



**Балтийский
федеральный университет
имени Иммануила Канта**

**Основные категории и понятия статистики.
Статистическое наблюдение.
Сводка и группировка статистических данных**

Калининград, 2020

Вопрос 1. Основные категории и понятия статистики



Лекция №1

В настоящее время под термином «статистика» понимают:

- (1) **Статистика** – вид деятельности по сбору, обработке и анализу данных, отражающих социально-экономическое развитие общества.
- (2) **Статистика** – наука, изучающая вопросы измерения и анализа массовых социально-экономических явлений и общественных процессов.



(3) **Статистика** – данные о социально-экономических явлениях и процессах. Статистика является одной из древнейших отраслей знаний, возникла на базе **хозяйственного учета** общественных процессах. Известно, что еще за 2-5 тыс. лет до н.э. проводились переписи населения, осуществлялось сравнение военного потенциала государств, велся учет имущества граждан, численности населения, земель.

Возникновение статистики связано с потребностью общества в различного рода сведениях, данных, без которых невозможно управлять государством, изучать отдельные процессы и явления, происходящие в обществе.

-отраслевые статистики, в которых освещаются сущность и методология расчета показателей, используемых при изучении соответствующей отрасли.

-экономическая статистика, в которой рассматривается методология расчета показателей, используемых при изучении экономики в целом.

-общая теория статистики, которая разрабатывает статистическую методологию, статистические методы, общие для всех отраслевых статистик.



Лекция №1



Объект статистики – изучение общества, социально-экономических явлений и процессов общественной жизни. Однако общество изучают многие науки. Если конкретизировать объект статистики, то можно сказать, что предметом данной науки выступает:

Предмет статистики – количественная оценка и соотношение массовых общественных явлений, закономерности их связи и развития.

Рассмотри подробнее особенности предмета статистики.

1. Статистика изучает только **массовые** социально-экономические явления и процессы, выступающими как множества отдельных фактов, обладающих как индивидуальными, так и общими признаками.
2. Статистика изучает **статистические совокупности**. *Статистическая совокупность* – это множество единиц, обладающих массовостью, однородностью, определенной целостностью, взаимозависимостью состояний отдельных единиц и наличием вариации.

Единица совокупности – каждый отдельный элемент статистической совокупности. **Признак** – общие свойства единиц статистической совокупности.

Вариация признака – отличие единиц совокупности, вызванное их особенностями.

Например, для совокупности населения по возрасту, признаком выступает один и тот же возраст людей, включенных в совокупность. Например, совокупность



Лекция №1

3. Статистика изучает, прежде всего, количественную сторону общественных явлений. Количественную характеристику статистика выражает через определенного рода числа, которые называются **статистическими показателями**. Статистический показатель – количественная оценка свойств изучаемого явления.
4. Статистика характеризует **структуру** общественных явлений, то есть внутреннее строение статистического множества и изучает закономерности развития явлений. **Статистическая закономерность** – количественная закономерность изменения в пространстве и времени массовых экономических явлений и процессов общественной жизни.

Статистическая закономерность обнаруживается в итоге массового статистического наблюдения, что определяет ее взаимосвязь с законом больших чисел. **Закон больших чисел**: закономерность массовых явлений проявляется только при достаточно большом числе единиц совокупности, так как при этом влияние случайных величин взаимно погашается.

5. Статистика изучает изменение общественных явлений в пространстве и времени. Изменение явления в **статике**, то есть в пространстве, выявляется посредством анализа структуры общественного явления. Изменение уровня и структуры явления исследуется во времени, то есть в **динамике**.



Этапы статистического исследования:

- 1. Статистическое наблюдение.** На этом этапе исследователь получает первичные данные о социально-экономическом явлении или процессе.
- 2. Первичная обработка, сводка и группировка результатов статистического наблюдения.** На данном этапе формируются учетно-оценочные статистические показатели.
- 3. Анализ полученных сводных материалов.** Вычисляются аналитические показатели, отражающие особенности отдельных групп явлений, их взаимосвязь и обусловленность с использованием экономико-математических методов.

На каждом этапе статистического исследования используются общенаучные методы (сравнение, анализ, синтез, дедукция, индукция и т. д.), и специфические статистические методы (метод массовых наблюдений, метод группировок, метод многомерного и корреляционно-регрессионного анализа и т.д.).

Большое значение для развития статистической методологии имеет компьютеризация статистических исследований, позволяющая создавать базы статистических данных, сокращать сроки обработки данных и использовать сложные многомерные методы анализа.

Вопрос 2. Статистическое наблюдение



Лекция №1

Количественная характеристика социально-экономических явлений и общественных процессов в непосредственной связи с их качественной сущностью обеспечивается при проведении статистического наблюдения.

Статистическое наблюдение является первым этапом статистического исследования. От качества проведения и организации статистического наблюдения зависит достоверность, полнота, точность получаемых данных, на основе которых осуществляется прогнозирование и планирование дальнейшего развития и течения социально-экономических явлений и общественных процессов.

Статистическое наблюдение – планомерный научно-обоснованный сбор данных о социально-экономических явлениях и общественных процессах.

Этапы статистического наблюдения:

1. Подготовка наблюдения.
2. Проведение массового сбора данных.
3. Подготовка данных наблюдения к автоматизированной обработке.

Разработка предложений по совершенствованию статистического наблюдения

Важно перед проведением статистического наблюдения определить объект, единицу, вид и способ наблюдения, разработать план статистического наблюдения, содержащий программно-методологическую и организационную



Лекция №1

Объект статистического наблюдения – совокупность социально-экономических явлений и общественных процессов, подлежащих исследованию. Например, физические лица (население города, района, работники предприятия, производительность труда или заработная плата рабочих и т.д.) или юридические лица (организации, предприятия отраслей, фермерские хозяйства), физические единицы (основные фонды, квартиры, доход, машины и т.д.).

Единица совокупности – отдельная единица объекта статистического наблюдения, подлежащая исследованию. Например, при обследовании коммерческих банков города объектом статистического наблюдения являются все коммерческие банки города, а единицей совокупности – отдельный коммерческий банк города.

Единица статистического наблюдения («элементарная единица») – первичный элемент объекта статистического наблюдения, являющийся носителем признаков, подлежащих регистрации в процессе статистического наблюдения.

ПРИМЕР: статистическое наблюдение предприятий пищевой промышленности с целью определения средней стоимости основных фондов в отрасли.

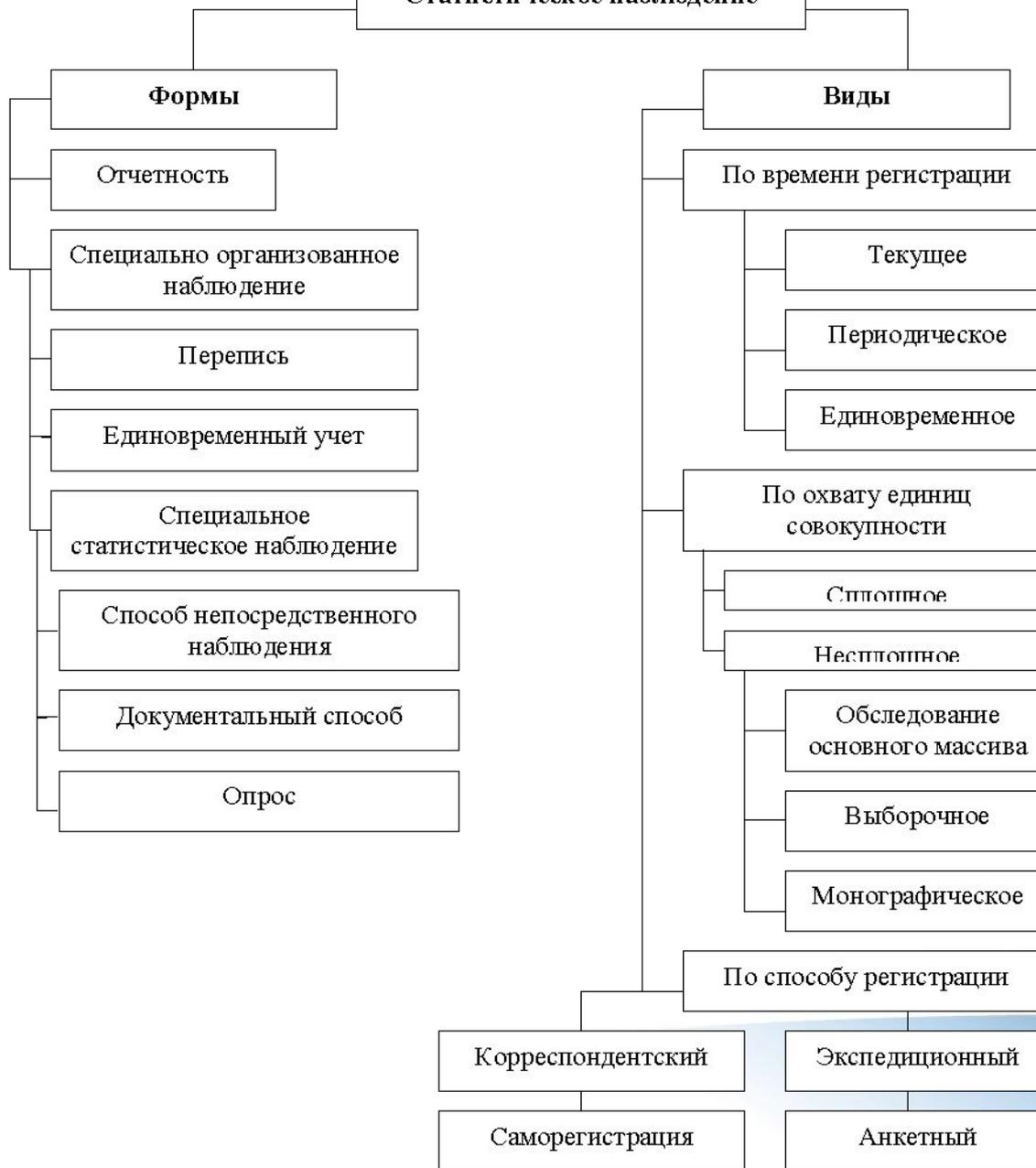
Объект статистического наблюдения - все предприятия отрасли.

Единица совокупности - отдельное предприятие отрасли.

Единица наблюдения - средняя стоимость ОПФ на отдельном предприятии

Формы и виды статистического наблюдения

Статистическое наблюдение





Лекция №1

Программно-методологическая часть плана наблюдения включает следующие элементы:

1. **Цель наблюдения**, которая может вытекать из правительственных постановлений, решений федеральных, региональных органов государственного управления или местного самоуправления, из потребностей других организаций или ведомств.
2. **Задачи наблюдения**, которые устанавливаются исходя целей наблюдения.
3. **Объект наблюдения**, единица совокупности, единица наблюдения.

Программа наблюдения – это перечень вопросов, по которым собираются сведения, либо перечень признаков и показателей, подлежащих регистрации в процессе наблюдения.

Программа оформляется в виде бланка, анкеты, формуляра, к которому прилагается инструкция по ее заполнению.

Правила оформления программы наблюдения:

- отбор показателей и вопросов с учетом целей и задач наблюдения;
- определение вопросов и показателей с учетом их последующего анализа и обработки;
- соблюдение принципа необходимости и достаточности;
- не включать в программу вопросы, на которые сложно указать правильный ответ. Например, вопрос о размере годового дохода респондента (указать



Лекция №1

Организационная часть плана наблюдения включает следующие элементы:

1. **Субъект наблюдения** – определенный орган, который будет осуществлять наблюдение (орган государственной статистики, государственного управления, ведомство, предприятия и организации).
2. **Время наблюдения.** В плане определяется либо период, в течение которого проводится наблюдение (сутки, месяц, квартал), либо время, к которому относится регистрация данных.

3. Место проведения наблюдения

При любом статистическом наблюдении могут возникнуть ошибки

Преднамеренные ошибки – это преднамеренное искажение данных наблюдение и сокрытие части сведений от счетчиков, корреспондентов.

Случайные ошибки возникают в результате описок, оговорок, незнания как по вине отвечающего, так и опрашивающего. Случайные ошибки не так опасны, так при большом числе наблюдений они нейтрализуются (действует

Систематические ошибки возникают за счет округлений количественных показателей (стаж работы, доход, рост и т.д.) или из-за неточности измерительных приборов.

Ошибки репрезентативности имеют место только при несплошном наблюдении, когда требуется определить необходимое и достаточное количество единиц совокупности.

Вопрос 3. Сводка и группировка



Лекция №1

В результате проведения статистического наблюдения получают данные о признаках каждой обследованной единицы статистической совокупности. Полученные массивы данных содержат подробную информацию о каждой единице совокупности в отдельности, однако исследование организовывалось с целью изучения совокупности в целом, выявления ее закономерностей. Для того чтобы получить характеристики всей совокупности необходимо обобщить и систематизировать сведения статистического наблюдения. В статистической практике процесс обобщения и систематизации данных рассматривают как самостоятельный этап статистического исследования и именуют его **сводкой и группировкой**.

Статистическая сводка – научно организованная обработка материалов наблюдения, включающая систематизацию, группировку данных, составление таблиц и получение итогов, производных статистических показателей.

Статистическая сводка проводится на основе **программы**, которая разрабатывается до начала сбора статистических данных и включает следующие элементы:

- ✓ определение групп и подгрупп;
- ✓ разработка системы статистических показателей;
- ✓ определение видов таблиц, графических форм представления результатов.



Лекция №1

Этапы статистической сводки:

1. Формулирование целей и задач статистической сводки.
2. Определение группировочного признака, числа групп, величины группировочного интервала.
3. Проверка качества статистических данных, подведение итогов по группам и объекту в целом.



Для более детального изучения статистической совокупности, она разбивается на части по определенным признакам, то есть осуществляется **группировка статистических данных**

Метод статистических группировок – метод обобщения данных, заключающийся в расчленении изучаемой совокупности по существенным признакам. Наглядным представлением статистических группировок являются таблицы и графические образы.

Задачи группировки статистических данных:

- выделение социально-экономических типов явлений;
- изучение структуры явлений, структурных изменений;
- выявление связей и зависимостей между различными явлениями.



Статистическая группировка

Типологическая

группировки, приводящие к выделению типов социально-экономических явлений. Качественно разнородная совокупность делится на классы, типы, однородные группы единиц в соответствии с правилами научной группировки. Например, группировка предприятий по формам собственности, группировка предприятий на малые, средние и крупные, группировка населения на молодежь, лиц среднего и пенсионного возраста и т.д.

Структурная

группировка, характеризующая распределение однотипной совокупности по каким-либо признакам. В процессе структурной группировки качественно однородная совокупность делится на группы, характеризующие её структуру по варьирующему признаку. Структурные группировки строят как на основе проведенной типологической группировки, так и на основе первичных статистических данных.

Аналитическая

Группировка, которая определяет взаимосвязи между различными признаками единиц статистической совокупности. В основе аналитической группировки лежит понятие факторного и результативного признаков. Группированным является факторный признак. Факторным называется признак, под воздействием которого изменяются другие признаки – они образуют группу результативных признаков.



Лекция №1

Принципы построения статистических группировок:

1. **Определение основания группировки.** Выбирается группировочный признак. Группировочный признак – признак, по которому производится разбивка единиц совокупности на отдельные группы. По форме выражения группировочные признаки бывают количественными и атрибутивными (качественными).

2. **Определение количества групп.** Число групп зависит от задач исследования и вида группировочного признака:

- ✓ Если в основание группировки положен качественный признак, то количество групп равно количеству значений признака.
- ✓ Если основанием группировки является **количественный признак**, то количество выделяемых групп определяется по формуле Стерджесса:

$$n = 1 + 3,322 \lg N$$

где n – количество выделяемых групп;

N – количество единиц в совокупности



Если объем статистической совокупности превышает **40-50 единиц**, то формулу Стерджесса использовать не рекомендуется, так как количество выделяемых групп будет завышено, желательно в этом случае выделять 3-4 группы



Лекция №1

3. Определение интервала группировки.

Интервал группировки – значение варьирующего признака, лежащего в определенных границах. Каждый интервал группировки имеет нижнюю и верхнюю границы. **Верхняя граница** – наибольшее значение признака в интервале группировки. **Нижняя граница** – наименьшее значение признака в интервале группировки. **Величина интервала** – разность между верхней и нижней границами интервала. Если в интервале указана и верхняя и нижняя граница, то такой интервал называется **закрытым**, если указана только одна из границ – **открытым**.

Интервалы могут быть равными и неравными. Величина равного интервала группировки определяется по следующей формуле:

$$h = \frac{R}{n}$$

где h – величина интервала,
 R – размах вариации,
 n – количество выделяемых групп.

Размах вариации рассчитывается по следующей формуле:

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$





Лекция №1

Для проведения анализа группировок необходимо рассчитывать среднее значение интервала:

$$x' = \frac{ВГ + НГ}{2}$$

где

ВГ – верхняя граница интервала группировки,

НГ – нижняя граница интервала группировки.

Разновидностью простой группировки, то есть группировки, выполненной по одному признаку, является ряд распределения.

Ряд распределения – группировка, в которой для характеристики групп (упорядоченно расположенных по значению признака) применяется только один показатель – численность группы. Ряд распределения представляет собой упорядоченное распределение единиц совокупности на группы по определенному варьирующему признаку.

Различают **атрибутивные** и **вариационные** ряды распределения.

Атрибутивным называют ряд распределения, построенный по качественному признаку, вариационным – по количественному признаку.



Лекция №1

Распределение земельного фонда Калининградской области по категориям (атрибутивный ряд распределения)

Категория земель	Площадь, тыс. га	В % к итогу
Земли сельскохозяйственного назначения	717,8	47,5
Населенные пункты	192,5	12,7
Лесной фонд	262,3	17,4
Земли промышленности и связи	120,0	8,0
Водный фонд	187,2	12,4
Земли запаса	32,1	2,0
ВСЕГО	1512,5	100,0

Вариационный ряд состоит из вариантов и частот.

Варианта – отдельное значение варьирующегося признака, то есть отдельное значение признака, которые он принимает в ряду распределения.

Частота – численность отдельных вариантов или каждой группы в вариационном ряду распределения (числа, показывающие, как часто встречается варианты в ряду распределения).

Сумма частот в ряду распределения равна численности единиц исследуемой совокупности. Если частоты выражены в долях единицы или в процентах к итогу, то они называются **частотостями**.



Лекция №1

Различают **дискретные** и **интервальные** вариационные ряды.

Дискретные вариационные ряды характеризуют распределение единиц совокупности по дискретному признаку (распределение семей по числу комнат в квартире, распределение студентов по успеваемости и т.д.).

Интервальные вариационные ряды распределения используются при непрерывной вариации, когда признаки принимают сколь угодно малые величины

Ряд распределения населения России по среднему душевому доходу (интервальный вариационный ряд распределения)

Группы населения по доходу, тыс. руб.	Численность группы	
	всего, млн. чел.	в % к итогу
До 4	2,4	1,6
4-8	23,4	15,8
8-12	34,8	23,5
12-16	29,4	19,8
16-20	20,7	13,9
20-24	13,5	9,1
24-28	8,7	5,9
28 и более	15,5	10,4
ВСЕГО	148,4	100,0



Лекция №1

Группировки как метод исследования широко используются на практике и применяются в следующих сферах:

- ✓ группировка предприятий и организаций по формам собственности;
- ✓ группировка предприятий и организаций по численности занятых в отдельных отраслях народного хозяйства;
- ✓ группировка товаров, классификаторы (продовольственных и непродовольственных товаров);
- ✓ группировки по отраслям народного хозяйства, которые используются при анализе валового внутреннего продукта, национального дохода, капитальных вложений и т.д.



Лекция №1

Практическая работа (на 15.02.2020): Провести группировку земельных участков Калининградской области (по данным Росреестра) по различным признакам. Составить типологическую, структурную и аналитическую группировки.

1. Отбор земельных участков (источник – Росреестр, основные атрибуты – площадь, кадастровая стоимость, целевое назначение, обременение и др.). Не менее 30 участков.
2. Построение типологической группировки – по целевому назначению или категории земель
3. Построение структурной группировки – по величине кадастровой стоимости.
4. Построение аналитической группировки:

Факторный признак – статус ЗУ.

Результативный признак – кадастровая стоимость.

Решение задач:



1. Имеются следующие данные об успеваемости 20 студентов группы по теории статистики в летнюю сессию 2002 года: 5, 4, 3, 5, 4, 4, 4, 3, 4, 5, 2, 3, 4, 5, 2, 4, 4, 5, 4, 3. Постройте: ряд распределения по уровню успеваемости (1 группа – неуспевающие (2 балла), 2 группа – успевающие (3 балла и выше)); ряд распределения студентов по баллам оценок.
2. Известны следующие данные об объеме импорта страны (млн. ден. ед.) 890, 946, 564, 240, 876, 301, 387, 571, 920, 574, 102, 209, 519, 528, 555, 722, 610, 724, 1009, 785. Используя данные, постройте интервальный вариационный ряд распределения.
3. Провести группировку сельскохозяйственных предприятий по величине основного капитала, построив 4-5 групп с закрытым интервалом, если величина интервала равна 500,0 тыс. руб. Минимальная величина основного капитала в изучаемой совокупности предприятий – 11900 тыс. руб.
4. Имеются следующие данные о сумме вкладов населения, тыс. руб.

70	55	90	80	110	130	70	64	60	70
75	58	62	70	140	64	58	110	93	55
62	90	74	74	170	66	61	82	95	58
75	93	110	104	86	58	94	61	112	93

- а) ранжируйте ряд в порядке возрастания;
- б) составьте равновеликий интервальный ряд (по формуле Стерджесса);
- в) подсчитайте по каждому интервалу частоты и частости, сумму накопленных частот;



Лекция №1

5. Имеются следующие данные по предприятиям:

№ п/п	Объем реализации, млрд. руб.	Балансовая прибыль, млрд. руб	Прибыль после налогообложения, руб	Кол-во работающих, тыс. чел
1	1876,2	218,5	168,4	18,6
2	1827,8	290,7	204,1	9,1
3	1602,7	157,1	94,2	17,4
4	1563,8	91,7	11,9	6,4
5	1544,5	270,3	168,5	26,0
6	1470,5	142,1	73,9	6,4
7	1462,0	76,9	35,1	15,0
8	1392,7	138,7	2,4	15,7
9	1359,8	107,6	66,2	10,9
10	1350,9	262,2	150,2	7,6
11	1340,0	314,3	159,3	9,7
12	1290,7	190,0	99,6	20,6
13	1290,1	269,2	204,2	13,2
14	1285,4	131,2	77,1	6,3
15	1273,4	200,9	154,3	11,6
16	1270,7	300,9	300,9	5,6
17	1267,8	439,9	330,1	6,4
18	1266,4	243,7	115,1	11,5
19	1240,1	261,7	177,2	5,5
20	1228,9	136,1	74,6	17,5
21	1180,3	166,2	108,1	7,0
22	1164,5	133,3	85,4	10,7
23	1128,8	205,0	73,4	15,2
24	1098,0	136,2	91,3	11,3
25	1080,5	280,5	213,6	4,8
26	1080,2	319,2	253,2	6,5
27	1036,9	304,0	212,2	11,4
28	1033,4	118,2	97,0	7,5
29	1010,3	130,7	60,0	12,6
30	1007,3	148,0	99,5	5,3
31	1006,7	356,9	257,9	16,4
32	984,4	70,6	7,9	13,0
33	950,8	109,7	60,6	14,5
34	926,5	136,5	81,2	6,3
35	890,1	119,5	85,9	7,6

Построить группировку с определением количества групп и интервала.
Определить какой признак лежит в основе группировки.