



Лекция №2.

Вариационный ряд и его характеристики



Составитель:

*Абдикадыр Жанат
Нысанбек-кызы-
старший преподаватель*

Цель занятия: Изучить сущность выборочного метода, числовые характеристики дискретного распределения случайных величин.

Основные вопросы темы

1. Статистическая совокупность.
2. Генеральная и выборочная совокупность.
3. Количественные и качественные случайные величины.
4. Дискретный вариационный ряд.
5. Числовые характеристики дискретного статистического распределения: выборочное среднее, взвешенная средняя арифметическая, выборочная дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана.
6. Графический метод представления статистических данных.

Литература.

1. Чудиновских В.Р., Абдикадыр Ж.Н. Применение выборочного метода в медико-биологических исследованиях., Учебное пособие. Астана 2012.
2. Чудиновских В.Р., Абдикадыр Ж.Н., Применение компьютерных программ для проверки статистических гипотез в медико-биологических исследованиях. Учебное пособие Астана 2014.
3. Жидкова О.И., Медицинская статистика (конспект лекций), М. «Эксмо», 2007. Электронный учебник.
4. Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. М.: ФОРУМ-2004.
5. Лобозкая Н.Л. Высшая математика ,1987г. Глава 17
6. Лукьянова Е.А. Медицинская статистика.- М.: Изд. РУДН, 2002.

Статистическая совокупность.

Чаще всего исследования носят выборочный характер, при котором наиболее важным основанием является *возможность распространения полученных результатов и выводов на всю генеральную совокупность*

**Объект статистического исследования
в статистике называется
*статистической совокупностью.***

СТАТИСТИЧЕСКАЯ СОВОКУПНОСТЬ-

множество объектов, однородных относительно некоторого количественного или качественного признака.

Свойства статистической совокупности:

ПРИМЕР: Имеется серия таблеток лекарственного вещества, то качественным признаком может служить стандартность таблетки, а количественным-контролируемая масса таблетки

Свойства статистической совокупности:

- 1) однородность единиц наблюдения
- 2) определенные границы пространства и времени изучаемого явления

Различают два вида статистической совокупности:

А) генеральная совокупность

Б) выборочная совокупность

Генеральная совокупность - бесконечная большая совокупность признаков, из которых выбирают часть совместного изучения.

При изучении общественного здоровья генеральная совокупность часто рассматривается в пределах конкретных территориальных границ или может ограничиваться другими признаками (полом, возрастом и др.) в зависимости от цели исследования.

Число объектов генеральной совокупности называют её объёмом и обозначают **N**

Выборочная совокупность — часть генеральной, отобранная специальным (выборочным) методом и предназначенная для характеристики генеральной совокупности.

Число объектов выборки называют её объёмом и обозначают **n**

Пример: Для контроля качества растворов в ампулах для инъекций на отсутствие в них механических загрязнений из серии 5000 ампул отбирают 150 ампул. Здесь **N=5000**- объём генеральной совокупности, а **n=150**- объём выборки

**Выборка называется СЛУЧАЙНОЙ,
если она:**

- 1. Построена таким образом, что каждое значение признака в пределах совокупности имеет равные возможности быть отобранным для анализа.**

ВАРИАНТА - отдельное значение признака у данного члена статистической совокупности

45, 73, 29, 67, 32, 35, 51

ВАРИАЦИЯ - изменение этого признака

ВАРЬИРОВАНИЕ –

колебания величины признака.

ВАРИАНТЫ обозначаются буквами латинского алфавита **X, Y, Z....**

- **X- рост**
- **Y- возраст**
- **Z- артериальное давление**

Выборка должна достаточно
хорошо отражать свойства
генеральной совокупности, должна
быть *репрезентативной*
(представительной).

Условиями соблюдения репрезентативности выборки являются:

- 1) равная возможность каждого члена генеральной совокупности попасть в выборку;**
- 2) отбор необходимо проводить независимо от изучаемого признака (иначе в выборку могут попасть, например, только спортсмены);**
- 3) отбор по возможности должен производиться из однородных совокупностей;**
- 4) величина выборки должна быть достаточно большой.**

ПРИЗНАК - свойство, проявлением которого один объект (предмет, явление) отличается от другого.

- **Качественные**
 - **НОМИНАЛЬНЫЕ**

- Категории
- АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ
- ВЗАИМОИСКЛЮЧАЮЩИЕ
- НЕУПОРЯДОЧЕННЫЕ

- Дихотомические (2)

- **ОРДИНАЛЬНЫЕ**

- Категории
- АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ
- ВЗАИМОИСКЛЮЧАЮЩИЕ
- УПОРЯДОЧЕННЫЕ



- **Количественные**
 - **ДИСКРЕТНЫЕ**

- Все целочисленные значения

- **НЕПРЕРЫВНЫЕ**

Количественные признаки делятся:

А) Непрерывный

Б) Дискретный

***Непрерывный* признак может
принимать любые
промежуточные значения.**

Дискретным называется признак,
который может принимать
определенные значения из
конечного набора таких значений.

Какие это признаки?

- **Температура воздуха в течение дня может принимать любые из значений определенного интервального ряда.**
- **Число детей в семье,**
- **Число студентов в группе.**

Чтобы задать дискретную случайную величину,

надо перечислить её возможные значения и вероятности, с которыми они достигаются.

Задать можно с помощью:

- А) ряда распределения,**
- В) закона распределения,**
- С) графика.**

Выделяют три формы вариационного ряда:

- *ранжированный ряд,*
- *дискретный ряд*
- *интервальный ряд.*

Признак

```
graph TD; A[Признак] --> B[Качественный]; A --> C[Количественный]; B --> D[Атрибутивный ряд]; C --> E[Вариационный ряд]; E --> F[ранжированный]; F --> G[дискретный]; G --> H[интервальный];
```

Качественный

Количественный

Атрибутивный ряд

Вариационный ряд

ранжированный

дискретный

интервальный

Ранжированный ряд - это распределение отдельных единиц совокупности в порядке возрастания или убывания исследуемого признака.

Пример: Рост: 156, 143, 174, 160 см

Ранжируем: 143, 156, 160, 174

Пример№1:

В результате отдельных испытаний активности тетрациклина гидрохлорида получены значения X_i (в ЕД/мг): 925,940,760,905, 995, 965, 940, 925, 940, 905. Построить дискретный вариационный ряд.

X_i	760	905	925	940	965	995
m	1	2	2	3	1	1
P_i	0,1	0,2	0,2	0,3	0,1	0,1

**Сумма относительных частот должна быть $\sum P_i = 1$
 $0,1+0,2+0,2+0,3+0,1+0,1=1$**

Для наглядности вариационные ряды изображают графически с помощью полигона (преимущественно дискретные ряды) или гистограммы (интервальные ряды)

Числовые характеристики дискретного статистического распределения:

- *выборочное среднее,*
- *выборочная дисперсия,*
- *среднее квадратическое отклонение,*
- *мода,*
- *медиана.*
- *Коэффициент асимметрии*
- *Коэффициент эксцесса (E_x)*

Формулы для вычисления.

$$M = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{N} \text{ - среднее арифметическое}$$

$$D(X) = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i - M)^2}{n-1} \text{ - дисперсия}$$

$$\sigma = \sqrt{D(x)} \text{ - среднее квадратическое отклонение}$$

Мода.

Медиана.

Мода (Mo) (mode) - наиболее часто встречающаяся в вариационном ряду варианта.

Мода используется:

- *при малом числе наблюдений, когда велико влияние состава совокупности на среднюю ;*
- *для характеристики центральной тенденции при ассиметричных распределениях, когда велико влияние на среднюю крайних вариант;*

Медиана (Me)(median) - варианта, которая делит вариационный ряд на две равные части.

Медиана используется:

- при необходимости знать, какая часть вариант лежит выше и ниже среднего значения ;
- для характеристики центральной тенденции при ассиметричных распределениях .

Для наглядности вариационные ряды изображают графически с помощью полигона, кумуляты, оживы (преимущественно дискретные ряды) или гистограммы (интервальный ряды)

Для построения полигона

- на оси Ox откладывают значения вариант X ,
- на оси Oy – значения частот m (или относительных частот- p_i).
- Построенную таким образом ломаную линию называют *полигоном*.

X_i	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
m_i	1	1	2	3	4	2	1	2	1	1

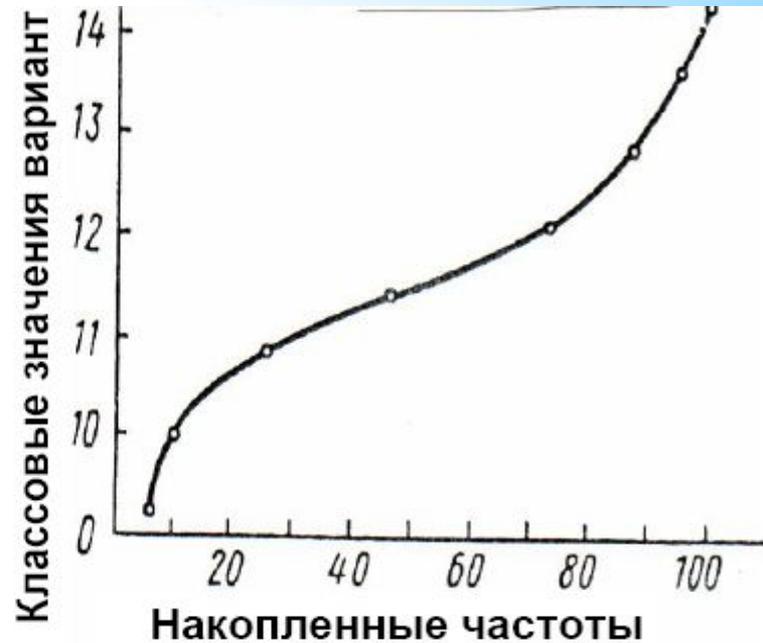
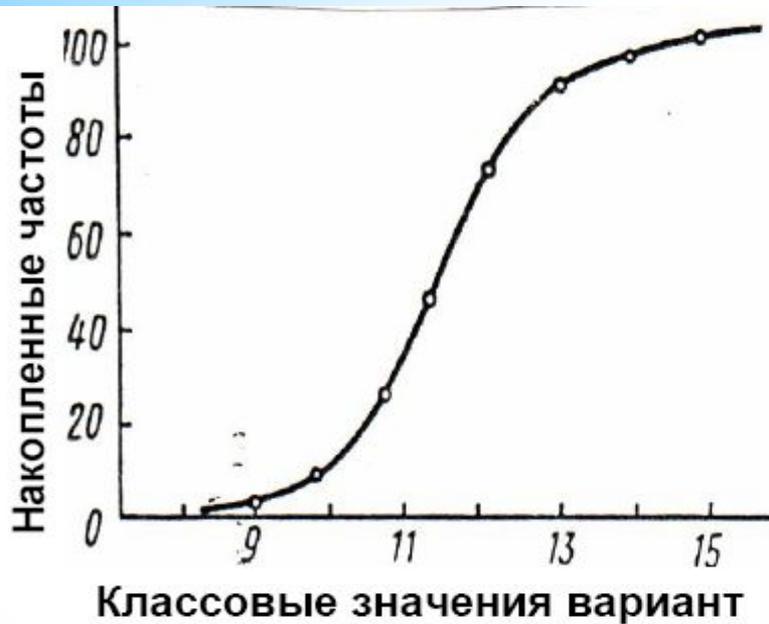


Для построения кумуляты по оси абсцисс откладываются значения вариантов, а по оси ординат – накопленные частоты. Соединяя затем соответствующие точки в системе координат, получается график, называемый кумулятой (пример№2).

Накопленные частоты получаются последовательным суммированием или кумуляцией (от лат. Cumulo- накапливаю) частот в направлении от минимальной варианты до конца вариационного ряда. Полный ряд накопленных частот обозначается через S (пример№3).

Если ряд накопленных частот нанести на ось абсцисс, а значения вариантов расположить по оси ординат и построить график, получается **огива**. Огива есть не что иное как кумулята, перевернутая на 180° .

Пример №2



КУМУЛЯТА

X_i	1	2	3	4	5	6	7
f_i	12	16	26	52	48	32	14
ff_i	12	28	54	106	154	186	200
$ff_i(\%)$	6	14	27	53	77	93	100

ОГИВА

Пример №3

Накопленные частоты *получаются последовательным суммированием или кумуляцией (от лат. Ситило-накапливаю) частот в направлении от минимальной варианты до конца вариационного ряда. Полный ряд накопленных частот обозначается через S (пример№3).*

X_i	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
m_i	1	1	2	3	4	2	1	2	1	1
S_i	1	2	4	7	11	13	14	16	17	18

Спасибо за внимание.