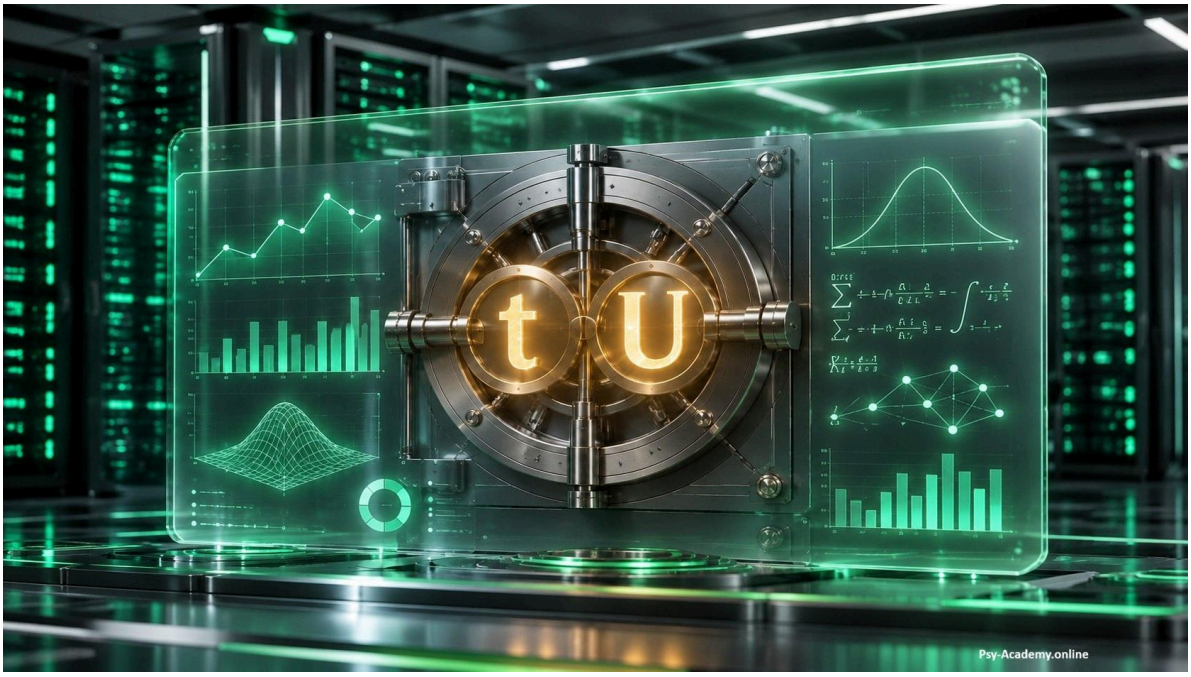
«t-критерий Стьюдента онлайн: пошаговый расчет в StatSoft STATISTICA и аналитическом комплексе "Лаборатория Статистики"»





Роман П. | Магистр психол. наук
Дата: 15.11.2026

Раздел 1. Введение: Зачем нужна верификация алгоритмов

При проведении психологических исследований (в рамках курсовых, диссертаций или планового мониторинга учреждений образования) ключевым требованием к софту является **математическая точность.** До сих пор в академической среде бытует мнение, что обработку данных можно доверять только тяжеловесным зарубежным пакетам вроде **IBM SPSS или StatSoft STATISTICA.**

Мы решили провести открытый краш-тест клиентского JavaScript-движка платформы **Лаборатории статистики** и сравнить его расчеты с эталонным пакетом **STATISTICA 12.5.**

Для проверки мы взяли выборку из 30 испытуемых, разделенную на две независимые группы: подвыборка «м» (n = 15) и подвыборка «ж» (n = 15). В качестве параметров использовались числовые шкалы «IQ_Балл» и «Агрессия».

Раздел 2. Пошаговый расчет t-критерия Стьюдента в StatSoft STATISTICA

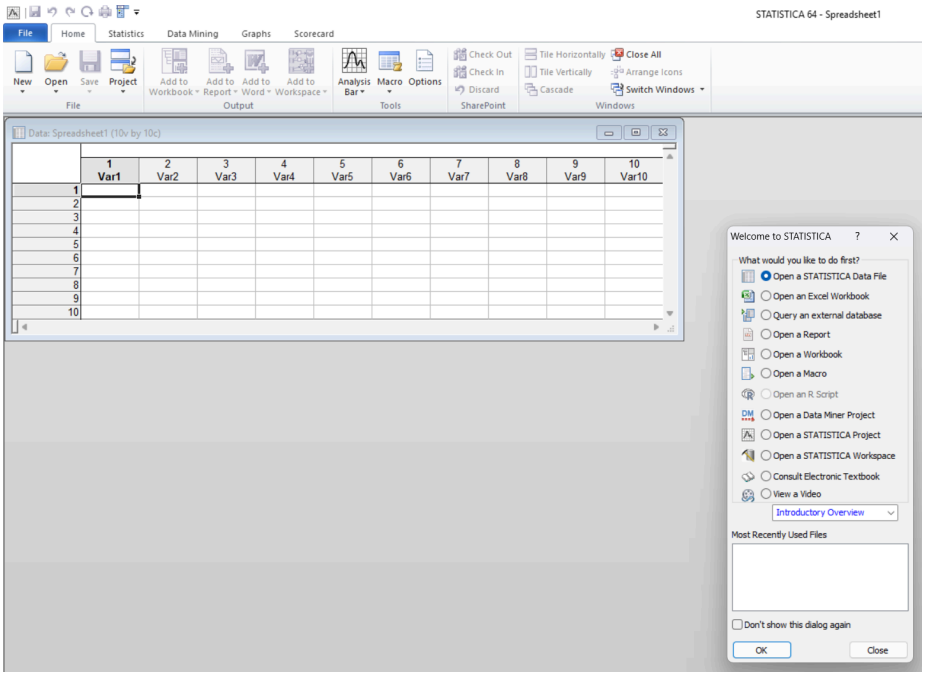
Параметрический (t)-критерий Стьюдента применяется для сравнения средних значений в двух независимых группах, если распределение признака является нормальным.

Шаг 1. Импорт и подготовка данных

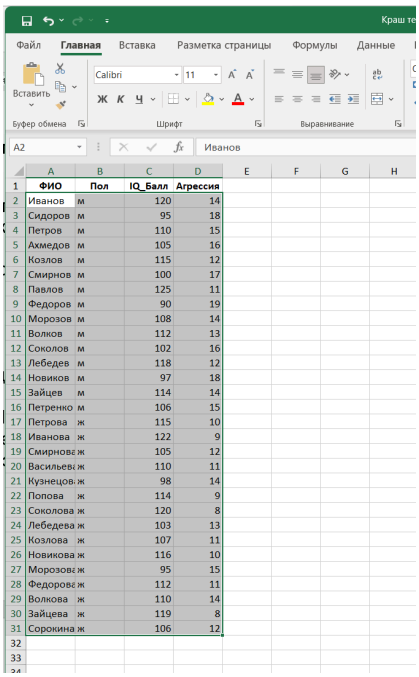
1) Откройте программу StatSoft Statistica 12.

2) После загрузки перед Вами появится всплывающее окно “Welcome To Statistica” его можете закрыть.

3) Перейдите к окну с таблицей и нажмите на самую верхнюю левую ячейку. См. рисунок 1.



4) Затем перейдите в Excel-файл, где размещены Ваши сырые данные (по проведенным тестам).

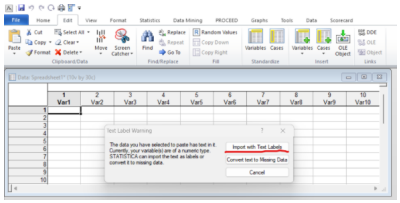


	ФИО	Пол	IQ_Балл	Агрессия
2	Иванов	м	120	14
3	Сидоров	м	95	18
4	Петров	м	110	15
5	Ахмедов	м	105	16
6	Козлов	м	115	12
7	Смирнов	м	100	17
8	Павлов	м	125	11
9	Федоров	м	90	19
10	Морозов	м	108	14
11	Волков	м	112	13
12	Соколов	м	102	16
13	Лебедев	м	118	12
14	Новиков	м	97	18
15	Зайцев	м	114	14
16	Петренко	м	106	15
17	Петрова	ж	115	10
18	Иванова	ж	122	9
19	Смирнова	ж	105	12
20	Васильева	ж	110	11
21	Кузнецова	ж	98	14
22	Попова	ж	114	9
23	Соколова	ж	120	8
24	Лебедева	ж	103	13
25	Козлова	ж	107	11
26	Новикова	ж	116	10
27	Морозова	ж	95	15
28	Федорова	ж	112	11
29	Волкова	ж	110	14
30	Зайцева	ж	119	8
31	Сорокина	ж	106	12

5) Из excel-файла выберите данные без первой колонки и нажмите ctrl+c на клавиатуре.

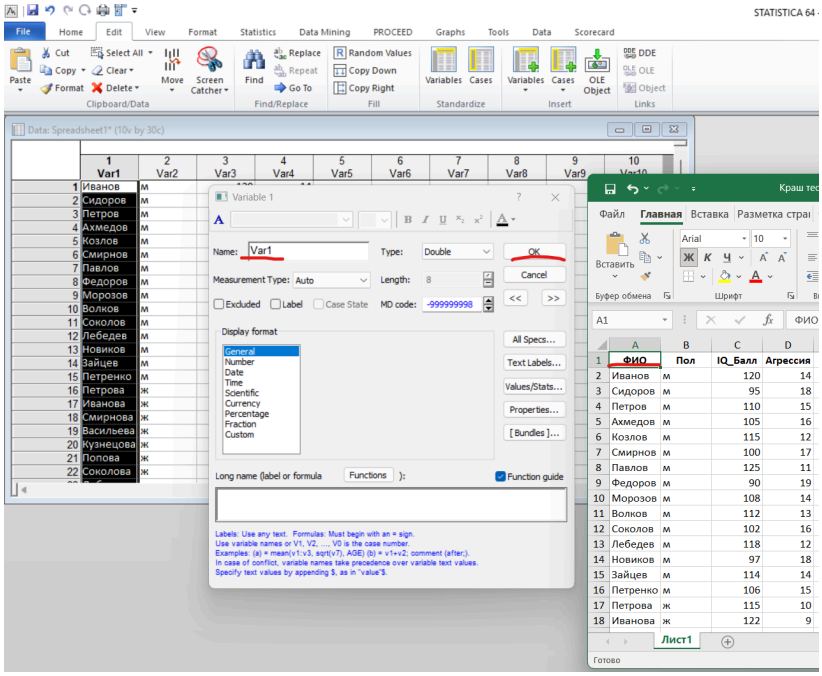
6) Перейдите в программу Statistica и еще раз нажмите на первую ячейку таблицы и нажмите ctrl+v.

7) Перед Вами появится модальное окно Text Label Warning.



8) Нажмите на Import with Text Labels. Ваша таблица будет перенесена из Excel в Statistica.

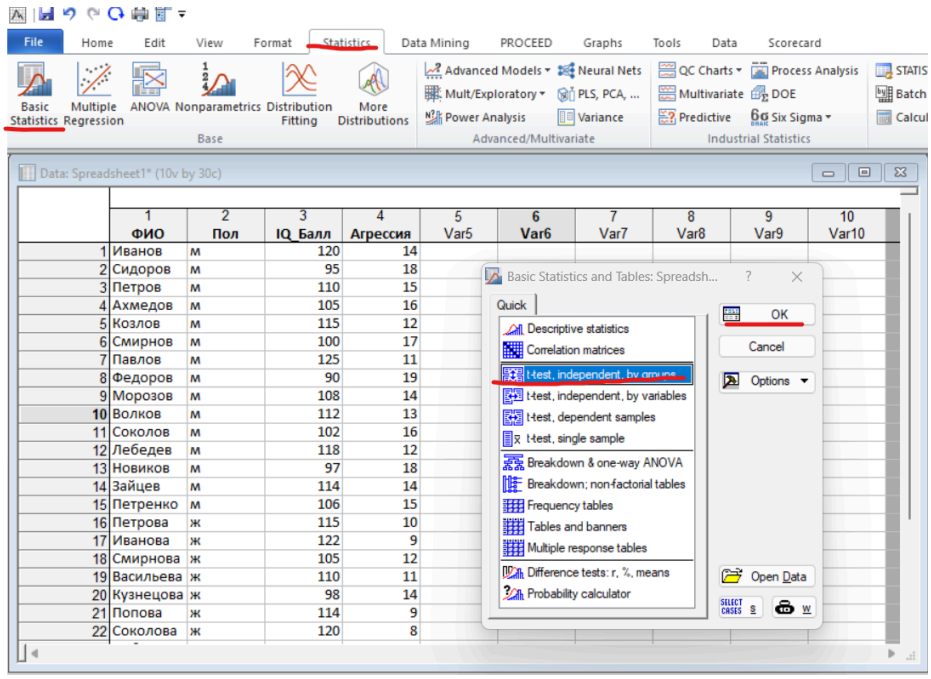
9) Затем Вам необходимо каждую колонку (название) изменить. Для этого нажмите на «шапку колонки».



Шаг 2. Вызов модуля базовой статистики

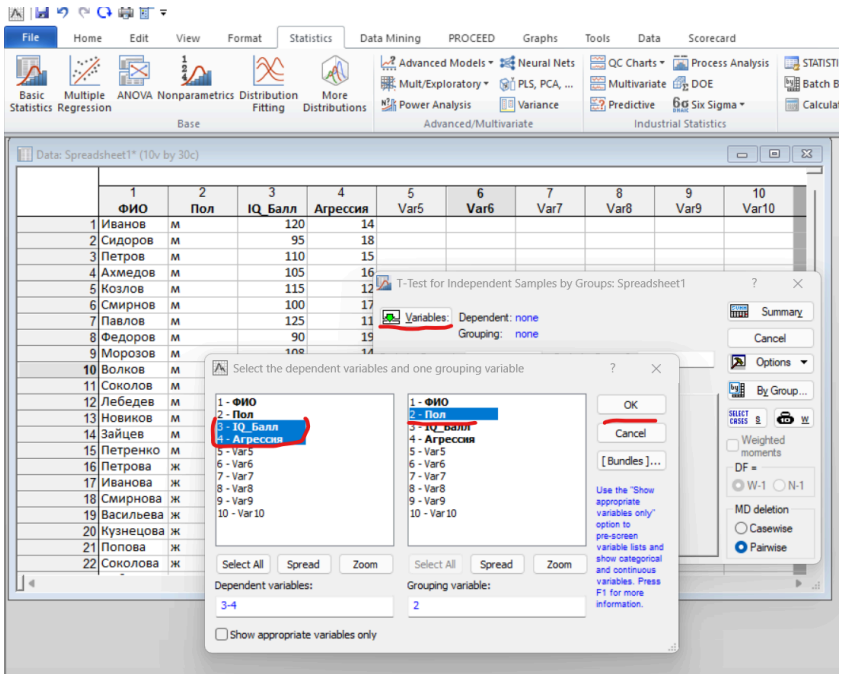
10) Вместо Var1 напишите название вашей первой колонки из Excel. (В данном случае ФИО). Вместо Var2 - напишите Пол и тд.

11) На вкладке программы Statistica сверху нажмите Statistics -> Basic Statistics -> t-test, independent, by groups (t-критерий для независимых выборок, по группам) -> Нажмите Ok.



Шаг 3. Конфигурация переменных и кодов групп

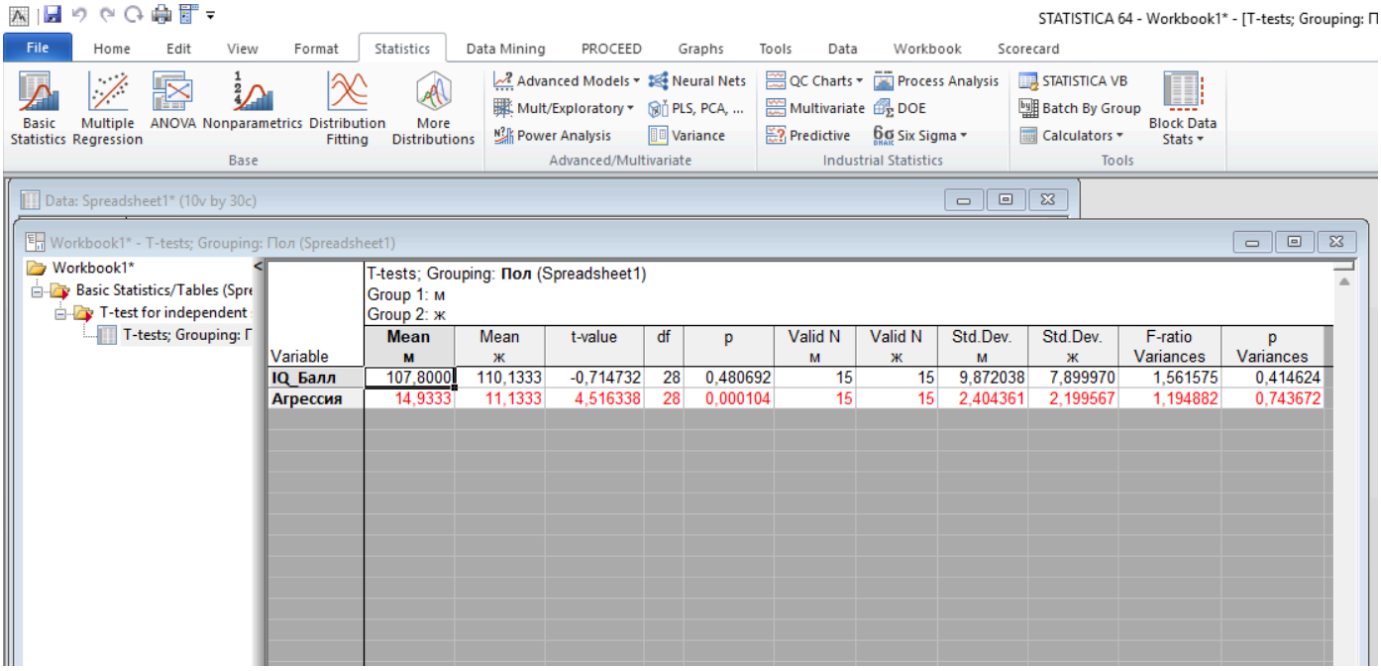
12) Нажмите кнопку Variables. В левое поле (Dependent variable list) выберите числовые переменные: IQ_Балл и Агрессия. В правое поле (Grouping variable) выберите текстовую переменную деления выборки: Пол. Нажмите ОК.



Шаг 4. Расчет и интерпретация результатов

Нажмите кнопку Summary: T-tests в правом верхнем углу. Программа выдаст сводную таблицу расчетов.

13) Результаты подсчета отобразятся так как представлено на рисунке 7.



Variable	Mean м	Mean ж	t-value	df	p	Valid N м	Valid N ж	Std.Dev. м	Std.Dev. ж	F-ratio Variances	p Variances
IQ_Балл	107,8000	110,1333	-0,714732	28	0,480692	15	15	9,872038	7,899970	1,561575	0,414624
Агрессия	14,9333	11,1333	4,516338	28	0,000104	15	15	2,404361	2,199567	1,194882	0,743672

Как интерпретировать эту таблицу:

- Главное внимание обращаем на колонку t-value (эмпирическое значение критерия) и p (уровень статистической значимости).

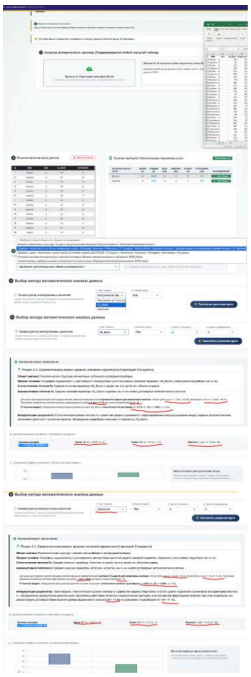
- Для параметра IQ_Балл программа выдала t-value = -0.7147 и p = 0.4806. Так как (p > 0.05), различия средних не достоверны.
- Для параметра Агрессия программа выдала t-value = 4.5163 и p = 0.0001. Так как (p < 0.01), мужчины значимо и достоверно опережают женщин по уровню агрессии.

Вывод:

Следует понимать, что данные выводы может сделать лишь обученный специалист знающий как интерпретировать математические данные, подсчитанные статистикой. Данный софт хорошо использовать математикам и инженерам, а вот для гуманитариев интерпретация представляет собой большую проблему. Именно поэтому нами был создан движок позволяющий сделать всю «черную» и тяжелую работу, связанную с интерпретацией конкретному алгоритму. Поэтому рассмотрим сейчас как работает «Лаборатория статистики»

Раздел 3. Расчет и автоматическая интерпретация в «Лаборатории статистики»

Прогоним этот же массив данных через наше аналитическое ядро на чистом JavaScript. Движок платформы работает в режиме автопилота: пользователь загружает данные (вместе с шапкой: ФИО, ПОЛ, и тд), а система сама проверяет распределение и подбирает адекватный метод. См. рисунок 8.



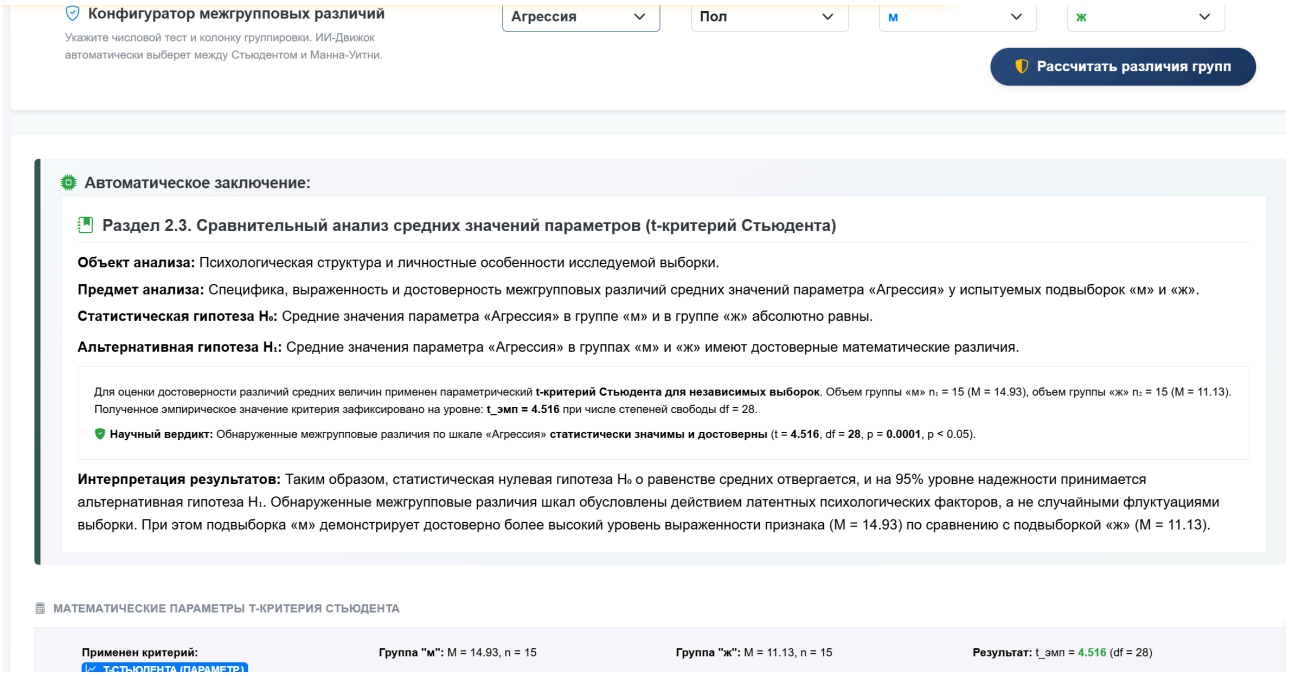
Подсчет идет не в 13 действиях как в Statistica, а в 4 короткие действия:

1) Выберите данные из Excel (вместе с шапкой) и нажмите Ctrl+C (на клавиатуре) и затем перейдите в Лабораторию и нажмите Ctrl+V. Обратите внимание, что система сразу подсчитает, моду, медиану, стандартное отклонение и четко пропишет распределение нормальное или скошенное! Это критические важно для последующего легитимного подбора статистического критерия.

2) Выберите практическую цель Вашего исследования. Думать о том, какой конкретный критерий больше не нужно! Система сделает это за вас. В данном случае выбираем «Сравнить показатели 2-х и более независимых групп».

3) В конфигураторе межполовых различий Вы заметите 2 выпадающих списка. Выберите в первом списке IQ_Балл, а во втором колонке (групп), например ПОЛ и система сама перестроится дополнительно показав, что различия оно будет искать у мужчин и женщин.

4) Нажмите на кнопку «Рассчитать различия групп». И перед Вами появится подробнейшая аналитика с выводом объекта, предмета, гипотезы исследования, статистической информации, графика. См. Рисунок 9.



Единственный нюанс заключается в том, что параметр (колонку), которую Вы будете сравнивать у разных групп надо будет менять, например в нашем случае мы сначала выбрали в первом выпадающем списке IQ, вывели результаты, а затем поменяли на Агрессия и вывели результаты. Это сделано для того, чтобы не «захломлять» исследование данными, где отличия оно не нашло. Например, в нашем случае различий у мужчин и женщин нет по параметру IQ и поэтому описывать это нам не имеет смысла, но в то же самое время есть принципиальные отличия по уровню агрессии мужчин и женщин.

Обратите внимание на цифры: они в точности совпадают с теми цифрами, которые выдала каноническая программа Statistica.

Сравнительный анализ результатов: Момент истины

Давайте сопоставим цифры двух систем в финальной таблице.

Анализируемый параметр	Метрика	Пакет StatSoft STATISTICA 12.5	Движок Лаборатория Статистики	Сверка результатов
IQ_Балл	Среднее (м) / (ж); Значение (t_{эмп}); Уровень значимости (p)	107.80 / 110.13; -0.715; 0.4807	107.80 / 110.13; 0.715; 0.4807	100% совпадение (точность до тысячных)
Агрессия	Среднее (м) / (ж); Значение (t_{эмп}); Уровень значимости (p)	14.93 / 11.13; 4.516; 0.0001	14.93 / 11.13; 4.516; 0.0001	100% совпадение (математический эталон)

Раздел 4. Плюсы и минусы подходов: объективный разбор

Для наглядности сравним практическую ценность десктопного софта и нашего облачного решения.

Критерий сравнения	Классические десктопные пакеты (STATISTICA)	Экспертная система «Лаборатория Статистики»

Плюсы	Возможность обрабатывать сотни переменных одновременно в одной огромной матрице. Большой выбор редких методов многомерного анализа для узких математиков.	Готовый текстовый вердикт: выдает написанное научным языком готовое заключение, а не просто сетку цифр. 100% безопасность данных: все расчеты крутятся в ОЗУ браузера на стороне клиента (localStorage). Не требует скачивания, установки и взлома лицензий.
Минусы	Сложный интерфейс на английском языке, требующий специального обучения. Высокая стоимость лицензии (либо риски поймать вирусы при скачивании пиратских версий).	Вычисления проводятся последовательно для пар переменных (что, с другой стороны, страхует исследователя от случайных ошибок ввода).

Вывод краш-теста

Перекрестная верификация доказала: вычислительное ядро Лаборатории Статистики выдает **математически безупречный результат,** идентичный мировым стандартам. Платформа делает сложную академическую статистику доступной, понятной и безопасной, избавляя психологов от рутины ручных расчетов и тяжелого зарубежного софта.

Полная интерактивная версия с тестами доступна по ссылке: Посмотреть на сайте