**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ ГОУ ВПО**

**ВСЕРОССИЙСКИЙ ЗАОЧНЫЙ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

КАФЕДРА СТАТИСТИКИ

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

по дисциплине «Статистика»

на тему **«Статистические методы изучения потребления  
населением товаров и услуг»**

Вариант № 6

Исполнитель:

Руководитель:

Голикова Анна Викторовна

Москва – 2009

# Оглавление

[Введение 3](#_Toc232612826)

[Теоретическая часть 5](#_Toc232612827)

[Статистическое изучение потребления на макроуровне 5](#_Toc232612828)

[Модели потребления 7](#_Toc232612829)

[Прожиточный минимум и потребительский бюджет 12](#_Toc232612830)

[Динамика потребления населения и потребительских цен 16](#_Toc232612831)

[Расчетная часть 19](#_Toc232612832)

[Задание 1 20](#_Toc232612833)

[Задание 2 29](#_Toc232612834)

[Задание 3 38](#_Toc232612835)

[Задание 4 41](#_Toc232612836)

[Аналитическая часть 44](#_Toc232612837)

[Заключение 47](#_Toc232612838)

[Список литературы 48](#_Toc232612839)

[Приложение 1 49](#_Toc232612840)

[Приложение 2 50](#_Toc232612841)

# Введение

В современном обществе важную роль в механизме управления экономикой выполняет статистика. Она осуществляет сбор, научную обработку, обобщение и анализ информации, характеризующей развитие экономики страны, культуры и уровня жизни населения. В результате предоставляется возможность выявления взаимосвязей в экономике, изучения динамики ее развития, проведения международных сопоставлений и, в конечном итоге, – принятия эффективных управленческих решений на государственном и региональном уровнях.

Социальная статистика представляет собой одно из важнейших приложений статистических методов, исследующих количественную характеристику структуры общества, жизни и деятельности людей, позволяет выявить и измерить основные закономерности в распределении благ между социальными группами.

Основные задачи статистики потребления населения как важнейшей составляющей уровня его жизни связаны с разработкой системы показателей потребления, натуральных и стоимостных, индивидуальных, семейных и сводных потребительских бюджетов и потребительской корзины, исследованием структуры потребительских расходов, эластичности и дифференциации потребления, динамики потребления населения и потребительских цен, покупательной способности денег.

Для наиболее успешного исследования данной составляющей выделяют:

- промежуточное потребление (отражено в счете производства СНС) представляющее собой стоимость продуктов и рыночных услуг, потребленных и предоставленных в течение данного периода с целью производства других продуктов и услуг;

- конечное потребление, или собственно потребление населения (отражено в счете использования доходов СНС), — расходы хозяйственных единиц на продукты и услуги, используемые непосредственно для удовлетворения текущих индивидуальных и коллективных потребностей людей.

Поскольку структура потребления населения содержит потребительские товары (продукты питания, непродовольственные товары) и услуги (материальные и нематериальные, платные и бесплатные), различают платное и бесплатное потребление соответственно.

Данная работа представляет собой обзор статистических методов исследования потребления населения настолько полно, насколько это возможно в рамках курсовой работы, а также проиллюстрирована конкретными данными, расчетами и графиками по применяющимся на практике методам.

В теоретической части курсовой работы рассмотрены следующие аспекты:

* изучение потребления на макро- и микроуровнях;
* изучение дифференциации потребления;
* динамика потребления населения и потребительских цен;
* модели потребления.

Расчетная часть курсовой работы включает выполнение двух задач по теме из варианта расчетного задания с использованием ранее изученных методов статистического исследования.

Аналитическая часть включает в себя самостоятельное статистическое исследование на основе реальных данных.

При работе с табличными данными использовался табличный процессор Excel пакета Microsoft Office 2000.

# Теоретическая часть

## Статистическое изучение потребления на макроуровне

Обобщение информации, характеризующей потребление населения, представляет собой сложный процесс балансовых разработок, нацеленный на увязку разнообразных источников данных. К основным источникам информации, характеризующим потребление населения, относятся:

* данные выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств, на базе которых строятся натуральные и стоимо­стные показатели потребления в расчете на душу населения и на потребительскую единицу; изучаются структура, дина­мика и дифференциация потребления;
* данные торговой статистики об объеме и структуре розни­чного товарооборота;
* баланс денежных доходов и расходов населения по данным финансовой статистики, определяющий соотношение в рас­ходах населения на покупку товаров и услуг и на сбережения;
* статистика деятельности предприятий и хозяйств (сельско­хозяйственные предприятия, крестьянские и фермерские хозяйства, личные подсобные хозяйства и предприятия про­мышленности, оптовой и розничной торговли и потребкоо­перации), участвующих в формировании и использовании продовольственных ресурсов.

На ее базе строятся балансы продовольственных ресурсов, определяется фонд потребления населением основных продуктов питания, и рассчи­тываются натуральные среднедушевые показатели по­требления, изучается динамика потребления. На макроуровне обобщающим стоимостным пока­зателем потребления являются расходы домашних хозяйств на конечное потребление, отражающиеся на счете ис­пользования располагаемого дохода и включающие расходы на:

1) конечное потребление домашних хозяйств (резидентов и нерезидентов) на экономической территории страны, охватыва­ющее:

* расходы на покупку потребительских товаров (кроме домов, квартир, покупки стройматериалов собственниками жилищ, ценностей);
* расходы на оплату потребительских услуг (бытовых, пасса­жирского транспорта, связи, жилищно-коммунального хо­зяйства, туристско-экскурсионных, образования, культуры, здравоохранения, санаторно-курортных, физической куль­туры и спорта, правового характера) и финансовых услуг (банков, страховых компаний, организаций по проведению лотерей);
* конечное потребление товаров и услуг за счет доходов, по­лученных в натуральной форме в счет оплаты труда;
* потребление товаров и услуг, произведенных для собственно­го конечного потребления домашними хозяйствами в некорпоративных предприятиях (сельскохозяйственной продукции, произведенной в крестьянских, фермерских хозяйствах и личном подсобном хозяйстве населения, и жилищных услуг, произведенных для собственного потребления владельцами жилищ);

2) покупку потребительских товаров и услуг домашними хо­зяйствами-резидентами за границей;

3) покупку потребительских товаров и услуг домашними хозяй­ствами-нерезидентами на экономической территории страны.

Другим обобщающим стоимостным показателем потреб­ления выступает фактическое конечное потребление домашних хозяйств, отражающее реальную величину, которая обеспечивается как за счет располагаемого дохода, так и за счет социальных трансфертов в натуральной форме, предоставляемых населению органами государственного управления и некоммерческими организациями, обслуживающими домашние хозяйства. Величина фактического конечного потребления отражается на счете исполь­зования скорректированного располагаемого дохода. Данный счет характеризует распределение скорректированного располагае­мого дохода на фактическое конечное потребление и сбережение.

## Модели потребления

Под моделями потребления понимаются уравнения или их система, отражающая зависимость показателей потребления товаров и услуг от комплекса социально-экономических факторов (совокупного расхода/дохода домохозяйства, уровня цен, раз­мера и состава семьи и пр.)

Существует множество моделей потребления, различающихся методами оценки их показателей, направлениями ис­пользования, включенными в модель переменными и т. д.

При анализе числа наступлений определенного случайного события за единицу времени, когда факт наступления этого со­бытия не зависит от того, сколько раз и в какие моменты времени оно происходило в прошлом и не влияет на будущее, а испытания проводятся в стационарных условиях, то для описания данной случайной величины используется модель на базе закона Пуассона (1837 г.):

где Р(х) — вероятность того или иного значения признаках,

а = х — средняя арифметическая ряда.

Данный закон часто называют законом редких событий.

Модели множественного выбора, имеющие более чем две альтернативы, строятся на основе мо­делей бинарного выбора. При этом множественный выбор мо­жет быть представлен как последовательность бинарных выборов. Обобщением биномиального распределения на случай более чем двух возможных исходов является полиномиальный (муль­тиномиальный) закон распределения. Полиномиальное распре­деление используется при статистической обработке выборок большой совокупности, элементы которой разделяются более чем на две категории, применяются в социологических, социально-экономических и медицинских выборочных обследованиях.

Другие классы моделей связаны с цензурированными и урезанными выборками, при которых модели строятся не по всей совокупности обследуемых единиц, а по определенной группе единиц. Модель была предложена Дж. Тобином в 1958 г. и названа тобит-моделью. К урезанным выборкам относятся модели класса "времени жизни", в которых зависимая переменная характеризуется продолжительностью действия/занятия.

Рассмотрим модели спроса и предложения на микро- и макроуровнях, структурные и факторные модели.

Структурные модели вычисляются по однородным группам потребителей и характеризуют структуру их спроса (расходов)

где С — общая структура расходов по выборке бюджетов домохозяйств;

С\* — структура расходов в группе домохозяйств с доходом I\*;

w\* — частота (частость) распределения семей с доходом I\*.

Немецкий статистик Э. Энгель в конце XIX в. сформулировал и построил модели зависимости потребления от дохода, по которым с ростом дохода доля расходов на питание сокращается; доля расходов на одежду и жилище не изменяется; доля затрат на образование и лечение возрастает (закон Энгеля).

Для различных видов товаров кривые Энгеля, характеризую­щие зависимость потребления (у) от дохода (z), имеют следующий вид:

а) для малоценных продуктов питания (хлеба и картофеля) за­висимость потребления от дохода описывается уравнением рав­носторонней гиперболы:

б) при пропорциональном изменении потребления (одежды, фруктов) и дохода функция Энгеля приобретает линейный вид:

в) по мере роста дохода потребление товаров первой необходимости отстает от роста дохода, а зависимость описывается степенной функцией:

где параметр а1 трактуется как эластичность потребления от дохода;

г) потребление предметов роскоши описывается уравнением параболы второго порядка

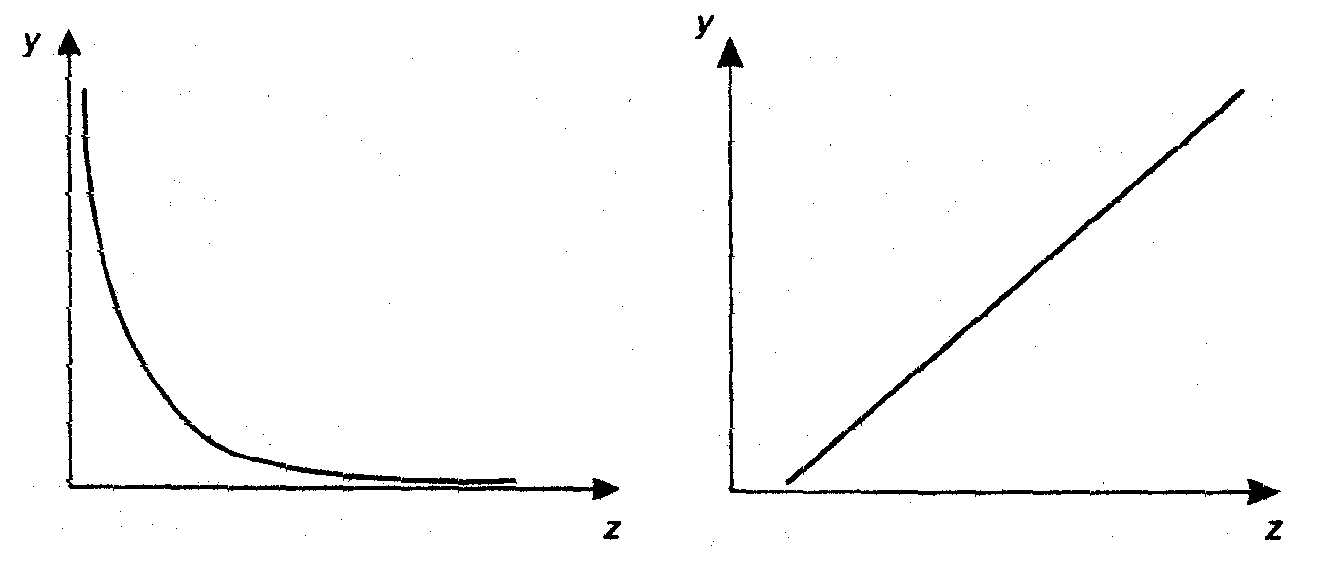


Рисунок 1. Рисунок 2.

Зависимость Зависимость

потребления малоценных потребления фруктов

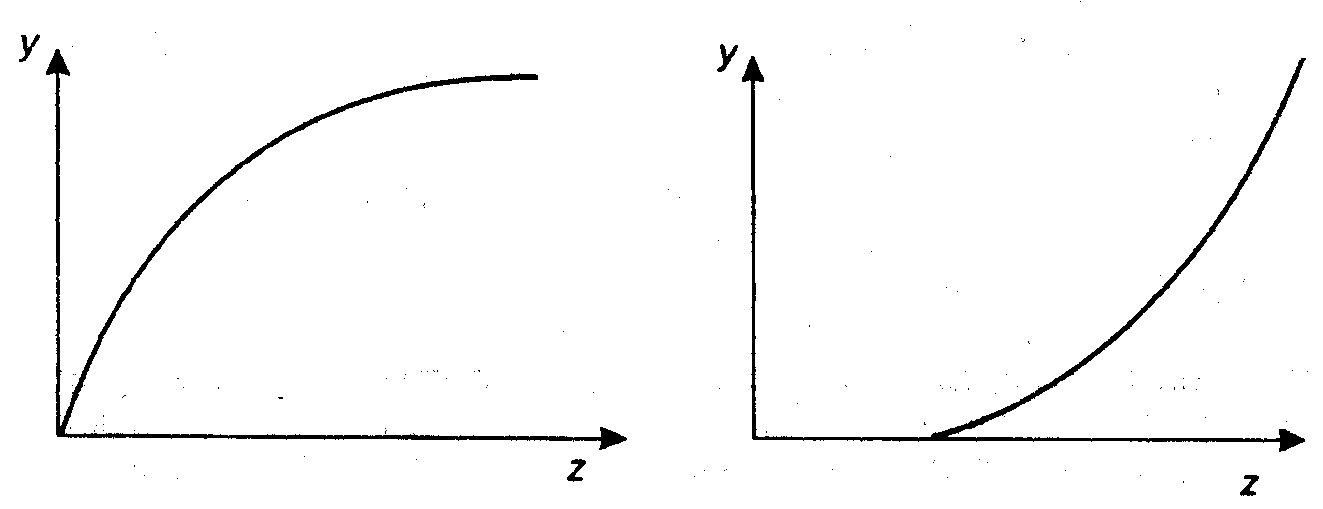
продуктов питания от дохода от дохода

Рисунок 3. Рисунок 4.

Зависимость Зависимость

потребления товаров потребления предметов

первой необходимости от дохода роскоши от дохода

Позже были найдены и другие эмпирические "законы" потреб­ления: закон Швабе (1868 г.) — чем беднее семья, тем большая до­ля расходов тратится на жилище. Закон Райта (1875 г.) — чем вы­ше доход, тем выше уровень сбережений и доля их в расходах. Закон Жини — если продовольственные расходы растут или убывают в арифметической прогрессии, то другие виды расходов стремятся измениться в обратном направлении и в геометриче­ской прогрессии.

Динамическая модель потребления с учетом запасов раз­работана X. Хаутеккером и Л. Тейлором

Сj = а0 + а1З + а2I + ε,

где Сj — потребление;

З — запас товара или привычка к его потреблению;

I — доход;

ε — случайная составляющая.

Динамические модели спроса характеризуют зависимость динамики потребления (Сj) от цены (р) и фактора времени (t):

Сj = φ(р, t)

Коэффициенты эластичности спроса от цен отрицательны (для товаров неэластичного спроса > -1, со средней эла­стичностью = -1, с высокой эластичностью < -1 ).

К простейшим моделям спроса от цены относится модель

Cj = a0 + a1pj + a2t

или модель с учетом соотношения в индексах цен

где Сj — спрос на данный товар;

pj — цена на данный товар;

Jpj/Jp — компаративный индекс цен, характеризующий соотношение изменения цен изданный товар и общего индекса цен.

Факторные модели покупательного спроса (аналитические) характеризуют зависимость потребления от уровня и состава денежных доходов, уровня цен и соотношения индексов цен. а также от социально-демографического состава и размера домохозяйства.

На макроуровне зависимость объема потребления от дохода отражается в функции потребления. Дж. Кейнсом выявлено соотношение между обобщенными показателями дохода, потребления, капиталовложений и сбережений, состоящего в том, что в случае повышения дохода потребление тоже растет, но с меньшей скоростью. При определенном уровне потребления возникают сбережения.

Рассмотренные модели представляют классический вариант моделей потребления.

## Прожиточный минимум и потребительский бюджет

Одним из наиболее важных показателей Статистики потребления населения и в целом уровня жизни является потребительский бюджет как интегральный социальный норматив потребления населением потребительских товаров и услуг.

Различают минимальный и рациональный потребительские бюджеты.

Минимальный потребительский бюджет определяет минимально допустимый уровень потребления человеком товаров и услуг, обеспечивающий удовлетворение основных физиологических, социально-культурных и иных его потребностей. В отличие от физиологического минимума размер этого бюджета динамичен как по сумме, так и структуре включаемых товаров и услуг.

Существуют следующие подходы к определению и измерению минимального потребительского бюджета: абсолютный, относительный, субъективный. При абсолютном подходе рассчитывается величина прожиточного минимума как стоимостной оценки основных потребностей, которые устанавливаются нормативным методом с помощью научно разработанных нормативов потребления. При относительном подходе определяется минимальный потребительский бюджет (МПБ) статистическим методом исходя из фактически сложившегося потребления в домохозяйствах с низкими доходами. При субъективном подходе уровень низких доходов находится путем опроса общественного мнения.

Измерение ПМ или МПБ представляет собой комбинированный расчет, выполняемый рядом министерств. Разработкой нормативов питания занимается Академия медицинских наук РФ; расчетами стоимости потребительской корзины – Госкомстат РФ, а определением ПМ – Министерство труда и социального развития РФ. Регулярные расчеты прожиточного минимума в России ведутся с 1992 г. Первоначально потребительская корзина включала 19 продуктов питания (до 1997 г.) и 25 (с 1997 г. по настоящее время). В феврале 1999 г. Правительство РФ утвердило Методические рекомендации по определению потребительской корзины для основных социально-демографических групп населения в целом по Российской Федерации и в субъектах Российской Федерации, в которых, кроме продовольственной корзины из 31 продукта питания, предусмотрены минимальные наборы непродовольственных товаров и услуг. Состав минимального набора определяется с учетом:

* научных рекомендаций по минимальным объемам потребления товаров и услуг, необходимых для сохранения здоровья человека и обеспечения его жизнедеятельности;
* фактического объема потребления в малоимущих семьях;
* состава населения, размера и структуры семей и уровня доходов;
* объективных различий в потреблении в субъектах РФ, определяемых природно-климатическими условиями, национальными традициями и местными особенностями.

Потребительская корзина для основных социально-демографических групп населения (трудоспособное население, пенсионеры, дети) в целом по РФ определяется не реже одного раза в пять лет и устанавливается в следующих составе и объемах (в натуральных показателях) [ст. 1 ФЗ № 44-ФЗ от 31 марта 2006 г. «О потребительской корзине в целом по РФ»]:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 1 | | | | |
|  | | | | |
| Продукты питания | | | | |
| Наименование | Единица измерения | Объем потребления (в среднем на одного человека в год) | | |
| трудоспособное население | пенсионеры | дети |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Хлебные продукты (хлеб и макаронные изделия в пересчете на муку, мука, крупы, бобовые) | кг | 133,7 | 103,7 | 84,0 |
| Картофель | кг | 107,6 | 80,0 | 107,4 |
| Овощи и бахчевые | кг | 97,0 | 92,0 | 108,7 |
| Фрукты свежие | кг | 23,0 | 22,0 | 51,9 |
| Сахар кондитерские изделия в пересчете на сахар | кг | 22,2 | 21,2 | 25,2 |
| Мясопродукты | кг | 37,2 | 31,5 | 33,7 |
| Рыбопродукты | кг | 16,0 | 15,0 | 14,0 |
| Молоко и молокопродукты в пересчете на молоко | кг | 238,2 | 218,9 | 325,2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Яйца | штука | 200,0 | 180,0 | 193,0 |
| Масло растительное, маргарин и другие жиры | кг | 13,8 | 11,0 | 10,0 |
| Прочие продукты (соль, чай, специи) | кг | 4,9 | 4,2 | 3,6 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 2 | | | | |
|  | | | | |
| Непродовольственные товары | | | | |
| Наименование | Единица измерения | Объем потребления в среднем на одного человека в год | | |
| трудоспособное население | пенсионеры | дети |
| Верхняя пальтовая группа | штук/лет | 3/7,6 | 3/8,7 | 3/2,6 |
| Верхняя костюмно-платьевая группа | штук/лет | 8/4,2 | 8/5,0 | 11/2,0 |
| Белье | штук/лет | 9/2,4 | 10/2,9 | 11/1,8 |
| Чулочно-носочные изделия | пар/лет | 7/1,4 | 4/1,9 | 6/1,3 |
| Головные уборы и галантерейные изделия | штук/лет | 5/5,0 | 4/5,6 | 4/2,8 |
| Обувь | пар/лет | 6/3,2 | 6/3,5 | 7/1,8 |
| Школьно-письменные товары | штук/лет | 3/1,0 | 3/1,0 | 27/1,0 |
| Постельное белье | штук/лет | 14/7,0 | 14/7,0 | 14/7,0 |
| Товары культурно-бытового и хозяйственного назначения | штук/лет | 19/10,5 | 19/10,5 | 19/10,5 |
| Предметы первой необходимости, санитарии и лекарств | процентов от общей величины расходов на непродовольственные товары в месяц | 10 | 15 | 12 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 3 | | | | |
|  | | | | |
| Услуги | | | | |
| Наименование | Единица измерения | Объем потребления в среднем на одного человека в год | | |
| Трудоспособное население | пенсионеры | дети |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Жилье | кв. м общей площади | 18 | 18 | 18 |
| Центральное отопление | Гкал в год | 6,7 | 6,7 | 6,7 |
| Холодное и горячее водоснабжение и водоотведение | л в сутки | 285 | 285 | 285 |
| Газоснабжение | куб. м в месяц | 10 | 10 | 10 |
| Электроэнергия | кВт. \* ч в месяц | 50 | 50 | 50 |
| Транспортные услуги | поездок в год | 619 | 150 | 396 |
| Услуги культуры | % от общей величины расходов ну услуги в месяц | 5 | 5 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Другие виды | процентов от общей величины расходов ну услуги в месяц | 15 | 15 | 15 |

Рациональный потребительский бюджет отражает потребление товаров и услуг, обеспеченность домашних хозяйств предметами культурно-бытового и хозяйственного назначения в соответствии с научно обоснованными нормами и нормативами удовлетворения рациональных (разумных) потребностей человека. Этот социальный норматив, ориентированный на действительную общественную полезность, есть важнейший критерий оценки достигнутого в обществе уровня потребления, соответствия между сложившейся и рациональной его структурой. Фактическая структура потребления населения далека от рациональной.

## Динамика потребления населения и потребительских цен

Динамика потребления населения и потребительских цен изучается с помощью **индексного метода.**

***Индексы общего физического объема потребления товаров и услуг***по населению в целом и на душу населения в среднем рассчитываются в агрегатной форме следующим образом:

по товарам в целом по населению:

на душу населения:



Долгое время считалось, что ***агрегатные индексы***являются лучшей формой индексов. Действительно, в определенном смысле они более аналитичны: помимо оценки динамики интересую­щих нас показателей по ним легко определяется абсолютное из­менение физического объема потребляемых населением товаров и услуг в стоимостном выражении—по населению в целом и в сре­днем на душу. Для этого находится разница между стоимостями продаж товаров и услуг в числителе и знаменателе индексов. Но применение агрегатного индекса предполагает наличие сопос­тавимых цен и тарифов и расчета стоимости всех продаж населению товаров и услуг отчетного периода в этих ценах и тарифах *(∑q1p0 и ∑s1t0)*, что является проблематичным.

Индивидуальным индексом по отдельным то­варам и услугам является ***средний гармонический индекс физического объема***в форме:

где *q1p1* — стоимость продаж отдельных товаров и услуг в отчетном пе­риоде - индекс тождествен агрегатному и отличается от него лишь формой.

Агрегатные индексы дают общую оценку динамики физичес­кого объема потребления населения, не выделяя значение инди­видуальных индексов объема *(iq* и *i*s) и не показывая их роли в об­щем индексе.

Международную практика использует ***базисно-взвешенный индекс цен* Ласпейреса**, предложенный им в 1871 г.

В агрегатной форме он имеет вид:



Частая сменяемость товаров и их моделей в потребительском наборе вынуждает к использованию цепного метода в индексных расчетах. Нужна регистрация "живых" цен продаж. При замене товара на эквива­лентный цены на него проходят двойную регистрацию по старому и новому товарам, что приводит к цепному методу. Двойная регистрация при перемене товара обеспечивает возможность закон­чить старое звено и начать новое, предохраняя цепь динамики от разрыва. Звено вычисляется делением последующей цены нового звена на предыдущую цену старого.

И. Фишер по-своему решил проблему различий в структуре потребительских расходов населения отчетного и базисного пе­риодов, оказывающих существенное влияние на значение текущей базисно-взвешенных индексов потребительских цен. Он предложил "идеальный" индекс цен, вошедший в историю под его именем — **индекс Фишера**. Это *средний геометрический индекс* из индексов цен Пааше и Ласпейреса:

Очевидно, этот индекс лишен реального экономического со­держания и представляет собой чисто математическую модель. Расчет его в нашем примере возможен лишь в тех случаях, когда структура потребительских расходов населения за два сравниваемых периода претерпела принципиальные, качественные изме­нения, что делает невозможным использование в качестве весов ни текущую, ни базисную структуры расходов. В практике международной статистики цен индекс Фишера применяется при оценке динамики цен внешней торговли и в двусторонних межгосударственных сопоставлениях.

Индекс потребительских цен нередко фигурирует в сочетании с ***индексом-дефлятором****,* являющимся относительно новым показателем для отечественной статистики, но широко применяемым в других странах. Дефлятор — тот же индекс цен, но он шире, чем ИПЦ, поскольку включает не только цены потребительских товаров и услуг, но также цены инвестиционных товаров и услуг, т. е. оптовые цены. Следовательно, он характеризует общую динамику цен и тарифов для всей экономики страны.

# Расчетная часть

Имеются следующие выборочные данные (выборка 2%-ная механическая) о валовых доходах и расходах на продукты питания домохозяйств одного из районов, тыс.руб.:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Таблица 4 | | | |
| Исходные данные | | | |
| № домохозяйства п/п | Валовой доход | Число членов домохозяйства, чел. | Расходы на продукты питания |
| 1 | 35,8 | 1 | 14,9 |
| 2 | 65,1 | 1 | 22,2 |
| 3 | 22,1 | 1 | 10,2 |
| 4 | 26,3 | 1 | 12,4 |
| 5 | 78 | 2 | 32,2 |
| 6 | 80 | 2 | 33,2 |
| 7 | 92,4 | 2 | 36,8 |
| 8 | 84 | 2 | 34,8 |
| 9 | 164,2 | 2 | 50,4 |
| 10 | 150 | 2 | 48,6 |
| 11 | 137,6 | 2 | 44,4 |
| 12 | 134 | 2 | 46 |
| 13 | 82 | 2 | 34,2 |
| 14 | 171 | 3 | 61,5 |
| 15 | 140,1 | 3 | 55,8 |
| 16 | 161,4 | 3 | 61,5 |
| 17 | 203,4 | 3 | 69,6 |
| 18 | 163,5 | 3 | 59,7 |
| 19 | 113,6 | 3 | 53,1 |
| 20 | 145,5 | 3 | 57,9 |
| 21 | 89,7 | 3 | 40,2 |
| 22 | 224 | 4 | 80 |
| 23 | 202,4 | 4 | 81,2 |
| 24 | 192 | 4 | 74,4 |
| 25 | 138 | 4 | 59,2 |
| 26 | 225 | 5 | 90 |
| 27 | 292,1 | 5 | 105 |
| 28 | 243 | 5 | 89 |
| 29 | 280,8 | 6 | 110,2 |
| 30 | 159 | 6 | 69,6 |

## Задание 1

По исходным данным (табл.1) необходимо выполнить следующее:

1. Построить статистический ряд распределения организаций по признаку валовой доход, образовав пять групп с равными интервалами.
2. Построить графики полученного ряда распределения. Графическим методом и путем расчётов определить значения моды и медианы полученного ряда распределения.
3. Рассчитать характеристики ряда распределения: среднюю арифметическую, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.
4. Вычислить среднюю арифметическую по исходным данным, сравнить её с аналогичным показателем, рассчитанным в п. 3 для интервального ряда распределения. Объяснить причину их расхождения.

Сделать выводы по результатам выполнения Задания.

Целью выполнения данного Задания является изучение состава и структуры выборочной совокупности домохозяйств путем построения и анализа статистического ряда распределения домохозяйств по признаку *валовой доход*.

Для построения интервального вариационного ряда, характеризующего распределение домохозяйств по объему валового дохода, необходимо вычислить ***величину и границы интервалов ряда***.

При построении ряда с равными интервалами величина интервала ***h*** определяется по формуле

**,** (1)

где ****– наибольшее и наименьшее значения признака в исследуемой совокупности,  ***k*-** число групп интервального ряда.

Число групп ***k*** задается в условии задания или рассчитывается по формуле Г.Стерджесса

***k=1+3,322 lg n*,** (2)

где ***n* -** число единиц совокупности.

Определение величины интервала по формуле (1) при заданных *k* = 5, *xma****x*** = 292,1 тыс. руб., *xmin* = 22,1 тыс. руб.:

**** тыс. руб.

При *h* = 54 тыс. руб. границы интервалов ряда распределения имеют следующий вид (табл. 5):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 5 | | |
| Номер группы | Нижняя граница, тыс. руб. | Верхняя граница, тыс. руб. |
| 1 | 22,1 | 76,1 |
| 2 | 76,2 | 130,1 |
| 3 | 130,2 | 184,1 |
| 4 | 184,2 | 238,1 |
| 5 | 238,2 | 292,1 |

Для построения интервального ряда необходимо подсчитать число домохозяйств, входящих в каждую группу (***частоты групп***). При этом возникает вопрос, в какую группу включать единицы совокупности, у которых значения признака выступают одновременно и верхней, и нижней границами смежных интервалов (для демонстрационного примера – это 76,1; 130,1; 184,1; 238,1 тыс. руб.). Отнесение таких единиц к одной из двух смежных групп рекомендуется осуществлять ***по принципу полуоткрытого интервала*** **[ ).** Т.к. при этом верхние границы интервалов не принадлежат данным интервалам, то соответствующие им единицы совокупности включаются не в данную группу, а в следующую. В последний интервал включаются и ***нижняя***, и ***верхняя границы***.

Процесс группировки единиц совокупности по признаку валовой доход представлен во вспомогательной (разработочной) таблице 6.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 6 | | | | |
| Расчетная таблица | | | | |
| № группы п/п | Группировка по валовому доходу | Число членов домохозяйства | Валовой доход | Расходы на продукты питания всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 22,1-76,1 | 1 | 22,10 | 10,20 |
|  |  | 1 | 26,30 | 12,40 |
|  |  | 1 | 35,80 | 14,90 |
|  |  | 1 | 65,10 | 22,20 |
| всего |  | 4 | 149,30 | 59,70 |
| 2 | 76,2-130,1 | 2 | 78,00 | 32,20 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  | 2 | 80,00 | 33,20 |
|  |  | 2 | 82,00 | 34,20 |
|  |  | 2 | 84,00 | 34,80 |
|  |  | 3 | 89,70 | 40,20 |
|  |  | 2 | 92,4, | 36,80 |
|  |  | 3 | 113,60 | 53,10 |
| всего |  | 16 | 619,70 | 264,50 |
| 3 | 130,2-184,1 | 2 | 134,00 | 46,00 |
|  |  | 2 | 137,60 | 44,40 |
|  |  | 4 | 138,00 | 59,20 |
|  |  | 3 | 140,10 | 55,80 |
|  |  | 3 | 145,50 | 57,90 |
|  |  | 2 | 150,00 | 48,60 |
|  |  | 6 | 159,00 | 69,60 |
|  |  | 3 | 171,00 | 61,50 |
|  |  | 3 | 163,50 | 59,70 |
|  |  | 2 | 164,20 | 50,40 |
|  |  | 3 | 161,40 | 61,50 |
| всего |  | 33 | 1664,30 | 614,60 |
| 4 | 184,2-238,1 | 4 | 192,00 | 74,40 |
|  |  | 4 | 202,40 | 81,20 |
|  |  | 3 | 203,40 | 69,60 |
|  |  | 4 | 224,00 | 80,00 |
|  |  | 5 | 225,00 | 90,00 |
| всего |  | 20 | 1046,80 | 395,20 |
| 5 | 238,2-292,1 | 5 | 243,00 | 89,00 |
|  |  | 6 | 280,80 | 110,20 |
|  |  | 5 | 292,10 | 105,00 |
| всего |  | 16 | 815,90 | 304,20 |
| итого |  | 89 | 4296 | 1638,2 |



Рисунок 5: Ряд распределения домохозяйств по валовому доходу

На основе групповых итоговых строк «всего» таблицы 6 формируется итоговая таблица 7, представляющая ***интервальный ряд распределения домохозяйств по объему валового дохода***.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 7 | | |
| Распределение домохозяйств по объему валового дохода | | |
| Номер группы | Группы домохозяйств по объему валового дохода, тыс. руб., х | Число домохозяйств, f |
| 1 | 22,1 – 76,1 | 4 |
| 2 | 76,2 – 130,1 | 16 |
| 3 | 130,2 – 184,1 | 33 |
| 4 | 184,2 – 238,1 | 20 |
| 5 | 238,2 – 292,1 | 16 |
|  | Итого | 89 |

Помимо частот групп в абсолютном выражении в анализе интервальных рядов используются ещё три характеристики ряда, приведенные в графах 4 - 6 таблицы 8. Это *частоты групп в относительном выражении*, *накопленные (кумулятивные) частоты Sj*,получаемые путем последовательного суммирования частот всех предшествующих (j-1) интервалов, и ***накопленные частости***, рассчитываемые по формуле .

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 8 | | | | | |
| Структура домохозяйств по валовому доходу | | | | | |
| № группы | Группы домохозяйств по объему валового дохода, тыс. руб. | Число домохозяйств, fj | | Накопленная частота,Sj | Накопленная  частота, % |
| в абсолютном выражении | в % к итогу |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 22,1 – 76,1 | 4 | 4,49 | 4 | 4,49 |
| 2 | 76,2 – 130,1 | 16 | 17,97 | 20 | 22,47 |
| 3 | 130,2 – 184,1 | 33 | 37,06 | 53 | 59,55 |
| 4 | 184,2 – 238,1 | 20 | 22,51 | 73 | 82,02 |
| 5 | 238,2 – 292,1 | 16 | 17,97 | 89 | 100,00 |
|  | Итого | 89 | 100,0 |  |  |

**Вывод.** Анализ интервального ряда распределения изучаемой совокупности домохозяйств показывает, что распределение домохозяйств по валовому доходу не является равномерным: преобладают домохозяйства с валовым доходом от 130,2 тыс. руб. до 184,1 тыс. руб. (это 33 домохозяйства, доля которых составляет 37%); 22,5% домохозяйств имеют валовой доход от 184,2 тыс. руб. до 238,1 тыс. руб.

Определим моду и медиану. Мода и медиана являются ***структурными средними величинами***, характеризующими (наряду со средней арифметической) центр распределения единиц совокупности по изучаемому признаку.

***Мода Мо***для дискретного ряда – это значение признака, наиболее часто встречающееся у единиц исследуемой совокупности[[1]](#footnote-1). В интервальном вариационном ряду модой приближенно считается ***центральное значение модального интервала*** (имеющего наибольшую частоту). Более точно моду можно определить графическим методом по гистограмме ряда (рис. 6).



Рисунок 6: Определение моды графическим методом

Конкретное значение моды для интервального ряда рассчитывается по формуле:

 (3)

где ***хМo***– нижняя граница модального интервала,

***h*** –величина модального интервала,

***fMo*** – частота модального интервала,

***fMo-1*** – частота интервала, предшествующего модальному,

***fMo+1***– частота интервала, следующего за модальным.

Согласно таблице 5 модальным интервалом построенного ряда является интервал 130,2 – 184,1 тыс. руб., так как его частота максимальна (f3 = 33).

Расчет моды по формуле (3):

тыс. руб.

**Вывод.** Для рассматриваемой совокупности домохозяйств наиболее распространенный валовой доход характеризуется средней величиной 160,44 тыс. руб.

***Медиана Ме*** – это значение признака, приходящееся на середину ранжированного ряда. По обе стороны от медианы находится одинаковое количество единиц совокупности.

Медиану можно определить графическим методом по кумулятивной кривой (рис. 7). Кумулята строится по накопленным частотам (таблица 8, графа 5).

 Рисунок 7: Определение медианы графическим методом

Конкретное значение медианы для интервального ряда рассчитывается по формуле:

, (4)

где ***хМе***– нижняя граница медианного интервала,

***h*** – величина медианного интервала,

– сумма всех частот,

***fМе*** – частота медианного интервала,

***SMе-1*** – кумулятивная (накопленная) частота интервала, предшествующего медианному.

Для расчета медианы необходимо, прежде всего, определить медианный интервал, для чего используются накопленные частоты (или частости) из таблицы 8 (графа 5). Так как медиана делит численность ряда пополам, она будет располагаться в том интервале, где накопленная частота ***впервые равна*** полусумме всех частот  или превышает ее (т.е. все предшествующие накопленные частоты меньше этой величины).

В задании медианным интервалом является интервал 130,2 – 184,1 тыс. руб., так как именно в этом интервале накопленная частота Sj = 33 впервые превышает величину, равную половине численности единиц совокупности (=).

Расчет значения медианы по формуле (4):



**Вывод.** В рассматриваемой совокупности домохозяйств половина банков имеют в среднем валовой доход не более 170,16 тыс. руб., а другая половина – не менее 170,16 тыс. руб.

Для расчета характеристик ряда распределения , ***σ*,** ***σ*2**, ***Vσ*** на основе таблицы 8 строится вспомогательная таблица 9 (**** – середина j-го интервала).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 9 | | | | | | |
| Расчетная таблица для нахождения характеристик ряда распределения | | | | | | |
| Группы банков по объему кредитных вложений, млн руб. | Середина интервала, | Число банков,  fj |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 22,1 – 76,1 | 49,1 | 4 | 196,4 | -124,73 | 15557,57 | 62230,29 |
| 76,2 – 130,1 | 103,15 | 16 | 1650,4 | -70,68 | 4995,662 | 79930,6 |
| 130,2 – 184,1 | 157,15 | 33 | 5185,95 | -16,68 | 278,2224 | 9181,339 |
| 184,2 – 238,1 | 211,15 | 20 | 4223 | 37,32 | 1392,782 | 27855,65 |
| 238,2 – 292,1 | 265,15 | 16 | 4242,4 | 91,32 | 8339,342 | 133429,5 |
| Итого |  | 89 | 15498,15 |  |  | 312627,4 |

Расчет средней арифметической взвешенной:

 (5)

Расчет среднего квадратического отклонения:

**** (6)

Расчет дисперсии:

*σ2* **=59,267**2=3165,97 тыс. руб.

Расчет коэффициента вариации:

 (7)

**Вывод.** Анализ полученных значений показателей  и ***σ*** говорит о том, что средний валовой доход домохозяйств составляет 173,83 тыс. руб., отклонение от среднего объема в ту или иную сторону составляет в среднем 59,26 тыс. руб. (или 34%), наиболее характерные значения валового дохода находятся в пределах от 233,09 тыс. руб. до 114,57 тыс. руб. (диапазон ).

Значение **Vσ** = 34% не чуть превышает 33%, следовательно, вариация валового дохода в исследуемой совокупности домохозяйств незначительна и совокупность по данному признаку качественно однородна. Расхождение между значениями , **Мо** и **Ме** незначительно (=173,83 тыс. руб., **Мо**=160,44 тыс. руб., **Ме**=170,16 тыс. руб.), что подтверждает вывод об однородности совокупности банков. Таким образом, найденное среднее значение валового дохода домохозяйств (173,83 тыс. руб.) является типичной, надежной характеристикой исследуемой совокупности домохозяйств.

Для расчета средней арифметической применяется формула средней арифметической простой:

, (8)

Причина расхождения средних величин, рассчитанных по формулам (8) и (5), заключается в том, что по формуле (8) средняя определяется по фактическим значениям исследуемого признака для всех 89-ти домохозяйств, а по формуле (5) средняя вычисляется для интервального ряда, когда в качестве значений признака берутся середины интервалов **** и, следовательно, значение средней будет менее точным (за исключением случая равномерного распределения значений признака внутри каждой группы).

## Задание 2

По исходным данным необходимо выполнить следующее:

1. Установить наличие и характер корреляционной связи между признаками валовой доход и расходы на продукты питания, образовав по каждому признаку четыре группы с равными интервалами, используя методы:

а) аналитической группировки;

б) корреляционной таблицы.

1. Оценить тесноту корреляционной связи, используя коэффициент детерминации и эмпирическое корреляционное отношение.

Сделать выводы по результатам выполнения Задания.

Целью выполнения данного Задания является выявление наличия корреляционной связи между факторным и результативным признаками, установление направления связи и оценка ее тесноты.

Факторный и результативный признаки либо задаются в условии задания, либо определяются путем проведения предварительного теоретического анализа. Лишь после того, как выяснена экономическая сущность явления и определены факторный и результативный признаки, приступают к проведению корреляционного анализа данных.

По условию Задания 2 факторным является признак Валовой доход (X), результативным – признак Расходы на продукты питания (Y).

1а. Применение метода аналитической группировки

При использовании метода аналитической группировки строится интервальный ряд распределения единиц совокупности по факторному признаку **Х** и для каждой j-ой группы ряда определяется среднегрупповое значение ****** результативного признака **Y**. Если с ростом значений фактора **Х** от группы к группе ***средние*** значения ****** ***систематически*** возрастают (или убывают), между признаками **X** и **Y** имеет место корреляционная связь.

Используя разработочную таблицу 6, строим аналитическую группировку, характеризующую зависимость между факторным признаком Х – Валовой доход и результативным признаком Y – Расходы на продукты питания. Макет аналитической таблицы имеет следующий вид (таблица 10):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 10 | | | | |
| Зависимость расходов на продукты питания от валового дохода | | | | |
| Номер группы | Группы домохозяйств по валовому доходу,  тыс. руб. | Число домохозяйств | Расходы на продукты питания,  тыс. руб. | |
| всего | в среднем на одно домохозяйство |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |
| Итого |  |  |  |  |

Групповые средние значения ****** получаем из таблицы 6 (графа 4), основываясь на итоговых строках «всего». Построенную аналитическую группировку представляет таблица 11.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 11 | | | | |
| Зависимость расходов на продукты питания от валового дохода | | | | |
| Номер группы | Группы домохозяйств по валовому доходу,  тыс. руб., х | Число домохозяйств,  fj | Расходы на продукты питания, тыс. руб. | |
| всего | в среднем на одно домохозяйство, |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5=4:3 |
| 1 | 22,1 – 76,1 | 4 | 149,30 | 37,32 |
| 2 | 76,2 – 130,1 | 16 | 619,70 | 38,73 |
| 3 | 130,2 – 184,1 | 33 | 1664,30 | 50,43 |
| 4 | 184,2 – 238,1 | 20 | 1046,80 | 52,34 |
| 5 | 238,2 – 292,1 | 16 | 815,90 | 50,99 |
| Итого |  | 89 | 4296 | 229,81 |

**Вывод**. Анализ данных таблицы 11 показывает, что с увеличением валового дохода от группы к группе систематически возрастает и средний расход по каждой группе домохозяйств, что свидетельствует о наличии прямой корреляционной связи между исследуемыми признаками.

1б. Применение метода корреляционной таблицы.

Корреляционная таблица представляет собой комбинацию двух рядов распределения. Строки таблицы соответствуют группировке единиц совокупности по факторному признаку **Х**, а графы – группировке единиц по результативному признаку **Y**. На пересечении ***j***-ой строки и ***k***-ой графы указывается число единиц совокупности, входящих в ***j***-ый интервал по факторному признаку и в ***k***-ый интервал по результативному признаку. ***Концентрация частот около диагонали*** построенной таблицы свидетельствует о наличии корреляционной связи между признаками. Связь прямая, если частоты располагаются по диагонали, идущей от левого верхнего угла к правому нижнему. Расположение частот по диагонали от правого верхнего угла к левому нижнему говорит об обратной связи.

Для построения корреляционной таблицы необходимо знать величины и границы интервалов по двум признакам **X** и **Y**. Величина интервала и границы интервалов для факторного признака **Х** – *валовой доход* известны из таблице 11. Для результативного признака **Y** – *расходы на продукты питания* величина интервала определяется по формуле (1) при *k* **= 5**, *уma****x*** = 110,2 тыс. руб., *уmin*= 10,2 тыс. руб.:

****

Границы интервалов ряда распределения результативного признака **Y** имеют следующий вид (табл. 12):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 12 | | |
| Номер группы | Нижняя граница, тыс. руб. | Верхняя граница, тыс. руб. |
| 1 | 10,2 | 30,2 |
| 2 | 30,3 | 50,2 |
| 3 | 50,3 | 70,2 |
| 4 | 70,3 | 90,2 |
| 5 | 90,3 | 110,2 |

Подсчитывая с использованием принципа ***полуоткрытого интервала*** **[ )** число банков, входящих в каждую группу (частоты групп), получаем ***интервальный ряд распределения результативного признака*** (табл. 13).

|  |  |
| --- | --- |
| Таблица 13 | |
| Распределение домохозяйств по расходам на продукты питания | |
| Группы домохозяйств по расходам на продукты питания, тыс. руб., х | Число домохозяйств, fj |
| 1 | 2 |
| 10,2 – 30,2 | 4 |
| 1 | 2 |
| 30,3 – 50,2 | 19 |
| 50,3 – 70,2 | 33 |
| 70,3 – 90,2 | 22 |
| 90,3 – 110,2 | 11 |
| Итого | 89 |

Используя группировки по факторному и результативному признакам, строим корреляционную таблицу (табл. 14).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 14 | | | | | | |
| Корреляционная таблица зависимости расходов на продукты питания от валового дохода домохозяйств | | | | | | |
| Группы домохозяйств по валовому доходу, тыс. руб. | Группы домохозяйств по расходам на продукты питания, тыс. руб. | | | | |  |
|  | 10,2 – 30,2 | 30,3 – 50,2 | 50,3 – 70,2 | 70,3 – 90,2 | 90,3 – 110,2 | Итого |
| 22,1 – 76,1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 76,2 – 130,1 | 0 | 13 | 3 | 0 | 0 | 16 |
| 130,2 – 184,1 | 0 | 6 | 27 | 0 | 0 | 33 |
| 184,2 – 238,1 | 0 | 0 | 3 | 17 | 0 | 20 |
| 238,2 – 292,1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 11 | 16 |
| Итого | 4 | 19 | 33 | 22 | 11 | 89 |

**Вывод**. Анализ данных табл. 14 показывает, что распределение частот групп произошло вдоль диагонали, идущей из левого верхнего угла в правый нижний угол таблицы. Это свидетельствует о наличии прямой корреляционной связи между валовым доходом и расходом на продукты питания.

Для измерения тесноты связи между факторным и результативным признаками рассчитывают специальные показатели – эмпирический коэффициент детерминации  и эмпирическое корреляционное отношение .

***Эмпирический коэффициент детерминации***  оценивает, насколько вариация результативного признака **Y** объясняется вариацией фактора **Х** (остальная часть вариации **Y** объясняется вариацией прочих факторов). Показатель  рассчитывается как доля межгрупповой дисперсии в общей дисперсии по формуле

, (9)

где  – общая дисперсия признака **Y**,

 – межгрупповая (факторная) дисперсия признака **Y**.

Значения показателя  изменяются в пределах . При отсутствии корреляционной связи между признаками **Х** и **Y** имеет место равенство  =**0**, а при наличии функциональной связи между ними - равенство =**1**.

***Общая дисперсия***  характеризует вариацию результативного признака, сложившуюся под влиянием всех действующих на **Y** факторов (систематических и случайных). Этот показатель вычисляется по формуле

, (10)

где ***yi*** – индивидуальные значения результативного признака;

– общая средняя значений результативного признака;

***n*** – число единиц совокупности.

Общая средняя  вычисляется как средняя арифметическая простая по всем единицам совокупности:

 (11)

или как средняя взвешенная по частоте групп интервального ряда:

 (12)

Для вычисления  удобно использовать формулу (12), т.к. в таблицы 11 (графы 3 и 4 итоговой строки) имеются значения числителя и знаменателя формулы.

Расчет  по формуле (12):



Для расчета общей дисперсии  применяется вспомогательная таблица 15.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 15 | | | | |
| Номер домохозяйства | Расходы на продукты питания, тыс. руб. |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 10,2 | -38,06 | 1448,5636 | 104,04 |
| 2 | 12,4 | -35,86 | 1285,9396 | 153,76 |
| 3 | 14,9 | -33,36 | 1112,8896 | 222,01 |
| 4 | 22,2 | -26,06 | 679,1236 | 492,84 |
| 5 | 32,2 | -16,06 | 257,9236 | 1036,84 |
| 6 | 33,2 | -15,06 | 226,8036 | 1102,24 |
| 7 | 34,2 | -14,06 | 197,6836 | 1169,64 |
| 8 | 34,8 | -13,46 | 181,1716 | 1211,04 |
| 9 | 36,8 | -11,46 | 131,3316 | 1354,24 |
| 10 | 40,2 | -8,06 | 64,9636 | 1616,04 |
| 11 | 44,4 | -3,86 | 14,8996 | 1971,36 |
| 12 | 46 | -2,26 | 5,1076 | 2116 |
| 13 | 48,6 | 0,34 | 0,1156 | 2361,96 |
| 14 | 50,4 | 2,14 | 4,5796 | 2540,16 |
| 15 | 53,1 | 4,84 | 23,4256 | 2819,61 |
| 16 | 55,8 | 7,54 | 56,8516 | 3113,64 |
| 17 | 57,9 | 9,64 | 92,9296 | 3352,41 |
| 18 | 59,2 | 10,94 | 119,6836 | 3504,64 |
| 19 | 59,7 | 11,44 | 130,8736 | 3564,09 |
| 20 | 61,5 | 13,24 | 175,2976 | 3782,25 |
| 21 | 61,5 | 13,24 | 175,2976 | 3782,25 |
| 22 | 69,6 | 21,34 | 455,3956 | 4844,16 |
| 23 | 69,6 | 21,34 | 455,3956 | 4844,16 |
| 24 | 74,4 | 26,14 | 683,2996 | 5535,36 |
| 25 | 80 | 31,74 | 1007,4276 | 6400 |
| 26 | 81,2 | 32,94 | 1085,0436 | 6593,44 |
| 27 | 89 | 40,74 | 1659,7476 | 7921 |
| 28 | 90 | 41,74 | 1742,2276 | 8100 |
| 29 | 105 | 56,74 | 3219,4276 | 11025 |
| 30 | 110,2 | 61,94 | 3836,5636 | 12144 |
| Итого | 1638,2 | 190,4 | 20529,984 | 108778,2 |

Расчет общей дисперсии по формуле (10):



Общая дисперсия может быть также рассчитана по формуле

,

где  – средняя из квадратов значений результативного признака,

 – квадрат средней величины значений результативного признака.

Для демонстрационного примера





Тогда



***Межгрупповая дисперсия***  измеряет ***систематическую вариацию*** результативного признака, обусловленную влиянием признака-фактора **Х** (по которому произведена группировка). Воздействие фактора **Х** на результативный признак **Y** проявляется в отклонении групповых средних  от общей средней . Показатель  вычисляется по формуле

, (13)

где  –групповые средние,

 – общая средняя,

–число единиц в j-ой группе,

***k*** – число групп.

Для расчета межгрупповой дисперсии  строится вспомогательная таблица 16 При этом используются групповые средние значения  из табл. 11 (графа 5).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 16 | | | | |
| Группы домохозяйств по валовому доходу тыс. руб. | Число домохозяйств, | Среднее значение  в группе |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 22,1 – 76,1 | 4 | 37,32 | -15,94 | 1016,3344 |
| 76,2 – 130,1 | 16 | 38,73 | -9,53 | 1453,1344 |
| 130,2 – 184,1 | 33 | 50,43 | 2,17 | 155,3937 |
| 184,2 – 238,1 | 20 | 52,34 | 4,04 | 326,432 |
| 238,2 – 292,1 | 16 | 50,99 | 2,73 | 119,2464 |
| Итого | 89 | 229,81 | -16,53 | 3070,5409 |

Расчет межгрупповой дисперсии  по формуле (13):



Расчет эмпирического коэффициента детерминации  по формуле (9):

 или 20%

**Вывод.** 2% вариации расходов на продукты питания обусловлено вариацией валового дохода, а 80% – влиянием прочих неучтенных факторов.

***Эмпирическое корреляционное отношение***  оценивает тесноту связи между факторным и результативным признаками и вычисляется по формуле

 (14)

Значение показателя изменяются в пределах . Чем ближе значение  к 1, тем теснее связь между признаками. Для качественной оценки тесноты связи на основе  служит шкала Чэддока (табл. 17):

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 17 | | | | | |
| Шкала Чеддока | | | | | |
| η | 0,1 – 0,3 | 0,3 – 0,5 | 0,5 – 0,7 | 0,7 – 0,9 | 0,9 – 0,99 |
| Характеристика  силы связи | Слабая | Умеренная | Заметная | Тесная | Весьма тесная |

Расчет эмпирического корреляционного отношения  по формуле (14):

 или 44%

**Вывод**. Согласно шкале Чэддока связь между расходами на продукты питания и валовым доходом является умеренной.

## Задание 3

По результатам выполнения Задания 1 с вероятностью 0,683 необходимо определить ошибку выборки среднего размера валового дохода и границы, в которых он будет находится в генеральной совокупности.

Целью выполнения данного Задания является определение для генеральной совокупности домохозяйств границ, в которых будут находиться величина среднего объема валового дохода.

Применение выборочного метода наблюдения всегда связано с ***установлением степени достоверности оценок показателей генеральной совокупности***, полученных на основе значений показателей выборочной совокупности. Достоверность этих оценок зависит от репрезентативности выборки, т.е. от того, насколько полно и адекватно представлены в выборке статистические свойства генеральной совокупности. Как правило, генеральные и выборочные характеристики не совпадают, а отклоняются на некоторую величину **ε**, которую называют ***ошибкой выборки (ошибкой репрезентативности).***

Значения признаков единиц, отобранных из генеральной совокупности в выборочную, всегда случайны, поэтому и статистические характеристики выборки случайны, следовательно, и ошибки выборки также случайны. Ввиду этого принято вычислять два вида ошибок - среднюю  и предельную .

***Средняя ошибка выборки***  - это среднее квадратическое отклонение всех возможных значений выборочной средней от генеральной средней, т.е. от своего математического ожидания M[].

Величина средней ошибки выборки рассчитывается ***дифференцированно*** (по различным формулам) в зависимости от ***вида и способа отбора единиц*** из генеральной совокупности в выборочную.

Для собственно-случайной и механической выборки с бесповторным способом отбора средняя ошибка  выборочной средней  определяется по формуле

, (15)

где  – общая дисперсия выборочных значений признаков,

***N*** – число единиц в генеральной совокупности,

***n*** – число единиц в выборочной совокупности.

***Предельная ошибка выборки***  определяет границы, в пределах которых будет находиться генеральная средняя:

,

, (16)

где – выборочная средняя,

 – генеральная средняя.

Границы задают ***доверительный интервал генеральной средней***, т.е. случайную область значений, которая с вероятностью **Р** гарантированно содержит значение генеральной средней. Эту вероятность **Р** называют ***доверительной вероятностью*** или ***уровнем надёжности***.

В экономических исследованиях чаще всего используются доверительные вероятности **Р= 0.954, Р= 0.997,** реже **Р= 0,683.**

В математической статистике доказано, что предельная ошибка выборки **Δ** кратна средней ошибке ***µ*** с ***коэффициентом кратности*** ***t* (**называемым также ***коэффициентом доверия***), который зависит от значения доверительной вероятности **Р.** Для предельной ошибки выборочной средней  это теоретическое положение выражается формулой

 (17)

Значения ***t*** вычислены заранее для различных доверительных вероятностей ***Р*** и ***протабулированы*** (таблицы функции Лапласа **Ф**). Для наиболее часто используемых уровней надежности ***Р*** значения ***t*** задаются следующим образом (табл. 18):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 18 | | | | | | |
| Доверительная вероятность P | 0,683 | 0,866 | 0,954 | 0,988 | 0,997 | 0,999 |
| Значение t | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 |

По условию выборочная совокупность насчитывает 89 домохозяйств, выборка 2% механическая, следовательно, ***генеральная совокупность включает 4450 домохозяйства.*** Выборочная средняя , дисперсия  определены в Задании 1 (п. 3). Значения параметров, необходимых для решения задачи, представлены в табл. 19:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 16 | | | | | |
| Р | t | n | N |  |  |
| 0,683 | 1 | 89 | 4450 | 173,83 | 3165,97 |

Расчет средней ошибки выборки по формуле (15):

,

Расчет предельной ошибки выборки по формуле (17):



Определение по формуле (16) доверительного интервала для генеральной средней:

173,83-5,90173,83+5,90,

167,93 тыс. руб. 179,73 тыс. руб.

**Вывод.** На основании проведенного выборочного обследования домохозяйств региона с вероятностью 0,683 можно утверждать, что для генеральной совокупности домохозяйств средний объем валового дохода находится в пределах от 167,93 тыс. руб. до 179,73 тыс. руб.

## Задание 4

Потребление товаров и услуг населением характеризуется следующими данными:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Таблица № 17 | | | |
| Данные, характеризующие потребление товаров и услуг | | | |
| Виды товаров и услуг | Стоимость товаров и услуг в 3 квартале в текущих ценах, млн.руб. | Средний индекс 3 квартала к 1 кварталу, % | |
| Цен | Объема продаж в сопоставимых ценах |
| Продовольственные товары | 432 | 110 | 95 |
| Непродовольственные товары | 690 | 115 | 80 |
| Платные услуги | 252 | 130 | 70 |
| ИТОГО | 1374 |  |  |

Определить:

1. Общий индекс цен на товары и услуги.
2. Индекс покупательной способности рубля.
3. Общий индекс физического объемы потребления товаров и услуг в сопоставимых ценах.
4. Общий индекс физического объемы потребления товаров и услуг в фактических ценах.
5. Абсолютный прирост (снижение) стоимости товаров и услуг вследствие:

* изменения цен;
* объема продажи по каждому виду товаров и услуг.

Дайте анализ исчисленных показателей и сделайте выводы.

1. Индекс цен определяется по формуле:



 - фактическая стоимость товаров и услуг отчетного периода (3 квартала);

 - стоимость товара в базисном периоде (1 квартал).

Данный индекс показывает, что цены на вышеуказанные товары и услуги в 3 квартале возросли в 1,16 раз (16%) по сравнению с 1 кварталом.

2. Покупательная способность рубля определяется по формуле:

  или 86%,

т.е. за данный период покупательная способность рубля снизилась на 14%.

Данный показатель зависит от увеличения (снижения) цен на товары и услуги. На нашем примере цены выросли, следовательно, ПСР упала.

3. Для определения индексов потребления составим таблицу:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица № 18 | | | | | | |
| Расчетная таблица для определения индексов потребления | | | | | | |
| Виды товаров и услуг | Стоимость товаров и услуг | | Абсолют. прирост | Объем продаж | | Абсолют. снижение |
| 1 квартал | 3 квартал |  | 1 квартал | 3 квартал |  |
| Продовольственные товары | 392,72 | 432 | 39,28 | 454,73 | 432 | -22,73 |
| Непродовольственные товары | 600,00 | 690 | 90,00 | 862,50 | 690 | -172,50 |
| Платные услуги | 193,84 | 252 | 58,16 | 360 | 252 | -108,00 |
| ИТОГО | 1186,56 | 1374 | 187,44 | 1677,23 | 1374 | -303,23 |

Определим общий индекс физического объема потребления товаров и услуг в сопоставимых ценах (ценах 1 квартала):





4. Общий индекс физического объема потребления товаров и услуг в фактических ценах (ценах 3 квартала):







Рассчитанные показатели характеризуют объем потребления товаров в сравнении 1-го и 3-го кварталов. Из расчетов видно, что потребление в 3-м квартале по сравнению с первым снизилось на 22%, на данный показатель повлияло увеличение цен в 3-м квартале.

5. Расчет абсолютного прироста (снижения) стоимости товаров и услуг определяется по формуле:

Расчет представлен в таблице 18.

**Вывод.** Вследствие увеличения цен в 3 квартале (на 16%) изменилась стоимость товаров и услуг – увеличилась на 187 млн.руб., а итогом изменения (увеличения) стоимости товаров явилось снижение объема продаж в 3-м квартале на 303,23 млн. руб.

# Аналитическая часть

1. Постановка задачи

Контроль за изменением стоимости основных продуктов питания по регионам (кроме автономных округов, входящих в состав края, области) в отчетном периоде по сравнения с базисным и в среднем по всем регионам.

По данным, представленным в таблице 19, необходимо рассчитать:

* изменение стоимости набора продуктов питания по регионам;
* изменение стоимости набора продуктов питания в среднем по всем регионам.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица № 19 | | |
| Стоимость минимального набора продуктов питания в субъектах Российской Федерации на октябрь - ноябрь 2008 года [Источник: http://www.gks.ru/] | | |
| регион | стоимость продуктов питания | |
| Отчетный период, руб. | базисный период, руб. |
| Чукотский авт. округ | 4179 | 4068,2 |
| Камчатская область | 2451,1 | 2411,6 |
| Магаданская область | 2214,7 | 2155,4 |
| Сахалинская область | 2064,7 | 2045,5 |
| Республика Саха (Якутия) | 1980,8 | 1938,4 |
| Республика Татарстан | 1098,2 | 1085,4 |
| Чувашская Республика | 1109,3 | 1083 |
| Тамбовская область | 1114,1 | 1083,3 |
| Удмуртская Республика | 1130,5 | 1085,4 |
| Омская область | 1134,2 | 1090,3 |



Рисунок 8: Графическое представление изменения стоимости продуктов питания по регионам

2. Методика решения задачи

Изменение стоимости продуктов питания определяется индексным методом.

Изменение стоимости по отдельному региону будем вычислять по формуле:

 (1)

Изменение стоимости по всем регионам:

 (2)

где:

 - стоимость набора в отчетном периоде;

 - стоимость набора в базисном периоде.

3. Технология выполнения компьютерных расчетов

Статистические расчеты изменения стоимости набора продуктов выполнены при помощи пакета прикладных программ обработки электронных таблиц MS Excel (см. Приложение 1, Приложение 2). Результаты расчетов приведены в таблице 20.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 20 | | | | |
| Расчет изменения стоимости продуктов питания | | | | |
| регион | стоимость продуктов питания | | | |
| отчетный период, руб. | базисный период, руб. | изменение стоимости набора, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Чукотский авт. округ | 4179 | 4068,2 | 102,7% |
| Камчатская область | 2451,1 | 2411,6 | 101,6% |
| Магаданская область | 2214,7 | 2155,4 | 102,8% |
| Сахалинская область | 2064,7 | 2045,5 | 100,9% |
| Республика Саха (Якутия) | 1980,8 | 1938,4 | 102,2% |
| Республика Татарстан | 1098,2 | 1085,4 | 101,2% |
| Чувашская Республика | 1109,3 | 1083 | 102,4% |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Тамбовская область | 1114,1 | 1083,3 | 102,8% |
| Удмуртская Республика | 1130,5 | 1085,4 | 104,2% |
| Омская область | 1134,2 | 1090,3 | 104,0% |
| итого | 18476,6 | 18046,5 | 102,4% |

4. Анализ результатов статистических компьютерных расчетов

Результаты проведенных расчетов позволяют сделать следующие выводы.

Стоимость набора основных продуктов питания по всем регионам увеличилась на 2,4 %.

По регионам в отдельности стоимость набора выросла в:

Чукотском авт.округу - на 2,7%;

Камчатской области – на 1,6 %;

Магаданской области – на 2,8%;

Сахалинская область – 0,9%

Республика Саха (Якутия) – 2,2%

Республика Татарстан – 1,2%

Чувашская Республика – 2,4 %

Тамбовская область – 2,8%

Удмуртская Республика – 4,2%

Омская область – 4,0

Самый высокий рост стоимости отмечается в Удмуртской республике и в Омской области, самый низкий в Сахалинской области.

В целом стоимость набора основных продуктов питания по всем регионам увеличилась на 2,4 %.

# Заключение

В данной курсовой работе были проанализированы статистические методы исследования потребления населения, а также проиллюстрированы конкретными данными, расчетами и графиками. Приведенные в работе методы широко применяются на практике.

Статистика потребления населения, не в пример другим наукам, имеет достаточно много трудных и спорных моментов ввиду своей тесной привязки к постоянно изменяющимся условиям жизни и экономико-социальной ситуации в стране. Основная из этих трудностей – практические трудности точного расчета стоимости ежегодно изнашиваемой части наличного парка предметов, и, как следствие, их потребление. Также примером этому может служить давняя дискуссия в статистике относительно применения базисно- и текущее - взвешенных индексов, больше перешедшее в русло практической применимости того и другого индекса при решении конкретных задач. При этом учитывается, что индекс Ласпейреса имеет тенденцию завышать увеличение цен, поскольку в течение периода, когда цены растут, потребители заменяют дорогие товары дешевыми. Индекс Пааше, наоборот, занижает реальные расходы потребителя в текущем периоде и потому имеет тенденцию занижать и динамику цен.

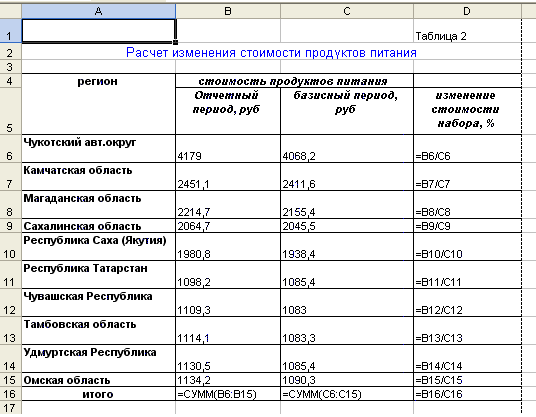
Однако, кроме вызываемых затруднений, при практическом исследовании предмета такие нюансы наглядно демонстрируют развитие в реальном времени науки о потреблении, выражающееся в постоянном дополнения и изыскании новых возможностей расчетов, точных нетенденциозных индексов и пр. В свою очередь, перечисленная демонстрация еще раз обуславливает актуальность проведенной работы.

# Список литературы

1. ФЗ № 44-ФЗ от 31 марта 2006 г. «О потребительской корзине в целом по РФ»;
2. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. «Прикладная статистика и основы эконометрики»: М.: ЮНИТИ, 2001 г., 1022 стр.;
3. Башкатов Б.И. «Курс социально - экономической статистики»: М.: Юнити - Дана, 2000 г., 176 стр.;
4. Голуб Л.А. «Социально – экономическая статистика»: М.: Гуманист, 2003 г., 265 стр.;
5. Громыко Г.Л. «Теория статистики. Практикум»: М.:ИНФРА-М, 2000 г., -208 стр.;
6. Гусаров В.М. «Статистика: Учебное пособие для вузов»: М.: «ЮНИТИ - ДАНА», 2001 г., 463 стр.;
7. Елисеева И.И. «Социальная статистики»: М.: Финансы и статистика, 2008 г., 552 стр.;
8. Ефимова М.Р. «Статистики»: М.: Инфра-М, 2002 г., 336 стр.;
9. Ионина В.Г. «Статистика»: М.: ИНФРА М, 2006 г., 384 стр.
10. Кожевникова Г.П. «Статистика: Методические указания по выполнению курсовой работы»: М.: Вузовский учебник, 2005 г., 81 стр.;
11. Курашева Т.А. «Социально – экономическая статистика»: М.: МГИМО, 2008 г., 73 стр.;
12. Мелкумов Я.С. «Социально – экономическая статистика»: М. Инфа-М, 2008 г., 178 стр.;
13. Назарова М.Г. «Социальная статистика»: М.: КноРус, 2006 г., 480 стр.;
14. Салин В.Н., Шпаковская Е.П. «Социально-экономическая статистика»: М.: Юристъ, 2003 г., 464 стр.;
15. Интернет - портал федеральной службы государственной статистики <http://www.gks.ru>.

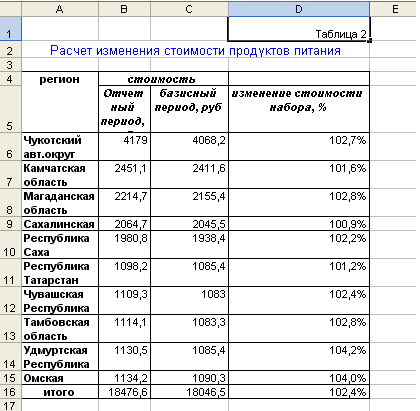
# Приложение 1

Расчетные формулы



# Приложение 2

Результаты расчетов



1. Если в дискретном ряду все варианты встречаются одинаково часто, то в этом случае мода отсутствует. Могут быть распределения, где не один, а два (или более) варианта имеют наибольшие частоты. Тогда ряд имеет две (или более) моды, распределение является бимодальным (или многомодальным),что указывает на качественную неоднородность совокупности по изучаемому признаку. [↑](#footnote-ref-1)