

Тема 1. Предмет, метод и задачи статистики

1. Предмет статистики

2. Методы статистики

3. Задачи статистики

4. Организация статистики

Предмет статистики

Статистика – это самостоятельная наука, которая изучает количественную сторону социально-экономических явлений и процессов, их закономерности, влияние общественной жизни на окружающую среду и обратное влияние

Место статистики среди других экономических дисциплин

- вспомогательная по отношению к экономике предприятия, менеджменту, экономической теории
- базовая для частных разделов статистики: макроэкономической – статистики, статистики промышленности, населения и др.

Составные части

Дескриптивная
(описательная статистика)
средние величины,
вариация, таблицы

Индуктивная
(выводная)
выборка,
статистическая
проверка гипотез

Исследовательская
(эксплоративная)
корреляционный и
регрессионный анализ

Базовые определения

Статистическая совокупность – это множество однокачественных варьирующих единиц

Статистическая единица – это предел дробления совокупности, при котором сохраняются все свойства рассматриваемого явления или процесса. Единицы совокупности обладают свойствами или признаками.

Статистические признак – это характеристики, с помощью которых статистика изучает явление или процесс.

Результатами измерения признаков являются статистические показатели. Показатель – это количественная оценка свойств изучаемого явления.

Количественные изменения значений признака при переходе от одной единицы совокупности к другой называется вариацией.

Пример. Студенты на потоковой лекции - статистическую совокупность. Единицы совокупности - отдельные студенты, признак – возраст, показатель – средний возраст студента на потоке.

Классификация признаков

1) По характеру выражения:

- количественные признаки (выражаются в числовом значении):
 - дискретные (количество автомобилей в семье, ед.),
 - постоянные или непрерывные (возраст);
- качественные признаки (атрибутивные) выражают смысл понятиями (наличие театров в Нижнем Новгороде по видам).

2) По роли в статистическом исследовании:

- основные,
- второстепенные.

3) По способу измерения:

- первичные (численность сотрудников)
- вторичные (урожайность)

4) По отношению ко времени:

- моментные (объем вкладов населения на 1.01.200 __ г.),
- интервальные (объем инвестиций в регионе N за 200__ г.).

Классификация признаков

5) По измеримости признаки делятся на:

- номинально измеряемые (можно ответить только на вопрос: есть ли данный признак или нет)
- ординально измеряемые, порядковая шкала (можно провести ранжирование)
- метрически измеряемые, интервальная шкала (можно не только ранжировать, но и определить расстояние между отдельными значениями признака, т.е. величину интервала)

Пример. Сведения о сотрудниках фирмы NN

Табельный номер сотрудника	Возраст	Пол	Стаж работы, мес.	Почасовая оплата, \$	Мотивация	Подразделение
1.	23	М	12	4,8	Высокая	Бухгалтерия
2.	34	М	3	4,7	Высокая	Финансы
3.	35	Ж	17	7,2	Очень высокая	Управление
4.	45	М	56	4,5	Низкая	Консалтинг
5.	21	Ж	23	5,0	Средняя	Реклама

Статистическое исследование – процесс изучения социально-экономических явлений посредством статистических методов и системы показателей

Общая схема статистического исследования

Определение целей и задач исследования



Сбор и обработка данных



Анализ и прогнозирование



Интерпретация результатов исследования



Презентация результатов исследования

Методы статистики

- сводка, группировка
- построение таблиц и графиков
- абсолютные и относительные величины
- средние
- индексы
- корреляционный и регрессионный анализ
- анализ рядов динамики
- анализ вариации
- выборка
- статистическая проверка гипотез и др.

Задачи статистики

- обеспечение органов власти и управления, хозяйствующих субъектов надежной информацией
- выявление ресурсов развития и резервов повышения эффективности
- обобщение и прогнозирование тенденций развития экономики
- исследование происходящих в обществе процессов
- обеспечение достоверности, качества и доступности информации

Организация статистики

1) Государственная и муниципальная статистика

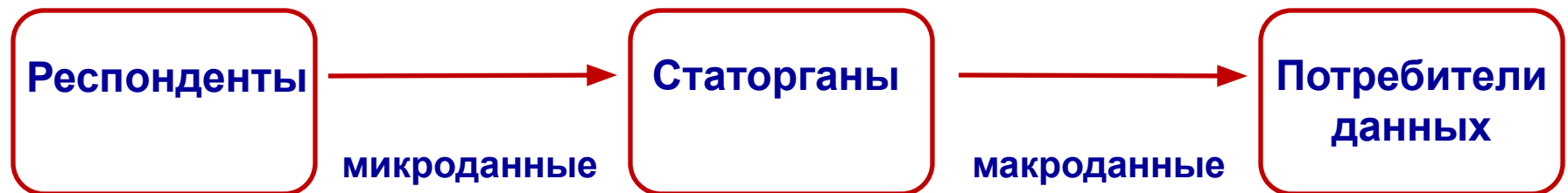
Пример: Федеральная служба государственной статистики РФ

2) Ведомственная статистика

Пример: банковская статистика Центрального банка РФ

3) Неофициальная и частная статистика

Пример: Нижегородский филиал ВЦИОМ



Тема 2. Статистическое наблюдение

1. → **Формы, виды и способы статистического наблюдения**

2. → **Программа статистического наблюдения**

3. → **Ошибки и контроль статистического наблюдения**

4. → **Источники информации**

Формы статистического наблюдения

Наблюдение – это планомерно организованный сбор массовых данных о явлениях и процессах общественной жизни.

Формы наблюдения:

- 1) **Отчетность** - основная форма. Представляет собой изучение документов с различными статистическими сведениями.
Пример: формы статистической отчетности предприятий, организаций, учреждений № П-1, № 5-з и др.
- 2) **Обследование** - специально организованное наблюдение.
Пример: обследования домашних хозяйств.
- 3) **Регистр** - форма непрерывного наблюдения за статистическими совокупностями с фиксированным началом и концом.
Пример: Единый государственный регистр предприятий, организаций, учреждений и объединений, созданный с целью обеспечения единого государственного учета хозяйствующих субъектов (ЕГРПО).

Виды статистического наблюдения

I. По времени регистрации фактов

1) текущее (непрерывное) – ведется постоянно, по мере возникновения, наступления явления.

Пример: работа отделов ЗАГС

2) периодическое – через одинаковые промежутки времени.

Пример: определение уровня цен в розничной торговле

3) единовременное (разовое) – для решения отдельных задач, повторяется через неопределенный промежуток времени по мере надобности.

Пример: единовременный учет театров

Виды статистического наблюдения

II. По охвату единиц совокупности

1) сплошное – обследуются все единицы совокупности.

Пример: перепись населения;

2) несплошное – обследуется часть единиц совокупности, возможно распространение результатов на всю совокупность :

- выборка – отбор с помощью специальных методов.

Пример: опрос общественного мнения;

- основной массив – обследование части совокупности, которая вносит наибольший вклад в изучаемое явление.

Пример: изучение розничной торговли по сетям супермаркетов

- монографическое обследование – обследуется подробно одна единица совокупности ради самой этой единицы,

Пример: одна семья при бюджетном обследовании;

3) частичное (изучение части совокупности ради самой этой части).

Пример: обследование крупных городов-миллионников.

Способы статистического наблюдения

Непосредственное наблюдение - регистрация фактов лично исследователем. Пример: изучение счетчиками интенсивности пассажиропотока в общественном транспорте.

При документальном наблюдении источниками являются документы первичного учета (инвентарные карточки, технические паспорта и т.п.).

Опрос – получение сведений со слов респондента:

- анкетный опрос – вопросники письменно заполняют сами респонденты, как правило, анонимно и добровольно;
- корреспондентский опрос – сведения сообщают добровольные корреспонденты;
- экспедиционный или устный опрос – счетчики получают устные ответы и сами фиксируют их в формуляре;
- явочный опрос – предоставление сведений в явочном порядке, например, при регистрации брака.

Эксперимент – проверка воздействия одной или нескольких независимых переменных на одну или несколько зависимых переменных при контроле прочих факторов влияния (в естественных науках)

Программа статистического наблюдения

1. Методическая часть - что мы хотим изучить?

- цель и задачи наблюдения;
- объект и единица наблюдения;
- перечень признаков (вопросов), подлежащих регистрации в процессе наблюдения. *Пример:* переписные листы при проведении переписи населения в октябре 2010 г.

2. Организационная часть - кто, когда, где и как будет проводить наблюдение?

- указываются органы наблюдения, их права и обязанности;
- формируется кадровый состав;
- устанавливается время и срок проведения наблюдения
- определяется критический момент наблюдения, т.е. момент или интервал времени, по состоянию на который регистрируют явление. *Пример:* 0 часов 14 октября 2010 года;
- определяется список объектов и их местонахождение;
- подготавливаются бланки, инструкции, переписные листы и т.п.;
- расписывается бюджет наблюдения.

Ошибки и контроль статистического наблюдения

Ошибки – это расхождение между расчетным и действительным значениями изучаемой величины.

Существуют ошибки:

1) регистрации – ошибки наблюдения, которые всегда могут произойти.

Пример: описка регистратора ЗАГСa

2) репрезентативности – ошибки, которые встречаются при несплошном обследовании, когда часть плохо представляет целое;

3) случайные – ошибки под влиянием случайных факторов.

Пример: ошибка счетчика вследствие усталости;

4) систематические – ошибки, ведущие по тенденции к завышению или занижению значений показателей.

Пример: округление возраста на цифрах, оканчивающихся на 5 и 0.

Контроль над ошибками: логический и арифметический

Примеры: у 8-летнего ребенка не может быть собственных детей
арифметический: гр.3 = гр.1 + гр. 2.

Источники информации

Национальные источники	Международные источники
Федеральная служба госстатистики РФ www.gks.ru	Statistisches Bundesamt (BRD) www.statistik-bund.de
www.cisstat.com Межгосударственный статистический комитет СНГ	Organisation for Economic Cooperation and Development www.oecd.org
Центральный банк РФ www.cbr.ru	European Central Bank www.ecb.int
Russian Economic Trends cep.lse.ac.uk/datalib/ret/	USA Bureau of Labor Stats stats.bls.gov
Фонд «Бюро экономического анализа» www.beafnd.org	USA Bureau of Economic Analysis www.stat-usa.gov
Всероссийская перепись населения 2010 г. www.perepis-2010.ru	USA Census Bureau www.census.gov
Министерство экономического развития РФ www.economy.gov.ru	World Trade Organisation (WTO) www.wto.org
Таможенный Союз www.tsouz.ru	Eurostat europa.eu.int/en/comm/eurostat 

Тема 3. Статистическая обработка данных

1. Статистическая сводка

2. Группировка

3. Статистические ряды

4. Статистические таблицы

Статистическая сводка

Сводка – это второй этап статистического исследования после наблюдения. Он заключается в превращении индивидуальных значений признаков, полученных в ходе наблюдения, в систему статистических показателей, т.е. обобщающих характеристик статистической совокупности по определенному признаку.

Этапы сводки:

- 1) формулировка задачи;
- 2) группировка:
 - определение группировочного признака
 - определение количества групп
 - определение величины интервала;
- 3) техническое осуществление сводки;
- 4) проверка полноты и качества сводки.

Группировка

Группировка является важной частью сводки и одним из самых распространенных методов статистики.

Группировка – это разделение статистической совокупности на части (группы) по определенным существенным признакам.

В отличие от группировки, классификация – это устойчивое распределение объектов на определенные группы, классы на основе заранее установленных стандартизированных качественных признаков.

Виды группировки:

1. Типологическая группировка
2. Аналитическая группировка
3. Структурная (вариационная) группировка
4. Сложная группировка

Типологическая группировка

Означает разделение качественно разнородной совокупности на однородные группы. При этом каждая группа будет представлять собой отражение какого-либо одного типа, аспекта исследуемого явления.

Выделяется столько групп, сколько существует типов данного явления.

В основу типологической группировки кладётся атрибутивный (качественный) признак. Границы интервалов проходят там, где один тип явления сменяется другим.

Пример

Структура потребительских расходов домохозяйств в РФ (2008 г., %)

Группы потребительских расходов	В % к итогу
Продукты питания и безалкогольные напитки	29,1
Алкогольные напитки, табачные изделия	2,3
Одежда и обувь	10,4
Жилищные услуги, вода, электроэнергия, газ и др. виды топлива	10,4
Предметы домашнего обихода, бытовая техника и уход за домом	7,5
Здравоохранение	2,9
Транспорт	15,5
...	...
Итого:	100

Аналитическая группировка

Применяется для выявления взаимосвязи между явлениями, т. е. отвечает на вопрос: есть или нет связь?

Группировочный признак, по которому все единицы совокупности делятся на группы в аналитической группировке, называется факторным, а признак, по которому судят о наличии или отсутствии связи – результативным.

Как правило, при аналитической группировке применяют неравные, все время увеличивающиеся или уменьшающиеся интервалы.

Для определения количества групп и границ интервалов применяют различные методы, например, метод координатной сетки.

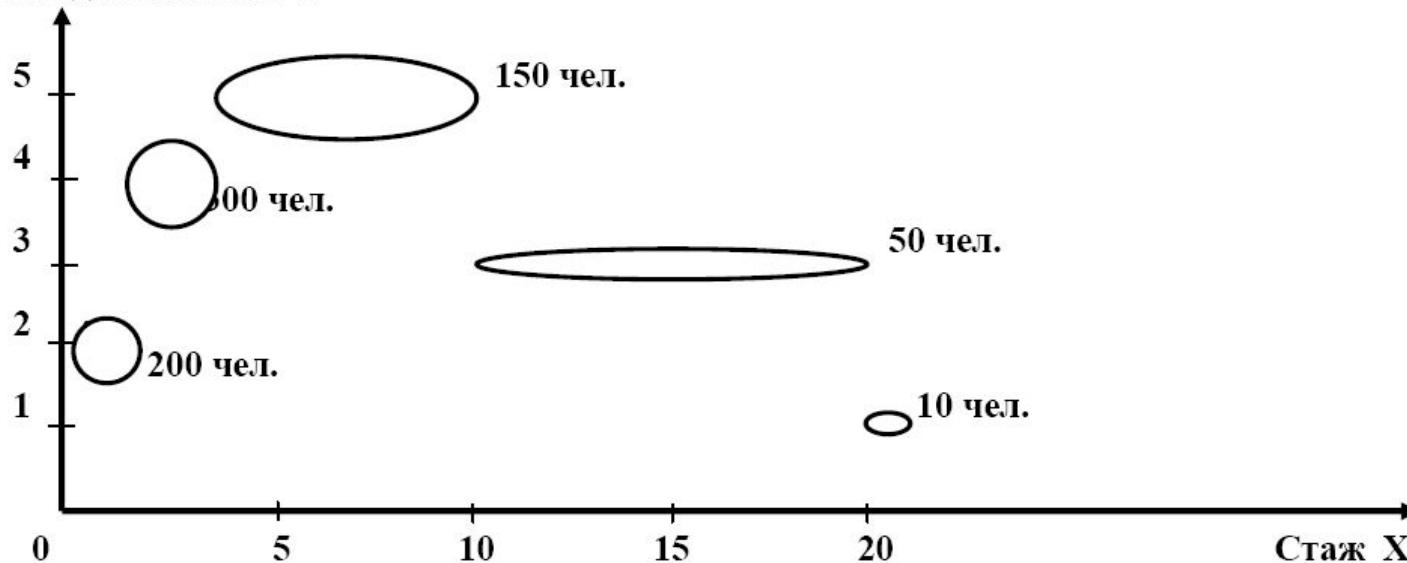
Аналитическая группировка: метод координатной сетки

Установить наличие или отсутствие связи между стажем (факторный признак x) и производительностью труда (результативный признак y).

Распределение работников по средней производительности труда

Группы работников по стажу в годах, X	Число работников в группе, чел.	Средняя производительность труда в группе (изделий/час), Y	Плотность распределения
0-1	200	2	200
1-3	300	4	150
3-10	150	5	21
10-20	50	3	5
20 и более	10	1	(1)
	$N = 710$		

Производительность Y



Структурная (вариационная группировка)

Широко применяется для простого сжатия информации по какому-либо признаку. Принципиально отличается от типологической тем, что содержит группы, отличающиеся друг от друга количественно, а не качественно.

Пример:

Данные о денежных доходах населения Нижегородской области в 200_г.

Группы населения (по 10% каждая)	Доля оплаты труда и дохода от предпринимательской деятельности ко всем доходам, %
1 (группа с низшим доходом)	68,4
2	75,8
3	76,1
...	...
10 (группа с высшим доходом)	78,0

Интервалы при структурной группировке, как правило, равные. Величина равного интервала определяется по формуле:

$$i = \frac{X_{max} - X_{min}}{k}$$

где X_{max} и X_{min} – максимальное и минимальное значения признака

Структурная группировка: определение числа групп

Число групп k можно определить разными способами:

- по формуле Стерджесса

где k – число групп $k = 1 + 3,322 \lg N$

N – объем ряда (число единиц совокупности)

- исходя из правила "шести сигм": 99,7 % всех значений признака находится в промежутке $\pm 3\sigma$, тогда, например, при величине интервала $i = 0,5\sigma$ совокупность разбивается на 12 групп, при $i = \sigma$ – на 6 групп:

от $\bar{x} - 3\sigma$	до $\bar{x} - 2\sigma$
от $\bar{x} - 2\sigma$	до $\bar{x} - \sigma$
от $\bar{x} - \sigma$	до \bar{x}
от \bar{x}	до $\bar{x} + \sigma$
от $\bar{x} + \sigma$	до $\bar{x} + 2\sigma$
от $\bar{x} + 2\sigma$	до $\bar{x} + 3\sigma$;

- с помощью заранее установленных норм, например по нормам DIN ориентировочное минимальное число групп составляет min 10 числе наблюдений до 100; min 13 при числе наблюдений до 1000 и т.д.

Структурная группировка: точное установление границ интервалов

Статистика

Если признак дискретный, то следующий интервал будет на одну единицу больше предыдущего:

0-2 (+1)

3-5 (+1)

6-8 (+1) и.т.д.,

где, например, 6 – нижняя граница; 8 – верхняя граница интервала

Если же имеем непрерывный признак, то интервалы выглядят так:

0-2 (-)

2-5

5-8.

Единицы наблюдения, значение признаков у которых совпадают с границами интервалов включаются в них по способу "включительно" или "исключительно". Пример: единица наблюдения со значением 2 попадает во вторую группу по способу "исключительно".

Ширина открытого интервала ("менее 2" или "5 и более")

принимается равной ширине смежного с ним интервала (последующего или предыдущего).

Сложная группировка

Если в основу группировки положено несколько признаков, то мы имеем дело со сложной группировкой.

Она может выполняться как комбинационная (группы, выделенные по одному признаку, затем подразделяются на подгруппы по другому признаку) или как многомерная (группы или кластеры выделяются одновременно по нескольким признакам).

В последнем случае единица совокупности рассматривается как точка в m -мерном пространстве, а задачей группировки является выделение точек, составляющих однородные группы (кластеры) единиц. Изучение многомерных группировок (кластерный анализ) проводится с помощью средств вычислительной техники

Статистика

Статистические ряды

Статистический ряд – это упорядоченное распределение единиц совокупности по группам. Его нужно отличать от ряда динамики. Ряд распределения характеризует структуру явления. Ряд динамики – развитие явления во времени.

Ряд распределения называют ранжированным, если значения признака стоят в порядке возрастания или убывания.

Ряд распределения всегда имеет два элемента:

x – варианта или значение признака;

f – частота или числовое значение варианты.

Если значение признака выражается числом, то ряд распределения является количественным или вариационным, если словом – атрибутивным или качественным.

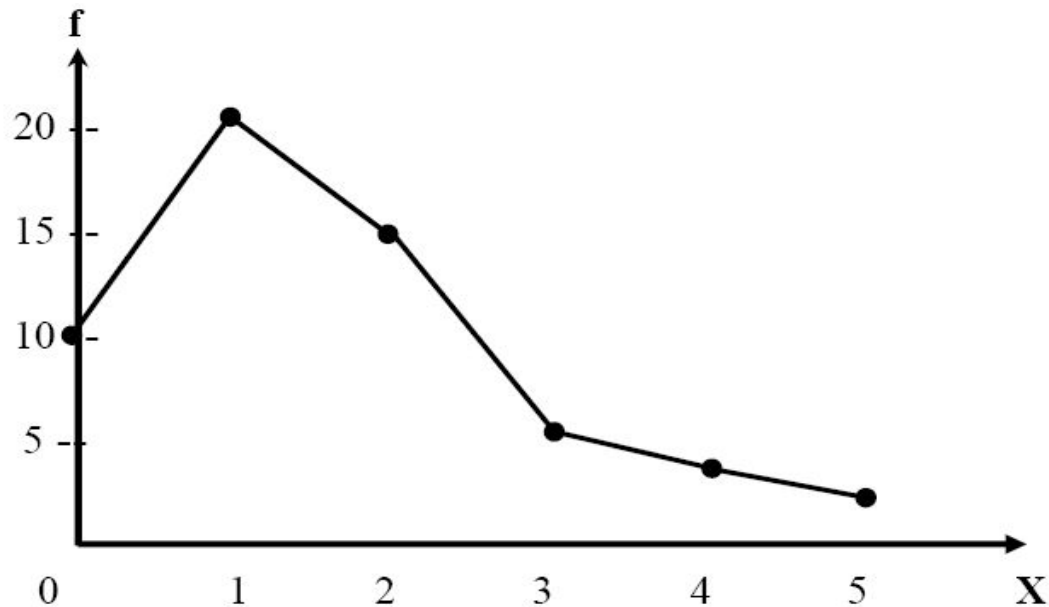
Количественные ряды делятся, в свою очередь, на дискретные (варьирующий признак дискретен) и непрерывные (варьирующий признак непрерывен, значения признака задаются в виде интервала).

Статистика Дискретный ряд распределения

X	f	F
0	10	10
1	20	30
2	15	45
3	5	50
4	3	53
5	2	55

где X – число забитых в чемпионате мячей;
 f – число игр с таким числом голов;
 F – накопленная частота.

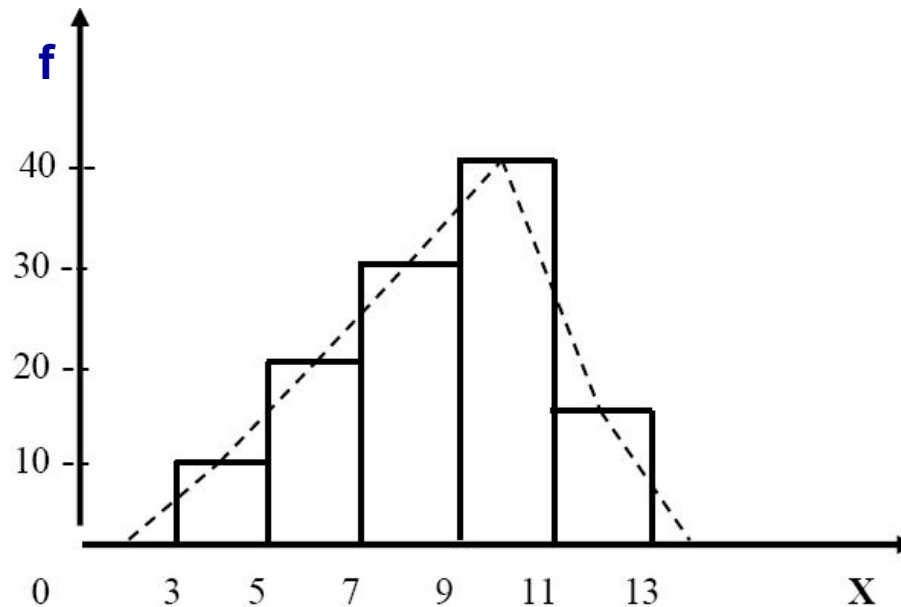
Полигон распределения



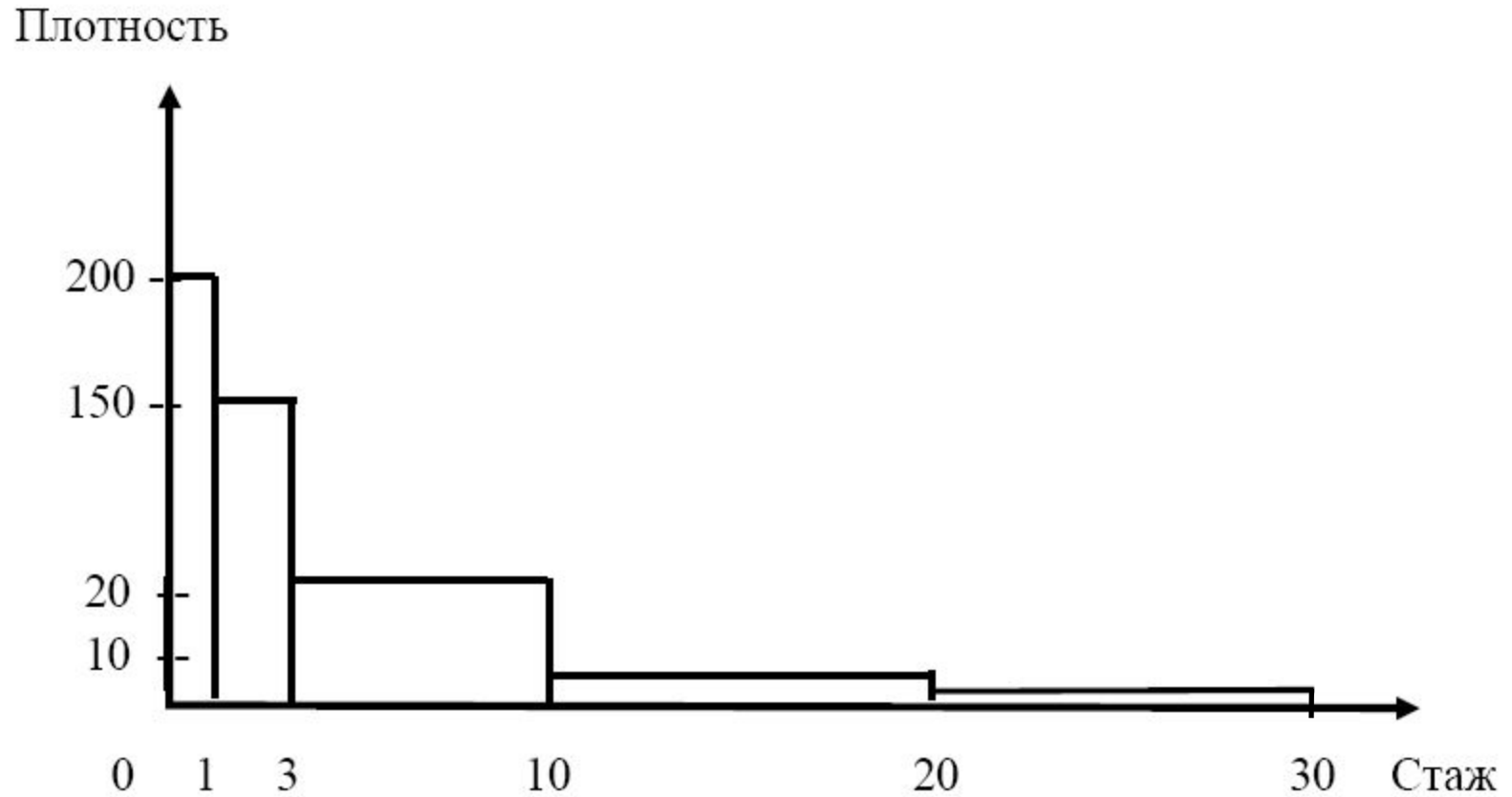
Интервальный ряд распределения

Группы семей по размеру жилой площади на человека (кв. м.) X	Число семей с данным размером жилой площади f	Накопленное число семей F
3-5	10	10
5-7	20	30
7-9	30	60
9-11	40	100
11-13	15	115
	$N=115$	

Гистограмма



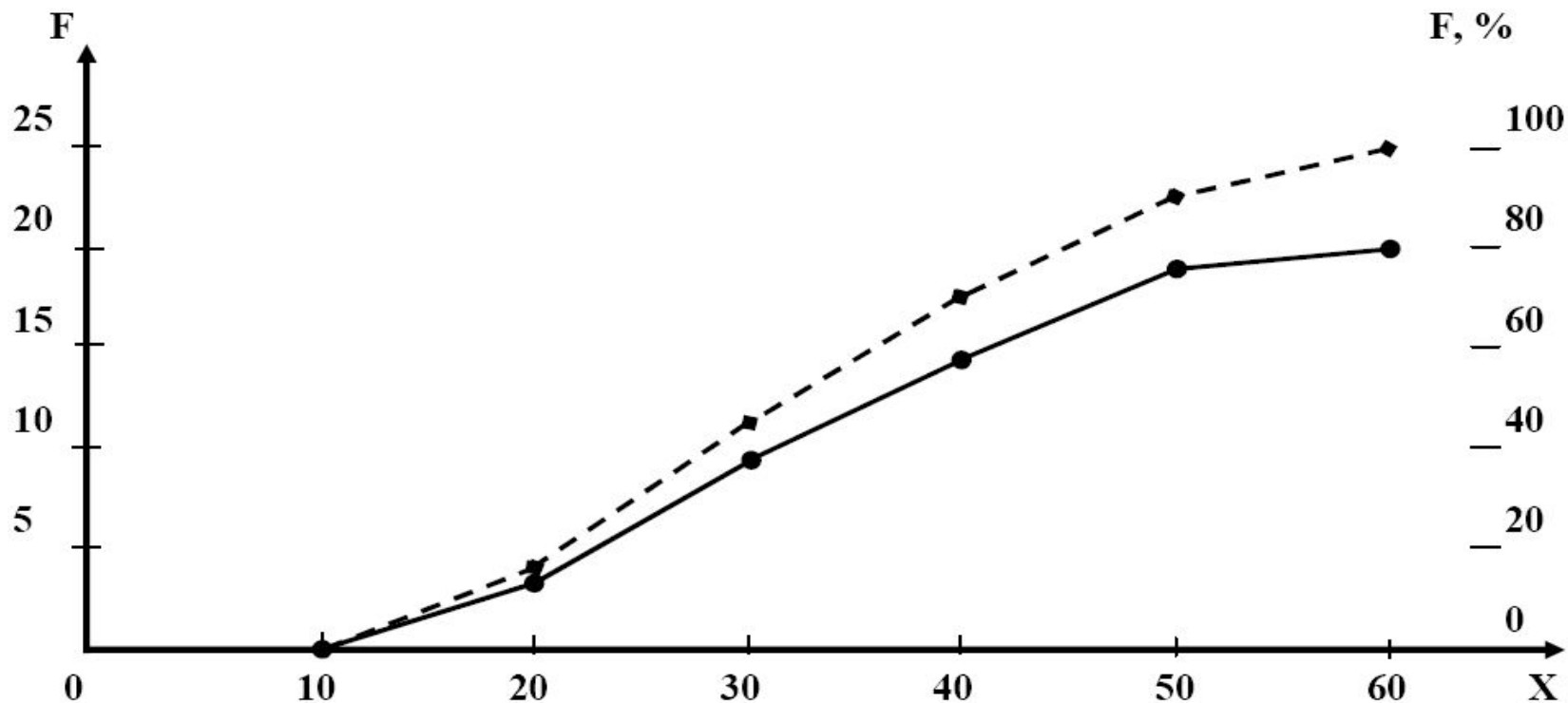
Гистограмма с неравными интервалами



Кумулята

Дневная выручка торгового предприятия N в 200_ г.

Группы по выручке, тыс. руб. в день, X	Количество дней (частота f)	Накопленная частота F	Количество дней (частота f) в %	Накопленная частота F в %
10 – 20	3	3	15	15
20 – 30	6	9	30	45
30 – 40	5	14	25	70
40 – 50	4	18	20	90
50 – 60	2	20	10	100
Итого:	20		100	



Статистические таблицы

(Таблица №)

(наименование таблицы)

П \ С А				
	1	2	3	4
Источник:				

Примечания:

Правила заполнения таблиц

- 1) Все данные измеряются с одной точностью (0 0,0 0,00 и т.д.)
- 2) Если значение признака мало по сравнению с выбранной точностью измерения, то вместо него пишут 0 (0,0 0,00 и т.д.)
- 3) Если явление отсутствует, ставят прочерк (-)
- 4) Если явление не имеет смысла, ставят крест (X)
- 5) Если нет сведений, то пишут "нет сведений" или (...)