**Титульный лист**

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc11833026)

[Вариация в пространстве и во времени 4](#_Toc11833027)

[Понятие вариации 4](#_Toc11833028)

[Показатели вариации 5](#_Toc11833029)

[Виды дисперсий и методы их расчета 9](#_Toc11833030)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 12](#_Toc11833031)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 13](#_Toc11833032)

# ВВЕДЕНИЕ

При изучении социально-экономических явлений и процессов статистика встречается с разнообразной вариацией признаков, характеризующих отдельные единицы совокупности. Величины признаков колеблются, варьируют под действием различных причин и условий, которые в статистике называются факторами. Нередко эти факторы действуют в противоположном направлении и сами, в свою очередь, варьируют. Среди них есть существенные факторы, определяющие величину вариантов данного признака у всех единиц совокупности. Но есть и несущественные, которые на одни единицы совокупности могут оказывать влияние, на другие нет. В систематической вариации проявляются взаимосвязи между явлениями, их признаками, в такой связи – один как причина, другой как следствие его действия. Точнее говоря, проявляется зависимость вариации одного признака от вариации другого или от нескольких других.

Вариация, обусловленная случайными факторами, называется случайной вариацией. Здесь не наблюдается систематического изменения вариантов зависимого признака от случайных факторов; все изменения носят хаотический характер, поскольку нет устойчивой связи этих факторов с единицами изучаемой совокупности.

Вариация зависимого признака, образовавшаяся под действием всех без исключения влияющих на него факторов, называется общей вариацией. Следовательно, общая вариация слагается из систематической и случайной вариации. Но систематическая вариация, если между признаками имеется довольно существенная связь, в конце концов, пробивает себе дорогу через хаос случайных колебаний вариантов зависимого признака и проявляет себя.

Наличие вариации признаков, изучаемых статистикой явлений, ставит задачу определить меру вариации, ее измерение, найти соответствующие измерители – показатели, характеризующие размеры этой вариации, а также выявить сущность и методы вычисления определяющих ее факторов.

# Вариация в пространстве и во времени

## **Понятие вариации**

Вариация – это многообразие, колеблемость, изменяемость величины признака у единиц статистической совокупности. Вариация порождается комплексом условий, действующих на совокупность и ее единицы. Например, вариация доходов, получаемых гражданами, порождается различными социальными и экономическими причинами, однако если бы все граждане имели одинаковые доходы, то необходимость в статистическом исследовании отпала бы. Отсюда следует, что именно вариация и предопределяет необходимость статистики.[[1]](#footnote-1)

Исследование вариации в статистике и социально-экономических исследованиях имеет большое значение, делая возможным установление разброса или вариации значений отдельных единиц совокупности, например, какие факторы и в какой степени влияют на курс акций, объем ВВП, объемы спроса и предложения, процентные ставки, финансовое положение предприятий и т.д. Определение вариации необходимо при организации выборочного наблюдения, построении статистических моделей, разработке материалов экспертных опросов и во многих других случаях[[2]](#footnote-2).

По степени вариации можно судить о многих сторонах процесса развития изучаемых явлений, в частности об однородности совокупности, устойчивости индивидуальных значений признака, типичности средней, о взаимосвязи между признаками одного и того же явления и признаками разных явлений.

Вариация существует во времени и в пространстве. Под *вариацией во времени* подразумевают изменение значений признака в различные моменты времени (срок службы товаров длительного пользования, средняя продолжительность жизни, мнения людей и т.д.). Под *вариацией в пространстве* понимается колеблемость значений признака по отдельным территориям.

Наличие вариации в признаках изучаемых явлений ставит перед статистикой задачи ее исследования: определение меры вариации, ее измерение, нахождение соответствующих измерителей, показателей, характеризующих ее размеры, выявление их сущности и методов вычисления факторов, ее определяющих[[3]](#footnote-3).

Статистические показатели, характеризующие вариацию, широко применяются в практической деятельности. На основе показателей вариации в статистике разрабатываются другие показатели и методы изучения явлений и процессов общественной жизни – показатели тесноты связи между явлениями и их признаками, показатели оценки точности выборочного наблюдения и т.д.

## **Показатели вариации**

Показатели вариации делятся на две группы: абсолютные и относительные. К абсолютным показателям вариации относятся:

* размах вариации;
* среднее линейное отклонение;
* дисперсия;
* среднее квадратическое отклонение.

Относительными показателями вариации являются:

* относительное линейное отклонение;
* коэффициент вариации и др.

Для иллюстрации расчетов этих показателей воспользуемся следующими данными:

Таблица 1

Распределение работников отрасли по уровню заработной платы

|  |  |
| --- | --- |
| Заработная плата одного работника, тыс. руб. | Количество работников, % к итогу |
| до 3 | 13,2 |
| 3 – 5 | 28,6 |
| 5 – 7,5 | 24,9 |
| 7,5 – 10 | 13,6 |
| 10 – 15 | 12,2 |
| 15 – 25 | 5,7 |
| 25 – 30 | 1,8 |
| Итого: | 100 |

Самым простым показателем, уже использованным выше при группировке данных, является размах вариации. Он представляет собой разность максимального и минимального значений признака:

R = =30 – 0 = 30 тыс. руб.

Недостатком данного показателя является то, что он оценивает только границы варьирования признака и не отражает его колеблемость внутри этих границ. Для анализа вариации необходим и показатель, который отражает все колебания варьирующего признака, дающий обобщенную ее характеристику. В качестве такой величины можно условно принять среднюю величину из всех значений признака, так как в ней более или менее погашаются случайные отклонения от закономерного хода развития явления, и средняя тем самым отражает типичный размер признака у данной однородной совокупности единиц.[[4]](#footnote-4)

Такая средняя называется средним линейным отклонением (). Оно вычисляется как средняя арифметическая из абсолютных значений отклонений вариант *х* и  (взвешенная или простая в зависимости от исходных условий) по следующим формулам:

 – простая формула;

 – взвешенная формула;

По данным нашего примера определим среднее линейное отклонение, построив для удобства расчетов вспомогательную табл. 2.

1) находим середины интервалов () по исходным данным (гр. 1) и записываем их в таблицу (гр. 3);

2) определим произведения значений середин интервалов () на соответствующие им веса (*f)* (гр. 4). В итоге получаем 7248,3. Рассчитаем среднюю величину по формуле средней арифметической взвешенной:[[5]](#footnote-5)



Дисперсия представляет собой средний квадрат отклонений индивидуальных значений признака от их средней величины и вычисляется по формулам простой и взвешенной дисперсий (в зависимости от исходных данных):

 простая формула;

 – взвешенная формула;[[6]](#footnote-6)

Среднее квадратическое отклонение определяется как квадратный корень из дисперсии и имеет ту же размеренность, что и изучаемый признак:

 – простая формула;

 – взвешенная формула;

Рассмотренные показатели позволяют получить абсолютное значение вариации, т.е. оценивают ее в единицах измерения исследуемого признака. В отличие от них, *относительное линейное отклонение* и *коэффициент вариации* измеряет колеблемость в относительном выражении, относительно среднего уровня, что во многих случаях является предпочтительнее.

Относительное линейное отклонение (): 

Определим значение этого показателя по нашим данным:

=3,87/ 7,25\*100=53,4%

Коэффициент вариации ():



Определим значение коэффициента вариации по нашим данным:

=5,3/ 7,25\*100=73,1%

Рассчитанная величина свидетельствует о значительном относительном уровне колеблемости признака. Если  превышает 33%, то совокупность по рассматриваемому признаку можно считать неоднородной.[[7]](#footnote-7)

Следует отметить, что дисперсию используют не только для оценки вариации, но и при измерении взаимосвязей, для проверки статистических гипотез и т.п. [[8]](#footnote-8)

Дисперсия может быть рассчитана и по упрощенной формуле:



Как и любая средняя, дисперсия имеет определенные математические свойства:

а) если все значения признака *х* уменьшить (увеличить) на определенную величину, дисперсия не изменится;

б) если все значения признака изменить в *k* раз, то дисперсия изменится в *k* раз;

в) в случае замены частот частостями дисперсия не изменится.

Статистическое изучение вариации многих социально-экономических явлений проводится и при помощи дисперсии альтернативного признака, вариация которого имеет два взаимоисключающих значения – «1» (наличие данного признака) и «0» (отсутствие его), долю вариантов, обладающих данным признаком*, р*, и не обладающих им *q*. Так как ряд *р + q* = 1, то средняя , а дисперсия альтернативного признака , где , *n* – число наблюдений, *m* – число единиц совокупности, обладающее данным признаком, *q* = 1- *р*. Отсюда дисперсию доли альтернативного признака можно выразить следующим образом:

## **Виды дисперсий и методы их расчета**

Для совокупности, сгруппированной по определенному признаку можно рассчитать три вида дисперсий:

* внутригрупповую дисперсию;
* межгрупповую дисперсию;
* общую дисперсию.

Внутригрупповая дисперсия оценивает колеблемость значения индивидуального признака внутри группы. Эта вариация возникает под влиянием неучтенных факторов и не зависит от признака, положенного в основу группировки. Она исчисляется следующим образом:[[9]](#footnote-9)

,

где  - средняя по изучаемой группе (групповая средняя).

Средняя из внутригрупповых дисперсий отражает ту часть вариации результативного признака, которая обусловлена действием всех прочих неучтенных факторов, кроме фактора, по которому осуществлялась группировка. Средняя из внутригрупповых дисперсий определяется по формуле арифметической взвешенной:



Межгрупповая дисперсия отражает ту часть вариации результативного признака, которая обусловлена воздействием признака факторного. Это воздействие проявляется в отклонении групповых средних от общей средней:



Общая дисперсия оценивает вариацию изучаемого признака, возникающего под влиянием всех факторов.

Между рассматриваемыми видами дисперсий существует определенная взаимосвязь, которая называется правилом сложения дисперсий:[[10]](#footnote-10)



Согласно правилу сложения дисперсий общая дисперсия, возникающая под влиянием всех факторов, равна сумме дисперсий, возникающих под влиянием всех прочих факторов, и дисперсии, возникающей за счет группировочного признака.

Зная любые два вида дисперсий, можно определить или проверить правильность расчета третьего вида.

На основании правила сложения дисперсий можно измерить тесноту связи между группировочным (факторным) и результативным признаками. Для этого рассчитывается:[[11]](#footnote-11)

1) коэффициент детерминации: 

Коэффициент детерминации показывает, какая доля вариации результативного признака объясняется вариацией признака фактора, положенного в основу группировки.

2) эмпирическое корреляционное отношение: 

Величина показателя изменяется в пределах от 0 до 1. Чем ближе к 1, тем сильнее взаимосвязь между рассматриваемыми признаками.

Наряду с вариацией индивидуальных значений признака вокруг средней может наблюдаться и вариация индивидуальных долей признака вокруг средней доли. Для анализа этой вариации вычисляются следующие виды дисперсий.

Внутригрупповая дисперсия доли определяется по следующей формуле: 

Средняя из внутригрупповых дисперсий: 

Межгрупповая дисперсия: ,

где  - численность единиц в отдельных группах;

 - доля изучаемого признака во всей совокупности, которая определяется по следующей формуле: 

Общая дисперсия имеет вид: 

Три вида дисперсии связаны между собой следующим образом:[[12]](#footnote-12)



Данная взаимосвязь дисперсий называется теоремой сложения дисперсии доли признака. Эта теорема широко используется в изучении колеблемости качественных признаков.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

выборочный статистика репрезентативность совокупность

Учитывая значения, зафиксированные в статистическом наблюдении или другом признаке отдельных единиц населения, мы живем, что они различаются между собой, колеблются, поскольку в каждом из подразделений они формируются под влиянием многих причин и условий. Эти различия в индивидуальных значениях признака в исследуемой популяции называются вариацией признака в статистике.

Наличие изменений в характеристиках исследуемых явлений ставит проблему его исследования на статистику: определение меры вариации, ее измерение, нахождение соответствующих счетчиков, индикаторы, характеризующие его размеры, идентификацию их сущности и методы расчета факторов, которые его определяют.

Статистические показатели, характеризующие вариации, широко используются в практической деятельности. На основе показателей изменения статистики разрабатываются другие показатели и методы изучения явлений и процессов социальной жизни - показатели герметичности связи между явлениями и их знаками, показатели для оценки точности выборочного наблюдения и т. д.

Показатели вариации - это численная мера уровня изменчивости признака, они измеряют отклонения от среднего и дают возможность установить, насколько однородным является состав данной популяции по изучаемому признаку, насколько надежным является типичный средний показатель. Чем гомогеннее состав популяции, чем ближе индивидуальные значения признака, тем меньше разброс этих значений вокруг среднего значения.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васнев С.А. Статистика: Учебное пособие. – М.: МГУП, 2011.
2. Дружинин Н.К. Выборочный метод и его применение в социально-экономических исследованиях. М, 2010.
3. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: Учебник. - М.: ИНФРА-М.2008. - 387 с.
4. Теория статистики: Учебник / Под ред. проф. Р. А. Шмойловой. - М.: Финансы и статистика, 2009. - 560 с.

Размещено на Allbest.ru

1. Теория статистики: Учебник / Под ред. проф. Р. А. Шмойловой. - М.: Финансы и статистика, 2009. - 560 с. [↑](#footnote-ref-1)
2. Дружинин Н.К. Выборочный метод и его применение в социально-экономических исследованиях. М, 2010. [↑](#footnote-ref-2)
3. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: Учебник. - М.: ИНФРА-М.2008. - 387 с. [↑](#footnote-ref-3)
4. Дружинин Н.К. Выборочный метод и его применение в социально-экономических исследованиях. М, 2010. [↑](#footnote-ref-4)
5. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: Учебник. - М.: ИНФРА-М.2008. - 387 с. [↑](#footnote-ref-5)
6. Дружинин Н.К. Выборочный метод и его применение в социально-экономических исследованиях. М, 2010. [↑](#footnote-ref-6)
7. Васнев С.А. Статистика: Учебное пособие. – М.: МГУП, 2011. [↑](#footnote-ref-7)
8. Теория статистики: Учебник / Под ред. проф. Р. А. Шмойловой. - М.: Финансы и статистика, 2009. - 560 с. [↑](#footnote-ref-8)
9. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: Учебник. - М.: ИНФРА-М.2008. - 387 с. [↑](#footnote-ref-9)
10. Дружинин Н.К. Выборочный метод и его применение в социально-экономических исследованиях. М, 2010. [↑](#footnote-ref-10)
11. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: Учебник. - М.: ИНФРА-М.2008. - 387 с. [↑](#footnote-ref-11)
12. Васнев С.А. Статистика: Учебное пособие. – М.: МГУП, 2011. [↑](#footnote-ref-12)