

Краевая научно-практическая конференция учебно-исследовательских и
проектных работ учащихся 6-11 классов
«Прикладные и фундаментальные вопросы математики»

Направление: прикладные вопросы математики

**Зависимость уровня тревожности человека от
количества времени, затрачиваемого им на работу
за компьютером.**

Нечаева Мария Алексеевна,
10 класс, МАОУ «
Гимназия №8,
г.Пермь, Петрозаводская 8-51,
89194933432,
mash.nechaewa@yandex.ru
Коньшина Елена Викторовна
e-mail:elenakonshina@mail.ru
тел. 89223006366

Пермь, 2013

Оглавление

Введение	3
Глава I. Теоретическая часть	5
1.1 Понятие, виды, причины, формы проявления тревожности.....	5
1.2 Функциональная и корреляционная зависимость.....	6
1.3. Регрессионный анализ	7
1.4. Корреляционный анализ.....	9
Глава II. Практическая часть	10
2.1 Определение тесноты связи между случайными величинами	10
Заключение	12
Список литературы	13
Приложения.....	15

Введение

С развитием компьютерных технологий, появлением социальных сетей, расширением рынка игрового программного обеспечения растет число людей, проводящих за компьютером больше отведенного времени. В данной работе будет проводиться исследование зависимости уровня тревожности человека от количества времени, затрачиваемого на работу за компьютером.

Понятием «тревожность» психологи обозначают состояние человека, которое характеризуется повышенной склонностью к переживаниям, опасениям и беспокойству, имеющей отрицательную эмоциональную окраску.

Измерение тревожности как свойства личности особенно важно, так как это свойство во многом обуславливает поведение субъекта. Определенный уровень тревожности - естественная и обязательная особенность активной деятельной личности. У каждого человека существует свой оптимальный, или желательный, уровень тревожности - это так называемая полезная тревожность. Оценка человеком своего состояния в этом отношении является для него существенным компонентом самоконтроля и самовоспитания.

Это исследование будет проводиться на основе исходных данных, с помощью метода наименьших квадратов, а так же с помощью различных геометрических построений. Вероятностно-статистические представления, методы, с точки зрения современной науки, являются наиболее эффективными средствами познания и моделирования природных и социальных явлений, процессов, объектов и их характеристик.

Современное естествознание исходит из представлений, согласно которым все явления природы носят статистический характер.

В математике есть специальный раздел - математическая статистика, посвященный математическим методам сбора, систематизации, обработки и интерпретации статистических данных, а также использование их для научных или практических выводов.

Объект исследования - процесс установления статистической зависимости между случайными величинами.

Предмет исследования - зависимость между тревожностью и временем, затрачиваемым им на работу за компьютером.

Гипотеза - уровень тревожности подростка, находится в прямой зависимости от количества времени, затрачиваемого им на работу за компьютером. Чем больше времени школьник проводит за компьютером, тем выше его уровень тревожности.

Цель - выявление зависимости между уровнем тревожности школьника и временем, затрачиваемым им на работу за компьютером.

Задачи:

1. Изучение и анализ литературы по теме.
2. Проведение статистического анализа генеральной совокупности заданных чисел.
3. Подсчёт некоторых характерных величин по корреляционной таблице.
4. Построение различных числовых графических функций, для наглядности.

Методы исследования:

1. Статистический сбор информации.
2. Обработка полученных данных, нахождение коэффициента корреляции.
3. Анализ и сравнение полученных результатов.

Глава 1. Теоретическая часть

1.1 Понятие, виды, причины, формы проявления тревожности

Тревожность – индивидуальная психологическая особенность, проявляющаяся в склонности человека к частым и интенсивным переживаниям состояния тревоги, связанная с эмоциональным дискомфортом, неблагополучием, с предчувствием грозящей опасности.

Выделяют два основных вида тревожности. Первый из них – это так называемая ситуативная тревожность, т.е. порожденная некоей конкретной ситуацией, которая объективно вызывает беспокойство. Данное состояние может возникать у любого человека в преддверии возможных неприятностей и жизненных осложнений. Это состояние не только является вполне нормальным, но и играет свою положительную роль. Оно выступает своеобразным мобилизирующим механизмом, позволяющим человеку серьёзно и ответственно подойти к решению возникающих проблем.

Ненормальным является скорее снижение ситуативной тревожности, когда человек перед лицом серьезных обстоятельств демонстрирует безалаберность и безответственность, что чаще всего свидетельствует об инфантильной жизненной позиции, недостаточной сформированности самосознания.

Другой вид – так называемая личностная тревожность. Она может рассматриваться как личностная черта, проявляющаяся в постоянной склонности к переживаниям тревоги в самых различных жизненных ситуациях, в том числе и таких, которые объективно к этому не располагают. Она характеризуется состоянием безотчетного страха, неопределенным ощущением угрозы, готовностью воспринять любое событие как неблагоприятное и опасное. Ребенок, подверженный такому состоянию, постоянно находится в настороженном и подавленном настроении, у него затруднены контакты с окружающим миром, который воспринимается им как пугающий и враждебный. Закрепляясь в процессе становления характера, тревожность способствует формированию заниженной самооценки и мрачного пессимизма.

Насчитывается множество причин наличия тревожности как эмоционального состояния у детей. Физиологические особенности - состояние здоровья, внутриутробное развитие ребенка, родовые травмы, последствия несчастных случаев, аварий, травм. Нарушение детско-родительских отношений - гипер и гипопека, упреки, угрозы, наказания, отрицательные оценки со стороны родителей, сдерживание чувств, высокая тревожность

самих родителей, особенно матери, непоследовательность в воспитании и т.д.. Социальные факторы - такие как ранняя социализация, отношения педагогов и детей и т.п. Личностные особенности ребенка - низкий порог сензитивности, особенности силы-слабости нервной системы и т.п.

Формами проявления тревожности могут быть, в зависимости от возраста ребенка, конкретные страхи, навязчивые действия, нарушения сна, питания, здоровья. Проявление тревожности в личностных особенностях - мнительность, пугливость, замкнутость, неуверенность, инфантилизм, агрессивность, внушаемость, расторможенность и другое.

Если у ребенка усиливается тревожность, появляются страхи – неперенный спутник тревожности, то могут развиваться невротические черты. Неуверенность в себе, как черта характера – это самоуничтожительная установка на себя, на свои силы и возможности.

Тревожность как черта характера – это пессимистическая установка на жизнь, которая представляется как преисполненная угроз и опасений. Неуверенность порождает тревожность и нерешительность, а они, в свою очередь, формируют соответствующий характер.

1.2 Функциональная и корреляционная зависимость

Математическая статистика — это наука, которая занимается получением, обработкой и анализом данных, характеризующих количественные закономерности жизни общества в неразрывной связи с их качественным содержанием. Статистика, в узком смысле — это совокупность данных о каком-либо процессе или явлении. Основной задачей математической статистики является выяснение вероятностных свойств совокупности: распределения, числовых характеристик и т. д. с применением методов теории вероятности, позволяющих оценить надёжность и точность выводов, делаемых на основании ограниченного статистического материала (выборки) Совокупность объектов, или совокупность значений какого-то признака объектов, называется генеральной совокупностью. Обычно из генеральной совокупности делают выборку, т.е. исследуют некоторые ее объекты. Выборочной совокупностью или просто выборкой называют совокупность случайно отобранных объектов. С помощью выборки оценивают генеральную совокупность по вероятным свойствам. Чтобы оценки были достоверными, выборка должна быть представительной, т.е. ее вероятностные свойства должны совпадать или быть близкими к свойствам генеральной совокупности. Часто под генеральной совокупностью понимают и исследуемую случайную величину.

Во многих задачах требуется установить и оценить зависимость изучаемой случайной величины Y от одной или нескольких других величин. Рассмотрим сначала зависимость Y от одной случайной (или неслучайной) величины X . Две случайные величины могут быть связаны либо функциональной зависимостью, либо зависимостью другого рода, называемой статистической, либо быть независимыми.

Строгая функциональная зависимость реализуется редко, так как обе величины или одна из них подвержены еще действию случайных факторов, причем среди них могут быть и общие для обеих величин (под общими здесь подразумеваются такие факторы, которые воздействуют и на Y и на X). В этом случае возникает статистическая зависимость.

Например, если Y зависит от случайных факторов Z_1, Z_2, V_1, V_2 , а X зависит от случайных факторов Z_1, Z_2, U_1, U_2 , то между Y и X имеется статистическая зависимость, так как среди случайных факторов есть общие: Z_1 и Z_2 .

Статистической называют зависимость, при которой изменение одной из величин влечет изменение распределения другой.

В частности, статистическая зависимость проявляется в том, что при изменении одной из величин изменяется среднее значение другой; в этом случае статистическую зависимость называют корреляционной. Рассмотрим пример случайной величины Y , которая не связана с величиной X функционально, а связана корреляционно. Пусть Y - урожай зерна, X - количество удобрений. С одинаковых по площади участков земли при равных количествах внесенных удобрений снимают различный урожай, т. е. Y не является функцией от X . Это объясняется влиянием случайных факторов (осадки, температура воздуха и др.). Вместе с тем, как показывает опыт, средний урожай является функцией от количества удобрений, т. е. Y связан с X корреляционной зависимостью.

1.3. Регрессионный анализ

Между переменными X и Y существует функциональная связь $y = f(x)$, т.е. каждому значению аргумента X соответствует единственное значение аргумента Y . Регрессия — зависимость среднего значения какой-либо величины Y от другой величины X . Понятие регрессии в некотором смысле обобщает понятие функциональной зависимости $y = f(x)$. Только в случае регрессии одному и тому же значению x в различных случаях соответствуют различные значения y .

Регрессионный анализ заключается в определении аналитического выражения связи, в котором изменения одной величины (называемой зависимой или результативным признаком) обусловлено влиянием одной или нескольких независимых величин (факторов).

Целью регрессионного анализа является оценка функциональной зависимости результативного признака (y) от факторных (x_1, x_2, \dots, x_n).

Метод наименьших квадратов (МНК)

Найдем по данным наблюдений выборочное уравнение прямой линии $y = ax + b$ среднеквадратичной регрессии Y на X (регрессию X на Y найдем аналогично).

Это можно сделать с помощью метода наименьших квадратов (МНК). Этот метод, применяется в теории ошибок, для разыскания одной или нескольких величин по результатам измерений, содержащих случайные ошибки. МНК также используется для приближенного представления заданной функции другими (более простыми) функциями и часто оказывается полезным для обработки наблюдений.

Для того чтобы определить параметры a и b необходимо знать отклонения (точки, находящиеся не на на прямой, а рядом). Суммарное отклонение будет равно : где Y_{iexp} —

$$\sum_{i=1}^n (Y_{iexp} - Y_{iteor})^2,$$

экспериментальные точки (не обязательно лежащие на прямой), Y_{iteor} — теоретические точки (лежащие на прямой).

Чтобы все отклонения давали в суммарном отклонении положительные числа, надо возвести в квадрат эти отклонения:

$$\Delta = \sum_{i=1}^n (Y_{iexp} - Y_{iteor})^2 = \sum_{i=1}^n (Y_{iexp} - (ax + b))^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - (ax_i + b))^2,$$

где Δ — суммарное квадратичное отклонение, которое зависит от параметров a и b , Y_i — экспериментальные значения Y , $ax_i + b$ — теоретические значения Y .

Лучшими параметрами a и b являются такие, которые минимизируют Δ , следовательно, среди бесконечного множества прямых, которых дает прямая $y = ax + b$, наилучшей является прямая с такими значениями параметров a и b , для которых $\Delta(a, b)$ принимает минимальное значение .

Чтобы найти эти значения параметров a и b , необходимо найти точку минимума функции $\Delta(a, b)$. Для этого берется производная:

$$\begin{cases} \frac{\partial \Delta(a,b)}{\partial a} = 0 \\ \frac{\partial \Delta(a,b)}{\partial b} = 0 \end{cases}$$

и рассматривается система двух уравнений, решения которой — значения **a** и **b**

$$\begin{cases} a \sum_{i=1}^n x_i + bn = \sum_{i=1}^n y_i \\ a \sum_{i=1}^n x_i^2 + b \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n x_i y_i \end{cases} .$$

1.4. Корреляционный анализ

Корреляционный анализ - метод, позволяющий обнаружить зависимость между несколькими случайными величинами.

Коэффициент корреляции обозначается r . Он рассчитывается следующим образом:

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{s_x \cdot s_y}, \text{ где}$$

$$\overline{xy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^m (x_i \cdot y_i) \text{ (произведение случайных величин)}$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum x_i \quad \bar{y} = \frac{1}{n} \sum y_i \quad \text{(среднее арифметическое значение случайных величин)}$$

$$s_x = \sqrt{\overline{x^2} - \bar{x}^2} \quad , \quad s_y = \sqrt{\overline{y^2} - \bar{y}^2} \quad \text{(средние квадратичные отклонения)}.$$

Коэффициент корреляции r изменяется в пределах от -1 до 1. В данном случае это линейный коэффициент корреляции, он показывает линейную взаимосвязь между x и y : r равен 1 (или -1), если связь линейна (связь 100%-ная), r равен 0 (связи не обнаружено).

Глава II. Практическая часть

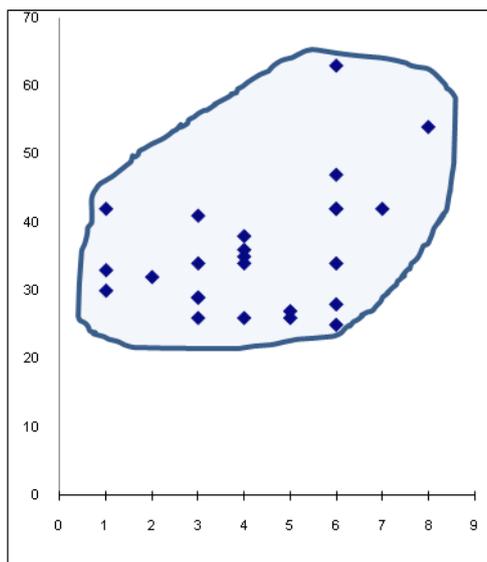
Для проверки гипотезы использовался опросник личностной тревожности Спилбергера. Текст опросника состоит из 20-ти утверждений, на каждое из которых предлагается 4 варианта ответов — от полного несогласия до полного согласия с утверждением. Сумма числовых значений вариантов ответов и составляет уровень тревожности личности (в баллах).

В исследовании принимали участие 25 человек. Возраст испытуемых 13-17 лет. Учащимся было предложено ответить на вопросы анкеты (см. Приложение 1). Критериями отбора служили следующие факторы: отношение к играм и компьютеру в целом, наличие потребности в проведении времени за компьютером, регулярность и продолжительность контакта с компьютером. После обработки анкеты данные были сведены в таблицу (см. Приложение 3).

2.1 Определение тесноты связи между случайными величинами

В качестве предположительно связанных случайных величин нами были выбраны : время и тревожность. За X принято количество часов в неделю, проводимых человеком за компьютерными играми, за Y — уровень тревожности.

По результатам опроса нами были созданы данные по парам ($n=25$). Если отложить эти значения на плоскости, то каждой паре соответствует одна точка, а все точки составляют слегка наклонное облако точек:



Расположив в два столбца полученные пары значений, вычислим далее их квадраты и произведения, которые требуются для вычисления коэффициента корреляции (см. приложение 4).

Поделим суммы во 2-ом и 3-м столбцах на n , получим средние арифметические значения роста и веса соответственно. Рассчитаем коэффициент корреляции: $r = \frac{159.96 - 4.28 * 35.8}{1.8 * 9.1}$

Полученное значение $r=0,4$ попадает в интервал связи средней тесноты (сильной обычно считают связь, начиная с $r= 0,7$). Таким образом, можно сделать вывод, что сила связи между случайными величинами средняя.

Подставив все полученные нами экспериментальные значения в формулы, получим окончательно для нашей задачи:

$$\begin{cases} a * 107 + b * 25 = 895 \\ a * 547 + b * 107 = 3999 \end{cases}$$

На основе вычислений получаем:

$$a=1,9 \quad b= 27,7$$

следовательно, $y=1.9x+27.7$ – корреляционная модель (см. Приложение 5).

Заключение

Итак, полученные экспериментальные данные дают основание для общего вывода о том, что уровень тревожности подростка, находится в прямой зависимости с количеством времени, затрачиваемым им на работу за компьютером. Чем больше времени школьник проводит за компьютером, тем выше его уровень тревожности. Гипотеза исследования в общей форме подтвердилась.

В целом, проверка наличия статистической связи (использован корреляционный анализ) показала, что в нашей выборке характерно преобладание связи средней тесноты $r=0,4$. Показатель «уровень тревожности» прямо пропорционально связан с показателем «время проведенное за компьютером». Но корреляционная связь достаточно слабая из-за недостатка выборки и количества используемых методик.

Результат проведенного исследования имеет несомненную практическую значимость поэтому я планирую дальнейшее продолжение работы по данной теме.

Список литературы

1. Коршунова Н., Плясунов В. Математика в экономике. И: Вита-Пресс, 1996.
2. Шалабанов А.К., Роганов Д.А. Эконометрика: Учебно-методическое пособие. Казань: ТИСБИ, 2008.
3. Костина А.М. Игровая терапия с тревожными детьми. – СПб.: Речь, 2003 – 159 с.
4. Краткий психологический словарь / Сост. Л.А.Карпенко, под общ. ред. А.В.Петровского, М.Г.Яршевского, - М.–1990. – 494 с.
5. Немов Р.С. Психология. Кн.1. Общие основы психологии. – М., 1995. – 576 с.
6. Прихожан А.М. Тревожность у детей и подростков: психологическая природа и возрастная динамика. М., 2000 – 304 с.
7. Изард К.Э. Психология эмоций. – СПб.: Питер, 2000. – 464 с.

Приложение 1

Анкета

1) Сколько часов в день вы проводите за компьютером? _____

2) **Инструкция:** Прочитайте внимательно каждое из приведенных ниже предложений и зачеркните цифру в соответствующей графе справа в зависимости от того, как вы себя чувствуете в данный момент. Над вопросами долго не задумывайтесь, поскольку правильных и неправильных ответов нет.

№пп	Суждение	Никогда	Почти никогда	Часто	Почти всегда
1	Я спокоен	1	2	3	4
2	Мне ничто не угрожает	1	2	3	4
3	Я нахожусь в напряжении	1	2	3	4
4	Я внутренне скован	1	2	3	4
5	Я чувствую себя свободно	1	2	3	4
6	Я расстроен	1	2	3	4
7	Меня волнуют возможные неудачи	1	2	3	4
8	Я ощущаю душевный покой	1	2	3	4
9	Я встревожен	1	2	3	4
10	Я испытываю чувство внутреннего удовлетворения	1	2	3	4
11	Я уверен в себе	1	2	3	4
12	Я нервничаю	1	2	3	4
13	Я не нахожу себе места	1	2	3	4
14	Я взвинчен	1	2	3	4
15	Я не чувствую скованности, напряжения	1	2	3	4
16	Я доволен	1	2	3	4
17	Я озабочен	1	2	3	4
18	Я слишком возбужден и мне не по себе	1	2	3	4
19	Мне радостно	1	2	3	4
20	Мне приятно	1	2	3	4

Приложение 2

Обработка результатов

Ключ

СТ	Ответы			
№№	1	2	3	4
<i>Ситуативная тревожность</i>				
1	4	3	2	1
2	4	3	2	1
3	1	2	3	4
4	1	2	3	4
5	4	3	2	1
6	1	2	3	4
7	1	2	3	4
8	4	3	2	1
9	1	2	3	4
10	4	3	2	1
11	4	3	2	1
12	1	2	3	4
13	1	2	3	4
14	1	2	3	4
15	4	3	2	1
16	4	3	2	1
17	1	2	3	4
18	1	2	3	4
19	4	3	2	1
20	4	3	2	1

При анализе результатов самооценки надо иметь в виду, что общий итоговый показатель по каждой из подшкал может находиться в диапазоне от 20 до 80 баллов. При этом чем выше итоговый показатель, тем выше уровень тревожности (ситуативной или личностной).

При интерпретации показателей можно использовать следующие ориентировочные оценки тревожности:

- до 30 баллов – низкая,
- 31 - 44 балла - умеренная;
- 45 и более - высокая.

Приложение 3

Старшие (9-11 классы)

номер	Возраст	Пол	Время, затраченное на компьютерные игры(часов)	Время, проведенное в социальных сетях (часов)	Время работы на компьютере (часов)	Общее время	Уровень тревожности
1	16	м	1	4	2	7	42 высокая
2	16	м	0	2	2	4	38 умеренная
3	17	м	1	3	2	6	28 низкая
4	17	м	0	2	1	3	41 высокая
5	17	м	1	5	0	6	42 высокая
6	17	м	4	1	1	6	47 высокая
7	16	ж	0	4	4	8	54 высокая
8	15	ж	0	3	1	4	36 умеренная
9	16	ж	0	3	1	4	35 умеренная
10	17	ж	0	4	2	6	63 высокая
11	17	ж	0	4	1	5	26 низкая

Младшие (5-8 классы)

номер	Возраст	Пол	Время, затраченное на компьютерные игры	Время, проведенное в социальных сетях	Время работы на компьютере (полезное)	Общее время	Уровень тревожности
1	11	м	0	0	1	1	42 высокая
2	12	м	0	0	1	1	30 низкая
3	12	м	0	1	0	1	33 умеренная
4	13	м	2	2	2	6	25 низкая
5	13	м	2	1	1	4	26 низкая
6	14	м	1	1	1	3	29 низкая
7	14	м	3	2	1	3	34 умеренная
8	14	м	3	2	1	6	42 высокая
9	12	ж	0	1	1	2	32 умеренная
10	11	ж	1	1	1	3	29 низкая
11	12	ж	0	3	1	4	34 умеренная
12	13	ж	1	2	3	6	35 умеренная
13	14	ж	0	4	1	5	27 низкая
14	14	ж	0	1	2	3	26 низкая

Приложение 4

Расчетная таблица для определения параметров корреляционной модели вида

№	x	y	xy	x ²	y ²
1	1	42	42	1	1764
2	1	30	30	1	900
3	1	33	33	1	1089
4	2	32	64	4	1024
5	3	41	123	9	1681
6	3	29	87	9	841
7	3	26	78	9	676
8	3	34	102	9	1156
9	3	29	87	9	841
10	4	26	104	16	676
11	4	36	144	16	1296
12	4	35	140	16	1225
13	4	34	136	16	1156
14	4	38	152	16	1444
15	5	27	135	25	729
16	5	26	130	25	676
17	6	28	168	36	784
18	6	34	204	36	1156
19	6	42	252	36	1764
20	6	47	282	36	2209
21	6	42	252	36	1764
22	6	63	378	36	3969
23	6	25	150	36	625
24	7	42	294	49	1764
25	8	54	432	64	2916
сумма	107	895	3999	547	34125
Среднее арифметическое	4.28	35.8	159.96	21.88	1365
s	1.8872201779	9.1301697684			
s ²	3.5616	83.36			

Коэффициент корреляции 0.3909314895 (Связь средней тесноты между признаками)

Приложение 5

График корреляционной модели $y=1.9x+27.7$

