне от  $-1$  до  $+1$ .
- **Сила связи** достигает максимума при условии взаимно однозначного соответствия. Показателем силы связи является абсолютная (без учета знака) величина коэффициента корреляции.
- **Направление связи** определяется прямым или обратным соотношением значений двух переменных. Показателем направления связи является знак коэффициента корреляции.

# Виды корреляционных связей: положительные и отрицательные

***Положительная корреляция*** – если с увеличением переменной  $X$  переменная  $Y$  в среднем также увеличивается.

***Отрицательная корреляция*** – если с увеличением переменной  $X$  переменная  $Y$  в среднем имеет тенденцию к уменьшению.

- **Выбросы** – экстремально большие или малые значения признака. В большей степени влияют на корреляцию Пирсона, т.к. величина этого коэффициента прямо пропорциональна отклонению значения переменной от среднего.
- **Влияние «третьей» переменной** – корреляция между двумя переменными обусловлена не связью между соответствующими свойствами, а влиянием некоторой общей причины совместной изменчивости этих переменных (например: обратная связь роста и длины волос, третья переменная – пол).
- **Нелинейные связи** – при уменьшении или увеличении значений одной из переменной связь меняет свое направление (например: связь активации и продуктивности деятельности). В подобных случаях выборку разделяют на подгруппы.

# Выбор коэффициента корреляции в зависимости от типов шкал

Типы шкал		Коэффициент
Переменная X	Переменная Y	
Интервальная или абсолютная	Интервальная или абсолютная	Коэффициент r-Пирсона
Ранговая, интервальная или отношений	Ранговая, интервальная или отношений	Коэффициент $\rho$ -Спирмена
Ранговая	Ранговая	Коэффициент т-Кендалла
Номинативная	Номинативная	Коэффициент $\phi$ и V Крамера
Дихотомическая	Ранговая	Рангово-бисериальный $\rho_{\text{бис}}$
Дихотомическая	Интервальная или отношений	Бисериальный $R_{\text{бис}}$
Интервальная	Ранговая	Не разработан

# Коэффициент корреляции r-Пирсона

- это мера прямолинейной взаимосвязи; он не чувствителен к криволинейным связям.

## ***Условия применения:***

1. Сравнимые переменные должны быть получены в интервальной шкале или шкале отношений.
2. Распределения переменных должны быть близки к нормальному.
3. Число варьирующих признаков в сравниваемых переменных должно быть одинаковым.
4. Таблицы уровней значимости рассчитаны от 5 до 1000 человек. Оценка уровня значимости осуществляется при числе степеней свободы  $k = n - 2$
5. Выборка должна составлять от 30 респондентов

# Коэффициент корреляции ρ-Спирмена

- это коэффициент корреляции рангов, предложенный К. Спирменом, относится к непараметрическим показателям связи между переменными, измеренными в ранговой шкале.

## ***Условия применения:***

1. Сравнимые переменные должны быть получены в порядковой (ранговой) шкале, но могут быть также измерены в шкале интервалов и отношений.
2. Характер распределения не имеет значения.
3. Число варьирующих признаков в сравниваемых переменных должно быть одинаковым.
4. Таблицы для определения критических значений расчитаны от 5 до 40 человек, при большем числе используются таблицы Пирсона. Нахождение критических значений осуществляется при  $k=n$ .
5. Выборка от 5 человек и более.

# Корреляционная матрица

- это результат вычисления корреляций одного типа для каждой пары из множества  $P$  переменных, измеренных в количественной шкале на одной выборке.

## ***Основные характеристики корреляционной матрицы:***

- 1) она является квадратной;
- 2) она симметрична относительно главной диагонали;
- 3) на главной диагонали располагаются единицы, т.к. корреляция признака с самим собой равна единице.

### Корреляции

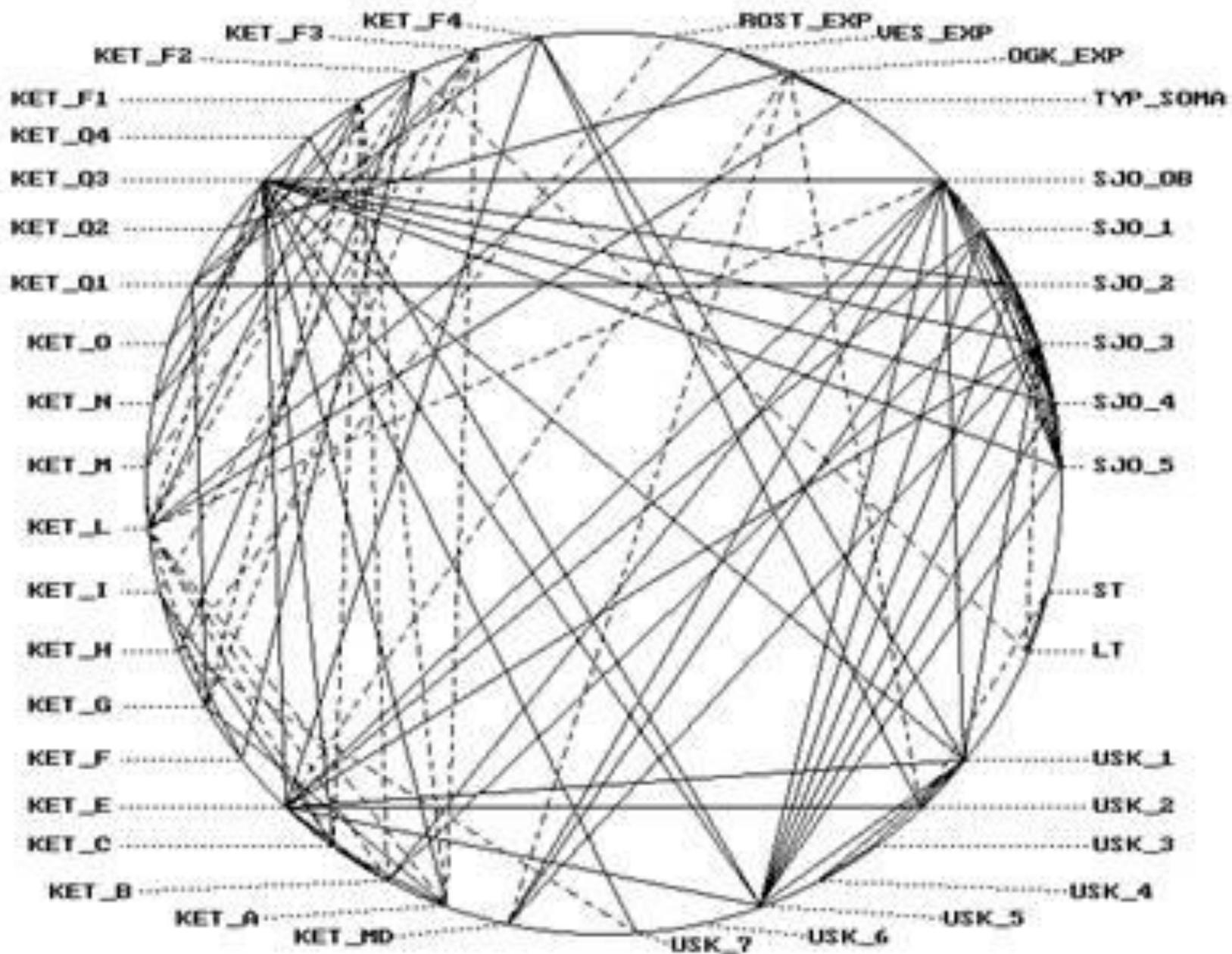
		Nar	Mac	Psyh
Nar	Корреляция Пирсона	1	,529	,435
	Знч.(2-сторон)		,000	,000
	N	64	64	64
Mac	Корреляция Пирсона	,529	1	,493
	Знч.(2-сторон)	,000		,000
	N	64	64	64
Psyh	Корреляция Пирсона	,435	,493	1
	Знч.(2-сторон)	,000	,000	
	N	64	64	64



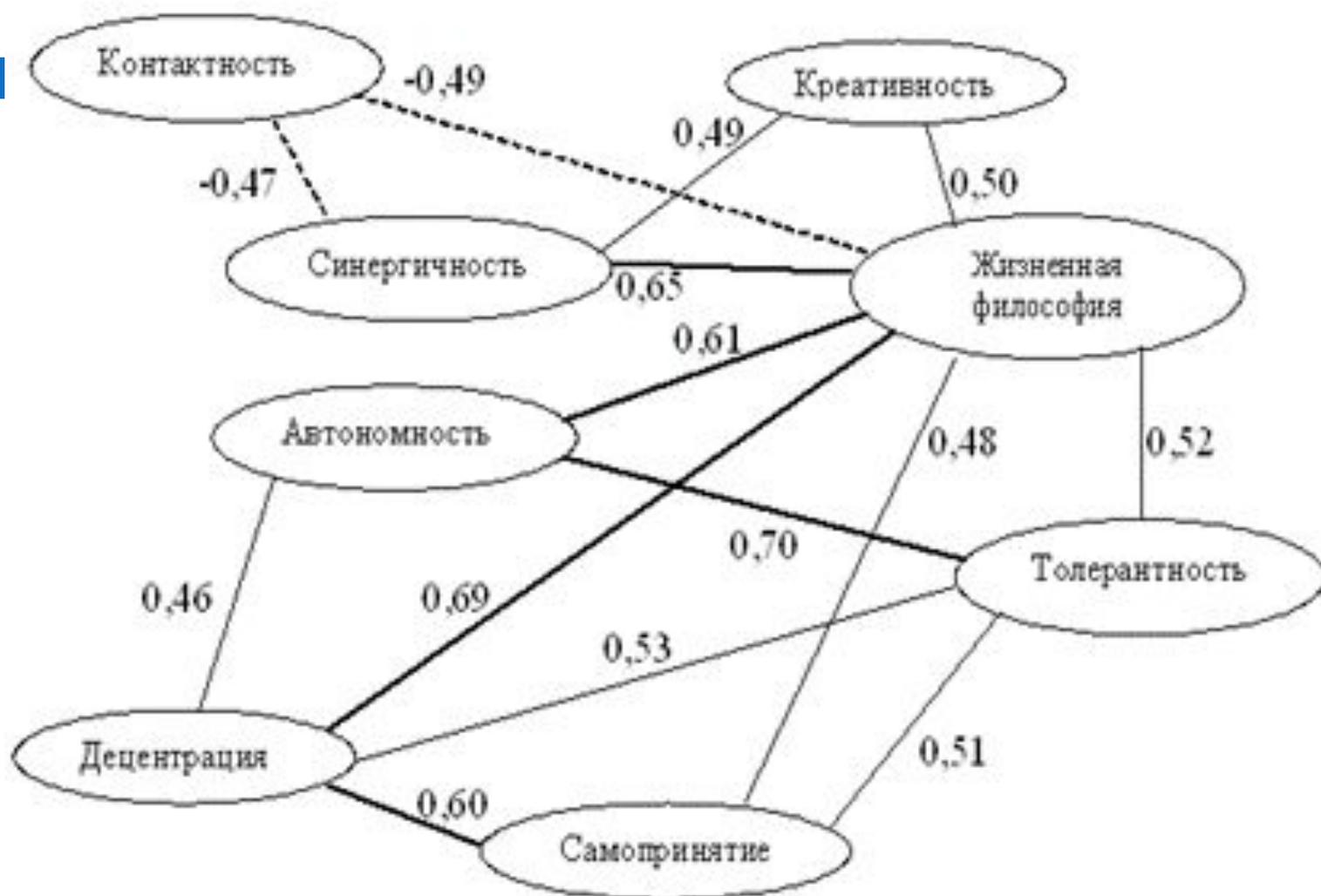


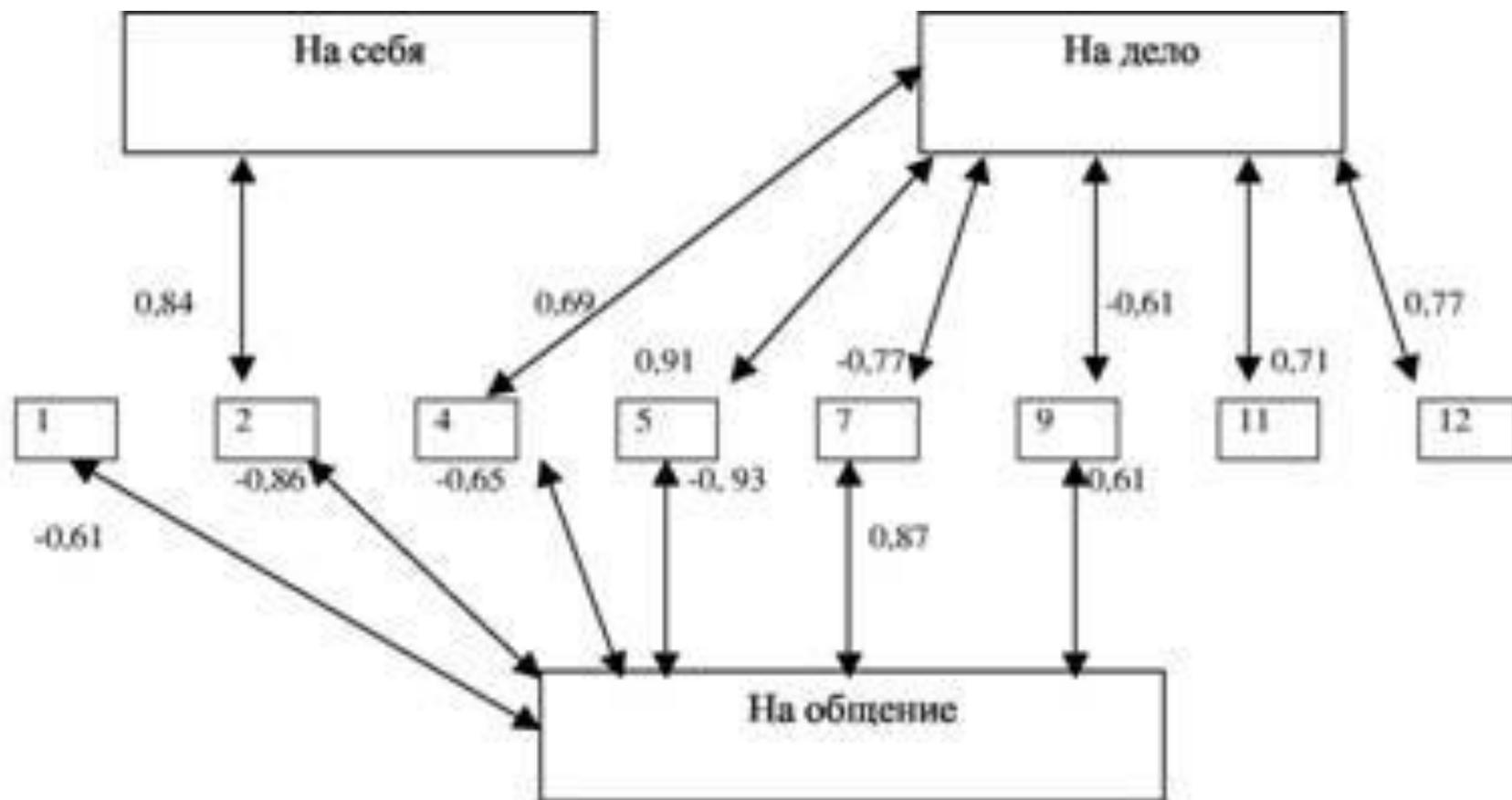
**Основная задача** корреляционной матрицы – выявление структуры взаимосвязей множества признаков.

Возможен визуальный анализ **корреляционных плеяд** – графического изображения структуры статистически значимых связей.

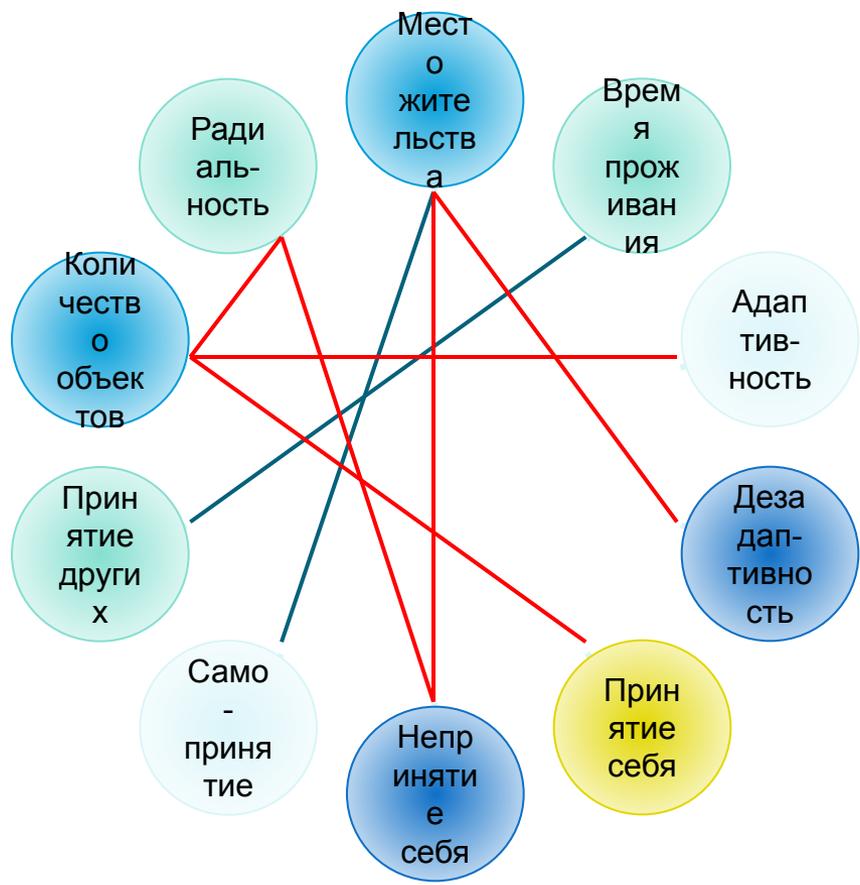












——— высокозначимая  
положительная взаимосвязь ( $p \leq 0,01$ )

- - - - - среднезначимая  
положительная взаимосвязь ( $p \leq 0,05$ )

——— высокозначимая  
отрицательная взаимосвязь ( $p \leq 0,01$ )

- - - - - среднезначимая  
отрицательная взаимосвязь ( $p \leq 0,05$ )

Возрастная группа	Вариант диспозиции	Взаимосвязи с показателями личностных особенностей:	
		прямая	обратная
Юность	Блокирование информации о среде	-	Индекс общей активности (r= -0,299, p=0,005)
	Изменение дистанции: уход	Мотивация боязни неудачи (r=0,290, p=0,006)	-
	Самоконтроль	Мотивация успеха (r=0,332, p=0,002)	-
	Преобразование себя	Индекс общей активности (r=0,334, p=0,001)	-

# Описание корреляционных связей

- **Интеркорреляционные взаимосвязи** – связи между показателями одной методики. Данные связи ожидаемы, так как подтверждают внутреннюю согласованность и валидность теста.
- **Межкорреляционные взаимосвязи** – связи между показателями разных методик. Это основная задача данного вида математической процедуры.