

# **Взаимосвязь роста родителей и их детей.**

Область научных знаний: математика  
**Город Волжский, Волгоградская область**  
**Муниципальное бюджетное Образовательное**  
**Учреждение**  
**средняя общеобразовательная школа**  
**с углубленным изучением отдельных предметов**  
**№30 имени С.Р. Медведева**  
**Создатели: Шуваева Варвара, Кочнева Елена.**

# Задачи проекта.

- 1) Сравнение теоретических и практических показателей.
- 2) Количественная оценка между ростом родителей и ростом ребенка.
- 3) Процент совпадения теоретических и практических показателей.

# Цель проекта

- Применение математической статистики в жизни.



# Теория

- Очень часто встречаются ситуации, когда 2 различные измеряемые величины связаны друг с другом довольно тесно, хотя и не предельно жёстко. Например, рост и вес человека, толщина ствола и высота дерева, температура воздуха и концентрация в нём вредных веществ...
- В математической статистике такие величины называют случайными.

# Интерес к теме



- Иван Вертилецкий и Худякова Юлия - ученики нашего класса. Рост Вани - 140 см, а рост Юли - 170 см. Мы захотели узнать на сколько вырастут одноклассники. Именно поэтому мы стали искать взаимосвязь между ростом родителей и их детей.



# Можно ли...

- Количественно оценить тесноту статистической связи между двумя последовательностями значений полученных при измерении случайных величин?



# Можно!

- Это легче сделать в виде формулы. Зная одну из величин- $x$  (ту, которую измерить проще), можно будет находить другую величину-  $y$  (ту, которую измерить труднее).
- Поставленные вопросы решаются в разделе, который называется **теорией корреляции.**



# Что такое коэффициент корреляции?

- **Понятие коэффициента корреляции в статистическом анализе является единицей измерения того, насколько хорошо спрогнозированное значение соотносится с реальными данными. Оно дает нам понимание, насколько хорошо прогностика продемонстрировала свою "пригодность" при работе с реальными данными. Чем больше будет коэффициент корреляции, тем точнее мы получим данные.**



# Теория корреляции

- Выводятся формулы, позволяющие,
- 1) вычислить коэффициент корреляции  $r$ , изменяющийся от 0, до 1.
- 2) записать линейное уравнение для связи между  $x$  и  $y$ . Это уравнение называют, уравнением регрессии.

# РЕГРЕССИЯ

**Регрессия** — зависимость среднего значения какой-либо случайной величины от некоторой другой величины или нескольких величин.

# Случайная величина

**Случайная величина** — это величина, которая принимает в результате опыта одно из множества значений, причём появление того или иного значения этой величины до её измерения нельзя точно предсказать.

# Связь между ростом родителей и ростом их детей.

- Наличие связи между ростом родителей и ростом их детей очевидна. Из бытовых наблюдений ясно, что у высоких родителей, как правило, более высокие дети, чем у невысоких, и нужно найти лишь численные показатели такой связи.



# Вычисление связи между ростом супругов.

- Были собраны данные с нашего класса по 24 парам « муж-жена». Чем больше в среднем рост мужа, тем больше и рост его супруги( хотя, конечно, существуют и такие пары, которые сильно выпадают из общей тенденции- такова статистика).



# Таблица данных учеников / «Б» класса.

№ п/п	x	y	$x^2$	$y^2$	xy
1	167	164	27889	26896	27388
2	167	163	27889	26569	27221
3	169	166	28561	27556	28054
4	180	162	32400	26244	29160
5	178	168	31684	28224	29904
6	178	164	31684	26896	29192
7	177	167	31329	27889	29559
8	180	165	32400	27225	29700
9	193	191	37249	36481	36863
10	182	164	33124	26896	29848
11	175	162	30625	26244	28350
12	174	165	30276	27225	28710
13	190	165	36100	27225	31350
14	178	160	31684	25600	28480
15	185	175	34225	30625	32375
16	188	186	35344	34596	34968
17	182	158	33124	24964	28756
18	185	155	34225	24025	28675
19	184	164	33856	26896	30176
20	178	171	31684	29241	30438
21	180	172	32400	29584	30960
22	180	165	32400	27225	29700
23	178	158	31684	24964	28124
24	180	169	32400	28561	30420
Суммы по 24 точкам	4308	3999	774236	667851	718371

## Вычисление связи между ростом супругов.

- Расположив в два столбца полученные пары значений, вычислим далее их квадраты и произведения, которые требуются для вычисления коэффициента корреляции.



## Вычисление связи между ростом супругов.

- Поделив суммы во 2-м и 3-м столбцах на 24, получим средние арифметические значения роста мужа и роста жены в нашем классе.
- $x = 179,5$  см;
- $y = 167,75$  см.



## Получение $r$ .

- Получение значения  $r$  попадает в интервал связи средний интервал. Математически доказано, что рост партнёров учитывается во всех случаях, хотя отнюдь не всегда.

# Интересно было бы дать прогноз величины роста дочери или сына за много лет до рождения.

- Для этого мы можем воспользоваться следующим уравнением регрессии. Для дочерей:  $0,505x-5$ , где сумма ростов отца и матери в (среднем равна 345 см).
- Для сыновей:  $0,51x-7,5$ .
- Все величины измеряются в сантиметрах.
- Для девушек процент совпадения величины = 80%, а для мальчиков = 50%. Отклонения  $x$ - могут быть равны 8,7 см, а  $y$ - 5,8 см.



**Таблица получившихся данных учеников 7»Б» класса.**

№	Имя	Рост папы	Рост мамы	Рост ребёнка	Будущий рост
1	Агасарян Сурен	167	164	168	169
2	Андрей	169	166	156	170
3	Васильев Юрий	167	163	140	169
4	Вертилецкий Иван	180	162	168,5	168,5
5	Голодная Дарья	184	164	175	179
6	Егоров Никита	190	165	164	170
7	Зюкина Екатерина	175	162	159	176
8	Карабанов Александр	178	160	167	168
9	Кочкина Марина	178	158	163	177
10	Кочнева Елена	178	164	160,5	177
11	Кулепов Владислав	175	165	155	166
12	Лаврентьева Алина	178	165	162	168
13	Ларин Александр	180	165	162	168,5
14	Литвинов Сергей	193	191	184	188,5
15	Наумова Анастасия	174	165	164	166,5
16	Светлов Иван	188	186	155	185
17	Харченко Дмитрий	185	155	153	166
18	Худякова Юлия	180	172	170	172,5
19	Черныш	185	175	168	176
20	Волков Егор	182	158	154	166
21	Шуваева Варвара	178	171	159	171
22	Яковлев Кирилл	178	158	149	164
23	Янкевич Анастасия	180	165	163	169
24					

- Мы озадачились вопросом, почему люди не выросли до гигантских размеров? Ведь по фактам с каждым годом мы должны становиться всё выше и выше.

# Факты из истории

- Археологические находки разных лет, найденные по всему миру, подтверждают тот факт, что на Земле в древние времена жили люди-гиганты.



# Факты из истории

- В Китае найдены фрагменты челюстей людей, рост которых составлял от 3 до 3,5 метров, а вес 300 килограммов. В Южной Африке, на алмазных разработках, был обнаружен фрагмент огромного черепа высотой 45 сантиметров.







## Итоги проекта:

- Мы разобрались с некоторыми положениями математической статистики.
- Убедились, что взаимосвязь между ростом родителей и их детей существует. Причём чем меньше разница между ростом родителей, тем точность выше.
- Мы убедились, что любой статистический факт нужно рассматривать с нескольких точек зрения.

## Литература:

- 1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятности и математической статистике -3-е изд. – М.: Высшая школа 1979.
- 2. Гмурман В.У. Теория Вероятности и математическая статистика. Учеб. пособие для вузов – 5-е изд.-М.: Высшая школа 1977.
- 3. Спрент п. Как общаться с цифрами, или статистика в действии. – Минск: Вышэйшая школа 1983.