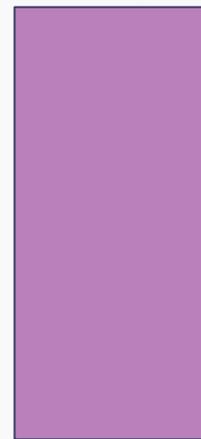


КОРРЕЛЯЦІИ



КОРРЕЛЯЦИЯ

- Корреляция, или коэффициент корреляции, — это статистический показатель вероятностной связи между двумя переменными, измеренными в **количественной шкале**.
- Примером вероятностной связи является связь между ростом и весом людей. Ясно, что один и тот же рост может быть у людей разного веса, как и наоборот.

ВЕЛИЧИНА КОЭФФИЦИЕНТА КОРРЕЛЯЦИИ

- Величина коэффициента корреляции меняется от -1 до 1. Крайние значения соответствуют линейной функциональной связи между двумя переменными, 0 — отсутствию связи.
- Для словесного описания коэффициента корреляции используют следующие градации:

Значение

Интерпретация

до 0,2

Очень слабая корреляция

до 0,5

Слабая корреляция

до 0,7

Средняя корреляция

до 0,9

Высокая корреляция

свыше 0,9

Очень высокая корреляция

ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ И ОТРИЦАТЕЛЬНАЯ КОРРЕЛЯЦИИ

- **Положительная корреляция** соответствует значениям $0 < r < 1$. Положительную корреляцию следует интерпретировать следующим образом: если значения одной переменной возрастают, то значения другой имеют *тенденцию* к возрастанию. Чем коэффициент корреляции ближе к 1, тем сильнее эта тенденция, и наоборот, с приближением коэффициента корреляции к 0 тенденция ослабевает.

Примером значительной положительной корреляции служит зависимость между ростом и весом человека. Считается, что в этом случае коэффициент корреляции равен $r = 0,83$. Слабая положительная корреляция ($r = 0,12$) наблюдается между способностью человека к сочувствию и реальной помощью, которую он оказывает нуждающимся людям.

- **Отсутствие корреляции** (no correlation) определяется значением $r = 0$. Нулевой коэффициент корреляции говорит о том, что значения переменных никак не связаны друг с другом. Примером пары величин с нулевой корреляцией является рост человека и результат его IQ-теста.
- **Отрицательная корреляция** соответствует значениям $-1 < r < 0$. Если значения одной переменной возрастают, то значения другой имеют *тенденцию* к убыванию. Чем коэффициент корреляции ближе к -1, тем сильнее эта тенденция, и наоборот, с приближением коэффициента корреляции к 0 тенденция ослабевает.

Слабая отрицательная корреляция ($r = -0,13$) наблюдается между агрессивностью человека по отношению к своему другу и помощью, которую он ему оказывает. Чем агрессивней человек, тем помощь меньше, однако зависимость выражена слабо. Примером значительной отрицательной корреляции ($r = -0,73$) служит зависимость между нервной возбудимостью человека и его эмоциональной уравновешенностью. Чем выше оказывается результат его теста на возбудимость, тем более низкий результат имеет его тест на уравновешенность.

МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЯ

- Метод вычисления коэффициента корреляции зависит от вида шкалы, к которой относятся переменные.
- Переменные **с интервальной и с номинальной шкалой**: коэффициент корреляции Пирсона.
- По меньшей мере, одна из двух переменных имеет **порядковую шкалу**: ранговая корреляция по Спирману или τ (tau) Кендала.
- **Одна** из двух переменных является **дихотомической**: точечная двухрядная корреляция. Эта возможность в SPSS отсутствует. Вместо этого может быть применён расчёт ранговой корреляции.
- **Обе** переменные являются **дихотомическими**: четырёхполевая корреляция. Данный вид корреляции рассчитываются в SPSS на основании определения мер расстояния и мер сходства

КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕЛЯЦИИ ПИРСОНА

- Analyze... (Анализ) —> Correlate... (Корреляция)
—> Bivariate... (Парные)

Появится диалоговое окно Bivariate Correlations
(Парные корреляции)

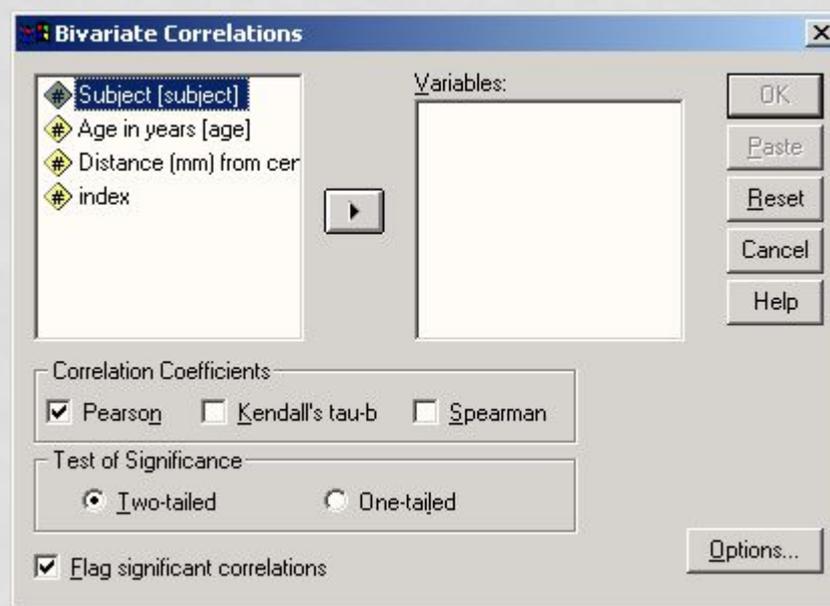


Рис. 1. Диалоговое окно Bivariate Correlations
(Двумерные корреляции)

Correlations (Корреляции)

		Холестерин, исходная величина	Холестерин, через 1 месяц	Холестерин, через 6 месяцев	Холестерин, через 12 месяцев
Холестерин, исходная величина	Pearson Correlation (Корреляция по Пирсону) Sig. (2-tailed) (Значимость (2-сторонняя)) N	1,000 174	,861" ,000 174	,775" ,000 174	,802" ,000 174
Холестерин, через 1 месяц	Pearson Correlation (Корреляция по Пирсону) Sig. (2-tailed) (Значимость (2-сторонняя)) N	,861" ,000 174	1,000 174	,852" ,000 174	,813" ,000 174
Холестерин, через 6 месяцев	Pearson Correlation (Корреляция по Пирсону) Sig. (2-tailed) (Значимость (2-сторонняя)) N	,775" ,000 174	,852" ,000 174	1,000 174	,892" ,000 174
Холестерин, через 12 месяцев	Pearson Correlation (Корреляция по Пирсону) Sig. (2-tailed) (Значимость (2-сторонняя)) N	,802" ,000 174	,813" ,000 174	,892" ,000 174	1,000 174

**** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). (Корреляция является значимой на уровне 0,01 (2-сторонняя))**

РАНГОВЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ КОРРЕЛЯЦИИ ПО СПИРМАНУ И КЕНДАЛУ

- Для переменных, принадлежащих к порядковой или интервальной шкале вместо коэффициента Пирсона рассчитывается ранговая корреляция по Спирману.
- Для этого отдельным значениям переменных присваиваются ранговые места. Чтобы выявить ранговую корреляцию, **уберите в диалоговом окне Bivariate Correlations... (Парные корреляции) метку для расчета корреляции по Пирсону**, установленную по умолчанию. Вместо этого активируйте расчет корреляции Спирмана.
- Ещё одним вариантом ранговых коэффициентов корреляции являются коэффициенты Кендала (tb Кендала), расчет которых можно вызвать в диалоговом окне Bivariate Correlations... (Парные корреляции). В этом методе одна переменная представляется в виде монотонной последовательности в порядке возрастания величин; другой переменной присваиваются соответствующие ранговые места. Количество инверсий (нарушений монотонности по сравнению с первым рядом) используется в формуле для корреляционных коэффициентов. Применение коэффициента Кендала является предпочтительным, если в исходных данных встречаются **выбросы**.

ЧАСТНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ

- Если исследовать достаточно большую совокупность мужчин и сопоставить размер их обуви с уровнем образованности, то между этими двумя переменными можно заметить хоть и небольшую, но в то же время значимую корреляцию. Это корреляция может послужить примером так называемой **ложной корреляции**. Здесь статистически значимый коэффициент корреляции является не проявлением некоторой причинной связи между двумя рассматриваемыми переменными, а в большей степени обусловлен некоторой третьей переменной.
- В рассматриваемом примере такой переменной является **рост**. С одной стороны существует некоторая незначительная корреляция между ростом и уровнем образованности, а с другой — вполне объяснимая и логичная связь между ростом и размером обуви. Вместе эти две корреляции приводят к упоминавшейся ложной корреляции. Для исключения одной такой искажающей переменной необходим расчёт так называемой **частной корреляции**.

ЧАСТНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ

ПРИМЕР:

- В социологических исследованиях, проводимых в Германии, выяснялось отношение населения к приезжим рабочим-иностранцам. Для этого было сформулировано несколько отдельных вопросов. Ответы на вопросы суммировались. Сумма могла принимать значения от 0 до 30, причём большее значение соответствует более негативному отношению к приезжим рабочим.
- Среди многочисленных дополнительных переменных учитывались: возраст опрашиваемых и частота посещения церкви. Последней характеристике были присвоены значения от 1 (никогда) до 6 (по меньшей мере, 2 раза в неделю).
- Если подсчитать корреляции между этими тремя переменными, то при выборе коэффициентов Пирсона для анализа взаимосвязи, получатся следующие результаты (закроем глаза на то, что одна из переменных, а именно частота посещения церкви, имеет порядковую шкалу):

ЧАСТНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ

		ALTER (Возраст)	GAST (Приезжий)	KIRCHE (Церковь)
ALTER (Возраст)	Pearson Correlation (Корреляция по Пирсону) Sig. (2-tailed) (Значимость (2- сторонняя)) N	1,000 35	,468" , 005 35	,779" , 000 35
GAST (Приезжий)	Pearson Correlation (Корреляция по Пирсону) Sig. (2-tailed) (Значимость (2- сторонняя)) N	,468" ,005 35	1,000 35	,432** , 010 35
KIRCHE (Церковь)	Pearson Correlation (Корреляция по Пирсону) Sig. (2-tailed) (Значимость (2- сторонняя)) N	,779" , 000 35	,432" , 010 35	1,000 35

ЧАСТНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ

- Принимая во внимание полярность, полученные результаты можно трактовать, к примеру, таким образом, что частые посещения церкви коррелируют с отрицательным отношением к приезжим рабочим ($r = 0,432$). Прежде, чем поставить в упрёк церкви враждебность по отношению к иностранцам, нужно учесть влияние возраста. Он также коррелирует с враждебным отношением к иностранным рабочим ($r = 0,468$) и сильно коррелирует с частотой посещения церкви ($r = 0.779$). Таким образом, возникает подозрение, что возраст является искажающим признаком, виновным в ложной корреляции между частотой посещения церкви и отрицательным отношением к иностранным рабочим. Докажем это путём расчёта частных корреляционных коэффициентов.

ЧАСТНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ

- Выберите в меню Analyse... (Анализ) Correlate... (Корреляция) Partial... (Частная)

Откроется диалоговое окно Partial Correlations (Частные корреляции).

- Оставьте предварительную установку для двухстороннего теста значимости.

При помощи щелчка на кнопке Options... (Опции) наряду с традиционной обработкой пропущенных значений, Вы можете организовать расчёт среднего значения, стандартного отклонения и вывод «корреляций нулевого порядка» (то есть простых корреляционных коэффициентов).

В случае одной искажающей переменной, как в приведенном примере, возможен расчёт частной корреляции первого порядка, при наличии нескольких искажающих переменных, SPSS выдаёт корреляции высших порядков.

Начните расчёт щелчком на кнопке ОК. Вязкие просмотра появится следующий результат:

ЧАСТНАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ

Partial correlation coefficients (Частичные корреляционные коэффициенты)

Controlling for... A
(Контрольная
переменная)

LTER Возраст)

GAST (Приезжий)	GAST (Приезжий) 1,0000 (0) P= ,	KIRCHE (Церковь) ,1215 (32) P= ,494
KIRCHE (Церковь)	,1215 (32) P= ,494	1,0000 (0) P= ,

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что при исключении искажающей переменной alter больше не наблюдается существенной корреляции между частотой посещения церкви и отрицательным отношением к иностранным рабочим.