«Основы математической статистики в практике ФВ»

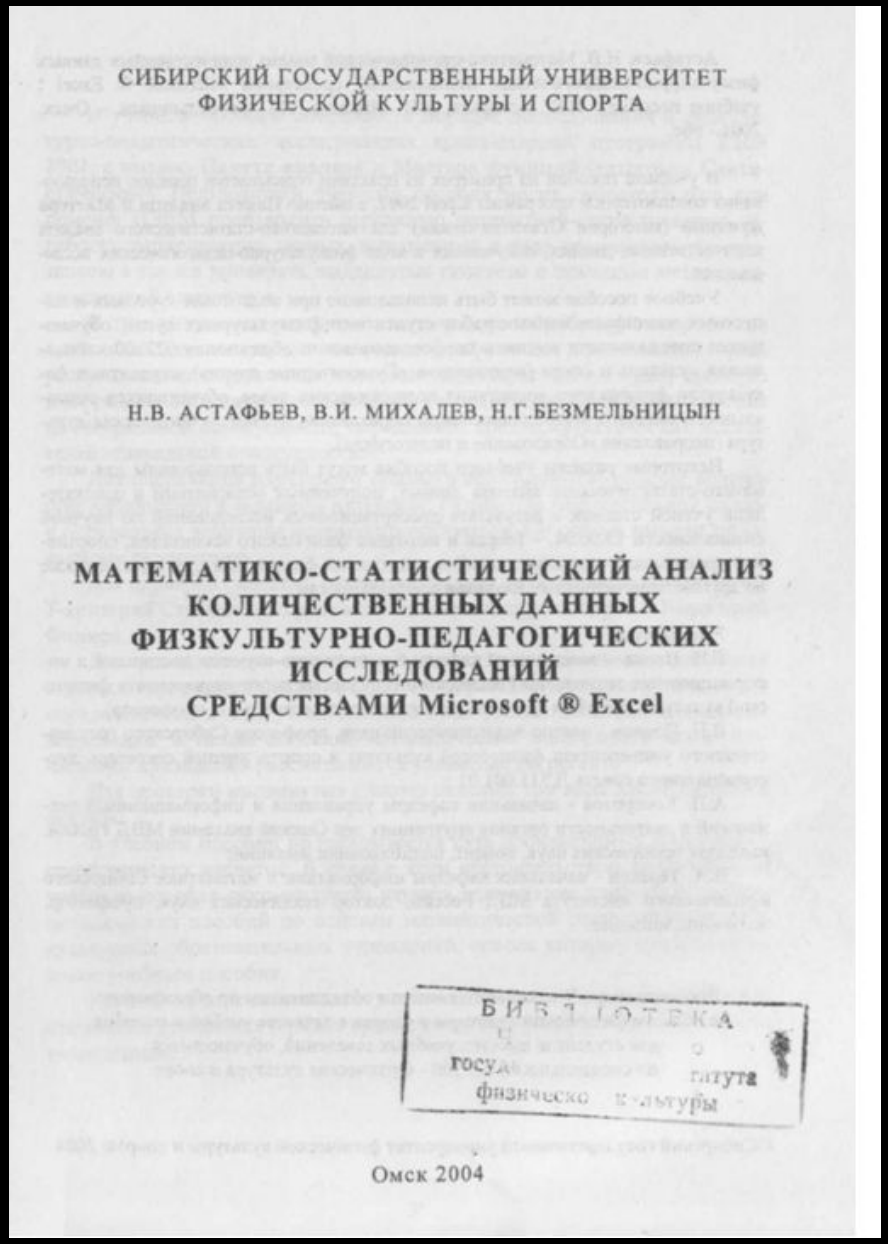
Занятие 1 «Параметрический критерий Т-Стьюдента

Руководитель СНО кафедры ТиМФКСиБЖД,
профессор Фонарев Д.В.

План семинара

- Познакомить студентов с операциями в MS Excel в области применения методов: «Описательная статистика», «Статистические сравнения»

Литература



СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

Н.В. АСТАФЬЕВ, В.И. МИХАЛЕВ, Н.Г.БЕЗМЕЛЬНИЦЫН

МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ДАННЫХ ФИЗКУЛЬТУРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СРЕДСТВАМИ Microsoft ® Excel

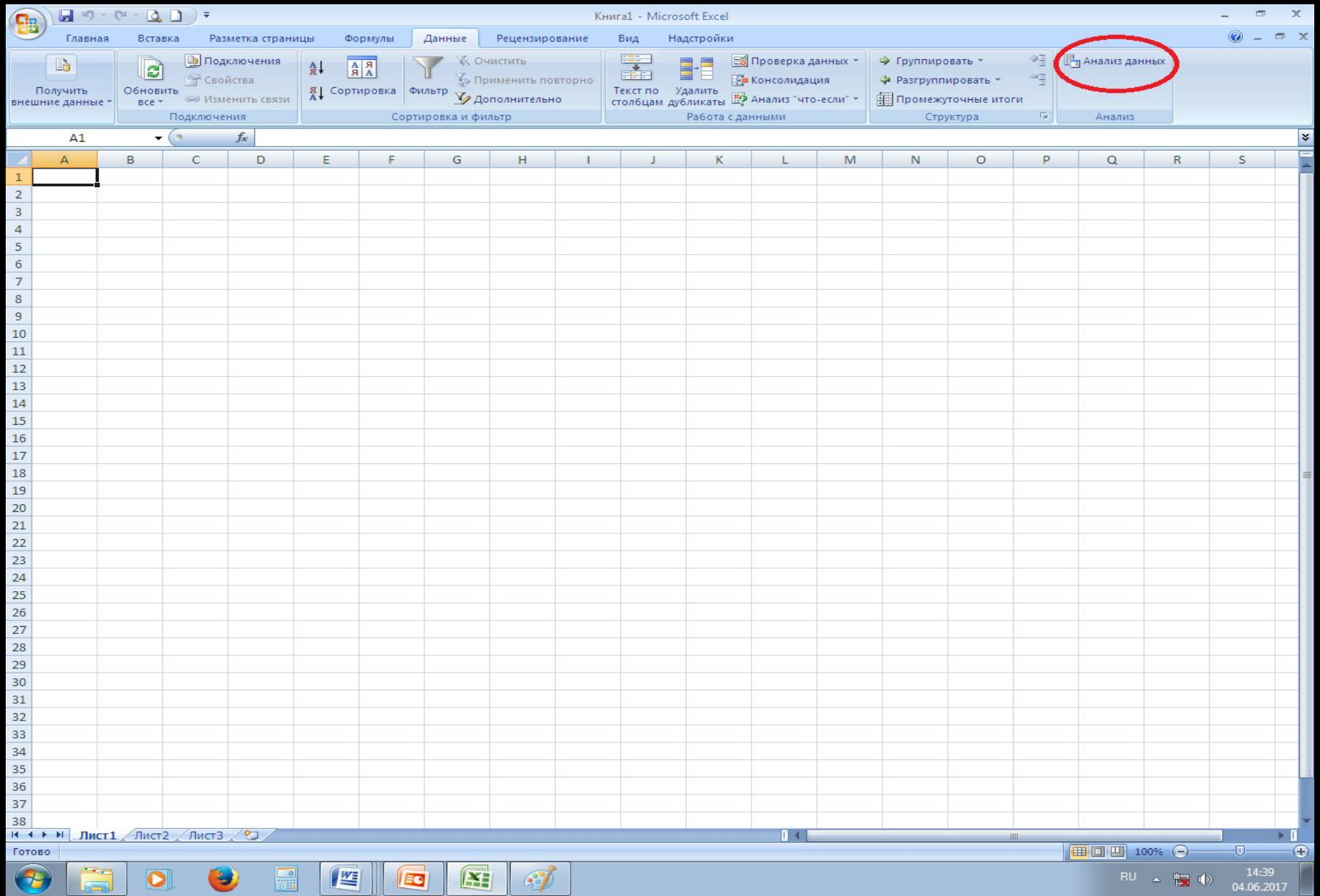
БИБЛИОТЕКА
государственного института
физической культуры

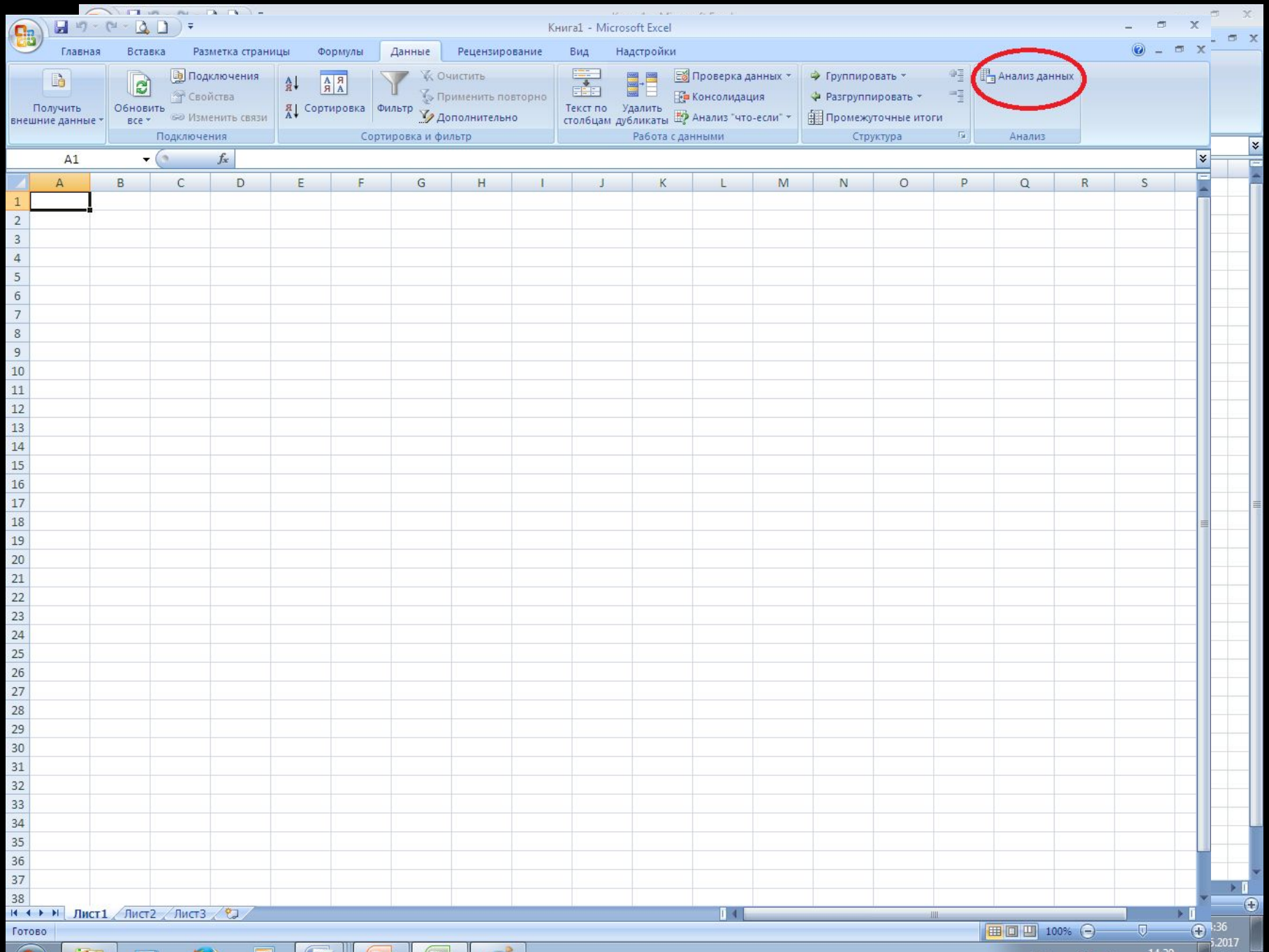
Омск 2004

Пример из практики ФВ

- **Известно условие:** Одна группа занимающихся по предмету «ФК» у одного учителя.
- **Вопрос:** Насколько эффективны были занятия для развития всех двигательных способностей у занимающихся по предмету «ФК»?

MS Excel


Книга1 - Microsoft Excel
Главная
Вставка
Разметка страницы
Формулы
Данные
Рецензирование
Вид
Надстройки
Получить внешние данные
Обновить все
Подключения
Свойства
Изменить связи
Подключения
Сортировка
Фильтр
Очистить
Применить повторно
Дополнительно
Сортировка и фильтр
Текст по столбцам
Удалить дубликаты
Проверка данных
Консолидация
Анализ "что-если"
Работа с данными
Группировать
Разгруппировать
Промежуточные итоги
Структура
Анализ данных
Анализ
A1
Лист1
Лист2
Лист3
Готово
100%
RU
14:39
04.06.2017


Книга1 - Microsoft Excel
Главная
Вставка
Разметка страницы
Формулы
Данные
Рецензирование
Вид
Надстройки
Получить внешние данные
Обновить все
Подключения
Свойства
Изменить связи
Подключения
Сортировка
Фильтр
Очистить
Применить повторно
Дополнительно
Сортировка и фильтр
Текст по столбцам
Удалить дубликаты
Проверка данных
Консолидация
Анализ "что-если"
Работа с данными
Группировать
Разгруппировать
Промежуточные итоги
Структура
Анализ данных
Анализ
A1
Лист1
Лист2
Лист3
Готово
100%
RU
14:39
04.06.2017

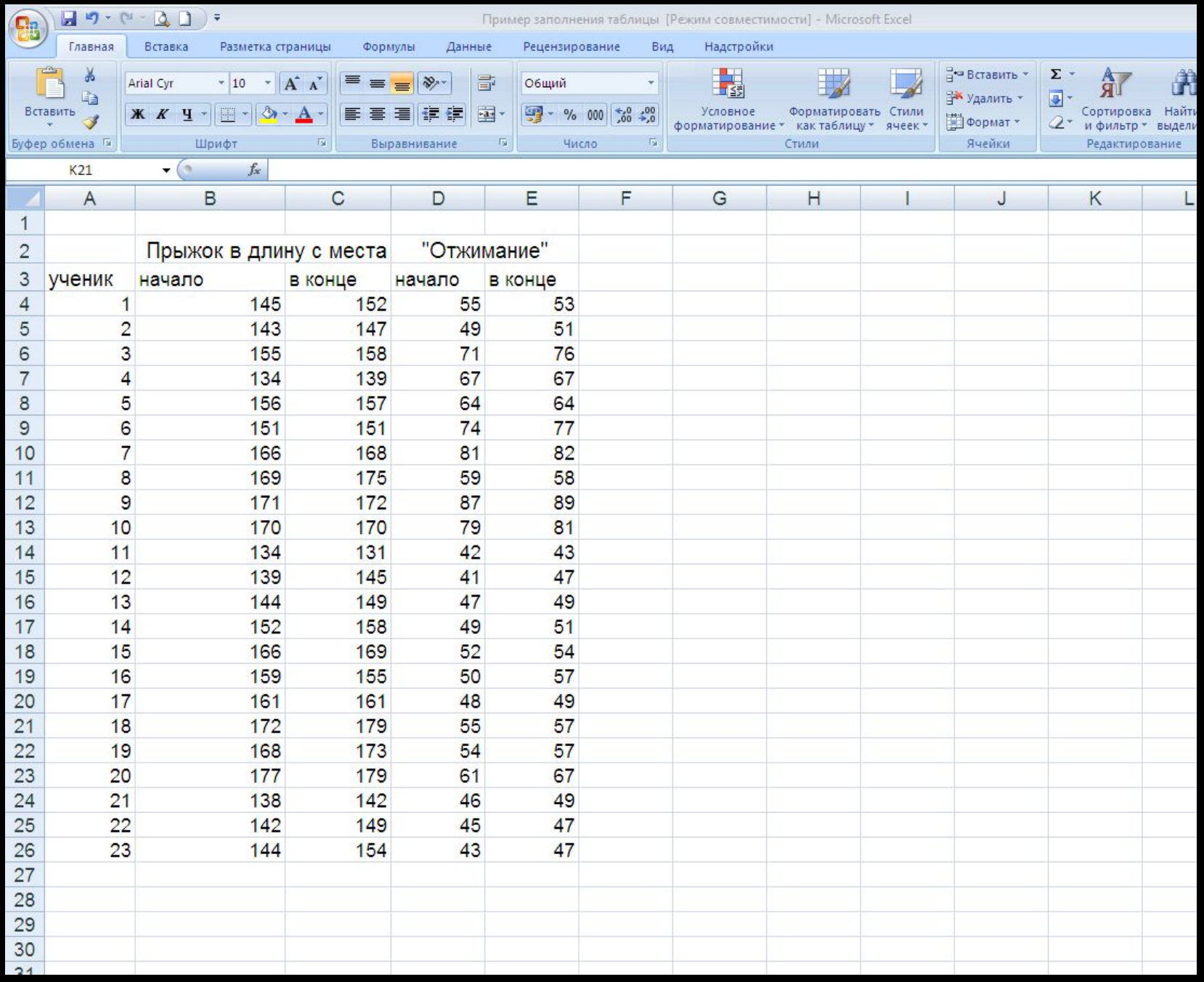
Действие 2

- Провести тестирование по **известным тестам и в стандартных для данного теста условиях.**

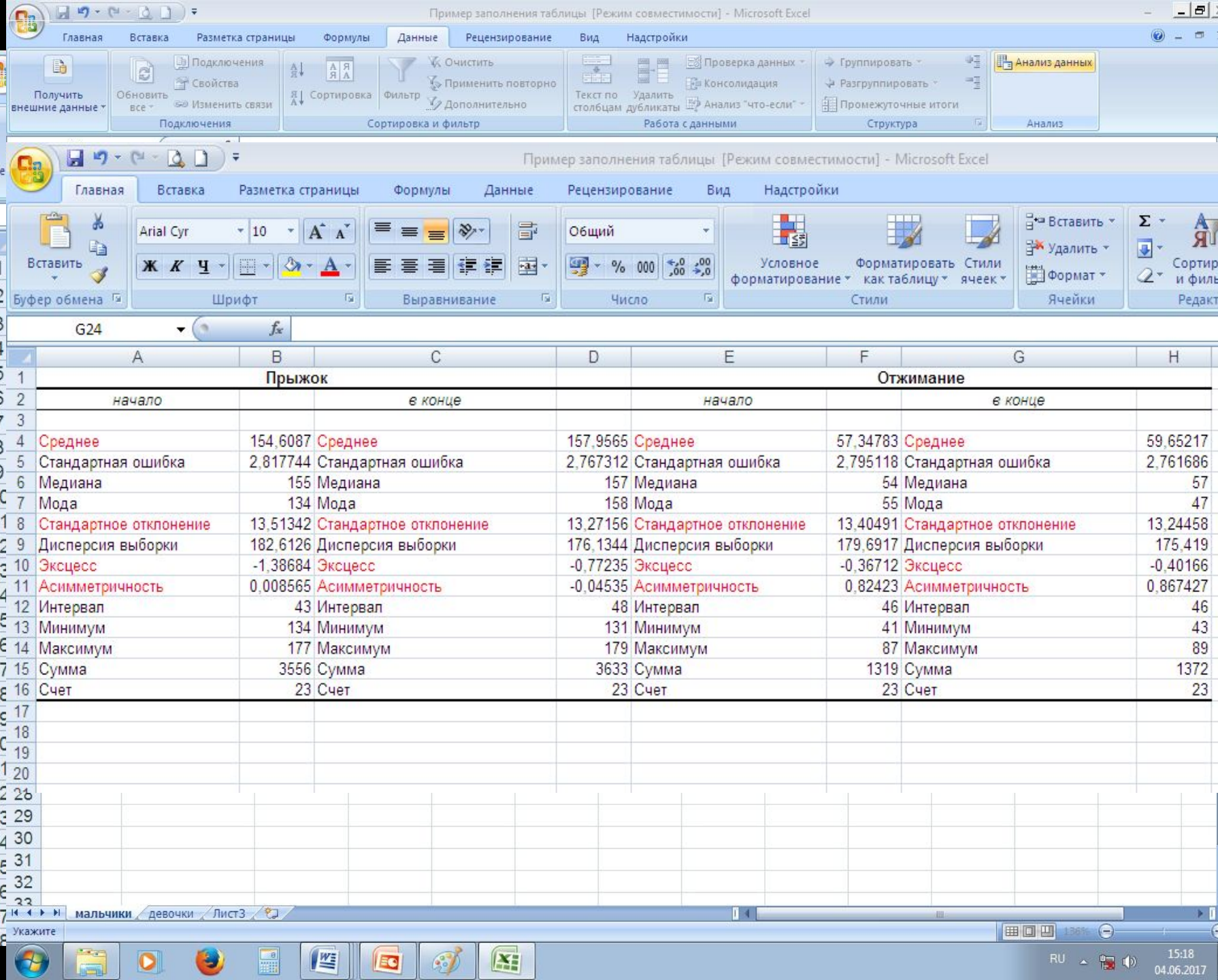
Действие 3

Составить таблицу в MS Excel, где на одном листе (лист мальчики), в столбиках вписать:

1. столб 1 «ФИО каждого мальчика или номер ученика»;
2. столб 2 «результаты тестирования по тесту 1 на начало уч.года»;
3. столб 3 «результаты тестирования по тесту 1 на **конец периода обучения (четверть, уч.год…)**» и т.д.
4. столб 4…



	A	B	C	D	E
1					
2		Прыжок в длину с места		"Отжимание"	
3	ученик	начало	в конце	начало	в конце
4	1	145	152	55	53
5	2	143	147	49	51
6	3	155	158	71	76
7	4	134	139	67	67
8	5	156	157	64	64
9	6	151	151	74	77
10	7	166	168	81	82
11	8	169	175	59	58
12	9	171	172	87	89
13	10	170	170	79	81
14	11	134	131	42	43
15	12	139	145	41	47
16	13	144	149	47	49
17	14	152	158	49	51
18	15	166	169	52	54
19	16	159	155	50	57
20	17	161	161	48	49
21	18	172	179	55	57
22	19	168	173	54	57
23	20	177	179	61	67
24	21	138	142	46	49
25	22	142	149	45	47
26	23	144	154	43	47
27					
28					
29					
30					



Пример заполнения таблицы [Режим совместимости] - Microsoft Excel

Главная | Вставка | Разметка страницы | Формулы | Данные | Рецензирование | Вид | Надстройки

Получить внешние данные | Обновить все | Подключения | Свойства | Изменить связи | Сортировка | Фильтр | Очистить | Применить повторно | Дополнительно | Текст по столбцам | Удалить дубликаты | Проверка данных | Консолидация | Анализ "что-если" | Промежуточные итоги | Группировать | Разгруппировать | Анализ данных

Подключения | Сортировка и фильтр | Работа с данными | Структура | Анализ

Пример заполнения таблицы [Режим совместимости] - Microsoft Excel

Главная | Вставка | Разметка страницы | Формулы | Данные | Рецензирование | Вид | Надстройки

Вставить | Arial Cyr | 10 | Ж К Ч | Общий | Условное форматирование | Форматировать как таблицу | Стили ячеек | Вставить | Удалить | Формат | Сортировка и фильтр

Буфер обмена | Шрифт | Выравнивание | Число | Стили | Ячейки | Редактирование

G24

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Прыжок				Отжимание		
2	*начало*		*в конце*		*начало*		*в конце*	
3								
4	Среднее	154,6087	Среднее	157,9565	Среднее	57,34783	Среднее	59,65217
5	Стандартная ошибка	2,817744	Стандартная ошибка	2,767312	Стандартная ошибка	2,795118	Стандартная ошибка	2,761686
6	Медиана	155	Медиана	157	Медиана	54	Медиана	57
7	Мода	134	Мода	158	Мода	55	Мода	47
8	Стандартное отклонение	13,51342	Стандартное отклонение	13,27156	Стандартное отклонение	13,40491	Стандартное отклонение	13,24458
9	Дисперсия выборки	182,6126	Дисперсия выборки	176,1344	Дисперсия выборки	179,6917	Дисперсия выборки	175,419
10	Эксцесс	-1,38684	Эксцесс	-0,77235	Эксцесс	-0,36712	Эксцесс	-0,40166
11	Асимметричность	0,008565	Асимметричность	-0,04535	Асимметричность	0,82423	Асимметричность	0,867427
12	Интервал	43	Интервал	48	Интервал	46	Интервал	46
13	Минимум	134	Минимум	131	Минимум	41	Минимум	43
14	Максимум	177	Максимум	179	Максимум	87	Максимум	89
15	Сумма	3556	Сумма	3633	Сумма	1319	Сумма	1372
16	Счет	23	Счет	23	Счет	23	Счет	23
17								
18								
19								
20								

мальчики | девочки | Лист3

Укажите

RU 15:18 04.06.2017

Данные методички Астафьева Н. В

3. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

3.1. Проверка выборки на соответствие нормальному распределению

Одним из непрерывных распределений, имеющим основополагающую роль в математической статистике, является нормальное, или Гауссово, распределение. Нормальное распределение является самым важным в статистике, т.к. обладает рядом благоприятных математических свойств, во многом обеспечивающих его широкое применение.

Коэффициенты асимметрии и эксцесса нормального распределения равны нулю. Допустимым коэффициентом асимметрии считаются значения, не превышающие величину в 0,5. Допустимым коэффициентом эксцесса считаются значения, не превышающие величину в 1,0.

В рассматриваемом нами примере расчетная величина коэффициента асимметрии, рассчитанная при использовании **Описательной статистики,** составляет -0,92, величина коэффициента эксцесса составляет 5,70. Таким образом, изучаемая выборка не имеет нормального распределения.

Весьма приблизительным способом проверки предположения о соответствии выборки нормальному распределению является определение того, превышает ли среднее арифметическое значение выборочной совокупности (среднего) трехкратную величину стандартного отклонения.

7. ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗ О РАВЕНСТВЕ СРЕДНИХ И О РАВЕНСТВЕ ДИСПЕРСИЙ ДВУХ ВЫБОРОК

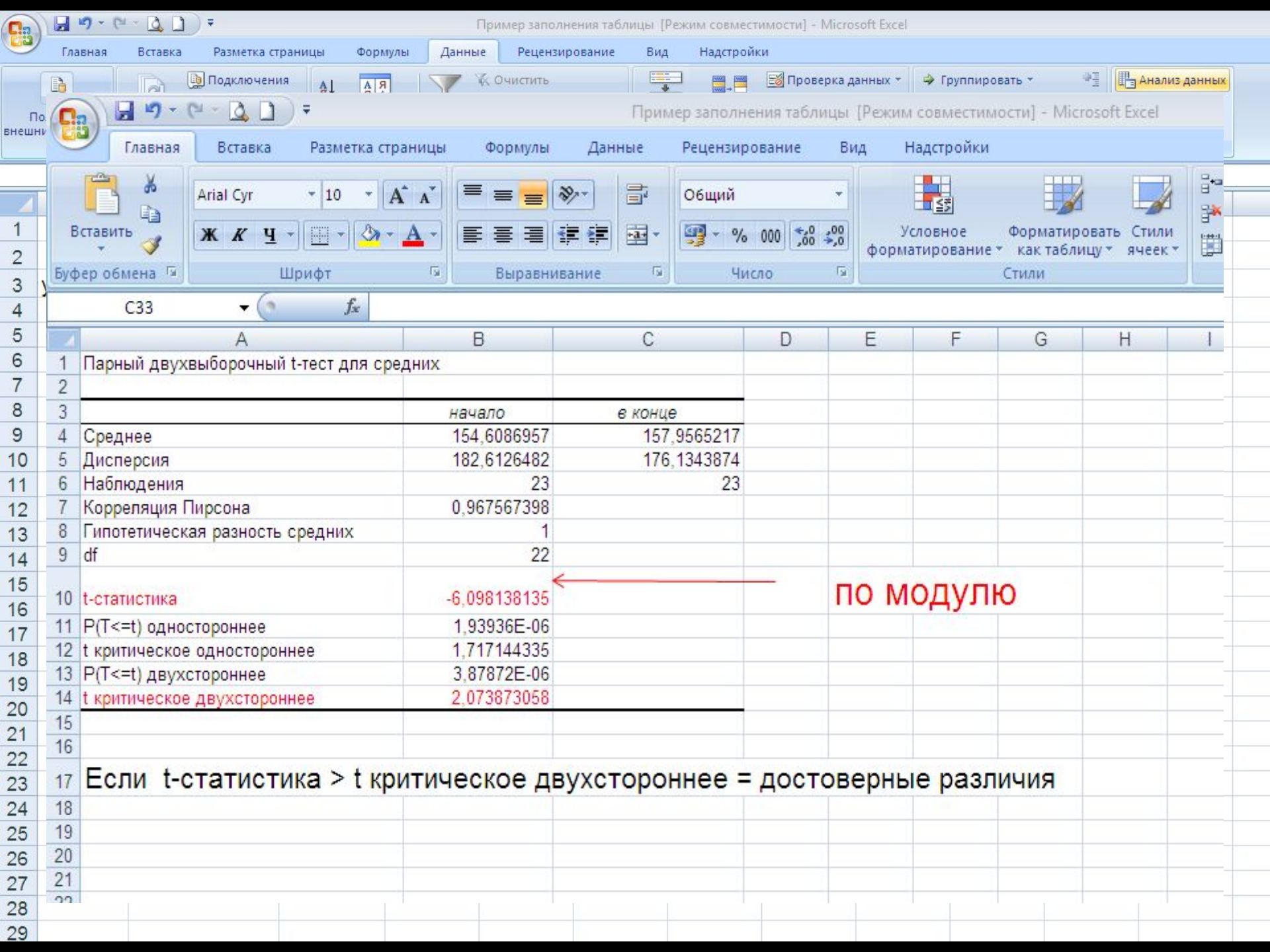
7.1. Проверка гипотезы о равенстве средних двух выборок при помощи t-теста Стьюдента

Для проверки гипотез о равенстве средних для двух выборок различных генеральных совокупностей используется **t-тест Стьюдента.** Этот вид статистического анализа имеет три разновидности.

Парный двухвыборочный t-тест для средних. Парный двухвыборочный t-тест Стьюдента используется для проверки гипотезы о различии средних для двух выборок. В этом тесте не предполагается равенство дисперсий генеральных совокупностей, из которых выбраны данные. Парный тест используется, когда имеется естественная парность наблюдений в выборках, например, когда генеральная совокупность тестируется дважды - до и после эксперимента.

Двухвыборочный t-тест с одинаковыми дисперсиями. Двухвыборочный t-тест Стьюдента служит для проверки гипотезы о равенстве средних для двух выборок. Этот тест предполагает равенство дисперсий генеральных совокупностей и обычно называется гомоскедастическим t-тестом.

Двухвыборочный t-тест с различными дисперсиями. Двухвыборочный t-тест Стьюдента используется для проверки гипотезы о равенстве средних для двух выборок данных из разных генеральных совокупностей. Этот тест предполагает неравенство дисперсий генеральных совокупностей и называется гетероскедастическим t-тестом. Если тестируется одна и та же генеральная совокупность, необходимо использовать парный тест.


Пример заполнения таблицы [Режим совместимости] - Microsoft Excel
Главная
Вставка
Разметка страницы
Формулы
Данные
Рецензирование
Вид
Надстройки
Подключения
Очистить
Проверка данных
Группировать
Анализ данных
Вставить
Arial Cyr
10
Общий
Условное форматирование
Форматировать как таблицу
Стили ячеек
Буфер обмена
Шрифт
Выравнивание
Число
Стили
C33
Парный двухвыборочный t-тест для средних
начало
в конце
Среднее 154,6086957 157,9565217
Дисперсия 182,6126482 176,1343874
Наблюдения 23 23
Корреляция Пирсона 0,967567398
Гипотетическая разность средних 1
df 22
t-статистика -6,098138135
P(T<=t) одностороннее 1,93936E-06
t критическое одностороннее 1,717144335
P(T<=t) двухстороннее 3,87872E-06
t критическое двухстороннее 2,073873058
по модулю
Если t-статистика > t критическое двухстороннее = достоверные различия

Оформление результатов в работе

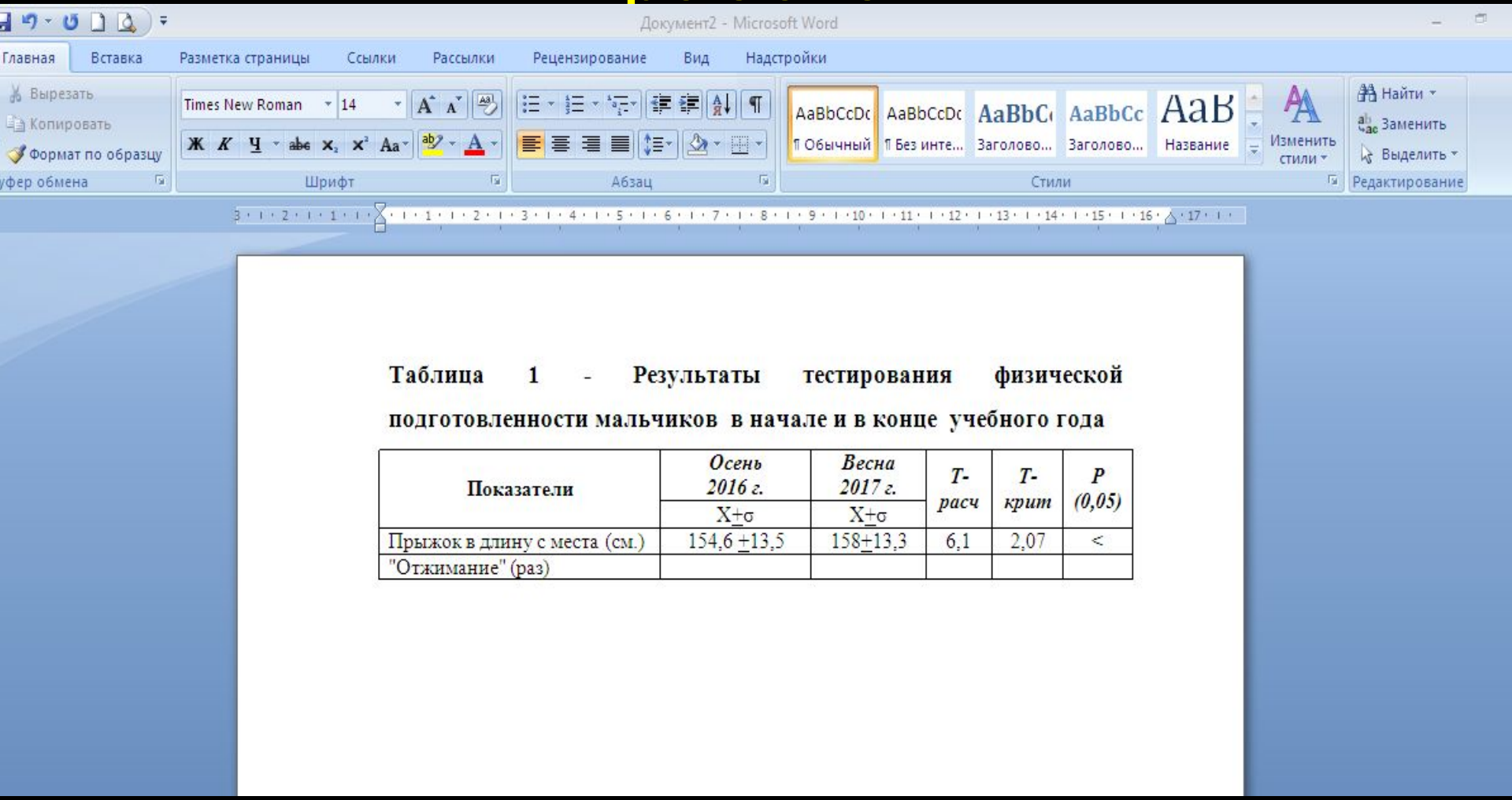


Таблица 1 - Результаты тестирования физической подготовленности мальчиков в начале и в конце учебного года

Показатели	*Осень 2016 г.*	*Весна 2017 г.*	*T-расч*	*T-крит*	*P (0,05)*
	X±σ	X±σ			
Прыжок в длину с места (см.)	154,6 ±13,5	158±13,3	6,1	2,07	<
"Отжимание" (раз)					