

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

А.В.Кириллов, Е.З.Глазунова

Статистика

Часть 1. Общая теория статистики
Часть II. Социально-экономическая статистика

Интерактивное мультимедийное пособие
Система дистанционного обучения «Moodle»

САМАРА
2012

УДК 311

ББК С60

Авторы: Кириллов Александр Владимирович, Глазунова Елена Зульфаровна

Рецензенты: д-р.фил.наук, проф. А.Н.Сорочайкин,

д-р.экон.наук, проф. М.И.Гераськин.

Кириллов, А.В. Статистика. [Электронный ресурс]: интерактив. мультимед. пособие: система дистанц. обучения «Moodle»/ А.В.Кириллов, Е.З.Глазунова; Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П.Королева (нац. исслед. ун-т). - Электрон. текстовые и граф. дан. (14,2 Мбайт). - Самара, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). Сист. требования: ПК Pentium; Windows 2007 или выше.

В состав интерактивного мультимедийного пособия входят:

1. Статистика. Конспект лекций. Автор: Кириллов А.В.
2. Статистика. Лабораторный практикум. Авторы: Кириллов А.В., Глазунова Е.З.

Интерактивное мультимедийное пособие разработано на кафедре менеджмента факультета экономики и управления и предназначено для студентов, обучающихся по специальности 080507.65 «Менеджмент организации» (4,5 семестры) и бакалавров направления 080200.62 «Менеджмент» (4,5 семестры).

Представленные материалы могут быть использованы при изучении дисциплины «Статистика». Интерактивные материалы (презентация лекций и банк тестовых заданий) представлены по электронному адресу <http://feumoodle.ssau.ru/>. Рассмотрены вопросы и основные понятия общей теории статистики. Приведены примеры, поясняющие некоторые приемы и способы используемых алгоритмов.

Статистика. Конспект лекций

Оглавление

Введение	9
Часть I. Общая теория статистики.....	10
Глава 1. Содержание, предмет и задачи курса статистики.....	10
1.1. Филологическое толкование статистики.....	10
1.2. Понятие о термине статистика. Задачи статистики.....	10
1.3. Краткие сведения из истории статистики.....	11
1.4. История зарождения статистической науки.....	12
Глава 2. Основные понятия статистики.....	14
2.1. Статистическая совокупность.....	14
2.2. Статистические признаки. Виды классификации.....	14
2.3. Закон больших чисел. Статистическая закономерность.....	15
Глава 3. Статистическое исследование.....	16
3.1. Задачи статистического исследования.....	16
3.2. Стадии статистического исследования.....	16
3.3. Статистическое наблюдение.....	17
3.4. Виды и способы статистического наблюдения.....	17
3.4.1. Выборочные наблюдения.....	19
3.4.2. Способы проведения статистического наблюдения.....	20
3.5. Программа статистического наблюдения.....	21
3.6. Организационные формы наблюдения.....	22
3.7. Ошибки наблюдения.....	23
3.8. Методы проверки и способы контроля достоверности данных	25
Глава 4. Статистическая сводка. Группировка. Статистические таблицы.....	27
4.1. Статистическая сводка и группировка.....	27
4.2. Группировка. Виды.....	27
4.3. Типологическая группировка.....	28
4.4. Структурная группировка.....	28
4.5. Метод аналитических группировок.....	29
4.6. Ряды распределения.....	30
4.7. Графическое отображение статистических данных.....	32
4.7.1. Линейные изображения.....	32
4.7.2. Диаграммы.....	33
4.8. Статистические таблицы.....	35
4.8.1. Элементы статистических таблиц.....	35
4.8.2. Правила заполнения статистических таблиц.....	36
Глава 5. Обобщающие показатели статистики.....	38
5.1. Сущность обобщающих показателей.....	38
5.2. Абсолютные величины статистики.....	39
5.3. Относительные величины.....	39

5.4. Виды относительных величин.....	39
Глава 6. Средние величины.....	42
6.1. Понятие о средних величинах.....	42
6.2. Виды средних величин.....	42
6.2.1. Виды простых средних.....	42
6.2.2. Виды средних взвешенных.....	43
6.3. Техника вычисления среднеарифметической и ее свойства	44
6.5. Расчет средней арифметической по правилу «моментов».....	46
6.6. Вычисление среднего уровня вариационного ряда, составленного из относительных величин.....	47
6.7. Основное правило выбора вида средних величин.....	48
6.8. Мода и медиана.....	48
Глава 7. Показатели вариации.....	51
7.1. Система показателей вариации.....	51
7.2. Свойства дисперсии.....	53
7.3. Дисперсия альтернативного признака.....	53
7.4. Виды дисперсии. Правила сложений дисперсий.....	54
Глава 8. Динамические ряды.....	58
8.1. Понятие о рядах динамики. Виды динамических рядов.....	58
8.2. Правила составления рядов динамики.....	59
8.3. Аналитические показатели ряда динамики.....	59
8.4. Аналитические показатели ускорения (замедления).....	60
8.5. Средние показатели динамического ряда.....	61
Глава 9. Способы обработки динамических рядов.....	64
9.1. Способ укрупнения интервалов.....	64
9.2. Способ характеристики ряда средними величинами.....	65
9.3. Метод скользящей средней.....	65
9.4. Приведение рядов динамики к общему основанию.....	66
9.5. Смыкание динамических рядов.....	67
Глава 10. Приемы обработки статистической информации.....	69
10.1. Аналитическое выравнивание.....	69
10.2. Интерполяция и экстраполяция.....	71
10.3. Приемы коррелирования динамических рядов	72
10.4. Статистическое изучение сезонных колебаний.....	73
Глава 11. Индексы. Общие понятия об индексах. Виды.....	76
11.1. Сущность экономических индексов	76
11.2. Виды индексов.....	76
11.3. Основные методологические положения теории индексов.....	76
11.4. Индивидуальные индексы.....	77
11.4.1. Индивидуальный индекс физического объема отдельных видов продукции i_q	77
11.4.2. Индивидуальный индекс цен на отдельные виды продукции i_p	77
11.5. Общие индексы.....	78

11.5.1.Общий индекс стоимостного объема продукции I_{pq}	78
11.5.2.Общий индекс физического объема продукции I_q	79
11.5.3.Общий индекс оптовых цен I_p	79
11.5.4. Правило выбора весов в общих индексах.....	81
11.5.5. Способы построения общих индексов	82
11.6. Отдельные виды индексов, употребляемые в статистике России.....	82
11.6.1. Индекс стоимостного объема товарооборота I_{qp}	82
11.6.2. Индекс физического объема товарооборота I_q	82
11.6.3. Индекс оптовых цен I_p	83
11.6.4. Индекс розничных цен I_p	83
11.6.5. Индекс себестоимости продукции.....	83
11.6.6. Индекс заработной платы.....	83
11.6.7. Индекс урожайности.....	84
11.6.8. Индекс производительности труда.....	84
11.7. Индексный анализ динамики среднего уровня.....	86
11.7.1. Индексы постоянного состава.....	86
11.7.2. Индексы переменного состава.....	86
11.8. Особенности индексов выполнения плана.....	88
11.9. Территориальные индексы.....	89
11.10. Взаимосвязанные индексы.....	90
11.11. Индексы с постоянными и переменными весами.....	92
Глава 12.Статистическое изучение связи показателей коммерческой деятельности.....	94
12.1. Взаимосвязи показателей коммерческой деятельности и задачи статистики.....	94
12.2. Методы корреляционно-регрессионного анализа показателей коммерческой деятельности.....	95
12.3. Множественная регрессия.....	97
Часть II. Социально-экономическая статистика.....	99
Глава 1. Предмет и задачи социально-экономической статистики.....	99
1.1.Предмет социально экономической статистики.....	99
1.2. Три задачи социально экономического развития на современном этапе.....	100
1.3. Система показателей, классификация и группировки в социально-экономической статистике.....	100
1.4. Классификации и группировки социально-экономической статистики.....	101
Глава 2. Статистика производственных сил.....	103
2.1. Показатели населения и демографическая статистика.....	103
2.1.1. Предмет и задачи демографической статистики.....	104
2.1.2. Методы исследования	104
2.1.3. Сбор информации о населении.....	105
2.2. Показатели численности населения.....	106
2.2.1. Показатели естественного прироста численности населения.....	108
2.2.2. Показатели механического движения. Миграция населения.....	109
2.2.3. Частные демографические показатели.....	109

2.2.4. Исчисление перспективной численности населения.....	112
2.3. Статистика трудовых ресурсов.....	113
2.4. Трудоустройство и занятость населения.....	114
2.5. Показатели трудоустройства и занятости населения.....	116
Глава 3. Статистика национального богатства.....	118
3.1. Понятие национального богатства и имущества. Состав.....	118
3.2. Понятие об основных фондах. Типовая классификация основных фондов.....	118
3.3. Виды оценки основных фондов.....	119
3.4. Показатели движения и состояния основных фондов. Амортизация основных фондов.....	120
3.5. Изучение динамики показателя фондоотдачи.....	124
3.6. Статистика оборотных фондов.....	125
3.7. Расчет экономической эффективности при внедрении новой техники.....	127
3.8. Статистика природных ресурсов.....	130
Глава 4. Статистика совокупного общественного продукта (СОП).....	131
4.1. Стоимостные показатели.....	131
4.2. Элементы продукции промышленности по степени готовности.....	131
4.3. Стоимостные показатели продукции.....	132
4.4. Особенности продукции отдельных отраслей.....	133
4.4.1. Особенности продукции строительства.....	133
4.4.2. Статистика продукции грузового транспорта.....	134
4.4.3. Статистика продукции связи.....	134
4.4.4. Статистика продукции торговли.....	134
4.5. Определение объема совокупного общественного продукта.....	135
Глава 5. Статистика национального дохода.....	136
5.1. Статистика производства национального дохода.....	136
5.2. Производственный метод расчета национального дохода.....	136
5.3. Распределительный метод определения величины национального дохода.....	137
5.4. Метод расчета конечного использования национального дохода.....	138
5.5. Статистика изучения роста национального дохода.....	138
5.6. Валовой национальный продукт.....	140
Глава 6. Статистика издержек производства и финансов.....	141
6.1. Статистика издержек производства.....	141
6.1.1. Классификация затрат на производство продукции.....	141
6.1.2. Индексные методы исследования динамики себестоимости.....	142
6.2. Статистика финансов.....	148
6.2.1. Статистика финансов государства.....	148
6.2.2. Показатели денежной массы.....	149
6.2.3. Статистика банковской системы.....	153
6.2.4. Статистика финансов предприятий. Показатели прибыли и рентабельности.....	154
Глава 7. Статистика уровня жизни населения.....	161
7.1. Статистика потребления материальных благ и услуг.....	161
7.2. Классификация и анализ доходов населения.....	163

7.3. Виды показателей уровня жизни населения.....	164
7.3.1. Группа синтетических показателей.....	164
7.3.2. Группа натуральных показателей.....	166
7.3.3. Показатели структуры распределения населения по доходам.....	168
Глава 8. Система национальных счетов.....	171
8.1. История зарождения системы национальных счетов.....	171
8.2. Основные элементы системы.....	171
8.3. Концепции и границы производства.....	173
8.4. Показатели результатов производства в СНС.....	174
8.5. Понятие СНС и общие принципы построения счетов.....	176
8.6. Методологические основы СНС России.....	176
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	179

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в эпоху глобализации возрастает интерес к информации, к статистическим данным, к статистике. Статистические данные, отражающие изменения социально-экономических процессов, протекающих в обществе, становятся необходимым атрибутом, условием объективного восприятия развития общества.

Знание статистических законов, методологии проведения статистических исследований, методов обработки статистических данных, приемов проведения обоснованных прогнозов позволит наиболее полно сформировать представление об окружающем мире, о протекающих социально-экономических процессах.

Перед статистической наукой стоят сложные и ответственные задачи дальнейшего развития и совершенствования системы методологии обработки сбора, обработки и анализа статистических данных в целях повышения степени достоверности статистической информации и объективного представления картины окружающего мира.

Настоящее учебное пособие описывает первую часть дисциплины статистики: общую теорию статистики. Также приведены отдельные примеры решения задачи расчетных работ. Особенностью данного учебника является системное изложение вопросов общей теории статистики.

Общая теория статистики изложена в соответствии с программой изучения данной дисциплины и содержит рассмотрение комплекса вопросов по организации и проведению статистического исследования: сбор статистической информации (статистическое наблюдение), обработку статистической информации, анализ сводных показателей, методы прогнозирования исследуемых процессов. В пособии учтены результаты вопросов и тестов Министерства образования.

Предлагаемое учебное пособие по своему содержанию соответствует требованиям образовательного стандарта Министерства образования и науки РФ.

ЧАСТЬ I

ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ

ГЛАВА 1. СОДЕРЖАНИЕ, ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ КУРСА СТАТИСТИКИ

1.1. Филологическое толкование статистики

Термин «Статистика» зародился от латинского слова «status» - положение или состояние дел и вещей, близкое к данному корню «stato» - государство, отсюда появился и термин «статистика»- состояние дел в государстве.

В науку этот термин введен в XVIII в. немецким ученым Готфридом Ахенвалем. Он представлял статистику как совокупность сведений о государствах и народах.

1.2. Понятие о термине статистика. Задачи статистики

В настоящее время данный термин имеет многогранное значение. Он употребляется в трех значениях:

1) Статистика как отрасль практической деятельности в органах государственной статистики, которая имеет своей целью сбор, обработку, анализ и публикацию массовых данных о самых различных явлениях общественной жизни (в этом смысле «статистика» выступает как синоним словосочетания «статистический учет»);

2) Статистика как отрасль экономической науки. Это базис всей экономической науки в целом. Это особая научная дисциплина и соответственно учебный предмет в высших и средних специальных учебных заведениях.

3) Под статистикой понимается система показателей, характеризующая ту или иную область общественных явлений, статистика в «узком» смысле слова.

Все три определения вместе представляют статистику в «широком» смысле слова.

Статистика - отрасль общественных наук, имеющая целью сбор, упорядочение, анализ и сопоставление фактов, относящихся к самым разнообразным массовым явлениям.

Под предметом статистики понимается количественная сторона массовых общественных явлений в постоянной связи с их содержанием или количественной стороной, а также количественное выражение закономерностей общественного развития в конкретных условиях места и времени. Каждая отрасль имеет свою статистику. Статистика развивается как отдельная наука. Отраслевая статистика дополняет теорию статистики.

Теория статистики является основополагающей дисциплиной и служит фундаментом для применения статистического метода анализа для хозяйственных субъектов. На любом уровне и в любой сфере эффективность использования статистики во многом определяется качеством исходной информации.

Статистика как наука подразделяется:

- на общую теорию статистики,
- на макроэкономическую статистику,
- на экономическую статистику,
- на отраслевую статистику.

Статистика изучает массовые общественные явления. Массовые общественные явления - это явления, которые встречаются в больших количествах, но отличаются друг от друга величиной определенного признака.

Статистика изучает закономерности развития с помощью количественных показателей, поэтому она определяет размеры, уровни и величины различных явлений, изучает структуру, динамику, взаимодействие явлений.

Задачи статистики:

1. Переход от отраслевого принципа сбора информации к статистике предприятия. Статистика предприятия дает достаточную информацию для взаимосвязанного анализа функционирования рынков труда, капитала, товаров и услуг.

2. Переход на качественно новые международные стандарты в области статистики цен, занятости, стоимости рабочей силы и уровня жизни населения.

3. Создана основа для широкого применения разнообразных математических и статистических методов для расчетов и контроля надежности статистических данных.

4. Создана система статистических показателей для трех уровней управления: федерального (макроэкономические показатели), территориального (отрасли и сектора экономики), предприятий (статистика предприятий).

1.3. Краткие сведения из истории статистики

Местом зарождения статистической практики считают др. Китай. Так, известно, что еще 23 века до н.э. проводились переписи населения в Китае, причем проводились регулярно, т.к. в Китае всегда существовала проблема перенаселения. В древней Персии велась административная статистика, осуществлялось сравнение военного потенциала разных стран, наличие сведений о материальных ресурсах, дорогах, военных поселениях.

В древнем Египте зародилась земельная (кадастровая) статистика, развитие ее было обусловлено тем, что 90% населения проживало у русла р. Нил.

Наиболее высокого уровня достигла статистика в Древнем Риме. Этого уровня западная Европа достигла в XVII веке. Статистика развивалась в виде цензов (учет имущества граждан для начисления). Учет осуществлялся относительно свободных граждан Рима (учитывалось наличие земель, построек, имущества, рабов).

В дальнейшем многие правители использовали элементы статистики для решения собственных задач. Так, нормандский герцог Вильгельм, завоевав Англию, провел перепись населения («Книга страшного суда»), ввел непомерные налоги. Татары, захватив Русь и Киев, провели перепись и на основании данной переписи обложили Русь данью.

В России элементами статистики можно считать деятельность боярина Морозова по созданию «Опытных книг» как результат проведения инвентаризации его имущества.

Монастырские книги явились своеобразным первоисточником к возникновению основ бухгалтерского учета. Монастыри представляли собой самостоятельное «государство в государстве». Именно в монастырях зародились элементы организации принципов самофинансирования и самоокупаемости, т.к. монахи вели учет поступлений и расходов и добивались согласования данных статей в бюджете монастыря.

Особенно бурного расцвета достигло развитие статистики в России при царе Петре I. Петр I при проведении реформ государства испытывал острую нехватку в финансовых средствах, одним из источников средств было введение налогов. Петр вводил различные налоги, например налог на бороды, для этого проводилась перепись по данному вопросу, рассчитывалась величина налога.

В дореволюционной России развитие статистики осуществлялось в двух формах: правительственная и земская статистика. Земская статистика образовалась после аграрной или земской реформы 1861 г. (19 февраля 1861 г. было подписано Александром II «Положение о крестьянах, вышедших из крепостной зависимости», в тот же день

последовал манифест «О всемилостивейшем даровании крепостным людям прав состояния свободных сельских обывателей».) Земская статистика велась в земствах (выборных органах местного самоуправления). Вопросами земской статистики являлись исследования промыслов и сельского хозяйства.

Первая перепись населения России была проведена в 1897 году.

После 1917 года при советской власти было создано ЦСУ (Центральное Статистическое Управление), которое находилось на правах наркомата (народных комитетов - аналог министерств). В 20-е годы советская статистика была одной из самых передовых в мире. В 1924 году был сформирован первый народнохозяйственный баланс государства. В его разработке непосредственное участие принимал В.В. Леонтьев (впоследствии лауреат Нобелевской премии). Серьезный урон статистике принесли годы руководства Сталина. В это время против статистиков, которые несли справедливую, но горькую правду, применялись репрессии.

Только в 1946 году вновь было создано ЦСУ, но отставание России было существенно, в это время за рубежом широко развивались международные методологии статистики – СНС (система национальных счетов). В России же использовалась концепция материального производства, согласно которой национальный доход формировался в сфере производства (по К.Марксу и А.Смиту).

В 1988 году ЦСУ преобразовано в Госкомстат на правах Госкомитета и начался переход на систему национальных счетов, медленное ее внедрение связано с тем, что внедрение системы начали «сверху», а не с предприятий.

1.4. История зарождения статистической науки

Статистика как наука зародилась в XVII веке. У истоков статистической науки стояли две школы – немецкая описательная и английская школа политических арифметиков. Это был **первый этап** развития статистики.

Представители описательной школы считали, что задачей статистики является описание достопримечательностей государства: территории, населения, климата, вероисповедания, ведения хозяйства и т.п. – только в словесной форме, без цифр и вне динамики, т.е. без отражения особенностей развития государств в те или иные периоды, а только лишь на момент наблюдения. Видными представителями описательной школы были Г. Конринг (1606–1661 гг.), Г. Ахенваль (1719–1772 гг.) и др.

Политические арифметики ставили целью изучать общественные явления с помощью числовых характеристик – меры веса и числа. Это был принципиально новый этап развития статистической науки по сравнению со школой государственоведения, так как от описания явлений и процессов статистика перешла к их измерению и исследованию. Политические арифметики видели основное назначение статистики в изучении массовых общественных явлений, осознавали необходимость учета в статистическом исследовании требований закона больших чисел, поскольку закономерность может проявиться лишь при достаточно большом объеме анализируемой совокупности. Основателем этого направления был Вильгельм Петти (1623–1687 гг.). Наиболее известные его работы «Трактат о налогах и сборах» (1662 г.) и «Политическая арифметика» (1676г.). История показала, что последнее слово в статистической науке осталось именно за школой политических арифметиков.

Вторым этапом развития статистики можно считать развитие учения бельгийского статистика Адольфа Кетле, основоположника учения о средних величинах (первая треть XIX в). Он был сторонником и создателем теории устойчивости статистических показателей. Для выявления закономерностей общественной жизни А.

Кетле широко использовал аппарат средних величин. Однако в его работах просматривались две ошибки. Первая: он абсолютизировал значение средних величин, приписывал свойства средних каждому. Вторая: Адольф Кетле смешивал законы общественной жизни с законами естественных процессов. Например, он строил модель общества исходя из принципов закона всемирного тяготения.

Третий этап статистики - математическое направление. Развивалось в работах исследователей-математиков: К. Пирсон (1857–1936 гг.) развивал теорию корреляции, разрабатывал количественные оценки связи между явлениями, В. Госсет (1876–1937 гг.) более известный под псевдонимом Стьюдента, разрабатывал теорию малой выборки, Р. Фишер (1890–1962 гг.) – методы количественного анализа, методы нахождения оценок неизвестных параметров, и др.

Прогрессу статистической методологии способствовали труды российских статистиков – А.А. Чупрова (1874–1926 гг.), В.С. Немчинова (1894–1964 гг.), С.Г. Струмилина (1877–1974 гг.) и др. Развитие статистической науки, расширение сферы практической статистической работы привели к изменению содержания самого понятия «статистика».

Как и всякая наука, статистика имеет свой предмет изучения. Статистика изучает количественную сторону массовых общественных явлений в неразрывной связи с их качественной стороной, исследует количественное выражение закономерностей общественного развития в конкретных условиях места и времени.

ГЛАВА 2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ СТАТИСТИКИ

2.1. Статистическая совокупность

Статистика изучает массовые явления, совокупности. Совокупности можно считать *статистическими*, если они обладают следующими характерными чертами:

- объективность существования;
- качественная однородность образующих их явлений, единиц;
- варьирование изучаемых признаков в пространстве или во времени.

Иными словами, *статистическая совокупность* – это множество единиц изучаемого явления, объединенных одной качественной основой, но отличающихся друг от друга отдельными свойствами, особенностями.

Качественная однородность - принадлежность единиц (явлений) к одному определенному типу, что обеспечивается в равной степени у всех единиц совокупности наличием основных, характерных признаков данного типа.

Например: студенты очной формы обучения – качественная группа, по ряду признаков (не работают, имеют право получать пособие (стипендию) от государства) она отличается от других качественных групп (например, пенсионеры- они тоже не работают и тоже получают пособие (пенсию) от государства).

Количественная однородность - близость количественных значений основных признаков единиц совокупности друг к другу. Например, рост обычного человека (мужчины) находится в интервале от 165 до 195 см.

При подготовке статистического наблюдения необходимо определить такие понятия, как объект наблюдения, единицу наблюдения, единицу совокупности.

Объект наблюдения - совокупность общественных процессов или явлений, подвергающихся статистическому исследованию. Пример, объект наблюдения - промышленность - совокупность предприятий. Объект наблюдения при переписи населения - само население.

Единица наблюдения - составная часть объекта наблюдения, представляющая источник информации. Пример, предприятие, артель – это единицы наблюдения.

Единица совокупности - составной элемент объекта наблюдения, основа счета, который обладает признаками, подлежащими регистрации в процессе наблюдения.

Единицы совокупности обладают свойствами и особенностями, выражающими их характер и связи с окружающим миром. Эти свойства, особенности единиц совокупности называются *признаки*. *Признаки* - непосредственный объект статистического измерения.

2.2. Статистические признаки. Виды классификации

Статистические признаки имеют несколько видов классификации:

А) Классификация по изменчивости. Признаки разделяются на варьирующие и статические:

Варьирующиеся - признаки, значения которых меняются в пространстве и во времени.

Статические – признаки, которые не меняют своих значений.

Статистика изучает только варьирующие признаки. Значения признака у отдельных единиц называются *вариантами*. *Вариант* – конкретное значение изучаемого признака. Он принимает любые значения в пределах вариации.

Б) Классификация по характеру отображения свойств единиц изучаемой

совокупности. Признаки разделяются на количественные и атрибутивные:

Количественные - такие признаки, варианты, которые выражаются числовой характеристикой или мерой. Пример: рост, вес, длина и т.п.

Атрибутивный (качественный) признак - такой признак, варианты которого, характеризуя особенности отдельных единиц, не имеют количественного выражения.

Примеры: национальность, профессия, пол, социальная принадлежность.

В) Классификация по степени важности. Выделяют существенные и несущественные признаки:

Существенные - такие признаки, которые выражают сущность совокупности, определяют однокачественность и этим обособляют исследуемые единицы совокупности от окружающего мира.

Несущественные - признаки, которые не характерны для качества совокупности, не показательны для определяющих ее закономерностей. Они носят добавочные, второстепенные сведения.

Г) Классификация по доступности. Признаки подразделяются на первичные и вторичные:

Первичные признаки непосредственно характеризуют единицу совокупности в целом, как нечто целое неделимое.

Пример: число рабочих в производстве.

Вторичные признаки определяют структуру единиц совокупности, отражают различные стороны их существования и выступают как относительные характеристики (средние) того или иного сложного явления.

Пример: стоимость основных фондов на одного рабочего.

2.3. Закон больших чисел. Статистическая закономерность

Главным обобщением опыта исследований любых массовых явлений служит закон больших чисел. Данный закон отражает смысл проведения исследований. Суть его в следующем. Каждое отдельное единичное явление, рассматриваемое как одно из явлений данного рода, содержит элемент случайного - оно могло быть или не быть, быть таким или иным. Однако при объединении большого числа таких явлений в общих характеристиках всей их массы случайность исчезает тем в большей мере, чем больше соединено единичных явлений, чем больше учитывается и исследуется единиц совокупности.

Пример: Средний рост мужчин в России около 178 см. Однако, если мы будем опрашивать конкретных людей, то встретить человека именно с этим ростом достаточно сложно (в каждом конкретном случае будут присутствовать отклонения от среднего роста в ту или иную сторону). При нахождении среднего роста и обследовании группы мужчин за счет погашения взаимоотклонений значение среднего роста будет приближаться к среднему по России при увеличении выборки.

Статистическая закономерность

Закономерность, которая проявляется в большой массе явлений через преодоление случайных отклонений, свойственных единичным явлениям, называется *статистической закономерностью*.

В одних ситуациях нужно только проверить предположение, в других случаях необходимо найти данную закономерность. Пример - спрос на товар - явление массовое. Можно сказать, что уменьшение цены товара увеличивает его спрос.

ГЛАВА 3. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

3.1. Задачи статистического исследования

Для получения количественных характеристик социально-экономических процессов, явлений, их места в общей системе общественного производства необходимо проведение всестороннего и глубокого исследования, а именно статистического исследования.

Статистическое исследование – это комплекс действий, заключающийся в выяснении тех закономерностей, которые могут быть установлены на основе данных массового наблюдения.

Прежде чем приступить к использованию различных способов и методов статистической методологии, необходимо располагать исчерпывающими и достоверными данными об объекте исследования, знать цель и задачи исследования, какого рода можно сделать выводы на основе анализа, какова ценность и практическая значимость.

Организация статистического исследования предполагает всестороннюю проработку вопросов его подготовки и проведения, а также анализа полученных результатов.

3.2. Стадии статистического исследования

Выделяют несколько стадий статистического исследования (см. рис.3.1):

- сбор статистической информации (статистическое наблюдение) и первичная обработка;
- систематизация и дальнейшая обработка данных, полученных в результате статистического наблюдения, на основе их сводки и группировки;
- обобщение и анализ результатов обработки статистических материалов, формулировка выводов и рекомендаций по итогам всего статистического исследования.



Рис. 3.1. Стадии статистического исследования

3.3. Статистическое наблюдение

Первый и исходный этап статистического исследования - *статистическое наблюдение*. На этом этапе идет формирование статистических данных или исходной статистической, формируется прочный фундамент будущего статистического здания.

Статистическое наблюдение - основа статистического исследования.

Однако не всякий сбор данных является статистическим наблюдением. О статистическом наблюдении можно говорить лишь тогда, когда присутствуют три важных признака: планомерность, массовость и систематичность.

Планомерность статистического наблюдения представляет собой подготовку и осуществление по заранее разработанному плану, который охватывает все вопросы методологии, организации и техники сбора статистической информации, контроля ее качества и достоверности, оформления итоговых документов для дальнейшей их сводки и обработки. План статистического наблюдения должен составлять неразрывную часть плана статистического исследования.

Массовый характер статистического наблюдения - охват возможно большего, массового числа случаев проявления данного явления или процесса для получения правдивых статистических данных для характеристики массы единиц совокупности.

Систематичность статистического наблюдения предполагает проведение исследования не стихийно, от случая к случаю, а систематически, либо непрерывно, либо регулярно, по возможности через равные промежутки времени - интервалы.

3.4. Виды и способы статистического наблюдения

На рис.3.2 показаны основные виды статистических наблюдений. В зависимости от цели исследования существует несколько видов классификации видов наблюдения.

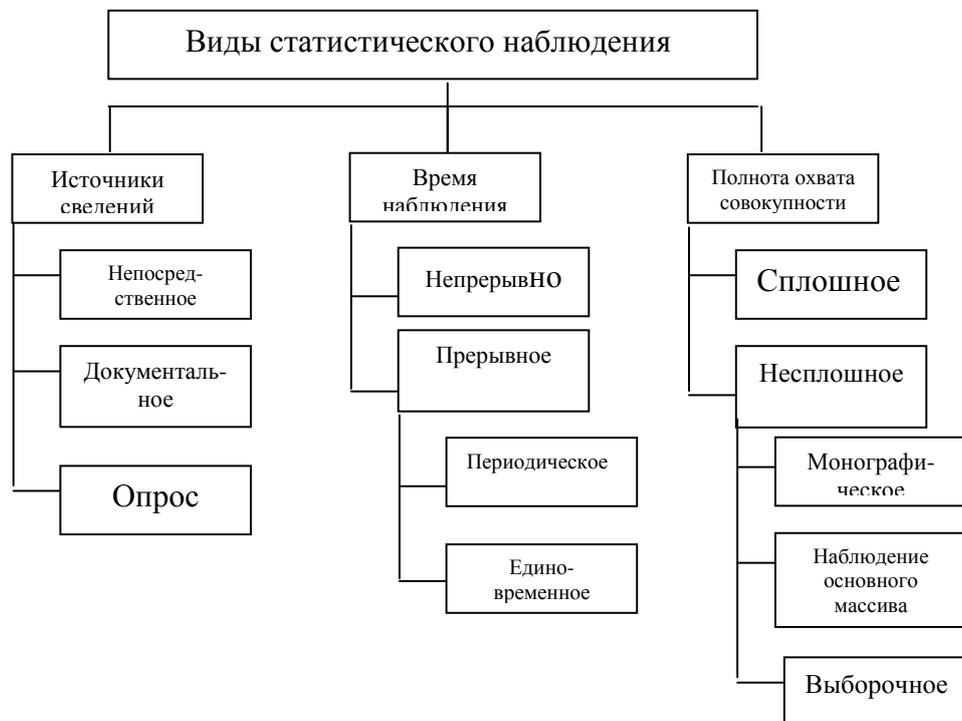


Рис. 3.2. Виды статистических наблюдений

Классификация видов наблюдения по способу сбора информации (источники

сбора данных) включает следующие виды: *непосредственное наблюдение*, *документальное наблюдение* и *опрос*.

Непосредственное наблюдение представляет собой наблюдение, при котором происходит фиксирование фактов, лично установленных регистратором (счетчиком) в результате осмотра или измерения. Пример: замер времени трудовых операций при изучении их трудоемкости.

Документальное наблюдение предполагает, что в качестве источника информации выступают данные соответствующих документов. Пример: при составлении отчетности предприятия используются документы бухгалтерского отчета.

Опрос – это получение данных в форме ответов опрашиваемых лиц на поставленные вопросы по исследуемой теме. Пример: проведение опроса жителей города по животрепещущей проблеме.

Классификация по времени проведения наблюдения разделяет все наблюдения на *непрерывные* и *прерывные*.

Непрерывное (текущее) наблюдение - непрерывная регистрация фактов по мере их возникновения. Прослеживаются все изменения изучаемого процесса или явления. Пример: учет выработки продукции, учет отпуска материалов в производстве, отчетность.

Прерывные наблюдения проводятся либо регулярно через равные промежутки времени (периодические), либо одновременно- однократно (по мере надобности). К периодическим наблюдениям можно отнести перепись населения, ежегодную перепись скота, учет товарных остатков на момент переоценки на начало или конец месяца. К единовременным – это наблюдения (инвентаризация) на момент покупки или продажи объекта. Встречаются ситуации, когда единовременное наблюдение может перейти в регулярное.

Классификация по степени охвата единиц исследуемой совокупности разделяет все статистические наблюдения на *сплошные* и *несплошные*:

Сплошное наблюдение – это наблюдение, при котором происходит регистрация всех без исключения единиц исследуемой совокупности. Преимущества: полнота информации об изучаемых явлениях или фактах, наибольшая достоверность. Недостатки: необходимо привлечение больших финансовых, временных и человеческих ресурсов.

Несплошное наблюдение представляет статистическое наблюдение, при котором обследованию подвергаются не все единицы исследуемой совокупности, а только часть. Оно организуется как учет части единиц совокупности, на основе которой можно получить обобщающую характеристику для всей совокупности. Несплошное наблюдение охватывает определенную часть изучаемой совокупности. К видам несплошного наблюдения относятся: *монографические наблюдения*, *наблюдение основного массива* и *выборочные наблюдения*.

Монографическое наблюдение – это глубокое и всестороннее исследование отдельных единиц совокупности. монографическое наблюдение проводится для выявления зарождающихся тенденций, исследования новых форм и организации бизнес-процессов. Например - исследование передового опыта бригады (стахановское движение).

Наблюдение основного массива - обследование только тех единиц совокупности, у которых изучаемые признаки обладают наиболее существенными по значимости значениями. Пример – проводится обследование только 15-20% предприятий, выпускающих 90-95% всей продукции

3.4.1. Выборочные наблюдения

Выборочное - наблюдение части единиц исследуемой совокупности, выделенных некоторым методом. В зависимости от метода выделяют следующие выборочные исследования: *случайная, механическая (систематический отбор), типическая (стратифицированная), серийная (гнездовая), многоступенчатая (компонентная) выборки.*

Случайная выборка

Главный принцип *случайной выборки* – равенство шансов каждой единицы совокупности попасть в выборочную совокупность методом случайного отбора (метод Монте-Карло, датчик случайных чисел, статистические таблицы, лотерея). Данный вид наблюдения широко применяется в промышленности для контроля качества продукции, в сельском хозяйстве для анализа цен на продукцию, в торговле – для характеристики спроса населения.

Использование различных типов случайного отбора позволяет несколько сгладить некоторые трудности, возникающие при проведении собственно случайного отбора. Например, некоторые типы случайного отбора позволяют упростить организацию опроса, но главное - это то, что они увеличивают эффективность выборки. Однако модификации случайного отбора не могут преодолеть всех трудностей, связанных со случайной выборкой. Это связано с тем, что все они являются *разновидностями именно случайного отбора* и в них используется принцип случайности. Из этого следует, что проводить любой случайный отбор невозможно без списка элементов исследуемой (генеральной) совокупности. Более того, большинство типов случайного отбора приводят к тем же трудностям при организации опроса, что и при собственно случайной выборке. Главное, чего достигают эти модификации случайного отбора, так это увеличения точности выборки.

Механическая выборка

Механическая выборка является упрощенным вариантом случайной выборки. Отбор единиц в выборочную совокупность производится на основе общего списка (генеральной совокупности) через равные интервалы (шаг выборки). При этом шаг выборки рассчитывается путем деления размера генеральной совокупности на объем выборки. Так, при 2%-й выборке выбирается каждая пятидесятая единица, при 10%-й выборке выбирается каждая десятая единица и т.д. В соответствии с данным подходом вся совокупность как бы механически разбивается на равновеликие группы, из каждой группы отбирается одна единица. Процедура проведения механической выборки менее громоздка, чем проведение случайной выборки. Хотя применение компьютеров практически нивелирует это преимущество.

Механическая выборка может быть как более точной, так и менее точной по сравнению со случайной выборкой.

Типическая (стратифицированная) выборка

При *типической (стратифицированной) выборке* генеральная совокупность разделяется на однородные группы (страты) по какому-либо признаку. Поскольку группы однородны, это означает, что единицы в группе похожи друг на друга, а сами группы сильно различаются между собой. Из выделенных страт производится случайный отбор единиц по принципам случайной или механической выборки. Типическая выборка обычно применяется при изучении сложной статистической совокупности, например, при выборочном обследовании труда работников, состоящих из отдельных групп по квалификации. Стратифицированная выборка в любом случае оказывается точнее собственно-случайной. Этот метод особенно хорош, когда генеральная совокупность неоднородна.

Однако стратифицированная выборка может быть применена лишь при наличии дополнительной информации о генеральной совокупности (например, нам необходимо процентное соотношение мужчин и женщин, в случае, если мы хотим стратифицировать выборку по полу). Отсутствие такой информации делает применение стратифицированной выборки невозможным. Еще один недостаток стратифицированного отбора - это возможность систематической ошибки.

Серийная (гнездовая) выборка

При проведении *серийной (гнездовой) выборки* принципы построения противоположны стратифицированной выборке. Из генеральной совокупности отбираются не отдельные единицы, а целые группы (гнезда). Группы отбираются случайно (равновероятностно). Внутри выделенной группы обследуются все без исключения единицы, проводится сплошное в рамках группы наблюдение. Серийные выборки часто применяют в торговле, т. к. многие товары для их транспортировки, хранения и продажи упаковываются в пачки. Поэтому при контроле качества рациональна проверка качества отдельных упаковок товара.

При обследованиях городских жителей данный метод также удобен. В этом случае городские микрорайоны отбираются по равновероятностной (случайной) процедуре, а далее проводится сплошной опрос жителей микрорайонов.

Главное преимущество данного метода состоит в том, что он гораздо проще в организационном плане. Действительно, гораздо проще выбрать несколько групп и опросить их целиком, чем бегать за каждым респондентом. Это дает нам выигрыш в средствах и во времени. Но при этом необходимо следить, чтобы количество групп в генеральной совокупности было достаточно большим, иначе ни о каком принципе случайности не может быть и речи.

Многоступенчатая (компонентная) выборка

Построение *многоступенчатой (компонентной) выборки* основывается на описанных выше принципах. Этот тип выборки применяют, когда возникает необходимость в проведении поэтапного отбора единиц из разных совокупностей. При этом генеральная совокупность сначала разбивается на группы. Затем производится отбор группы. Внутри данной группы выделяются отдельные сегменты и т.д. Этапов может быть большое количество исходя из задачи исследования.

3.4.2. Способы проведения статистического наблюдения (способы сбора статистических данных)

Выделяют четыре способа проведения наблюдений: *отчетный, экспедиционный, саморегистрация, анкетирование.*

Отчетный: представление информации в определенные сроки по определенной форме (например, ежеквартальное предоставление бухгалтерской отчетности, которая подготавливается по определенной форме, к определенному сроку).

Экспедиционный: командировка к единице наблюдения специальных лиц (регистраторов, счетчиков) к месту событий, которые непосредственно зафиксируют исследуемый факт или явление.

Саморегистрация подразумевает, что специальные работники снабжают исследуемых специальными бланками и дают необходимые инструкции, однако заполнение бланков делает сам обследуемый. Данный способ широко распространен за рубежом, когда обследуемый сам, своей рукой « в трезвом уме и светлой памяти» записывает необходимую информацию. Рядом с данным испытуемым или обследуемым могут присутствовать советники или помощники для пояснения отдельных вопросов,

однако ответы пишет сам обследуемый.

Анкетное наблюдение – наблюдению подвергается специально выделенный круг лиц. Анкетирование чаще всего применяется как способ опроса населения в социальных исследованиях для нужд PR-кампаний, рекламы, маркетинга, политических кампаний. Анкеты могут быть открытыми и закрытыми. В открытых анкетах даются развернутые и подробные ответы, в закрытых - предлагается перечень возможных ответов, из которых опрашиваемый выбирает один, соответствующий его точке зрения. Заполнение анкет носит добровольный и анонимный характер. Учитывая тот факт, что опрашиваемый не несет ответственности за предоставляемую информацию, в анкете должны быть разработаны защиты по распознаванию искажения информации, например метод «перекрестных вопросов». Смысл данного способа заключается в том, что один и тот же вопрос, но в разных интерпретациях, может задаваться несколько раз в вопроснике. Если у человека нет твердого мнения или он слукавил в каком-либо ответе, то спустя некоторое время в подобном вопросе он может дать иной ответ. Эти разногласия будут впоследствии выявлены.

3.5. Программа статистического наблюдения

Программа статистического наблюдения должна включать перечень вопросов, на которые должны получить ответы. Содержание требований и вопросы должны включать исследуемые признаки и вопросы должны быть четкие, предельно ясные.

Для проведения статистического наблюдения - инструменты: формуляры и инструкции.

Формуляр - специальный документ, в котором фиксируются ответы на вопросы программы. Существуют формуляры-карточки и формуляры-список. Формуляр-карточка используется для регистрации одной единицы статистической совокупности. Формуляр-список применяется, когда собираются сведения о нескольких единицах совокупности.

Для заполнения формуляров используются коды. Код - условное цифровое или буквенное обозначение какого-либо признака. Например. коды единой государственной классификации.

Бланк статистического формуляра содержит части:

- заголовочную (наименование, почтовый адрес, коды, подчиненность, название и т.д.);
- содержательную (наименование, коды и числовые характеристики показателей);
- оформительную (должностные лица и даты подписанного документа).

В программе должны быть указаны:

- цель и задачи статистического исследования,
- время проведения,
- сведения об объекте и единицах наблюдения,
- место наблюдения.

Время наблюдения представляет собой период, в течение которого ведется наблюдение.

Критический момент статистического наблюдения - это такой момент (дата), к которому приурочивается статистическое наблюдение. Например, Всероссийская перепись населения проводилась несколько дней с 14 по 25 октября 2010 года, но все данные собирались по состоянию на 0 часов 14 октября 2010 года.

3.6. Организационные формы наблюдения

Выделяют две организационные формы наблюдения: это статистическая *отчетность* и *специальное статистическое наблюдение*.

Статистическая отчетность - такая организационная форма статистического наблюдения, при которой единицы наблюдения (предприятие, организация, стройка и т.д.) представляют сведения о своей деятельности в виде формуляров, жестко регламентированных по содержанию, форме и срокам.

Преимущества:

- обязательность представления;
- документообоснованность (необходимо наличие аналитической, пояснительной записки);
- юридически подтвержденная достоверность, которая гарантирует ответственность руководителей отчитывающихся предприятий и организаций (наличие подписи ответственного лица).

В зависимости от вида статистическая отчетность подразделяется:

- 1) по охвату объектов наблюдения;
- 2) по периодичности представления;
- 3) по способу представления;
- 4) по порядку прохождения.

1) По охвату объектов наблюдения отчетность делится на *типовую отчетность* и *специализированную*. *Типовая отчетность* - имеет одинаковое содержание и форму для всех предприятий (организаций) данной отрасли или всех отраслей (например, бухгалтерский баланс предоставляют все предприятия, независимо от их величины, количества сотрудников, вида деятельности, организационно-правовой формы). *Специализированная отчетность* - отражает специфику той или иной отрасли. Пример: предприятие "Норильский никель" в Красноярском крае является монополистом, поэтому подает дополнительные сведения о своей деятельности.

2) По периодичности представления отчетность может быть: еженедельная, декадная, двухнедельная, ежемесячная, квартальная, годовая.

3) По способу представления выделяют: почтовую, телеграфную (срочная), телетайпную, факс-модемную с подтверждением почтой.

Почтовая – обычная отсылка документации заказными письмами или бандеролями (возможна курьерская почта).

Срочная (другая схема) - формируются 2 потока:

- поток плановых данных (передача почтой);
- поток фактических данных (передача по телеграфу, телетайпу, электронной почте).

4) По порядку прохождения статистическая отчетность делится на *централизованную* и *нецентрализованную (децентрализованная)*.

Централизованная отчетность подразумевает передачу информации от предприятий и организаций в систему государственной статистики, обработку и рассылку министерствам, ведомствам, органам управления на местах. Преимущества – объективность передачи информации, недостаток - низкая оперативность, длительное время обработки данных.

Нецентрализованная (децентрализованная) представляет собой первоначальную передачу информацию в профильные министерства и ведомства, а затем в сжатом виде информация передается в органы государственной статистики. Преимущества – быстрота и оперативность, недостаток – возможно некоторая корректировка информации в связи с тем, что министерства и ведомства имеют отраслевые взаимоотношения с

объектами наблюдений.

Вторая организационная форма наблюдения - специальное статистическое наблюдение. Специальные статистические обследования освещают моменты, которые не охвачены статистической отчетностью и служат средством для проверки и анализа материалов этой отчетности. Специальные статистические обследования дают дополнительный материал как для национально-хозяйственного прогнозирования и оперативных мероприятий, так и для познания закономерностей развития экономики. В зависимости от задач исследования и конкретных условий статистическое наблюдение может быть единовременным или текущим. Единовременное наблюдение - запись признаков единиц наблюдения, приуроченная к данному "критическому моменту" времени. Единовременное наблюдение или учет состояния проводится через некоторые периоды времени, охватывает длительно существующую совокупность. Такое наблюдение проводится для определения численности, состава и качественных особенностей совокупности. Примерами специальных статистических обследований могут служить проводимые Всероссийские (всесоюзные) переписи населения, обследования бюджетов семей.

3.7. Ошибки наблюдения

Основная задача статистических органов - это достоверность и своевременность получения статистических данных. Под достоверностью понимается степень объективного отображения статистическими данными сущности явлений и процессов. Своевременность характеризует поступление данных в специально оговоренные сроки. В случаях нарушения данных принципов возникают *ошибки наблюдения*. Под *ошибкой наблюдения* понимается расхождение между результатами наблюдения и истинным значением величины. Учитывая многообразие встречаемых ошибок, используется следующая классификация ошибок наблюдения (см. рис. 3.3).

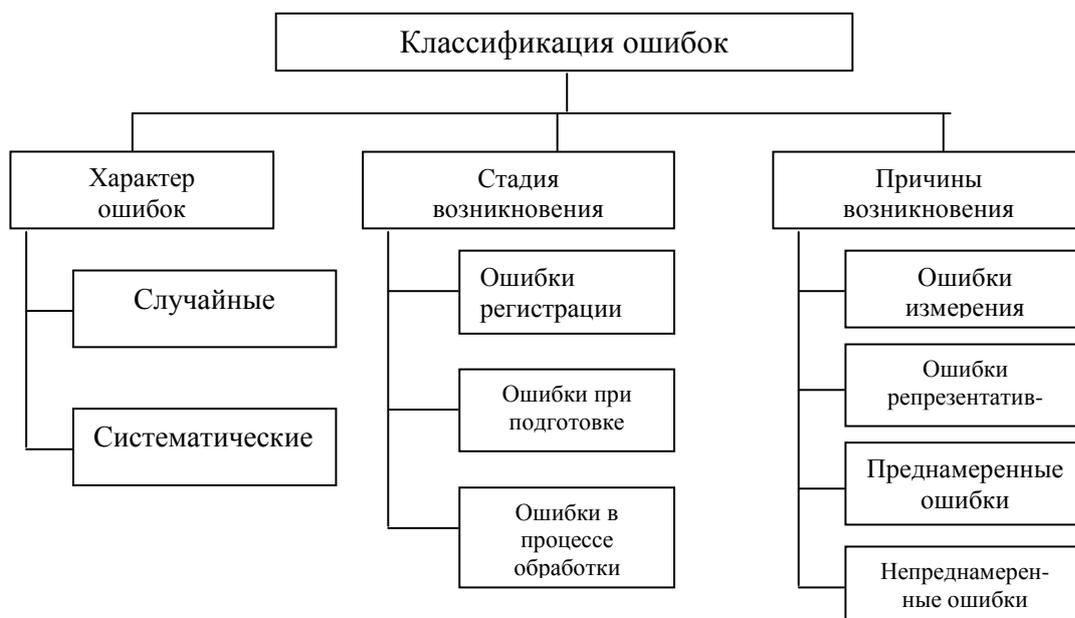


Рисунок 3.3. Виды ошибок

По характеру ошибки разделяются на *случайные* и *систематические*. Возникновение *случайных ошибок* обусловлено действием случайных факторов.

Существует альтернативное определение *случайной ошибки*--ошибка измерения, возникающая из-за изменений респондента или ситуации, в которой производится измерение. Оба понятия в сущности похожи. Выявление случайных ошибок производится методами математической статистики. *Систематические ошибки* представляют собой направленное искажение конечного результата наблюдения. Выявление этих ошибок значительно сложнее, используются методы системного анализа.

По стадии возникновения выделяют ошибки: *регистрации, при подготовке к машинной обработке, в процессе машинной обработки.*

Ошибки регистрации- ошибки, связанные с неточностями при записи данных в статистический формуляр (первичный документ, статистический отчет, бланк переписи и т. д.) или при вводе данных в ЭВМ через терминал (телетайп, дисплей). В настоящий момент существует термин – ошибка оператора, это ошибка связана с вводом данных человеком.

Ошибки при подготовке к машинной обработке - некачественное состояние первичных документов (нечеткое заполнение) или машинных носителей дискет, флеш-карт, дисков.

Ошибки в процессе машинной обработки – это ошибки, связанные с тремя факторами: некорректные алгоритмы программ, перебой электропитания, наличие программ-вирусов. Первый тип ошибок обусловлен непроработанным алгоритмом программы. Второй тип ошибок обусловлен перебоями в электроснабжении, в настоящее время в качестве защиты необходимо использовать источники бесперебойного питания. Третий тип ошибок вызван наличием различных программ-вирусов, которые либо портят исходную информацию, либо разрушают аппаратные средства. В любом случае наносят непоправимый урон.

По признаку классификации причины возникновения, ошибки разделяются на *ошибки измерения, репрезентативности, преднамеренные и непреднамеренные.*

Ошибки измерения – данные ошибки связаны с погрешностями при однократных статистических наблюдениях социально-экономических явлений. Для повышения достоверности данных необходимо как минимум трехкратное повторение наблюдений.

Ошибки репрезентативности – ошибки, связанные с несплошным (выборочным) наблюдением. Характерны для ситуаций, когда величина изучаемого признака в выборке или обобщающая характеристика выборки отличается от величины признака во всей совокупности или от обобщающей характеристики совокупности. Ошибки репрезентативности характерны только для несплошного наблюдения. Они возникают потому, что отобранная совокупность недостаточно точно воспроизводит (репрезентирует) исходную совокупность.

Ошибки преднамеренные - по причине сознательного искажения реальных данных с целью «приукрасить» действительное положение дел. Чаще всего встречаются два типа таких ошибок: завышение фактических показателей (приписки) в отчетных документах и занижение плановых показателей, сокрытие продукции.

Ошибки непреднамеренные - носят как правило случайный характер и могут рассматриваться как промахи в организации данной работы, ошибки менеджмента. Например, не была учтена низкая квалификация исполнителя, или установлен завышенный норматив по обследованию респондентов и т.п.

Для устранения возможности появления ошибок используют методы проверки достоверности данных наблюдения.

3.8. Методы проверки и способы контроля достоверности данных

Целью проверки и контроля является установление достоверных данных, выявление причин их искажения или несвоевременного предоставления государственной отчетности.

Проверки бывают *тематические, комплексные, повторные*.

Тематическая проверка представляет собой проверку достоверности отчетных данных по одной или нескольким формам одной отрасли статистики.

Комплексная проверка это одновременная проверка достоверности отчетных данных по двум или нескольким отраслям статистики.

Повторная проверка - это проверка или контроль исправления допущенных нарушений и ликвидация причин их возникновения. Обычно повторные проверки проводятся через год.

Способы контроля достоверности данных достаточно многочисленны (рис.3.4). Среди них можно выделить три группы: *синтаксические (ручные)*, *логические (с помощью ЭВМ)* и *арифметические (с помощью ЭВМ)*.

При синтаксических методах контроля наиболее часто используются:

- проверка *структуры документа* - проверяется состав и наличие всех составных элементов документа. Проверка носит достаточно формальный характер;
- проверка *полноты документа* – проверяются отдельные части документа по критериям достаточности и необходимости объема предоставления информации;
- *полнота заполнения строк* – проверяются отдельные строки документа на заполнение важными характеристиками.

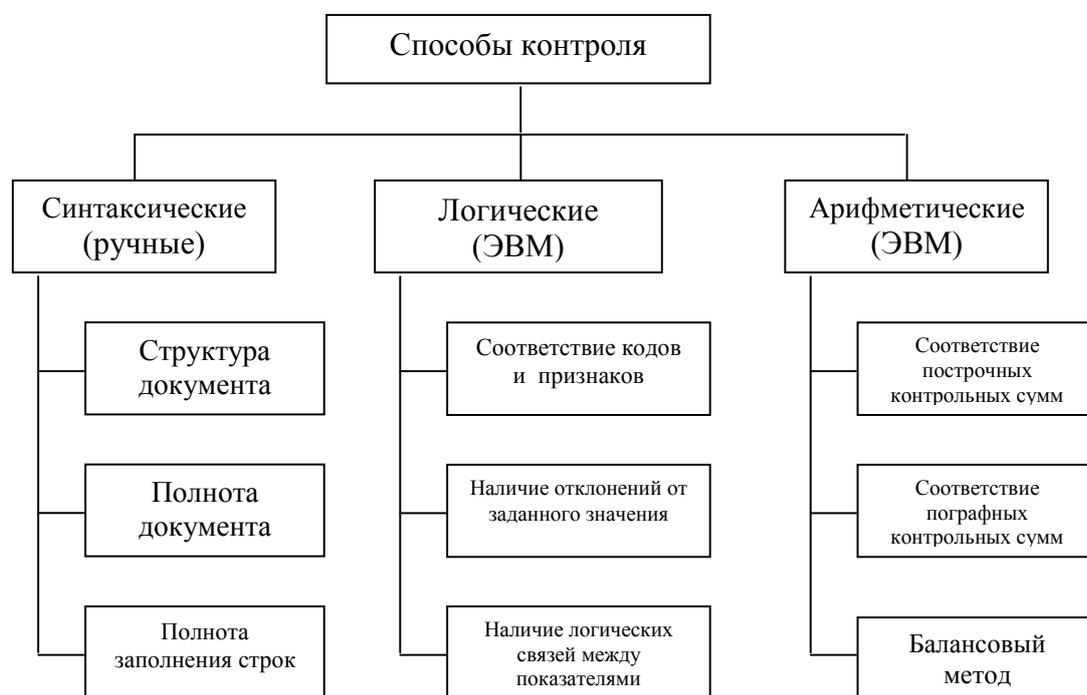


Рис. 3.4. Классификация способов контроля.

Логические (с помощью ЭВМ) способы позволяют проводить различного рода сопоставления количественных и атрибутивных показателей с некоторыми нормативными. К логическим способам можно отнести следующие: *способ проверки соответствия кодов и исследуемых признаков, проверку отклонений исследуемых*

показателей от нормативных значений, проверку присутствия логических связей между показателями.

Способ проверки соответствия кодов и исследуемых признаков заключается в проверке соответствия представленной информации соответствующему рубриктору (коду) и правильности отнесения данной информации к соответствующему разделу.

Проверка отклонений исследуемых показателей от нормативных значений в настоящий момент становится распространенным способом. Это связано с тем, что подвергать полному контролю все показатели достаточно трудоемко, поэтому используют принцип достаточности. Если отчетный показатель укладывается в установленный норматив или диапазон, полная проверка с расчетами не производится, если показатель выпадает из установленного диапазона, то в этом случае данная составляющая подвергается полной проверке.

Проверка присутствия логических связей между показателями – широко распространенный прием подготовки бухгалтерской отчетности. Смысл данной проверки состоит в том, что расчет более сложного показателя формируется исходя из расчета (строк) представления других показателей.

Арифметические способы построены на принципе математических проверок отдельных составляющих. К ним можно отнести: проверку соответствия построчных контрольных сумм, контроль соответствия пографных контрольных сумм, балансный метод (балансовая клетка).

ГЛАВА 4. СТАТИСТИЧЕСКАЯ СВОДКА. ГРУППИРОВКА. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ

4.1. Статистическая сводка и группировка

В результате проведения наблюдения получаем материал, характеризующий отдельные единицы совокупности. У каждой единицы наблюдения много признаков и общие черты скрыты, спрятаны в индивидуальных показателях. Необходимо выделить общее, закономерное. Возникает необходимость в специальной обработке - *сводке* материалов наблюдения.

Сводка - комплекс последовательных действий по обобщению конкретных единичных данных, образующих совокупность, в целях выявления типичных черт и закономерностей, присущих изучаемому явлению в целом.

Все несущественное - отсеивается, а основное - выделено и зафиксировано.

Задача сводки - охарактеризовать исследуемый объект с помощью статистических показателей, выявить и измерить его существенные черты и особенности.

Четыре этапа сводки:

1. Систематизация данных, группировка материалов, собранных при наблюдении.
2. Уточняется система показателей, с помощью которых количественно характеризуются свойства и особенности предмета.
3. Вычисление скорректированной системы показателей и их обобщение по группам и по всей совокупности.
4. Представление результатов сводки в виде таблиц.

В сочетании всех этих этапов - понятие сводки в широком смысле слова.

Сводка в узком смысле слова - это подсчет итогов, данных.

Виды статистической сводки

Статистическая сводка имеет несколько разновидностей. Различают сводку *централизованную, децентрализованную и смешанную*.

Порядок осуществления *централизованной сводки* состоит в том, что весь первичный материал сосредотачивается и обрабатывается в едином центре, возглавляющем данные исследования.

Децентрализованная сводка заключается в том, что собранный материал обрабатывается на местах.

Каждая из этих двух видов сводки имеет свои преимущества и недостатки

В целях устранения недостатков и использования достоинств различных видов сводки стали широко применять *смешанную сводку*. Её содержание состоит в том, что по важнейшим показателям сводка осуществляется децентрализованным способом, а по прочим показателям и их взаимосвязям сводка осуществляется централизованно.

4.2. Группировка. Виды

Для разделения совокупности единиц на однотипные группы статистика использует метод *группировки*.

Группировка - первый и наиболее важнейший этап сводки, позволяющий выделить из массы первичного статистического материала совокупности единиц, однородные группы единиц, обладающих общим сходством в количественном и качественном смысле.

Группировки решают 3 основные задачи:

- а) изучение социально-экономических типов явлений;

- б) изучение структуры однотипных совокупностей;
- в) установление связей и зависимостей между явлениями (причинно-следственные связи).

Группировки имеют несколько видов классификаций. В зависимости от степени сложности выделяют:

- простая группировка – выделение по одному признаку;
- комбинационная группировка - группа выделяется по одному признаку, подгруппа по другому признаку и т. д.;
- многомерная (n-мерная) группировка - используя теорию распознавания объектов, единицы совокупностей представляются в виде точек в n-мерном пространстве (n - число признаков, по которым характеризуется совокупность явлений).

В зависимости от вида решаемой задачи группировки разделяют на типологические, структурные и аналитические.

4.3. Типологическая группировка

Типологическая группировка позволяет выявлять качественно однородные типы явлений. Типологические группировки обычно используются первыми, т.к. они обрабатывают неоднородный статистический материал (неоднородные совокупности), который встречается чаще всего. Характерным свойством типологических группировок является то, что они осуществляются по ограниченному числу наиболее существенных признаков. Типологические группировки широко применяются в социально-экономических исследованиях. Именно в выделении социально-экономических типов явлений, позволяющих проследить зарождение, развитие и их отмирание, состоит основная задача типологических группировок. Для данных группировок большое значение имеет выбор группировочного признака, чаще всего он атрибутивный. При атрибутивном признаке число групп определяется свойствами изучаемого явления: группировка населения по половому признаку, предприятий и организаций – по формам собственности и т.п. Пример группировки по атрибутивному признаку: группировки по полу, профессии, национальности.

4.4. Структурная группировка

Группировка, с помощью которой производится расчленение однородной совокупности единиц на группы, характеризующие ее структуру по определенным признакам. Структурные группировки могут быть дискретные и интервальные. Дискретные группировки применяются в тех случаях, когда количество вариантов ограничено (обычно не более семи). Ниже приведен пример дискретной группировки.

Таблица 4.1. Дискретная группировка студентов группы № 7113 СГаУ по возрасту

№ п/п	Группы студентов по возрасту, лет	Количество студентов в группе	То же, в процентах (%)
1	2	3	4
1	17	1	3.2
2	18	7	22.6
3	19	21	67.8
4	20	2	6.4
5	Итого	31	100

Количество студентов в группе (3-й столбец табл. 4.1) называется *частотой*. *Частота* - это характеристика того, как часто встречается тот или иной вариант. В ряде случаев удобнее использовать понятие *частоты*. *Частость* – это частота, выраженная в процентах (столбец 4 в таблице).

Если, когда количество вариантов велико, используют интервальную группировку. Интервалом называется количественное значение признака, на основании которого исследуемые явления разбиваются на группы. Границы интервалов устанавливаются так, чтобы достигалась конечная цель группировок, внутри группы единицы совокупности должны быть однородны в количественном и качественном отношении.

Интервалы могут применяться равные и неравные.

В случае применения равных интервалов процедура выполнения структурной интервальной группировки заключается в следующем:

1. Выбираются экстремальные значения: X_{\max} , X_{\min} (X_{\max} - максимальное значение группировочного признака, X_{\min} - минимальное значение признака).

2. Определяется количество интервалов. Для этого используется формула Стерджесса:

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

где: n - число групп, N - количество исследуемых единиц совокупности.

3. Расчет величины интервала ведется по следующей формуле:

$$h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n} .$$

4. Прибавлением к минимальному значению величины интервала рассчитываются границы всех интервалов.

5. Единицы совокупности разносятся по группам.

Применение неравных интервалов обусловлено тем, что абсолютное изменение группировочного признака на одну и ту же величину имеет не одинаковое значение для групп с большим и малым значением признака.

Пример использования неравных (прогрессивно увеличивающихся) интервалов.

Численность работающих на промышленных предприятиях группируется:

до 100 человек

101 - 200

201 - 500

501 - 1000

1001 - 3000

3001 и выше

При построении интервальной группировки могут использоваться открытые и замкнутые (закрытые) интервалы. Замкнутые интервалы имеют обе границы (нижнюю и верхнюю). Открытые интервалы имеют лишь одну границу, при этом употребляются термины «до», «менее», «более» и т.п.

Итак, отличительными признаками структурной группировки являются:

- 1) они осуществляются в однородной совокупности;
- 2) различия между группами в структурной группировке несущественны.
- 3) в структурной группировке применяется количественный группировочный признак.

4.5. Метод аналитических группировок

Это традиционный прием изучения причинно-следственных связей, которые обнаруживаются при параллельном сопоставлении значений признаков по группам.

Порядок построения аналитической группировки:

1. Из двух взаимосвязанных признаков выделяется факторный признак (причина) и результативный (следствие).
2. Группировка осуществляется по факторному признаку.
3. По каждой из групп находятся средние значения результативного признака.
4. Путем параллельного сопоставления рядов значений двух признаков устанавливается характер зависимости.

Таблица 4.2. Зависимость успеваемости студентов от возраста

№ п/п	Группы студентов по возрасту, лет	Количество	Средний балл
1	17	1	3.8
2	18	7	3.9
3	19	21	4.1
4	20	2	3.9
5	Итого	31	

4.6. Ряды распределения

На языке математической статистики группировка называется рядом распределения, т. е. ряд распределения - это упорядоченная группировка совокупности по одному признаку.

Ряды распределения бывают следующих видов: вариационные и атрибутивные.

Вариационные ряды - это ряды, построенные по количественному признаку. *Атрибутивные* - ряды, выполненные по качественному признаку.

Вариационные ряды, в свою очередь, подразделяются на дискретные и интервальные.

Дискретными рядами называются ряды распределения, в которых варианты способны принимать строго ограниченное число целых значений (табл. 4.3.).

Интервальные ряды - это такие ряды распределения, в которых интервалы указываются не конкретными числами, а в виде интервала значений с указанием наименьшего и наибольшего числа. Интервальные ряды могут быть с прерывной и непрерывной вариацией.

Смысл непрерывной вариации выражается в том, что нижняя граница последующего интервала совпадает с верхней границей предшествующего интервала

Таблица 4.3. Распределение рабочих производственной бригады по квалификации

Группы по разряду	Численность группы	То же, в % к итогу	Нарастающий итог в %
2	6	15,0	15,0
3	8	20,0	30,0
4	14	35,0	70,0
5	9	22,5	92,5
6	3	7,5	100,0
Итого	40	100,0	100,0

Смысл прерывной вариации заключается в том, что нижняя граница последующего интервала на единицу (0,1) больше верхней границы предшествующего

интервала (см. табл. 4.5). Интервальные ряды с прерывной вариацией удобно использовать для простоты сбора информации, т.к. в этом случае не возникает сомнений и вопросов, в какой интервал включать единицы совокупности, варианты которых совпадают с границами интервалов.

В случае построения таблиц с интервалами с непрерывной вариацией существует правило, что если какое-либо обрабатываемое значение в точности совпадает с границами интервалов, то оно включается в тот интервал, для которого служит нижней границей, если не оговорено иное (например, не введен термин «включительно»).

Ниже приведен пример построения таблицы с непрерывной вариацией.

В табл. 4.4 приведено распределение промышленных предприятий по размеру производственных основных фондов. В данном конкретном случае таблица построена непрерывной вариацией границ, т.е. нижние границы последующих интервалов совпадают с верхними границами предшествующих интервалов.

Таблица 4.4. Распределение предприятий по величине основных фондов

№ п/п	Группы предприятий по размерам основных фондов, млн. руб.	Число предприятий
1	До 0,5	3120
2	0,5 - 3,0	284
3	3,0 - 10,0	182
4	10,0 - 50,0	69
5	50,0 и более	51
	Итого	3706

В ряде случаев нижняя граница первого интервала и верхняя граница последнего являются открытыми, т.е. не указываются конкретным числом и обозначаются: "до", "менее", "свыше", "более". При обработке данных таблиц не всегда удобно использовать открытые интервалы, возникает неопределенность, какие значения включать в открытые интервалы. Существует правило закрытия интервалов: величина открытого интервала равна величине соседнего закрытого интервала.

Примером ряда распределения с прерывной вариацией служит распределение промышленных предприятий по численности работников (табл. 4.5).

Таблица 4.5. Распределение предприятий по численности персонала

№ п/п	Группы предприятий по численности промышленного производственного персонала (человек)	Число предприятий
1	до 500	10500
2	501 - 3000	4500
3	3001 - 10000	7000
4	10001 и более	3200
	Итого:	25200

Если исследуется однородная совокупность, то, как правило, осуществляется равноинтервальная группировка.

4.7. Графическое отображение статистических данных

Обычно проведение группировок и табличное представление статистических данных дополняют их графическим отображением. Схематически все множество графических представлений статистических данных разделяют на два класса: линейные изображения и диаграммы.

4.7.1. Линейные изображения

Линейный график - это график основополагающего типа. Он представляет собой ломаную линию, соединяющую отдельные значения исследуемого признака.

Важным достоинством линейных графиков является то, что на одном и том же поле графика можно изобразить несколько показателей, что позволяет сравнивать и выявлять специфику их развития во времени и характер изменения одного показателя по разным объектам в пространстве или территории.

К линейным графикам относятся *полигон распределения, кумулятивная кривая, огиба, кривая концентрации.*

Полигоном распределения (полигоном частот) называют ломаную, отрезки которой соединяют точки. На оси абсцисс обычно откладывают варианты, на оси ординат - частоты.

При проведении структурной дискретной группировки графиком является полигон распределения. Так, для данных табл. 4.3 выполнена группировка рабочих по квалификации и на рис.4.1. приведен полигон распределению рабочих. Графическое представление наглядно подчеркивает структуру изучаемой совокупности.

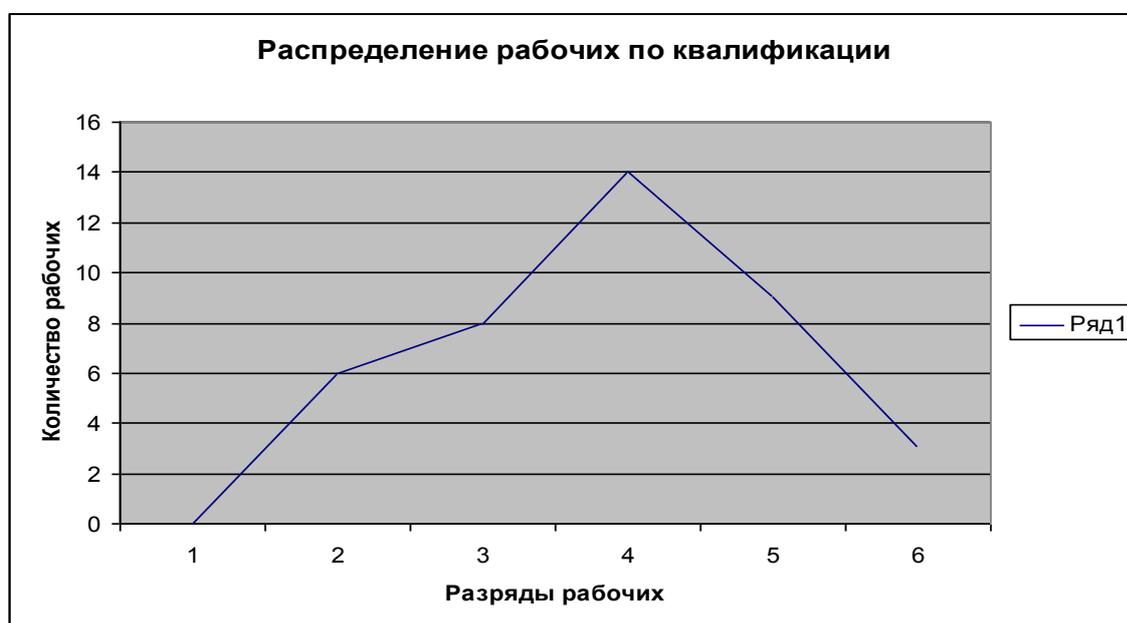


Рис. 4.1. Полигон распределения

Кумулятивная кривая - это ломаная, составленная по последовательно суммированным, т.е. накопленным частотам. При построении кумулятивной кривой дискретного признака на ось абсцисс наносятся значения признака, а ординатами служат нарастающие итоги частот. При построении кумуляты интервального признака, на ось абсцисс откладываются границы интервалов и верхним значениям присваивают накопленные частоты. Кумулятивную кривую называют полигоном накопленных частот.

Для данных табл. 4.3 группировки рабочих по квалификации, в случае

представления данных по накопленным частотам (столбец 4 табл.4.3), получим следующую кумулятивную кривую (рис.4.2).

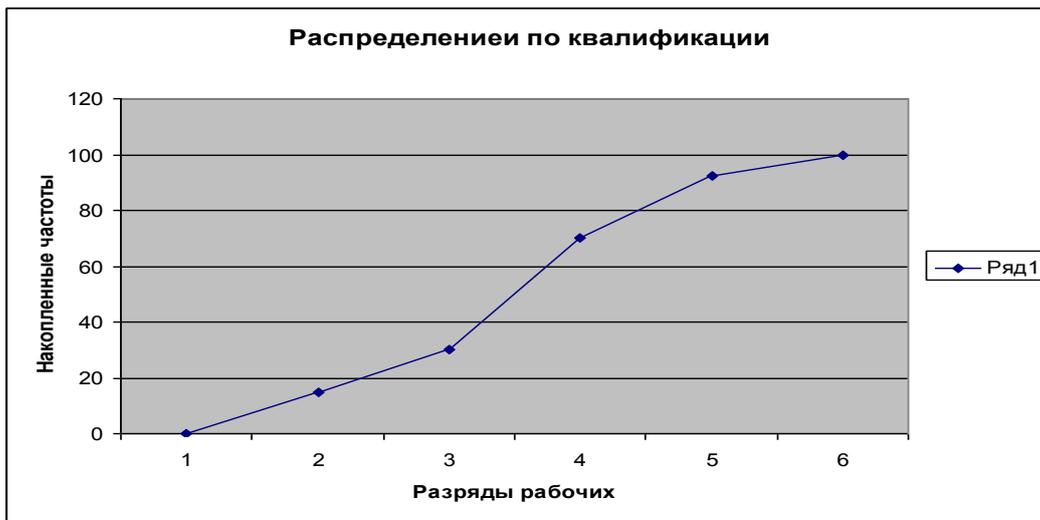


Рис.4.2. Кумулятивная кривая нарастания квалификации рабочих

Если на ось ординат нанести значение признака, а накопленные частоты - на ось абсцисс, то получим кривую, называемую *огивой*.

4.7.2. Диаграммы

Диаграмма (от греческого *diagramma* - изображение, чертеж, рисунок) - это чертеж, на котором статистическая информация изображается посредством геометрических фигур, это графическое изображение, наглядно показывающее соотношение между сравниваемыми величинами. Диаграммы бывают различных видов: *полосовые (ленточные), столбиковые, квадратные, круговые, секторные, фигурные, радиальные, знаки Варзара*.

1. *Полосовые* - особенно наглядны при сравнении величин, связанных между собой в единое целое. Ширина полос должна быть одинаковой. По длине полосы разбиваются на части, пропорциональные изображаемым величинам.

Пример полосовой диаграммы показан на рис. 4.3.

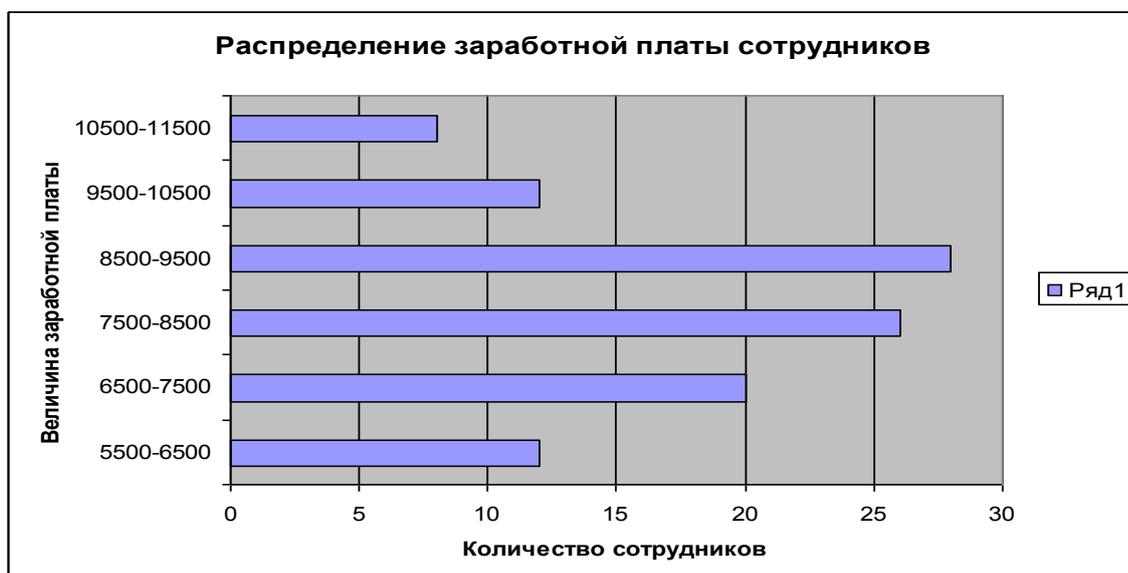


Рис. 4.3. Полосовая диаграмма распределения заработной платы сотрудников

2. *Столбиковые диаграммы* (рис.4.4) предполагают вертикальное расположение полос (столбиков). Каждое значение изучаемого показателя изображается в виде вертикального столбика. По оси абсцисс размещается основание столбиков. Высота столбиков (в соответствии с принятым по оси ординат масштабом) должна строго соответствовать изображаемым данным. Расстояние между столбиками должно быть одинаковым. В качестве примера приведем графическое изображение использованных выше данных (см. данные табл.4.5).

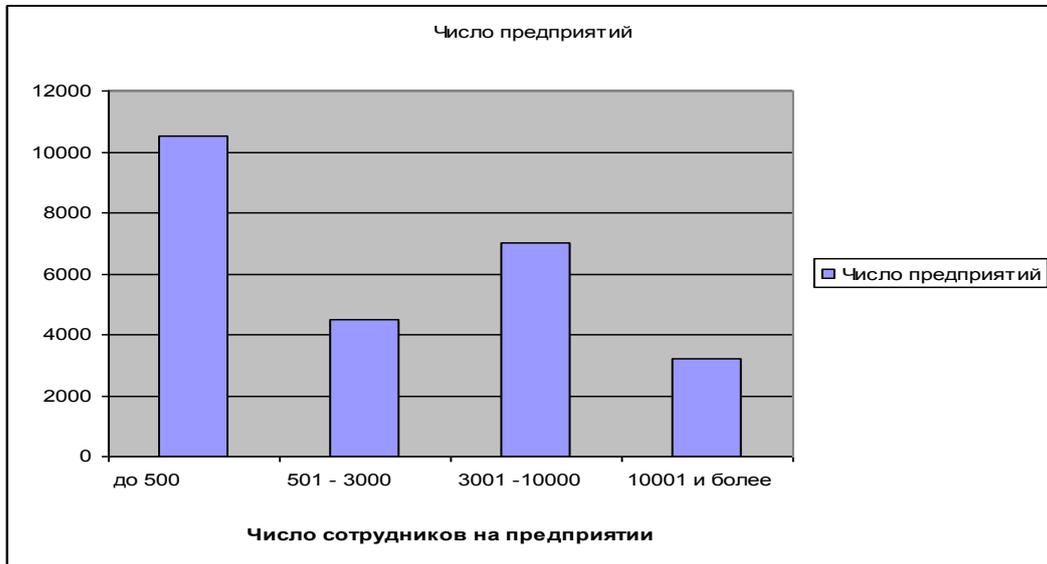


Рис.4.4. Столбиковая диаграмма распределения предприятий

Основным видом столбиковых диаграмм являются *гистограммы*.

Гистограммой частот называют ступенчатую фигуру, состоящую из прямоугольников, основанием которых служат частотные интервалы длины h , а высоты равны частоте m_i . Для построения гистограммы частот на оси абсцисс откладывают частичные интервалы, а над ними на расстоянии m_i проводят отрезки параллельные основанию. Пример построения гистограммы для распределения заработной платы среди сотрудников приведен на рис.4.5.

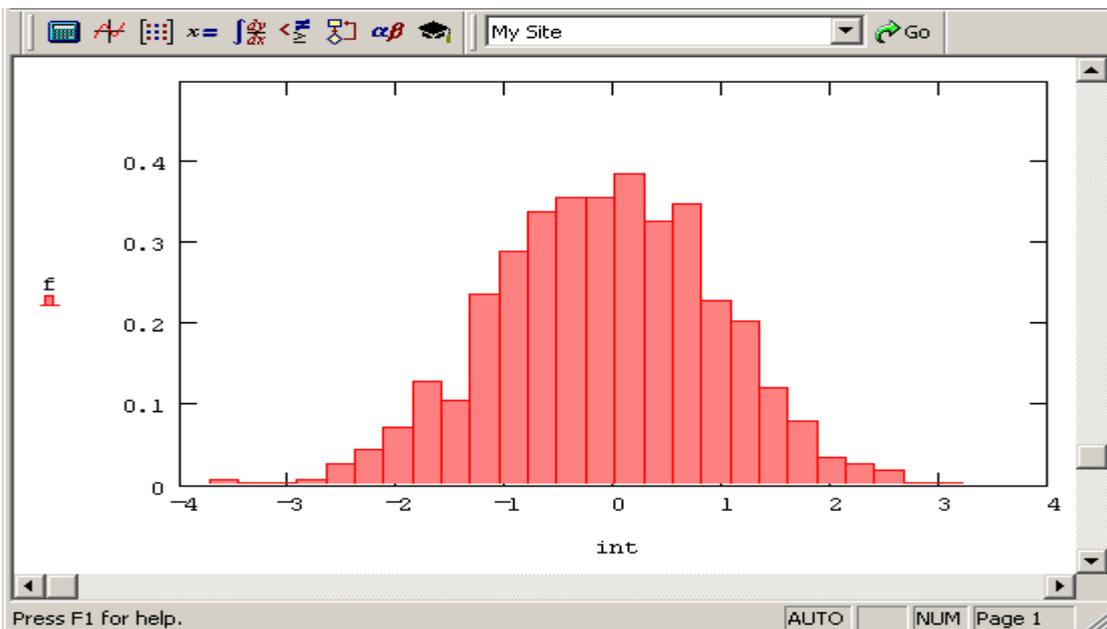


Рисунок 4.5. Представление данных в виде гистограммы

Гистограммы чаще всего применяются при проведении структурной интервальной группировки.

3. При построении *квадратных и круговых* диаграмм площади квадратов или кругов выражают изображаемые величины.

4. *Круговые секторные* диаграммы применяют для графического изображения составных частей целого. Для их построения необходимо изображаемые данные выразить в градусах, т.к. 1% составляет 3,6 градусов, то соответствующие показатели для определения центральных углов надо умножить на 3,6. Чтобы легче различать сектора, используют различную раскраску или штриховку.

5. *Радиальные* диаграммы строятся в полярной системе координат и используются для изображения признаков, периодически изменяющихся во времени (в большинстве своем сезонных колебаний). Вычисляется среднее арифметическое, затем строится окружность радиуса равного среднему арифметическому. Данная окружность делится на нужное число секторов (обычно 12) и на каждом радиальном направлении откладываются точки в соответствии со значениями X_i .

6. *Фигурные* диаграммы строятся 2 основными способами: данные изображаются либо фигурами различных размеров, либо разной численностью фигур одинакового размера. Второй способ чаще используется, каждая фигура содержит определенное число единиц признака и сравнение осуществляется по числу фигурок. При этом допускается дробление знака до половины.

7. Диаграмма "*знак Варзара*" названа по имени русского статистика В. Е. Варзара (1851-1940гг.). С помощью данной диаграммы можно изображать многомерные признаки на плоскости посредством прямоугольников с разным соотношением между основанием и высотой. Одна из компонент признака изображается основанием прямоугольника, вторая - его высотой, третья - равна произведению двух других размеров получившейся площади.

4.8. Статистические таблицы

Результаты группировки и сводки принято оформлять в виде статистических таблиц. Таблица представляет способ наглядного и рационального изложения статистических данных.

Перед описательным изложением таблицы имеют следующие преимущества:

- 1) в наглядности и аналитичности, что обеспечивается путем параллельного изложения граф;
- 2) в экономии книжной площади, обеспечиваемой путем "сжатия" информации;
- 3) в доступности понимания материала, обеспечиваемой за счет сжатия информации в сказуемом таблицы.

4.8.1. Элементы статистических таблиц

Всякая таблица имеет следующие элементы:

- 1) строки;
- 2) графы;
- 3) клетки;
- 4) подлежащее таблицы, располагающееся в крайней левой стороне. Это наиболее общая и важная характеристика объекта;
- 5) сказуемое - показатели, которыми характеризуется объект;
- 6) заголовок таблицы, указание места и времени действия и характеристика задачи

исследования;

- 7) нумерация строк и граф (графы нумеруются арабскими цифрами; строки нумеруются буквами славянского алфавита, римскими и арабскими цифрами);
- 8) итоговая графа и строка, и балансирующая клетка;
- 9) макет таблицы- таблица без цифровых данных;
- 10) скелет таблицы - таблица без указания подлежащего и сказуемого.

4.8.2. Правила заполнения статистических таблиц

1. В таблице не должно быть исправлений, в случае совершения исправления необходимо сделать приписку «исправленному верить» с росписью руководителя.
2. Если по тем или иным причинам в таблице отсутствуют сведения, надо поставить три точки, т. е.
3. Если явление не имело места, то делается прочерк (-).
4. Если клетка не имеет смысла, то в ней ставится крест (на всю клетку).
5. Все округления в таблице делаются с одинаковой степенью точности. Чаще всего цифры указываются с точностью до десятых, при этом расчет ведется до сотых.
6. Если таблица или даже отдельные ее элементы заимствованы, то следует делать сноску с указанием первоисточника.
7. Если порядок расчета показателя в таблице отличается от используемого в таблице, то к таблице следует делать примечание, в котором разъясняется сущность применяемой методики.

Таблицы бывают следующих видов (рис. 4.6): *простые и группировочные*.

Простые таблицы - это таблицы, которые не являются результатом группировки, они подразделяются:

- на перечневые (содержащие перечень каких-либо элементов объекта),
- динамические (характеризующие динамику или процесс развития явления во времени).

В некоторых случаях таблицы содержат и перечень, и динамику явления и называются перечневыми-динамическими.

Группировочные таблицы - таблицы, которые являются результатом группировки.

Подразделяются:

- на групповые (выражают результат группировки по одному признаку),
- комбинационные (являются результатом группировки по двум и более признакам).

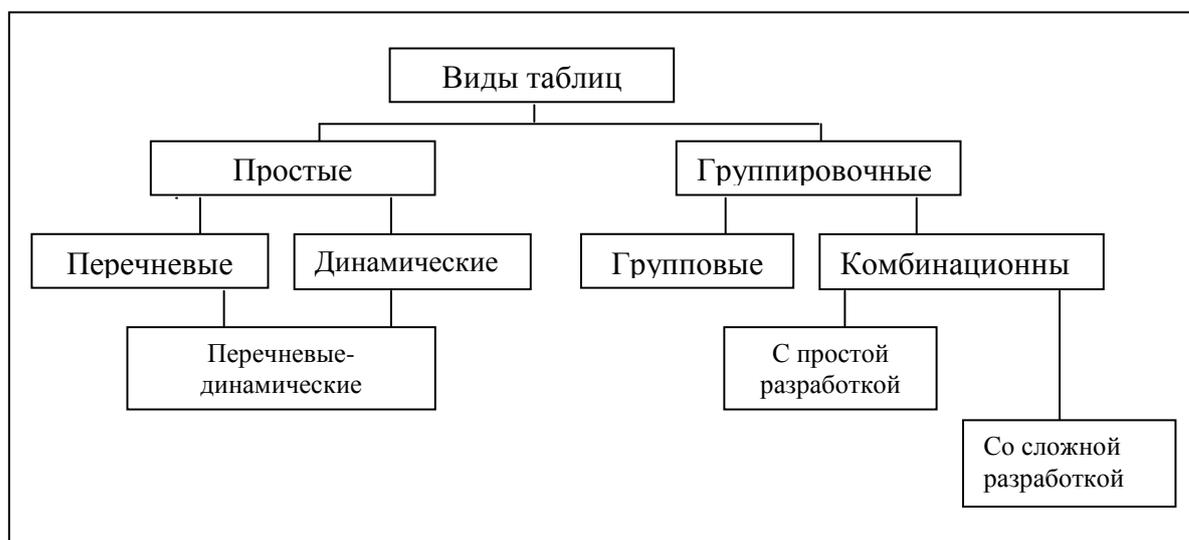


Рис. 4.6. Виды статистических таблиц

Комбинационные таблицы бывают с *простой* и *сложной* разработкой сказуемого.

При *простой* разработке сказуемого признаки рассматриваемого сказуемого располагаются параллельно, вне сочетаний друг с другом. Каждая клетка такой таблицы характеризуется двумя признаками: одним признаком из подлежащего, одним из сказуемого. В табл. 4.6 приведен пример построения такой группировки.

Таблица 4.6. Группировка населения по месту жительства, полу и трудоспособности

Группы по месту жительства	Группы по полу		Группы по трудоспособности		
	мужской	женский	Моложе трудосп. возраста	Трудосп. возраст.	Старше трудосп. возраста
Городское население					
Сельское население			180 000		
Итого					

При сложной разработке сказуемого признаки сказуемого сочетаются не только с подлежащими, но и между собой, причем каждая клетка такой таблицы характеризуется тремя признаками:

- одним - из подлежащего;
- двумя - из сказуемого.

Таблица 4.7. Группировка населения по месту жительства, полу и трудоспособности.

Группы по месту жительства	Мужчины			Женщины		
	моложе 16 лет	16-59 лет	60 лет и старше	моложе 16 лет	16-54 лет	55 лет и старше
Городское население			340000			
Сельское население						
Итого						

Простую и сложную разработку может иметь не только сказуемое, но и подлежащее.

ГЛАВА 5. ОБОБЩАЮЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТАТИСТИКИ

5.1. Сущность обобщающих показателей

Непосредственным результатом статистической сводки является расчет обобщающих показателей. С их помощью осуществляется конечный этап исследований, а именно обобщение или анализ полученных результатов.

Процесс обобщения выражается в расчете соответствующих показателей, характерными чертами этих показателей являются:

- 1) их обобщающий характер, они характеризуют всю совокупность;
- 2) показатели имеют количественно-качественную форму, т.е. за количественными размерами скрывается определенная социально-экономическая сущность;
- 3) показатели должны быть адекватны социально-экономическим процессам.

Обобщающие показатели имеют несколько способов классификации:

По видам различают:

- 1) абсолютные величины;
- 2) относительные величины;
- 3) средние величины;
- 4) индексы.

По охвату совокупности: обобщающие показатели можно квалифицировать как индивидуальные и сводные.

Индивидуальные показатели - признаки, характеризующие отдельные единицы совокупности.

Сводные - признаки, которые характеризуют показатели в целом.

По времени исследования - обобщающие показатели можно подразделить на моментные и интервальные.

Моментные показатели характеризуют состояние явления на некоторый момент времени. Например: численность работающих на начало года, число единиц производственного оборудования на конец года и т. д.

Интервальными показателями называются признаки, характеризующие статистическую совокупность за некоторый период или интервал времени. Например: производство продукции в области за год; затраты материальных ресурсов и т. д.

По видам единиц измерения выделяют:

- 1) натуральные (тонны, км, м) - выражают физические свойства объектов;
- 2) условно-натуральные показатели, применяемые для расширения границ натурального метода (условный вагон, 7000 калорий топлива);
- 3) стоимостные показатели, получаемые в денежной оценке;
- 4) трудовые показатели, показатели продукции, получаемой путем умножения количества продукции на нормативную трудоемкость (трудоемкость- затраты труда, рабочего времени на производство единицы продукции):

$$T = \sum_i q_i * t_{ni} \quad (5.1)$$

где q_i - количество продукции или объем работы конкретного вида,

t_{ni} - нормативная трудоемкость (чел-час, чел-день) конкретного i -го вида продукции или работы;

5) безразмерные показатели. Обычно используются для сравнения одноименных показателей.

5.2. Абсолютные величины статистики

Абсолютные величины - это показатели, характеризующие количественные размеры изучаемого признака. Они могут быть представлены:

Во-первых: в виде *количественного показателя*, выражающего численность совокупности и определяемого методом прямого счета. Этот признак характеризуется числом единиц, входящих в совокупность. Например: численность населения страны, региона; количество единиц произведенной продукции и т. д.

Во-вторых: абсолютные величины могут быть представлены в виде *объемного показателя*, который характеризует суммарное свойство статистической совокупности и определяется путем суммирования значений признаков отдельных единиц. Пример: фонд зарплаты работников предприятия; материальные затраты на производство; валовой сбор овощей, зерна и т. д.

5.3. Относительные величины

С помощью абсолютных величин можно выполнить лишь начальные элементы анализа.

Целям анализа, сущность которых заключается в сопоставлении, сравнении знаний признаков, служат относительные величины, вычисляемые по схеме:

$$\text{ОВ (относительная величина)} = \frac{\text{показатель № 1}}{\text{показатель № 2}}, \quad (5.2)$$

Показатель №1 называется сравниваемая величина, показатель №2 – база сравнения.

Относительные величины в зависимости от единиц измерения выражаются:

- в коэффициентах (целые и десятые), $n/1$, $n/10$;
- в процентах, (%), $n/100$;
- в промилле (тысячные части числа), ($^{\circ}/\text{oo}$), $n/1000$;
- в продецимилле (десятитысячная часть числа), ($^{\circ}/\text{ooo}$), $n/10000$.

5.4. Виды относительных величин

Относительная величина динамики (ОВД) представляет собой процесс развития явления во времени. Относительные величины динамики разделяются на базисные и цепные.

Имеем значения динамического ряда: $Y_0, Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_n$. Тогда базисные ОВД вычисляются путем отношения последовательно взятых уровней динамического ряда к одному и тому же начальному:

$$\text{ОВД}_{\text{баз}} = \frac{Y_i}{Y_0} * 100\% \quad (5.3)$$

где $i = 1, 2, 3, \dots, n$.

Цепные ОВД вычисляются отношением последующих уровней динамического ряда к предыдущему:

$$\text{ОВД}_{\text{цеп}} = \frac{Y_i}{Y_{i-1}} * 100\% \quad (5.4)$$

Относительная величина планового задания (ОВПЗ) представляет собой план, выраженный в процентах к фактическому уровню базисного периода:

$$ОВПЗ = \frac{Y_{план}}{Y_0} * 100\% . \quad (5.5)$$

Пример: в 2009 году завод выпустил 400 станков; на 2010 год планировал 300 станков:

$$ОВПЗ = \frac{300}{400} * 100\% = 75\% .$$

Относительная величина планового задания характеризует степень напряженности поставленного плана (намерений), а вот о выполнении или невыполнении его свидетельствует показатель: *относительная величина выполнения плана (ОВВП)*.

Относительная величина выполнения плана (ОВВП) отражает степень выполнения планового задания и представляет отношение фактического выполнения к установленному плановому заданию.

ОВВП вычисляется различными способами в зависимости от того, в какой форме представлено плановое задание.

Плановое задание может быть представлено в виде:

- 1) абсолютной величины;
- 2) % роста или снижения показателя.

Если плановое задание выражено абсолютной величиной, то ОВВП вычисляется:

$$ОВВП = \frac{Y_1}{Y_{план}} * 100\% , \quad (5.6)$$

где Y_1 - фактическая величина отчетного периода,

$Y_{план}$ - плановая величина.

Пример, допустим, что плановый выпуск автомобилей Волжского автомобильного завода (АвтоВАЗ) составляет $Y_{план} = 800$ тыс. автомобилей в год. Коллектив фактически произвел 816 тыс. шт. Тогда относительная величина выполнения плана составит:

$$ОВВП = \frac{816}{800} * 100\% = 102\% \quad (\text{план перевыполнен на } 2\%).$$

Если плановое задание выражено в виде % роста или снижения показателей, то

$$ОВВП = \frac{100\% + K_{факт.роста}}{100\% + K_{план.задан}} * 100\% . \quad (5.7)$$

Интерпретация результатов вычисления осуществляется различными способами в зависимости от того, планируется рост или снижение показателей.

Примеры:

1. По плану рост производительности труда должен был составить +3,4%. Фактически рост производительности труда составил +5,7%.

$$ОВВП = \frac{100\% + 5,7}{100\% + 3,4} * 100\% = 102,4\% .$$

План по росту производительности труда перевыполнен на 2,4%.

2. Планом намечалось снизить материалоемкость изделия на -0,6%, а фактически снизилась на -0,2%.

$$ОВВП = \frac{100\% - 0,2}{100\% - 0,6} * 100\% = 100,3\% .$$

План по снижению себестоимости невыполнен на 0,3%.

3. Планом предполагалось снизить себестоимость на -2,1%, а фактически снизилось на -3,9%.

$$ОВВП = \frac{100\% - 3,9}{100\% - 2,1} * 100\% = 98,1\% .$$

План по снижению себестоимости перевыполнен на 1,9%.

Нетрудно заметить, что три последние величины: относительная величина в динамике, относительная величина выполнения плана и относительная величина планового задания, связаны следующей зависимостью:

$$ОВД = ОВВП * ОВПЗ. \quad (5.8)$$

Этой зависимостью можно пользоваться:

- 1) как одним из методов расчета относительных величин выполнения плана;
- 2) для контроля за расчетом всех трех величин.

Относительная величина структуры (ОВС)

Представляет собой показатель, служащий для измерения и анализа структуры статистических совокупностей.

ОВС вычисляются, как отношение части совокупности, обладающей определенным свойством, ко всей совокупности:

$$ОВС = \frac{Y_i}{Y_\Sigma} * 100\%, \quad (5.9)$$

где Y_i - исследуемая часть совокупности, Y_Σ - вся совокупность.

Например: удельный вес городского населения:

удельный вес мужчин - 48,0%;

удельный вес женщин - 52,0%.

Относительная величина координации (ОВК)

ОВК представляет собой аналитический показатель, который обеспечивает сопоставление двух частей одного целого:

$$ОВК = \frac{Y_1}{Y_2} * 100\% . \quad (5.10)$$

Пример: соотношение численности рабочих и ИТР:

- в развивающихся странах на 1 менеджера 6-7 рабочих;

- в развитых странах на 1 менеджера 2-3 рабочих.

Пример: известна статистика рождаемости мальчиков: 106 мальчиков на 100 девочек.

Относительные величины структуры и координации во многом имеют сходное значение, однако ОВС применяется чаще, т.к. при ее использовании может быть несколько исследуемых частей, а в ОVK по определению только две.

Относительная величина сравнения (ОВСр)

ОВСр вычисляются путем сопоставления значений одноименных показателей, относящихся к различным объектам или территориям, взятым на один и тот же момент (или за один интервал) времени. Обычно исчисляются в %.

Таблица 5.1. Добыча нефти в % СССР и США).

Годы	1940	1950	1960	1970	1982
% добычи	17	14	42	74	144

ГЛАВА 6. СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ

6.1. Понятие о средних величинах

Средние величины - одна из разновидностей обобщающих показателей.

Средние величины - это обобщающие характеристики статистических совокупностей по количественному варьирующему признаку. Средние величины выражают значение определенного признака в расчете на абстрактную единицу совокупности.

Средние величины связаны прежде всего с двумя законами:

1. с внутренним законом развития явления;
2. с законом больших чисел.

1) Связь с внутренним законом состоит в том, что не средние величины регулируют уровни явлений, а некоторый внутренний закон развития. Средние величины способствуют выявлению, установлению этого закона.

2) Связь с законом больших чисел состоит в том, что по мере увеличения совокупности в средних величинах все в более полной мере происходит взаимопогашение случайных отклонений от закономерного уровня.

Важнейшим условием вычисления средних величин является однородность статистической совокупности.

В неоднородных совокупностях метод средних величин необходимо сочетать с методом статистических группировок и расчет общих средних надо сочетать с расчетом групповых средних.

6.2. Виды средних величин

Средние величины - это само по себе понятие математическое. Они представляют собой корень следующего выражения:

$$f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n) = f(\bar{X}, \bar{X}, \dots, \bar{X}) \quad (6.1)$$

n раз

Средней величиной данного ряда будет некоторое число \bar{X} , подстановка которого в уравнение n раз не изменит результата вычислений.

Все виды средних можно разделить на две группы: простые и взвешенные.

Простые применяются в том случае, когда в совокупности варианты встречаются только по одному разу. В тех случаях, когда варианты встречаются несколько раз и присутствует частоты (m), используются формулы средние взвешенные.

6.2.1. Виды простых средних

Простые средние можно представить в виде формулы степенной средней:

$$\bar{X} = \sqrt[z]{\frac{\sum x_i^z}{n}} \quad (6.2)$$

где: x_i - некоторое конкретное значение признака,

z - показатель степени средней (-1, 0, 1, 2, ...),

n - число единиц совокупности.

В зависимости от показателя степени z получим различные виды средних:

1. При $z = -1$ *средняя гармоническая* \bar{X}_h :

$$\bar{X}_h = \frac{n}{\sum \frac{1}{x_i}} \quad (6.3)$$

Данная характеристика чаще всего применяется при хронологических исследованиях и оценках временных интервалов.

2. При $z = 0$ - *средняя геометрическая* \bar{X}_{geom} :

$$\bar{X}_{geom} = \sqrt[n]{\prod_i x_i} = \sqrt[n]{x_1 * x_2 * \dots * x_n} \quad (6.4)$$

где Π - произведение;

Данная характеристика является эквивалентной мерой единиц совокупности, имеющих несколько исследуемых параметров.

3. При $z = +1$ - *средняя арифметическая* \bar{X}_a :

$$\bar{X}_a = \frac{\sum_i x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad (6.5)$$

Наиболее распространенная характеристика, применяется в расчетах показателей, характеризующих физические объекты.

4. При $z = +2$ - *средняя квадратическая* \bar{X}_q :

$$\bar{X}_q = \sqrt{\frac{\sum_i x^2}{n}} \quad (6.6)$$

Данная величина представляет собой характеристику разброса данных. С помощью данной характеристики можно оценить степень рассеяния случайной величины относительно некоторого центра – средней арифметической.

5. При $z = +3$ получим *среднюю кубическую* \bar{X}_k :

$$\bar{X}_k = \sqrt[3]{\frac{\sum_i x^3}{n}} \quad (6.7)$$

Данная характеристика используется как эквивалентная характеристика объемов фигур.

6. При $z = +4$ - *средняя биквадратическая* X_b

Средняя биквадратическая применяется в теории колебаний для расчета тонов и полутонов колебаний.

Между средними величинами существует следующее соотношение, которое описывает *правило мажорантности*: для одних и тех же статистических данных, чем больше показатель степени Z , тем больше и сама средняя величина.

Данное правило можно представить в следующем виде:

$$\bar{X}: \quad \bar{X}_h < \bar{X}_{geom.} < \bar{X}_a < \bar{X}_q < \bar{X}_{куб.} < \dots$$

$$Z: \quad -1 < 0 < +1 < 2 < 3 < \dots$$

Все вышерассмотренные случаи относились к простым средним.

6.2.2. Виды средних взвешенных

Для описания *средних взвешенных* величин используется степенная зависимость следующего вида:

$$\bar{X} = \sqrt[z]{\frac{\sum x_i^z * m_i}{\sum m_i}} \quad (6.8)$$

где: x_i - некоторое конкретное значение признака,

m_i - частота варианта x_i ,

z - показатель степени средней (-1, 0, 1, 2, ...),

В зависимости от показателя степени z получим различные виды средних взвешенных.

Приведем наиболее часто употребляемые:

1. При $z = -1$ получим *среднюю взвешенную гармоническую* \bar{X}_h :

$$\bar{X}_h = \frac{\sum m_i}{\sum \frac{m_i}{x_i}} \quad (6.9)$$

2. При $z = +1$ получим *средняя взвешенную арифметическую* \bar{X}_a :

$$\bar{X}_a = \frac{\sum x_i * m_i}{\sum m_i} = \frac{x_1 * m_1 + x_2 * m_2 + \dots + x_n * m_n}{\sum m_i} \quad (6.10)$$

3. При $z = +2$ - *средняя взвешенную квадратическую* \bar{X}_q :

$$\bar{X}_q = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 * m_i}{\sum m_i}} \quad (6.11)$$

6.3. Техника вычисления среднеарифметической и ее свойства

Из всех видов средних величин наиболее распространенной является среднеарифметическая величина. Вычисление средней арифметической величины различается в зависимости от того, в каком виде предоставлены исходные данные.

Так, в случае дискретного распределения величин, расчет среднего взвешенного арифметического проводится непосредственно по формуле (6.10). Здесь в качестве вариантов (x_i) применяются значения дискретного распределения (см. данные второго столбца табл.6.1), а в качестве частот, а точнее частостей (m_i) используются данные третьего столбца.

Таблица 6.1.

Данные о распределении работников фирмы «Тойота» по числу рационализаторских предложений

№ п/п	Число предложений	Численность в %
1	2	3
1	0	32
2	1	34
3	2	17
4	3	8
5	4	5
6	5 и более	4
	Всего	100%

$$\bar{X}_a = \frac{\sum_i x_i * m_i}{\sum_i m_i} = \frac{0 * 32 + 1 * 34 + 2 * 17 + 3 * 8 + 4 * 5 + 5 * 4}{100} = 1,32$$

Ответ: 1,32 рациональных предложений приходится в среднем на одного работника

Аналогично осуществляется расчет средней величины в интервальных рядах, но только с той разницей, что в качестве вариантов принимаются значения середины или центра интервала, который вычисляется по следующей формуле:

$$\text{середина интервала} = \frac{\text{нижняя граница интервала} + \text{верхняя граница интервала}}{2}$$

До проведения расчетов нужно помнить следующие правила:

А) в тех случаях, когда первый и последний интервалы имеют открытые границы, при расчете середины этих интервалов предполагается, что величина первого интервала равна величине второго интервала, а величина последнего интервала равна величине предпоследнего.

Б) Если мы имеем дело с прерывным признаком, то при расчете средней интервала нужно в значении нижней границы каждого интервала вычесть 1 или 0,1 (в зависимости от вида прерывного признака).

Таблица 6.2

Расчет среднеарифметической величины потерь рабочего времени

Потери времени, мин	Непрерывная вариация	Середина интервала	Численность работников
1	2	3	4
Менее 5	0-5	2.5	22
6-10	5-10	7.5	16
11-15	10-15	12.5	12
16-20	15-20	17.5	7
21 и более	20-25	22.5	3
Итого			60

Первоначально, ряд с прерывной вариацией признака преобразовали в ряд с непрерывной вариацией, а затем рассчитали центры интервалов, с помощью которых по формуле (6.10) нашли среднюю арифметическую величину:

$$\bar{X}_a = \frac{\sum_i x_i * m_i}{\sum_i m_i} = \frac{2,5 * 22 + 7,5 * 16 + 12,5 * 12 + 17,5 * 7 + 22,5 * 3}{60} = 8,6 \text{ мин}$$

Ответ: в среднем на одного рабочего приходится 8,6 мин. потерь рабочего времени.

Свойства среднего арифметического:

1. Средняя арифметическая ряда, составленного из постоянной величины равна этой постоянной.

$$\bar{X}_c = C, \text{ где } C = \text{const}$$

Данное свойство вытекает из определения средней, если все значения равны некоторой постоянной, то средняя не может отличаться от этой постоянной.

2. Сумма отклонений вариантов от их среднего арифметической равно нулю.

$$\sum_i (x_i - \bar{X}) = 0$$

Данное свойство вытекает из закона «больших чисел», т.к. при достаточно большом количестве единиц совокупности будет происходить полное взаимопоглощение случайных отклонений от среднего значения, т.е. всегда на некоторое положительное отклонение от средней найдется такое же, но отрицательное отклонение.

3. Сумма квадратов отклонений вариантов от их среднеарифметической есть число наименьшее для данного ряда.

$$\sum_i (x_i - \bar{X})^2 = \min$$

Данное свойство широко применяется в практике. Например в методе «наименьших квадратов», который используется для определения неизвестных параметров уравнений.

4. Если все варианты уменьшить на какое-нибудь число А, то среднеарифметическая уменьшится на это же число.

$$\frac{\sum_i (x - A)_i}{n} = \bar{X} - A$$

5. Если все варианты разделим на какое-либо число d, то и среднеарифметическая уменьшится в d раз.

$$\frac{\sum_i (\frac{x_i}{d})}{n} = \frac{\bar{X}}{d}$$

6. Если все частоты разделим на какое-либо число, то средняя арифметическая не изменится.

Следствие 1. Абсолютные значения частот можно заменить их процентным выражением.

Следствие 2. Если все частоты равны между собой, то среднюю арифметическую можно вычислить по простой формуле.

Пользуясь свойствами средней арифметической, ее расчет можно осуществлять упрощенно по способу "моментов".

6.5. Расчет средней арифметической величины по правилу «моментов»

На основании вышеприведенных свойств средней арифметической величины сформирована формула вычисления средней арифметической:

$$\bar{X} = \frac{\sum_i (\frac{x_i - A}{d}) * m_i}{\sum_i m_i} * d + A = m' * d + A, \quad (6.12) \quad \text{где}$$

А - середина одного из центральных интервалов распределения;

x_i - конкретные значения, варианты;

m_i - частоты, соответствующие вариантам x_i ;

d - величина интервала;

m' - момент первого порядка, т. е. среднеарифметическая из значений

$$\left(\frac{x_i - A}{d}\right).$$

В таблице 6.3 приведены данные потерь рабочего времени в течении дня в

механическом цеху одного из предприятий.

Таблица 6.3

Распределение потерь рабочего времени

Потери времени, мин	Непрерывная вариация	Середина интервала	Численность работников	Центрированные интервалы	Нормированные интервалы	
		x_i	m_i			
Менее 5	0-5	2.5	22	-10	-2	-44
6-10	5-10	7.5	16	-5	-1	-16
11-15	10-15	12.5	12	0	0	0
16-20	15-20	17.5	7	5	1	7
21 и более	20-25	22.5	3	10	2	6
Итого			60			-47

$$\bar{X} = \frac{\sum_i \left(\frac{x_i - A}{d}\right) * m_i}{\sum_i m_i} * d + A = m^1 * d + A = \frac{-47}{60} * 5 + 12,5 = 8,6 \text{ мин}$$

A – середина одного из центральных интервалов, A=12.5

d - наибольшая кратная, чаще всего величина интервала, d =5

Независимо от метода расчета, результат будет идентичным (см. результаты расчета таблицы. 6.2).

6.6. Вычисление среднего уровня вариационного ряда, составленного из относительных величин

В тех случаях, когда вариационный ряд из качественных или относительных показателей, среднюю величину этого ряда можно вычислять тремя тождественными способами в зависимости от исходных данных:

1. по логической формуле;
2. по среднеарифметической;
3. по средней гармонической

Рассмотрим использование данных формул на примере данных таблицы 6.4.

Таблица 6.4

Данные по выработке трех рабочих, занятых изготовлением одной и той же продукции.

Рабочие	Затраты времени на одну деталь, мин	Количество деталей	Отработанное время, мин
	X_i	m_i	M_i
1	20	26	520
2	30	14	420
3	26	18	468
Итого		58	1408

Допустим, что мы располагаем данными об отработанном времени и количестве деталей.

1. Считаем средние затраты рабочего времени на 1 деталь:

$$\text{средние затраты} = \frac{\text{отработанное_время}}{\text{количество_деталей}} = \frac{\sum M}{\sum m_i} = \frac{1408}{58} = 24,3 \text{ мин.}$$

на 1 деталь

2. Допустим, что мы располагаем данными о затратах времени на 1 деталь и об отработанном времени, расчет проводится по формуле средней гармонической:

$$\bar{X}_h = \frac{\sum M_i}{\sum \frac{M_i}{x_i}} = \frac{520 + 420 + 468}{\frac{520}{26} + \frac{420}{14} + \frac{468}{18}} = 24,3 \text{ мин.}$$

3. Если располагаем данными о затратах времени на 1 деталь и количестве деталей, расчет проводится по средней арифметической:

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i * m_i}{\sum m_i} = \frac{20 * 26 + 30 * 14 + 26 * 18}{58} = 24,3 \text{ мин.}$$

6.7. Основное правило выбора вида средних величин

Средняя должна быть взята так, чтобы порядок вычисления соответствовал логической формуле.

Для того, чтобы активировать процесс расчета (выбор средней) применяется два формальных правила о выборе вида средней:

1. а) Если в качестве весов (частот) вариационного ряда даны значения количественного показателя, то расчет средней следует осуществлять по средней арифметической.

б) Если же даны значения объемного признака, то расчет следует осуществлять по средней гармонической.

2. - Если в качестве частот даны значения признака, находящегося в числителе логической формулы, то расчет выполняется по средней гармонической.

- Если в качестве частот даны значения признака, находящегося в знаменателе логической формулы, то расчет следует выполнять по средней арифметической.

6.8. Мода и медиана

Мода - это вариант вариационного ряда, имеющий наибольшую частоту.

В дискретном ряду мода устанавливается по максимальной частоте.

В интервальном ряду первоначально устанавливается модальный интервал (интервал, имеющий максимальную частоту), а затем в рамках модального интервала находится конкретное значение моды по следующей формуле:

$$M_0 = X_0 + d * \frac{(m_2 - m_1)}{(m_2 - m_1) + (m_2 - m_3)}, \quad (6.13)$$

где: X_0 - нижняя граница модального интервала;

d - величина интервала;

m_1 - частота интервала, предшествующего модальному интервалу;

m_2 - частота модального интервала;

m_3 - частота интервала, следующего за модальным интервалом.

Расчет модального значения рассмотрим на примере, изложенным в таблицы 6.5.

Данные о вступивших в брак по возрасту мужчин

№ п/п	Группы по возрасту	Число вступивших в брак, тыс. чел.
1	Моложе 20	127.3
2	20-25	1232.6
3	25-30	423.1
4	30-35	248.7
...
10	60 и старше	80.2
	Всего	2365.3

Первоначально найдем модальный интервал- это второй интервал (выделен цветом), у него наибольшая частота (частота равна 1232,6). Затем вычисляем значение моды:

$$M_0 = 20 + 5 * \frac{1232,6 - 127,3}{(1232,6 - 127,3) + (1232,6 - 423,1)} = 22,9 \text{ лет}$$

Вывод: на основании обработанных данных, чаще всего вступают в брак мужчины в возрасте 22,9 лет.

Медиана - вариант вариационного ряда, расположенный в его середине, который делит вариационный ряд на две равные части по количеству единиц совокупности. Первая часть имеет значение меньше медианного значения, вторая часть - больше медианного значения.

В дискретном ряду медиана находится непосредственно путем пересчета количества единиц совокупности и выделения срединного значения. Например, если обследуется сто человек, нас интересует 50-ый порядковый номер, и то значение, которое будет у пятидесятого номера и будет медианным значением.

В интервальном ряду находятся медианный интервал (интервал, в котором находится срединное значение по количеству единиц в исследуемой совокупности). Для нахождения медианного интервала желательно заполнить столбец с порядковыми номерами всех единиц совокупности, тогда легче определить медианный интервал. Затем вычисляется конкретное значение медианы по формуле:

$$Me = X_0 + d * \frac{\frac{\sum m_i}{2} - \int m_{Me-1}}{m_{Me}}, \quad (6.14)$$

где: X_0 - нижняя граница медианного интервала;

d - величина интервала;

$\frac{\sum m_i}{2}$ - полусумма частот ряда;

$\int m_{Me-1}$ - сумма накопленных частот интервалов, предшествующих медианному интервалу;

m_{Me} - частота медианного интервала.

Для рассматриваемого примера оценки возраста вступления в брак мужчин (см. табл. 6.5), преобразуем таблицу к следующему виду (табл. 6.6) – добавим столбец, в

котором будут записаны порядковые номера соответствующих обследуемых мужчин.

Таблица 6.6

Преобразованные данные о вступивших в брак по возрасту мужчин

№ п/п	Группы по возрасту	Число вступивших в брак, тыс. чел.	Порядковые номера
1	Моложе 20	127.3	1-127300
2	20-25	1232.6	127301-1359900
3	25-30	423.1	1359901-178300
4	30-35	248.7	178301-2031700
...
10	60 и старше	80.2	2285101-2365300
	Всего	2365.3	

Для данного примера медианный интервал будет второй (совпадение с модальным интервалом случайно), т.к. срединное значение числа мужчин $2365300/2=1182650$ находится в интервале порядковых номеров от 127301 до 1359900.

Для данного интервала находим по формуле (6.16) значение медианы:

$$M_e = 20 + 5 * \frac{\frac{2365.2}{2} - 1127.3}{1232.6} = 24.3 \text{ лет}$$

Важен вывод: половина мужчин вступает в брак моложе 24,3 лет, вторая половина - старше 24,3 лет.

В статистике используются также понятия: *процентиль* и *квартиль*.

Процентиль характеризует такое значение, ниже которого попадает заданное количество (в процентном выражении) единиц совокупности. Например, 10-ый процентиль по заработной плате сотрудников характеризует такое значение заработной платы, ниже которого 10% сотрудников имеет зарплату.

Квартиль - подразумевает разделение вариационного ряда на четыре равных части по 25%. Термин был впервые использован Галтоном в 1882 году. Чаще всего с термином *квартиль* связывают понятия нижней, первой (25-я процентиль) квартили и верхней квартили (это 75-я процентиль). Вторая квартиль – это медиана или 50-ый процентиль.

ГЛАВА 7. ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ

7.1. Система показателей вариации

Характерным свойством экономических или общественных явлений является их способность варьировать, т. е. изменять свои количественные значения под влиянием множества факторов.

Вариация - является выражением взаимосвязи философских категорий: случайности и необходимости.

Изучение вариации имеет практическое значение, во-первых с общенаучных позиций мы определяем степень однородности совокупности; во-вторых - уровень вариации характеризует величину производственных резервов или использованных возможностей.

Для измерения уровня вариации применяется следующая система критериев или показателей:

1). *Размах вариации* P_v , т. е. разность между наибольшим и наименьшим значением признака:

$$P_v = X_{max} - X_{min}, \quad (7.1)$$

Например, размах вариации по выставленным оценкам студентам составляет

$$P_v = 5 - 2 = 3 \text{ балла}$$

2). *Среднее линейное отклонение* - представляет собой среднюю величину из абсолютных отклонений вариантов от их средней арифметической:

$$\bar{l} = \frac{\sum_i |x_i - \bar{X}| * m_i}{\sum m_i} \quad (7.2)$$

здесь X_i – конкретное значение признака, \bar{X} - среднее арифметическое, m - частота. Вычисление характеристик рассмотрим на примере (см. табл. 7.1).

Таблица 7.1
Данные распределения студентов по успеваемости

Балл успеваемости	Число студентов	$ x_i - \bar{X} $	$ x_i - \bar{X} * m_i$
X_i	m_i	$\bar{X} = 3,6$	
2	4	1.6	6.4
3	18	0.6	10.8
4	22	0.4	8.8
5	6	1.4	8.4
Итого:	50		34.4

$$\bar{l} = \frac{\sum_i |x_i - \bar{X}| * m_i}{\sum m_i} = \frac{34.4}{50} = 0,688 \text{ балла}$$

Это означает, что успеваемость каждого отдельно взятого студента отличается от средней успеваемости в среднем на 0,6868 балла.

На практике среднее линейное отклонение применяется крайне редко, т.к. во многих случаях он не отражает реальную степень рассеяния исследуемого параметра.

3). *Дисперсия* как характеристика разброса является более объективным показателем, который представляет собой среднюю величину из квадратов отклонений

вариантов от их средней арифметической.:

$$D = \frac{\sum_i (x_i - \bar{X})^2 * m_i}{\sum_i m_i} \quad (7.3)$$

Таблица 7.2

Результаты промежуточных вычислений для расчета дисперсии

Балл успеваемости	Число студентов	$ x_i - \bar{X} $	$ x_i - \bar{X} * m_i$	$(x_i - \bar{X})^2$	$(x_i - \bar{X})^2 * m_i$
X_i	m_i	$\bar{X} = 3,6$			
2	4	1,6	6,4	2,56	10,24
3	18	0,6	10,8	0,36	6,48
4	22	0,4	8,8	0,16	3,52
5	6	1,4	8,4	1,96	11,76
Итого	50		34,4		32

Для рассматриваемого примера найдем значение дисперсии:

$$D = \frac{32,00}{50} = 0,64$$

Расчет по приведенным формулам является достаточно трудоемким процессом. Часто используется упрощенный способ определения дисперсии:

$$D = \overline{X^2} - (\bar{X})^2 \quad (7.4)$$

Данная формула представляет разность среднего значения квадрата вариантов и квадрата среднего значения вариантов.

Однако дисперсия имеет следующее неудобство для ее понимания, размерность получаемой характеристики представляется в квадрате, т.е., например, при расчете разброса заработной платы сотрудников, получим значение в квадратных рублях и т.п. Поэтому для более простого восприятия используется характеристика – *среднее квадратическое отклонение*.

4). *Среднее квадратическое отклонение* представляет собой корень квадратный из дисперсии:

$$\sigma = \sqrt{D} \quad (7.5)$$

Применение среднеквадратического отклонения на практике предпочтительнее, т.к. данный показатель выражается в тех же единицах, что и заданные значения.

Для нашего примера, данный показатель характеризует, как успеваемость студентов отличается от среднего значения $\sigma = \sqrt{D} = \sqrt{0,64} = 0,8$ (балла).

В ряде случаев удобно использовать безразмерные характеристики вариации, например, когда сравниваются изменения различных признаков.

Для данных действий применяется показатель - *коэффициент вариации*, который представляет собой процентное отношение среднего квадратического отклонения к среднему арифметическому:

$$K_v = \frac{\sigma}{\bar{X}} * 100\% \quad (7.6)$$

Для нашего примера, коэффициент вариации составляет 22,2%

Коэффициент вариации необходим для решения следующих задач:

1. Для сравнения уровня вариации в различных вариационных рядах, имеющих

различные единицы измерения;

2. Оценка степени однородности совокупности. Критерием служит критический коэффициент вариации $K_{vc} = 33\%$.

Если вариация меньше 33%, то исследуемая совокупность считается однородной, устойчивой, регулярной по данному признаку. Если вариация превышает 33%, то совокупность считается неоднородной, неустойчивой, в ней протекают какие то процессы, присутствуют тенденции.

7.2. Свойства дисперсии

При вычислении дисперсии необходимо знать и использовать некоторые ее свойства:

1. Дисперсия постоянной величины равна 0.

$$Dc = 0, \text{ где } c = \text{const.}$$

Действительно, если все используемые значения признака равны между собой, то разброс равен нулю.

2. Если все варианты вариационного ряда уменьшить на одну и ту же величину, дисперсия не изменится.

$$D(x-A) = D(x)$$

3. Если все варианты ряда разделить на одно и то же число d , то дисперсия уменьшится в d^2 раз.

$$D\left(\frac{x}{d}\right) = \frac{1}{d^2} * D(x)$$

Использование вышеприведенных свойств позволяет существенно упростить вычисление дисперсии. Например, вместо вычисления дисперсии ряда значений: 1001, 1002, 1003, 1004, 1005, можно вычислить значение дисперсии для ряда 1, 2, 3, 4, 5.

7.3. Дисперсия альтернативного признака

Альтернативный признак - это качественный признак, способный принимать два противоположных значения (состояния).

Обозначим первое состояние (рабочее состояние) признака за 1, а соответствующую ему частоту свершения данного события (частость) через p .

Второе состояние (нерабочее состояние) обозначим через 0, а соответствующую частоту (частость) через q .

Возможны только два состояния объекта, т.е. полная вероятность (вероятность свершения одного или другого состояния) равна единице, т.е. в сумме частоты образуют единицу: $p + q = 1$

Сформируем математическое представление альтернативного признака. Имеем атрибутивный ряд значений, сведенный в таблицу 7.3.

Таблица 7.3

Атрибутивные значения признака

x_i	m_i
1	p
0	q
Итого	$1 = p + q$

Для вычисления дисперсии первоначально найдем среднюю арифметическую:

$$\bar{X}_a = \frac{\sum_i x_i * m_i}{\sum_i m_i} = \frac{1 * p + 0 * q}{p + q} = p$$

Вывод: *среднеарифметическое значение альтернативного признака равно частоте первого состояния (рабочего состояния) признака.*

Проведем расчет дисперсии, по определению (см. формулу 7.3) получим:

$$D = \frac{\sum_i (x_i - \bar{X})^2 * m_i}{\sum_i m_i} = \frac{(1-p)^2 * p + (0-p)^2 * q}{p+q} = \frac{q^2 * p + p^2 * q}{1} =$$

$$= p * q * (q + p) = p * q \quad (7.7)$$

Вывод: *дисперсия значений альтернативного признака равна произведению частоты двух его состояний.*

Нетрудно заметить, что максимально возможное значение дисперсии альтернативного признака равно 0,25. Рассмотрим на примере: рабочее состояние-лампочка горит, нерабочее - не горит. В случае, когда 50% времени лампочка горит, и 50% времени не горит, имеем, $p = q = 0,5$. Дисперсия составит 0,25. Данное состояние называется равновероятным состоянием. Во всех остальных случаях значение дисперсии будет меньше. Например: при $p = 0,9$ (рабочее состояние – 90% лампочка горит); нерабочее состояние будет наблюдаться в 10%, т.е. $q = 0,1$. Соответственно дисперсия обоих состояний: $p * q = 0,09 < 0,25$.

7.4. Виды дисперсии. Правила сложений дисперсий

В общем случае, любая исследуемая совокупность чаще всего является неоднородной, и может быть представлена в виде нескольких однородных (типовых) групп. В отношении этой совокупности могут быть выделены и вычислены три вида дисперсии:

1. *Общая дисперсия*, которая может быть вычислена любым из ранее рассмотренных способов. Эта дисперсия рассматривается как результат влияния на изучаемое явление всех определяющих его факторов;

$$D = \frac{\sum_i (x_i - \bar{X})^2 * m_i}{\sum_i m_i} \quad (7.8)$$

Здесь: i – порядковый номер конкретного значения (варианта),
 x_i – конкретное значение (вариант),
 \bar{X} – общая средняя (для всей совокупности),
 m_i – частота i -го варианта во всей совокупности.

2. *Межгрупповая дисперсия*, которая представляет собой средний квадрат отклонений групповых средних от общей средней.

$$\delta^2 = \frac{\sum_j (\bar{x}_j - \bar{X})^2 * m_j}{\sum_j m_j} \quad (7.9)$$

(дельта)

здесь j - номер группы ($i = 1, 2, \dots$);

\bar{x}_j - групповые средние в каждой из типических групп;

\bar{X} - межгрупповая средняя;

m_j - численность единиц совокупности в j -ой типической группе.

Эта дисперсия рассматривается как результат влияния на изучаемое явление признака, положенного в основу группировки.

3. *Внутригрупповая дисперсия*- дисперсия, определенная для отдельной группы:

$$\sigma_j^2 = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x}_j)^2 * m_{ij}}{\sum_i m_{ij}} \quad (7.10)$$

здесь: x_i - средняя вариантов j -ой группы;

m_{ij} – частота повторения i -го варианта в j -ой группе,

σ_j^2 - дисперсия j -ой группы.

Можно найти среднюю из внутригрупповых дисперсий. Она представляет собой среднюю арифметическую взвешенную из групповых дисперсий, т. е. дисперсий в каждой из типических групп:

$$\bar{\sigma}_j^2 = \frac{\sum_j \sigma_j^2 * m_j}{\sum_j m_j}, \quad (7.11)$$

где σ_j^2 - групповые дисперсии.

Эта дисперсия рассматривается как результат влияния на изучаемое явление всех прочих факторов.

Нетрудно заметить, что между указанными видами дисперсий существует зависимость:

$$D = \delta^2 + \bar{\sigma}_j^2 \quad (7.12)$$

Данное уравнение носит название *правило сложения дисперсий*.

Исходя из данного правила видно, что чем больше межгрупповая дисперсия (компонента δ^2), тем в большей степени группировочный признак оказывает влияние на процесс формирования изучаемого явления.

Эту меру влияния можно выразить количественно с помощью показателя *эмпирического коэффициента детерминации*:

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{D} \quad (7.13)$$

Корень квадратный из данного выражения есть эмпирическое корреляционное отношение:

$$\eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{D}} \quad (7.14)$$

Данная величина всегда положительна и заключена в интервале:

$$0 \leq \eta \leq 1$$

Причем, чем ближе η к 1, тем более полным является влияние группировочного признака.

Рассмотрим вычисление этих дисперсий и покажем справедливость соотношений на примере, приведенном в таблице 7.4, стояла задача объективно ли распределение рабочих по присвоенным разрядам (квалификации), факторным

признаком является количество изготовленных деталей за смену.

Таблица 7.4
Производство деталей токарями двух бригад

Бригада N1 (токари 5 разряда)			Бригада N2 (токари 6 разряда)		
N п/п	Количество о деталей, штук: X1	2 X1	N п/п	Количество о деталей, штук: X2	2 X2
1	8	64	1	9	81
2	8	64	2	9	81
3	9	81	3	10	100
4	11	121	4	10	100
			5	12	144
			6	13	169
Всего	36	330	Всего	63	675

Рассчитаем групповые средние (средние для бригад токарей 5 и 6 разрядов)

Групповые средние:

$$\bar{x}_{5p} = \frac{36}{4} = 9(\text{дет.}) \quad \bar{x}_{6p} = \frac{63}{6} = 10.5(\text{дет.})$$

Общая средняя:

$$\bar{X} = \frac{36 + 63}{10} = 9.9(\text{дет.})$$

Групповые дисперсии:

$$\sigma_{5p}^2 = \overline{x_{5p}^2} - (\bar{x}_{5p})^2 = \frac{330}{4} - 9^2 = 1.5(\text{дет}^2)$$

$$\sigma_{6p}^2 = \overline{x_{6p}^2} - (\bar{x}_{6p})^2 = \frac{675}{6} - 10.5^2 = 2.25(\text{дет}^2)$$

Общая дисперсия: $D = \overline{X^2} - (\bar{X})^2 = \frac{330 + 675}{4 + 6} - 9.9^2 = 2.49(\text{дет}^2)$

Средняя арифметическая величина из групповых дисперсий:

$$\bar{\sigma}_j^2 = \frac{\sum_j \sigma_j^2 * m_j}{\sum_j m_j} = \frac{1.5 * 4 + 2.25 * 6}{10} = 1.95(\text{дет}^2)$$

Межгрупповая дисперсия составит:

$$\delta^2 = \frac{\sum_j (\bar{x}_j - \bar{X})^2 * m_j}{\sum_j m_j} = \frac{(9.0 - 9.9)^2 + (10.5 - 9.9)^2}{10} = 0.54(\text{дет}^2)$$

Проверка правила сложения дисперсий подтверждает его выполнение, итак:

$$D = \delta^2 + \bar{\sigma}_j^2 = 1.95 + 0.54 = 2.49$$

В данном примере: общая дисперсия (D) отражает суммарное влияние всех возможных факторов: квалификацию токарей, техническое состояние станков, обеспеченность станками и материалами и т. д.

Внутригрупповая дисперсия ($\bar{\sigma}_j^2$) показывает величину вариации иных

признаков, кроме различий в квалификационном разряде. Внутри группы (бригады) - токари имеют один разряд.

Межгрупповая дисперсия (δ^2) характеризует вариацию групповых средних, обусловленных различиями групп по квалификационному разряду.

Чем больше вклад межгрупповой дисперсии, тем сильнее влияние группового признака (квалификационного признака).

В рассматриваемом примере значение коэффициента детерминации составило:

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{D} = \frac{0.54}{2.49} = 0.217$$

В данном конкретном примере это тревожная ситуация, т.к. на назначение разрядов (квалификации) рабочим влияние выработки продукции (производственная программа) оказалось несущественным фактором (только 21,7%). В большей мере (78,3%) сказалось влияние прочих факторов (возможно, техническое состояние станков, благосклонность начальства и пр.).

ГЛАВА 8. ДИНАМИЧЕСКИЕ РЯДЫ

8.1. Понятие о рядах динамики. Виды динамических рядов

Явления общественной жизни обладают способностью варьировать не только в пространстве, но и во времени. Изучение изменения явления во времени составляют одну из наиболее важных задач статистики. Статистика решает эту задачу путем построения рядов динамики или динамических рядов.

Динамическим рядом называется ряд числовых значений, характеризующих процесс развития явлений во времени.

Любой динамический ряд включает два основных элемента:

- Уровни ряда динамики отображают количественную оценку (меру) развития во времени изучаемого явления. Они могут выражаться абсолютными, относительными или средними величинами.

- Показатель времени, соответствующий уровню ряда.

В зависимости от характера изучаемого явления уровни рядов динамики могут подразделяться на *моментные* и *интервальные*.

Моментным называется динамический ряд, уровни которого характеризуют величину явления по состоянию на определенные даты. Примером моментного ряда может служить информация о списочной численности по месяцам работников предприятия. Особенностью моментного ряда динамики является то, что в его уровни могут входить одни и те же единицы изучаемой совокупности, т. е. может возникнуть повторный счет. Посредством моментных рядов динамики изучают товарные запасы, количество оборудования и другие показатели, отражающие состояние изучаемых явлений на отдельные даты времени.

Интервальным называется ряд, уровни которого характеризуют величину изучаемого показателя, полученные за определенные периоды, интервалы времени. Особенностью интервального ряда динамики является то, что каждый его уровень складывается из данных за более короткие интервалы (субпериоды) времени. Например, суммируя по торговой фирме товарооборот за первые три месяца года, получают его объем за первый квартал, а сумма товарооборота четырех кварталов дает объем товарооборота за год и т.д.

Ряды динамики, как правило, представляют в виде таблиц, в подлежащем которых указываются уровни ряда, а в сказуемых - указатель времени, это могут быть годовые уровни, квартальные, месячные данные, декадные и т.д.

Таблица 8.1

Динамика товарооборота региона

Уровни ряда	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Товарооборот, млрд. руб.	142,1	130,9	128,9	132,1	140,9	145,6

При графическом отображении динамического ряда на оси абсцисс строится шкала времени, а на оси ординат - шкала уровней ряда. При этом на оси абсцисс обязательно должен соблюдаться масштаб времени, в противном случае линейный график неправильно отразит характер изменения.

8.2. Правила составления рядов динамики

Динамические ряды в процессе их построения должны соответствовать ряду требований, содержание которых заключается в обеспечении сопоставимости уровней ряда.

- Уровни динамических рядов, характеризующие динамику продукции и другие обобщающие показатели процесса, производства должны быть вычислены в сопоставимых ценах и тождественных единицах измерения.

- Уровни рядов динамики должны обладать сопоставимостью во времени, т.е. уровни интервальных рядов должны относиться к равным по величине интервалам времени, а уровни моментных рядов должны относиться к одним и тем же моментам времени. Всякие исключения из этого правила должны оговариваться.

- Уровни динамических рядов должны быть сопоставимы по территории, а также обладать вещественной сопоставимостью.

8.3. Аналитические показатели ряда динамики

Ориентируясь непосредственно на уровни рядов динамики можно сделать лишь самые общие выводы о характере зависимости. Для того чтобы более определенно характеризовать закономерности развития, необходимы надлежащие параметры, которые называются аналитическими показателями. К ним относятся следующие: абсолютный прирост, коэффициент роста или темп роста, коэффициент прироста или темп прироста.

В основе расчета показателей рядов динамики лежит сравнение его уровней. В зависимости от применяемого способа сопоставления показатели динамики могут вычисляться на постоянной и переменной базах сравнения.

При расчете показателей на постоянной базе каждый уровень сравнивается с одним и тем же базисным уровнем. Исчисляемые при этом показатели называются *базисными*.

При расчете показателей на переменной базе каждый последующий уровень ряда сравнивается с предыдущим. Исчисляемые при этом показатели динамики называются *цепными*.

Ниже приведены основные показатели динамики :

Абсолютный прирост является важнейшим статистическим показателем динамики. Он определяется в разностном сопоставлении двух уровней ряда динамики в единицах измерения исходной информации.

Базисный абсолютный прирост ΔY_i^B вычисляется как разность между сравниваемым уровнем Y_i и уровнем, принятым за постоянную базу сравнения Y_0 :

$$\Delta Y_i^B = Y_i - Y_0 \quad (8.1)$$

Цепной абсолютный прирост ΔY_i^H представляет собой разность между сравниваемым уровнем Y_i и уровнем, который ему предшествует Y_{i-1} :

$$\Delta Y_i^H = Y_i - Y_{i-1} \quad (8.2)$$

Коэффициент роста - относительный показатель, получающийся в результате деления двух уровней ряда, показывает, во сколько раз уровень сравниваемого периода Y_i больше или меньше некоторого уровня, с которым производится сравнение.

Базисный коэффициент роста вычисляется делением сравниваемого уровня Y_i на уровень, принятый за постоянную базу сравнения (базисный уровень), Y_0 :

$$K_i^B = \frac{Y_i}{Y_{i-1}} \quad (8.3)$$

Цепной коэффициент роста вычисляется делением сравниваемого уровня Y_i на предыдущий уровень:

$$K_i^C = \frac{Y_i}{Y_{i-1}} \quad (8.4)$$

Темп роста представляет собой коэффициент роста, переведенный в проценты:

$$Tr = Kp * 100\% \quad (8.5)$$

Коэффициент прироста характеризует относительную величину прироста, т.е. его величину по отношению к уровню, принятого за базу сравнения.

Этот показатель может быть вычислен двумя способами:

I способ. Как отношение абсолютного прироста и уровня ряда, с которым производится сравнение.

Базисный коэффициент прироста $K_{пр}$ вычисляется делением сравниваемого базисного абсолютного прироста Y_i на уровень, принятый за постоянную базу сравнения (базисный):

$$K^B_{пр} = \frac{Y_i}{Y_0} \quad (8.6)$$

Цепной коэффициент прироста $K_{пр}$ - это отношение сравниваемого цепного абсолютного прироста Y_i к предыдущему уровню Y_{i-1} :

$$K^B_{пр} = \frac{Y_i}{Y_{i-1}} \quad (8.7)$$

II способ. С использованием коэффициента роста.

Коэффициент прироста (базисный или цепной) определяется как разность соответствующего коэффициента роста (базисного или цепного) и единицы:

$$K_{пр} = Kp - 1 \quad (8.8)$$

Темп прироста - относительный показатель, показывающий, на сколько процентов один уровень больше (или меньше) другого уровня, принятого за базу сравнения. Темп прироста характеризует абсолютный прирост в относительных величинах.

Формула для вычисления темпа прироста имеет следующий вид:

$$T_{пр} = Tr_i - 100\% \quad (8.9)$$

Выраженный в процентах темп прироста показывает, на сколько процентов изменился уровень по сравнению с базисным, принятым за 100%.

Распространенным статистическим показателем динамики является *абсолютное содержание одного процента прироста*, который представляет соотношение величины абсолютного прироста и темпа прироста:

$$\text{Абсолютное содержание 1\% прироста} = \frac{Y}{T_{пр}(\%)} \quad (8.10)$$

Этот показатель выражает материальное содержание (вес) 1% прироста. Данный статистический показатель наиболее часто применяется в сравнительном анализе.

8.4. Аналитические показатели ускорения (замедления)

Для получения аналитических показателей динамики социально экономических явлений, характеризующих внутренние тенденции развития ряда динамики (развитие с ускорением или замедлением) служат следующие показатели: *абсолютное*

ускорение, прирост темпов роста, относительное ускорение, темп ускорения, прирост темпов ускорения.

Абсолютное ускорение представляет собой разность величин абсолютных приростов:

$$\delta Y_i = \Delta Y_i - \Delta Y_{i-1} = (Y_i - Y_{i-1}) - (Y_{i-1} - Y_{i-2}) \quad (8.11)$$

Прирост темпов роста определяется как разность цепных темпов роста в процентных пунктах (п.п.):

$$\Delta Tr_i = Tr_i - Tr_{i-1} \quad (8.12)$$

Относительное ускорение представляет собой разность величин приростов темпов роста:

$$\delta Tr_i = \Delta Tr_i - \Delta Tr_{i-1} = (Tr_i - Tr_{i-1}) - (Tr_{i-1} - Tr_{i-2}) \quad (8.13)$$

Темп ускорения - определяется как отношение цепных темпов роста динамического ряда:

$$Tуск_i = \frac{Tr_i}{Tr_{i-1}} \times 100\% \quad (8.14)$$

Прирост темпов ускорения представляет разность двух последовательно взятых темпов ускорения в процентных пунктах:

$$\Delta Tуск_i = Tуск_i - Tуск_{i-1} \quad (8.15)$$

Для лучшего усвоения изложенного рассмотрим использование цепных аналитических показателей на конкретном примере.

Таблица 8.2

Расчет аналитических показателей динамики и ускорения по одному из экономических регионов.

Годы	Доход региона, млрд. руб.	Абсолютный прирост, млрд. руб.	Темпы роста, %	Прирост темпов роста, %	Абсолютное ускорение, %	Относительное ускорение,	Темпы ускорения	Прирост темпов ускорения
t	Y_i	ΔY_i^H	Tr_i	ΔTr_i	δY_i	δTr_i	$Tуск_i$	$\Delta Tуск_i$
2000	7,3	-	-	-	-	-	-	-
2001	7,7	0,4	105,5	-	-	-	-	-
2002	8,6	0,9	111,7	6,2	0,5	-0	105,9	-
2003	9,1	0,5	105,8	-5,9	-0,4	-12,1	94,7	-11,2
2004	9,2	0,1	101,1	-4,7	0,4	1,2	95,6	0,9

Если необходимо провести анализ нескольких динамических рядов одновременно, то употребляется динамический показатель - *темп опережения*, который представляет собой отношение темпов роста двух различных параметров за один и тот же промежуток времени.

$$Tопреж(X/Y) = \frac{Tr(X)}{Tr(Y)} \times 100\% \quad (8.16)$$

8.5. Средние показатели динамического ряда

Для получения обобщающих характеристик динамики социально-экономических явлений определяются средние величины: *средний уровень, средний абсолютный прирост, средний темп роста* и др.

Средний уровень ряда динамики характеризует типическую величину абсолютных уровней. При определении средних уровней рядов динамики следует помнить, что моментные и интервальные ряды обладают различными методологическими свойствами.

Уровни интервальных рядов можно суммировать, получая показатели за более продолжительные периоды времени. Поэтому вычисление среднего уровня интервального ряда производим по формуле среднего арифметического из n уровней ряда:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} = \frac{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_i + \dots + Y_n}{n} \quad (8.17)$$

Здесь: Y_i – некоторое значение i -го интервала,
 n – количество значений.

Учитывая, что уровни моментных рядов суммировать нельзя, необходимо первоначально выполнить операцию перевода моментного ряда в интервальный.

Рассмотрим случай моментного ряда динамики с равновеликими промежутками времени (интервалами).

Перевод осуществляется путем нахождения полусумм этого ряда:

$$Y_I = \frac{Y_1 + Y_2}{2}, \quad Y_{II} = \frac{Y_2 + Y_3}{2}, \quad Y_j = \frac{Y_i + Y_{i+1}}{2} \quad (8.18)$$

Здесь: Y_j – значение интервального ряда,
 Y_i – значения моментного ряда.

Затем, для полученных значений интервального ряда найдем среднее значение:

$$\bar{y} = \frac{\frac{Y_1 + Y_2}{2} + \frac{Y_2 + Y_3}{2} + \dots + \frac{Y_{n-1} + Y_n}{2}}{n-1}$$

Проведя некоторые преобразования формулы, окончательно получим:

$$\bar{y} = \frac{\frac{Y_1}{2} + Y_2 + Y_3 + \dots + Y_i + \dots + \frac{Y_n}{2}}{n-1} \quad (8.19)$$

Полученная характеристика называется средней хронологической моментного ряда.

В случае моментного ряда с не равноотстоящими датами средний уровень определяется по формуле:

$$\bar{y} = \frac{\sum_i t_i * Y_i}{\sum_i t_i} = \frac{t_1 * Y_1 + t_2 * Y_2 + \dots + t_n * Y_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} \quad (8.20)$$

Пример. Для данных таблицы 8.3 необходимо найти среднюю численность сотрудников за I квартал.

Таблица 8.3

Численность сотрудников на предприятии

Даты	01.01.10	01.02.10	01.03.10	01.04.10
Численность, чел	116	109	105	108

Решение проводим по формуле среднего уровня для моментного ряда с равновеликими промежутками времени (8.17):

$$\bar{Y} = \frac{0,5*116 + 109 + 105 + 0,5*108}{4 - 1} = 109 \text{ чел.}$$

Наряду с вычислениями средних уровней динамических рядов используются и другие средние значения аналитических показателей: *средний абсолютный прирост и средний темп роста.*

Средний абсолютный прирост представляет собой обобщенную характеристику индивидуальных абсолютных приростов ряда динамики и определяется как среднее арифметическое из цепных абсолютных приростов.

Учитывая, что сумма цепных абсолютных приростов равна базисному абсолютному приросту, т.е.:

$$(Y_2 - Y_1) + (Y_3 - Y_2) + (Y_4 - Y_3) + \dots + (Y_n - Y_{n-1}) = Y_n - Y_1$$

т.е., *средний абсолютный прирост* вычисляется по граничным уровням ряда динамики:

$$\Delta \bar{Y} = \frac{Y_n - Y_1}{n - 1} \quad (8.21)$$

Возвращаясь к примеру табл. 8.2, *средний абсолютный прирост* составляет:

$$\Delta \bar{Y} = \frac{Y_n - Y_1}{n - 1} = 0,475 \text{ млрд. руб.}$$

Данная величина свидетельствует о том, что в среднем национальный доход возрастал в год на сумму 0,475 млрд. руб.

Средний коэффициент (темп) роста - обобщающая характеристика индивидуальных темпов роста ряда динамики и для его определения применяется формула среднего геометрического из цепных коэффициентов роста:

$$\bar{Kp} = \sqrt[n-1]{Kp_1 * Kp_2 * Kp_3 * \dots * Kp_n} \quad (8.22)$$

Аналогично находится *средний темп роста*:

$$\bar{Tp} = \sqrt[n-1]{Tp_1 * Tp_2 * Tp_3 * \dots * Tp_n} \quad (8.23)$$

Для примера табл. 8.2 *средний коэффициент роста* составляет:

$$\bar{Kp} = 105,5 * 111,7 * 105,8 * 101,1 = 107\%$$

В среднем каждый год национальный доход возрастал на 7%.

ГЛАВА 9. СПОСОБЫ ОБРАБОТКИ ДИНАМИЧЕСКИХ РЯДОВ

В отдельных случаях вариация уровней динамических рядов может стать значительной и утрачивается возможность сделать какие-либо выводы о закономерностях развития, ориентируясь непосредственно на уровни ряда. В таких случаях, для получения сколько-нибудь определенных выводов применяются искусственные приемы обработки рядов динамики:

1. Увеличение интервалов.
2. Способ характеристики ряда средними величинами.
3. Метод скользящей средней.
4. Приведение рядов динамики к общему основанию.
5. Смыкание динамических рядов.

Рассмотрим использование данных приемов на следующем примере.

Таблица 9.1

Данные о выпуске продукции по месяцам

№ п\п	Месяцы	Месячный выпуск, млн. руб.	Кварталы	Квартальный выпуск, млн. руб.
1	Январь	235	I	700
2	Февраль	229		
3	Март	236		
4	Апрель	241	II	719
5	Май	238		
6	Июнь	240		
7	Июль	240	III	727
8	Август	242		
9	Сентябрь	245		
10	Октябрь	242	IV	744
11	Ноябрь	252		
12	Декабрь	250		

9.1. Способ укрупнения интервалов

Способ укрупнения интервалов заключается в том, что данные, относящиеся к каким-либо мелким интервалам времени, заменяются данными, относящимися к более крупным, продолжительным периодам времени. В нашем случае, данные о выпуске продукции за месяц заменяем квартальными.

Получили: I кв. - 700 млн. руб.

II кв. - 719 млн. руб.

III кв. - 727 млн. руб.

IV кв. - 744 млн. руб.

Можно сделать вывод: устойчивый рост объема производства из квартала в квартал наглядно характеризует тенденцию увеличения объема производства в течение года.

У данного метода можно выделить два недостатка:

- существенное сокращение исходной статистической информации (в данном примере вместо двенадцати значений осталось четыре),

- принципиально меняются единицы измерения исходной информации (в нашем примере вместо данных за месяц используются данные за квартал).

9.2. Способ характеристики ряда средними величинами

Способ характеристики динамических рядов средними величинами состоит в том, что уровни ряда динамики заменяются их средними величинами, взятыми за несколько промежутков времени.

Заменяем месячные данные о выпуске продукции среднемесячными значениями соответствующего квартала:

I кв. - $700 : 3 = 233$ млн. руб.

II кв. - $719 : 3 = 238$ млн. руб.

III кв. - $727 : 3 = 242$ млн. руб.

IV кв. - $744 : 3 = 248$ млн. руб.

Вывод: в течение года происходит увеличение объема производства.

Более отчетливое проявление тенденции здесь связано с тем обстоятельством, что в средних величинах происходит взаимное погашение случайных отклонений от закономерного уровня.

У данного метода существует один недостаток -- существенное сокращение исходной информации (в данном примере вместо двенадцати значений осталось четыре).

9.3. Метод скользящей средней

Суть этого способа состоит в том, что последовательно, на протяжении всего динамического ряда фактические значения заменяются расчетными, полученными как средняя арифметическая величина из n уровней.

Здесь n - период скользящей средней ($n = 3, 4, 5, \dots, 12$)

Проведем все действия для случая $n=3$:

1 действие.

Берем первые три значения выпуска продукции (данные за январь, февраль, март месяцы), по этим значениям вычисляем среднее арифметическое и относим его ко второму периоду времени (см. табл.9.2).

$$\text{Для нашего примера } \frac{235 + 229 + 236}{3} = 233$$

Таблица 9.2

Фрагмент обработки значений по методу скользящей средней

№ п/п	Месяцы	Месячный выпуск, млн. руб.	Среднее значение выпуска
1	Январь	235	233
2	Февраль	229	
3	Март	236	

2 действие.

Отбрасываем первый уровень ряда (значение выпуска продукции за январь месяц), добавляем четвертый уровень (за апрель месяц), находим среднее

арифметическое и относим его к третьему уровню динамического ряда.

3 действие.

Отбрасываем второй уровень, добавляем пятый, находим среднее арифметическое и т.д. для всех уровней динамического ряда. Окончательно получим следующий сглаженный ряд (см. табл. 9.3). На основании сглаженных данных (см. табл. 9.3) отчетливо проявилась тенденция к увеличению объема производства на протяжении всего года. Данный способ обработки данных не имеет тех недостатков, присущих первым двум способам. Сокращение расчетных или сглаженных уровней будет незначительно, всего на $n - 1$ меньше, чем в исходном ряду. В нашем примере период скользящей средней был $n = 3$, соответственно число расчетных значений составило:

Число исходных данных: $N=12$

Число сглаженных данных: $N-(n-1) = 12 - (3-1) = 10$

При данном методе наблюдается потеря информации, но она не так велика, как в двух предыдущих методах.

Есть ограничение, при использовании метода скользящей средней: не рекомендуется брать четным период скользящей средней. При четном периоде скользящей средней расчетные значения будут относиться не к конкретным периодам времени, а к промежуткам между ними, придется дополнительно осуществлять операцию центрирования, которая заключается в нахождении центров путем расчета полусумм из каждой пары расчетных значений. В связи с этими сложностями рекомендуется брать нечетным период скользящей средней ($n = 3, 5, 7$).

Таблица 9.3

Сглаженные значения месячного выпуска продукции

№ п/п	Месяцы	Среднее значение выпуска
1	Январь	-
2	Февраль	233
3	Март	235
4	Апрель	238
5	Май	239
6	Июнь	240
7	Июль	241
8	Август	242
9	Сентябрь	243
10	Октябрь	247
11	Ноябрь	248
12	Декабрь	-

9.4. Приведение динамических рядов к общему основанию

Данный способ является приемом изучения взаимосвязей динамических тенденций у нескольких рядов. Алгоритм данного метода заключается в следующем:

- Первый этап. Первоначально в нескольких различных, но взаимосвязанных рядах начальные уровни динамических рядов принимаются за 1 или за 100 %.

- Второй этап. Все последующие уровни каждого ряда выражают в процентах или коэффициентах по отношению к начальным уровням соответственно.

- Третий этап: в результате параллельного сопоставления сравниваемых рядов определяется характер взаимосвязи.

Приведем пример выпуска средств производства и предметов потребления за период с 2003г. по 2009г. и сопоставим приведенные данные.

Таблица 9.4
Соотношение выпуска средств производства и предметов потребления

Годы	2003	2004	...	2009
Производство средств производства (А)	100,0%	104,0%	...	111,6%
Производство предметов потребления (В)	100,0%	104,1%	...	113,5%
Коэффициент опережения В): (А)	1,000	1,010	...	1,017

Из табл. 9.4 видно, что опережающими темпами росло производство предметов потребления.

9.5. Смыкание динамических рядов

В социально-экономической жизни общества иногда возникают коллизии (необычные явления), которые разрывают динамический ряд, делают его 2-е части несопоставимыми.

Например:

- изменение географических границ региона,
- изменение цен и тарифов и др.

Сущность способа смыкания динамических рядов заключается в выполнении следующих процедур:

1) В переходный период (год, когда произошли коллизии) вычисляются два уровня ряда:

- первый уровень вычисляется исходя из прежних условий производства;
- второй уровень - исходя из новых условий.

2) Оба уровня принимаются за 100%.

3) Все уровни пересчитываются в процентные отношения, затем предшествующие уровни вычисляются в процентах к первому уровню переходного периода, а последующие в процентах ко второму уровню.

Данный прием рассмотрим на примере обработки данных по реализации продукции по годам производственного объединения.

Таблица 9.5
Выпуск продукции производственного объединения

Годы	2005	2006	2007*	2008	2009
Реализация продукции, тыс. руб.	4285	4521	4826	-	-
	-	-	3689	3805	4017

Примечание:

* - в 2007 году из состава производственного объединения выделилось малое предприятие и продукция объединения сократилась, таким образом данные за 2008 и 2009 годов не сопоставимы с уровнями 2005 года.

Выполняем смыкание уровней (см. табл. 9.5), объединяя приведенные значения в единый динамический ряд, используя основное правило данного метода. Получим следующие данные (см. табл. 9.6), обладающие свойством

сопоставимости (в нашем случае, в процентах к уровню 2007 года).

Таблица 9.6

Динамический ряд после обработки методом смыкания динамических рядов

Годы	2005	2006	2007*	2008	2009
Реализация продукции, в %	88,8	93,7	100,0	-	-
	-	-	100,0	103,1	108,9

Из обработанных данных таблицы 9.6 наглядно просматривается тенденция, что независимо от того, что от предприятия отделилась часть производственных цехов, рост выпуска продукции в период с 2007 по 2009 гг. сохранился.

ГЛАВА 10. ПРИЕМЫ ОБРАБОТКИ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

10.1. Аналитическое выравнивание

Для более точного описания характера исследуемого процесса или явления необходимо получение математического описания. Чаще всего для этого используется метод аналитического выравнивания. При реализации этого метода вводится предположение, что уровни ряда являются функцией времени

$$Y = f(t) \quad (10.1)$$

Простейшим выражением этой функции является уравнение прямой:

$$Y_t = a_0 + a_1 * t \quad (10.2)$$

Здесь: Y_t - выражает расчетное значение Y при некотором значении t .
Параметры этого выражения имеют реальный экономический смысл:

a_0 - некоторое центральное значение ряда,

a_1 - скорость изменения уровней ряда.

Неизвестные параметры a_0 и a_1 этого выражения вычисляются методом наименьших квадратов, согласно которому параметры при условии, чтобы сумма квадратов отклонений фактических значений Y_i от расчетных Y_t была бы наименьшей:

$$\sum_i (Y_i - Y_t)^2 \Rightarrow \min \quad (10.3)$$

Данный способ реализуется путем исследования этой функции на экстремум. Находятся производные данного выражения (10.3) и приравниваются к нулю.

$$\sum_i [2 * (Y_i - a_0 - a_1 * t_i)] = 0$$

Преобразовав, получим:

$$\sum_i Y_i = \sum_i a_0 + \sum_i a_1 * t_i$$

учитывая, что $\sum_i a_0 = n * a_0$, получим:

$$\sum_i Y_i = n * a_0 + \sum_i a_1 * t_i = n * a_0 + a_1 \sum_i t_i$$

взяв производную по a_1 , получим выражение:

$$\sum_i Y_i * t_i = a_0 * \sum_i t_i + a_1 * \sum_i t_i^2$$

оба уравнения представим в виде системы:

$$\sum_i Y_i = n * a_0 + a_1 \sum_i t_i$$

$$\sum_i Y_i * t_i = a_0 \sum_i t_i + a_1 \sum_i t_i^2 \quad (10.4)$$

Составляем данную систему по фактическим значениям ряда и решаем ее относительно a_0 и a_1 , в результате получаем искомые параметры:

$$a_0 = \frac{\sum_i Y_i * \sum_i t_i^2 - a_1 \sum_i t_i * \sum_i Y_i * t_i}{n \sum_i t_i^2 - \sum_i t_i * \sum_i t_i}$$

$$a_1 = \frac{n \sum_i Y_i * t_i - \sum_i Y_i * \sum_i t_i}{n \sum_i t_i^2 + \sum_i t_i * \sum_i t_i} \quad (10.5)$$

Решение системы можно упростить, используя следующую замену: введем такой параметр времени t_i^* , чтобы $\sum_i t_i^* = 0$.

Тогда выражение (10.5) получит следующий вид:

$$a_0 = \frac{\sum_i Y_i}{n}$$

$$a_1 = \frac{\sum_i Y_i * t_i^*}{\sum_i t_i^{*2}} \quad (10.6)$$

Применение метода аналитического выравнивания рассмотрим на примере.

Таблица 10.1

Динамика основных производственных фондов предприятия

№ п/п	Годы	Уровни, млрд. руб.	Скорректированное время,	Рабочие параметры формулы (10.6)		Расчетные значения
				t_i^*	$Y_i * t_i^*$	
	t_i	Y_i	t_i^*	$Y_i * t_i^*$	t_i^{*2}	Y_i
1	2002	11,8	-3,5	-41,30	12,25	11,9
2	2003	12,4	-2,5	-31,00	6,25	12,5
3	2004	13,5	-1,5	-20,25	2,25	13,1
4	2005	13,6	-0,5	-6,80	0,25	13,7
5	2006	14,3	0,5	7,15	0,25	14,3
6	2007	14,9	1,5	22,35	2,25	14,9
7	2008	15,6	2,5	39,00	6,25	15,5
8	2009	15,9	3,5	55,65	12,25	16,1
	Итого	112,0		24,80	42,00	

В данной таблице за середину (центр) выбрана середина ряда (2005 год).

Тогда: временной параметр 2002г. равен $t_{2002}^* = -3,5$

временной параметр 2003г. равен $t_{2003}^* = -2,5$ и т.д.

Решение системы (10.6) позволило найти следующие значения параметров a_0 и a_1 :

$a_0 = 112/8 = 14,0$ млрд. руб., $a_1 = 24,8/42 = 0,59$ млрд. руб.

Уравнение тренда будет иметь следующий вид:

$$Y_t = 14,0 + 0,59 * t,$$

Для того, чтобы получить расчетные значения Y_t , в уравнение "тренда" необходимо подставить соответствующее значение t_i^* . Для примера, чтобы определить значение на уровне 2002 года, необходимо в уравнение тренда подставить значение t_i^* , равное -3,5:

$$Y_t = 14,0 + 0,59 * (-3,5) = 11,9 \text{ (млрд. руб.)}$$

Расчетные значения несколько отличаются от фактических, для оценки степени соответствия выбранного уравнения исходным данным, обычно определяется ошибка, которая находится по следующей формуле:

$$\delta = \frac{|Y_t - Y_i|}{Y_t} * 100\% \quad (10.7)$$

Если ошибка менее 3%, используемое уравнение удовлетворительно описывает фактические данные. Если ошибка будет больше, необходимо использовать более сложные зависимости. Для этого применяют следующие уравнения:

- уравнение параболы $Y_t = a_0 + a_1 * t + a_2 * t^2$, где a_2 - ускорение,
- уравнением в виде степенной функции: $Y_t = a_0 * a_1^t$
- уравнением в виде тригонометрических функций: $Y_t = a_0 * \sin x^{a_1}$ и другие функции

10.2. Интерполяция и экстраполяция

В некоторых случаях при анализе динамических рядов обнаруживаются пропуски или возникает необходимость найти значения, расположенные за пределами рядов динамики (в прошлом или в будущем). Для этого, применяются приемы *интерполяции и экстраполяции*.

Интерполяция - нахождение неизвестных уровней внутри ряда. Возможны следующие варианты интерполяции:

1. В случае, если выявляется постоянный абсолютный прирост ($\Delta V_i = const = \Delta \bar{V}$), то неизвестное значение определяется прибавлением к предыдущему известному уровню среднего значения абсолютного прироста для данного ряда:

$$Y_n = Y_{n-1} + \Delta \bar{V} \quad (10.8)$$

2. В случае, если присутствует постоянный коэффициент роста ($Kp_i = const = \bar{Kp}$), то неизвестное значение определяется путем умножения предыдущего уровня ряда на среднюю величину коэффициента роста:

$$Y_n = Y_{n-1} * \bar{Kp} \quad (10.9)$$

3. Если, заранее нельзя сделать предположения о соответствии аналитических показателей (абсолютного прироста или коэффициента роста) постоянным значениям, неизвестное значение определяется путем нахождения среднего по двум соседним уровням:

$$Y_n = (Y_{n-1} + Y_{n+1}) / 2, \quad (10.11)$$

Здесь: Y_n - неизвестное значение динамического ряда, Y_{n-1} - предыдущее фактическое значение, Y_{n+1} - последующее фактическое значение.

Экстраполяция - нахождение неизвестных уровней ряда за его пределами. Основное положение экстраполяции - распространение выявленных в анализе закономерностей развития изучаемого явления на будущее или прошлое, т.е. за пределами фактических значений. Точность прогноза зависит от того, насколько обоснованными окажутся эти предположения. Следует иметь в виду, что чем короче сроки прогноза, тем надежнее результаты экстраполяции.

Применение методов экстраполяции зависит от характера изменений в базисном ряду динамики и предопределяется постановкой задачи исследования. В основном используются три приема:

1. При экстраполяции уровней развития изучаемого явления на базе ряда динамики с постоянными абсолютными приростами ($\Delta V = con.$) применяется формула:

$$Y_l = Y_n + \Delta V * l \quad (10.12)$$

Здесь: Y_l - экстраполируемый уровень, Y_n - конечный уровень базисного

ряда динамики, l - срок прогноза (период упреждения).

Если необходимо рассматривать значения в прошлом периоде, то вместо знака «плюс» в формуле (10.12) необходимо поставить знак «минус».

2. При экстраполяции уровня развития изучаемого явления на базе динамики со стабильными коэффициентами ($Kp = \text{const}$) применяется формула:

$$Y_l = Y_n * (Kp)^l \quad (10.13)$$

Необходимо сделать замечание, что если исследуется прошлый период, в формуле (10.13) вместо знака «умножение» должен быть знак «деление».

На практике результат экстраполяции прогнозируемых уровней обычно выполняется не точечными (дискретными), а интервальными оценками.

Для определения границ интервалов используется формула:

$$Y_t = \bar{Y}_t \pm t_\alpha * \sigma_{ocm} \quad (10.14)$$

Здесь: t_α - коэффициент доверия по распределению Стьюдента,

σ_{ocm} - остаточное среднее квадратическое отклонение тренда, скорректированное по числу степеней свободы ($n-m$), данное значение вычисляется по известным формулам математической статистики,

n - число уровней базисного ряда динамики,

m - число параметров адекватной модели тренда.

В заключение данного раздела важно иметь в виду, что экстраполяция в рядах динамики носит не только приближенный, но и условный характер.

10.3. Приемы коррелирования динамических рядов

В рядах динамики нередко возникает необходимость измерить тесноту взаимосвязи этих процессов. Эта задача решается путем *коррелирования* уровней динамических рядов.

Корреляция - статистическая взаимосвязь двух или нескольких величин. Математической мерой корреляции двух случайных величин служит коэффициент корреляции. Простейшим приемом коррелирования является нахождение коэффициента корреляции по принципу вариационных рядов. В этом случае расчет коэффициента корреляции при оценке степени взаимосвязи двух рядов динамики (X_t и Y_t) определяется по следующей формуле:

$$r_{xy} = \frac{\overline{x * y} - \bar{x} * \bar{y}}{\sigma_x * \sigma_y} \quad (10.15)$$

Здесь: \bar{x}, \bar{y} - средние значения признаков рядов динамики,

σ_x, σ_y - соответствующие среднеквадратические отклонения признаков.

Коэффициент корреляции изменяется в интервале от -1 до +1.

Возможны три предельные ситуации:

а) Если коэффициент корреляции стремится к -1, то существует обратно пропорциональная зависимость. Например, чем больше пропусков занятий, тем ниже успеваемость студентов.

б) Если коэффициент корреляции стремится к +1, то существует прямо пропорциональная зависимость. Например, чем больше студентов присутствуют на занятии, тем выше будет успеваемость курса.

в) Если коэффициент корреляции близок к нулю, то между двумя параметрами не существует взаимосвязи.

Следует также заметить, что коэффициенты корреляции могут стремиться к

граничным значениям $-1, +1$, однако это крайне редкая ситуация. В случае равенства граничным значениям, присутствует жесткая линейная связь. Например, в тригонометрии, расчет длины окружности: $L = 2\pi R$. Между параметрами R и L существует жесткая линейная связь. В социально-экономической жизни общества таких связей практически не бывает.

Встречаются ситуации, когда при сопоставлении двух процессов, формула (10.15) может показать наличие взаимосвязи там, где ее на самом деле нет (например, динамика успеваемости студента и изменения вкладов в швейцарских банках). Причина заключается в том, что оба динамических ряда обладают явлением *автокорреляции*. *Автокорреляция* — статистическая взаимосвязь между процессами, обладающими однонаправленными трендами. Для того, чтобы определить действительную меру тесноты связи, нужно устранить явление автокорреляции. Для этого используются специальные приемы математико-статистического анализа.

10.4. Статистическое изучение сезонных колебаний

При рассмотрении динамики общих явлений, подверженных влиянию природных и других естественных факторов, нередко наблюдается так называемая сезонность.

Сезонность проявляется в последовательной циклической смене снижения уровней явлений их повышением и наоборот. Сезонность - это внутригодовые колебания уровней динамических рядов под влиянием времен года. Например: производство электроэнергии, надой молока (см. рис.11), и др.

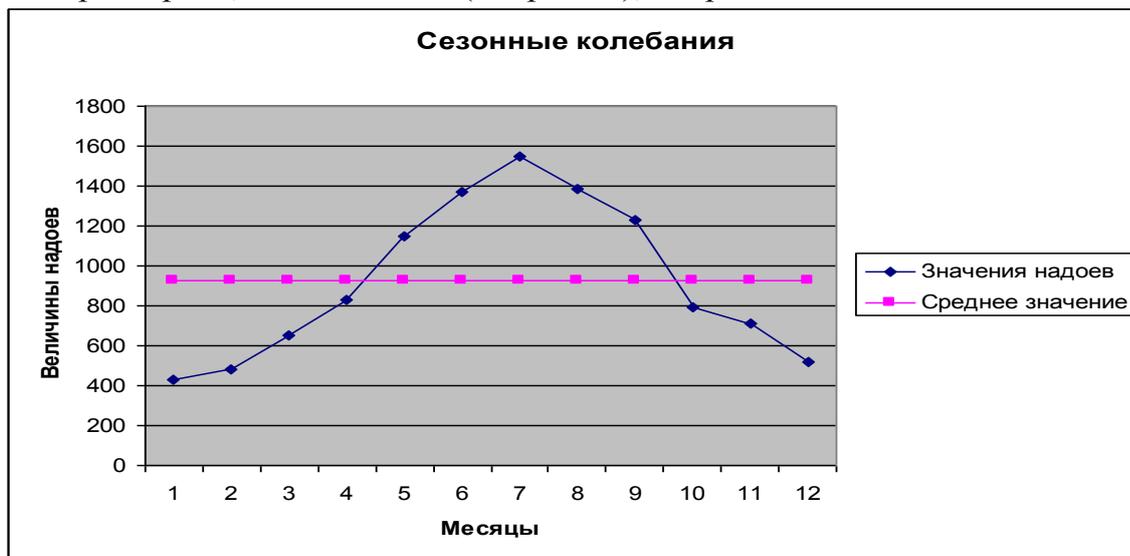


Рис.11. Сезонные колебания величины надоев

Задача статистики заключается в том, чтобы измерить сезонность и тем самым предусмотреть ее влияние на будущее, предотвратив нежелательные последствия.

Для измерения сезонных колебаний обычно используются *индивидуальный и сводный коэффициенты сезонности*.

Индивидуальные (ежемесячные) *коэффициенты сезонности* вычисляются методом процентных отношений:

$$k_i = \frac{Y_i}{\bar{Y}} * 100\% \quad (i = 1, 2, \dots, 12), \quad (10.16)$$

Здесь: Y_i - месячные уровни показателей, \bar{Y} - среднемесячный уровень показателя

за год.

Относительная величина индивидуального коэффициента сезонности непосредственно характеризует исследуемый процесс. Процентный показатель сразу дает представление о текущем значении относительно среднего уровня (100%).

Сводный коэффициент сезонности вычисляется, как среднее арифметическое из абсолютных значений отклонений индивидуальных коэффициентов сезонности от 100%:

$$K = \frac{\sum_i |k_i - 100\%|}{12}, \quad (10.17)$$

здесь: k_i индивидуальный коэффициент сезонности, i - порядковый номер месяца.

Сводный коэффициент сезонности характеризует сезонные колебания за некоторый промежуток времени в целом. Формула (10.17) приведена для расчета сводного коэффициента сезонности в расчете на годовой период.

Рассмотрим использование коэффициентов на примере данных таблицы 10.2.

Среднемесячная величина надоев для рассматриваемого примера составляет:

$$\bar{y} = \frac{\sum_i y_i}{n} = \frac{11074}{12} = 922,8 \text{ центнера}$$

Величины индивидуальных коэффициентов сезонности вычислялись по формуле (10.16). Так, значение индивидуального коэффициента за январь (первый месяц) составило:

$$k_1 = \frac{427}{922,8} * 100\% = 46,3\%$$

Сводный коэффициент сезонности составляет:

$$K = \frac{\sum_i |k_i - 100\%|}{12} = \frac{436,9}{12} = 36,4\%$$

Таблица 10.2

Данные о внутригодовых колебаниях надоев молока молочной фермы

№ п/п	Месяцы	Уровни надоев, центнеры	Индивидуальные коэффициенты сезонности	Абсолютные отклонения
	t_i	y_i	k_i	$ k_i - 100\% $
1	Январь	427	46.3	53.7
2	Февраль	483	52.3	41.7
3	Март	653	70.8	29.2
4	Апрель	830	90.0	10.0
5	Май	1150	124.6	24.6
6	Июнь	1338	145.0	45.0
7	Июль	1550	168.0	68.0
8	Август	1387	150.3	50.3
9	Сентябрь	1233	133.6	33.6
10	Октябрь	793	85.9	14.1
11	Ноябрь	710	76.9	23.1
12	Декабрь	520	56.4	43.6
	Всего:	11074		436.9

Был рассмотрен наиболее простой случай, когда средний уровень ряда является постоянной величиной. В реальных условиях возможно присутствие тенденции, т.е. средний уровень ряда либо убывает, либо возрастает. В этом случае вычисление коэффициентов сезонности производится с использованием уравнения тренда:

$$k_i = \frac{Y_i}{Y_t} * 100\% \quad (i = 1, 2, \dots, 12), \quad (10.18)$$

Здесь: Y_t - выровненные значения уровней ряда по уравнению прямой, либо по какому-либо иному аналитическому выражению.

Для анализа внутригодовой динамики могут применяться гармоники ряда Фурье. При аналитическом выражении изменений уровней ряда динамики используется формула:

$$Y_t = a_0 + \sum_k (a_k * \cos kt + b_k * \sin kt), \quad (10.19)$$

Здесь: a_0, a_k, b_k - параметры, k - характеризует номер гармоники, который используется с различной степенью точности (обычно k принимается от 1 до 4).

Параметры уравнения определяются методом наименьших квадратов:

$$\begin{aligned} a_0 &= \frac{\sum_i Y_i}{n} \\ a_k &= \frac{2}{n} \sum_i Y_i * \cos kt_i \\ b_k &= \frac{2}{n} \sum_i Y_i * \sin kt_i \end{aligned} \quad (10.20)$$

При анализе ряда внутригодовой динамики по месяцам значение k принимается за 12. Представляя месячные периоды как части окружности, ряд внутригодовой динамики можно записать в таком виде (см. табл. 10.3):

Таблица 10.3

Радиянная привязка координат для уравнения

Периоды (t_i)	0	$\frac{1}{6}\pi$	$\frac{1}{3}\pi$	$\frac{1}{2}\pi$	$\frac{2}{3}\pi$	$\frac{5}{6}\pi$	π	$\frac{7}{6}\pi$	$\frac{4}{3}\pi$	$\frac{3}{2}\pi$	$\frac{5}{3}\pi$	$\frac{11}{6}\pi$
Уровни (Y_i)	У1	У2	У3	У4	У5	У6	У7	У8	У9	У10	У11	У12

ГЛАВА 11. ИНДЕКСЫ. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ ОБ ИНДЕКСАХ

11.1. Сущность экономических индексов

С помощью показателей динамических рядов осуществляется сравнение уровней отдельных явлений, непосредственно сопоставимых между собой.

Однако задача сопоставления уровней явлений может быть значительно сложнее, если мы сталкиваемся с проблемой несоизмеримости явлений. Под *несоизмеримостью* следует понимать невозможность непосредственного суммирования. Например, нельзя непосредственно просуммировать разнотипную продукцию предприятия.

Индексами называются относительные показатели, служащие для сопоставления уровней сложных явлений, отдельные элементы которых несопоставимы. Для вычисления индекса производится сопоставление не менее двух величин, в числителе располагается сравниваемая величина, обычно рассматривается текущий (отчетный) период, а в знаменателе - величина, с которой производится сравнение - базисный период. Явление несоизмеримости преодолевается в индексах путем введения весовых показателей или весов. Веса трактуются как соизмерители. Например, соизмерителями продукции являются: цена продукции, трудоемкость продукции и т.д.

Индексы обладают синтетическими и аналитическими свойствами.

Синтетические свойства состоят в том, что посредством индексного метода производится соединение (агрегирование) в целое разнородных единиц совокупности.

Аналитические свойства состоят в том, что посредством индексного метода определяется влияние факторов на изменение изучаемого показателя. Использование индексов в аналитических целях - один из важных аспектов экономических разработок.

11.2. Виды индексов

Индексы могут быть различных видов:

1) индивидуальные i , которые вычисляются по отдельным элементам системы. Например, индекс цен на конкретный товар («городская» булка);

2) групповые или субиндексы I , которые вычисляются по однородным группам. Например, индекс цен на хлебобулочные изделия;

3) общие индексы I вычисляются по всей совокупности явлений в определенной системе. Например, индекс цен на продовольственные товары.

Второй и третий вид индексов имеет название сводных - общее название, т.к. они характеризуют соотношение уровней нескольких элементов совокупности.

11.3. Основные методологические положения теории индексов

Изучение методологических положений теории индексов наиболее удобно рассматривать на примере (табл. 11.1). Имеются данные о динамике производства продукции и цен.

Таблица 11.1. Цены и объемы продукции предприятия в отчетном и базисном периодах

Вид продукции	Количество продукции		Цена за единицу	
	Базисный период	Отчетный период	Базисный период	Отчетный период
А	q_0^A	q_1^A	p_0^A	p_1^A
Б	q_0^B	q_1^B	p_0^B	p_1^B
В	q_0^B	q_1^B	p_0^B	p_1^B

Примечание: q - quantitas (количество), индекс в нижней части означает временной период: 0 – базисный период, 1 – отчетный период. Пример: q_0^A - количество продукции вида А, произведенной в базисном периоде;

p - pretium (цена), p_1^B - цена единицы продукции вида Б, произведенной в отчетном периоде.

Стоит задача: определить изменение в отчетном периоде в сравнении с базисным объемов отдельных видов продукции и всей продукции в целом, а также изменения цен.

Указанная задача по отдельным видам продукции решается с помощью индивидуальных индексов.

11.4. Индивидуальные индексы

11.4.1. Индивидуальный индекс физического объема отдельных видов продукции i_q .

Индивидуальные индексы динамики количества отдельных видов продукции определяются по следующим формулам для каждого в отдельности вида продукции (для данных табл. 11.1):

$$i_q^A = \frac{q_1^A}{q_0^A}; \quad i_q^B = \frac{q_1^B}{q_0^B}; \quad i_q^C = \frac{q_1^C}{q_0^C},$$

где i_q^A - индивидуальный индекс количества продукции вида А.

В общем виде формула индивидуального индекса количества отдельных видов продукции имеет вид.

$$i_q = \frac{q_1}{q_0}, \quad (11.1)$$

где q_1 и q_0 - количество продукции конкретного вида, произведенное в отчетном и базисном периодах соответственно. В данной формуле (для простоты записи) обозначение конкретного вида продукции опускается.

Индивидуальный индекс количества продукции показывает, во сколько раз изменился выпуск количества продукции в отчетном периоде по сравнению с базисным.

11.4.2. Индивидуальный индекс цен на отдельные виды продукции i_p

Динамика цен на отдельные виды продукции отражается в следующем виде:

$$i_p^A = \frac{p_1^A}{p_0^A}; \quad i_p^B = \frac{p_1^B}{p_0^B}; \quad i_p^C = \frac{p_1^C}{p_0^C}.$$

В общем виде формула индивидуального индекса цены отдельных видов продукции имеет вид

$$i_p = \frac{p_1}{p_0}, \quad (11.2)$$

где p_1 и p_0 - цена продукции конкретного вида, произведенного в отчетном и базисном периодах соответственно.

Индивидуальный индекс цены отдельного вида продукции показывает, во сколько раз изменилась цена продукции в отчетном периоде по сравнению с базисным. В табл. 11.2 приведены расчеты индивидуальных индексов цен.

Таблица 11.2. Данные о ценах некоторого продукта

Виды цен	Сентябрь	Ноябрь	Индивидуальный индекс цен $p_1 : p_0$
Цена рынка за 1 кг, руб.	30	40	1.33 или 133 %

Вычисленные индивидуальные индексы показывают, что цена за 1 кг данного продукта на рынке была в ноябре на 33 % выше, чем в сентябре месяце.

11.5. Общие индексы

Всякий общий индекс состоит из двух частей:

- 1) индексированных величин;
- 2) весов.

Под индексированными величинами понимают показатели, общие значения которых в отчетном периоде сравниваются с общей их величиной в базисном периоде.

Весами называются показатели, с помощью которых удастся соизмерить индексированные величины.

В случае формирования индекса количества продукции I_q , где сопоставляются объемы продукции q_1 и q_0 , весами являются цены p . В случае сопоставления цен (индекс цен I_p) в отчетном и базисном периодах (соответственно p_1 и p_0) весами являются количества продукции q .

Примером индексного метода изучения динамики сложных статистических совокупностей являются данные табл. 11.3 о ценах и реализации товаров за два периода.

Таблица 11.3 Цены и объемы продаж товаров

Товар	Ед. изм.	1-й период		2-й период		Индивидуальные индексы	
		Цена за единицу	Количество	Цена за единицу	Количество	цен	физического объема
		Руб., (p_0)	(q_0)	Руб., (p_1)	(q_1)	$i_p = p_1 : p_0$	$i_q = q_1 : q_0$
А	кг	40	7500	45	9500	1.125	1.27
Б	кг	50	2000	55	5500	1.100	2.75
В	м	75	1000	40	1500	0.53	1.50

Индивидуальные индексы показывают, что в текущем периоде по сравнению с базисным цена товара А повысилась на 12,5 %, на товар Б увеличилась на 10%, на товар В снизилась на 47 %. Количество реализации товара А возросло на 27 %, товара Б - на 175 %, а товара В - на 50 %.

Разновеликие по направлению и интенсивности изменения индивидуальных индексов обуславливают необходимость определения общего для данного ассортимента изменения цен и количества реализованных товаров. Для этого вычисляются соответствующие общие индексы.

11.5.1. Общий индекс стоимостного объема продукции I_{pq}

Для построения данного индекса найдем несколько составляющих. Первоначально найдем количество продукции базисного периода в ценах базисного периода:

$$q_0^A * p_0^A + q_0^B * p_0^B + q_0^C * p_0^C = \sum q_0 * p_0 \quad . \quad (11.3)$$

Продукция отчетного периода в ценах отчетного периода:

$$q_1^A * p_1^A + q_1^B * p_1^B + q_1^C * p_1^C = \sum q_1 * p_1 . \quad (11.4)$$

Таким образом, получены стоимостные показатели продукции в ценах соответствующих периодов. Их соотношение дает общий индекс стоимостного объема продукции.

$$I_{pq} = \frac{\sum q_1 * p_1}{\sum q_0 * p_0} . \quad (11.5)$$

Этот индекс показывает, во сколько раз стоимость продукции отчетного периода больше стоимости продукции базисного периода.

Величина индекса I_{pq} стоимостного объема продукции определяется двумя факторами: изменением количества продукции и изменением цен.

11.5.2. Общий индекс физического объема продукции I_q

Для того чтобы измерить динамику количества продукции, необходимо исключить динамику цен, т.е. необходимо продукцию отчетного периода выразить в неизменных ценах - ценах базисного периода. Данная процедура называется «замораживанием» цен. Стоимость продукции объема отчетного года в ценах базисного года определяется по следующей формуле.

$$q_1^A * p_0^A + q_1^B * p_0^B + q_1^C * p_0^C = \sum q_1 * p_0 .$$

Индекс физического объема продукции определяется следующим образом:

$$I_q = \frac{\sum q_1 * p_0}{\sum q_0 * p_0} . \quad (11.6)$$

11.5.3. Общий индекс оптовых цен I_p

Динамика цен может выражаться следующими общими индексами цен:

$$I_p = \frac{\sum p_1 * q_0}{\sum p_0 * q_0} \quad \text{и} \quad I_p = \frac{\sum p_1 * q_1}{\sum p_0 * q_1} .$$

В первом случае при определении индекса цен в качестве соизмерителя индексируемых величин p_1 и p_0 применяются данные о количестве реализованной продукции в базисном периоде q_0 . При этом в числителе индексного отношения образуется значение $\sum p_1 * q_0$, т.е. сумма стоимости продажи товаров базисного периода по ценам текущего периода. В знаменателе индексного отношения образуется значение $\sum p_0 * q_0$, т.е. сумма стоимости продажи товаров в базисном периоде по ценам того же базисного периода.

Формула такого общего индекса имеет вид

$$I_p = \frac{\sum p_1 * q_0}{\sum p_0 * q_0} . \quad (11.7)$$

Расчет общего индекса цен по формуле (11.7) предложен немецким экономистом Э.Ласпейресом, поэтому его принято называть индексом Ласпейреса.

Применим формулу Ласпейреса для расчета индекса цен по данным табл. 11.3: числитель индексного отношения

$$\sum p_1 * q_0 = 45 * 7500 + 55 * 2000 + 40 * 1000 = 487500 \text{ руб.},$$

знаменатель индексного отношения

$$\sum p_0 * q_0 = 40 * 7500 + 50 * 2000 + 75 * 1000 = 475000 \text{ руб.}$$

Полученные величины подставим в формулу (11.7):

$$I_p = \frac{\sum p_1 * q_0}{\sum p_0 * q_0} = \frac{487500}{475000} = 1.026 \text{ или } 102,6 \%$$

Применение формулы (11.7) показывает, что по ассортименту в целом повышение цены составило в среднем 2.6 %.

Разность числителя и знаменателя формулы (11.7) представляет собой показатель прироста товарооборота ΔT при продаже товаров в базисном периоде по ценам текущего периода:
 $\Delta T = 487500 - 475000 = 12500$ руб.

Полученная сумма прироста товарооборота показывает, что повышение цен в текущем периоде в среднем на 2.6% соответствует увеличению объема товарооборота на 12.5 тыс. руб.

При определении общего индекса цен I_p в качестве соизмерителя индексируемых величин p_1 и p_0 могут применяться данные о количестве реализованной продукции отчетного периода q_1 . При этом в числителе индексного отношения образуется значение $\sum p_1 * q_1$, т.е. сумма стоимости продажи товаров текущего периода по ценам текущего периода. В знаменателе индексного отношения образуется значение $\sum p_0 * q_1$, т.е. сумма стоимости товаров в текущем периоде по ценам базисного периода.

Формула такого общего индекса имеет следующий вид:

$$I_p = \frac{\sum p_1 * q_1}{\sum p_0 * q_1} \quad (11.8)$$

Расчет индекса цен по формуле (11.8) был предложен немецким экономистом Г.Пааше. Поэтому данный индекс называют индексом Пааше.

Применим формулу (11.8) для расчета индекса цен по данным табл. 11.3:
числитель индексного отношения

$$\sum p_1 * q_1 = 45 * 9500 + 55 * 5500 + 40 * 1500 = 790000 \text{ руб.},$$

знаменатель индексного отношения

$$\sum p_0 * q_1 = 40 * 9500 + 50 * 5500 + 75 * 1500 = 767500 \text{ руб.}$$

Тогда значение индекса Пааше получит следующий вид:

$$I_p = \frac{\sum p_1 * q_1}{\sum p_0 * q_1} = \frac{790000}{767500} = 1.03 \text{ или } 103 \%$$

Применение формулы (11.8) показывает, что по данному ассортименту товаров в целом цены повысились в среднем на 3%. Прирост товарооборота за счет фактора изменения цен в текущем периоде по сравнению с базисным периодом составил

$$\Delta T = 790000 - 767500 = 22500 \text{ руб.}$$

Полученная величина прироста говорит о том, что повышение цен на данный ассортимент товаров в среднем на 3 % привело к увеличению товарооборота в текущем периоде на 22,50 тыс. руб.

Таким образом, выполненные по формулам (11.7) и (11.8) расчеты имеют разные показания индексов цен. Это объясняется тем, что индексы Пааше и Ласпейреса характеризуют различные качественные особенности изменения цен.

Индекс Пааше характеризует влияние изменения цен на стоимость товаров, реализованных в отчетном периоде. Индекс Ласпейреса показывает влияние изменения цен на стоимость количества товаров, реализованных в базисном периоде.

Применение индексов Пааше и Ласпейреса зависит от цели исследования. Если анализ производится для определения экономического эффекта от изменения цен в отчетном периоде по сравнению с базисным, то применяется индекс Пааше. Данный

индекс отображает разницу между фактической стоимостью продажи товаров в отчетном периоде $\sum p_1 * q_1$ и некоторой условной стоимостью продажи этих же товаров по ценам базисного периода $\sum p_0 * q_1$.

Если целью анализа является определение объема товарооборота при продаже в предстоящем периоде такого же количества товаров, что и в базисном периоде, но по новым ценам, то применяется индекс Ласпейреса. Этот индекс позволяет вычислять разность между суммой возможного объема товарооборота при объемах продаж базисного периода по ценам текущего периода $\sum p_1 * q_0$ и суммы фактического товарооборота базисного периода $\sum p_0 * q_0$. Эти особенности индекса Ласпейреса обуславливают его применение при прогнозировании объема товарооборота в связи с намечаемыми изменениями цен на товары в предстоящем периоде.

В ряде случаев, когда происходят существенные изменения объемов продаж или анализируются несколько периодов времени, в качестве соизмерителей выступают средние величины реализации товаров за два или большее число периодов. При таком способе расчета формула общего индекса записывается в следующем виде:

$$I_p = \frac{\sum p_1 * \bar{q}}{\sum p_0 * \bar{q}}, \quad (11.9)$$

где \bar{q} - среднее количество товаров, реализованных за анализируемые периоды. Данный индекс был предложен Лоу, поэтому его называют индексом Лоу. Если известны данные о количестве реализованной продукции в базисном и текущем периодах, то их средняя величина определяется методом средней простой:

$$\bar{q} = \frac{q_1 + q_2}{2},$$

где q_1 и q_2 - объемы продукции сравниваемых периодов времени.

Применительно к данным табл. 11.3 при средних величинах реализации товара А - 8500 кг, товара Б - 3750 м, товара В - 1250 м.

расчет общего индекса составит

$$I_p = \frac{\sum p_1 * \bar{q}}{\sum p_0 * \bar{q}} = \frac{45 * 8500 + 55 * 3750 + 40 * 1250}{40 * 8500 + 50 * 3750 + 75 * 1250} = 1,028 \text{ или } 102,8\%$$

Индекс цен Лоу применяется в расчетах при закупках или реализации товара в течение продолжительных периодов времени (пятилетие, десятилетие).

11.5.4. Правило выбора весов в общих индексах

При построении общих индексов возникает проблема выбора периода времени, на уровне которого принимаются веса.

При этом исходят из допущения о том, что при изменении динамики количества продукции экономически обоснованно принимать цены базисного периода.

Тогда, учитывая зависимость $I_{qp} = I_q * I_p$, определяем индекс цен I_p по весам отчетного периода (q_1), иначе указанная взаимосвязь будет неправомерной.

Существует *формальное правило выбора периода времени*: при построении общих индексов количественных показателей веса принимаются на уровне базисного периода, а при построении индексов условно качественных показателей веса принимаются на уровне отчетного периода. Чтобы корректно использовать данное правило, необходимо определиться, какой параметр является количественным, а какой будет условно-качественным. Так, в рассмотренном индексе товарооборота, количественным параметр будет количество продукции, соответственно цена будет

являться условно-качественным параметром.

Существует единственное исключение из этого правила. Расчет индекса цен потребительской корзины (необходимый набор продуктов) проводится по весам базисного периода. Это сделано для того, чтобы учитывать реально существующую (сложившуюся) структуру потребления продукции.

11.5.5. Способы построения общих индексов

Всякий общий индекс может быть построен двумя тождественными способами:

- 1) способом агрегатных индексов;
- 2) способом средних индексов.

Агрегатным индексом называется общий индекс, в числителе и знаменателе которого берутся наборы (агрегаты) индексированных величин. Ниже приведена формула общего (агрегатного) индекса количества продукции:

$$I_q = \frac{\sum q_1 * p_0}{\sum q_0 * p_0}.$$

Второй способ заключается в вычислениях средней величины из индивидуальных индексов. Используя отношение индивидуального индекса количества продукции $i_q = q_1 / q_0$, получим выражение для вычисления количества продукции в отчетном периоде: $q_1 = i_q * q_0$.

Запишем общий индекс количества продукции с учетом последнего выражения q_1 через индивидуальные индексы:

$$I_q = \frac{\sum q_1 * p_0}{\sum q_0 * p_0} = \frac{\sum i_q * q_0 * p_0}{\sum q_0 * p_0}. \quad (11.10)$$

Проводя аналогии с формулой среднего арифметического взвешенного $\bar{X}_a = \frac{\sum x_i * m_i}{\sum m_i}$, можно принять, что вариантами x_i является индивидуальные индексы i_q , а частотами m_i - товарообороты базисного периода $q_0 * p_0$ по конкретным i -м позициям ассортимента продукции.

Вывод: полученная величина I_q (формула 11.10) представляет собой среднее арифметическое из индивидуальных индексов, взвешенных по товарообороту продукции базисного периода.

11.6. Отдельные виды индексов, употребляемые в статистике России

11.6.1. Индекс стоимостного объема товарооборота I_{pq}

Расчет этого индекса аналогичен расчету индекса стоимостного объема продукции I_{pq} формула (11.5), но только значение q берется как количество реализованной продукции, P - как розничная цена:

$$I_{pq} = \frac{\sum q_1 * p_1}{\sum q_0 * p_0}. \quad (11.11)$$

11.6.2. Индекс физического объема товарооборота I_q

Индекс физического объема товарооборота характеризует собой измерение динамики количества реализованной продукции q и записывается аналогично индексу количества продукции I_q (см. формулу 11.6):

$$I_q = \frac{\sum q_1 * p_0}{\sum q_0 * p_0},$$

в данной формуле в качестве весов используются цены базисного периода p_0 .

11.6.3. Индекс оптовых цен I_p

Динамика оптовых цен выражается общим индексом цен. При этом возможны две записи, в зависимости от выбора периода времени у соизмерителей, это либо отчетный период, либо базисный:

$$I_p = \frac{\sum p_1 * q_0}{\sum p_0 * q_0} \quad (11.12)$$

или
$$I_p = \frac{\sum p_1 * q_1}{\sum p_0 * q_1}. \quad (11.13)$$

В данных формулах фигурируют оптовые цены отчетного и базисного периодов.

11.6.4. Индекс розничных цен I_r

Индекс розничных цен I_r выглядит как общий индекс оптовых цен, только индексируемыми величинами являются розничные цены.

11.6.5. Индекс себестоимости продукции

Индивидуальный индекс себестоимости единицы продукции имеет следующий вид:

$$i_c = \frac{c_1}{c_0}, \quad (11.14)$$

где c_1 ; c_0 - себестоимость единицы продукции в отчетном и базисном периодах

Общий индекс себестоимости продукции:

$$I_c = \frac{\sum c_1 * q_1}{\sum c_0 * q_1}. \quad (11.15)$$

Суммирование ведется по отдельным видам продукции.

В связи с тем, что проводится расчет условно-качественного показателя (себестоимости продукции), веса (количество произведенной продукции) берутся на уровне отчетного периода. Методика исчисления индекса себестоимости близка к методике исчисления индекса цен. Отличие в том, что вместо цен на отдельные виды продукции принимается себестоимость их производства.

Числитель данной формулы выражает фактический размер затрат на производство продукции в отчетном периоде, а знаменатель - условную величину затрат на производство того же объема продукции, исходя из себестоимости единицы продукции базисного периода.

Экономический эффект (экономия – знак «-»), или перерасход – знак «+») от снижения себестоимости определяется по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_c = \sum c_1 * q_1 - \sum c_0 * q_1. \quad (11.16)$$

11.6.6. Индекс заработной платы

Индивидуальный индекс заработной платы отдельной группы работников имеет следующий вид:

$$i_l = \frac{l_1}{l_0}, \quad (11.17)$$

где l_1 ; l_0 - зарплата отдельных групп работников соответственно в отчетном и базисном периодах.

Общий индекс заработной платы:

$$I_l = \frac{\sum l_1 * T_1}{\sum l_0 * T_1}, \quad (11.18)$$

где T_1 - численность групп работников отчетного периода.

Данный индекс выражает относительную меру повышения зарплаты в текущем периоде по сравнению с каким-либо другим периодом, принятым за базу сравнения.

11.6.7. Индекс урожайности

Индивидуальный индекс урожайности отдельного вида сельскохозяйственной культуры имеет следующий вид:

$$i_U = \frac{U_1}{U_0}, \quad (11.19)$$

где U_0 ; U_1 - урожайность отдельных видов сельскохозяйственных культур соответственно в базисном и отчетном периодах.

Общий индекс урожайности

$$I_U = \frac{\sum U_1 * S_1}{\sum U_0 * S_1}, \quad (11.20)$$

где S_1 - весенняя продуктивная площадь полей под соответствующими культурами.

Числитель данной формулы выражает фактический валовой сбор культур, знаменатель - валовой сбор с тех же посевных площадей, исходя из урожайности базисного периода.

Разность числителя и знаменателя показывает абсолютную величину прироста валового сбора за счет повышения урожайности.

$$\Delta \text{Вал.сбор} = \sum U_1 * S_1 - \sum U_0 * S_1.$$

11.6.8. Индекс производительности труда

В связи со сложностью исчисления данного показателя применяется целая система показателей. Их можно подразделить на две группы: *прямые и обратные*.

Прямые показатели непосредственно характеризуют выработку продукции в единицу времени, их называют *производительностью труда по выработке*:

$$W = \frac{q}{T}, \quad (11.21)$$

где q - произведенная продукция,

T - общий фонд затрат рабочего времени на выпуск продукции.

Обратные показатели выражают затраты времени на производство единицы продукции и называются показателями *трудоемкости продукции*:

$$t = \frac{T}{q}, \quad (11.22)$$

Прямые и обратные показатели связаны обратной зависимостью между собой:

$$W = \frac{1}{T} \quad \text{или} \quad t = \frac{1}{W} .$$

Рассмотрим индивидуальный индекс производительности труда по выработке:

$$i_w = \frac{W_1}{W_0} , \quad (11.23)$$

где W_1, W_0 - выработка продукции в единицу времени в отчетном и базисном периодах соответственно.

Общий индекс производительности труда применительно к выработке будет иметь следующий вид:

$$I_w = \frac{\sum W_1 * T_1}{\sum W_0 * T_1} = \frac{\sum W_1 * d_1}{\sum W_0 * d_1} , \quad (11.24)$$

где d_1 - удельный вес затрат рабочего времени (берется в %)

Общий индекс производительности труда, определяемый по показателям трудоемкости, будет иметь следующий вид:

$$I_t = \frac{\sum t_1 * q_1}{\sum t_0 * q_1} , \quad (11.25)$$

где t_1, t_0 - показатели трудоемкости в отчетном и базисном периодах соответственно.

Следует отметить, что соотношение показателей трудоемкости взвешено по объему производства в отчетном периоде.

Поскольку $W = \frac{1}{t}$, то $I_w = \frac{1}{I_t}$,

$$I_w(t) = \frac{1}{I_t} = \frac{1}{\frac{\sum t_1 * q_1}{\sum t_0 * q_1}} = \frac{\sum t_0 * q_1}{\sum t_1 * q_1} . \quad (11.26)$$

Это формула определения индекса производительности труда через трудоемкость. Разность между числителем и знаменателем показывает экономию рабочего времени, достигнутую вследствие снижения трудоемкости продукции.

Применение вышеприведенных формул (11.21)-(11.26) зависит от наличия информации. В случае обработки данных по однородной продукции используют общий индекс производительности труда (11.24). В случае обработки данных по неоднородной продукции используется формула общего индекса производительности труда через трудоемкость (11.25).

Ниже приводится пример использования формул (11.21)-(11.26).

Таблица 11.4. Данные по производству разнородной продукции

Вид продукции	Базисный период		Отчетный период	
	Количество продукции q_0 , тонн	Затрачено труда T_0 , чел.-дн.	Количество продукции q_1 , тонн	Затрачено труда T_1 , чел.-дн.
А	12,6	27,0	13,4	28,1
Б	31,0	53,0	37,7	59,3
Итого		80,0		87,4

Так как продукция неоднородная, то расчет производительности труда проводим, используя показатели трудоемкости. Рассчитываются показатели трудоемкости в базисном периоде по обоим продуктам:

$$t_0^A = \frac{T_0}{q_0} = \frac{27,0}{12,6} = 2,14 \text{ чел.-дн./т,}$$

$$t_0^B = \frac{T_0}{q_0} = \frac{53,0}{31,0} = 1,71 \text{ чел.-дн./т,}$$

$$I_w(t) = \frac{\sum t_0 * q_1}{\sum t_1 * q_1} = \frac{2,14 * 13,4 + 1,71 * 37,7}{28,1 + 59,3} = 1,06.$$

Индексы прямых показателей можно исчислять методом среднего арифметического из индивидуальных индексов производительности труда: $i_w = W_1/W_0$. Взвешивание осуществляется по численности работников с соответствующими показателями роста производительности труда:

$$I_w = \frac{\sum i_w * T_1}{\sum T_1} \quad (11.27)$$

11.7. Индексный анализ динамики среднего уровня

При рассмотрении динамики качественных (атрибутивных) показателей, которые можно представить в виде средних величин, возможно построение нескольких различных видов индексов, имеющих между собой принципиальные различия.

11.7.1. Индексы постоянного состава

По своей форме они выражаются в виде известных уже агрегатных индексов, например:

$$I_U = \frac{\sum U_1 * S_1}{\sum U_0 * S_1} - \text{индекс урожайности.}$$

Такое название - агрегатный индекс - объясняется тем, что в числителе и знаменателе берутся наборы (агрегаты) индексируемых величин.

Величина этих индексов определяется лишь одним фактором: изменением значения показателей в отчетном периоде в сравнении с базисным периодом.

11.7.2. Индексы переменного состава

Индексы переменного состава представляют по своей сути индекс средней величины качественного показателя.

Индекс переменного состава (например индекс урожайности) обозначается : $I_{\bar{U}}$ (здесь \bar{U} – среднее арифметическое значение урожайности):

$$I_{\bar{U}} = \frac{\sum U_1 * S_1}{\sum S_1} : \frac{\sum U_0 * S_0}{\sum S_0} = \bar{U}_1 : \bar{U}_0 \quad (11.28)$$

Свое название индекс (*индекс переменного состава*) получил потому, что в индексе принимаются различные веса: первая компонента индекса строится по весам отчетного периода, вторая – по весам базисного периода.

На величину данного индекса (например индекса урожайности (11.28)) оказывают влияние два фактора:

1. Изменение индексируемых величин в отчетном периоде по сравнению с базисным (U_1 к U_0). Определяется с помощью индекса постоянного состава.

2. Изменение в структуре совокупностей (например S_1, S_0). В этих условиях влияние второго фактора можно определить с помощью индекса структурного индекса:

$$I_{cmp} = I_{\bar{U}} : I_U, \quad (11.29)$$

где I_{cmp} - структурный индекс урожайности;

$I_{\bar{U}}$ - индекс переменного состава;

I_U - индекс постоянного состава.

Приведенные формулы можно проиллюстрировать следующим примером (см. табл. 11.5).

Таблица 11.5. Данные об урожайности и валовом сборе по одному из фермерских хозяйств

Сорт с/х культуры	Базисный период			Отчетный период			Индексы
	Валовой сбор, тыс. ц	Посевн. площадь, тыс. га	Урожай- ность, ц/га	Валовой сбор, тыс. ц.	Посевн. площадь, тыс. га	Урожай- ность, ц/га	
	$\sum U_0 * S_0$	S_0	U_0	$\sum U_1 * S_1$	S_1	U_1	
Пшеница озимая	81,0	4,5	18,0	129,9	6,8	19,1	1,06
Пшеница яровая	97,2	7,9	12,3	79,9	6,6	12,1	0,984
Рожь озимая	37,8	2,8	13,5	35,9	2,6	13,8	1,022
Итого (средняя)	216,0	15,2	14,2	245,7	16,0	15,4	

Анализ динамики урожайности проводится за счет исследования влияющих на нее факторов:

$$I_U = \frac{\sum U_1 * S_1}{\sum U_0 * S_1} = \frac{245,7}{18,0 * 6,8 + 12,3 * 6,6 + 13,5 * 2,6} = 1,021 (102,1\%).$$

Это означает, что в среднем по трем культурам урожайность повысилась на 2,1%, за счет непосредственного изменения уровня урожайности.

Однако при расчете индекса изменения средней урожайности получим:

$$I_{\bar{U}} = \bar{U}_1 : \bar{U}_0 = \frac{245,7}{16,0} : \frac{216,0}{15,2} = 1,085 (108,5\%).$$

Наблюдается парадокс: общее значение не принимает значения частных показателей.

Превышение общего индекса над индивидуальными объясняется тем, что кроме изменения урожайности отдельных культур на общий индекс повлияло еще и изменение в структуре посевных площадей.

Величина индекса $I_{\bar{U}}$ означает, что средняя урожайность повысилась на 8,5%, а урожайность в среднем по трем культурам повысилась на 2,1%.

Определим влияние второго фактора (структуры полей) на урожайность:

$$I_{cmp} = \frac{I_{\bar{U}}}{I_U} = \frac{1,085}{1,021} = 1,063 (106,3\%).$$

За счет изменений в структуре посевной площади урожайность дополнительно возросла на 6,3%.

Аналогично можно получить индексы переменного состава других наиболее важных показателей:

Индекс цен:

$$I_{\bar{p}} = \bar{p}_1 : \bar{p}_0 = \frac{\sum p_1 * q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 * q_0}{\sum q_0}. \quad (11.30)$$

Индекс заработной платы:

$$I_{\bar{l}} = \bar{l}_1 : \bar{l}_0 = \frac{\sum l_1 * T_1}{\sum T_1} : \frac{\sum l_0 * T_0}{\sum T_0} . \quad (11.31)$$

Индекс переменного состава производительности труда *по выработке* рассчитывается по следующим формулам:

а) в случае, если продукция выражается в натуральном выражении (измеряется в штуках, тоннах, декалитрах и т.п.), расчетная формула выглядит следующим образом:

$$I_W = \bar{W}_1 : \bar{W}_0 = \frac{\sum q_1 * T_1}{\sum T_1} : \frac{\sum q_0 * T_0}{\sum T_0} ; \quad (11.32)$$

б) в случае, если используется стоимостной эквивалент объема продукции, расчет ведется по формуле

$$I_W = \frac{\sum q_1 * p_{c1}}{\sum p_{c1}} : \frac{\sum q_0 * p_{c0}}{\sum p_{c0}} ,$$

где p_c - сопоставимая цена периода (измеряется в рублях).

11.8. Особенности индексов выполнения плана

С помощью индексов можно анализировать выполнение плана. В отношении отдельных элементов совокупности задача решается с помощью индивидуальных индексов.

$$i_z = \frac{z_1}{z_{план}} ,$$

где $z_1, z_{план}$ - фактическое и плановое значения выпуска продукции соответственно.

При вычислении общего индекса выполнения плана возможна двойная система взвешивания:

1) взвешивание по весам, значения которых - показатели плана:

$$I_z = \frac{\sum z_1 * d_{план}}{\sum z_{план} * d_{план}} , \quad (11.33)$$

где $d_{план}$ - плановое значение удельного вида конкретного вида продукции;

2) взвешивание по весам - фактическим значениям:

$$I_z = \frac{\sum z_1 * d_1}{\sum z_{план} * d_1} , \quad (11.34)$$

где d_1 - фактическое значение удельного вида конкретного вида продукции.

Теоретически наиболее обоснованным является первый вариант, т.к. при этом устраняется влияние нарушения планового ассортимента выпуска продукции.

Однако на практике применяется второй вариант взвешивания, т.е. по фактическим весам, т.к. за счет перевыполнения плана по «выгодным» позициям перекрывается невыполнение плана по «невыгодным» позициям (у предприятий всегда есть "выгодные" и "невыгодные" виды продукции).

Для предотвращения данных попыток разработан способ учета продукции по методу "зачетов".

Согласно данному методу:

- если $q_1 > q_{план}$, то $q_{зачет} = q_{план}$,

- если $q_1 < q_{план}$, то $q_{зачет} = q_1$.

Сущность этого метода состоит в том, что за $q_{зачет}$ всегда принимается значение не

свыше $q_{план}$, причем минимальное из двух значений $q_{план}, q_1$.

Использование данного способа рассмотрим на следующем примере (см. табл.11.6). Предприятие выпускает два вида продукции. Продукция вида А имеет низкую цену, прибыль от реализации данного вида малая - позиция «невыгодная». Продукция вида Б пользуется спросом, на нее установлена высокая наценка, продукция «выгодная».

Таблица 11.6. Данные о выпуске продукции на предприятии

Продукция	Плановый объем выпуска, шт.	Цена за единицу, руб.	Плановый товарооборот, руб.	Фактический объем выпуска, шт.	Фактический товарооборот, руб.	Зачетный объем продукции, шт.	Зачетный товарооборот, руб.
А	1000	50,0	50000	800	40000	800	40000
Б	1000	500,0	500000	1400	700000	1000	500000
Всего	2000		550000	2200	740000	1800	540000

Предприятие фактически по валовому продукту перевыполнило план как по количеству (фактически 2200шт. при плане 2000шт.), так и в денежном выражении (фактически 740 000,0 руб. при плане 550 000,0 руб.). Однако перевыполнение плана связано с увеличенным выпуском продукции вида Б, а по виду продукции А план не выполнен. Метод «зачетов» выявляет данный факт. В «зачет» по виду А будет зачислено 800 шт., по виду Б – только 1000 шт. и всего 1800 при плане 2000 шт. (План не выполнен). Аналогичная ситуация будет наблюдаться и при расчете в денежном выражении. В «зачет» будет зачислено лишь 540 000,0 руб. при плане 550 000,0 руб. Откуда следует, что план в денежном выражении тоже невыполнен.

11.9. Территориальные индексы

Наряду с ранее рассмотренными задачами с помощью индексной методологии можно осуществить межхозяйственные и другие пространственные сравнения по принципу *территориальных индексов*.

Длительное время *территориальные индексы* вычислялись по схеме динамических индексов, т.е. индексы качественных показателей брались по структуре исходного объекта, а индексы количественных показателей вычислялись по структуре базисного объекта.

Например, индекс урожайности Самарской области в сравнении с урожайностью Саратовской вычислялся следующим образом:

$$I_{U_{Сам/Сар}} = \frac{\sum U_{Сам} * S_{Сам}}{\sum U_{Сар} * S_{Сам}} \quad (11.35)$$

При таком построении территориального индекса в качестве соизмерителей или весов использовалась структура полей Самарской области (для сельскохозяйственных культур, которые имеют лучшую урожайность, выделялись и большие площади). В результате при расчете по данной формуле преимущество получали показатели урожайности Самарской области, соответственно индекс урожайности для Самарской области получился больше единицы, т.е., $I_{U_{Сам/Сар}} > 1$.

Аналогичная ситуация наблюдалась и в статистических отчетах Саратовской области при сравнении урожайности Саратовской области по отношению к Самарской области:

$$I_{U_{Сар/Сам}} = \frac{\sum U_{Сар} * S_{Сар}}{\sum U_{Сам} * S_{Сар}} . \quad (11.36)$$

Учитывая, что в качестве весов выступала структура полей Саратовской области, то на величину общего индекса урожайности влияла данная компонента и соответственно получался индекс урожайности для Саратовской области больше единицы, т.е. $I_{U_{Сар/Сам}} > 1$.

Происходила парадоксальная ситуация, когда по данным расчета урожайности двух областей получались противоположные результаты. Чтобы избежать таких ситуаций, в течение ряда последних лет территориальные индексы вычисляются по схеме «стандартных» весов.

В качестве стандарта возможно применение структуры какого-либо более сложного объекта, составными частями которого являются сравниваемые единицы.

В результате индекс урожайности необходимо вычислять по следующей формуле:

$$I_{U_{Сам/Сар}} = \frac{\sum U_{Сам} * S_{Поволжье}}{\sum U_{Сар} * S_{Поволжье}} . \quad (11.37)$$

Формула (11.40) расчета индекса урожайности теоретически абсолютна правильная, однако ее реализация практически очень сложна, т.к. помимо структуры засева полей сравниваемых территорий необходимо знать все составляющие по структурам полей всех областей, входящих в данный территориальный регион.

Для упрощения расчетов территориальных индексов принято решение, чтобы в качестве весов использовать суммарные показатели сравниваемых объектов:

$$I_{U_{Сам/Сар}} = \frac{\sum U_{Сам} * (S_{Сам} + S_{Сар})}{\sum U_{Сар} * (S_{Сам} + S_{Сар})} . \quad (11.38)$$

11.10. Взаимосвязанные индексы

Взаимосвязанные индексы – это индексы, в которых признаки связаны между собой в виде мультипликативной модели, т.е. в виде произведения признаков.

С помощью взаимосвязанных индексов может быть решен целый класс аналитических задач:

- анализ взаимосвязей количественных и качественных показателей;
- изучение влияния изменения индексированных величин и структуры совокупностей;
- анализ взаимосвязей базисных и цепных индексов и т.д.

Наиболее важным качеством является взаимосвязь индексов, вытекающая из природы причинно-следственных связей явлений. Примерами таких взаимосвязей являются:

- *Товарооборот = Цена продукции x Количество,*
- *Валовый сбор = Посевная площадь x Урожайность.*

Этим взаимосвязям будет соответствовать следующая связь их индексов.

Так, например, индекс товарооборота можно представить как произведение индексов цен и количества продукции:

$$I_{pq} = I_p * I_q , \quad (11.39)$$

индекс валового сбора зерна можно представить, как произведение индексов урожайности и посевных площадей:

$$I_{вал.сбор} = I_{урожай} * I_{площ} . \quad (11.40)$$

Изменение этих взаимосвязей имеет значение в двух смыслах:

1) по двум известным значениям взаимосвязанных индексов всегда можно найти третий индекс в этой системе

2) с помощью взаимосвязанных индексов можно осуществить разложение приростов сложных явлений на составляющие их компоненты.

Рассмотрим влияние каждой компоненты сложного явления.

Введем следующие обозначения:

a - значение количественного показателя (признака);

b - значение условно-качественного показателя;

Q - значение объемного показателя.

Взаимосвязанный индекс будет иметь вид

$$Q = a * b,$$

тогда объемные показатели базисного и отчетного периодов запишем в следующем виде:

$$Q_0 = a_0 * b_0,$$

$$Q_1 = a_1 * b_1.$$

Объемный показатель отчетного периода Q_1 можно представить как

$$Q_1 = Q_0 * I_a * I_b,$$

$$\text{где } I_a = \frac{a_1}{a_0}, \quad I_b = \frac{b_1}{b_0}.$$

Задача состоит в том, чтобы разложить прирост сложного явления на отдельные составляющие, на прирост его под воздействием количественного признака и под влиянием качественного признака:

$$\Delta Q = \Delta Q(a) + \Delta Q(b),$$

$$\Delta Q(a) = ? \quad \Delta Q(b) = ?$$

Учитывая, что $Q_1 = Q_0 * I_a * I_b$, общий прирост объемного показателя ΔQ запишем в следующем виде:

$$\Delta Q = Q_1 - Q_0 = Q_0 * I_a * I_b - Q_0 = Q_0 * (I_a * I_b - 1).$$

В процессе анализа необходимы допущения, в данном случае предполагаем, что на сложное явление действует количественный (экстенсивный) фактор, а затем – условно-качественный (интенсивный) фактор.

Предположим, что сначала действует количественный фактор - параметр a , который меняет свое состояние из a_0 в a_1 , второй параметр b остается постоянным (см. рис.11.1).

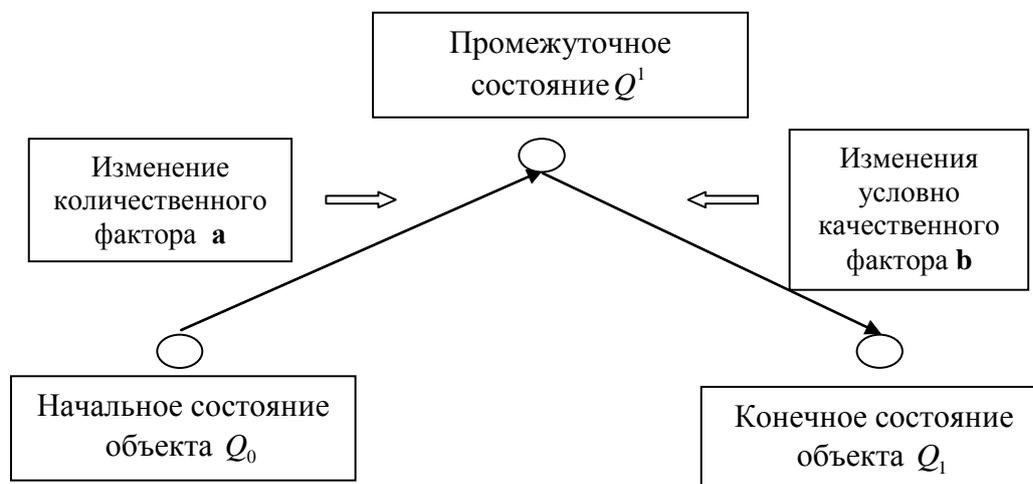


Рис. 11.1. Схема расчета прироста сложного показателя

Объемный параметр принимает промежуточное состояние $Q = a_1 * b_0$, тогда

$$\Delta Q(a) = Q^1 - Q_0 = Q_0 * I_a - Q_0 = Q_0 * (I_a - 1). \quad (11.41)$$

После перехода в промежуточное состояние происходит воздействие условно-качественного фактора- параметра b :

$$\Delta Q(b) = Q_1 - Q^1 = Q_0 * I_a * I_b - Q_0 * I_a = Q_0 * I_a * (I_b - 1). \quad (11.42)$$

При достаточно точных вычислениях обеспечивается условие

$$\Delta Q(a) + \Delta Q(b) = \Delta Q.$$

Пользуясь этим выражением, можно определить относительную меру влияния количественных и качественных признаков на прирост сложного явления:

$$\begin{aligned} \text{а) } \% \left\langle \begin{array}{l} \text{влияния} \\ \text{количественного} \\ \text{признака(a)} \end{array} \right\rangle &= \frac{\Delta Q(a)}{\Delta Q} * 100\%, \\ \text{б) } \% \left\langle \begin{array}{l} \text{влияния} \\ \text{качественного} \\ \text{признака(b)} \end{array} \right\rangle &= \frac{\Delta Q(b)}{\Delta Q} * 100\%. \end{aligned}$$

В сумме оба компонента будут равны 100%.

11.11. Индексы с постоянными и переменными весами

При классическом рассмотрении теории индексов учитываются два периода времени: базисный и отчетный. Но на практике имеют место задачи, когда встречается несколько периодов времени (пример: квартальные сводные данные – статистическая отчетность РФ).

В этом случае возникает проблема определения базисных и цепных индексов.

Для исследования данных, полученных за несколько периодов времени (в том числе и квартальных), используются следующие определения:

- *базисными* называются индексы, получаемые отношением уровней всех периодов времени к одному и тому же начальному (данные первого квартала принимаются за начальные, см. табл. 11.7);

- *цепными* называются индексы, получаемые отношением уровней последующих периодов времени к предыдущему.

Таблица 11.7. Квартальное распределение цен и объемов продукции

Периоды (кварталы)	Цена единицы продукции	Количество продукции
I кв.	p_0	q_0
II кв.	p_1	q_1
III кв.	p_2	q_2
IV кв.	p_3	q_3

Рассмотрим построение индивидуальных индексов:

индексы цен

$$\text{Базисные: } i_{p_{т/б}} = \frac{p_1}{p_0}; \quad i_{p_{т/б}} = \frac{p_2}{p_0}; \quad i_{p_{т/б}} = \frac{p_3}{p_0}. \quad (11.43)$$

В нижней части индекса римскими цифрами записаны значения сравниваемых

кварталов:

$$\text{Цепные: } i_{p_{n/i}} = \frac{p_1}{p_0}; \quad i_{p_{m/i}} = \frac{p_2}{p_1}; \quad i_{p_{n/m}} = \frac{p_3}{p_2}. \quad (11.44)$$

Аналогичным образом рассчитываются индивидуальные индексы количества продукции:

$$\text{Базисные: } i_{q_{n/i}} = \frac{q_1}{q_0}; \quad i_{q_{m/i}} = \frac{q_2}{q_0}; \quad i_{q_{n/m}} = \frac{q_3}{q_0}. \quad (11.45)$$

$$\text{Цепные: } i_{q_{n/i}} = \frac{q_1}{q_0}; \quad i_{q_{m/i}} = \frac{q_2}{q_1}; \quad i_{q_{n/m}} = \frac{q_3}{q_2}. \quad (11.46)$$

Общие индексы физического объема продукции q:

$$\text{Базисные: } I_{q_{n/i}} = \frac{\sum q_1 * p_0}{\sum q_0 * p_0}; \quad I_{q_{m/i}} = \frac{\sum q_2 * p_0}{\sum q_0 * p_0}; \quad I_{q_{n/m}} = \frac{\sum q_3 * p_0}{\sum q_0 * p_0} \quad (11.47)$$

$$\text{Цепные: } I_{q_{n/i}} = \frac{\sum q_1 * p_0}{\sum q_0 * p_0}; \quad I_{q_{m/i}} = \frac{\sum q_2 * p_0}{\sum q_1 * p_0}; \quad I_{q_{n/m}} = \frac{\sum q_3 * p_0}{\sum q_2 * p_0} \quad (11.48)$$

Рассмотренные выше общие индексы имеют в качестве весов одну и ту же величину (p_0) и поэтому они получили название индексов с *постоянными весами*.

При рассмотрении общих индексов цен можно заметить отличие

$$\text{как в базисных } I_{p_{n/i}} = \frac{\sum p_1 * q_1}{\sum p_0 * q_1}; \quad I_{p_{m/i}} = \frac{\sum p_2 * q_2}{\sum p_0 * q_2}; \quad I_{p_{n/m}} = \frac{\sum p_3 * q_3}{\sum p_0 * q_3} \quad (11.49)$$

$$\text{так и в цепных } I_{p_{n/i}} = \frac{\sum p_1 * q_1}{\sum p_0 * q_1}; \quad I_{p_{m/i}} = \frac{\sum p_2 * q_2}{\sum p_1 * q_2}; \quad I_{p_{n/m}} = \frac{\sum p_3 * q_3}{\sum p_2 * q_3} \quad (11.50)$$

При рассмотрении каждого нового периода времени применяются новые веса и поэтому эти индексы называются *индексами с переменными весами*.

Индексы с постоянными и переменными весами обладают различными методологическими свойствами, например, цепные индексы с постоянными весами можно перемножать, получим базисный индекс конечного уровня к начальному. Индексы с переменными весами перемножать нельзя, это не дает никакого результата.

Проблема выбора постоянных либо переменных весов ассоциирует с проблемой выбора периода времени, на уровне которого принимаются веса.

Индексы с постоянными весами рассматриваются при построении индексов количественных показателей, а при рассмотрении индексов качественных показателей принимаются переменные веса.

ГЛАВА 12. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СВЯЗИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

12.1. Взаимосвязи показателей коммерческой деятельности и задачи статистики

Изучение взаимосвязей на рынке товаров и услуг - важнейшая функция работников коммерческих служб: менеджеров, коммерсантов и т.д. Особую актуальность это приобретает в условиях развивающейся рыночной экономики.

Изучение взаимодействия спроса и предложения, прибыли и состава предложения товара и других качественных показателей имеет первостепенное значение для прогнозирования конъюнктуры рынка, решения вопросов успешного ведения бизнеса.

Задачей статистики является изучение коммерческой деятельности с количественной стороны, статистика придает выявленным связям количественные характеристики.

Статистические показатели коммерческой деятельности, отображающие взаимосвязь, могут состоять в следующих видах связи:

- балансовой,
- компонентной,
- факторной.

Балансовая связь показателей характеризует зависимость между источниками формирования ресурсов и их использованием.

Свое проявление она проявляет в формуле товарного баланса:

$$O_n - \Pi = B - O_k, \quad (12.1)$$

здесь: O_n, O_k - остаток товаров на начало и конец исследуемого периода,

Π - поступление товаров за период,

B - выбытие товаров в изучаемом периоде.

Левая часть характеризует предложение товаров ($O_n + \Pi$), а правая часть - использование товарных ресурсов ($B + O_k$).

Компонентные связи показателей коммерческой деятельности характеризуются тем, что изменения статистических показателей определяются изменением компонентов, входящих в этот показатель, как множители:

$$a = b * c \quad (12.2)$$

Компонентные связи используются в индексном методе для выявления роли отдельных факторов в совокупном изменении сложного показателя. Например, индекс товарооборота в фактических ценах J_{qp} представляет произведение двух компонентов - индекса физического объема товарооборота J_q и индекса цен J_p , т.е.:

$$J_{qp} = J_p * J_q \quad (12.3)$$

Важное значение данных показателей, состоящих в компонентных связях, состоит в том, что можно определить величину одного из неизвестных компонентов:

$$J_q = \frac{J_{pq}}{J_p} \text{ и наоборот } J_p = \frac{J_{qp}}{J_q} \quad (12.4)$$

Факторные связи в коммерческой деятельности характеризуются тем, что они проявляются в согласованной вариации изучаемых показателей. При этом одни

показатели выступают как факторные, а другие - как результативные. По своему характеру этот вид связи является причинно-следственной зависимостью.

В свою очередь *факторные связи* могут рассматриваться как *функциональные и корреляционные*.

При *функциональной связи* изменение результативного признака Y обусловлено действием факторного признака X :

$$Y = f(X) \quad (12.5)$$

Пример: длина окружности l от радиуса (r): $l = 2\pi r$

Особенностью функциональной связи является то, что она проявляется с одинаковой силой во всех единицах совокупности. Поэтому, установив зависимость на части совокупности, можно ее распространить на всю совокупность. Знание функциональной зависимости позволяет абсолютно точно спрогнозировать событие (например, солнечное затмение).

При *корреляционной связи* изменение результативного признака Y обусловлено изменением факторного признака не всецело, а лишь частично, т.к. возможно влияние других факторов ε :

$$Y = \psi(X) + \varepsilon \quad (12.6)$$

По своему характеру корреляционные связи - это связи относительные. Примером такой связи является зависимость сумм издержек обращения от объема товарооборота. В этой связи помимо факторного признака (объема товарооборота) на результативный признак (сумму издержек обращения Y) влияют и другие факторы, в том числе и неучтенные ε . Поэтому корреляционные связи не являются полными (жесткими) зависимостями.

Характерной особенностью корреляционных связей является то, что они проявляются не в единичных случаях, а в массе. Поэтому изучаются корреляционные связи по так называемым эмпирическим данным, полученным в статистических наблюдениях.

При статистическом изучении корреляционной связи определяется влияние учтенных факторов при отвлечении от прочих аргументов. Применяемый способ научной абстракции хотя и ведет к некоторому упрощению (аппроксимации) реального механизма связи, но делает возможным установление закономерностей, что позволяет получать количественные характеристики корреляционной связи.

12.2. Методы корреляционно-регрессионного анализа показателей коммерческой деятельности

Использование возможностей вычислительной техники, делает практически осуществимым оперативное решение задач изучения корреляционной связи показателей коммерческой деятельности методами корреляционно-регрессионного анализа.

Наиболее разработанной в теории статистики является методология так называемой парной корреляции, рассматривающая влияние вариации факторного признака X на результативный Y .

При изучении связи показателей коммерческой деятельности применяются различного вида уравнения прямолинейной и криволинейной связи.

При анализе прямолинейной зависимости применяется уравнение

$$Y_x = a_0 + a_1 X \quad (12.7)$$

При криволинейной зависимости применяется ряд математических функций:

- полулогарифмическая $Y_x = a_0 + a_1 * \ln X$,

- показательная $Y_x = a_0 + a_1^X$,

- степенная $Y_x = a_0 * X^{a_1}$ и другие.

Решение уравнений связи предполагает вычисление параметров уравнений. Это осуществляется методом наименьших квадратов. В основу этого метода положено требование поиска параметров при выполнении критерия минимальности сумм квадратов отклонений эмпирических данных Y_i от выровненных Yx_i :

$$\sum_i (Y_i - Yx_i)^2 \Rightarrow \min \quad (12.8)$$

При изучении корреляционной связи показателей коммерческой деятельности в условиях малого и среднего бизнеса анализу подвергаются сравнительно небольшие по составу единиц совокупности. При численности объектов анализа до 30 единиц возникает необходимость испытания параметров уравнения на их типичность. При этом осуществляется проверка, насколько вычисленные параметры характерны для отображаемого комплекса условий.

Применительно к совокупностям, у которых $n < 30$, для проверки типичности параметров уравнения используется критерий Стьюдента. Для этого определяются фактические значения функционального t -критерия,

$$t_{a_0} = a_0 \frac{\sqrt{n-2}}{\sigma_\Sigma} \quad (12.9)$$

$$t_{a_1} = a_1 \frac{\sqrt{n-2}}{\sigma_\Sigma} \sigma_x$$

Здесь: $\sigma_\Sigma = \sqrt{\frac{\sum (y_i - y_{x_i})^2}{n}}$ - среднеквадратическое отклонение (СКО)

результативного признака y_i от выровненных значений y_{x_i}

$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$ - среднеквадратическое отклонение (СКО) факторного

признака x_i от общей средней \bar{x} .

Полученные t_{a_0} и t_{a_1} сравнивают с критическим значением t_k , который получают по таблице Стьюдента с учетом принятого уровня значимости α ($\alpha = 0.05$) и числа степеней свободы ($n - 2$). Полученные в анализе корреляционные связи параметры уравнения регрессии признаются типичными, если t_{a_0} и t_{a_1} удовлетворяют следующему условию:

$$t_{a_0} > t_{\text{кр}} < t_{a_1} \quad (12.10)$$

По проверенным на типичность параметрам уравнения регрессии производится построение модели связи.

Смысл полученных данных состоит в том, что они характеризуют среднюю величину результативного признака Y_x в зависимости от вариации результативного признака- (X).

Важным этапом корреляционного анализа связи является оценка практической значимости. Проверка практической значимости математических моделей осуществляется посредством показателей тесноты связи между признаками X и Y .

Для статической оценки тесноты связи применяются следующие показатели вариации:

1. Общая дисперсия результативного признака σ_y^2 , отражает влияние всех факторов:

$$\sigma_y^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n} \quad (12.11)$$

2. Факторная дисперсия результативного признака $\sigma_{y_x}^2$, отображающая вариацию Y только от воздействия фактора X :

$$\sigma_{y_x}^2 = \frac{\sum (y_{x_i} - \bar{y})^2}{n} \quad (12.11)$$

3. Остаточная дисперсия σ_ε^2 , отображающая вариацию результативного признака Y от всех прочих, кроме X, факторов:

$$\sigma_\varepsilon^2 = \frac{\sum (y_i - y_{x_i})^2}{n} \quad (12.12)$$

4. Соотношение между факторной $\sigma_{y_x}^2$ и общей σ_y^2 дисперсиями характеризует меру тесноты связи между признаками X и Y, которая определяется индексом детерминации:

$$R^2 = \frac{\sigma_{y_x}^2}{\sigma_y^2} \quad (12.13)$$

5. При прямолинейной форме связи показатель тесноты связи определяется по формуле линейного коэффициента корреляции r:

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{\left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right] \left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \right]}} \quad (12.14)$$

Заметим, что линейный коэффициент корреляции r равен индексу корреляции R только при линейной связи.

12.3. Множественная регрессия

На практике часто приходится исследовать зависимость результативного признака от нескольких факторных признаков. В этом случае статическая модель может быть представлена уравнением регрессии с несколькими переменными величинами. Такая регрессия называется *множественной*.

Например, уравнение линейная регрессии с m независимыми переменными

$$y_i = a_0 x_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_j x_j + \dots + a_m x_m + \varepsilon_i \quad (12.15)$$

Уравнение линейной регрессии имеет вид:

$$y_{x_i} = a_0 x_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_j x_j + \dots + a_m x_m \quad (12.16)$$

При оценке параметров этого уравнения в каждом i-м наблюдении фиксируют значение результативного признака y и факторных признаков $x_{i0} \dots x_{im}$. Слагаемое ε_i является случайным возмущением, имеющим математическое ожидание, равное 0, и дисперсию σ^2 , x_0 - фиктивная переменная, равная 1.

Модель (12.15) в векторном виде имеет вид:

$$Y = Xa + e \quad (12.17)$$

Линейная модель записывается в виде:

$$Y_x = Xa \quad (12.18)$$

Где:

- $e=(e_i)$ - вектор ошибок в уравнении,
- $a=(a_j)$ - вектор оценок параметров,
j=1,...,m - число неизвестных параметров
- $X=(X_{ij})$ - матрица значений независимых переменных

$Y=(Y_i)$ - размерностью $n(m+1)$
 - $i=1,2,\dots,n$ - вектор значений зависимой переменной
 n - число наблюдений

Обозначим сумму квадратов отклонений через $Q = \sum (Y_i - Yx_i)^2$. Тогда ее значение определяется следующим образом:

$$\begin{aligned} Q &= \sum (Y_i - Yx_i)^2 = \sum e_i^2 = e^T e = (Y - Xa)^T (Y - Xa) = \\ &= Y^T Y - a^T X^T Y - Y^T Xa + a^T X^T Xa = Y^T Y - 2a^T X^T Y + a^T X^T Xa \end{aligned} \quad (12.18)$$

Для нахождения вектора неизвестных параметров a возьмем производную от функции Q по a и приравняем к нулю:

$$\frac{\partial Q}{\partial a} = -2X^T Y + 2(X^T X)a = 0$$

$$X^T Y = X^T Xa$$

$$a = (X^T X)^{-1} * (X^T Y)$$

$$X = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} & \dots & x_{1m} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} & \dots & x_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{im} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nj} & \dots & x_{nm} \end{pmatrix} \quad (12.19)$$

Таким образом, рассчитываются все параметры уравнения линейной регрессии (12.16). После вычисления параметров уравнения рекомендуется оценить значимость коэффициентов регрессии a_j . Коэффициент регрессии считается статистически значимым, если его значение превосходит среднеквадратическую ошибку не менее чем в 1,95 раза, т.е. фактическое значение функционального t -критерия(12.9) больше значения 1,95.

Вычисление уравнений (12.16-12.19) в случае трех и более переменных в ручном режиме (с помощью калькулятора) становится затруднительным, поэтому рекомендуется проводить расчеты либо с помощью универсального программного пакета Excel либо использовать специализированные пакеты Status, Statistika или иные.

Часть II. СОЦИАЛЬНОЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

ГЛАВА 1. ПРЕДМЕТ, СОДЕРЖАНИЕ И ЗАДАЧИ СОЦИАЛЬНОЭКОНОМИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

1.1. Предмет социально экономической статистики

Предметом социально экономической статистики является количественная сторона массовых социальных и экономических явлений и процессов, происходящих в обществе в неразрывной связи с их качественной стороной. Явлениям общественной жизни наряду с качественной определенностью свойственна определенность количественных соотношений или свойств, определяющих закономерность изменения.

Эти объективно существующие размеры, соотношения, закономерности и составляют предмет социально-экономической статистики.

Объектом изучения социально-экономической статистики являются процессы расширенного социального воспроизводства, условия его осуществления, его конечные результаты, а также социальная сторона экономического развития и развитие социальных условий жизни людей.

В социально экономической статистике процессы экономического развития рассматриваются в неразрывной связи с массовыми социальными явлениями. Единство экономического и социального аспекта изучения общественной жизни находится в полном соответствии с установленным порядком экономического планирования.

Социально экономическая статистика, опираясь на общие принципы и методы статистической науки, выявляет признаки для количественной характеристики социально-экономических явлений, разрабатывает научные принципы и методы построения показателей, характеризующих количественную сторону массовых явлений и процессов общественной жизни.

Социально-экономическая статистика - это общественная наука. Статистика исследует проявление экономических законов в конкретных условиях места и времени. Методологической основой социально-экономической статистики являются основные принципы диалектического метода познания, в соответствии с которым статистика изучает общественные явления и процессы в их взаимной связи, в их непрерывном изменении и развитии. Опираясь на диалектический закон перехода количественных изменений в качественные, социально-экономическая статистика дает характеристику этих изменений, измеряет границы, за которыми изменения количества переходят в качество, факторы этих изменений. Основываясь на диалектическом методе познания, социально экономическая статистика разрабатывает приемы и методы изучения явлений и процессов общественной жизни с их количественной стороной, которые в совокупности образуют статистическую методологию.

Специфическими методами социально экономической статистики являются методы массового наблюдения, группировок и классификаций, особенно при обработке информации при демографических исследованиях. Широко используются математические методы, в частности, при построении межотраслевого баланса, при изучении влияния различных факторов на повышение эффективности производства, индексный анализ и другие методы.

Статистические методы совершенствуются, видоизменяются с изменением экономических и общественных явлений и отношений, с целью более объективного

отображения социально-экономических процессов.

1.2. Три задачи социально экономической статистики на современном этапе развития

Статистика является важным средством управления и руководства социальными и экономическими процессами и в соответствии с этим она решает достаточно широкий круг задач:

1) Всестороннее и глубокое изучение на основании статистических данных состояния и развития экономики государства, различных экономических и социальных процессов, протекающих в обществе, закономерностей их изменений.

2) Обеспечение текущего и долгосрочного прогнозирования необходимыми расчетами.

3) Контроль за ходом выполнения спрогнозированных показателей развития экономики страны.

На каждом этапе развития общества задачи социально-экономической статистики конкретизируются в соответствии с особенностями этого этапа. На современном этапе задачи, стоящие перед социально-экономической статистикой определяются осуществляемой в стране радикальной реформой управления экономикой.

1.3. Система показателей, классификация и группировки в социально-экономической статистике

Система показателей социально-экономической статистики и ее значение для изучения общественно-экономических явлений.

Для количественной характеристики явлений и процессов общественной жизни в социально-экономической статистике на основе научных принципов разрабатывается и используется система статистических показателей.

Статистический показатель - это количественная мера общественных явлений и процессов, имеющая качественную определенность.

Статистический показатель имеет определенность: качественную, территориальную, количественную и временную.

Важной задачей социально-экономической статистики является определение содержания статистического показателя и разработка методологии их расчета. Система показателей социально-экономической статистики характеризуется многообразием показателей, их согласованностью, применением единой методологии их расчета для всех предприятий и отраслей экономики государства. Многообразие статистических показателей вызывает необходимость их классификации.

В социально-экономической статистике различают показатели:

- количественные;

- качественные.

Количественные показатели характеризуют размеры изучаемых явлений, а качественные их уровни и соотношения.

В зависимости от масштабов расчета различают:

- индивидуальные показатели, характеризуют отдельные виды совокупностей;

- групповые или общие, характеризуют группы единиц, или совокупность в целом.

Статистические показатели могут быть рассчитаны для отдельной отрасли

экономики государства (отраслевые), по экономике государства в целом (народно-хозяйственные) или для отдельных территорий страны (территориальные или региональные).

Статистические показатели могут быть выражены в форме абсолютных (натуральных, стоимостных, трудовых) величин и относительных величин.

Система показателей социально-экономической статистики строится в соответствии с взаимосвязью и логической последовательностью явлений и процессов общественной жизни и включают в себя следующие разделы:

- 1) Показатели производственных сил:
 - а) показатели населения и трудовых ресурсов;
 - б) показатели национального богатства.
- 2) Показатели производства и обращения общественного продукта:
 - а) показатели объема продукции;
 - б) показатели статистики труда;
 - в) показатели издержек производства, обращения, цен и тарифов.
- 3) Показатели национального дохода и финансов, характеризующие процессы распределения и перераспределения созданного продукта.
- 4) Показатели социальных условий жизни общества (уровень жизни и т.д.).
- 5) Баланс экономики государства - это системы сводных таблиц, где дается обобщающая характеристика процессов распределения и перераспределения созданного продукта.
- 6) Показатели эффективности производства.

Система показателей социально-экономической статистики не остается неподвижной, она изменяется с развитием общества, изменяется методология их расчета.

1.4. Классификации и группировки социально-экономической статистики

Для изучения многообразных явлений и процессов в социально-экономической статистике используется широкая система группировок и классификаций, важнейшими из которых является группировки по формам собственности, по экономическому назначению продукции, по экономическим районам и республикам, группировки населения по классам и общественным группам, по занятости, источникам существования, уровню образования и т.д.

Группировка по формам собственности характеризует социальный строй н/х страны. Эта группировка позволяет изучить взаимодействие форм собственности в процессе производства продукции.

Группировка по экономическому назначению продукции предусматривает разделение на две формы:

- *производство средств производства;*
- *производство предметов производства.*

Общим принципом их разграничения является назначение изготовления продукции.

Эта группировка показывает, как происходит обмен между двумя формами, как складывается производственное и непроизводственное потребление и накопление общественного продукта.

Важнейшее методологическое значение в социально-экономической статистике имеет, лежащая в основе всех показателей, единая для управления, планирования и статистики классификация отраслей экономики государства.

Классификация отраслей экономики России представляет собой группировку видов деятельности, различающихся характером функций в системе общественного разделения труда.

Отрасль - это совокупность предприятий и организаций, объединяемая общими функциями в системе общественного разделения труда.

Единицей отрасли является предприятие, учреждение или организация, состоящая на самостоятельном балансе.

В зависимости от роли отрасли в процессе общественного воспроизводства различают две группы отраслей:

- сфера материального производства;
- непромышленная сфера.

К сфере материального производства относятся те виды деятельности, где в результате приложения общественного труда создаются материальные блага в форме продуктов, энергии, а так же деятельность по перемещению грузов, передаче и хранению продуктов, сортировке, упаковке и других функций, являющихся продолжением процесса производства.

В сферу материального производства включены следующие отрасли:

- промышленность;
- сельское хозяйство;
- лесное хозяйство;
- грузовой транспорт;
- связь в части обслуживания промышленных предприятий;
- строительство, геология, разведка недр;
- торговля и общественное питание;
- материальное обеспечение;
- заготовки и прочее.

Роли отдельных отраслей этой сферы различны.

В промышленности, сельском хозяйстве и строительстве создаются новые потребительные стоимости, другие отрасли завершают процесс производства, доводя созданный продукт до потребителя, они не создают новых потребностей, а лишь увеличивают стоимость продуктов, созданных в промышленности, сельском хозяйстве и строительстве.

К непромышленной сфере относятся отрасли, осуществляющие функции нематериального характера обществу или населению. В них не создается материальных благ и новых потребительных стоимостей, они служат для удовлетворения личных и общественных потребностей.

Непромышленная сфера включает в себя:

- жилищно-коммунальное хозяйство и бытовое обслуживание;
- транспорт, связь в части обслуживания населения;
- здравоохранение, социальное обеспечение;
- народное образование;
- культура и искусство;
- наука и научное обслуживание;
- кредитование и социальная страховка;
- другие отрасли деятельности.

В последнее время появились народно-хозяйственные компании и комплексы, включающие в свой состав организации обеих сфер: сферы материального производства и непромышленной сферы. Выделяют топливно-энергетический, металлургический, машиностроительный, АПК, ФПГ и другие.

ГЛАВА 2. СТАТИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИЛ

2.1. Показатели населения и демографическая статистика

Статистика населения изучает численность, состав и размещение населения. Социальная статистика представляет собой одно из важнейших приложений статистического метода. Она дает количественную характеристику структуры общества, жизни и деятельности людей, их взаимоотношений с государством и правом, позволяет выявить и измерить основные закономерности в поведении людей, в распределении благ между ними. Статистический анализ явлений и процессов, происходящих в социальной жизни общества, осуществляется с помощью специфических для статистики методов – методов обобщающих показателей, дающих числовое измерение количественных и качественных характеристик объекта, связей между ними, тенденций их изменения. Эти показатели отражают социальную жизнь общества, выступающую как предмет исследования социальной статистики.

К числу наиболее значимых направлений исследования в социальной статистике относятся: социальная и демографическая структура населения и ее динамика.

В отличие от многих других наук демография имеет точную дату рождения. Она ведет свое начало с января 1662 г., когда в Лондоне вышла в свет книга английского купца и капитана, ученого-самоучки Джона Граунта (1620 – 1674) имевшая длинное название: «Естественные и политические наблюдения, перечисленные в прилагаемом оглавлении и сделанные на основе бюллетеней о смертности. По отношению к управлению, религии, торговле, росту, воздуху, болезням и другим изменениям названного города. Сочинение Джона Граунта, гражданина Лондона». Эта книга послужила началом не одной, а сразу трех наук: статистики, социологии и демографии.

Слово «демография» образовано из двух греческих слов: «демос» – народ и «графо» - пишу. Если трактовать это словосочетание буквально, оно будет означать «народописание», или описание населения.

В XX веке становление демографии как науки происходило в двух направлениях. С одной стороны, ее предмет постепенно сужался, точнее, конкретизировался, с другой - расширялся круг, воздействующих на этот предмет факторов, которые демография включала в поле своего рассмотрения. К середине 1960-х гг. большинство специалистов стали ограничивать предмет демографии вопросами естественного движения населения.

Кроме демографической статистики выделяют и другие виды демографии:

- Математическая демография; которая разрабатывает и применяет математические методы для изучения взаимосвязей демографических явлений и процессов, моделирования и прогнозирования. В числе демографических моделей - вероятностные таблицы смертности, брачности, рождаемости, модели стационарного и стабильного населения, имитационные модели демографических процессов и т. п.

- Историческая демография; которая изучает состояние и динамику демографических процессов в истории стран и народов, а также историю развития самой демографической науки.

- Этническая демография; исследует этнические особенности воспроизводства населения. Этнические особенности бытового уклада жизни народов, обычаи, традиции, структура семейных отношений оказывают существенное влияние на уровень рождаемости, на среднюю продолжительность жизни, состояние здоровья.

- Экономическая демография; исследует экономические факторы воспроизводства населения. Под экономическими факторами понимается вся совокупность экономических условий жизни общества, и влияние на темы роста населения, уровень

рождаемости, смертности, и т.д.

- Социологическая демография; изучает влияние социологических социально-психологических факторов на волевые, субъективные действия людей в демографических процессах.

2.1.1. Предмет и задачи демографической статистики

Предметом демографической статистики являются законы естественного воспроизводства населения. Население в демографии - это совокупность людей, самовоспроизводящаяся в процессе смены поколений.

Основные задачи демографической статистики на современном этапе:

1. Оценка достоверности статистической информации и выбор подходящих для каждого случая показателей. Это необходимо, т.к. напрямую влияет на выявление подлинных тенденций демографических процессов. Различные показатели, в зависимости от их индивидуальных свойств, могут совершенно по-разному характеризовать направление и интенсивность одного и того же процесса.

2. Разработка прогнозов будущих изменений численности и структуры населения. Они разрабатываются на основе изучения тенденций демографических процессов и причинно-следственных связей демографических процессов с другими общественными процессами. На демографические прогнозы опирается планирование народного хозяйства: производства товаров и услуг, жилищного и коммунального строительства, трудовых ресурсов, подготовки кадров специалистов, школ и детских дошкольных учреждений, военно-призывного контингента и прочее.

2.1.2. Методы исследования

Демографическая статистика в исследовании своего предмета – естественного воспроизводства населения использует различные методы, основные из которых можно объединить по их характеру в три группы: статистические, математические и социологические. Объектами наблюдения в демографической статистике являются не отдельные люди и события, а сгруппированные по определенным правилам, однородные в некотором отношении совокупности людей и событий. Такие совокупности называются статистическими фактами. Демографическая статистика стремится установить и измерить объективно существующие взаимосвязи между статистическими фактами, имеющими отношение к ее предмету, используя для этого методы, также разработанные в статистике, например, методы корреляционного и факторного анализа. В демографической статистике используются и другие статистические методы, в частности выборочный и индексный методы, метод средних величин, методы выравнивания, табличный и другие.

В демографической статистике широко используются математические модели населения, с помощью которых на основе фрагментарных и неточных данных можно получить достаточно полное и достоверное представление об истинном состоянии воспроизводства населения. К разряду математического моделирования в демографии относятся вероятностные таблицы смертности, а также и демографические прогнозы, которые представляют собой один из видов математического моделирования. В последнее время в демографической статистике все активнее используются социологические методы исследования так называемого демографического поведения, т.е. субъективных установок, потребностей, мнений, планов, принятия решений, действий по отношению к демографическим аспектам жизни людей, семей,

общественных групп.

К задаче демографической статистики входит разработка методов статистического наблюдения и измерения демографических явлений и процессов, сбор и первичная обработка статистических материалов о воспроизводстве населения.

2.1.3. Сбор информации о населении

Основные источники информации в демографической статистике:

- переписи населения, проводимые регулярно, (в России обычно раз в 10 лет).
- текущий статистический учет демографических событий (рождений, смертей, браков, разводов), осуществляемый непрерывно;
- текущие регистры (списки, картотеки) населения, также функционирующие непрерывно;
- выборочные и специальные обследования. Например, микропереписи, проводимые ориентировочно по времени в середине между переписями населения. Первая такая работа была осуществлена в 1985 г.[23]

1. Определение *переписи населения*, данное экспертами ООН: «Перепись населения – это общий процесс сбора, обобщения, оценки, анализа и публикации демографических, экономических и социальных данных о всем населении, проживавшем на определенный момент времени в стране или ее четко ограниченной части.» Хоть она и называется по традиции переписью населения (или демографической переписью), на самом деле перепись показывает целый ряд структур населения, выходящих за границы предмета демографии (этническая и социально-классовая структура, распределение населения по территории и миграция, распределение населения по отраслям народного хозяйства и по занятиям, безработица, положение в занятии и др.). Для проведения переписи создается специальное подразделение в органах государственной статистики. В его функции входит методологическая и техническая подготовка переписи, организация ее непосредственного проведения, обработка итогов и их публикация.

В нашей стране таким подразделением является правление переписей и обследований Государственного Комитета Российской Федерации по статистике. В переписях населения изучаются следующие вопросы:

- численность и размещение населения по территории страны, по городским и сельским типам населения, миграция населения;
- структура населения по полу, возрасту, брачному состоянию и семейному положению;
- структура населения по национальной принадлежности, родному и разговорному языку, по гражданству;
- распределение населения по уровню образования, по источникам средств существования, по отраслям народного хозяйства, по занятиям и положению в занятии;
- число и структура семей по целому комплексу социальных характеристик;
- рождаемость;
- жилищные условия населения.

В РФ правовой базой для проведения переписей населения служат постановления правительства, специально принимаемые по представлению статистических органов за некоторое время перед каждой переписью, иногда за несколько лет, иногда – месяцев. В 2002 году перепись в нашей стране проводилась с 9 по 16 октября.[17]

2. *Текущий учет* событий естественного движения населения – рождений, смертей, браков, разводов – основан на регистрации эти событий. При регистрации демографических событий записи актов гражданского состояния в специальных книгах

производятся в двух экземплярах, один хранится в архиве, а второй передается в статистические органы для обработки и обобщения содержащихся в нем сведений. Однако эти сведения даже в суммарном виде не характеризуют интенсивности демографических процессов. Объем демографических событий зависит от численности населения, которая эти события продуцирует. Совокупности демографических процессов надо сопоставить с соответствующими им совокупностями населения (число рождений – с числом женщин определенного возраста и брачного состояния, число умерших – с численностью населения соответствующего пола, возраста, национальности и т. д.). Данные о численности и составе населения дают переписи. Т. о. Данные текущего учета демографических событий образуют неразрывное единство с данными переписей населения.

3. *Текущие регистры* (списки, картотеки) населения ведут различные административные государственные органы. Эти картотеки создаются для выполнения конкретных задач и обычно охватывают не все население, а некоторые его группы (жителей микрорайонов, категории, подлежащие социальной опеке, и т. д.). Во всех этих регистрах числится юридическое население, которое может не совпадать полностью с фактическим населением (наличным или постоянным, как это определено в переписях населения). Поэтому данные списков населения имеют ограниченное применение.

4. *Выборочные и специальные обследования* позволяют с меньшими затратами, чем переписи, провести изучение интересующей проблемы на небольшой, по специальным правилам отобранной группе населения с тем, чтобы полученные результаты затем распространить на все население.

2.2. Показатели численности населения

Все показатели можно разделить на два основных вида: абсолютные и относительные. Абсолютные показатели (или величины) – это просто суммы демографических событий: (явлений) на момент времени (или в интервале времени чаще всего за год). К ним относятся, например, численность населения на определенную дату, число родившихся, умерших и т. д. за год, месяц, несколько лет т. п. Абсолютные показатели сами по себе не информативны, используются в аналитической работе обычно как исходные данные для расчета относительных показателей. Для сравнительного анализа используются только относительные показатели. Относительными они называются потому, что всегда представляют собой дробь, отношение к той численности населения, которая их продуцирует.

Численность населения – показатель моментный, т. е. относится всегда к точному моменту времени.

При учете населения на определенный момент времени выделяют следующие категории населения: *наличное население, постоянное население, временно проживающие, временно отсутствующие.*

Постоянное население состоит из лиц, постоянно проживающих в данном населенном пункте и зарегистрированных в соответствующих органах, а также временно отсутствующих, если их время отсутствия не превышает шесть месяцев.

В состав *наличного населения* входят лица, находящиеся в момент переписи или регистрации в пределах данного населенного пункта. К наличному населению относятся также лица из состава постоянного населения, находившиеся в таких местах, где регистрация не возможна и они не могут быть учтены (на работе, в пути, на рыбалке и т.д.). Информацию о них сообщают члены семьи в момент переписи или регистрации.

Наличное население, не входящее в состав постоянного населения, называется

временно проживающее. Это лица, прибывшие в данный населенный пункт по какой-либо причине (командировка, в гости, туризм и т.п.), находятся на момент переписи или регистрации в данном населенном пункте и не являются постоянными его жителями.

Существует категория населения - *временно отсутствующие*. Это лица из состава постоянного населения, которые на момент переписи или регистрации выехали из данного населенного пункта по какой-либо необходимости (на срок не более шести месяцев). Например: командировка, экспедиция, отпуск и т.д.

Названные категории населения связаны между собой следующим соотношением:

$$\mathbf{НН = ПН + ВП - ВО,} \quad (2.1)$$

здесь: НН - наличное население,
 ПН - постоянное население,
 ВП - временно проживающее население,
 ВО - временно отсутствующее население.

По данным о численности за ряд лет можно рассчитать среднюю численность населения, темп роста, абсолютный прирост населения.

Показатели средней численности населения определяются несколькими способами:

1) Полу суммой из численности населения на начало года и на конец года:

$$\overline{ЧН} = \frac{ЧН_{НГ} + ЧН_{КГ}}{2} \quad (2.2)$$

2) Путем расчета средней арифметической для моментного ряда с равноотстоящими уровнями, данное выражение называют *средней хронологической*:

$$\overline{ЧН} = \frac{\frac{1}{2}ЧН_1 + ЧН_2 + \dots + ЧН_i + \dots + \frac{1}{2}ЧН_n}{n-1} \quad (2.3)$$

где $ЧН_i$ - численность населения при проведении i-го исследования,

n - количество проведенных исследований численности населения.

Зная численность населения по годам, можно определить среднегодовой темп ее изменения по формуле:

$$Tr = \sqrt[n-1]{\frac{ЧН_n}{ЧН_1}}, \quad (2.4)$$

где $ЧН_1$ - численность населения в первом году обследования (первое значение динамического ряда);

$ЧН_n$ - численность населения в последнем году обследования (последнее значение динамического ряда).

Очень важен анализ процессов изменения и движения населения. Схема показана на рис. 1. Общее изменение численности населения характеризуется параметром *общий прирост населения* (изначально предполагается оптимистический вариант-рост населения. Однако, если общий прирост будет отрицательным, то отсюда следует, что численность уменьшается).

Общий прирост населения характеризуется двумя параметрами: *естественный прирост и механическое движение (миграция населения)*:

$$\Delta ЧН_{\text{оби.пр.}} = \Delta ЧН_{\text{ест.пр.}} + \Delta ЧН_{\text{мех.дв.}} \quad (2.5)$$

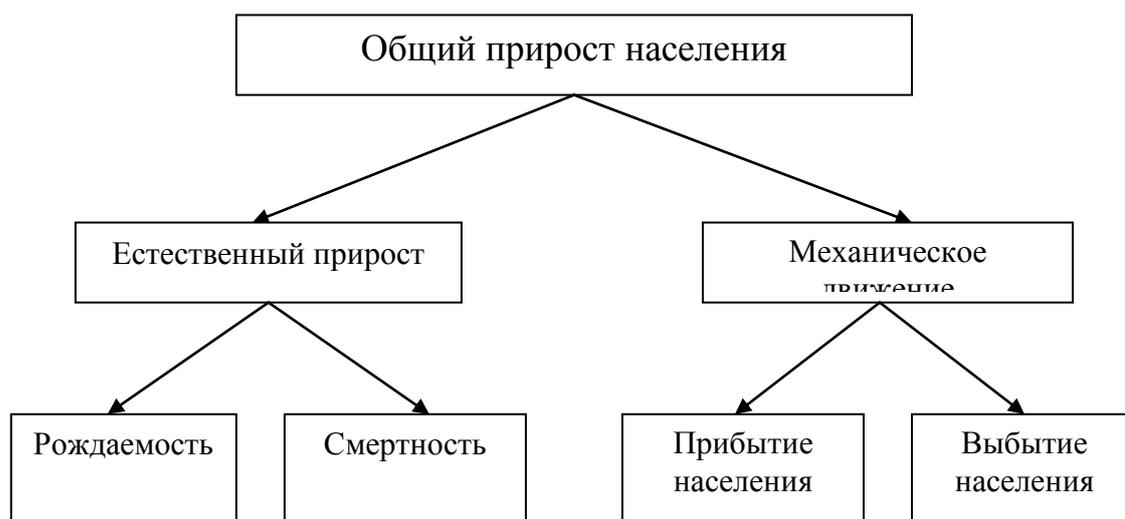


Рисунок 1. Компоненты общего прироста населения

2.2.1. Показатели естественного прироста численности населения

Естественный прирост населения связан с двумя процессами- процессами рождения и смерти. Естественный прирост определяется по следующей формуле:

$$\Delta CH_{ест.пр} = Чр - Чу, \quad (2.6)$$

где $Чр$ - количество родившихся детей; $Чу$ - количество умерших.

Простейшие показатели естественного движения населения – общие коэффициенты – называются так потому, что при расчете числа демографически событий: рождений, смертей и т. п. – соотносятся с общей (средней) численностью населения. К данным показателям следует отнести: коэффициент общей рождаемости, коэффициент общей смертности.

Общий коэффициент рождаемости определяется следующим выражением

$$Kp = \frac{Чр}{CH} * 1000\text{‰}, \quad (2.7)$$

здесь $Чр$ - число родившихся детей за год;

CH - среднегодовая численность населения.

Умножение на тысячу свидетельствует о том, что данный показатель измеряется в промилле (‰).

Общий коэффициент смертности:

$$Kсм = \frac{Чу}{CH} * 1000\text{‰}, \quad (2.8)$$

где: $Чу$ - число умерших человек за год.

Общие коэффициенты естественного движения населения рассчитываются со стандартной точностью до десятых долей промилле.

На основании коэффициентов рождаемости и смертности определяется коэффициент естественного прироста:

$$Кест.пр = Кр - Ксм , \quad (2.9)$$

2.2.2. Показатели механического движения. Миграция населения

Миграция населения- передвижение (механическое перемещение) людей через границы тех или иных населенных пунктов (государств) с целью постоянного устройства на новом месте жительства. В этом случае отождествляется с понятием «переселение», которое наиболее точно соответствует семантическому смыслу слова «миграция». С появлением разнообразных видов и форм межпоселенных передвижений все более отождествляется с понятием «миграционное движение».

Механическое движение или миграции населения определяются показателями *прибытия населения* и *выбытия населения*:

$$K_{мех.дв.} = K_{пр} - K_{выб} \quad (2.10)$$

Коэффициент прибытия населения определяется:

$$K_{пр} = \frac{Ч_{пр}}{ЧН} * 1000\%_{00}, \quad (2.11)$$

здесь: $Ч_{пр}$ - число прибывших в данный населенный пункт или на данную территорию.

Аналогичным образом вычисляется коэффициент выбытия населения:

$$K_{выб} = \frac{Ч_{выб}}{ЧН} * 1000\%_{00}$$

здесь: $Ч_{выб}$ - число выбывших из данного населенного пункта или с данной территории.

Общие коэффициенты обладают следующими преимуществами:

1) устраняют различия в численностях населения (поскольку рассчитываются на 1000 жителей) и позволяют сравнивать уровни демографических процессов различных по численности населения территорий;

2) одним числом характеризуют состояние сложного демографического явления или процесса, т. е. имеют обобщающий характер;

3) для их расчета в официальных статистических публикациях почти всегда имеются исходные данные;

4) легко доступны пониманию и часто используются в средствах массовой информации.

У общих коэффициентов есть недостаток, проистекающий из самой их природы, который состоит в неоднородной структуре их знаменателя. При использовании общих коэффициентов для изучения динамики демографических процессов остается неизвестным – за счет каких факторов изменилась величина коэффициента: то ли за счет изменения изучаемого процесса, то ли за счет структуры населения.

В демографической статистике используются и более точные специальные коэффициенты, которые рассматриваются в данной работе ниже.

2.2.3. Частные демографические показатели

Кроме общих показателей для характеристики естественного движения населения существуют частные коэффициенты, отражающие внутренние процессы, рождение, смерть.

Показатели уровня рождаемости:

Специальный коэффициент рождаемости (коэффициент плодовитости женщин) представляет собой отношение числа родившихся живыми детей (за год) к средней (среднегодовой) численности женщин в возрасте от 15 до 50 лет:

$$Kp^* = \frac{Чр}{\overline{ЧЖ}} * 1000\%_00, \quad (2.12)$$

здесь: $\overline{ЧЖ}$ - средняя численность женщин в возрасте от 15 до 50 лет.

Между специальным и общим коэффициентами рождаемости существует взаимосвязь, которую можно выразить следующим образом:

$$Kp^* = \frac{Kp}{dЖ} = Kp * \frac{\overline{ЧН}}{\overline{ЧЖ}}, \quad (2.13)$$

где $dЖ$ – доля женщин в возрасте от 15 до 49 от общей численности населения.

К недостаткам специального коэффициента рождаемости можно отнести отсутствие учета зависимости его величины от особенностей возрастной структуры. Правда, не учитываются особенности возрастной структуры внутри женского контингента (от 15 до 50 лет), а не всего населения.

Для более адекватной характеристики уровня рождаемости используются *возрастные коэффициенты рождаемости*.

Возрастной коэффициент представляет собой отношение годового числа родившихся детей у матерей возраста «х» в расчете на 1000 женщин этого возраста, т.е. рассчитывается в ‰:

$$Kp(x) = \frac{Чр(x)}{ЧЖ(x)} * 1000\%_00, \quad (2.14)$$

здесь $Чр(x)$ - число детей, родившихся от матерей возраста (х), $ЧЖ(x)$ – численность женщин возраста х (лет).

Формула (2.14) рассчитывается по однолетним возрастным группам. Применяются возрастные коэффициенты и для пятилетних возрастных групп женщин (15-19, 20-24, 25-29, 30-34, 35-39, 40-44, 45-49). Рассчитывается путем деления числа родившихся у матерей определенной возрастной группы (например, 20-24 года) на среднегодовую численность женщин этого возраста и умножения полученного результата на 1000.

Однако однолетние возрастные коэффициенты самые подробные и дают наилучшие возможности для анализа состояния и динамики рождаемости.

Использование возрастных коэффициентов при динамических или территориальных сопоставлениях уровня рождаемости позволяет устранить влияние возрастного состава женщин репродуктивного возраста, оценить различия или изменения в возрастной модели рождаемости. Кроме того, на их основе рассчитываются суммарный коэффициент рождаемости, о котором речь пойдет в дальнейшем.

Суммарный коэффициент рождаемости (коэффициент фертильности).

Суммарный коэффициент рождаемости является сводным, итоговым показателем. Он показывает, сколько детей рождает в среднем одна женщина за свою жизнь с 15 до 50 лет. При этом существует условие, что на всем протяжении репродуктивного периода жизни данного поколения возрастные коэффициенты рождаемости в каждой возрастной группе остаются неизменными на уровне расчетного периода.

$$Kp_{\Sigma} = \frac{\sum_{15}^{49} Kp(x)}{1000} \quad (2.15)$$

где $Kp(x)$ – возрастной коэффициент рождаемости.

Фертильный возраст (репродуктивный) возраст (чаще всего разговор идет о женщинах) – период, в течении которого женщины способны к вынашиванию и

рождению ребенка.

Достоинства этого показателя:

- его величина не зависит от особенностей возрастной структуры населения и женского репродуктивного контингента;
- этот показатель одним числом позволяет оценить состояние уровня рождаемости с позиций обеспечения ею воспроизводства населения.

В условиях низкой смертности для простого замещения поколений суммарный коэффициент рождаемости должен быть не ниже 2,15. Суммарный коэффициент рождаемости сократился в мире с 4,95 рождений на женщину в первой половине 1960-х годов до 2,67 в 2002 году. В 2007 году, по данным Росстата, суммарный коэффициент рождаемости в России составил 1,406 (1,296 в 2006 году).

Показатели уровня смертности:

Возрастные коэффициенты смертности. Показатели рассчитываются отдельно для мужского и женского полов и являются наилучшими для анализа состояния и тенденций уровня смертности. Они рассчитываются по однолетним и пятилетним возрастным группам.

$$K_{см}(x) = \frac{ЧУ(x)}{ЧН(x)} * 1000\text{‰}, \quad (2.16)$$

где $ЧУ(x)$ - число умерших в возрасте «х» в календарный период (за год);

$ЧН(x)$ - численность населения в возрасте «х» в середине расчетного периода (среднегодовая).

Коэффициент детской смертности (до 1 года). Данный коэффициент был введен для организации статистики детской смертности организацией ЮНЕСКО. *Коэффициент детской смертности* определяется по следующей формуле:

$$K_{дет.см} = \frac{ЧУ_{1год}}{\frac{1}{3}ЧР_0 + \frac{2}{3}ЧР_1} * 1000\text{‰}, \quad (2.17)$$

где $ЧУ_{1год}$ - число умерших детей в текущем году в возрасте до одного года;

$ЧР_0$ - число детей, родившихся в прошлом году;

$ЧР_1$ - число детей, родившихся в текущем году.

Этот коэффициент отражает здоровье нации, состояние медицины и профилактику возможных детских заболеваний.

Коэффициентом жизнеспособности.

Интенсивность естественного движения населения характеризуется также коэффициентом жизнеспособности. Данный показатель называют также как индекс жизненности или коэффициент Покровского. (В.И. Покровский, 1838—1915, статистик; разработал коэффициент жизненности населения) — демографический показатель воспроизводства населения, рассчитываемый при отсутствии полных данных о его численности и представляющий собой отношение числа родившихся к числу умерших за тот же период времени:

$$K_{жиз} = \frac{ЧР}{ЧУ}, \quad (2.18)$$

Обычно данный показатель считается с точностью до 0,1. В ряде случаев, данный коэффициент может рассчитываться не через абсолютные значения числа родившихся и умерших, а через коэффициенты рождаемости и смертности. В данном случае расчетная формула следующая:

$$K_{жиз} = \frac{Kp}{Kсм}, \quad (2.19)$$

Большое значение при анализе состава населения и при расчете показателей (рождаемости и смерти) имеет возрастная структура населения. Для сравнения групп населения применяется система с использованием стандартизованных коэффициентов, которые исчисляются как средние из частных возрастных коэффициентов, взвешенных по стандартным весам населения по формуле:

$$K_{станд} = \frac{Kч * d_i}{\sum d_i}, \quad (2.20)$$

где: $Kч$ -используемый коэффициент (рождаемости или смертности),
 d_i - доля i -ой возрастных группы населения в общей численности населения.

Для качественной характеристики динамики численности населения используется возрастные диаграммы (см. рис. 2).

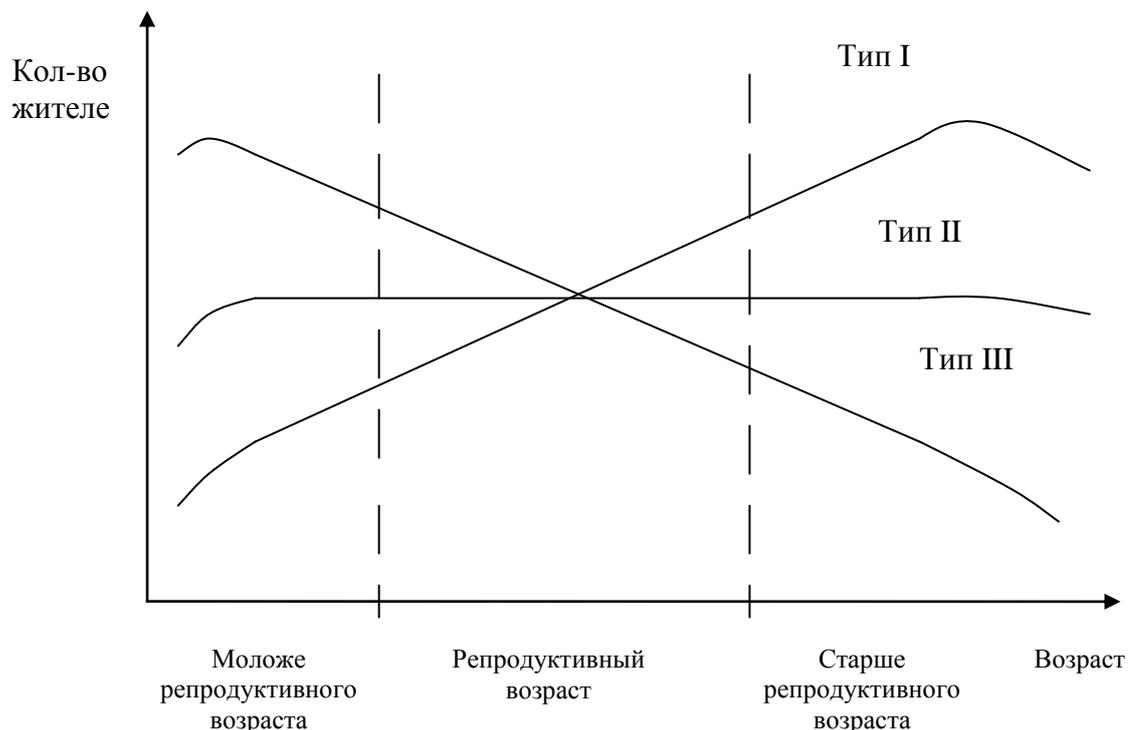


Рисунок 2. Типы развития наций.

Выделяют три вида состояния населения:

Тип I – развивающаяся нация, это когда численность детей и подростков (т.е населения, которое моложе репродуктивного возраста) больше численности населения, которое старше репродуктивного возраста. Это ситуация, когда рождаемость превышает смертность.

Тип II – стабильная нация, когда все категории населения сбалансированы между собой и рождаемость приблизительно равна смертности.

Тип III – вымирающая нация - рождаемость ниже смертности.

2.2.4. Исчисление перспективной численности населения

Перспективную численность населения можно рассчитать на основе данных о численности населения в исходном периоде и коэффициентов естественного и механического прироста, используя для этого следующую формулу:

$$ЧН_t = ЧН_0 * (1 + \frac{K_{общ.пр.}}{1000})^t, \quad (2.20)$$

где: $ЧН_t$ - численность населения через t лет;
 $ЧН_0$ - численность населения в исходном периоде;
 $K_{общ.пр.}$ - коэффициент общего прироста населения:
 $K_{общ.пр.} = K_{ест.пр.} + K_{мех.дв.}$

Расчет численности населения по формуле (2.20) проводится на основе прогнозируемого динамического ряда численности населения: если существует четкая тенденция, то ее можно продлить на перспективу:

2.3. Статистика трудовых ресурсов

Статистика трудовых ресурсов изучает, прежде всего, содержание следующих показателей: трудоспособное население, трудовые ресурсы и занятое население.

Разделение населения по трудоспособности представлено на рис.3. Первоначально выделяются группы населения по возрасту: *население в трудовом возрасте, население моложе трудового возраста, население старше трудового возраста*. Трудовой возраст в Российской Федерации установлен для мужчин 16-59 лет включительно, для женщин от 16 до 54 включительно. В исключительных случаях, с согласия детских комиссий и под их наблюдением разрешается трудовая деятельность с 14 лет, однако подростки имеют определенные льготные условия: неполный рабочий день, увеличенный отпуск и т.п.

Однако не все население, находящееся в трудовом возрасте может работать. Поэтому было введено понятие *трудоспособное население*. *Трудоспособное население* - это население, способное к труду по возрасту и состоянию здоровья.

Остальное население считается нетрудоспособным и освобождается полностью или частично от трудовой деятельности по состоянию здоровья (инвалиды 1-ой, 2-ой, 3-ей категорий).

Население в трудоспособном возрасте составляет основу трудовых ресурсов страны. Однако не все это население участвует в общественном производстве. Поэтому население в трудоспособном возрасте подразделяется на две группы (см.рис.3): на фактически работающее население и население, не участвующее в трудовом процессе. Так, не участвуют в производстве (по закону) лица, обучающиеся с отрывом от производства, лица на военной службе, домохозяйки, безработные и некоторые другие категории.

Итак, изменение численности населения происходит в результате естественного и механического движения населения. Естественное пополнение трудовых ресурсов формируется из лиц вступающих в трудоспособный возраст и лиц пенсионного возраста, продолжающих работу. Естественное выбытие формируется из лиц, вышедших за пределы трудоспособного возраста, на инвалидность, пенсию на льготных условиях и лиц трудоспособного возраста, умерших в течении года.

При механическом движении пополнение происходит вследствие притока населения в данную местность, а убыль - вследствие выбытия населения в другие местности.

Для характеристик движения населения вычисляется коэффициент естественного, механического и общего пополнения и выбытия, коэффициенты прироста трудовых ресурсов.

Расчет трудоспособного населения на некоторый промежуток времени вычисляется по формуле:

$$TP_l = CH_0 * \left(1 + \frac{K_{\text{общ.нр}}}{1000}\right)^l * d_{\text{м.в.}} * K_{\text{трсн.}}, \quad (2.21)$$

где: CH_0 - численность населения в некотором базисном периоде;

$K_{\text{общ.нр.}}$ - коэффициент общего прироста населения;

$d_{\text{м.в.}}$ - доля населения трудового возраста в общей массе;

$K_{\text{трсн.}}$ - коэффициент трудоспособного населения по отношению к населению в трудовом возрасте.

2.4. Трудоустройство и занятость населения

В основу категорий, рассматриваемых в настоящем разделе, положены определения, принятые международными конференциями по статистике труда, и рекомендации МОТ, при этом учтены национальные особенности России.

Все население подразделяется на две категории:

- экономически активное население.

- экономически неактивное население.

Экономически активное население (рабочая сила) это часть населения, которая обеспечивает предложение рабочей силы на рынке труда и услуг. *Экономически активное население* включает две категории: *занятое* население и безработные (официальный статус «безработные»).

К занятому населению относятся лица в возрасте 16 лет и старше, а также лица младших возрастов, которые в рассматриваемый период участвовали в трудовых процессах:

а) выполняли работу по трудовому договору за вознаграждение на условиях полного или неполного рабочего времени, а также иную приносящую доход работу,

б) выполняли работу без оплаты на семейном предприятии,

в) временно отсутствовали на работе из-за болезни или травмы; ухода за больными; ежегодного (или иного вида) отпуска или выходных дней;

К безработному населению относятся лица 16 лет и старше, которые в рассматриваемый период обладают следующими характеристиками:

а) зарегистрированы в службе занятости,

б) не имели работы (доходного занятия);

в) занимались поиском работы, т.е. обращались в государственную или коммерческие службы занятости, использовали или помещали объявления в печати, непосредственно обращались к администрации предприятий (работодателям), использовали личные связи или предпринимали шаги к организации собственного дела.

При отнесении к безработным должны быть соблюдены одновременно все три критерия, перечисленные выше. К безработным относятся также лица, обучающиеся по направлению службы занятости. Учащиеся, студенты, пенсионеры и инвалиды учитываются в качестве безработных, если они занимались поиском работы и были готовы приступить к ней, в соответствии с критериями, изложенными выше.

В составе безработных включаются лица, не занятые трудовой деятельностью, зарегистрированные в службе занятости в качестве ищущих работу или признанных безработными.

Существует количественный показатель, характеризующий безработицу - *уровень*

безработицы – представляет собой долю безработных к численности экономически активного населения.

Экономически неактивное население – население, которое не входит в состав рабочей силы, включая лиц младше возраста, установленного для измерения экономически активного населения. Эту часть населения составляют следующие категории:

- а) учащиеся и студенты, слушатели и курсанты, посещающие дневные учебные заведения (включая дневную аспирантуру и докторантуру);
- б) лица, получающие пенсии по старости и на льготных условиях, а также получающие пенсии по потере кормильца при достижении ими пенсионного возраста;
- в) лица, получающие пенсии по инвалидности (I, II, III групп);
- г) лица, занятые ведением домашнего хозяйства, уходом за детьми, больными родственниками и т.д.;
- д) отчаявшиеся найти работу, т.е. лица, которые прекратили поиск работы, исчерпав все возможности ее получения, но которые могут и готовы работать;
- е) другие лица, которым нет необходимости работать, независимо от источника их дохода.

Статус занятости определяется для экономически активного населения. Экономически активное население делится на следующие группы.

Классификация по статусу в занятости включает следующие категории:

А) Наемные работники – это лица, которые заключили письменный трудовой договор, контракт или устное соглашение с руководителем предприятия любой формы собственности либо отдельным лицом об условиях трудовой деятельности, за которую они получают оплату.

К наемным работникам относятся избранные по конкурсу или назначенные руководители и управляющие предприятий, служители религиозных культов.

Б) Индивидуальные предприниматели - лица, работающие на индивидуальной основе, которые самостоятельно осуществляют деятельность, приносящую доход, не используют труд наемных работников или используют его лишь на очень короткий срок (сезонные и случайные работы).

В) Работодатели – это лица, управляющие собственным частным (семейным) предприятием, а также лица, занятые профессиональной деятельностью и постоянно использующие труд наемных работников. Свои управленческие функции работодатель может делегировать наемному управляющему, оставляя за собой ответственность за благополучие предприятия.

Г) Неоплачиваемые работники семейных предприятий – это лица, работающие без оплаты на частных семейных предприятиях, которыми владеют родственники.

Д) Члены коллективных предприятий – это лица, работающие на данных предприятиях и являющиеся членами коллектива собственников, владеющих этими предприятиями.

Наемные работники классифицируются по нескольким параметрам, так по характеристике «военнообязанный» выделяют следующие группы:

- а) гражданское население;
- б) военнослужащие.

К военнослужащим относятся лица, имеющие воинское звание и находящиеся на действительной воинской службе по контракту или призыву. К военнослужащим не относятся лица, состоящие на службе в органах внутренних дел в качестве рядового или начальствующего состава, которым присвоены специальные звания «милиции»,

«внутренней службы», «юстиции». Обучение в военных учебных заведениях дневной формы обучения не является оплачиваемой формой занятости, доходным занятием и не рассматривается как временное отсутствие на предприятии, в организации.

Наемные работники распределяются по подгруппам также по длительности найма на работу:

а) постоянные работники. Среди них выделяются работники, у которых трудовой договор не определяет продолжительности найма, и работники, у которых трудовой договор определяет продолжительность найма, но она достаточно велика для отнесения их к временным работникам или нанятым на случайные работы;

б) временные работники;

в) сезонные работники;

г) работники, нанятые на случайные работы.

Неполная видимая занятость определяется количеством лиц наемного труда, вынужденных работать (по инициативе администрации, работодателя, а также из-за отсутствия рабочих мест с полной занятостью на рынке рабочей силы) меньше установленной законом нормальной продолжительности рабочего времени в рассматриваемый период времени. Это лица, вынужденно работающие «с неполной рабочей неделей» или «с неполным рабочим днем», когда по условиям трудового договора работники трудятся меньше часов, чем установлено расписанием или законодательством для данной категории работников. Например, вместо восьми часов – сотрудники работают четыре, либо уменьшается количество рабочих дней против пяти или шестидневной рабочей недели и, следовательно, часов работы в неделю.

2.5. Показатели трудоустройства и занятости населения

С зарождением рынка труда в статистической отчетности появились сведения о безработных, численность которых может быть охарактеризована как абсолютными, так и относительными показателями.

Абсолютная численность безработных определяется как моментный показатель на начало каждого месяца. Внутри месячного цикла отмечается динамика: сколько безработных снято с учета, трудоустроено, оформлено на досрочную пенсию, направлено на профессиональное обучение, трудоустроено после завершения профессионального обучения.

Качественный состав безработных характеризуется по полу, уровню образования, месту жительства. Особо выделяются лица предпенсионного возраста; инвалиды, военнослужащие, уволенные в запас; молодежь в возрасте 16–29 лет.

К относительным показателям можно отнести процент безработных в общей численности незанятых трудоспособных граждан, поставленных на учет в службе занятости, и процент получающих пособие по безработице. Относительная величина координации может быть использована для характеристики обеспеченности безработных рабочими местами.

Средняя численность безработных и трудоустроенных может быть рассчитана в виде средних показателей за месяц, за квартал, полугодие и год.

Представляет интерес и рассмотрение *коэффициента безработицы*. В дореформенный период развития России рассчитывался так называемый *коэффициент незанятости*:

$$K_{\text{незанятых}} = \frac{Ч_{\text{нез}}}{Ч_{\text{тдрсп}}} * 100\%, \quad (2.22)$$

здесь: $Ч_{\text{нез}}$ - число незанятых граждан,

$Ч_{трдсп}$ - число трудоспособных граждан.

Данный коэффициент характеризует в большей мере возможности или резерв рабочей силы в условиях ее дефицита. Однако данный показатель не определяет причины наличия этого количества незанятых граждан. С введением понятия «безработица» для определения и анализа уровня безработицы стали использовать отношение числа безработных к количеству трудоспособных в трудоспособном возрасте, назвав данный показатель коэффициентом безработицы.

Однако такой показатель не учитывает рыночный характер движения рабочей силы, когда на занятость влияют спрос и предложение труда. В действительности часть трудоспособного населения по разным причинам не создает спроса на рабочие места, и поэтому на рынок труда не выходит (домохозяйки, учащаяся молодежь, и другие категории населения). Более объективным является вычисление *коэффициента безработицы* по следующей формуле:

$$K_{бр} = \frac{Ч_{бр}}{Ч_з + Ч_{бр}} * 100\%, \quad (2.23)$$

где: $Ч_{бр}$ - общая численность безработных граждан,

$Ч_з$ - общая численность занятых граждан.

В отличие от *коэффициента незанятости* этот показатель отражает степень неудовлетворенности спроса на оплачиваемый труд или избытка предложения рабочей силы над спросом. Кроме общего (стандартного) *коэффициента безработицы* применяются и другие показатели, характеризующие различные ее стороны. Например, подсчитывают долю безработных среди молодежи, женщин, длительно не имеющих работы, и т.д. Стандартный коэффициент обычно рассчитывается за определенный период, в этом случае берутся средние месячные (годовые) показатели численности занятых и безработных. Возможно и его определение на какую-то дату. Тогда берутся абсолютные данные о числе безработных и занятых на эту дату.

Принимая во внимание специфику статистики России, использовать стандартный коэффициент безработицы в качестве показателя избытка рабочей силы некорректно.

Уровень безработицы в России, соответствующий стандартному коэффициенту, вероятно, следует исчислять по формуле

$$K_{бр} = \frac{Ч_{нез}}{Ч_{зан} + Ч_{нез}} * 100\%, \quad (2.24)$$

где: $Ч_{нез}$ - численность незанятых граждан, зарегистрированных в службе занятости, $Ч_{зан}$ - численность занятых граждан.

Служба занятости РФ ведет учет не только безработных, но и незанятых граждан, ищущих работу. При этом, по ее данным, численность незанятых почти вдвое превышает численность безработных.

По мере развития рынка труда и его инфраструктуры, в том числе законодательства, критерии присвоения статуса безработного будут, очевидно, меняться в сторону большего соответствия реальному положению вещей.

ГЛАВА 3. СТАТИСТИКА НАЦИОНАЛЬНОГО БОГАТСТВА

3.1. Понятие национального богатства и имущества. Состав

Процесс расширения воспроизводства, вся политическая и культурная жизнь страны осуществляется в определенных социально-экономических условиях, к которым относится, в частности, наличие состава национального богатства страны. Под национальным богатством понимают совокупность материальных ресурсов, составляющих необходимое условие процесса производства и жизни людей. Национальное богатство определяют по состоянию на конкретную дату и включает в себя две составные части:

а) *национальное имущество*, т.е. совокупность материальных благ, накопленных общественным трудом многих предшествующих поколений людей;

б) *природные ресурсы*, вовлеченные в экономический оборот страны, т.е. часть природных условий жизни общества, учтенных в статистике и используемых в процессе производства, а также в производственной сфере.

По экономическому назначению в составе национального имущества выделяют имущество производственного и непроизводственного назначения.

К имуществу производственного назначения относят:

- средства труда (*основные производственные фонды*).

К имуществу непроизводственного назначения относят:

- основные непроизводственные фонды;
- предметы и запасы товаров для потребления.
- личное имущество населения.

По принадлежности различают: государственное имущество, имущество государственных и колхозных организаций, общественных организаций, личное имущество.

Под учтенными природными ресурсами в стране понимают природные ресурсы, определенные статистикой на конкретную дату с той или иной степенью точности.

Вовлеченные в экономический оборот природные ресурсы, это средства труда в сфере производства, и та часть природных ресурсов, которая используется для обслуживания непроизводственных нужд. В составе природных ресурсов выделяют земельные, лесные, гидроресурсы, запасы полезных ископаемых.

Источником статистических данных о национальном богатстве страны служит государственная отчетность, материалы единовременных обследований, материалы бюджетных обследований семей.

3.2. Понятие об основных фондах. Типовая классификация основных фондов

Основные фонды - значительная по размерам и важнейшая по значению составная часть национального имущества. Основные фонды - это созданные общественным трудом материальные блага, которые длительное время без изменения потребительских свойств используются в народном хозяйстве.

В практике статистики и учета к основным фондам относят средства труда стоимостью больше определенной суммы (на настоящее время 100 минимальных размеров оплаты труда) и сроком службы (более 1 года).

По экономическому назначению основные фонды делятся на производственные и непроизводственные.

Производственные основные фонды - это средства труда, функционирующие в течении многих воспроизводственных циклов, они изнашиваются и постепенно переносят свою стоимость на стоимость создаваемого продукта, сохраняя свою форму.

Непроизводственные основные фонды - это материальные блага длительного использования, функционирующие в непроизводственной сфере.

Социально-экономическое значение статистического изучения основных фондов состоит в том, что:

во-первых, они составляют материальную основу производственных сил, характеризующую экономический потенциал страны;

во-вторых, основные фонды, их изучение, совершенствование их структуры, оказывает непосредственное влияние на рост производительности общественного труда, изменение условий труда и жизни населения.

По своему экономическому назначению и использованию основные фонды очень многообразны, поэтому для объяснения сопоставимости статистических данных в статистике используют типовую классификацию основных фондов, т.е. выделяют в их составе однородные с точки зрения материально-вещественных характеристик группы (перечислим основные):

- а) здания (обеспечивают условия для производства);
- б) сооружения (создание определенных технических условий, например, гидротехнические сооружения);
- в) передаточные устройства;
- г) машины и оборудование:
 - рабочие машины и оборудование (воздействует на предмет);
 - силовые машины (оборудование, предназначенное для производства и преобразования энергии);
 - измерительные, регулировочные приборы и устройства, вычислительная техника;
- д) транспортные средства;
- е) инструмент (орудия ручного труда);
- ж) производственный инвентарь и принадлежности (для обеспечения условий производственного процесса);
- з) хозяйственный инвентарь;
- и) рабочий и продуктивный скот;
- к) многолетние насаждения, капитальные вложения в землю;
- л) прочие основные фонды.

Отдельные элементы основных фондов играют различную роль в производственном процессе. В соответствии с этим выделяют активную часть основных фондов (машины, оборудование) и пассивную часть основных фондов.

В ходе развития совершенствуются старые основные фонды, увеличивается удельный вес активной части основных фондов.

Кроме группировки по материально-вещественному составу в статистике производится группировка по формам собственности, по отраслям народного хозяйства, территориям страны.

3.3. Виды оценки основных фондов

В соответствии с особенностями функционирования основных фондов, любой их элемент в каждый момент времени может иметь несколько оценок. Это связано с тем, что в период длительного функционирования основных фондов, во-первых изменяется их состав, во-вторых изменяются условия их производства.

В статистике различают: *полную первоначальную стоимость основных фондов, остаточную стоимость (первоначальная стоимость за вычетом износа), восстановительную и ликвидационную стоимость.*

Полная первоначальная стоимость основных фондов - это стоимость ввода в действие основных фондов. Она включает в себя затраты на изготовление или приобретение основных фондов (цена покупки), а также в ряде случаев и иные виды затрат, связанные с транспортировкой, хранением, монтажом по месту эксплуатации. Основные фонды поступают на предприятие и числятся на его балансе. Полной первоначальной стоимостью основные фонды обладают только в самый первый момент, затем появляется физический и моральный износ.

Остаточная стоимость (первоначальная стоимость за вычетом износа (остаточная стоимость) определяется как разность между полной первоначальной стоимостью и суммой износа на определенный момент времени, т.е. остаточная стоимость - часть основных фондов не переносящихся на основное производство. Частным случаем остаточной стоимости основных фондов является их *ликвидационная стоимость*, т.е. сумма средств, полученных в результате реализации объектов, оставшихся от основных фондов, после их ликвидации. Возможны две ситуации, когда ликвидационная стоимость может быть положительной (собственник основных фондов получает денежные средства при ликвидации объекта, например, сдает оборудование на металлолом), или отрицательной (собственник вкладывает финансовые ресурсы в ликвидацию последствий после использования объекта, например ликвидация экологических последствий после демонтажа буровой вышки).

Восстановительная стоимость представляет собой сумму затрат необходимых для воспроизводства основных фондов в новом виде в современных условиях производства и ценах. *Восстановительная стоимость* определяется из реально сложившихся к моменту определения условий воспроизводства (сметной стоимости строительства, оптовых цен, топлива, энергии и т.д.). *Восстановительная стоимость* основных фондов определяется только в результате инвентаризации основных фондов и их переоценки. Восстановительная стоимость за вычетом износа рассчитывается как разность между полной восстановительной стоимостью и суммой износа на конкретный момент времени.

Для установления смешанной оценки основных фондов производится их оценка по восстановительной стоимости в результате инвентаризации и переоценки.

В некоторой мере от смешанной оценки основных фондов позволяет уйти изменение фактической стоимости основных фондов в составных ценах (ценах на 1 января 200...года)

3.4. Показатели движения и состояния основных фондов.

Амортизация основных фондов

Амортизация основных фондов (АОФ) представляет собой процесс перенесения стоимости основных фондов на производимый продукт и накопление по мере реализации продукции денежных сумм, соответствующих части перенесенной стоимости.

Денежные суммы, соответствующие перенесенной стоимости аккумулируются в амортизационном фонде, который предназначен для возмещения износа ОФ и расширения воспроизводства.

Часть основных фондов направлена на полное восстановление основных фондов (реновацию), другая направляется на модернизацию.

Амортизационный фонд создается за счет амортизационных отчислений, это часть издержек производства, составляет перенесенную стоимость ОФ.

Амортизационные отчисления производятся всеми хозяйственными предприятиями и организациями ежемесячно. Их величина:

$$A_m = \frac{N_a * ППС}{100 * 12}, \quad (3.1)$$

где: N_a - норма амортизации в (%), определенная централизованно, дифференцированная по видам основных фондов и утвержденная правительством.

$ППС$ - полная первоначальная стоимость или восстановительная стоимость ОФ. В ряде случаев расчет амортизационных отчислений может проводиться не по полной первоначальной стоимости, а по остаточной.

Годовая величина амортизационных отчислений определяется на основе всех затрат, связанных с эксплуатацией основных фондов (объекта):

$$A_2 = \frac{ППС + K + M - ЛС}{T_{эксп}}, \quad (3.2)$$

где: $ППС$ - полная первоначальная стоимость;

K - затраты на капитальный ремонт за весь период функционирования;

M - затраты на модернизацию;

$ЛС$ - ликвидационная стоимость ОФ;

$T_{эксп}$ - срок службы основных фондов (амортизационный период) в годах.

Нормы амортизации определяют долю стоимости ОФ, которая ежегодно направляется в амортизационный фонд, т.е. соответствующая часть стоимости ОФ, переносится на основной продукт.

Норма амортизации может быть рассчитана по формуле:

$$N_a = \frac{A_g}{ППС(ОС)} * 100\%, \quad (3.3)$$

где: A_g - годовая сумма амортизационных отчислений,

$ППС(ОС)$ - полная первоначальная стоимость (остаточная стоимость).

Процесс воспроизводства ОФ предприятия отрасли характеризуется балансом основных фондов, который может быть построен двумя способами: по полной первоначальной стоимости и по остаточной стоимости.

В балансе ОФ определяется их наличие на начало года, факторы увеличения или уменьшения стоимости ОФ в течение года и наличие их на конец года.

В подлежащем балансе ОФ производится их градация по отраслям экономики и видам ОФ. В сказуемом балансе ОФ по полной стоимости отражаются следующими показателями: наличие на начало года, поступление в течении года, ввод в действие новых, переданных безвозмездно им другими предприятиями, выбытие за год, наличие на конец года.

Таблица 3.1. Схема баланса ОФ по полной первоначальной стоимости

Наличие на начало года	Поступление за год		Выбытие за год		Наличие на конец года
	Всего	В т.ч. нового	Всего	из-за ветх	
...

Таблица 3.2.Схема баланса ОФ по остаточной стоимости.

Наличие на начало года	Поступление за год	Износ за год	Выбытие за год	Наличие на конец года
...

Принципиальное отличие второй модели в том, что она учитывает износ основных фондов.

Движение ОФ характеризуется показателями обновления и выбытия. Коэффициент обновления ОФ определяется отношением стоимости введенных за год ОФ к полной первоначальной стоимости ОФ на конец года. Коэффициент выбытия рассчитывается по отношению стоимости выбывших ОФ к полной первоначальной стоимости на начало года.

Состояние основных фондов коэффициентом износа ОФ и коэффициентом годности.

Коэффициент износа основных фондов характеризует степень изношенности и определяется отношением суммы износа ОФ на какую либо дату к полной первоначальной стоимости на ту же дату.

Коэффициент годности основных фондов характеризуется степенью их сохранности и определяется отношением остаточной стоимости ОФ на какую либо дату к полной первоначальной стоимости на ту же дату. Следует заметить, что с течением времени, если не применять мер по восстановлению основных фондов, за счет их износа коэффициент годности будет снижаться, Пока не достигнет критического уровня (уровня ликвидационной стоимости). В тоже время, коэффициент износа будет увеличиваться (см. рис.3).

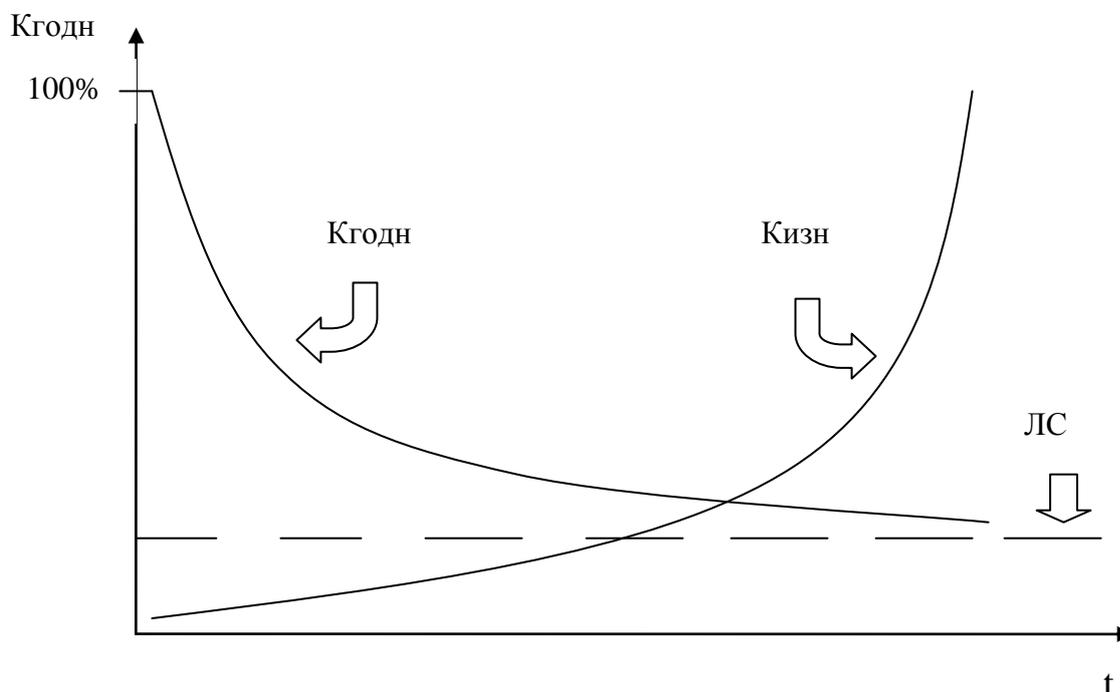


Рисунок 3. Кривые износа и годности основных фондов

Для анализа и изучения эффективности использования ОФ рассчитывают показатели *фондоотдачи* и *фондоёмкости*.

Коэффициент фондоотдачи определяется отношением показателя результата производства к среднегодовой полной первоначальной стоимости основных фондов. В

масштабе экономики государства фондоотдача рассчитывается отношением величин совокупного общего продукта (СОП) или национального дохода к среднегодовому объему основных фондов. В масштабе отдельного предприятия для характеристики результата производства могут быть использованы результаты: валовой, товарной или чистой продукции.

Фондоотдача характеризует количества продукции, приходящихся на 1000 рублей стоимости основных фондов. На величину показателя фондоотдачи влияет изменение состава ОФ, увеличение удельного веса активной части основных фондов (т.е. оборудования, машин и т.д.) приводит к увеличению фондоотдачи при той же стоимости ОФ. Поэтому в статистике дополнительно рассчитывается показатель фондоотдачи активной части ОФ.

$$f_{акк} = \frac{Q}{F_{акт}}, \quad (3.4)$$

здесь Q - стоимость произведенной продукции, $F_{акт}$ - стоимость активной части основных фондов.

При проведении анализа использования основных фондов ставится задача определения эффекта от лучшего использования ОФ. На прирост выпуска валовой продукции влияют два фактора: увеличение величины основных фондов (ΔF) и увеличение коэффициента фондоотдачи основных фондов (Δf). Тогда:

$$\Delta Q = \Delta f * \Delta F \quad (3.5)$$

Влияние данных факторов на общий прирост продукции определяется по следующим формулам:

$$\Delta Q = \Delta Q_f * \Delta Q_F, \quad (3.6)$$

здесь ΔQ_F - прирост выпуска продукции за счет увеличения основных фондов, ΔQ_f - прирост выпуска продукции за счет изменения коэффициента фондоотдачи.

Определение величин приростов выпуска продукции от обоих факторов проиллюстрируем рисунком 4.

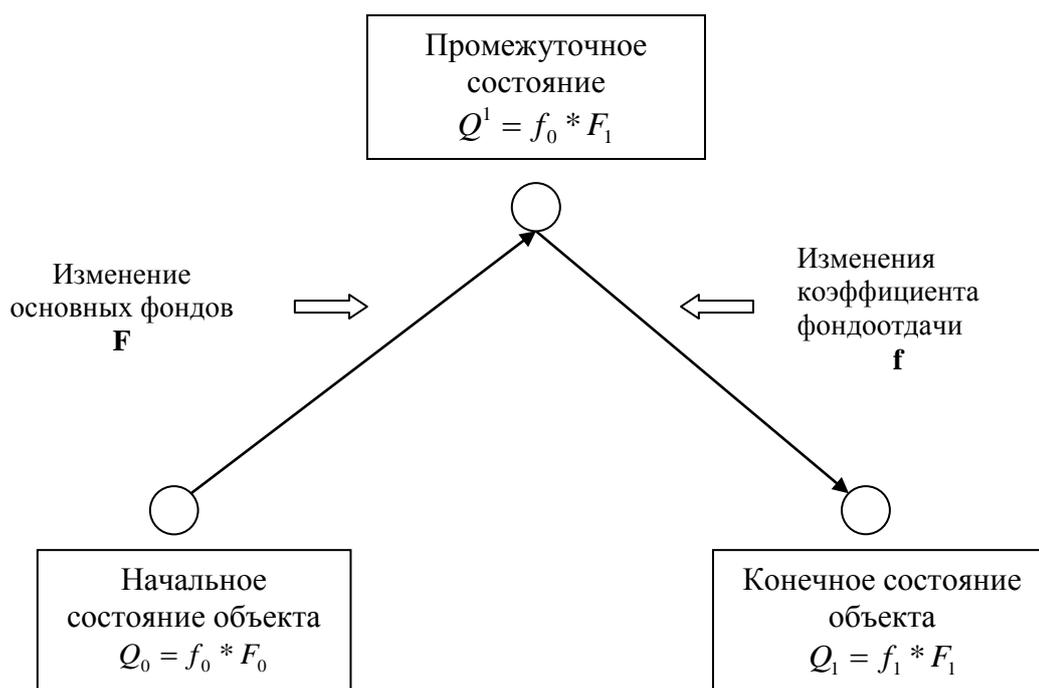


Рисунок 4. Схема расчета прироста выпуска продукции

Считаем, что первоначально реализуются возможности экстенсивного фактора (т.е. используются возможности наращивания основных фондов), в результате величина основных фондов изменяется со значения F_0 на значение F_1 . Величина коэффициента фондоотдачи f остается неизменным. Предприятие находится в промежуточном состоянии, выпуск продукции составляет: $Q^1 = f_0 * F_1$.

Величина прироста выпуска продукции определяется по следующему выражению:

$$\Delta Q_F = Q^1 - Q_0 = f_0 * F_1 - f_0 * F_0 = f_0 * (F_1 - F_0) = f_0 * \Delta F, \quad (3.7)$$

Здесь: цифра «ноль» в индексной части характеризует исходное состояние показателя, цифра «единица» - новое состояние.

Прирост выпуска продукции за счет изменения величины основных фондов прямо пропорционален приросту основных фондов при начальном коэффициенте фондоотдачи.

На втором этапе, когда исчерпаны возможности экстенсивного пути развития, используется интенсивный путь, который характеризуется ростом коэффициента фондоотдачи со значения f_0 до значения f_1 , при этом величина основных фондов остается неизменной.

Прирост выпуска продукции за счет изменения коэффициента фондоотдачи:

$$\Delta Q_f = Q_1 - Q^1 = f_1 * F_1 - f_0 * F_1 = (f_1 - f_0) * F_1 = \Delta f * F_1 \quad (3.8)$$

Прирост выпуска продукции за счет изменения коэффициента фондоотдачи прямо пропорционален приросту коэффициента фондоотдачи при конечной величине основных фондов.

При достаточно точных вычислениях обеспечивается условие:

$$\Delta Q_f + \Delta Q_F = \Delta Q \quad (3.9)$$

3.5. Изучение динамики показателя фондоотдачи

При изучении динамики фондоотдачи применяется индексный метод.

Индивидуальный индекс используется при анализе коэффициентов фондоотдачи отдельных предприятий.

$$i_f = \frac{f_1}{f_0}, \quad (3.10)$$

где: f_1 и f_0 - показатели фондоотдачи на конкретном предприятии в отчетном и базисном периодах.

При изучении динамики фондоотдачи по группе предприятий (объединение, финансово промышленная группа, отрасль) используется система индексов переменного и постоянного состава и структурных сдвигов.

Индекс фондоотдачи переменного состава показывает изменение среднего размера фондоотдачи по группе предприятий и представляет отношение показателей средней величины фондоотдачи в отчетном и базисном периодах:

$$I_f = \frac{\bar{f}_1}{\bar{f}_0} = \frac{\sum f_1 * F_1}{\sum F_1} : \frac{\sum f_0 * F_0}{\sum F_0} \quad (3.11)$$

Суммирование ведется по группе исследуемых предприятий.

Индекс фондоотдачи переменного состава определяется двумя факторами:

- 1) изменение фондоотдачи отдельных предприятий,
- 2) изменение распределения фондоотдачи (долей) между предприятиями с различным уровнем фондоотдачи.

Влияние первого фактора отражает индекс фондоотдачи постоянного состава:

$$I_{f(\text{пост.сост.})} = \frac{\sum f_1 * F_1}{\sum f_0 * F_1} \quad (3.12)$$

Влияние изменения распределения (доли, удельного веса) предприятий с различной величиной фондоотдачи определяется по следующей формуле:

$$I_{f(\text{структ.})} = \frac{\sum f_0 * F_1}{\sum F_1} : \frac{\sum f_0 * F_0}{\sum F_0} \quad (3.13)$$

Для характеристики эффективности использования основных фондов используется обратный показатель фондоотдачи - *коэффициент фондоемкости*. Коэффициент фондоемкости определяется отношением среднегодовой стоимости основных фондов к объему производимой за исследуемый период продукции.

Важнейшим показателем статистики основных фондов - является *показатель фондовооруженности*. *Коэффициент фондовооруженности* представляет отношение среднегодовой полной стоимости основных фондов к средней списочной численности рабочих. Данный показатель характеризует степень технической и технологической оснащенности исследуемого предприятия.

В мировой практике для характеристики эффективности основных фондов используется *показатель прибыльности основных фондов*. Данный показатель определяется отношением прибыли, полученной за исследуемый период, к среднегодовой полной стоимости основных фондов. Показатель прибыльности основных фондов не актуален для российской экономики, т.к. ряд организаций и предприятий научились «прятать» свою прибыль.

3.6. Статистика оборотных фондов

Оборотные фонды представляют собой предметы труда, которые полностью потребляются в пределах одного производственного цикла, при этом полностью переносящие стоимость на продукт.

Они подразделяются:

а) Производственные оборотные фонды - включают: материальные ресурсы, производственные запасы материальных ценностей, незаконченное производство, незавершенное строительство.

б) Непроизводственные оборотные фонды - представляют запасы материальных ценностей, необходимых для текущего потребления в непроизводственной сфере.

Социально-экономическое значение оборотных фондов определяется тем, что рациональная структура оборотных фондов, ускорение их оборачиваемости, экономия материальных ресурсов является важнейшими факторами повышения эффективности производства. Наличие оборотных фондов определяется показателями их объема в натуральном (по отдельным видам ресурсов) и стоимостном выражении.

Количество оборотных фондов характеризуется моментными и средними за период показателями.

В состав оборотных фондов включается:

- сырье, основные материалы, полуфабрикаты;
- вспомогательные материалы;
- топливо и горючее;
- тара и тарные материалы;
- запасные части для ремонта;
- незавершенное производство и т.д.

Использование оборотных средств характеризуется следующими показателями:

1. Коэффициент оборачиваемости ($K_{об}$), который характеризуется числом оборотов запаса за рассматриваемый период и представляет собой отношение объема оборота (выручка за реализованную продукцию в текущих ценах, объем производственного потребления и реализованной продукции) за отчетный период к среднему размеру производственных запасов или запасов готовой продукции за исследуемый период:

$$K_{об} = \frac{РП}{\bar{З}}, \quad (3.14)$$

здесь: $РП$ - объем реализованной продукции или сумма оказанных услуг,
 $\bar{З}$ - средняя величина запасов.

2. Коэффициент закрепления оборотных средств ($K_з$) представляет величину, обратную коэффициенту оборачиваемости и характеризует размер остатка оборотных средств на 1 рубль их оборота:

$$K_з = \frac{3}{РП} \quad (3.15)$$

3. Продолжительность одного оборота ($\Pi_{1об}$) оборотных фондов характеризует скорость оборачиваемости (в днях) и определяется отношением длительности ($T_{отч}$) отчетного периода (в днях) на коэффициент оборачиваемости:

$$\Pi_{1об} = \frac{T_{отч}}{K_{об}} \quad (3.16)$$

или через коэффициент закрепления

$$\Pi_{1об} = T_{отч} * \frac{3}{РП} \quad (3.17)$$

Рисунок 5 поясняет вышеприведенные понятия.

$K_{об}=3$

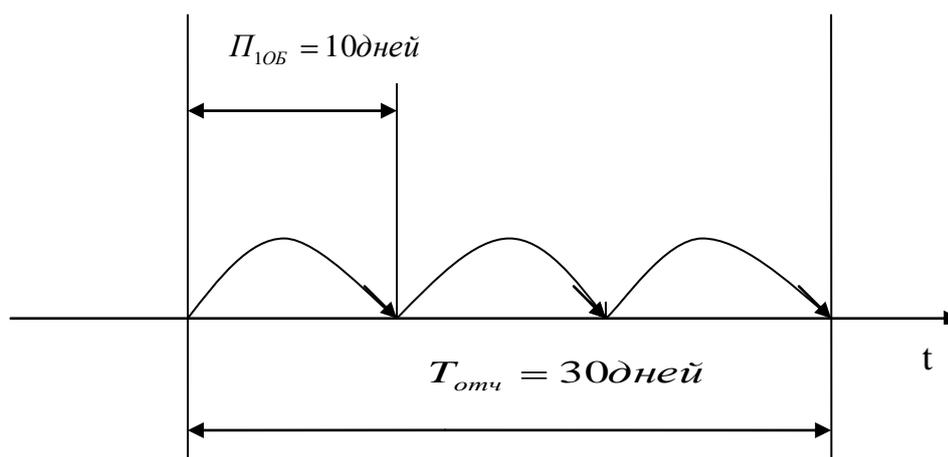


Рисунок 5. Коэффициент оборачиваемости и продолжительность одного оборота.

Эффект экономии финансовых средств, высвобождающихся в результате ускорения оборачиваемости оборотных фондов определяется по формуле:

$$\mathcal{Э} = (\Pi_{1об}^1 - \Pi_{1об}^0) * \frac{РП}{T_{отч}} \quad (3.18)$$

Изложенный материал поясним на примере, приведенном в табл.3. Имеются данные о деятельности торгового предприятия. В результате действий по повышению

эффективности коэффициент оборачиваемости увеличился с шести за год до восьми. Стоит задача оценить экономический эффект от ускорения оборачиваемости.

Таблица 3.3. Показатели деятельности торгового предприятия.

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Базовый период	Отчетный период
1	Объем реализации	млн. руб	5800	7200
2	Коэффициент обор	-	6	8
3	Продолжительность одного оборота	день	60	45
4	Экономия	$\Xi = (45-60) * 7200 / 360 = - 300$ (млн. руб.)		

Знак «-», означает высвобождение финансовых средств.

Важнейшими показателями использования производственных оборотных фондов являются:

1. *Материалоемкость совокупного общественного продукта*, которая представляет собой отношение суммы стоимостей потребленных в производстве предметов труда (сырье, топливо, инструмент и т.д.), короче всех материальных затрат к стоимости произведенного общественного продукта.

2. *Материалоемкость национального дохода* характеризует материальные затраты на 1 рубль национального дохода.

3. *Материалоемкость продукции* отдельных предприятий представляет отношение материальных затрат к стоимости произведенной продукции этим предприятием.

4. *Расход* важнейших видов материальных ресурсов в натуральном выражении на стоимостную единицу продукции. Например, расход цемента на 1 млн. руб. стоимости выполненных строительных работ.

5. *Удельный расход (m)*, показывающий средний расход конкретных видов материалов, топлива и т.п. на единицу произведенной продукции (например, расход топлива на 100 км пути).

3.7. Расчет экономической эффективности при внедрении новой техники

Одним из направлений статистического анализа является характеристика экономической эффективности внедрения новой техники.

Важнейшим показателем является величина годового экономического эффекта, которая определяется из сопоставления приведенных затрат по базовой Z_{np0} и предлагаемой разработке Z_{np1} . Приведенные затраты определяются по формуле:

$$Z_{np} = C + E_H * K_{\text{вд}}, \quad (3.19)$$

где Z_{np} - приведенные затраты на единицу продукции (работы),

C - себестоимость единицы продукции (работы),

$K_{\text{вд}}$ - капитальные вложения на единицу продукции (удельные капитальные вложения),

E_H - нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений.

Нормативный срок экономической эффективности характеризует то обстоятельство, что капиталовложения вносятся не одновременно и сразу же переносят

стоимость на произведенную продукцию (или оказанные услуги), а условно распределяются на некоторый интервал времени (срок окупаемости, см. рис. 6).

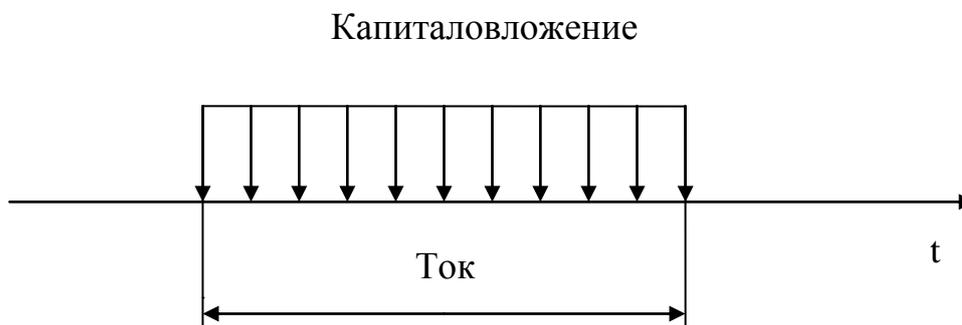


Рисунок 6. Построение схемы объяснения срока окупаемости Ток.

Нормативный коэффициент экономической эффективности устанавливается для каждой отрасли дифференцированно (так в машиностроении он определен 0,15). Это связано с тем, что величина срока окупаемости различна в разных отраслях экономики. Взаимосвязь нормативного коэффициента экономической эффективности и срока окупаемости разработки определяется следующим отношением:

$$E_H = 1/T_{OK} \quad (3.20)$$

На основе формулы (3.20) в машиностроении срок окупаемости определен на уровне 6,5 лет.

Годовой экономический эффект от внедрения новой техники (новой технологии) определяется по формуле:

$$\mathcal{E} = (Z_{np0} - Z_{np1}) * Q_1, \quad (3.21)$$

здесь: Q_1 - годовой объем выпуска новой продукции в натуральном выражении.

С учетом формулы (3.19), выражение (3.21) получит следующий вид:

$$\mathcal{E} = \{(C_0 - C_1) + E_H * (K_{y0} - K_{y1})\} * Q_1, \quad (3.22)$$

Важной характеристикой внедрения новой техники является *срок окупаемости новой техники*.

Срок окупаемости характеризует момент времени, когда расчет по формуле (3.22) дает нулевой экономический эффект, т.е. для ситуации равенства приведенных затрат по обоим вариантам.

Учитывая формулу (3.20), величина срока окупаемости определяется по следующему выражению:

$$T_{OK} = \frac{K_{y1} - K_{y0}}{C_0 - C_1} \quad (3.23)$$

Данному значению можно дать следующее обоснование (см. рис.7).

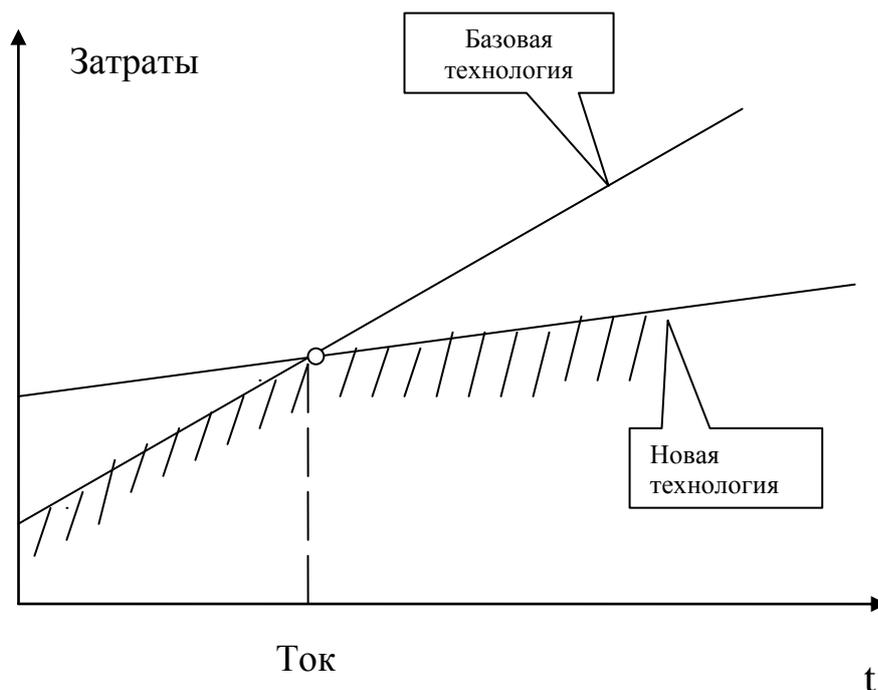


Рисунок 7. Расчет точки безубыточности

Еще один аспект, который надо учитывать, это временной фактор. Если капитальные вложения осуществляются в течение ряда лет, то расчет годового эффекта зависит от фактора времени.

Учет фактора времени осуществляется приведением капитальных затрат к одному моменту времени (началу расчетного года, см. рис. 8).

Для этого выполняются следующие процедуры:

1. Определяется коэффициент приведения:

$$\alpha_t = (1 + E)^t \quad (3.24)$$

где E - норматив приведения ($E = 0,1$), определяется рядом параметров: текущей инфляцией, ростом заработной платы, тарифов.

t - число лет, отделяющее момент проведения капиталовложений от расчетного года.

2. Производится корректировка величин капиталовложений. В случае, если капиталовложений были сделаны до расчетного периода, то их величину необходимо умножить на коэффициент приведения. В случае, если капиталовложения были сделаны после расчетного периода, их величину необходимо разделить на коэффициент приведения:

$K_1^I = K_1 * \alpha_t$ - т.к. капиталовложения были сделаны до расчетного периода (см. рис.8).

$K_2^I = K_2 / \alpha_t$ - т.к. капиталовложения были сделаны после расчетного периода.

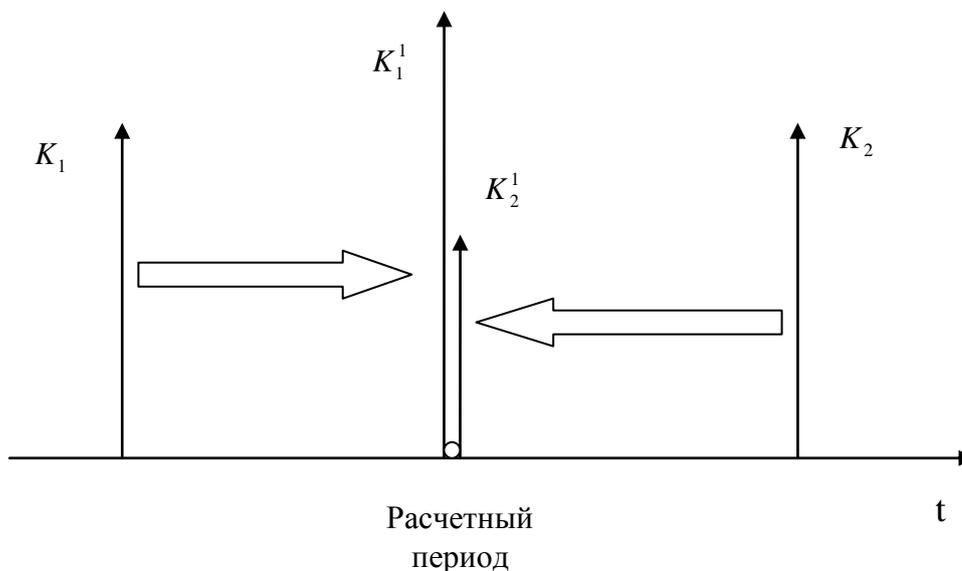


Рисунок 8. Учет временного параметра при оценке капиталовложений

3.8. Статистика природных ресурсов

Важнейший элемент национального богатства страны - природные ресурсы. В состав природных ресурсов включают земельные и лесные фонды, запасы полезных ископаемых, водные и гидроэнергетические ресурсы, рыбные богатства и т.д.

Статистика учитывает объем запасов природных ресурсов, возможность их вовлечения в хозяйственный оборот, изучает их состояние и эффективность использования.

Вся территория страны (области) составляет ее земельный фонд, который устанавливается на определенную дату, и который подразделяется:

- земли сельскохозяйственного назначения,
- земли под населенными пунктами,
- земли государственного лесного и водного фонда,
- земли, занятые предприятиями.

Основные показатели статистики природных ресурсов:

1. Обеспеченность природными ресурсами на душу населения, которая представляет отношение величины запасов природных ресурсов (га) на численность населения.

2. Интенсивность использования земель (удельный вес сельскохозяйственных угодий в общей площади земель)

Здесь учитываются следующие показатели:

- коэффициент использования пашни под посевы - отношение площади посевов к площади пашни,
- лесистость территории - отношение площади, покрытой лесом, ко всей площади земель,
- средний запас лесонасаждений на 1 га покрытой лесом площади, м³.

Статистика вопросов природных ресурсов это отдельная исследовательская тема, более подробно по данным вопросам можно ознакомиться в следующей литературе X.

ГЛАВА 4. СТАТИСТИКА СОВОКУПНОГО ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОДУКТА (СОП)

Совокупный общественный продукт представляет собой стоимость материальных благ, созданных обществом за тот или иной период времени (обычно за один год).

Если объем производства отдельных видов продукции может выражаться в натуральном, условно-натуральном, стоимостном и трудовом измерении, то объем производства СОП может быть представлен только в стоимостном выражении.

4.1. Стоимостные показатели

Основными показателями количества продукции в масштабе отдельного предприятия, отрасли являются стоимостные показатели. Показатели продукции в стоимостном выражении определяется путем оценки конкретных видов продукции в отпускных ценах отрасли их производящей. Для промышленности это оптовые цены предприятий и оптовые цены промышленности, для сельского хозяйства - закупочные цены, для грузового транспорта - транспортные тарифы и т.д.

В промышленности оптовая цена предприятий охватывает плановую себестоимость и прибыль. Оценка произведенной продукции производится как в действительных, так и сопоставимых ценах. Для характеристики масштабов производства используются показатели продукции в текущих, действительных ценах. Для временного сопоставления производится переоценка объемов продукции в сопоставимых ценах:

$$I_q = \frac{\sum q_1 * p_0}{\sum q_0 * p_0}, \quad (4.1)$$

здесь: q_1 и q_0 - соответственно объемы различных видов продукции в отчетном и базисном периодах,

p_1 и p_0 - соответственно цены данных видов продукции в отчетном и базисном периодах.

Для учета инфляционных процессов может применяться следующая формула:

$$I_q = \frac{\sum q_1 * p_1}{\sum q_0 * p_1}, \quad (4.2) \text{ в}$$

данной формуле в качестве весов используются цены на уровне отчетного периода p_1 .

4.2. Элементы продукции промышленности по степени готовности

Показатели количества продукции, а также методология определения совокупного общественного продукта непосредственно связаны с учетом продукции по степени ее готовности.

С точки зрения готовности промышленной продукции и ее назначения различают следующие элементы продукции:

- готовые изделия,
- полуфабрикаты,
- незавершенное производство.

К *готовым изделиям* относятся продукты, которые в пределах данного предприятия полностью завершены технической обработкой, приняты техническим контролем, переданы на склад готовой продукции и предназначены для отпуса

потребителю. К готовым изделиям относят законченную обработкой продукцию как основного, так и вспомогательных, подсобных и побочных цехов.

Полуфабрикаты - это продукты, которые завершены производством в пределах одного цеха предприятия, но требуют дальнейшей обработки или сборки. Часть полуфабрикатов может быть реализована потребителю.

Незавершенное производство - это продукция с незаконченной обработкой в пределах одного цеха предприятия, т.е. к ней относится продукция, находящаяся в цехах, не прошедшая отдельных стадий обработки.

4.3. Стоимостные показатели продукции

При подведении итогов деятельности предприятия или отрасли используется система стоимостных показателей продукции: валовой оборот, валовая, товарная и реализованная продукция.

Валовой оборот - это показатель, не имеющий самостоятельного значения в статистике. Он лишь имеет расчетный и методологический смысл. *Валовой оборот* (ВО) представляет собой в стоимостном выражении сумму стоимости продукции, произведенной во всех цехах предприятия. Особенностью этого показателя является повторный счет продукции, которая передается из одного цеха в другой с целью последующей обработки. Этот повторный счет носит название *внутризаводского оборота* (ВЗО), т.е. внутренний оборот предприятия.

Вычитанием из величины валового оборота значения внутризаводского оборота определяется показатель *валовой продукции* (см. рис.9):

$$ВП = ВО - ВЗО \quad (4.3)$$

Валовая продукция промышленных предприятий характеризует количество продукции, произведенной на данном предприятии за отчетный период времени.



Рисунок 9. Виды продукции

Валовая продукция включает в себя:

1. Стоимость готовых изделий, произведенных как из своего сырья, так и из сырья заказчика.

2. Стоимость полуфабрикатов за вычетом потребленных в отчетный период для нужд предприятия, и включают:

- а) полуфабрикаты, отпущенные на сторону в отчетном периоде;
- б) изменение остатков полуфабрикатов на предприятии.

3. Изменение остатков незавершенного производства. Увеличение остатков незавершенного производства – увеличивает валовой оборот и соответственно валовую продукцию.

4. Продукция подсобных, вспомогательных цехов за исключением потребленной для собственных нужд.

5. Работы промышленного характера, выполненные в отчетном периоде по заказам сторонних организаций, включая стоимость капитального ремонта собственного оборудования.

Валовая продукция предприятия, рассчитанная по изложенной методике, называется валовой продукцией, определенной по заводскому методу. По совокупности предприятий валовая продукция определяется как сумма валовой продукции отдельных предприятий по заводскому методу.

По группе предприятий для расчета общего количества продукции может быть использованы также отраслевой метод, смысл которого состоит в исключении соответственно внутриотраслевого оборота.

Товарная продукция - это продукция, произведенная на данном предприятии в отчетном периоде, предназначенная для отпуска на сторону или уже отпущенная (см рис. 8).

Товарная продукция характеризует объем продукции предприятия, предназначенной для передачи в экономический оборот. По сравнению с валовой продукцией, товарная продукция не включает в себя:

1. Изменение остатков незавершенного производства.
2. Изменение остатков полуфабрикатов.
3. Стоимость сырья заказчика.

Реализованная продукция - характеризует количество продукции, фактически отпущенной на сторону и уже оплаченной потребителем.

Количество реализованной продукции может отличаться от товарной продукции по следующим пунктам:

1. Изменение остатков готовых изделий на складе предприятия. Уменьшение остатков готовой продукции воспринимается как отгрузка потребителю – увеличивает объем реализованной продукции.
2. Стоимость продукции, произведенной в предшествующий период, но оплаченной в отчетном периоде
3. Стоимость продукции, отпущенной, но еще не оплаченной потребителем.

4.4. Особенности продукции отдельных отраслей

4.4.1. Особенности продукции строительства

В статистике продукции строительства характеризуется тремя часто используемыми показателями.

Для характеристики вновь создаваемой продукции строительства или количества строительного производства используют показатель *нормативной условной чистой*

продукции. Ее количество определяется умножением выполненных объемов отдельных видов работ в натуральном измерении на установленный норматив, и включает в себя расходы по эксплуатации строительных машин и механизмов, расходы на заработную плату и плановое накопление.

Показатели продукции строительства неразрывно связаны с понятием *капиталовложений*. Капиталовложение представляет собой совокупность затрат, связанных с созданием производственных и не производственных основных фондов, а также с расширением и реконструкцией действующих основных фондов. Капиталовложения направляются на затраты на строительные и монтажные работы, на приобретение оборудования, инструментов, проектно - изыскательные, буровые и другие работы и на прочие затраты (затраты на подготовку кадров строящегося предприятия). Экономическим источником капиталовложений является фонд накопления национального дохода. Не все элементы капиталовложений связаны с продукцией строительства.

Показатель продукции строительства (*валовой продукции строительства*) представляет собой комплексный показатель, который включает в себя виды работ, непосредственно связанные со строительными работами (проектно – изыскательные, буровые и т.п.).

Не относятся к продукции строительства:

1. Затраты на содержание дирекции строящегося предприятия.
2. Подготовку кадров.
3. Стоимость оборудования, инвентаря, инструментов.

Вместе с тем, *валовая продукция строительства* включает в себя затраты на капитальный ремонт зданий и сооружений, не входящие в состав капиталовложений.

4.4.2. Статистика продукции грузового транспорта

Продукцией *грузового транспорта* (в дальнейшем ГТ) является перемещение грузов на определенное расстояние. В натуральном выражении продукция ГТ измеряется весом перевезенных грузов и характеризуется грузооборотом (т*км), т.е. определяется как сумма произведения веса груза в тоннах и расстояния перевозки каждой партии груза в километрах. Валовая продукция ГТ в денежном выражении определяется как стоимость перевозки груза + выручка транспортных организаций за погрузочно-разгрузочные работы и складские операции.

4.4.3. Статистика продукции связи

Продукцией связи является передача сообщений, то есть может быть осуществлена в двух формах:

1. Выполнение заказов (отправка писем, телеграм, посылок и так далее).
2. В форме предоставления средств связи потребителям (телефон, телеграф)

В натуральном выражении учет выполнения заказов осуществляется фиксированием количества заказов и в некоторых случаях их объема. При предоставлении средств связи потребителям учитывается их количество и мощность. Валовая продукция связи определяется выручкой предприятий связи полученной за обслуживание отраслей материального производства.

4.4.4. Статистика продукции торговли

Разность между ценой продажи продукции и закупочной ценой продукции представляет собой *реализованное торговое наложение*. Валовая продукция *торговли* определяется как разность между реализованным торговым наложением и

оплатой услуг грузового транспорта и связи. Практически величину валовой продукции торговли можно определить как сумма издержек обращения за вычетом оплаты услуг транспорта и связи и сальдо прибылей и убытков от реализации товаров.

4.5. Определение объема совокупного общественного продукта

Совокупный общественный продукт (СОП) - это сумма материальных благ, произведенных в обществе за определенный период времени (обычно за год).

Основным методом исчисления совокупного общественного продукта является *заводской (производственный) метод*, в соответствии с которым СОП определяется как сумма валовой продукции всех отраслей материального производства, определенной без учета внутривозвратного оборота. В результате СОП определенный по заводскому методу содержит повторный счет оборота продукции между предприятиями одной отрасли (внутриотраслевого оборота или оборота между производственными отраслями). СОП может быть исчислен также как итог продукции отраслей, создающих потребительские стоимости в конечных ценах потребителя.

Конечная цена (цена потребителя) включает в себя отпускную цену отрасли, где произведена продукция, а также присоединенную стоимость отраслей сферы обращения. Общий объем совокупного общественного продукта может быть определен как в текущих ценах, так и в сопоставимых.

Наряду с совокупным общественным продуктом исчисляется также конечный продукт, то есть часть СОП, которая используется на непроизводственное потребление, накопление, возмещение износа ОФ и состоит из созданных в текущем году средств производства и предметов потребления.

Расчет величины совокупного общественного продукта с использованием обоих методов приведем на примере данных, приведенных в таблице 4.

Таблица 4.1. Показатели по трем продуктам, входящим в итог СОПа

Наименование продукции	Произведено в нат. выражении, тыс. шт.	Оптов. цена за шт., руб.	Стоим. продукции в отпуск. ценах, руб.	Выручка ГТ за перевоз ед. прод, Руб.	Стоим. Продукции ГТ, руб.	Реализов. торговое наложение на ед. прод, руб.	Стоимость валовой про-ции торговли, руб.
1	2	3	4	5	6	7	8
А	100	10,0	1000,0	0,5	50	0,4	40
Б	50	25,0	1250,0	1	50	1,2	60
В	200	15,0	3000,0	0,7	140	1,0	200
Итого			5250,0		240		300

Определение объема СОП по заводскому (производственному) методу:

$$\text{СОП} = 5250 + 240 + 300 = 5790 \text{ т. руб.}$$

Расчет величины СОП по конечной цене (цене продукта для потребителя):

$$\text{Ц}_а = 10 + 0,5 + 0,4 = 10,9 \text{ руб.}$$

$$\text{Ц}_б = 25 + 1,0 + 1,2 = 27,2 \text{ руб.}$$

$$\text{Ц}_в = 15 + 0,7 + 1,0 = 16,7 \text{ руб.}$$

$$\text{СОП} = 100 * 10,9 + 50 * 27,2 + 200 * 16,7 = 5790 \text{ т.р.}$$

Расчет величины СОП по обоим методам должен давать одинаковый результат.

ГЛАВА 5. СТАТИСТИКА НАЦИОНАЛЬНОГО ДОХОДА

5.1. Статистика производства национального дохода

Национальный доход (НД) - часть совокупного общественного продукта, которая остается за вычетом материальных производственных затрат. По экономической сущности НД представляет собой в масштабе страны вновь созданную собственность, результат труда, приложенного за отчетный период времени.

Также как и совокупный общественный продукт НД создается в отраслях материального производства. Национальный доход по материально-вещественному составу представляет собой совокупность всех произведенных за год предметов потребления и той части произведенных в течение года средств производства, которые используются для накопления.

Задачами статистики изучения национального дохода являются:

1. Определение объема национального дохода, его структуры и динамики.
2. Изучение факторов роста национального дохода.
3. Изучение принципов распределения и перераспределения национального дохода.

Объем НД может быть определен тремя методами: производственным, распределительным, методом конечного использования.

5.2. Производственный метод расчета национального дохода

Сущность производственного метода заключается в суммировании *чистой продукции* всех отраслей материального производства. *Чистая продукция* отрасли материального производства исчисляется как разность между стоимостью валовой продукции и материально-производственными затратами. Вне зависимости от того, в какой отрасли материального производства они произведены, затраты могут быть сгруппированы в три основные группы:

1. Затраты предметов труда на производство продукции.
2. Стоимость работ и услуг других отраслей (оплата услуг транспорта и связи).
3. Амортизация ОФ.

Элементами чистой продукции являются:

- 1). Зарплата, выплаченная работникам предприятиям.
- 2). Прибыль производственных предприятий.
- 3). Налоги и платы производственных предприятий.
- 4). Накопление в натуральной форме и чистая продукция, созданная в подсобных хозяйствах

Суммирование чистой продукции всех отраслей материального производства и составляет *производственный метод*:

$$НД = \sum_i ЧП_i \quad (5.1)$$

Производственный метод это основной метод определения объема национального дохода.

Распределительный метод основан на суммировании первичных доходов населения, занятого в сфере материального производства, и доходов государственных, акционерных, арендных, совместных, частных предприятий (доходов предприятий всех форм собственности).

По методу *конечного использования* НД исчисляется сложением всех элементов, образующих фонд накопления, и всех видов непроизводственного потребления.

5.3. Распределительный метод определения величины национального дохода

Национальный доход не распределяется окончательно там, где он был произведен (сфера материального производства). Первичное распределение НД только начальная стадия распределения. Созданный в сфере материального производства, национальный доход первоначально перераспределяется между производственными предприятиями и населением, занятым в сфере материального производства. А в результате его возникают первичные доходы производственных предприятий и населения. Первичные доходы промышленных предприятий складываются из прибыли (без премий), отчислений в фонд социального страхования, отчислений в фонд социального обеспечения. Первичные доходы населения, занятого в сфере материального производства включают в себя заработную плату работников, единовременные пособия, премии и др. выплаты. Сюда же можно отнести зарплату крестьян и фермеров, колхозников, доходы от личных подсобных хозяйств, от ремесел, сбора грибов, ягод и т.д. Суммирование первичных доходов промышленных предприятий и населения в сфере материального производства определяет национальный доход по *распределительному методу*.

После первичного распределения национального дохода происходит дальнейшее перераспределение НД, обусловленное следующими факторами:

- необходимостью содержания непроизводственной сферы,
- необходимостью содержания нетрудоспособного населения,
- необходимостью пропорционального развития отраслей.

Прямое перераспределение НД осуществляется между следующими участниками:

- предприятиями сферы мат. производства и государством,
- отраслями непроизводственной сферы и населением,
- государством и отд. членами общества.

Суть перераспределения национального дохода состоит в том, что государство изымает часть доходов предприятий, организаций, населения и направляет на нужды государства. В результате первичного распределения НД образуются производственные доходы, которые являются основным источником существования непроизводственной сферы, населения, занятого в непроизводственной сфере и нетрудоспособного населения.

Статистика изучает прямое перераспределение НД, характеризуя основные каналы его перераспределения, источники получения средств по этим каналам, определяет соотношения, сложившиеся в результате перераспределения НД, определяет показатели динамики.

Прямое перераспределение НД осуществляется по 3 линиям:

- а) по линии финансовой системы,
- б) по линии оплаты услуг,
- в) по линии добровольных обществ.

Предприятия передают часть своих доходов в форме отчислений от прибыли, отчислений на социальное страхование, подоходного налога и др. выплаты.

В процессе перераспределения НД производственная сфера получает доходы в форме ассигнований из бюджета, долгосрочных кредитов. Учреждения и организации непроизводственной сферы получают ассигнования из бюджета, выручку за оказание услуг и др. некоторых поступлений. При этом часть своих доходов учреждения и организации непроизводственной сферы передают населению в виде

оплаты труда, социального страхования, выплаты пенсий, стипендий, пособий и т.д. Население в процессе перераспределения получает заработную плату в непроизводственной сфере, выплаты из общественного фонда потребления, выплаты из финансовой системы в виде ссуд банка.

Часть своих доходов население передает по следующим каналам:

- уплаты налогов,
- оплаты услуг непроизводственной сферы,
- платежи в общественные фонды.

Разница между получаемыми доходами и расходами, переданными в порядке перераспределения НД, образуют сальдо перераспределения. Для производственной сферы оно всегда отрицательное, для непроизводственной сферы и населения положительное.

5. 4. Метод расчета конечного использования национального дохода

В итоге процесса перераспределения НД возникает конечный доход его участников. Конечный доход предприятий производственной сферы выражается в накоплении основных фондов и приросте запасов для производства и реализации.

Конечный доход учреждений и организаций непроизводственной сферы - это потребление материальных благ в процессе оказания услуг, а также прироста основных фондов непроизводственной сферы.

Конечный доход населения - это объем фактического потребления материальных благ и увеличения имущества населения в виде прироста жилого фонда, скота, птицы и т.д.

В результате перераспределения национальный доход распадается на *фонд потребления* и *фонд накопления*.

Фонд потребления - это материальные блага, которые используются на личное потребление населения и потребление в учреждениях и организациях непроизводственной сферы.

Фонд накопления - это часть НД, который используется на расширение деятельности предприятий производственной сферы, учреждений, организаций непроизводственной сферы, пополнения результатов и запасов у государства и населением.

Сумма фонда потребления и фонда накопления составляют *используемый национальный доход*. Величина используемого и произведенного НД не совпадает по величине на сумму возмещенных из НД потерь (от стихийных бедствий, незавершенного строительства, потерь сельскохозяйственной продукции) и сальдо внешнего оборота.

5.5. Статистика изучения роста национального дохода

При изучении факторов роста национального дохода рассматривают три группы укрупненных факторов:

- а) Изменение массы приложенного в материальном производстве труда. (Изменение числа рабочих или отработанного ими времени).
- б) Изменение производительности общественного труда.
- в) Изменение удельного веса материальных затрат в общем объеме СОП:

Общая формула расчета динамики национального дохода:

$$I_{НД} = \frac{I_{ТР} * I_W}{I_{дм.затрат}} = I_{ТР} * I_W * I_{ЧП} , \quad (5.2)$$

где: $I_{ТР}$ - индекс изменения трудовых затрат (трудовых ресурсов),

I_W - индекс изменения производительности труда,

$I_{ЧП}$ - индекс изменения доли чистой продукции в валовой продукции.

Используя данную взаимосвязь можно определить влияние каждого из факторов на изменение величины национального дохода:

1. За счет изменения отработанного времени:

$$\Delta НД_{ТР} = НД_0 * (I_{ТР} - 1), \quad (5.3)$$

Здесь: $НД_0$ - национальный доход базисного периода.

2. За счет изменения производительности труда:

$$\Delta НД_W = НД_0 * I_{ТР} * (I_W - 1) \quad (5.4)$$

3. За счет изменения доли материальных затрат в валовой продукции -

$$\Delta НД_{дм.затрат} = НД_0 * I_{ТР} * I_W * (I_{ЧП} - 1), \quad (5.5)$$

здесь - $I_{ЧП}$ - индекс доли чистой продукции в валовой продукции

Расчет составляющих национального дохода рассмотрим на примере данных, приведенных в табл.5.

Таблица 5.1. Показатели продукции отрасли

Показатели	Базисный период	Отчетный период
Валовая продукция, млн. руб.	2400	2835
Материально-производственные затраты, млн. руб.	1320	1480
Отработанное время, млн. чел-дни	120	126
Чистая продукция отрасли, млн. руб.	1080	1355
Изменение чистой продукции (НД) $\Delta ЧП$, млн. руб.	1355 - 1080 = 275	
Производительность труда, W	2400/120=20	2835/126=22.5
Доля ЧП в общем объеме валового продукта (ЧП/ВП)	45%	47.5%

Приведем расчет отдельных компонентов формулы (5.5):

- индекс изменения трудовых затрат: $I_{ТР} = 126/120 = 1.05$ или 105%

- индекс изменения производительности труда: $I_W = \frac{W_1}{W_0} = 22.5/20 = 1.125$ или 112.5%

- индекс изменения доли чистой продукции в валовой продукции: $I_{ЧП} = 47.8/45 = 1.06$

$$\Delta НД_{ТР} = НД_0 * (I_{ТР} - 1) = 1080 * (1.05 - 1.0) = 54 \text{ млн. руб.}$$

$$\Delta НД_W = НД_0 * I_{ТР} * (I_W - 1) = 1080 * 1.05 * (1.125 - 1.0) = 1134 * 0.125 = 141.75 \text{ млн. руб.}$$

$$\Delta НД_{дм.затрат} = НД_0 * I_{ТР} * I_W * (I_{ЧП} - 1) = 1080 * 1.05 * 1.125 * (1.0622 - 1.0) = 79.24 \text{ млн. руб.}$$

$$\Delta НД = 54 + 141.75 + 79.24 = 274.99 \text{ млн. руб.}$$

Значение величины изменения национального несколько, за счет округления, отличается от изменения чистой продукции (274.99 млн. руб. против 275,0 млн. руб.), что вызвано арифметическими преобразованиями.

5.6. Валовой национальный продукт

Валовой национальный продукт (ВНП) - это обобщающий показатель социально-экономического развития страны, отражающий конечные результаты деятельности организаций и предприятий производственной и непроизводственной сферы.

Данный показатель предназначен для характеристики взаимосвязанных аспектов процесса производства материальных благ и оказания услуг. От национального дохода ВНП отличается, помимо чистой продукции отраслей материального производства, тем, что включает доходы непроизводственной сферы и амортизацию основных фондов.

Валовой национальный продукт охватывает результаты экономической деятельности всех хозрасчетных единиц предприятий, организаций, учреждений производственной и непроизводственной сферы, личные подсобные хозяйства. Результаты экономической деятельности выступают в форме материальных благ и услуг.

ВНП может быть определен как *созданный (произведенный), распределенный и конечного использования*.

Созданный валовой национальный продукт определяется как сумма валовой добавленной стоимости всех отраслей экономики страны. ВНП не включает стоимость материальных затрат и оказанных хозяйственным единицам услуг.

При определении созданного ВНП производственным методом из величины валового выпуска исключается промежуточное потребление материальных благ и услуг. Валовой выпуск определяется суммированием объемов произведенных материальных благ и услуг и объема нематериальных услуг. В отличие от ВОП (валового общественного продукта) он не включает в себя материально-производственных затрат (кроме амортизации), но включает доходы, полученные в непроизводственной сфере и амортизацию основных средств этой сферы.

Распределительным методом ВНП определяется на стадии формирования доходов как сумма доходов всех предприятий, учреждений и организаций (производственной и непроизводственной сферы) и населения от экономической деятельности, полученной из-за границы, за вычетом доходов, переданных за границу.

Валовой национальный продукт при расчете *методом конечного использования* определяется суммированием конечного потребления материальных благ и услуг (потребление населением, потребление услуг, оказанных учреждениями науки и управления), накопления (капитальные вложения, прирост материальных оборотных средств), сальдо внешней торговли, сальдо доходов от экономической деятельности, полученной из-за границы.

ГЛАВА 6. СТАТИСТИКА ИЗДЕРЖЕК ПРОИЗВОДСТВА И ФИНАНСОВ

6.1. Статистика издержек производства

Издержки производства предприятий в денежной форме выступают как себестоимость продукции и складываются из затрат на ресурсы, сырье, материалы, а также других затрат на производство и реализацию продукции (оказания услуг).

В статистическом аспекте при изучении себестоимости используются две разновидности: производственная и полная себестоимость.

Производственная себестоимость характеризует затраты в процессе производства, они включают расходы на подготовку производства, выпуск продукции, обслуживании производственного процесса и некоторые другие.

Полная себестоимость включает помимо производственных затрат затраты на реализацию продукции (непроизводственные затраты).

Для анализа себестоимости необходимо исследование отдельных составляющих себестоимости - затрат.

6.1.1. Классификация затрат на производство продукции

Существует классификация методов анализа затрат (см. рис.10)

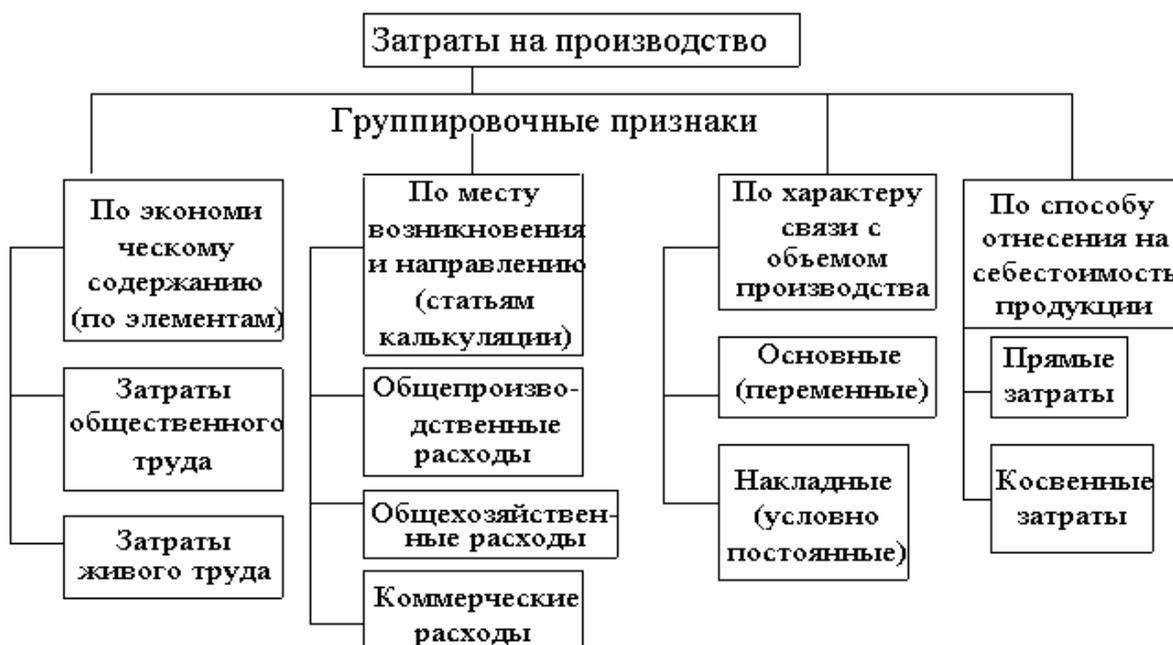


Рисунок.10. Классификация затрат на производство продукции.

1. *Группировка затрат по экономическим элементам.* Для выяснения, под влиянием каких факторов сформировался данная величина себестоимости, в какой мере и в каком направлении эти факторы влияли на общую себестоимость, необходимо разделить различные расходы на группы, или элементы затрат.

В основу этой группировки положен *признак экономического содержания* того или иного расхода. Затраты на сырье, топливо, на оплату труда и другие расходы в этом случае рассматриваются не просто как слагаемые себестоимости, а как возмещение затрат овеществленного и живого труда – возмещение потребленных предметов и средств труда и самого труда.

Таким образом, поэлементный анализ себестоимости показывает, каковы конкретно расходы на производство продукции, независимо от их места и

непосредственного назначения.

Распределение затрат по экономическим элементам позволяет выделить две основные их группы: затраты прошлого труда, овеществленные в стоимости потребленных предметов труда (сырье, материалы и т.д.) и средств труда (амортизация), и затраты живого труда (расходы на оплату труда с отчислениями на социальные нужды). Из прочих затрат обычно две трети относятся к материальным затратам, а остальное – к затратам живого труда.

2. В тех случаях, когда необходимо учесть затраты по месту их возникновения, проводится *группировка затрат по калькуляционным статьям*. На практике применяется следующая типовая группировка затрат по статьям калькуляции.

1. Сырье и материалы (за вычетом стоимости возвратных отходов), покупные изделия, полуфабрикаты и услуги производственного характера, топливо и энергия на технологические цели.

2. Расходы на оплату труда производственных рабочих.

3. Отчисления на социальные нужды.

4. Расходы по содержанию и эксплуатации машин и оборудования.

5. Общепроизводственные расходы.

6. Потери от брака.

7. Общехозяйственные расходы. (Итого – производственная себестоимость.)

8. Коммерческие расходы. (Итого – полная себестоимость.)

Перечисленные статьи затрат могут быть изменены с учетом характера и структуры производства.

По данным статьям производится калькулирование себестоимости продукции и составляются калькуляции. Поэтому данные статьи называются калькуляционными.

Каждая из статей калькуляции содержит различные экономические элементы затрат с учетом их роли в производстве. Так, например, в состав общепроизводственных и общехозяйственных расходов входят и расходы на оплату труда, и амортизация основных производственных фондов, и затраты на топливо, энергию (кроме расходуемых на технологические нужды) и вспомогательные материалы, хотя каждый из этих видов затрат представляет разные экономические элементы.

Учет затрат по месту возникновения позволяет вести его отдельно по цехам и заводу в целом.

В состав общепроизводственных кроме перечисленных включаются и непроизводительные расходы – на оплату простоев, а также недостачи и потери от порчи ценностей в цеховых складах. Учитываются эти расходы на счете «Общепроизводственные расходы» бухгалтерского учета.

Расходы по организации производства и управлению предприятием (затраты на содержание управленческого, административного персонала; амортизационные отчисления, расходы на содержание и ремонт зданий, сооружений общехозяйственного назначения и др.) составляют общехозяйственные расходы и отражаются на соответствующем счете («Общехозяйственные расходы»). Отдельно ведется учет и коммерческих расходов.

Одна из особенностей рассматриваемой группировки состоит в том, что некоторые ее статьи являются комплексными, включающими затраты как живого, так и прошлого труда. К ним относятся, в частности, общепроизводственные и общехозяйственные расходы; расходы по содержанию и эксплуатации машин и оборудования.

Группировка затрат по статьям калькуляции объединяет в группы затраты, которые характеризуются общностью назначения независимо от их содержания. Так, сумма начисленной амортизации основных фондов при распределении затрат по статьям

калькуляции указывается в трех статьях (расходы на содержание и эксплуатацию машин и оборудования, общепроизводственные расходы, общехозяйственные расходы), а при поэлементном распределении затрат она выделяется как один элемент.

Заработная плата персонала предприятия при распределении затрат по элементам объединяется в элемент «Затраты на оплату труда». При постатейном рассмотрении затрат – отражается в нескольких статьях (затраты на оплату труда производственных рабочих; общепроизводственные, общехозяйственные расходы; расходы на содержание и эксплуатацию машин и оборудования и др.).

Группировка затрат по статьям калькуляции позволяет определить место возникновения расходов, роль различных факторов в изменении всей себестоимости и отдельных статей расходов, а также исчислить себестоимость единицы продукции.

Кроме группировок затрат на производство по экономическому содержанию (по элементам затрат) и по месту возникновения и направлению (по статьям калькуляции) можно построить группировки затрат и по другим признакам.

3. В случае исследования характера связи с технологическим процессом (с объемом производства) различают *основные и накладные расходы*.

Основные расходы непосредственно связаны с процессом производства. Они, как правило, являются условно-переменными: их общая величина связана с объемом произведенной продукции и примерно пропорциональна ему (расход сырья на производство изделий, оплата труда производственных рабочих в соответствии с объемом изготовленной ими продукции и др.).

Накладные расходы связаны с процессами организации, управления и обслуживания производства. С объемом производства эти расходы связаны слабо, изменяются не пропорционально ему, а потому их именуют условно-постоянными. К условно-постоянным относятся затраты, абсолютная величина которых лимитируется по цеху или предприятию в целом и не находится в прямой зависимости от объема выполнения производственной программы (расходы на освещение и отопление помещений, заработная плата управленческого персонала).

4). Не все виды издержек могут быть прямо отнесены на конкретные виды продукции, многие из них должны быть сначала определены в целом и только затем распределены между различными изделиями. Поэтому различают *прямые и косвенные расходы*, выделить которые позволяет группировка затрат по статьям калькуляции.

Прямые затраты – это те затраты, которые находятся в прямой зависимости от объема выпуска изделия или от времени, затраченного на его изготовление. Выделяются три группы прямых затрат:

- прямые затраты материалов – это затраты тех материалов, которые действительно составляют часть выпускаемого изделия (сырье и материалы, топливо на технологические цели);

- прямые затраты труда – это заработная плата, выплаченная рабочему за действительно выполненную работу по обработке некоторого изделия;

- прямые накладные расходы – это те расходы, величина которых находится в прямой зависимости от количества выпущенных изделий или от времени, затраченного на их изготовление (к ним относится, в частности, стоимость электроэнергии, необходимой для работы машин).

Таким образом, прямые затраты составляют следующие статьи: сырье и материалы, покупные изделия и полуфабрикаты; топливо и энергия на технологические цели; затраты на оплату труда; потери от брака. Эти расходы могут быть отнесены непосредственно на счет тех видов продукции, на изготовление которых затрачивались это сырье, материалы и т.д.

Косвенные затраты носят более общий характер, и их уровень не всегда находится в прямой зависимости от объема производства или затрат рабочего времени. Они также подразделяются на три группы:

- косвенные затраты материалов – это затраты различных побочных, но необходимых материалов, используемых в производственном процессе (смазочные масла, канцтовары, запчасти и др.);

- косвенные трудовые затраты – это заработная плата, выплаченная подсобным рабочим, рабочим, занятым обслуживанием оборудования, кладовщикам, канцелярским работникам и др. Они включают также время простоев основных производственных рабочих и стоимость сверхурочных работ;

- косвенные накладные расходы – это заработная плата руководства, коммерческих, административных работников, стоимость аренды, транспортных расходов, затраты на разработку новых изделий.

Косвенные расходы – это расходы по ремонту и содержанию машин и оборудования, общепроизводственные и общехозяйственные, коммерческие расходы. Все эти затраты можно включить в себестоимость изделия только косвенным путем, при помощи условных расчетов, например пропорционально оплате труда производственных рабочих.

Статьи, объединяющие косвенные расходы, называют комплексными. Сумма всех прямых затрат составляет производственную себестоимость изделия. Сумма всех прямых и косвенных затрат дает себестоимость реализованной продукции.

6.1.2. Индексные методы исследования динамики себестоимости

Для определения динамики себестоимости и контроля выполнения плановых показателей используется индексный метод.

Индивидуальные индексы вычисляются для определения изменения себестоимости единицы продукции одного вида:

Введем обозначения:

$Z_{пл}$ - себестоимость единицы продукции конкретного вида по плану,

Z_0 - себестоимость в базисном году,

Z_1 - себестоимость в отчетном году.

$$1) \text{ Индекс планового задания: } i_{пл.з.} = \frac{Z_{пл}}{Z_0} \quad (6.1)$$

$$2) \text{ Индекс выполнения плана: } i_{вып.пл.} = \frac{Z_1}{Z_{пл}} \quad (6.2)$$

$$3) \text{ Индекс фактического изменения себестоимости: } i_{факт.изм.} = \frac{Z_1}{Z_0} \quad (6.3)$$

Между рассмотренными индексами существует связь:

$$i_{факт.изм.} = i_{пл.з.} * i_{вып.пл.} \quad (6.4)$$

В случае снижения себестоимости, величина экономии рассчитывается по следующей формуле:

- сумма экономии по плану: $\mathcal{E}_{пл} = (Z_{пл} - Z_0) * Q_{пл}$

- сумма экономии сверх плана: $\mathcal{E}_{сверх} = (Z_1 - Z_{пл}) * Q_1$

- фактическая экономия: $\mathcal{E}_{факт} = (Z_1 - Z_0) * Q_1$

Фактическая сумма экономии включает помимо плановой и сверхплановой, экономию от снижения себестоимости от сверхпланового выпуска продукции:

$$\mathcal{E}_{\text{сверх.вып.}} = (Z_{nl} - Z_0) * (Q_1 - Q_{nl})$$

Формула для определения величины полной экономии выглядит следующим образом:

$$\mathcal{E}_{\text{сверх.вып.}} = (Z_1 - Z_0) * Q_1 = (Z_{nl} - Z_0) * Q_{nl} + (Z_1 - Z_{nl}) * Q_1 + (Z_{nl} - Z_0) * (Q_1 - Q_{nl}) \quad (6.5)$$

Если продукция одного вида изготавливается на нескольких предприятиях, то для этих предприятий можно определить динамику средней себестоимости по формуле индекса переменного состава:

$$I_z = \frac{\bar{Z}_1}{\bar{Z}_0} = \frac{\sum Z_1 * q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum Z_0 * q_0}{\sum q_0} \quad (6.6)$$

где: Z_0 и Z_1 - средняя себестоимость единицы вида продукции по группе предприятий в базисном и отчетном годах, соответственно,

q_1 и q_0 - количество продукции данного вида, выпущенное отдельным предприятием в отчетном и базисном периодах.

Формула (6.6) отражает влияние двух факторов:

- изменение уровня себестоимости продукции на отдельном предприятии,
- изменение уд. весов предприятий с разным уровнем себестоимости.

Для определения влияния 1-го фактора на динамику средней себестоимости рассчитывается индекс (постоянного) состава:

$$I_z = \frac{\sum Z_1 * q_1}{\sum Z_0 * q_1} \quad (6.7)$$

Влияние второго (структурного) фактора на динамику средней себестоимости определяется индексом структурных сдвигов.

$$I_{\text{струк}} = \frac{\sum Z_0 * q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum Z_0 * q_0}{\sum q_0} \quad (6.8)$$

На динамику себестоимости помимо внутрипроизводственных факторов оказывает влияние внешние условия рынка.

Учет факторов производится следующим образом:

$$I_z = \frac{\sum Z_1 * q_1 \pm dp}{\sum Z_0 * q_1} \quad (6.9)$$

Здесь $dp = (p_1 - p_0) * m_1$ - сумма экономии (-) или перерасхода денежных средств (+) за счет изменения цен на ресурсы, p_1 и p_0 - базисные и фактические цены и тарифы, m_1 - объем потребленных ресурсов в отчетном периоде.

На тех предприятиях, на которых изготавливаются разные виды продукции и в общем выпуске преобладает сравнимая продукция, вычисляются показатели снижения себестоимости *сравнимой* товарной продукции.

К *сравнимой* относят продукцию, которая производилась в отчетном и предыдущем периодах. Основным критерием сравнимости является сохранение продуктом потребительских свойств. Если в текущем году частично изменяются технология производства, потребляемое сырье или конструкция изделия, но при этом не утрачиваются его потребительские свойства, не изменяется утвержденный стандарт, то такое изделие остается сравнимым.

К *несравнимой* относится продукция, впервые выпускаемая в отчетном году и, следовательно, не имеющая базисной себестоимости, а также продукция, которая в предыдущем году выпускалась в опытном порядке или только осваивалась, что обычно связано с относительно высокими затратами.

Для оценки выполнения плановых заданий и динамики себестоимости сравнимой товарной продукции используют следующие три индекса.

1. Индекс планового задания:

$$I_{пл.зад} = \frac{\sum Z_{план} * q_{план}}{\sum Z_0 * q_{план}} \quad (6.10)$$

Данный индекс характеризует изменение плановой себестоимости единицы изделия по сравнению со средней годовой себестоимостью предыдущего года в расчете на плановый объем и ассортимент продукции. Разность между числителем и знаменателем дает плановую сумму общей экономии (перерасхода) от изменения себестоимости сравнимой товарной продукции:

$$\mathcal{E}_{план} = \sum Z_{план} * q_{план} - \sum Z_0 * q_{план} \quad (6.11)$$

2. Индекс выполнения планового задания:

$$I_{вып.пл.} = \frac{\sum Z_1 * q_1}{\sum Z_{план} * q_1} \quad (6.12)$$

Рассчитывается этот индекс только в аналитических целях и характеризует соотношение уровней фактической и плановой себестоимости в расчете на фактический объем и состав продукции, что устраняет влияние ассортиментных сдвигов. Разность между числителем и знаменателем дает размер сверхплановой суммы экономии (перерасхода), полученной вследствие снижения (повышения) себестоимости продукции:

$$\mathcal{E}_{св.план} = \sum Z_1 * q_1 - \sum Z_{план} * q_1 \quad (6.13)$$

3. Индекс фактического изменения себестоимости сравнимой товарной продукции:

$$I_{факт} = \frac{\sum Z_1 * q_1}{\sum Z_0 * q_1} \quad (6.14)$$

Последний показатель характеризует динамику себестоимости продукции. Поскольку в знаменателе индекса фигурирует фактическая себестоимость единицы продукции предыдущего года, то он охватывает только продукцию, сравнимую с предыдущим годом. Разность между числителем и знаменателем дает сумму фактической экономии (перерасхода), полученную вследствие снижения (повышения) себестоимости продукции:

$$\mathcal{E}_{факт} = \sum Z_1 * q_1 - \sum Z_0 * q_1 \quad (6.15)$$

По группе предприятий, входящих в состав отрасли, общий индекс себестоимости определяется:

1. Заводским методом (постоянного состава):

$$I_z = \frac{\sum_i \sum_j Z_{1ij} * q_{1ij}}{\sum_i \sum_j Z_{0ij} * q_{1ij}}, \quad (6.16)$$

суммирование ведется по двум параметрам: первая сумма означает, что суммирование ведется по предприятиям (индекс *i*), вторая сумма означает, что суммирование ведется по затратам на производство по отдельным видам продукции (индекс *j*) на предприятии.

- номер вида продукции

2. При отраслевом методе (круг сравниваемой продукции шире, вся учитывается, если выпускается хотя бы на одном предприятии):

$$I_z = \frac{\sum \bar{Z}_1 * q_1}{\sum \bar{Z}_0 * q_1}, \quad (6.19)$$

здесь \bar{Z}_0 и \bar{Z}_1 - средние величины себестоимости по совокупности предприятий в базовом и отчетном периодах:

$$\bar{Z}_0 = \frac{\sum Z_0 * q_0}{\sum q_0}, \quad (6.20)$$

$$\bar{Z}_1 = \frac{\sum Z_1 * q_1}{\sum q_1}, \quad (6.21)$$

здесь: q_1 и q_0 - объемы, относящиеся к сравниваемым видам продукции, в отчетном и базисном периодах.

Индекс, определяемый заводским способом, не учитывает изменения удельных весов с разным уровнем себестоимости в общем объеме производства (структурный фактор).

Индекс себестоимости, определяемый отраслевым методом, зависит не только от изменения себестоимости на отдельном предприятии, но и от отраслевых структурных сдвигов в производстве.

Одним из показателей себестоимости является показатель затрат на 1 рубль товарной продукции:

$$h = \frac{\sum Z * q}{\sum p * q}, \quad (6.22)$$

где: $\sum Z * q$ - объем денежных средств, необходимых для производства заданного объема продукции, $\sum p * q$ - объем товарной продукции в оптовых ценах предприятия.

Различают плановый показатель себестоимости и отчетный:

а) плановый:

$$h_{план} = \frac{\sum Z_{план} * q_{план}}{\sum p_{план} * q_{план}} \quad (6.23)$$

б) отчетный:

$$h_1 = \frac{\sum Z_1 * q_1}{\sum p_1 * q_1} \quad (6.24)$$

Сопоставление их позволяет оценить степень выполнения плана по показателю затрат на 1 рубль товарной продукции:

$$I_h = \frac{h_1}{h_{план}} = \frac{\sum Z_1 * q_1}{\sum p_1 * q_1} : \frac{\sum Z_{план} * q_{план}}{\sum p_{план} * q_{план}} \quad (6.25)$$

На величину данного фактора оказывают влияние три фактора:

- 1) изменение себестоимости продукции,
- 2) ассортиментный сдвиг в выпущенной продукции,
- 3) отклонение фактических цен.

Для вычисления изменения себестоимости продукции необходимо устранить влияние двух последних факторов. Для этого дополнительно вычисляются /56/:

а) плановые показатели, пересчитанные на фактический выпуск и ассортимент продукции:

$$h_{план}^1 = \frac{\sum Z_{план} * q_1}{\sum p_{план} * q_1} \quad (6.26)$$

б) фактические показатели в оптовых ценах, принятых в плане:

$$h_1^1 = \frac{\sum Z_{план} * q_1}{\sum p_{план} * q_1} \quad (6.27)$$

Тогда индекс выполнения плана по себестоимости на основе показателя затрат на 1 рубль тов. продукции можно определить:

$$I_h(z) = h_1^1 : h_{план}^1 = \frac{\sum Z_1 * q_1}{\sum P_{план} * q_1} : \frac{\sum Z_{план} * q_1}{\sum P_{план} * q_1} = \frac{\sum Z_1 * q_1}{\sum Z_{план} * q_1} \quad (6.28)$$

Индекс изменения затрат на 1 рубль при ассортиментных сдвигах в составе товарной продукции:

$$I_h(q) = h_{план}^1 : h_{план}^1 = \frac{\sum Z_{план} * q_1}{\sum P_{план} * q_1} : \frac{\sum Z_{план} * q_{план}}{\sum P_{план} * q_{план}} \quad (6.29)$$

Индекс изменения затрат на 1 рубль при отклонениях фактических цен от плановых:

$$I_h(p) = h_1 : h_1^1 = \frac{\sum Z_1 * q_1}{\sum P_1 * q_1} : \frac{\sum Z_1 * q_1}{\sum P_{план} * q_1} \quad (6.30)$$

Произведение трех частных индексов дают общий индекс выполнения плана по показателю затрат на 1 рубль товарной продукции:

$$I_h = I_h(z) * I_h(q) * I_h(p) \quad (6.31)$$

6.2. Статистика финансов

6.2.1. Статистика финансов государства

Главное звено финансовой системы это государственный бюджет (ГБ) страны. При изучении государственного бюджета статистика финансов выявляет источники его формирования и основные направления расходования денежных ресурсов. Основной источник финансовых поступлений это налоги. Рассмотрим некоторые из них. (Более подробные сведения можно почерпнуть при изучении литературы по бухгалтерскому учету).

1). Одним из основных налогов, который используется при работе предприятий это налог на добавленную стоимость (НДС). Налог на добавленную стоимость, один из важнейших источников дохода бюджета, представляет собой форму изъятия в бюджет части прироста стоимости, которая создается на всех стадиях процесса производства товаров, услуг, и вносится в бюджет по мере их реализации.

Базовая ставка налога НДС в настоящее время составляет 18% к обороту. Однако для ряда товаров (детские товары, отдельные виды лекарств и др.) устанавливаются льготные ставки НДС.

Общая схема начисления налога на добавленную стоимость приведена на рис. 10. Пусть некоторое предприятие закупило материальных ресурсов (МР) на 1000 руб. Реализация готовой продукции (ГП) прошла по цене 2000 руб., т.е. добавочная стоимость составила 1000 руб. На эту величину (исходя из базовой ставки 18%) был соответственно начислен налог в бюджет 180 руб.

2). Источником дохода государственного бюджета с физических лиц является подоходный налог. Начисление подоходного налога с граждан начиная с 1 января 1992 года производится с совокупного годового дохода граждан, который учитывает все доходы граждан. В настоящий момент начисление подоходного налога производится по единой ставке 13%. Однако в РФ существовали и иные схемы, так первоначально с 1992 года была установлена дифференцированная шкала от 12% до 35% в зависимости от величины совокупного годового дохода.

Определенные категории населения (инвалиды, участники войны и другие) имеют налоговые льготы. Кроме того, до налогообложения доход уменьшается на сумму

минимального размера оплаты труда на каждого ребенка в возрасте до 18 лет, а также на студентов и учащихся дневной формы обучения - до 24 лет, на каждого иждивенца, не имеющего самостоятельного источника дохода.

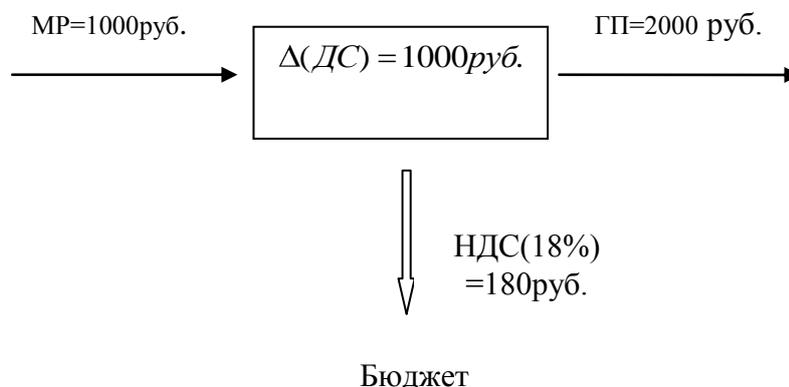


Рисунок 11. Алгоритм начисления и изъятия НДС

3). Кроме того, существуют и другие виды сборов, в частности, акцизы - это сбор с единицы товара. Принципиальное отличие от налогов, акцизы собираются еще до реализации товара или получения финансовых средств, в момент ввоза товара из-за границы или при его производстве. Список товаров, подлежащих акцизным сборам, ограничен и включает в себя чаще всего так называемые «угрожающие здоровью» товары (табаки, спиртные напитки и т.п.).

6.2.2. Показатели денежной массы

Количество денег, необходимых для обращения в государстве, классифицируется как *денежная масса*. Количество денег, необходимое для обращения, определяется как частное от деления суммы цен реализуемых товаров и платежей наличными деньгами (за минусом платежей по безналичному расчету) на скорость обращения денег.

Скорость обращения денег (количество оборотов денежной массы) - есть отношение суммы поступлений в кассы банков к среднему остатку денег в обращении.

Для характеристики денежной массы используется понятие *денежный агрегат* - показатель количества денег или финансовых активов.

В экономической теории выделяются следующие агрегаты денежной массы:

- M0 – объем наличных денег в обращении;
- M1 - финансовые активы, которые могут быть немедленно задействованы для осуществления расчетов (наличные деньги и вклады до востребования);
- M2 - образуется путем сложения агрегата M1 и наиболее распространенных видов срочных вкладов;
- M3 - образуется путем учета агрегата M2 и некоторых видов крупных срочных вкладов и срочных соглашений об обратном выпуске (деPOSITные сертификаты, облигации госзаймов);
- L — наиболее широкий из всех денежных агрегатов, обобщающий все денежные средства и финансовые активы.

Состав денежных агрегатов неодинаков в различных странах.

Денежные агрегаты представляют собой иерархическую систему: каждый последующий агрегат включает в свой состав предыдущий. Между собой денежные

агрегаты отличаются не только по составу денежной массы, но и по уровню ликвидности. Самой высокой ликвидностью обладает денежный агрегат M0 (наличные деньги), ликвидность M1 ниже, чем M0, но выше, чем M2, поскольку вклады до востребования должны быть возвращены вкладчику по его заявлению, а срочные вклады могут использоваться банком по своему усмотрению в течение всего срока вклада и возвращаются вкладчику только по истечении этого срока.

Денежный агрегат M0

Денежный агрегат M0 - это наличные деньги - *монеты и бумажные деньги*, участвующие в обращении.

Монета, составляющая лишь малую часть денежной массы: в настоящее время - всего 2 или 3% в общем объеме денежного предложения M1. Металлические деньги - это «удобные деньги», позволяющие совершать любые виды мелких покупок.

Все металлические деньги, имеющие хождение в стране, - это символические деньги. Это означает, что действительная стоимость — стоимость металлического слитка, из которого собственно и сделана монета, — меньше нарицательной стоимости монеты. Это позволяет предотвратить переплавку символических денег с целью их прибыльной продажи в качестве золотых или серебряных слитков. Если бы, например, каждая 50-центовая монета в США содержала в себе серебро стоимостью 75 центов, то было бы очень выгодно переплавить ее и продать в виде слитка. Несмотря на незаконность подобных действий, 50-центовые монеты быстро исчезли бы из обращения. В этом состоит один из потенциальных недостатков товарных денег. Если их ценность как товара превысит их ценность как денег, то они прекратят свое существование в качестве средства обращения.

Бумажные деньги составляют около 28% денежной массы M1 в экономике. В США все миллиарды долларов бумажных денег представлены в форме банкнот Федеральной резервной системы, то есть банкнот, которые выпущены Федеральным резервным банком с разрешения Конгресса. Кинув беглый взгляд на любые американские деньги, вы заметите слева вверху на лицевой поверхности банкноты надпись *Federal Reserve Note* и знак выпустившего ее резервного банка под надписью.

Денежный агрегат M1

Первый *денежный агрегат M1* включает наличные деньги и транзакционные депозиты, т. е. вклады, средства с которых могут быть перечислены другим лицам в качестве платежей по чекам или электронным денежным переводам. Поскольку в странах с развитой рыночной экономикой, в том числе с современным финансовым рынком, большинство обменных операций осуществлять с помощью первого денежного агрегата, то его называют агрегатом в узком смысле, в котором деньги используются как средство обращения.

Банковские депозиты (вклады) - это крупнейший компонент денежной массы M1.

Существует много финансовых институтов, предлагающих услуги по размещению депозитов.

1. Коммерческие банки. Такие банки составляют основу системы. Они принимают вклады от физических лиц и фирм и используют свои финансовые ресурсы для предоставления множества разнообразных видов ссуд. Ссуды коммерческих банков служат для предпринимателей и фирм источником краткосрочного оборотного капитала, для потребителей - способом финансирования покупки автомобилей, других товаров длительного пользования и т.п.

2. Сберегательные учреждения. Коммерческие банки дополняются множеством других финансовых институтов — сберегательными ассоциациями и кредитными союзами, - которые все вместе называются сберегательными учреждениями. Кредитные

союзы принимают вклады от своих «членов» - обычно группы людей, работающих в одной компании, - и предоставляют эти средства для финансирования покупок в рассрочку.

Депозиты в банках и сберегательных учреждениях называют по-разному: вклад до востребования; счет НАУ (*negotiable order of withdrawal (NOW) account*); счет с автоматическим переводом средств, или счет АТС (*automatic transfers service (ATS) account*); чековый паевой счет. Но несмотря на такое разнообразие названий, все эти вклады сходны в одном: вкладчики могут изъять эти средства в любой момент и на любую сумму по собственному усмотрению.

На протяжении большей части XX в. (до 90-х гг.) агрегат M1 рассматривался как наиболее точный измеритель денежной массы. Однако в настоящее время с развитием кредитных отношений стала более очевидной зависимость ключевых параметров национальной экономики от агрегата M2, который и рассматривается в настоящее время как важнейший объект денежно-кредитной политики.

Денежный агрегат M2

Денежный агрегат M2. Денежная масса агрегата M2 имеет более разветвленную структуру. В ее состав входят денежные формы агрегата M1, а также срочные и накопительные вклады в коммерческих банках и тому подобное.

Эти денежные активы можно легко, без финансового риска, перевести в наличные или депозитные деньги. Таким образом они служат своеобразным резервом для высоколиквидных активов агрегата M1.

Денежный агрегат M3

Денежный агрегат M3 включает денежные формы агрегата M2, депозитные сертификаты, сберегательные вклады в специализированных кредитных учреждениях и некоторые другие виды финансовых активов - это долгосрочные активы, в частности в ценных бумагах и долгосрочных займах.

M3-денежная масса в обороте, измеряемая совокупным объёмом покупательных и платёжных средств, обслуживающих хозяйственный оборот и принадлежащих частным лицам, предприятиям и государству (кроме центрального правительства).

Агрегаты M2 и M3 совмещают в себе денежные формы в широком понимании этого понятия. Активы, которые входят к M3 за минусом M1 получили название “почти денег”. В отличие от денег, которые входят в агрегат M1, они непосредственно не функционируют как средство обращения, а применяются как средство нагромождения стоимости. Но они тоже могут без особых осложнений переходить из одной функциональной формы в другую; из пассивной формы в активную форму. Следовательно, денежная масса (M3-M1) это ликвидные финансовые активы, которые применяются по большей части в функции средства нагромождения и приносят их владельцу проценты.

В отдельных странах, например в США, банковская статистика выделяет еще один агрегат L.

Показатель ликвидности - денежный агрегат L.

Федеральная резервная система США использует широкий показатель ликвидности — денежный агрегат L. Агрегат L включает показатель M3 и другие ликвидные активы, такие, как срочные займы в евродолларах резидентов США, не являющихся банками; акцептованные банком векселя (*banker's acceptances*); коммерческие бумаги (*commercial paper*)¹; казначейские векселя и другие ликвидные казначейские ценные бумаги; сберегательные облигации США. Считается, что этот агрегат полностью охватывает и характеризует денежную массу в стране.

Хотя ФРС публикует данные по денежному агрегату L, она не осуществляет контроль над его размером.

Переход от денежного агрегата M0 к денежному агрегату M3 показан в табл. 6 на примере стандартов МВФ

Таблица 6.1. Виды денежных агрегатов

Денежные агрегаты	Инструменты
M0-наличные деньги	Национальная наличная валюта
M1-- деньги в узком смысле слова	M0 плюс Депозиты до востребования
M2- деньги в узком смысле слова плюс близкие категории	M1 плюс Срочные и накопительные депозиты Депозиты в иностранной валюте Депозитные сертификаты Перекупаемые ценные бумаги По соглашению
M3-деньги в широком смысле слова	M2 плюс Дорожные чеки Коммерческие бумаги
от M4 к M6 или агрегат L (ликвидность)	M3 плюс Ликвидные государственные ценные бумаги Свободно обращающиеся облигации Пассивы других финансовых посредников

Как видно из таблицы, международными стандартами предусмотрено от четырёх до семи показателей денежной массы. В статистике ООН предпочтение отдаётся показателю, объединяющему наличные деньги и депозиты. МВФ рассчитывает общий для всех стран показатель M1 (совокупность наличных денег и всех видов чековых вкладов) и показатель «квазиденег» (срочные и сберегательные банковские счета и наиболее ликвидные финансовые инструменты, обращающиеся на рынке).

В России исчисляется четыре показателя. В российской практике категория «совокупная денежная масса» (денежный агрегат M3) как сумма всех наличных и безналичных средств в обращении достаточно близка к международным стандартам, хотя имеются некоторые отличия в понимании совокупной денежной массы, и особенно в трактовке её составляющих - денежных агрегатов M1 и M2. Так, в соответствии с международными рекомендациями в денежном агрегате M1 помимо M0 учитываются только вклады до востребования, а в России – не только вклады до востребования, но и срочные вклады населения и предприятий в коммерческих банках, а также средства на расчётных, текущих и специальных счетах предприятий, населения и местных бюджетов. Напротив, в международных рекомендациях денежный агрегат M2 по сравнению с денежным агрегатом M1 расширяется за счёт сертификатов и находящихся в продаже ценных бумаг, тогда как в российской практике сертификаты

и облигации госзайма включаются в денежный агрегат М3.

В состав совокупной денежной массы, рассчитываемой Банком России, входят следующие показатели:

1. Денежный агрегат М0 – наличные деньги в обращении, т.е. не включая наличные деньги, держателем которых является банковская система.

2. Средства на расчётных, текущих и специальных счетах предприятий, населения и местных бюджетов.

3. Депозиты населения и предприятий в коммерческих банках.

4. Депозиты населения до востребования в сберегательных банках.

5. Средства Госстраха.

Денежный агрегат М1 = (М0 + п.2 + п.3 + п.4 + п.5).

6. Срочные депозиты населения в сберегательных банках.

Денежный агрегат М2 = (М1 + п.6).

7. Сертификаты и облигации госзайма.

Денежный агрегат М3 = (М2 + п.7).

В российской практике в качестве наиболее универсального показателя денежной массы применяется денежный агрегат М2.

6.2.3. Статистика банковской системы

Перераспределение денежных средств в экономике страны осуществляется при помощи нескольких финансовых потоков: налоги, инвестиции и кредиты.

Для характеристики кредитной деятельности банков статистика финансов использует следующие показатели: средний размер ссуды, средний размер срока ссуды, продолжительность одного оборота ссуды и др.

Средний размер ссуды:

$$\bar{a} = \frac{\sum a_i * t_i}{\sum t_i}, \quad (6.26)$$

здесь: a_i - денежный размер i -ой ссуды (кредита), t_i - срок действия i -ой ссуды.

Средний срок ссуды (кредита) можно определить различными методами в зависимости от имеющихся данных:

$$1) \bar{t} = \frac{\sum t_i * a_i}{\sum a_i}, \quad (6.27)$$

$$2) \bar{t} = \frac{\bar{O} * T_{\text{отч.пер.}}}{N_{\text{об}}} \quad (6.28)$$

Здесь: \bar{O} - средний остаток срочных ссуд, $T_{\text{отч.пер.}}$ - длительность отчетного периода (число дней в отчетном периоде), $N_{\text{об}}$ - размер кредитного оборота по счету срочных ссуд (суммы погашенных кредитов - сумма просроченных кредитов).

Среднее число оборотов ссуды (\bar{n}) можно определить различными методами:

$$1) \bar{n} = \frac{T_{\text{отч.пер.}}}{t} \quad 2) \bar{n} = \frac{\sum n_i * a_i}{\sum a_i} \quad 3) \bar{n} = \frac{N_{\text{об}}}{\bar{O}} \quad (6.29)$$

Привлечение свободных денежных средств населения осуществляется сберегательными банками. Основные показатели статистики сберегательного дела: количество сберкасс и отделений, численность и состав вкладчиков, общий объем вкладов и другие показатели. Рассмотрим важнейшие:

- **Коэффициент прилива вкладов** - определяется как отношение

прилива за год к остатку вкладов на начало года,

- **Коэффициент оседания вкладов** - отношение суммы прилива вкладов к обороту поступления вкладов.

- **Средний размер вклада на одного вкладчика** - отношение общей суммы вкладов на определенную дату к числу всех вкладов.

- **Средний срок хранения денежных вкладов** (рассчитывается по средней взвешенной арифметической):

$$\bar{t} = \frac{\sum t_i * b_i}{\sum b_i}, \quad (6.30)$$

Здесь: t_i - время хранения некоторого i -го вклада, a_i - размер i -го вклада.

Важнейший показатель денежного обращения - *покупательная способность рубля*, которая определяется :

$$I_{н.с.руб.} = \frac{1}{I_p}, \quad (6.31)$$

Здесь: $I_{н.с.руб.}$ - индекс покупательной способности рубля,

I_p - индекс цен.

Для оценки динамики и эффективности кредитных вложений используются следующие показатели:

1. Индекс эффективности кредита, который определяется отношением индексов объема производства к индексу кредитных вложений.

2. Относительный прирост Δn числа оборотов оборотных средств предприятий за год вследствие эффективности использования кредитов:

$$\Delta n = d_{кр} * (\bar{n}_{кр} * I_{эфф.кр} - \bar{n}_{об}), \quad (6.32)$$

где: $\bar{n}_{кр}$ - среднее число оборотов кредита по выдаче (отношение суммы выданных кредитов к среднему размеру задолженности по краткосрочным кредитам),

$\bar{n}_{об}$ - среднее число оборотов оборотных средств предприятий (отношение объема производства к среднему остатку оборотных средств),

$d_{кр}$ - доля кредитов банка в составе оборотных средств,

$I_{эфф.кр}$ - индекс эффективности кредита.

6.2.4. Статистика финансов предприятий.

Показатели прибыли и рентабельности

Различные стороны производственно-хозяйственной и финансовой деятельности предприятия находят свое отражение в системе показателей финансовых результатов. Эту систему образуют показатели прибыли и рентабельности, а также валового дохода – выручки от реализации продукции (работ, услуг).

В условиях рыночной экономики основу экономического развития предприятия образует прибыль. Показатели прибыли становятся важнейшими для оценки производственной и финансовой деятельности предприятий как самостоятельных товаропроизводителей. *Прибыль* является главным показателем эффективности работы предприятия, источником его жизнедеятельности. Рост прибыли создает базу для самофинансирования деятельности предприятия, осуществления расширенного воспроизводства и удовлетворения социальных и материальных потребностей трудового коллектива. За счет прибыли выполняются обязательства предприятия перед бюджетом,

банками и другими организациями. Рассчитывают несколько показателей прибыли.

Балансовая прибыль (убыток)- это конечный финансовый результат деятельности предприятия. Балансовая прибыль является суммой прибыли от реализации продукции (работ, услуг), прибыли (или убытка) от прочей реализации, доходов и расходов от внереализационных операций. Расчет балансовой прибыли можно представить следующим образом:

$$ПБ = ПР + ПП + ПВН, \quad (6.33)$$

где: *ПБ* – балансовая прибыль (убыток);

ПР – прибыль (или убыток) от реализации продукции (работ, услуг);

ПП – то же от прочей реализации;

ПВН – доходы и расходы по внереализационным операциям.

Прибыль от реализации продукции (работ, услуг) составляет, как правило, наибольшую часть всей балансовой прибыли предприятия. Определяют ее как разность между выручкой от реализации продукции по оптовым ценам предприятия (без НДС) и ее полной себестоимостью. Если себестоимость продукции превышает ее стоимость в оптовых ценах, то результатом производственной деятельности предприятия будет убыток. Расчет прибыли от реализации продукции может быть представлен в виде формулы:

$$ПР = ВД - З_{пр} - НДС, \quad (6.34)$$

где: *ВД* – валовой доход (выручка) от реализации продукции (работ, услуг) в действующих оптовых ценах;

З_{пр} – затраты на производство и реализацию продукции (полная себестоимость продукции);

НДС – налог на добавленную стоимость.

В валовом доходе находят выражение завершение производственного цикла предприятия, возврат авансированных на производство средств в денежную наличность и начало нового их оборота. Валовой доход характеризует также финансовые результаты деятельности предприятия. На производственных предприятиях выручка складывается из сумм, поступивших в оплату продукции, работ, услуг на счета предприятия в учреждениях банков или непосредственно в кассу предприятия. Предприятиями торговли и общественного питания валовой доход от реализации товаров определяется как разница между продажной и покупной стоимостью реализованных товаров. Для нехозрасчетных организаций валовой доход – это доход от хозяйственной и иной коммерческой деятельности.

Затраты на производство (*З_{пр}*) продукции (работ, услуг) включают полную фактическую себестоимость реализованной продукции (работ, услуг). В полную себестоимость включаются: стоимость сырья, расходы на оплату труда производственных рабочих, а также накладные расходы, связанные с управлением и обслуживанием производства (на содержание управленческого персонала, аренду, электроэнергию, техническое обслуживание и текущий ремонт). Вычитая все эти расходы из выручки от реализации, получим прибыль от реализации продукции (работ, услуг), т.е. прибыль от производственной деятельности.

Прибыль (убыток) от прочей реализации представляет собой сальдо прибыли (убытков) от реализации продукции, работ, услуг. Учитывается деятельность подсобных, вспомогательных и обслуживающих производств, не включаемой в объем реализации основной товарной продукции. Здесь же отражаются финансовые результаты реализации излишних и неиспользуемых материальных ценностей. Они определяются как разность между продажной (рыночной) ценой имущества и первоначальной или остаточной

стоимостью имущества, скорректированной на индекс инфляции.

Доходы (расходы) от внереализационных операций объединяют различные поступления, расходы и потери, не связанные с реализацией продукции. Этот показатель включает в себя:

1) суммы экономических санкций и возмещения убытков. Это общая сумма полученных и уплаченных штрафов, пени, неустоек и других экономических санкций, за исключением вносимых в бюджет в соответствии с законодательством. Последние относятся за счет прибыли, остающейся в распоряжении предприятия. К таким санкциям относятся изъятие в бюджет прибыли, полученной в результате нарушения государственной дисциплины цен, несоблюдения стандартов и технических условий, штраф в размере незаконно полученной прибыли, а также суммы финансовых санкций, взыскиваемых налоговыми органами, и др.;

2) доходы (убытки) прошлых лет, выявленные в отчетном году;

3) убытки от стихийных бедствий;

4) потери от списания долгов и дебиторской задолженности;

5) поступления долгов, ранее списанных как безнадежные;

6) доходы от сдачи имущества в аренду;

7) доходы, получаемые от долевого участия в совместных предприятиях;

8) дивиденды по акциям, облигациям и иным ценным бумагам, принадлежащим предприятию;

9) прочие расходы, доходы и потери, относимые в соответствии с действующим законодательством на счет прибылей и убытков.

Чистая прибыль (ЧП) – это прибыль, остающаяся в распоряжении предприятия. Она определяется как разница между облагаемой налогом балансовой прибылью (ПБ') и величиной налогов с учетом льгот (Н')

$$ЧП = ПБ' - Н' \quad (6.35)$$

Для определения налогооблагаемой прибыли балансовую прибыль увеличивают (уменьшают) на сумму превышения (снижения) расходов на оплату труда персонала предприятия, занятого в основной деятельности, в структуре себестоимости реализованной продукции по сравнению с их нормируемой величиной. Из полученной суммы прибыли исключаются:

- рентные платежи, вносимые в бюджет из прибыли в установленном порядке; доходы (дивиденды, проценты), полученные по акциям, облигациям и иным ценным бумагам, принадлежащим предприятию;

- доходы от долевого участия в других предприятиях; прибыль от страховой деятельности; прочие доходы от внереализационных операций; суммы отчислений в резервный фонд и другие аналогичные фонды, создание которых предусмотрено законодательством; льготы по налогу на прибыль.

Общие схемы формирования и использования прибыли и чистого дохода представлены на рис. 12 и 13 .

В настоящее время направления использования *чистой прибыли* определяются предприятием самостоятельно. Государственное воздействие на их выбор осуществляется через налоги, налоговые сборы и экономические санкции. В дальнейшем предусматривается переход от налога на прибыль к подоходному налогу с предприятий.

Показатели прибыли характеризуют абсолютную эффективность хозяйственной деятельности предприятия. Однако данные показатели часто не дают реального представления о величине эффективности производства или сферы услуг. Поэтому наряду с этой абсолютной оценкой рассчитывают также и относительные показатели эффективности хозяйствования – показатели рентабельности

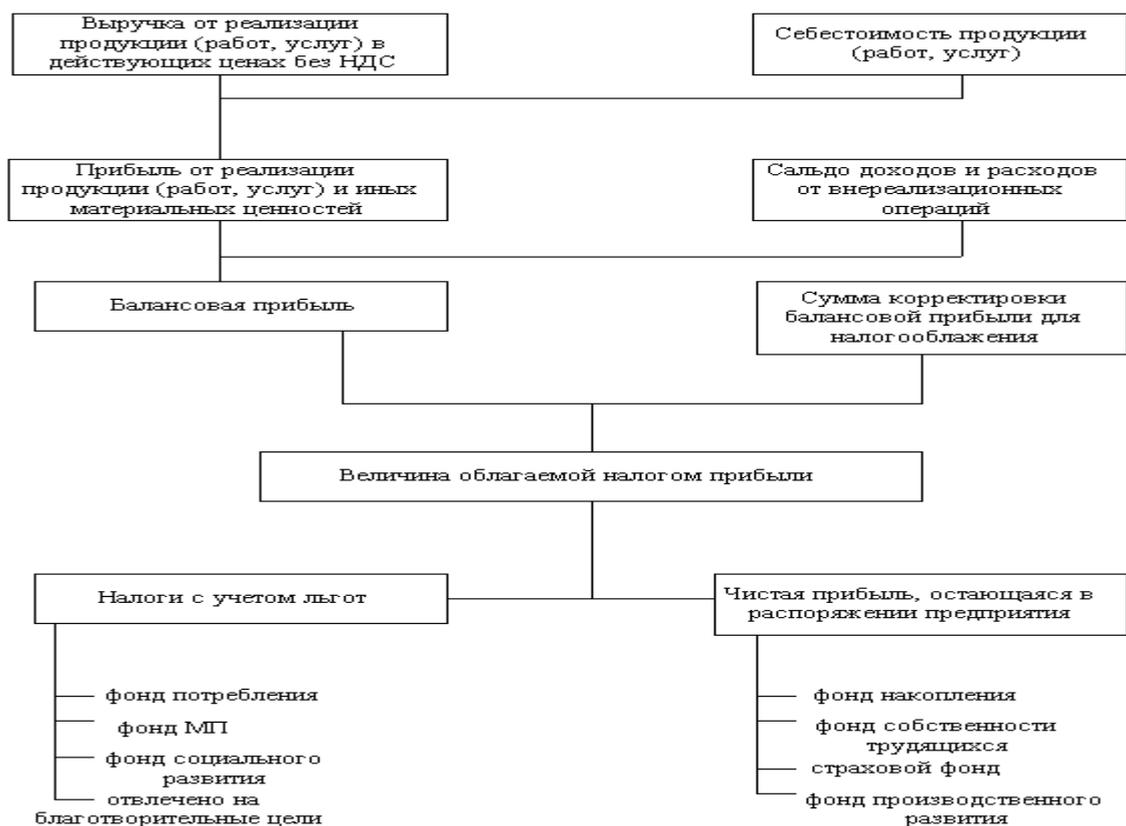


Рисунок 12. Формирование и использование прибыли в условиях рынка.

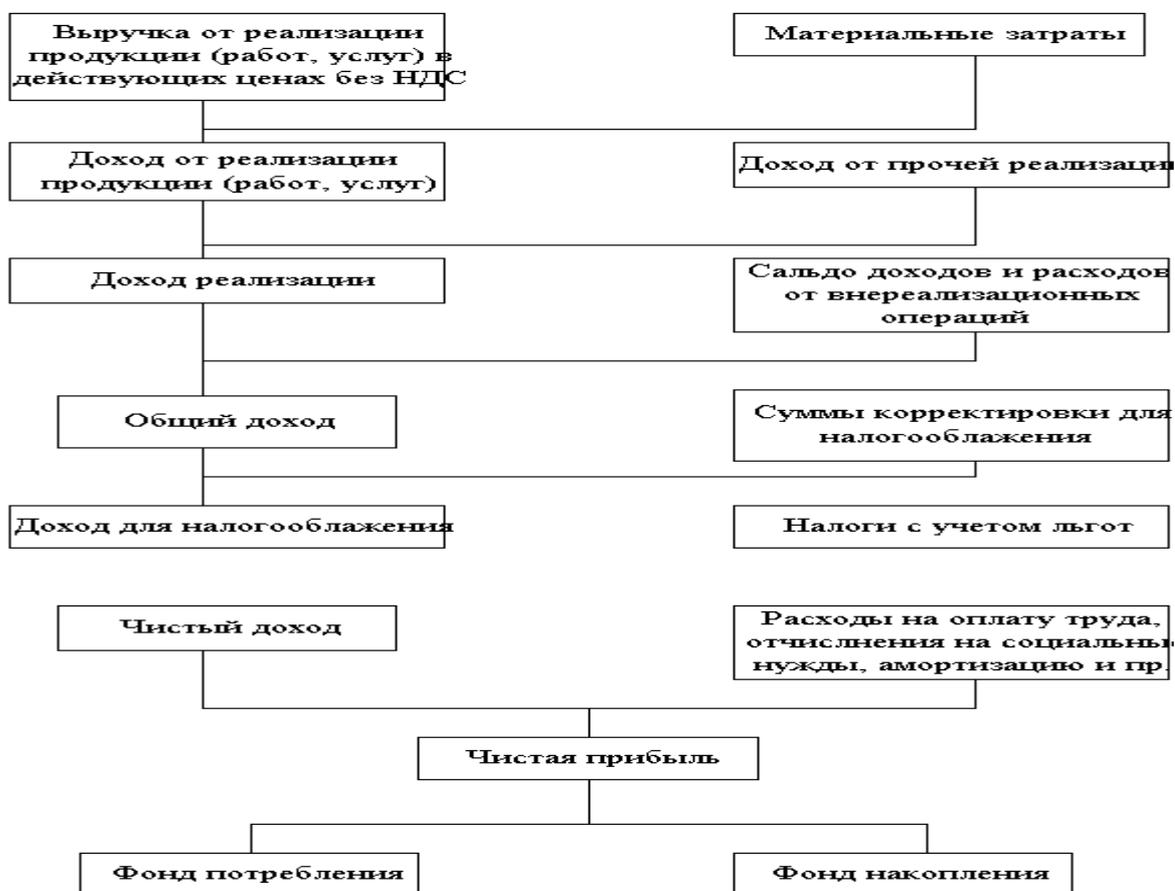


Рисунок 13. Формирование и использование чистого дохода в условиях рыночной экономики.

В зависимости от того, какие показатели используются в расчетах, различают

несколько показателей рентабельности. Расчет рентабельности может проводиться либо по *прибыли от реализации (ПР)*, либо по *балансовой прибыли (ПБ)* либо по *чистой прибыли (ЧП)*. В знаменателе используется один из следующих показателей: затраты на производство реализованной продукции, производственные фонды, валовой доход, собственный капитал и др.

В зависимости от поставленной задачи (стратегической или тактической) вычисляются следующие виды рентабельности:

Рентабельность производства – это показатель, характеризующий величину прибыли (балансовой), приходящейся на 1 рубль стоимости производственных фондов, и определяется как отношение балансовой прибыли к средней стоимости производственных фондов:

$$R_{np} = \frac{ПБ}{ПФ} \text{ или } R_{np} = \frac{ПБ}{ОФ + ОбФ}, \quad (6.36)$$

здесь: $\overline{ПФ}$ – средняя стоимость производственных фондов (основных и оборотных фондов).

Рентабельность основной деятельности характеризует величину прибыли, приходящейся на один рубль производственных затрат, и определяется как отношение прибыли от реализации от реализации к затратам на производство реализованной продукции (работ, услуг):

$$R_{осн.д.} = \frac{ПР}{З_{np}} \quad (6.37)$$

Рентабельность продукции $R_{прод.}$. Данный показатель показывает, сколько прибыли дает каждый рубль стоимости реализованной продукции и определяется отношением величины прибыли от реализации продукции к выручке от реализации в целом (РП):

$$R_{прод.} = \frac{ПР}{РП} \quad (6.38)$$

Рентабельность отдельных изделий $R_{изд.}$. Характеризует величину прибыли, получаемую при реализации продукции конкретного вида. Данный показатель определяется как отношение прибыли от реализации продукции конкретного вида к выручке от ее реализации:

$$R_{изд.} = \frac{ПР_{изд.}}{РП_{изд.}} \quad (6.39)$$

В странах с рыночной экономикой для характеристики рентабельности вложений в деятельность того или иного вида рассчитывают дополнительно два вида рентабельности: рентабельность собственного капитала ($R_{с.к.}$) и рентабельность основного (авансированного) капитала ($R_{о.к.}$):

$$R_{с.к.} = \frac{ПБ}{СК}, \quad (6.40)$$

здесь: $\overline{СК}$ - среднегодовая стоимость собственного капитала (определяется также по данным годового баланса предприятия).

$$R_{о.к.} = \frac{ПБ}{\bar{A}}, \quad (6.41)$$

здесь: \bar{A} - среднегодовая стоимость вложений в активы (определяется по данным годового баланса предприятия).

Поскольку в структуре балансовой прибыли наибольший удельный вес имеет прибыль от реализации товарной продукции (работ, услуг), основное внимание в процессе анализа должно быть уделено исследованию факторов изменения именно этого

показателя. К таковым относятся:

- 1) рост или снижение отпускных цен на реализованную продукцию, тарифов на услуги и работы;
- 2) динамика себестоимости реализованной продукции (работ, услуг);
- 3) увеличение или уменьшение объема реализованной продукции (работ, услуг);
- 4) изменение структуры (состава) реализованной продукции (работ, услуг).

Как было указано выше, прибыль является основным показателем, характеризующим финансово-хозяйственную деятельность предприятия. Однако по одному абсолютному значению показателя, взятого изолированно, нельзя сделать обоснованных выводов об уровне рентабельности. Более объективным параметром является соотношение прибыли с масштабом деятельности и размерами вложенного капитала. При этом и относительные показатели (рентабельность) рассматривают дифференцированно, например используют показатели, характеризующие размер прибыли на один рубль использованных ресурсов или произведенных затрат. Чаще всего анализ рентабельности проводится по показателям:

- *рентабельности производства*, рассчитывается отношением балансовой прибыли к среднегодовой стоимости основных производственных фондов и оборотных средств (запасов и затрат);

- *рентабельности реализованной продукции*, вычисляется как отношение прибыли, полученной от реализации продукции, к стоимости реализованной продукции в оптовых ценах предприятия.

Рентабельность производства является комплексным показателем, на данный показатель оказывают влияние следующие факторы: рентабельность реализованной продукции, фондоемкость продукции (фондоотдача), коэффициент закрепления оборотных средств (оборачиваемость оборотных средств). Для выявления влияния указанных факторов формула расчета рентабельности производства представляется в следующем виде:

$$R_{np} = \frac{ПБ}{ПФ} = \frac{ПБ}{ОФ + ОбФ}$$

В случае, если разделить и числитель, и знаменатель на величину выручки от реализации продукции, получим следующее выражение:

$$R_{np} = \frac{ПБ}{ОФ + ОбФ} = \frac{\frac{ПБ}{РП}}{\frac{ОФ}{РП} + \frac{ОбФ}{РП}} = \frac{R_{npод}}{\frac{1}{f} + \frac{1}{K_{Об}}}, \quad (6.42)$$

здесь: $R_{npод}$ – рентабельность реализованной продукции, f – коэффициент фондоотдачи основных фондов, $K_{Об}$ – коэффициент оборачиваемости.

Общее изменение рентабельности производства (ΔR_{np}) определяется в динамике (по сравнению с базисным периодом) по следующей формуле:

$$\Delta R_{np} = R_{np1} - R_{np0} = \frac{R_{npод1}}{\frac{1}{f_1} + \frac{1}{K_{Об1}}} - \frac{R_{npод0}}{\frac{1}{f_0} + \frac{1}{K_{Об0}}}, \quad (6.43)$$

в данной формуле индекс «1» относится к текущему (сравниваемому) периоду, индекс «0» относится к базисному периоду (базе сравнения).

Влияние отдельных факторов (рентабельности реализованной продукции, фондоотдачи, коэффициента оборачиваемости оборотных средств) на изменение общей рентабельности (рентабельности производства) проводится при вычислении приростов по каждой составляющей.

В том числе:

1) прирост рентабельности производства вследствие изменения рентабельности продукции:

$$\Delta R_{np}(R_{npод}) = \frac{R_{npод1}}{\frac{1}{f_0} + \frac{1}{K_{OB0}}} - \frac{R_{npод0}}{\frac{1}{f_0} + \frac{1}{K_{OB0}}} = \frac{R_{npод1}}{\frac{1}{f_0} + \frac{1}{K_{OB0}}} - R_{np0}, \quad (6.44)$$

здесь: R_{np0} - рентабельность производства в базисном периоде.

2) прирост рентабельности вследствие изменения фондоотдачи продукции:

$$\Delta R_{np}(f) = \frac{R_{npод1}}{\frac{1}{f_1} + \frac{1}{K_{OB0}}} - \frac{R_{npод0}}{\frac{1}{f_0} + \frac{1}{K_{OB0}}} \quad (6.45)$$

3) прирост рентабельности производства за счет изменения коэффициента оборачиваемости оборотных средств:

$$\Delta R_{np}(K_{OB}) = \frac{R_{npод1}}{\frac{1}{f_1} + \frac{1}{K_{OB1}}} - \frac{R_{npод0}}{\frac{1}{f_1} + \frac{1}{K_{OB0}}} \quad (6.46)$$

Суммарная величина влияния трех факторов (рентабельность продукции, изменение фондоотдачи, изменения оборачиваемости) показывает общее изменение рентабельности производства:

$$\Delta R_{np} = \Delta R_{np}(R_{npод}) + \Delta R_{np}(f) + \Delta R_{np}(K_{OB}) \quad (6.47)$$

ГЛАВА 7. СТАТИСТИКА УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ

7.1. Статистика потребления материальных благ и услуг

Уровень жизни населения как социально-экономическая категория представляет собой уровень и степень удовлетворения потребностей людей в материальных благах, бытовых и культурных услугах.

Материальные блага – это продукты питания, одежда, обувь, предметы культуры и быта, жилища.

К бытовым услугам – в широком понимании – относятся коммунальные услуги, в том числе услуги транспорта и связи, услуги службы быта, а также медицинские услуги.

Услуги в области культуры оказывают учреждения культуры, искусства и образования.

Уровень жизни, его динамика и дифференциация в значительной степени определяются уровнем развития производительных сил, объемом и структурой национального богатства, производством и использованием валового национального продукта, характером распределения и перераспределения доходов.

Уровень жизни является достаточно сложной и многогранной категорией. Несмотря на то, что многие элементы жизненного уровня взаимосвязаны между собой, они имеют значительные особенности, специфику и для их комплексной характеристики требуется использование соответствующей системы специфических показателей. Из-за отсутствия рационального способа объединения разнородных показателей такой системы в некий единый показатель в отечественной и международной практике признана невозможность использования одного показателя, всесторонне характеризующего уровень жизни.

Показатели, используемые для характеристики уровня жизни, можно с некоторой степенью условности разделить на три вида:

первый – синтетические стоимостные показатели (валовой национальный продукт, фонд потребления, совокупные доходы населения и т.д.);

второй – натуральные показатели, измеряющие объем потребления конкретных материальных благ (обеспеченность личным имуществом, потребление продуктов питания, число перевезенных пассажиров и т.д.);

третий – показатели, демонстрирующие пропорции и структуру распределения благосостояния (распределение населения по доходным группам, показатели концентрации и дифференциации доходов и потребления и т.д.).

Уровень жизни, характеризуется прежде всего показателями потребления, однако уровень и структура потребления в значительной степени детерминируются теми ресурсами, которые находятся в распоряжении отдельного человека, семьи и общества в целом. Поэтому наряду с показателями собственно потребления в систему показателей уровня жизни входит и ряд показателей, характеризующих возможности потребления. К ним относятся, например, фонд потребления или уровень дохода.

Еще в 1988 г. Госкомстатом СССР была принята «Система статистических показателей социально-экономического развития СССР», имеющая в своем составе раздел «Социальное развитие и уровень жизни народа».[1] Это наиболее детально разработанная система показателей из числа применявшихся в практике государственной статистики – в ней 284 основных показателя, сведенные в 20 тематических групп.

1. Социальная структура общества.
2. Занятость населения и условия труда.
3. Участие трудящихся в управлении государством и общественной жизни.
4. Доходы населения.

5. Денежные сбережения населения.
6. Оплата труда.
7. Общественные фонды потребления.
8. Социальное и бытовое обслуживание населения. В том числе:
 - а) торговля, общественное питание;
 - б) транспорт и связь;
 - в) жилищно-коммунальное хозяйство и бытовое обслуживание населения;
 - г) здравоохранение, физическая культура, туризм; социальное обеспечение;
 - д) народное образование;
 - е) культура и искусство.
9. Потребление материальных благ и услуг населением.
10. Имущество населения.
11. Бюджет семьи.
12. Бюджет времени населения.
13. Моральная статистика. В том числе:
 - а) преступность;
 - б) административные правонарушения;
 - в) социально опасные явления, способствующие совершению преступлений и правонарушений.

Приведенная система показателей, ее объем и, главное, структура, включающая наряду с показателями благосостояния характеристики социальных сторон жизни, более подходит для описания скорее образа, чем собственно уровня жизни. Ранее, в годы «развитого социализма», такой подход был очень удобен для оправдания существенного отставания нашей страны по многим показателям уровня жизни от развитых капиталистических и большинства европейских стран социалистического лагеря. Однако в современных условиях использовать данную систему показателей невозможно, даже сняв с нее идеологическую нагрузку и выделив лишь те показатели, которые характеризуют именно уровень жизни. Невозможно, прежде всего по следующим причинам: изменились социально-экономические основы общественного развития в стране, значительно возросла дифференциация, более того, возникла даже поляризация населения по уровню жизни, наконец, произошли изменения и в практике и методологии статистики и учета (например, стало невозможно использовать в качестве информационной базы данные сплошной статистической отчетности, наметился переход к системе национальных счетов и т.д.).

Поэтому необходимой и закономерной стала разработка системы показателей уровня жизни, адаптированной к современным социально-экономическим условиям в России [2]. Система эта включает следующие разделы:

- 1) обобщающие показатели (ВНП, фонд потребления, индекс стоимости жизни и т.п.);
- 2) доходы населения;
- 3) потребление и расходы населения;
- 4) денежные сбережения населения;
- 5) накопленное имущество и жилище;
- 6) социальная дифференциация населения;
- 7) малообеспеченные слои населения.

Однако данная система с методической точки зрения и данная система показателей не выглядит завершенной.

7.2. Классификация и анализ доходов населения

Уровень жизни во многом определяется доходами населения, от размера которых главным образом и зависит степень удовлетворения личных потребностей. Основными источниками доходов населения являются:

- заработная плата и другие выплаты, которые работники получают за свой труд (в денежной или натуральной форме) [5];
- доходы от индивидуальной трудовой деятельности;
- выплаты и льготы из общественных фондов потребления, специальных фондов, ежегодные выплаты по страхованию жизни;
- доходы от собственности (например, платежи за использование финансовых активов, зданий, земли, авторских прав, патентов и т.д.);
- доходы от личного подсобного хозяйства, сада, огорода (стоимость чистой продукции).

Возможны и другие источники дохода (выигрыш в лотерею, приз за победу в соревновании, конкурсе и т.д.).

Доходы, с юридической точки зрения, делятся на законные и незаконные, которые могут быть получены в рамках теневой экономики. К незаконным доходам относят доходы, получаемые от не зарегистрированной в установленном порядке деятельности или укрываемые от налогообложения и контроля со стороны государства.

Анализ доходов семьи (домохозяйства) начинается с вычисления общих их уровней, что уже представляет собой сложную экономическую задачу, включающую наряду с вычислительными операциями логическую увязку их результатов. Затем анализируются роль различных источников в формировании доходов, а также факторы, от которых зависят их уровень и структура. Сопоставляются доходы разных социальных групп населения, групп, различающихся по статусу в занятости, составу семей и т.д.

В структуре доходов выделяются следующие основные источники:

- 1) оплата труда и доход от предпринимательской деятельности, в том числе отдельно оплата труда работающих по найму;
- 2) пенсии (трудовые и социальные);
- 3) стипендии;
- 4) пособия (по видам);
- 5) дивиденды и выплаты по акциям и другим ценным бумагам, а также доходы от собственности;
- 6) поступления от страхования;
- 7) поступления с банковских счетов;
- 8) поступления от продажи недвижимости (по видам);
- 9) поступления от продажи акций и других ценных бумаг;
- 10) поступления от продажи иностранной валюты;
- 11) кредиты, ссуды, долги;
- 12) прочие поступления.

Учитывается также остаток денег на начало анализируемого периода – так называемые переходящие суммы.

Названные денежные доходы являются *мобильной частью совокупного дохода*. Эта часть по усмотрению владельцев расходуется на приобретение различных материальных благ, а также оплату потребительских услуг или может аккумулироваться в виде накоплений.

Доходы, получаемые в виде бесплатных или частично оплачиваемых льгот, бесплатных услуг, потребляемых населением за счет общественных или целевых фондов,

являются *иммобильной частью совокупного дохода*. Они также определяют уровень жизни, но являются строго целевыми, т.е. не могут быть заменены суммой денег, эквивалентной стоимости этих услуг и льгот.

Весьма детально и подробно анализируются статистические данные также с целью изучения направлений использования доходов населением. Укрупненная структура расходов по целевому назначению включает следующие группы.

1. Покупка продуктов питания и – отдельно – расходы на общественное питание.
2. Покупка непродовольственных товаров, в том числе:
 - а) одежды, белья, обуви, тканей;
 - б) предметов длительного пользования;
 - в) средств гигиены, медикаментов, стройматериалов и т.д.
3. Денежные расходы на оплату услуг.
4. Прочие расходы.
5. Накопления (счета в банках, покупка ценных бумаг, иностранной валюты и т.д.).
6. Остаток денег на руках.

7.3. Виды показателей уровня жизни населения

Приведенные в п. 7.1 три вида показателей имеют внутреннюю разветвленную структуру.

7.3.1 Группа синтетических показателей.

Так к первой группе (синтетических) стоимостных показателей следует отнести следующие:

- *производство общего объема национального дохода на душу населения,*
- *совокупные (общие) доходы населения (СДН),*
- *номинальными показателями доходов,*
- *личные располагаемые доходы.*

Производство общего объема национального дохода на душу населения рассчитывается в денежном выражении и определяется отношением величины полученного национального дохода к среднегодовой величине численности населения.

- *Совокупные (общие) доходы населения (СДН)* определяются суммированием личных доходов и стоимости бесплатных или на льготных условиях предоставленных населению услуг за счет общественных фондов потребления. Стоимость услуг определяется расчетным путем.

Названные показатели, рассчитанные в ценах текущего периода, называются *номинальными показателями доходов*. Они не определяют реального содержания доходов, т.е. не показывают, какое количество материальных благ и услуг доступно населению при сложившемся уровне доходов. Это связано с двумя причинами:

Первая причина связана с тем, что владельцы дохода могут в окончательном виде располагать лишь частью номинального дохода, так как должны уплатить индивидуальные налоги и сделать другие обязательные отчисления.

Вычитая из *личных номинальных доходов (ЛНД)* налоги, обязательные платежи и взносы в общественные организации (НП), находят *личные располагаемые доходы (ЛРД)* населения.

Личные располагаемые доходы (ЛРД) населения это часть личных доходов, которую владельцы направляют на потребление и сбережение, личные располагаемые доходы определяются по следующей формуле:

$$ЛРД = ЛНД - НП, \quad (7.1)$$

где $НП$ - налоги и платежи, уплачиваемые владельцами доходов.

При анализе доходов населения важна оценка доли (части) доходов населения, остающейся в их распоряжении:

$$d_{ЛРД} = \frac{ЛРД}{ЛНД} = \frac{ЛНД - НП}{ЛНД}. \quad (7.2)$$

По существу данный показатель характеризует долю, которая остается у населения после уплаты всех налогов, и зависит от уровня ставок налоговых платежей.

Вторая причина обусловлена тем, что между номинальными и реальными величинами доходов могут быть существенные расхождения в связи с изменением покупательной способности денег (*покупательной способности рубля*). Напомним, что покупательная способность денег это показатель обратный уровню цен.

Реально располагаемые доходы населения (РРД) это доходы населения (личные располагаемые доходы) с учетом изменения покупательной способности денег или изменения цен. Изменения покупательной способности денег или изменения потребительских цен учитывается с помощью системы индексов. Окончательная формула для оценки реально располагаемых доходов записывается следующим образом:

$$РРД = \frac{ЛРД}{I_p} = ЛРД * I_{п.с.д.}, \quad (7.3)$$

здесь: I_p - индекс потребительских цен и услуг,

$I_{п.с.д.}$ - индекс покупательной способности денег.

Для расчета индекса цен и тарифов на платные услуги статистические органы с 1989 г. ведут ежемесячную регистрацию цен на продовольственные и непродовольственные товары-представители и услуги. Обследование проводится по достаточно широкой номенклатуре товаров (до 650 позиций), реализуемых по различным каналам. Следует, однако, отметить, что регистрируются цены предложения товаров, которые во многих случаях отличаются от цен покупки. Общий *индекс потребительских цен* рассчитывается по формуле:

$$I_p = \frac{\sum q_0 * p_0 * i_p}{\sum q_0 * p_0}, \quad (7.4)$$

здесь: i_p индивидуальный индекс цены по каждому продукту (определяется отдельно по каждому виду продукции).

Для характеристики динамики рассмотренных показателей строятся соответствующие индексы, например *индекс реальных располагаемых доходов*:

$$I_{РРД} = \frac{РРД_1}{РРД_0}, \quad (7.5)$$

здесь: $РРД_1$ и $РРД_0$ соответственно *реально располагаемые доходы* в отчетном и базисном периодах.

С учетом формул (7.2) и (7.3) индекс реально располагаемых доходов можно представить в следующем виде:

$$I_{РРД} = \frac{РРД_1}{РРД_0} = \frac{ЛРД_1 * I_{п.с.д.}}{ЛРД_0} = \frac{ЛНД_1 * d_{ЛРД} * I_{п.с.д.}}{ЛНД_0 * d_{ЛРД}} = I_{ЛНД} * I_d * I_{п.с.д.} \quad (7.6)$$

На величину изменения реальных доходов оказывают влияние три фактора: индекс изменения личных номинальных доходов населения, индекс изменения доли располагаемых доходов (ставок налоговых платежей), индекс изменения покупательной способности денег.

7.3.2. Группа натуральных показателей

Вторая группа (натуральных) показателей включает в себя показатели, характеризующие объем потребления конкретных материальных благ. К ним относятся:

- обеспеченность личным имуществом,
- оценка реальных доходов населения,
- потребление продуктов питания и др.

Обеспеченность личным имуществом включает в себя систему показателей, которые характеризуют отдельные аспекты жизни населения. Наиболее важный – это обеспеченность населения жилой площадью, рассчитывается как отношение общего жилого фонда к среднегодовой численности населения, данный показатель свидетельствует, сколько квадратных метров жилья приходится в среднем на одного жителя. К этой системе следует также отнести показатели, характеризующие обеспечение населения предметами длительного пользования. Обычно рассчитываются на 1000 жителей и определяются по каждому предмету длительного пользования: автомобили, холодильники, телевизоры и т.п.

Под оценкой реальных доходов населения понимается количество материальных благ (в том числе и продуктов питания в натуральном выражении), которые может приобрести население на свои доходы. Расчет реальных доходов населения отражает не только изменения заработной платы и объема поступлений из общественных фондов, но и изменения индекса цен на продукцию и услуги.

Расчет индекса цен, проведенный по формуле, называется также *индексом стоимости жизни*. Данный параметр показывает, насколько больше денежных средств население стало тратить на покупку продуктов питания, товаров и услуг (т.е. на потребительские расходы) в текущем периоде по сравнению с базисным. При этом считается, что уровень потребления остался прежним. Такой расчет корректен, если за анализируемый период не происходит существенных изменений в структуре потребительских расходов.

Величину прожиточного минимума на региональном уровне определяют органы исполнительной власти на местах, исходя из локальных особенностей потребления и ресурсных возможностей. Порядок расчета прожиточного минимума описан в «Методических рекомендациях» Минтруда России // и основан на следующих принципах.

Прожиточный минимум представляет собой показатель объема и структуры потребления важнейших материальных благ и услуг на минимально допустимом уровне, обеспечивающем условия поддержания активного физического состояния взрослых, социального и физического развития детей и подростков.

Бюджет (стоимость) прожиточного минимума есть стоимостная оценка натурального набора прожиточного минимума, кроме того, он включает в себя расходы на налоги и другие обязательные платежи.

Потребности населения значительно дифференцируются в зависимости от его социально-демографических характеристик и условий проживания, поэтому прожиточный минимум рассчитывают не только в среднем на душу населения или семью, но и отдельно для различных категорий: детей (до 7 лет), подростков (7–15 лет), трудоспособных граждан, пенсионеров. Прожиточный минимум конкретной семьи может быть определен исходя из ее фактического состава и величины.

Основой всех расчетов является набор продуктов питания прожиточного минимума, включающий продовольственные товары, объединенные в 10 агрегированных групп: хлебопродукты, картофель, овощи; фрукты и ягоды и т.д. Наборы рассчитаны как для отдельных категорий населения, так и по отдельным

территориальным зонам России, выделенным с учетом природно-климатических условий. Примеры наборов приведены в //.

Общая величина бюджета прожиточного минимума включает в себя помимо расходов на питание расходы на непродовольственные товары, услуги, налоги и другие обязательные платежи и определяется подсчетом на основе стоимости продовольственного набора и примерной структуры бюджета прожиточного минимума. Структура бюджета зависит от величины семейного дохода. Для расчетов используется фактически сложившаяся структура расходов 10 % наименее обеспеченных семей в базовом периоде.

Существует другой достаточно близкий показатель оценки стоимости жизни, который исчисляется с сопоставлением стоимости "потребительской корзины" за период времени. "Потребительская корзина" - набор товаров (продуктов, услуг) в стоимостном выражении, типичный для определенной группы населения.

Индекс физического объема потребления отдельных видов благ и услуг рассчитывается по форме индивидуального индекса:

$$i_q = \frac{q_1}{q_0}, \quad (7.7)$$

где: q_1 и q_0 - объемы потребления конкретного вида продукта в отчетном и базисном периодах.

Сводный индекс физического объема потребления материальных благ:

$$I_{\text{физ.потр.}} = \frac{\sum q_1 * p_0}{\sum q_0 * p_0}, \quad (7.8)$$

Здесь: $\sum q_1 * p_0$ и $\sum q_0 * p_0$ - стоимость потребления благ и услуг в отчетном и базисном периодах в сопоставимых ценах базисного периода.

Для характеристики уровня потребления устанавливается *средний размер потребления на душу населения*. Он равен отношению объема потребления материальных благ за год к среднегодовой численности населения:

$$\bar{Q}_{\text{потр.}} = \frac{\sum q_i}{\text{ЧН}}, \quad (7.9)$$

Для оценки степени соответствия потребления установленным нормам используется показатель: *коэффициент удовлетворения потребностей*, который представляет собой отношение фактического уровня потребления определенного вида материальных благ к научно-обоснованной норме его потребления:

$$K_y = \frac{y_{\text{факт}}}{y_{\text{норм}}}, \quad (7.10)$$

где: $y_{\text{факт}}$ - фактический уровень потребления продукта, $y_{\text{норм}}$ - научно-обоснованный уровень потребления.

При изучении динамики уровня потребления используются *индексы уровня потребления*:

а) индивидуальный:

$$i_{\text{потр}} = \frac{q_1}{\text{ЧН}_{1i}} : \frac{q_0}{\text{ЧН}_{0i}}, \quad (7.11)$$

здесь: ЧН_{1i} и ЧН_{0i} - средняя численность населения в i -ой типовой группе населения в отчетном и базисном периодах.

б) сводный:

$$I_{\text{потр}} = \frac{\sum q_1 * p_1}{\sum q_0 * p_0} : \frac{\sum ЧН_{1i}}{\sum ЧН_{0i}} \quad (7.12)$$

Важнейшей задачей статистики уровня жизни является взаимосвязь между уровнем дохода (X) и уровнем потребления (Y) населения (см. рис.14).

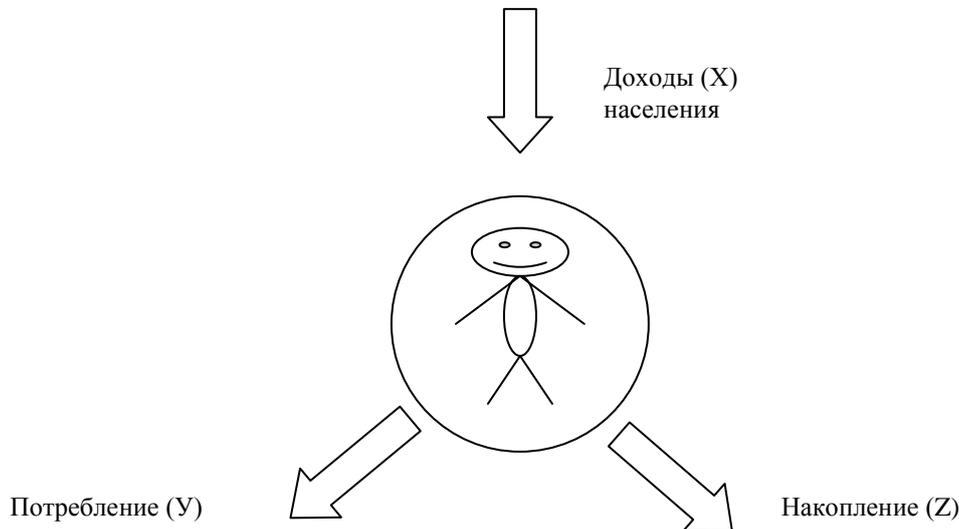


Рисунок 14. Распределение доходов населения

Характеристику изменения объема потребления под влиянием уровня доходов отражает коэффициент эластичности (Э) потребления от доходов, выражающий отношение темпа прироста потребления ($\Delta Y/Y$) к темпу прироста дохода ($\Delta X/X$):

$$\mathcal{E} = \frac{\Delta Y}{Y} : \frac{\Delta X}{X} \quad (7.13)$$

Коэффициент эластичности потребления показывает, на сколько процентов изменится среднедушевое потребление при увеличении дохода на 1 %.

Для большей наглядности формулу (7.13) удобнее представить в виде:

$$\mathcal{E} = \frac{\Delta Y}{\Delta X} : \frac{Y}{X} \quad (7.14)$$

В данной формуле вторая компонента характеризует сложившиеся (менталитет населения) пропорции в расходовании средств населением. Например, на Руси издавна считалось, что надо стараться экономить денежные средства, относиться к ним бережливо «копейка – рубль бережет». Эта составляющая формулы отражает консервативные настроения, внести изменения в данную составляющую (а значит и слою населения чрезвычайно сложно). Первая составляющая ($\Delta Y/\Delta X$) отражает современные тенденции в структуре потребления. Эта составляющая более свойственна молодежи, именно на данные слои населения возможно воздействие средства пропаганды и рекламы в целях изменения данного отношения в сторону увеличения текущего потребления (например рекламные слоганы «живи настоящим», «жажда- все»).

7.3.3. Показатели структуры распределения населения по доходам

Данные показатели характеризуют пропорции и структуру распределения благосостояния (распределение населения по доходным группам), показатели

концентрации и дифференциации доходов и потребления и другие.

Различия в доходах, имущественном положении, социальном статусе индивидов или социальных групп учитывается с помощью количественных показателей.

В основе любой дифференциации лежит дифференциация доходов. Степень неравенства доходов отражает *кривая Лоренца* (рис.15). При её построении на оси абсцисс откладывается доля населения (в % от его общей численности, с соответствующей долей дохода), а на оси ординат - доля доходов рассматриваемых групп населения (в % от совокупного дохода).

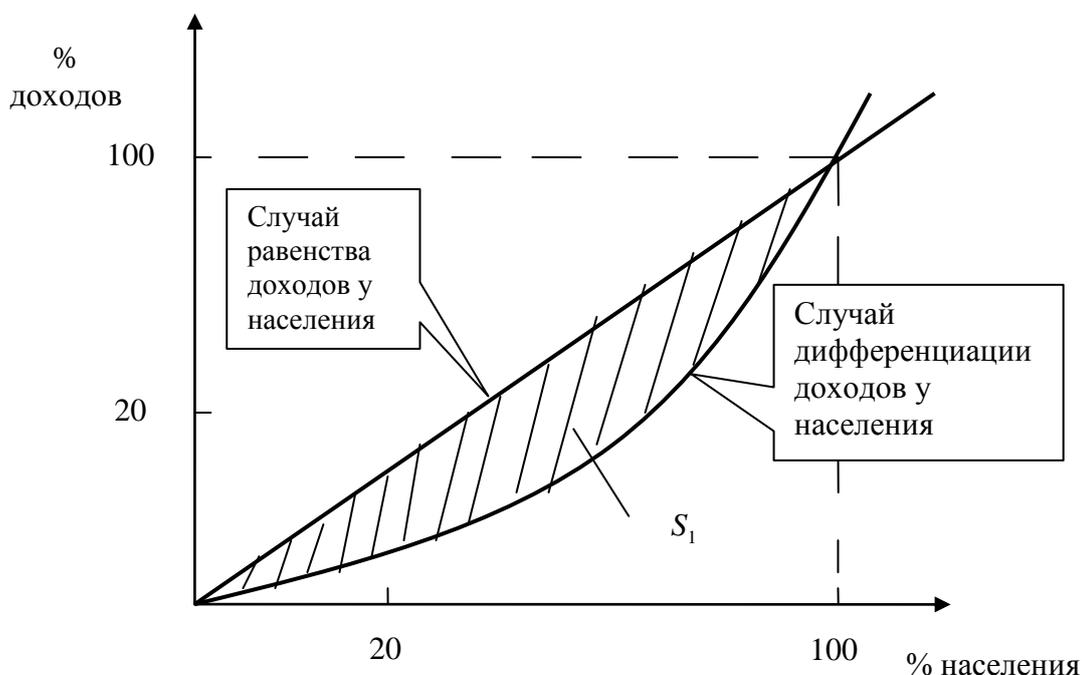


Рисунок 15. Распределение доходов (кривая Лоренца).

Теоретически возможность абсолютного равенства распределения доходов населения может быть представлена биссектрисой (прямой), которая указывает на то, что любой данный процент населения получает соответствующий процент дохода (т.е. 20% населения получают 20% дохода, 40% населения - 40% дохода и т.д.).

Кривая Лоренца демонстрирует фактическое распределение дохода и используется для сравнения степени неравенства в различные периоды между различными группами населения или странами. При сравнении различных периодов, если кривая Лоренца становится более выпуклой, а пространство между воображаемой линией всеобщего равенства (биссектрисой) и реальным распределением доходов увеличивается, значит, растет расслоение общества по уровням доходов.

Фактически кривая Лоренца не является прямой линией, но если она приближается к прямой, следовательно, происходит выравнивание общества с точки зрения получения доходов.

Для характеристики распределения совокупного дохода между группами населения используется *индекс концентрации доходов населения (коэффициент Джини)*. Коэффициент Джини (индекс Джини) — статистический показатель, свидетельствующий о степени расслоения общества данной страны или региона по отношению к какому-либо изучаемому признаку (к примеру, по уровню годового дохода — наиболее частое применение, особенно при современных экономических расчётах). Данный показатель представляет собой отношение площади фигуры между кривой Лоренца в случае неравенства доходов и биссектрисы (см. рис.15, площадь

заштрихованной фигуры S1) и площади треугольника. Коэффициент Джини меняется в интервале от 0 до 1. Чем больше этот коэффициент, тем сильнее неравенство, т. е. тем выше степень дифференциации общества по уровню доходов, а коэффициент Джини ближе к 1. При выравнивании доходов в обществе этот показатель стремится к нулю.

Коэффициент Джини по сравнению с другими показателями имеет преимущества:

- позволяет сравнивать распределение признака в совокупностях с различным числом единиц (например, регионы с разной численностью населения),
- может быть использован для сравнения распределения признака (дохода) по разным группам населения (например, коэффициент Джини для сельского населения и коэффициент Джини для городского населения),
- позволяет отслеживать динамику неравномерности распределения признака (дохода) в совокупности на разных этапах.

Недостатком данного показателя можно считать то, что коэффициент Джини не учитывает источник дохода, то есть для определенной локации (страны, региона и т. п.) коэффициент Джини может быть довольно низким, но при этом какая-то часть населения свой доход обеспечивает за счет непосильного труда, а другая — за счет собственности или ценных бумаг.

Одним из наиболее употребительных показателей дифференциации доходов населения является *децильный (или фондовый) коэффициент*. Данный показатель выражает соотношение между средними доходами 10% наиболее высокодоходных граждан и средними доходами 10% наименее обеспеченных граждан. Так, в РФ децильный коэффициент за годы реформ вырос с 5.4 в 1991 году, до 24 в 2006 году, что свидетельствует об усилении расслоения общества.

Следовательно, в РФ наблюдается рост дифференциации доходов населения. Причем существует межотраслевая и межпрофессиональная дифференциация доходов. С одной стороны это отражает общественную полезность тех или иных отраслей, служит ориентиром занятости и подготовки кадров, способствует переливу трудовых ресурсов в другие отрасли. Но с другой стороны, слишком высокая дифференциация доходов способствует росту социальной напряженности. В российской экономике с ее ориентацией на сырьевой экспорт и финансовую деятельность, наибольший уровень доходов как раз и наблюдается в газовой, нефтяной промышленности, а также в банковской и кредитно-финансовой сфере. Очень высоко отставание уровня оплаты труда в бюджетной сфере, угольной промышленности. Все это только способствует росту числа социальных конфликтов и напряженности в обществе.

ГЛАВА 8. СИСТЕМА НАЦИОНАЛЬНЫХ СЧЕТОВ

8.1. История зарождения системы национальных счетов

Система национальных счетов (СНС) начала формироваться в период 30-40 гг. в развитых капиталистических странах в связи с необходимостью предоставления информации органам государственных и муниципальных служб о состоянии социально-экономического положения дел в государстве. Национальные счета появились как вид балансовых построений в развитых странах Запада вследствие поиска причин Великой депрессии 1929-1933 гг.

Ее созданию предшествовали расчеты макроэкономических показателей (особенно национального дохода) в целом ряде стран, которые привели к признанию необходимости изучения взаимосвязи показателей с использованием балансовых построений.

Родоначальником принято считать английского экономиста Дж. М. Кейнса. В работе «Общая теория занятости, процента и денег» сформулированы основные принципы формирования системы информации, необходимой для анализа экономики на макроуровне. Большой вклад в формирование и развитие СНС внесли ученые разных стран (В. Петти, Г. Кинг, Ф. Кенэ, А. Маршалл, К. Кларк, и др.). Определенный итог, этап в разработке СНС как системы взаимосвязанных показателей, отражающих наиболее общие результаты и аспекты экономического процесса на макроуровне, сделал Ричард Стоун (ученик Дж. Кейнса). Впервые принципы СНС были опубликованы им в так называемой Белой книге в 1945г. В 1947 г. он сделал доклад ООН о важнейших принципах национального счетоводства.

В 1993 году сформулирована последняя версия СНС ООН, принятая в целях гармонизации и дальнейшего совершенствования методологии СНС. В 1995 году прошла европейская адаптация СНС ООН 1993г. Она носит название Европейская система национального счетоводства (ЕСНС-95), принятая всеми странами Европейского сообщества.

Внедрение СНС в России началось в 1992 г. на основании Государственной программы перехода РФ на принятую в международной практике систему учета.

8.2. Основные элементы системы

СНС опирается на концепцию «хозяйственного кругооборота» или экономический оборот. Экономика страны рассматривается как большая многомерная система.

СНС может быть представлена как:

1. *Совокупность счетов*, описывающих этапы производства. Каждой стадии воспроизводства (производства, первичного распределения продукции, доходов, вторичного распределения доходов, использования доходов) соответствует специальный счет или группа счетов, которые содержат обобщающие показатели, увязанные между собой. Таким образом возможно проследить движение стоимости произведенных товаров и услуг, а также добавленной стоимости от производства до использования.

2. *Совокупность хозяйствующих единиц (субъектов)*, занимающихся производством товаров, рыночных и нерыночных услуг. Они сгруппированы по отраслям экономики в соответствии с Общероссийской классификацией отраслей народного хозяйства (ОКОНХ) и Международной отраслевой классификацией (МОК).

3. *Совокупность институциональных секторов экономики*. Сектор экономики представляет собой совокупность институциональных единиц, имеющих сходные цели,

однородные с точки зрения выполняемых функций и источников финансирования. *Институциональная единица* – это хозяйствующий субъект, который может от своего имени владеть активами, принимать обязательства, осуществлять экономическую деятельность и операции с другими единицами.

4. *Совокупность экономических операций*. *Операция* – это взаимодействие двух и более институциональных единиц по обоюдному согласению. Учитываются операции по *производству и использованию товаров и услуг* (операции с товарами и услугами), *операции по распределению и перераспределению доходов* (операции с доходами) и операции по приобретению финансовых обязательств (операции с финансовыми инструментами).

Другими словами охватываются следующие стадии: производство, распределение, перераспределение, потребление, накопление.

Основными элементами оборота являются объекты, услуги, денежные средства или иной носитель стоимости.

Товары – это продукты, предназначенные для реализации на рынке по экономически значимым ценам.

Услуги – результаты деятельности, не воплощенные в продукте, удовлетворяющие как индивидуальные (услуги здравоохранения, образования и т.п.), так и коллективные потребности (оборона, наука, общее управление). Рыночные услуги включают все услуги, реализуемые на рынке по экономически значимым ценам. Услуги, финансируемые полностью или в значительной мере за счет государственного бюджета, внебюджетных фондов, средств предприятий и некоммерческих организаций, относятся к нерыночным услугам.

Субъектами экономического оборота выступают институциональные единицы. *Институциональные единицы* это хозяйствующие единицы, которые могут от своего имени владеть активами, принимать обязательства, осуществлять экономическую деятельность и операции с другими единицами. Они бывают двух видов: юридические лица и физические лица.

В СНС применяется группировка институциональных единиц по различным признакам: по резидентам, отраслям и секторам экономики.

Основным критерием для определения резидентности хозяйственной единицы является центр ее экономического интереса, который находится на экономической территории данной страны.

Экономическая территория представляет собой географическую территорию в рамках национальных границ страны, а также воздушное пространство, территориальные воды, часть континентального шельфа и территориальные анклавов за рубежом (посольства, консульства, военные базы). В тоже время территориальные анклавов других стран и международных организаций не включаются в экономическую территорию той страны, где они находятся.

Институциональная единица считается *резидентом экономики*, если она имеет центр экономического интереса на ее экономической территории, т.е. если она занимается или собирается заниматься какими-либо видами экономической деятельности или операциями в течение длительного периода (год и более).

Сектор представляет собой совокупность институциональных единиц, имеющих сходные цели, однородные с точки зрения выполняемых функций и источников финансирования.

Выделяют следующие сектора экономики:

- нефинансовые предприятия,
- финансовые учреждения,

- государственные учреждения,
- некоммерческие организации, обслуживающие домашние хозяйства,
- домашние хозяйства.

Существует отраслевая классификация (классификация отраслей экономики) в СНС в соответствии с Международной стандартной классификацией (МСОК). *Отрасль* определяется как совокупность заведений с однородным производством, например: сельское хозяйство, транспорт, связь и др.

В соответствии с этим стандартом единицей классификации отраслей экономики является заведение. *Заведение* – предприятие (или его часть), которое относительно однородное с точки зрения производимой продукции, применяемой технологии и структуры затрат, и находящееся в одном месте.

Единицей учета экономической деятельности в СНС является *экономическая операция*, представляющая собой добровольное взаимодействие между хозяйствующими субъектами в связи с производством и использованием продукции, распределением и перераспределением доходов, приобретением финансовых активов, принятием финансовых обязательств.

По характеру осуществления экономические операции делят на две группы:

- *операции на компенсационной основе* (за товар, услуги или денежные ресурсы получают товар, услуги или денежные ресурсы).
- *Трансферты* – это экономические операции, в результате которых одни институциональные единицы передают товар, услуги или права собственности другим безвозмездно, т.е. односторонние операции.

Существует как разновидность трансферта- *субвенция*- это средства, выделяемые из одного бюджета другому на конкретные целевые программы, и возвращаемые назад, если не были использованы.

Следует отметить, что операции могут быть фактическими (имеющими рыночную оценку) и расчетными (получающими оценку на основе выборочных исследований, экспертных оценок и др.). К фактическим относятся операции, связанные с реализацией товаров и услуг, финансовые и распределительные операции. К расчетным – определением выплат по найму заработной платы в натуральной форме, производство и потребление продукции в личных подсобных и фермерских хозяйствах, и т.п.

8.3. Концепции и границы производства

Важнейшее место в СНС занимают показатели производственной деятельности. Принято различать общие и конечные результаты производства. Их формирование определяется категориями операций с товарами и услугами, в результате которых фиксируют и учитывают стоимость товаров и услуг, участвующих в сделках между производственными единицами. Операции производства включают в себя ввод производственных ресурсов и их переработку, предполагающую обмен результатами между внутренними подразделениями производственной единицы с целью получения конечной продукции, которая становится предметом сделок на рынке товаров и услуг.

Методика расчета конкретных показателей продукции зависит от различных факторов, важнейшими среди которых является концепция производства (на макроуровне) и отраслевая принадлежность предприятия (на микроуровне).

Современная концепция экономического производства, так называемая расширенная концепция производства, в понятие *сферы экономического производства* включает все виды деятельности по производству материальных благ и услуг. Эта концепция положена в основу методологии СНС.

Границы производства определяются в СНС как деятельность резидентов национальной экономики по производству товаров и услуг. *Производственная деятельность* охватывает предприятия всех отраслей и секторов экономики (нефинансовые и финансовые предприятия, государственные учреждения, некоммерческие организации), которые производят товары, рыночные и нерыночные услуги. В границы производства включается также производственная деятельность домашних хозяйств.

Последняя версия СНС ООН 1993 года рекомендует включать в границы производства все виды: официальные (учитываемые и скрытые), неофициальные или неформальные (легальные и нелегальные). Это означает, что все виды деятельности в составе теневой экономики и ее результаты должны учитываться при определении показателей производства товаров и услуг.

Официальные виды производства и деятельности – это виды деятельности, которые формально разрешены в данном государстве. Официальные учитываемые – виды деятельности, по которым результаты достоверно предоставляются в соответствующие органы. Официальные скрытые – виды деятельности, которые официально разрешены в государстве, но результаты скрываются и данные по определенным работам и услуга не предоставляются в налоговые органы.

Неофициальные – виды деятельности, на которые не получено официальных разрешений (например, врач, ведет частную практику, но разрешение на ведение консультаций он не получал).

Наглядное представление о границах производства дает следующая схема:

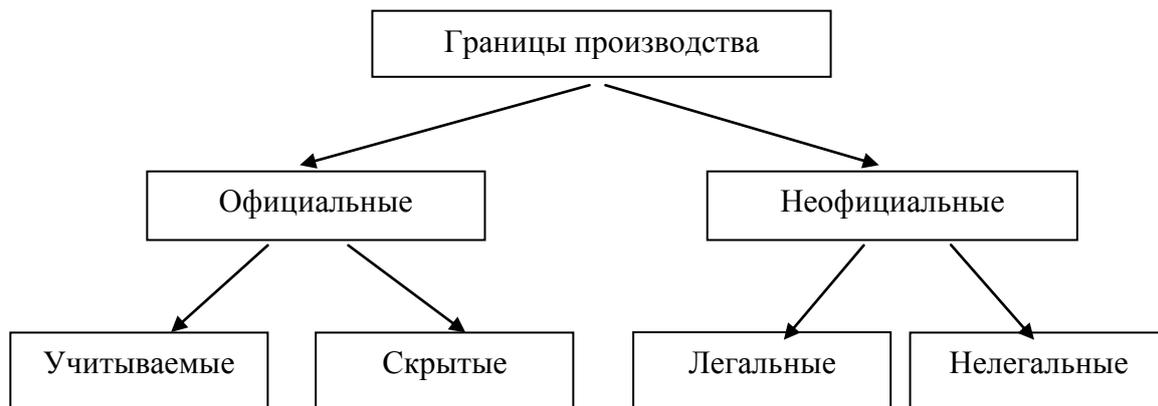


Рис. 16. Границы производства. Виды производственной деятельности

Не включаются в границы производства деятельность, направленная против личности и имущества (грабеж, воровство, терроризм).

8.4. Показатели результатов производства в СНС

Общим показателем результатов экономического производства в СНС является *валовой выпуск* – суммарная стоимость товаров и услуг, произведенная институциональными единицами – резидентами экономики в отчетном периоде. В соответствии с принятыми в СНС границами производства составными элементами выпуска являются:

1. все произведенные товары, независимо от направления их использования (для внутреннего производственного потребления, для реализации другим

2. единицам, для собственного конечного потребления или накопления), рыночные и нерыночные услуги, предоставленные другим институциональным единицам,
3. услуги домашних хозяйств по проживанию в собственном жилище и домашние услуги, оказываемые оплачиваемой домашней прислугой.

В общем объеме выпуска можно выделить две группы: рыночный и нерыночный выпуск.

Рыночный выпуск включает товары и услуги:

- реализуемые по экономически значимым ценам.
- обмениваемые по бартеру на другие товары, услуги или активы,
- предоставляемые работодателями своим работникам в качестве оплаты труда в натуральной форме,
- готовую продукцию и незавершенное производство, поступающие в запасы материальных оборотных средств, и предназначенные для рыночного использования.

Нерыночный выпуск охватывает товары и услуги, производимые институциональными единицами для их собственного конечного использования, т.е. конечного потребления или валового накопления основного капитала. Кроме того, нерыночный выпуск включает товары, а также индивидуальные и коллективные услуги, предоставляемые бесплатно или по ценам, не имеющим экономического значения, другим институциональным единицам.

Рыночный выпуск товаров рекомендуется оценивать или на основе данных о стоимости реализованной продукции и изменений стоимости незавершенного производства и запасов готовой продукции или на основе данных об объемах произведенной продукции в *ценах на момент производства*.

Выпуск рыночных услуг измеряется величиной выручки от их реализации, а нерыночных услуг – суммой текущих затрат на производство.

Для оценки рыночного выпуска товаров и услуг в СНС применяется два типа цен:

- *цена производителя* – цена, получаемая производителем за единицу товара или услуги, включая необходимые налоги (кроме НДС, акциза или налога на импорт) и исключая подлежащие получению субсидии на продукты и импорт,
- *основная цена* – цена, получаемая производителем за единицу товара или услуги, исключая любые подлежащие уплате налоги на продукты и включая субсидии на продукты (кроме субсидий на импорт).

СНС рекомендует оценивать рыночный выпуск в основных ценах, но на практике чаще всего используют цены производителя. Между ними существует взаимосвязь:

$$\boxed{\begin{array}{c} \text{Выпуск в} \\ \text{основных} \\ \text{ценах} \end{array}} = \boxed{\begin{array}{c} \text{Выпуск в} \\ \text{ценах} \\ \text{производителя} \end{array}} + \boxed{\begin{array}{c} \text{Налоги на} \\ \text{продукты} \end{array}} - \boxed{\begin{array}{c} \text{Субсидии} \\ \text{на} \\ \text{продукты} \end{array}}$$

Рисунок 17. Взаимосвязь выпусков продукции в основных ценах и ценах производителя

Следует отметить, что налоги на продукты относятся к текущим налогам и взимаются обычно с единицы товара или услуги (НДС, акцизы, налог на экспорт и др.).

Субсидии на продукты, наоборот, предоставляют собой платежи из бюджета,

выплачиваемые предприятиям пропорционально количеству и стоимости услуг.

Таким образом, валовой выпуск характеризует общий совокупный объем производства товаров и услуг, в составе которого отдельные элементы могут быть учтены многократно.

8.5. Понятие СНС и общие принципы построения счетов

Система национальных счетов – система информации о важнейших макроэкономических показателях, представленная в компактной и хорошо обозримой форме (в форме таблиц). Экономический оборот отражается в СНС как последовательная цепь взаимных обменов, совершаемых хозяйствующими субъектами (юридическими лицами и домашними хозяйствами), получающими доходы. *Потоки* – это показатели, которые характеризуют величины тех или иных процессов за период времени. Различают потоки товаров и услуг и потоки доходов. Их регистрируют в отдельных счетах.

Все счета строятся на основе Т-схемы, т.е. сходны со счетами бухгалтерского учета. Счет представляет собой таблицу, включающую две группы показателей: ресурсы и их использование, (но не дебит и кредит, как это принято в бухгалтерском учете). Левая и правая части каждого счета уравниваются при помощи сальдовой (балансирующей) статьи (см. табл. 8.1). Балансирующая статья каждого счета представляет самостоятельный обобщающий показатель, который характеризует соответствующую стадию процесса воспроизводства.

Таблица 8.1. Схема счета

Использование	Ресурсы
Статьи использования	Статьи ресурсов
Сальдовая статья = Итого ресурсов – статьи использования	
Итого использовано	Итого ресурсов

Конкретные счета имеют специфические особенности в зависимости от того, по какой совокупности они составляются: по сектору, отрасли, региону или экономике в целом. Различают консолидированные счета (для экономики в целом), счета для секторов, отраслей, регионов, счета отдельных экономических операций.

8.6. Методологические основы СНС России

Как было указано выше, в России внедрение и апробация СНС началось в 1992 году на основании Государственной программы РФ. В основном построение системы национальных счетов осуществляется Госкомстатом РФ в соответствии с рекомендациями международных организаций (ООН, международный валютный фонд, Евростат и др.). Однако, как, указывается в // , методология СНС России по ряду моментов отличается от международных стандартов, что обусловлено переходным периодом российской экономики. С течением времени с развитием рыночных отношений в России отличия от международных построений СНС будут уменьшаться.

Согласно Методологическим положениям по статистике Госкомстата России национальные счета являются счетами потоков, т.е. отражают движение стоимости товаров и услуг на всех стадиях: от момента производства до конечного потребления и накопления.

Система национальных счетов включает:

1. Текущие счета:

- счет производства,
- счет образования доходов,
- счет первичного распределения доходов,
- счет вторичного распределения доходов,
- счет использования доходов.

2. Счета накопления

- счет операций с капиталом,
- финансовый счет,
- счет прочих изменений в объемах активов и пассивов,
- счет переоценки активов и пассивов.

3. Счета отдельных экономических операций:

- счет товаров и услуг,
- счета «остального мира».

4. Балансы активов и пассивов.

Справка:

Капитал основной (основные средства) – средства производства: производственные здания, сооружения. Земля, машины и оборудование, переносящие свою стоимость на производственный товар по частям.

Капитал основной (акционерного общества) – капитал, который образуется за счет эмиссии (выпуска в обращение) акций.

СНС России, построенная по аналогии СНС ООН 1993 г., представляется как система макроэкономических показателей, отражающих результаты деятельности экономики РФ. В статистике различают три вида показателей:

- микроэкономические - показатели, которые характеризуют деятельность отдельного предприятия,
- показатели мезоуровня – показатели, характеризующие деятельность отдельного сектора экономики или ее отрасли,
- макроэкономические показатели – показатели, характеризующие результаты национальные экономики в целом, а также на стадиях процесса воспроизводства.

Главным макроэкономическим показателем, позволяющим измерить конечные результаты производства и занимающим центральное место в СНС, является *валовой внутренний продукт (ВВП)*. Он учитывает рыночную стоимость конечного продукта, произведенного на территории данной страны резидентами в течение определенного периода (месяца, квартала, года). В состав ВВП не включаются промежуточные товары и услуги, а входит только та часть выпуска, которая произведена для конечного использования в различных секторах экономики. Он не учитывает ту часть производства, которая может размещаться за границей. В тоже время работники институциональных единиц – резидентов могут быть как резидентами, так и нерезидентами страны, но результат их деятельности будет входить в состав ВВП.

Термин «валовой» означает, что показатель ВВП включает потребленную в процессе производства стоимость основного капитала.

Следует отметить, что ВВП, исчисленная любым способом (производственным, распределительным, методом конечного использования) измеряет стоимость конечных товаров и услуг, созданную как резидентами, так и не резидентами на экономической территории страны без учета стоимости, созданной резидентами за пределами ее границ.

Валовой внутренний продукт в основных ценах определяется как сумма валовой добавленной стоимости отдельных отраслей экономики:

$$ВВП = \sum ВДС \text{ _отраслей_ экономики} \quad (8.1)$$

Валовая добавленная стоимость (ВДС) – один из важнейших показателей результатов деятельности, который представляет собой разность между выпуском товаров и услуг и промежуточным потреблением.

Поскольку выпуск товаров и услуг и соответственно валовая добавленная стоимость могут исчисляться как в основных ценах, так и в ценах производителей, для получения ВВП в рыночных ценах необходимо увеличить ВДС на величину чистых налогов на продукты и импорт следующим образом:

$$ВВП = \sum ВДС + НПИ - СПИ \quad (8.2)$$

здесь: НПИ – сумма всех налогов на продукты и импорт,

СПИ – сумма всех субсидий на продукты и импорт.

Для учета результатов деятельности только резидентов как на экономической территории данной страны, так и за ее пределами использовался показатель «валовой национальный продукт (ВНП)». Он характеризовал не только поток товаров и услуг, а поток первичных доходов, полученный резидентами национальной экономики в результате их участия в производственной деятельности и от собственности. Поскольку название показателя не совсем точно отражало сущность, то СНС ООН 1993 г. рекомендовало называть его «валовым национальным доходом (ВНД)».

С количественной стороны ВНД отличается от ВВП на сальдо первичных доходов, полученных от внешнеэкономической деятельности, т.е. на величину первичных доходов, полученных от нерезидентов за вычетом первичных доходов, выплаченных им.

Метод формирования ВВП по *источникам доходов* (распределительный метод) является одним из трех методов (производственный - на стадии производства, распределительный – на стадии образования первичных доходов, по элементам конечного использования) исчисления ВВП, применяемых Госкомстатом России в рамках счетов СНС. Однако в РФ он не является основным, поскольку в соответствии с принятой методологией не все показатели доходов получают путем прямого счета, ряд показателей (в частности, валовые смешанные доходы) исчисляются балансовым методом. Данный метод используется Госкомстатом России только для анализа стоимостной структуры ВВП по доходам, а не для определения его номинального объема или динамики.

Необходимо отметить, что расчет ВВП на основе разных составляющих может привести к несовпадению его количественных оценок. Это объясняется несовершенством статистической методологии, которая находится в развитии и переходе к рыночным условиям. Несовпадение между исчисленными разными способами объемами ВВП отражаются показателем «статистическое расхождение».

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература к части I

1. Балинова, В.С. Статистика в вопросах и ответах [текст]: учеб. пособие / В.С.Балинова. - М.: ТК. Велби, Изд-во Проспект, 2004. - 344 с.
2. Гусаров, В.М. Статистика [текст]: учеб. пособие для вузов / В.М.Гусаров. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. - 463 с.
3. Громько, Г.Л. Теория статистики [текст]: учеб. для вузов / Г.Л.Громько. - М.: Инфра-М, 2003. - 480 с.
4. Дуброва, Т.А. Статистические методы прогнозирования [текст]: учеб. пособие для вузов / Т.А.Дуброва. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2003 - 206 с.
5. Елисеева, И.И. Общая теория статистики [текст]: учеб. / И.И.Елисеева, М.М.Юзбашев - М.: Финансы и статистика, 2006. - 656 с.
6. Ефимова, М.Р. Общая теория статистики [текст]: учеб. / М.Р.Ефимова, Е.В.Петрова, В.Н.Румянцев. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 416 с.
7. Общая теория статистики [текст]: учеб. / под ред. И.И.Елисеевой - М.: Финансы и статистика, 2001. - 480 с.
8. Общая теория статистики [текст]: учеб. / под редакцией О.Э.Башиной, А.А. Спирина. - М.: Финансы и статистика, 2007. - 440 с.
9. Общая теория статистики: Статистическая методология в изучении коммерческой деятельности [текст]: учеб. / А.И.Харламов, О.Э.Башина, В.Т.Бабурин [и др.]; под ред. А. А. Спирина, О.Э.Башиной. - М.: Финансы и статистика, 1994. - 279 с.
10. Практикум по теории статистики [текст]: / под ред. Р.А.Шмойловой - М.: Финансы и статистика, 2001. - 416 с.
11. Статистика. [текст]: учеб. / [И. И. Елисеева и др.]; под ред. И.И.Елисеевой. - М.: Высшее образование. 2009. - 566 с.
12. Статистика [текст]: учеб. / под ред. В.Г. Ионина. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 445 с.
13. Статистика [текст]: учеб. / ред. В.Г.Минашкина. - М.: Велби; Проспект, 2007. - 172 с.
14. Теория статистики [текст]: учеб. / под ред. Громько Г.Л. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 476 с.

Литература к части II

1. Гусаров В.М. Теория статистики. [текст]: – М.: ЮНИТИ, 1998. - 247 с.
2. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики [текст]: учеб. для вузов. – М.: Финансы и статистика, 2006. - 656 с.
3. Ефимова М.Р., Петрова Е.В., Румянцев В.Н. Общая теория статистики [текст]: учеб. для вузов. – М.: ИНФРА-М, 2006. - 416 с.
4. Иванов Ю., Масакова И. Система национальных счетов в российской статистике [текст]: // Вопросы экономики. 2000. №2. с.121-134.
5. Национальные счета России в 1992-1999 гг. [текст]: статистический сборник. М.: Госкомстат России. 1997. - 203 с.
6. Национальное счетоводство [текст]: учеб. для вузов / Под ред. Г.Д.Кулагиной. – М.: Финансы и статистика, 1997. - 448 с.
7. Национальное счетоводство [текст]: учеб. Под ред. Б.И. Башкатова. - 3-е изд. -

М.: Финансы и статистика, 2005. - 607с.

8. Методологические положения по статистике. [текст]: Вып.1. Москва: Госкомстат России, 1996.-674с.

9. Общая теория статистики: Статистическая методология в изучении коммерческой деятельности[текст]: учеб. для вузов / Под ред.. О.Э.Башиной и А.А. Спирина. – М.: Финансы и статистика, 2006. -440с.

10. Сборник задач по социально-экономической статистике[текст]:/ Зарова Е.В., Кумарина Н.Н., Леонтьева Т.И. и др. Самара: Изд-во Самарск. экон. ин-та, 1993. -168с.

11. Социальная статистика. [текст]: учеб. под редакцией Елисейевой И.И. –М.: Финансы и статистика, 2007.- 480 с.

12. Социально-экономическая статистика. [текст]: практикум. Под ред. Салина В.Н., Шпаковской Е.П. –М.: Финансы и статистика. 2008.- 192 с.

13. Статистика: [текст]: учеб./И.И.Елисейева и др. Под ред. И.И.Елисейевой. – М: ТК Велби, изд-во Проспект. 2008. - 448 с.

14. Статистика[текст]: курс лекций для вузов / Под ред. В.Г.Ионина. – Новосибирск: ИНФРА-М, 2002. -310с.

15. Статистика финансов[текст]: учеб. /Под ред. проф. В.Н. Салина.- М.: Финансы и статистика, 2000. - 816 с.: ил.

16. Суринов Е.А. Доходы населения[текст]:. М.: Финансы и статистика. 2001.- 239с.

17. Харченко Л.П. Демографическая статистика[текст]: практикум.- Новосибирск: НГАЭиУ, 2002. -198с.

18. Чернова Т.В. Экономическая статистика[текст]:. учеб. пособие. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 1999. -140с.

19. Экономическая статистика[текст]: учебник/ Под ред. Ю.Н. Иванова. - М. ИНФРА-М, 2007. -736с.

Статистика. Лабораторный практикум

СОДЕРЖАНИЕ

Часть I. Общая теория статистики

1.1. Лабораторная работа № 1.1	
ГРУППИРОВКА И ЕЁ ВИДЫ.....	5
1.2.Лабораторная работа № 1.2	
АНАЛИЗ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ.....	15
1.3.Лабораторная работа № 1.3	
РАСЧЁТ СРЕДНИХ ВЕЛИЧИН.....	20
1.4.Лабораторная работа № 1.4	
АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАЦИИ.....	24.

Часть II. Социально-экономическая статистика

2.1.Лабораторная работа № 2.1	
ИССЛЕДОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ГОДАМ	28
2.2.Лабораторная работа № 2.2	
ОСНОВНЫХ ФОНДОВ	32
2.3.Лабораторная работа № 2.3	
АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ОСТАТКОВ ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ.....	36
2.4.Лабораторная работа № 2.4	
АНАЛИЗ ОБЪЕМОВ ВАЛОВОЙ ПРОДУКЦИИ И ВАЛОВОГО ОБОРОТА.....	39
2.5.Лабораторная работа № 2.5	
АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТЕЙ ВАЛОВОГО ОБОРОТА И ВАЛОВОЙ ПРОДУКЦИИ ПО ГОДАМ	56
2.6.Лабораторная работа № 2.6	
АНАЛИЗ НАЦИОНАЛЬНОГО ДОХОДА ПО ОТРАСЛЯМ.....	58
Список рекомендованной литературы.....	61

Приложения: Примеры выполнения лабораторных работ.

А. Лабораторная работа № 1.1	62
Б. Лабораторная работа № 1.2.....	66
В. Лабораторная работа № 1.3.....	69
Г. Лабораторная работа № 1.4.....	72
Д. Лабораторная работа № 2.1.....	76
Е. Лабораторная работа № 2.2.....	78
Ж. Лабораторная работа № 2.3.....	80
З. Лабораторная работа № 2.4.....	83
И. Лабораторная работа № 2.5.....	85

1.1. Лабораторная работа № 1.1

ГРУППИРОВКА И ЕЁ ВИДЫ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучение студентами методов получения, обработки и анализа статистической информации о социально-экономических явлениях и процессах.

ЗАДАНИЕ:

По данным табл. 1.2:

1. Произведите группировку 20 банков (берутся по таблице 1 в зависимости от порядкового номера студента) по величине кредитных вложений. Результаты группировки изложите в сводных групповых таблицах, проанализируйте.

2. Постройте ряд распределения по 20 коммерческим банкам по величине вложений в ценные бумаги. По полученному ряду распределения определить объём вложений в ценные бумаги (а также кредитных вложений) в среднем на один банк.

3. С помощью аналитической группировки проанализируйте зависимость величины суммарного риска от других экономических показателей, характеризующих деятельность банков. Результаты оформите в таблице. Сделайте выводы.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ:

Для разделения совокупности единиц на однотипные группы статистика использует метод группировки.

Метод группировки - первый и наиболее важнейший этап сводки, позволяющий выделить из массы первичного статистического материала совокупности единиц, однородные группы единиц, обладающих общим сходством в количественном и качественном смысле.

Группировки решают 3 основные задачи.

- а) Изучение социально-экономических типов явлений.
- б) Изучение структуры однотипных совокупностей.
- в) Установление связей и зависимостей между явлениями (причинно-следственные связи).

Группировки делятся на типологические, структурные и аналитические.

Типологическая группировка

Исходной является задача выявления типов явлений и решается она с помощью типологических группировок.

Характерным свойством типологических группировок является то, что они осуществляются в неоднородных совокупностях по ограниченному числу наиболее существенных признаков.

При группировке используют атрибутивные и количественные признаки.

Структурная группировка

Группировка, с помощью которой производится расчленение однородной совокупности единиц на группы, характеризующие ее структуру по определенным признакам.

Структурные группировки подразделяются на дискретные и интервальные.

Дискретные группировки применяются в тех случаях, когда количество вариантов ограничено (обычно не более семи).

Интервальные группировки применяются в тех случаях, когда количество вариантов велико. Интервалом называется количественное значение признака, на основании которого исследуемые явления разбиваются на группы.

Признак, положенный в основу группировки получил название группировочного.

Число интервалов равно числу частных совокупностей.

Границы интервалов устанавливают так, чтобы достигалась конечная цель группировок, внутри группы единицы совокупности должны быть однородны в количественном и качественном отношении.

Интервалы: если применяются равные интервалы

$$h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n};$$

где h - величина интервала, X_{\max} - максимальное значение группировочного признака, X_{\min} - минимальное значение признака, n - число групп.

Неравные интервалы:

Применение неравных интервалов обусловлено тем, что абсолютное изменение группировочного признака на одну и ту же величину имеет не одинаковое для групп с большим и малым значением признака.

Метод аналитических группировок

Это традиционный прием изучения причинно-следственных связей, которые обнаруживаются при параллельном сопоставлении значений признаков по группам.

Порядок построения аналитической группировки:

- 1) из двух взаимосвязанных признаков выделяется факторный признак и результативный;
- 2) группировка осуществляется по факторному признаку;
- 3) по каждой из групп находят средние значения результативного признака;
- 4) сопоставление параллельных рядов значений двух признаков, устанавливается характер зависимости.

Выбор группировочного признака

Выбор группировочного признака должен осуществляться на основе следующих принципов:

1. в основу группировочного признака должны быть положены наиболее существенные признаки;
2. признак должен быть взят так, чтобы единицы входящих в каждую группу должны быть качественно однородны;
3. выбор признака определяется условиями места и времени;
4. в ряде случаев следует пользоваться комбинацией (сочетанием признаков).

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Таблица 1.1 – Варианты лабораторной работы

Номер варианта	Исследуемые банки	Номер варианта	Исследуемые банки	Номер варианта	Исследуемые банки
1	1 ÷ 20	11	51 ÷ 70	21	101 ÷ 120
2	6 ÷ 25	12	56 ÷ 75	22	106 ÷ 125
3	11 ÷ 30	13	61 ÷ 80	23	111 ÷ 130
4	16 ÷ 35	14	66 ÷ 85	24	116 ÷ 135
5	21 ÷ 40	15	71 ÷ 90	25	121 ÷ 140
6	26 ÷ 45	16	76 ÷ 95	26	126 ÷ 145
7	31 ÷ 50	17	81 ÷ 100	27	131 ÷ 150
8	36 ÷ 55	18	86 ÷ 105	28	136 ÷ 155
9	41 ÷ 60	19	91 ÷ 110	29	141 ÷ 160
10	46 ÷ 65	20	96 ÷ 115	30	133 ÷ 152

Таблица 1.2 – Список банков по размеру капитала

Банк	Капитал	Чистые активы	Суммарный риск	Кредитные вложения	Вложения в ценные бумаги	Суммарные обязательства	Прибыль
1	6346	31648	27518	18541	5329	10846	2512
2	5741	25896	24581	18325	4625	1954	1952
3	2962	9952	9652	2541	4952	720	654
4	2581	19221	18256	15269	1325	17652	256
5	1958	7512	6257	3691	1548	6284	290
6	1899	6258	6527	5248	625	4682	429
7	1885	6921	5562	3254	1452	5248	913
8	1863	1852	1258	788	531	588	417
9	1596	6241	5241	4125	852	4526	282
10	1407	4236	4251	3259	536	3256	18
11	1382	9521	9521	7325	610	7652	521
12	1101	17259	13652	9524	2541	14625	744
13	1014	11528	9125	3587	4251	8368	175
14	1003	12256	8521	6251	1542	9582	352
15	871	8521	6321	4125	1852	7412	485
16	866	11652	10258	9625	752	10251	154
17	813	3256	2561	1452	425	2154	352
18	802	5281	4521	2510	1452	5214	254
19	790	3625	2512	1652	962	2541	302
20	786	3958	2512	1541	430	2685	57
21	772	3621	2692	1892	652	3521	254
22	753	4825	2541	2510	512	3854	158
23	700	8952	6527	4782	2015	6582	128
24	671	1524	1560	925	521	1452	352
25	660	4820	3620	2541	1025	3521	159
26	613	2562	2591	1452	852	1452	41

Банк	Капитал	Чистые активы	Суммарный риск	Кредитные вложения	Вложения в ценные бумаги	Суммарные обязательства	Прибыль
27	575	2690	2710	1632	1032	2584	258
28	565	630	524	585	44	150	35
29	539	803	602	145	421	350	258
30	497	1452	11521	1025	156	852	52
31	467	1456	1263	1520	25	745	221
32	442	5285	5248	2584	635	5218	66
33	436	1542	851	511	195	652	254
34	410	1524	1152	592	452	1258	215
35	403	2562	1582	952	524	1584	152
36	382	821	762	254	521	425	301
37	341	5412	3524	1458	852	3521	74
38	340	452	421	358	1	95	21
39	336	785	555	365	195	445	152
40	307	2541	2254	145	2541	2015	335
41	289	116	1152	1025	42	852	66
42	285	1258	1541	958	145	1125	96
43	280	2015	1152	1350	254	1852	158
44	273	650	402	302	70	414	62
45	244	333	260	77	284	64	152
46	236	1125	652	521	130	882	132
47	234	980	382	582	95	775	68
48	226	1025	851	562	358	851	125
49	226	336	321	412	214	154	132
50	224	2581	2541	95	1	2589	114
51	223	958	851	2541	11	751	8
52	222	1125	1148	652	420	1145	5
53	222	999	851	700	182	890	13
54	220	325	325	566	205	145	95

Банк	Капитал	Чистые активы	Суммарный риск	Кредитные вложения	Вложения в ценные бумаги	Суммарные обязательства	Прибыль
55	212	2586	2541	115	801	2586	137
56	203	514	413	1258	134	322	115
57	203	633	412	359	235	445	109
58	186	352	495	185	71	411	145
59	181	682	521	325	55	452	65
60	166	1542	952	652	300	1201	88
61	166	925	625	510	120	752	69
62	165	521	412	401	44	452	58
63	163	1325	851	554	218	881	4
64	163	412	320	222	80	333	22
65	162	762	620	512	115	652	112
66	157	825	521	425	100	698	102
67	154	412	400	150	258	300	101
68	148	652	500	222	300	452	84
69	146	841	800	652	140	800	125
70	146	321	200	147	33	120	4
71	145	1125	1000	800	254	1125	80
72	144	412	389	251	106	322	3
73	142	251	161	119	44	90	45
74	140	912	652	515	120	752	36
75	139	751	632	489	84	520	18
76	129	944	952	–	965	820	6
77	128	421	325	258	58	251	85
78	127	425	422	241	152	320	10
79	127	458	258	236	61	251	29
80	127	1152	952	751	152	1111	25
81	125	1478	1145	625	281	1521	300
82	124	721	581	421	98	521	6

Банк	Капитал	Чистые активы	Суммарный риск	Кредитные вложения	Вложения в ценные бумаги	Суммарные обязательства	Прибыль
83	123	952	952	853	102	800	19
84	123	521	452	41	352	400	41
85	122	752	752	451	284	630	14
86	122	125	152	87	32	45	1
87	120	325	281	251	45	251	11
88	118	581	325	236	82	451	36
89	117	412	210	251	5	332	35
90	115	214	178	45	121	95	41
91	115	352	331	325	–	258	5
92	114	451	400	285	55	332	32
93	112	710	422	251	125	521	15
94	110	452	399	352	55	335	13
95	109	114	105	102	–	0	9
96	109	325	180	185	30	228	41
97	106	888	801	520	251	774	35
98	104	210	254	151	102	185	65
99	103	412	330	192	119	352	5
100	103	658	682	421	150	521	52
101	103	120	152	96	32	85	4
102	101	512	352	311	49	401	58
103	100	215	152	125	22	128	42
104	100	158	152	158	–	18	1
105	100	555	444	114	325	420	85
106	96	251	152	32	115	185	51
107	95	230	111	52	52	125	30
108	93	325	225	158	32	225	36
109	93	333	295	195	96	241	50
110	92	452	325	352	19	335	26

Банк	Капитал	Чистые активы	Суммарный риск	Кредитные вложения	Вложения в ценные бумаги	Суммарные обязательства	Прибыль
111	92	520	502	365	122	451	26
112	91	202	125	122	3	130	12
113	90	258	195	185	9	163	45
114	89	140	74	58	152	52	1
115	89	332	325	85	54	129	32
116	87	201	152	74	9	169	25
117	87	1100	962	902	165	965	5
118	87	185	172	25	99	152	54
119	87	265	251	152	52	267	42
120	77	78	72	12	21	1	6
121	76	452	333	251	54	362	21
122	76	1542	1400	952	251	1152	24
123	76	251	150	154	28	125	54
124	73	652	451	452	25	452	25
125	71	352	251	201	55	251	45
126	71	110	95	52	36	41	17
127	69	555	352	254	154	512	36
128	69	320	284	201	85	251	3
129	69	380	277	298	18	199	33
130	68	521	411	412	30	520	2
131	68	285	250	80	181	215	64
132	67	277	272	192	80	220	47
133	67	172	152	52	82	111	15
134	66	542	452	352	81	521	9
135	65	251	154	152	12	111	31
136	65	421	254	264	35	325	8
137	65	152	85	68	7	86	17
138	65	185	154	80	65	125	18

Банк	Капитал	Чистые активы	Суммарный риск	Кредитные вложения	Вложения в ценные бумаги	Суммарные обязательства	Прибыль
139	65	321	333	74	251	302	50
140	64	368	125	201	77	258	28
141	64	201	152	102	52	102	30
142	64	18	121	66	58	102	92
143	64	452	421	258	111	365	26
144	64	254	189	122	69	195	43
145	64	218	144	102	5	158	11
146	62	452	415	70	325	420	55
147	62	95	88	64	1	31	1
148	60	325	211	184	11	325	7
149	60	185	162	31	102	158	6
150	59	254	198	185	30	225	28
151	58	189	180	103	29	150	2
152	58	184	132	119	8	122	1
153	57	458	451	198	251	458	11
154	57	555	578	365	36	501	15
155	56	325	251	128	85	325	14
156	56	186	120	46	65	125	22
157	55	165	85	58	5	185	36
158	55	254	261	135	75	240	23
159	54	483	362	201	152	325	54
160	53	512	201	78	75	241	15

1.1. Лабораторная работа № 1.2

АНАЛИЗ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучение и анализ студентами относительных величин, которые дают представление, во сколько раз одна абсолютная величина больше другой или какую часть одна абсолютная величина составляет от другой, или сколько единиц одной совокупности приходится на единицу другой.

ЗАДАНИЕ:

На основании исходных данных рассчитать основные относительные величины статистики, сделать обоснованные выводы, построить графики.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ:

С помощью абсолютных показателей можно выполнить только начальные элементы анализа. Для более глубокого исследования необходимо сопоставление величин, что присутствует в схеме вычисления относительной величины.

$$\text{Отн.в.} = \frac{\text{Показатель}\text{№}1}{\text{Показатель}\text{№}2}$$

Показатель №1 называется сравниваемая величина, показатель №2 – база сравнения.

Виды относительных величин

1. Относительная величина динамики (ОВД) – представляет собой процесс развития явления во времени. Существуют базисные и цепные ОВД.

Базисная ОВД представляет собой отношение последовательно взятых уровней ряда к одному и тому же начальному значению:

$$\text{ОВД}_i^{\text{Баз}} = \frac{y_i}{y_0} * 100\%$$

Цепные ОВД представляют собой отношение последующего уровня ряда к предыдущему:

$$\text{ОВД}_i^{\text{Цеп}} = \frac{y_i}{y_{i-1}} * 100\%$$

2. Относительная величина планового задания (ОВПЗ) – представляет собой отношение планового показателя текущего года к фактическому достигнутому в базисном или прошлом году:

$$ОВПЗ = \frac{y_{пл}}{y_0} * 100\%$$

3. Относительная величина выполнения плана (ОВВП) – является наиболее важным показателем, который характеризует фактическую степень выполнения плана. В зависимости от вида используемых показателей ОВВП может быть представлена:

а) в виде абсолютных показателей. В этом случае ОВВП определяется по следующей формуле:

$$ОВВП = \frac{y_1}{y_{пл}} * 100\%$$

б) в виде процентов роста или снижения показателей. Если ОВВП задано в виде коэффициентов роста, то расчётная формула имеет следующий вид:

$$ОВВП = \frac{K_{ростафактическое}}{K_{ростоплановый}} * 100\%$$

4. Относительная величина интенсивности (ОВИ) – представляет собой процесс развития некоторого явления в пространстве или среде. Чаще всего он носит качественный показатель (или смысл):

$$ОВИ = Кач = \frac{\text{Объёмный показатель}}{\text{Количественный показатель}}$$

Например, объём выпуска продукции – объёмный показатель, число человек – количественный показатель.

5. Относительная величина структуры (ОВС) – представляет собой отношение части исследуемой совокупности ко всей совокупности:

$$ОВС = \frac{y_i}{y_{\Sigma}} * 100\%$$

6. Относительная величина координации (ОВК) – представляет собой соотношение двух частей одного целого:

$$ОВК = \frac{y_1}{y_2} * 100\%$$

Пример, на 100 девочек рождается 105 мальчиков.

7. Относительная величина сравнения (ОВСР) – отношение двух одноимённых величин различных территорий или государств.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

1. Имеются данные о производстве бумаги. Вычислить относительные показатели динамики с переменной и постоянной базой сравнения. Постройте график.

Таблица 1.3. Варианты заданий

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Год	Произведено бумаги, тыс. т														
1	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240
2	55	85	115	145	175	205	235	265	295	325	355	385	415	445	475
3	71	76	81	86	91	96	101	106	111	116	121	126	131	136	141
4	83	98	113	128	143	158	173	188	203	218	233	248	263	278	293
Вариант	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Год	Произведено бумаги, тыс. т														
1	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390
2	505	535	565	595	625	655	685	715	745	775	805	835	865	895	925
3	146	151	156	161	166	171	176	181	186	191	196	201	206	211	216
4	308	323	338	353	368	383	398	413	428	443	458	473	488	503	518

2. Предприятие планировало увеличить выпуск продукции в 2002 году по сравнению с 2001 годом на $a\%$. Фактически объём продукции составил $b\%$. Определить относительный показатель реализации плана.

Таблица 1.4. Процентные выражения выпуска продукции

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
a, %	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
b, %	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126
Вариант	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
a, %	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
b, %	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141

3. Имеются условные данные о внешнеторговом обороте России, млн. долларов. Вычислить относительные показатели структуры и координации. Сделайте обоснованные выводы.

Таблица 1.5. Внешнеторговый оборот России

Вариант	IV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Период	кв. 01 г.	I кв.02 г.														
экспорт	2550	2543	2568	2593	2618	2643	2668	2693	2718	2743	2768	2793	2818	2843	2868	2893
импорт	2129	1962	1947	1932	1917	1902	1887	1872	1857	1842	1827	1812	1797	1782	1767	1752
Вариант	IV	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Период	кв. 01 г.	I кв.02 г.														
экспорт	2550	2918	2943	2968	2993	3018	3043	3068	3093	3118	3143	3168	3193	3218	3243	3268
импорт	2129	1737	1722	1707	1692	1677	1662	1647	1632	1617	1602	1587	1572	1557	1542	1527

4. На основе имеющихся условных данных рассчитайте относительные показатели сравнения. Сделайте выводы.

Таблица 1.6. Сравнение урожайности в отдельных государствах

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Страна	Урожайность пшеницы, ц/га														
Украина	12,2	12,5	12,7	13,0	13,2	13,5	13,7	14,0	14,2	14,5	14,7	15,0	15,2	15,5	15,7
Россия	14,5	14,7	15,0	15,2	15,5	15,7	16,0	16,2	16,5	16,7	17,0	17,2	17,5	17,7	18,0
США	17,3	17,6	17,8	18,1	18,3	18,6	18,8	19,1	19,3	19,6	19,8	20,1	20,3	20,6	20,8
Германия	21,7	21,5	21,4	21,2	21,1	20,9	20,8	20,6	20,5	20,3	20,2	20,0	19,9	19,7	19,6
Вариант	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Страна	Урожайность пшеницы, ц/га														
Украина	16,0	16,2	16,5	16,7	17,0	17,2	17,5	17,7	18,0	18,2	18,5	18,7	19,0	19,2	19,5
Россия	18,2	18,5	18,7	19,0	19,2	19,5	19,7	20,0	20,2	20,5	20,7	21,0	21,2	21,5	21,7
США	21,1	21,3	21,6	21,8	22,1	22,3	22,6	22,8	23,1	23,3	23,6	23,8	24,1	24,3	24,6
Германия	19,4	19,3	19,1	19,0	18,8	18,7	18,5	18,4	18,2	18,1	17,8	18,0	17,7	17,9	17,6

1.3. Лабораторная работа № 1.3

РАСЧЁТ СРЕДНИХ ВЕЛИЧИН

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: охарактеризовать все единицы статистической совокупности одним значением признака. Средние величины позволяют сравнивать уровни одного и того же признака в различных совокупностях и находить причины этих расхождений.

ЗАДАНИЕ:

На основании исходных данных рассчитать средние величины, изучить их свойства, сделать обоснованные выводы, построить графики.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ:

Общая формула среднего:

$$\bar{x} = \sqrt[z]{\frac{\sum x_i^z \cdot m_i}{\sum m_i}}$$

1) при $z = -1$ (среднее гармоническое):

$$\bar{x}_h = \frac{\sum m_i}{\sum \frac{m_i}{x_i}}$$

2) при $z = 1$ (среднее арифметическое):

$$\bar{x}_a = \frac{\sum x_i \cdot m_i}{\sum m_i}$$

3) при $z = 2$ (среднее квадратическое):

$$\bar{x}_q = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 \cdot m_i}{\sum m_i}}$$

4) при $z = 3$ (среднее кубическое)

$$\bar{x}_k = \sqrt[3]{\frac{\sum x_i^3 \cdot m_i}{\sum m_i}}$$

При наличии открытых интервалов необходимо провести процедуру закрытия интервалов: величина первого интервала предполагается равной величине второго интервала, величина последнего интервала предполагается равной величине предпоследнего интервала.

Если мы имеем дело с прерывной вариацией в расчёте среднего интервала, то необходимо из нижней границы интервала вычесть единицу (0,1).

Таблица 1.7. Прерывная и непрерывная вариации

Прерывная вариация	Непрерывная вариация
до 16	
17-20	→ 16-20
21-24	→ 20-24
.....	
71 и более	

Определение среднего арифметического по упрощённой формуле
правила моментов

Любые обобщающие характеристики вариационных рядов можно объединить одной системой, которая носит название «система моментов».

$$\bar{x}_{cp} = \frac{\sum x_i \cdot m_i}{\sum m_i}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum (\frac{x_i - A}{d}) \cdot m_i}{\sum m_i} \cdot d + A$$

A – середина одного из центральных интервалов;

D – наибольшая кратная величина (чаще всего интервал).

Мода и медиана

Мода – вариант вариационного ряда, имеющего наибольшую частоту.

$$Mo = x_0 + d \cdot \frac{(m_{Mo} - m_{Mo-1})}{(m_{Mo} - m_{Mu-1}) + (m_{Mo} - m_{Mo+1})}$$

x₀ – нижняя границ модального интервала;

d – величина интервала;

m_{Mo} – частота модального интервала.

Медиана – вариант вариационного ряда, который делит совокупность на две равные части по количеству единиц.

$$Me = x_0 + d \cdot \frac{\frac{1}{2} \cdot \sum m_i - \int_{Me-1}}{m_{Me}}$$

x_0 – нижняя границ медианного интервала;

d – величина интервала;

m_{Me} – частота медианного интервала;

\int_{Me-1} – сумма накопленных частот всех интервалов, предшествующих медианному (коммулянта).

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

1. По результатам экзамена в группе определить моду, медиану. Сделать вывод.

Таблица 1.8. Результаты экзамена в группе

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Оценка	Количество оценок														
5	6	2	12	9	5	6	7	8	10	16	14	12	10	8	10
4	15	4	5	6	7	8	5	10	10	4	5	6	7	8	7
3	4	15	7	8	9	10	11	6	6	3	4	5	6	7	5
2	2	6	3	4	6	3	4	3	1	4	4	4	4	4	5
Вариант	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Оценка	Количество оценок														
5	10	9	4	6	6	6	6	6	7	8	9	10	11	12	13
4	8	9	10	5	6	7	8	9	4	5	6	7	8	9	5
3	4	5	6	12	9	10	11	11	13	11	8	4	5	2	6
2	5	4	7	4	6	4	2	1	3	3	4	6	3	4	3

2. На основе имеющихся данных о распределении предприятий города по объёму выпуска продукции определить структурные средние величины, построить график.

Таблица 1.9. Данные предприятий по объёму выпуска продукции

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Группа предприятий по объёму выпуска, млн.руб.	Количество предприятий														
До 40	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
40 – 50	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
50 – 60	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	23	23
60 – 70	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	20	20	20
70 – 80	21	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	17	17	17	17
80 – 90	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
90 – 100	11	12	13	14	15	16	17	17	17	17	17	17	17	22	22
Более 100	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Вариант	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Группа предприятий по объёму выпуска, млн.руб.	Количество предприятий														
До 40	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
40 – 50	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
50 – 60	23	23	23	23	23	23	11	11	11	11	11	11	11	11	11
60 – 70	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
70 – 80	17	17	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
80 – 90	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
90 – 100	22	22	22	22	22	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Более 100	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

1.4. Лабораторная работа № 1.4

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАЦИИ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: используя показатели вариации оценить степень зависимости изменений в изучаемом признаке от определяющих ее факторов.

ЗАДАНИЕ:

На основании исходных данных рассчитать абсолютные и относительные показатели вариации, изучить виды и свойства дисперсии.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ:

Дисперсия – представляет собой среднюю величину из квадратов отклонений вариантов ряда от средней арифметической:

$$D = \sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot m_i}{\sum m_i}$$

Среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{D}$$

В качестве относительной оценки вариации является характеристика коэффициента вариации. Коэффициент вариации представляет собой отношение средней квадратической к средней арифметической:

$$K_v = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

Правило сложения дисперсий

Между всеми видами дисперсий существует связь: общая дисперсия представляет собой сумму межгрупповой дисперсии и средней из внутригрупповой.

$$\sigma^2 = \delta^2 + \overline{\sigma_j^2}$$

Межгрупповая дисперсия представляет собой среднюю из квадратов отклонения групповых средних от общей средней:

$$\delta^2 = \frac{\sum (\bar{x}_j - \bar{X})^2 \cdot m_j}{\sum m_j}$$

m_j – объём конкретной группы.

Межгрупповая средняя понимается как результат влияния группировочного признака, подложенного в основу группировки.

Средняя из внутригрупповых дисперсий:

$$\overline{\sigma_j^2} = \frac{\sum \sigma_j^2 \cdot m_j}{\sum m_j}$$

m_j – вес конкретной группы.

Для количественной оценки подтверждения правильности группировки вводится характеристика эмпирический коэффициент детерминации – это есть отношение межгрупповой дисперсии к общей дисперсии..

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma^2}$$

чем больше данная характеристика, тем эффективнее выполнена группировка. В ряде случаев используется эмпирическое корреляционное отношение:

$$\eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma^2}}$$

$$0 \leq \eta \leq 1$$

Чем ближе к единице, тем правильнее проведена группировка.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

1. Средний квадрат отклонений вариантов признака от произвольной величины равен a . Средняя величина признака больше произвольной величины на b и равна 10. Найти коэффициент вариации.

Таблица 1.10. Данные об отклонениях признака

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
a	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Вариант	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
a	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90

2. Имеются данные о распределении семей города по количеству детей

Таблица 1.11. Распределения семей по количеству детей

Число детей в семье	Число семей по районам города		
	Советский	Кировский	Ленинский
0	$100 + 20 \cdot k$	$50 + 20 \cdot k$	$80 + 20 \cdot k$
1	$400 + 20 \cdot k$	$300 + 20 \cdot k$	$200 + 20 \cdot k$
2	$150 + 20 \cdot k$	$200 + 20 \cdot k$	$300 + 20 \cdot k$
3	$10 + 20 \cdot k$	$20 + 20 \cdot k$	$10 + 20 \cdot k$

Где k – порядковый номер студента.

Необходимо:

1) Вычислить: внутригрупповые дисперсии; среднюю из групповых дисперсий; межгрупповую дисперсию; общую дисперсию. Проверить расчеты с помощью правила сложения дисперсий.

2) Оценить связь между группировочным и результативным признаками.

3. Имеется следующий ряд распределения телеграмм, принятых отделением связи, по количеству слов. Рассчитать абсолютные и относительные показатели вариации.

Таблица 1.12. Статистические данные о параметрах телеграмм

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Количество слов в телеграмме	Количество телеграмм														
12	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
13	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
14	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
15	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
16	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
17	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
18	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Вариант	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Количество слов в телеграмме	Количество телеграмм														
12	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
13	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
14	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
15	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
16	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
17	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
18	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36

2.1. Лабораторная работа № 2.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ГОДАМ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ – освоение методов исследования численности населения по годам для формирования стратегии развития отраслей народного хозяйства.

ЗАДАНИЕ: определить перспективу изменения численности населения на 10, 11, лет (по заданию преподавателя), построить график изменения численности населения по годам.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Перспективная численность населения определяется на основе данных о численности населения в базовом периоде и коэффициентов естественного и механического прироста по формуле:

$$\text{ЧН}_\ell = \text{ЧН}_0 \left(1 + \frac{\text{К}_{\text{общ.пр}}}{1000} \right)^\ell$$

где ℓ – заданный период времени,

ЧН_0 – численность населения базового (исходного) периода, чел.

Коэффициент общего прироста определяется по формуле:

$$\text{К}_{\text{общ.пр}} = \text{К}_{\text{ест}} + \text{К}_{\text{мех}}$$

где $\text{К}_{\text{ест}}$ – коэффициент естественного прироста ($\text{К}_{\text{ест}} = \text{К}_{\text{рожд}} - \text{К}_{\text{см}}$);

$\text{К}_{\text{рожд}}$ – коэффициент рождаемости;

$\text{К}_{\text{см}}$ – коэффициент смертности;

$\text{К}_{\text{мех}}$ – коэффициент механического прироста

$$(\text{К}_{\text{мех}} = \text{К}_{\text{ф.дв}} = \text{К}_{\text{мех.дв}} = \text{К}_{\text{пр}} - \text{К}_{\text{выб}});$$

$\text{К}_{\text{ф.дв}}$ – коэффициент фактического движения;

$\text{К}_{\text{мех.дв}}$ – коэффициент механического движения;

$\text{К}_{\text{пр}}$ – коэффициент прибытия населения;

$\text{К}_{\text{выб}}$ – коэффициент выбытия населения.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

- 1) сформировать исходные данные для лабораторной работы и ввести их в табличный процессор Excel в виде табл. 2.1;
- 2) рассчитать изменение численности населения по годам, заданным преподавателем;
- 3) построить график «Изменение численности населения по годам» с помощью функции «ДИАГРАММА», процессор Excel;
- 4) проанализировать изменение численности населения по годам и написать выводы.

(Пример: приложение Д).

Т а б л и ц а 2.1. Расчет численности населения по годам

Годы	ЧН	K_p	K_{cm}	$K_{ест}$	$K_{мех.дв}$	$K_{общ}$
0						
1						
...						

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ: вариант задания студенты выбирают по номеру в журнале преподавателя и в соответствии с таблицей вариантов заданий. Каждый вариант содержит четыре цифры по разделам I, II, III, IV, согласно которым выбираются исходные данные из табл. 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 и заносятся в табл. 2.1 для выполнения задания лабораторной работы.

Т а б л и ц а 2.2 Варианты заданий

№ по списку	Разделы				№ по списку	Разделы			
	I	II	III	IV		I	II	III	IV
1	01	01	01	01	16	06	07	08	09
2	02	02	02	02	17	07	08	09	10
3	03	03	03	03	18	08	09	10	01
4	04	04	04	04	19	09	10	01	02
5	05	05	05	05	20	10	01	02	03
6	06	06	06	06	21	01	05	07	09

Продолжение таблицы 2.2

№ по списку	Разделы				№ по списку	Разделы			
	I	II	III	IV		I	II	III	IV
7	07	07	07	07	22	05	07	09	01
8	08	08	08	08	23	07	09	01	05
9	09	09	09	09	24	09	01	05	07
10	10	10	10	10	25	03	06	08	10
11	01	02	03	04	26	06	08	10	03
12	02	03	04	05	27	08	10	03	06
13	03	04	05	06	28	10	03	06	08
14	04	05	06	07	29	04	02	05	09
15	05	06	07	08	30	02	05	09	04

Т а б л и ц а 2.3. Раздел I. Численность населения базового года (ЧН₀)

Вариант задания	ЧН ₀ , тыс. чел.	Вариант задания	ЧН ₀ , тыс. чел.
01	117	07	1500
02	179	08	540
03	430	09	1800
04	200	10	450
05	759	11	1200
06	820	12	715

Т а б л и ц а 2.4. Раздел II. Коэффициенты рождаемости (К_р)

Вариант задания	К _р , ‰	Вариант задания	К _р , ‰
01	6,3	07	7,2
02	5,6	08	4,5
03	8,8	09	8,4
04	6,8	10	8,5
05	6,5	11	6,9
06	9,0	12	7,4

Т а б л и ц а 2.5. Раздел III. Коэффициенты смертности ($K_{см}$)

Вариант задания	$K_{см}, ‰$	Вариант задания	$K_{см}, ‰$
01	8,8	07	10,0
02	13,4	08	6,0
03	7,9	09	6,8
04	6,0	10	5,3
05	7,0	11	9,0
06	8,0	12	5,1

Т а б л и ц а 2.6. Раздел IV. Коэффициенты механического движения населения ($K_{мех.дв.}$, $K_{ф.дв.}$, $K_{пр.}$, $K_{выб.}$.)

01				02				03			
$K_{дв}^{мех}$	$K_{ф.дв.}$	$K_{пр.}$	$K_{выб.}$	$K_{дв}^{мех}$	$K_{ф.дв.}$	$K_{пр.}$	$K_{выб.}$	$K_{дв}^{мех}$	$K_{ф.дв.}$	$K_{пр.}$	$K_{выб.}$
+5,4	—	—	—	—	+5,8	—	—	—	—	4,3	2,1
04				05				06			
$K_{дв}^{мех}$	$K_{ф.дв.}$	$K_{пр.}$	$K_{выб.}$	$K_{дв}^{мех}$	$K_{ф.дв.}$	$K_{пр.}$	$K_{выб.}$	$K_{дв}^{мех}$	$K_{ф.дв.}$	$K_{пр.}$	$K_{выб.}$
-4,1	—	—	—	+1,5	—	—	—	-1,5	—	—	—
07				08				09			
$K_{дв}^{мех}$	$K_{ф.дв.}$	$K_{пр.}$	$K_{выб.}$	$K_{дв}^{мех}$	$K_{ф.дв.}$	$K_{пр.}$	$K_{выб.}$	$K_{дв}^{мех}$	$K_{ф.дв.}$	$K_{пр.}$	$K_{выб.}$
—	—	4,1	3,6	—	+4,8	—	—	-1,2	—	—	—
10											
$K_{дв}^{мех}$	$K_{ф.дв.}$	$K_{пр.}$	$K_{выб.}$								
—	—	3,8	3,2								

2.2. Лабораторная работа № 2.2

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ОСТАТОЧНОЙ СТОИМОСТИ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ – освоение методов анализа изменения остаточной стоимости основных фондов, необходимых для дальнейшего планирования производства.

ЗАДАНИЕ: определить изменение остаточной стоимости основных фондов на 5, 10, 15, ... лет по заданию преподавателя, построить график изменения остаточной стоимости основных фондов по годам и сделать соответствующие выводы по формированию стоимости основных фондов на конец планируемого периода.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основным аспектом статистического учета и изучения основных фондов является анализ их движения. С этой целью строятся балансы основных фондов по полной стоимости и стоимости с учетом износа.

Анализ изменения остаточной стоимости основных фондов проводится по стоимости основных фондов на конец года по формуле:

$$OC_{к.г.} = OC_{н.г.} + OC_{пост} - OC_{выб} - A_{год} + K + M \text{ [руб]}$$

где $OC_{к.г.}$ – стоимость основных фондов на конец текущего года, руб.;

$OC_{н.г.}$ – стоимость основных фондов на начало года, руб.;

$OC_{пост}$ – стоимость вновь введенных основных фондов, руб.;

$OC_{выб}$ – стоимость выбывших основных фондов, руб.;

$A_{год}$ – годовой износ основных фондов, руб.;

K – стоимость капитальных ремонтов, руб.

M – стоимость модернизаций основных фондов, руб.

Годовой износ основных фондов начисляется только на ту часть, которая прослужила целый год и определяется по формуле:

$$A_{\text{год}} = \frac{N_a}{100} \text{OC}_{\text{н.г.}} - \text{OC}_{\text{выб.}}, [\text{руб.}],$$

где N_a – норма амортизации, %.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

- 1) сформировать исходные данные для проведения лабораторной работы и ввести их в табличный процессор Excel в виде табл. 2.7;
- 2) рассчитать изменения остаточной стоимости основных фондов на 5, 10, ... лет по заданию преподавателя;
- 3) построить график «Изменение остаточной стоимости основных фондов по годам» с помощью функции «ДИАГРАММА», процессор Excel;
- 4) проанализировать изменение остаточной стоимости основных фондов и написать соответствующие выводы (пример: приложение Е).

Т а б л и ц а 2.7. Расчет стоимости основных фондов на конец года

OC _{н.г.} , руб.	OC _{пост.} , руб.	OC _{выб.} , руб.	К, руб.	М, руб.	N_a	$A_{\text{год}}$, руб.	OC _{к.г.}
1	2	3	4	5	6	7	8
0							
1							
2							
..							

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ: вариант задания студенты выбирают по своему номеру в журнале преподавателя по табл. 2.7.

Т а б л и ц а 2.8 Варианты заданий

№ вар.	ОС _{н.г.} руб.	Поступления ОФ		Выбытие ОФ		Капитальн. ремонт		Модерни- зация		Норма амор %
		ОС _{пост.} , руб.	Т _{пост.} , год	ОС _{выб.} , руб.	Т _{выб.} , год	К, руб.	Т _{к.р.}	М, руб.	Т _{мод.}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	13500	5100	4	1200	2	4200	3	1600	5	12
2	83000	26000	3	4900	5	8100	2	3000	4	7
3	76000	17300	6	13600	3	19000	4	6100	2	8
4	34000	14200	4	17000	5	4050	2	8000	3	6
5	57000	18100	5	29000	4	12100	3	9000	2	5
6	90000	12000	6	7400	2	15000	8	2850	3	8
7	28000	13600	7	4300	2	12200	3	8100	5	13
8	15800	7200	4	1800	3	5650	3	2200	5	10
9	85000	20000	4	6300	5	9200	3	4100	4	8
10	80000	15900	5	11400	4	16000	5	8200	3	9
11	38000	12200	4	15300	5	7000	3	6250	4	10
12	63200	17560	5	24500	4	13200	5	8000	3	6
13	85750	12000	6	8200	3	14500	6	3400	3	8
14	26000	12400	5	4200	2	10550	4	6000	3	12
15	75000	14300	4	10100	5	14000	2	9800	6	7
16	14200	6300	4	11000	2	5300	3	1400	4	11
17	80000	22000	5	6300	4	6900	3	5000	5	9
18	72000	14500	6	14600	4	21000	7	5800	3	7,5
19	35000	18000	5	15010	5	6030	3	7800	4	6
20	52000	19600	6	31000	5	14200	4	10000	5	8
21	94000	15000	5	8200	3	16000	6	3200	4	9
22	38000	15600	6	5400	3	12800	3	9250	5	11
23	25800	9200	5	3800	4	7650	4	4400	5	10
24	105000	22000	5	8300	5	11200	4	6100	5	12
25	100000	17900	6	13400	5	18000	6	10200	4	8

Продолжение т а б л и ц ы 2.8.

1	2	3	4	5	60	7	8	9	10	11
26	40000	14200	5	17300	6	9000	4	8250	4	11
27	65200	19560	6	26500	5	15200	5	10000	4	7
28	60350	14200	4	4300	2	12200	3	3000	4	6
29	28000	14400	5	6200	3	12550	5	8000	4	11
30	77000	16300	5	12100	5	16000	4	10800	6	9

Примечание: $T_{\text{пост}}$, $T_{\text{выб}}$, $T_{\text{к.р.}}$, $T_{\text{мод}}$ - соответственно моменты (год) поступления, выбытия, капитального ремонта или модернизации ОФ.

2.3. Лабораторная работа № 2.3.

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ОСТАТКОВ ОБОРОТНЫХ ФОНДОВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ – освоение методов анализа изменения остатков оборотных фондов, необходимых для дальнейшего планирования производства.

ЗАДАНИЕ: определить изменение остатков оборотных фондов и экономию средств, если она существует или потерю средств на заданный период времени, построить графики изменения коэффициента оборачиваемости оборотных средств и изменения экономии оборотных средств.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Статистика изучает анализ использования оборотных средств для дальнейшего планирования производства, изучения перспектив использования оборотных средств. Это использование характеризуется следующими показателями:

1) коэффициент оборачиваемости –

$$K_{об} = \frac{РП}{\bar{O}},$$

где РП – объем реализованной продукции (стоимость оказанных услуг), руб.;

\bar{O} – средний размер производственного запаса или запаса готовой продукции, руб.

2) продолжительность одного оборота –

$$П_{1об} = \frac{T_{отч.пер.}}{K_{об}},$$

где $T_{отч.пер.}$ – отчетный период, дн.

(360 дней – год; 90 дней – квартал)

3) сумма средств, высвобожденных из оборота вследствие ускорения оборачиваемости оборотных средств –

$$\Xi = П_{1об}^H - П_{1об}^{ст} \cdot \frac{РП^H}{T_{отч.пер.}},$$

где $\Pi_{1об}^H$ – продолжительность 1 оборота отчетного (нового) периода, дн.;

$\Pi_{1об}^{ст}$ – продолжительность 1 оборота базового периода, дн.;

$РП^H$ – объем реализованной продукции отчетного периода.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

- 1) сформировать исходные данные для проведения лабораторной работы и ввести их в табличный процессор Excel в виде табл. 2.9.
- 2) рассчитать коэффициенты оборачиваемости, периоды оборота и экономию оборотных средств по кварталам в пределах заданных лет;
- 3) построить графики изменения *коэффициентов оборачиваемости и экономии оборотных средств* по кварталам заданных лет с помощью функции «*ДИАГРАММА*», процессор Excel;
- 4) проанализировать изменение коэффициентов оборачиваемости оборотных средств и экономии оборотных средств с учетом заданных условий и написать соответствующие выводы (пример: приложение Ж).

Т а б л и ц а 2.9. Расчет $K_{об}$, $\Pi_{1об}$ и \mathcal{E} по кварталам

Квартал	РП	\bar{O}	$K_{об}$	$\Pi_{1об}$	Экономия (\mathcal{E})
1 кв.					
2 кв.					
.					
.					
.					
<i>n</i> кв.					

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ: вариант задания студенты выбирают по своему номеру в журнале преподавателя по табл. 2.9.

Т а б л и ц а 2.10. Варианты задания

№ варианта	Январь РП ₁ , руб.	Февраль РП ₂ , руб.	Март РП ₃ , руб.	Остатки 1, руб.	Остатки 2, руб.	Остатки 3, руб.	РП в квар- тал	Остат- ки в кв.	Построить динамику по кварта- лам
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	630000	540000	510000	112000	108000	120000	↑ 3%	↓ 1%	на 2 года
2	810000	870000	890000	130000	98000	116000	↑ 2%	↑ 1%	на 2,5 года
3	140000	111000	130000	25000	24000	20000	↓ 1,5%	↓ 2%	на 2 года
4	150000	165000	160000	30000	36000	32000	↑ 3%	↑ 1,5%	на 2,5 года
5	284000	286000	290000	52000	58000	54000	↑ 2%	↓ 1%	на 1,5 года
6	600000	510000	48000	82000	78000	90000	↑ 2,5%	↓ 1,5%	на 2,5 года
7	780000	840000	860000	100000	68000	86000	↑ 1,5%	↑ 1,5%	на 3 года
8	110000	81000	100000	30000	29000	26000	↓ 1,8%	↓ 2,3%	на 2,5 года
9	120000	135000	130000	40000	46000	42000	↑ 3%	↑ 1,5%	на 3 года
10	254000	256000	260000	62000	68000	64000	↑ 1,5%	↓ 1%	на 2 года
11	660000	570000	540000	142000	138000	150000	↑ 3%	↓ 1,5%	на 2,5 года
12	840000	900000	920000	160000	128000	146000	↑ 2%	↑ 1%	на 3 года
13	170000	141000	160000	45000	44000	40000	↓ 2%	↑ 2,5%	на 2,5 года
14	180000	195000	190000	50000	56000	52000	↑ 2,5%	↑ 2%	на 3 года
15	314000	316000	320000	56000	62000	60000	↑ 2%	↓ 1,5%	на 2 года
16	570000	480000	450000	80000	76000	88000	↑ 1,5%	↓ 1%	на 1,5 года
17	750000	810000	830000	90000	85000	88000	↑ 1,5%	↑ 2%	на 3 года
18	80000	51000	70000	32000	31000	30000	↓ 1,2%	↓ 1%	на 2 года
19	90000	105000	100000	45000	51000	48000	↑ 2,5%	↑ 1,3%	на 2,5 года
20	224000	226000	230000	60000	63000	65000	↑ 2%	↓ 1,5%	на 2 года
21	730000	640000	610000	180000	165000	158000	↑ 3,5%	↓ 2%	на 2,5 года
22	910000	970000	990000	195000	192000	188000	↑ 2,5%	↑ 1,5%	на 2 года
23	240000	212000	250000	45000	51000	48000	↓ 1,8%	↓ 2%	на 2,5 года
24	250000	265000	260000	70000	76000	72000	↑ 2,8%	↑ 2%	на 1,5 года
25	385000	391000	396000	920000	98000	94000	↑ 2%	↓ 1,5%	на 2 года
26	700000	620000	590000	88000	86000	91000	↑ 1,5%	↓ 2%	на 3 года
27	880000	940000	960000	120000	98000	116000	↑ 1,6%	↑ 2,5%	на 1,5 года
28	220000	245000	240000	60000	66000	62000	↑ 3%	↑ 2%	на 2,5 года
29	354000	356000	360000	82000	88000	84000	↑ 2%	↓ 1,5%	на 2 года
30	760000	670000	640000	162000	158000	154000	↑ 2,3%	↓ 2%	на 3 года
31	90000	960000	980000	160000	148000	152000	↑ 3%	↓ 2%	на 2 года

2.4. Лабораторная работа № 2.4

АНАЛИЗ ОБЪЕМОВ ВАЛОВОЙ ПРОДУКЦИИ И ВАЛОВОГО ОБОРОТА

ЦЕЛЬ РАБОТЫ – освоение методов анализа изменения объемов валовой продукции и валового оборота в зависимости от различных условий.

ЗАДАНИЕ: определить изменения валового оборота (ВО), внутризаводского оборота (ВЗО) и валовой продукции (ВП), построить графики изменения показателей по годам.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Статистика общих и конечных результатов производства рассматривает методы исчисления и анализа показателей, характеризующих важнейшие народнохозяйственные пропорции в развитии отдельных отраслей материального производства, изменения физического объема общественного продукта, динамику объема общественного производства, выполнение плана по объему производства. Счет ведется в натуральном, условно-натуральном и стоимостном исчислениях. Стоимостный способ учета основывается на расчете следующих показателей:

- 1) валовой оборот: $ВО = В \pm \Delta НЗП$ [руб.],
где $В$ – объем выпуска продукции, руб.;
 $\Delta НЗП$ – изменение остатков незавершенного производства, руб.;
- 2) валовая продукция: $ВП = ВО - ВЗО$ [руб.],
где $ВЗО$ – внутризаводской оборот, руб.;

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

- 1) сформировать исходные данные, взятые из табл. 2.12 для проведения лабораторной работы по вариантам и ввести их в табличный процессор Excel в виде табл. 2.11;

2) рассчитать показатели объемов валовой продукции, валового оборота, внутризаводского оборота, товарной продукции в соответствии с процентными изменениями по годам;

3) построить графики изменения ВП, ВО и ВЗО по годам с помощью функции «ДИАГРАММА», процессор Excel;

проанализировать изменение ВП, ВО и ВЗО с учетом заданных изменений и написать соответствующие выводы (пример: приложение 3).

Т а б л и ц а 2.11. Расчет показателей ВО, ВП, ВЗО и ТП по годам

Годы	В, руб.	Δ НЗП	ВЗО, руб.	ВО, руб.	ВП, руб.
1 год					
2 год					
3 год					
4 год					
5 год					

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ: вариант задания студенты выбирают по своему номеру в журнале преподавателя по таблице 2.

Т а б л и ц а 2.12 Варианты заданий

<i>Вариант 1</i>				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 100000$ руб.	→ 80000 руб. → $B_2 = 120000$ руб.	110 000 руб. $B_3 = 200 000$ руб.	↑ 30 000 руб.
2 год	B_1 ↑ 5%	→ ↑ 7%; B_2 ↑ 10% →	B_3 ↑ 10%	↓ 20 000 руб.
3 год	B_1 ↑ 7%	→ ↑ 10%; B_2 ↑ 7%	B_3 ↑ 15%	↓ 10 000 руб.
4 год	B_1 ↑ 10%	→ ↑ 6%; B_2 ↑ 5%	B_3 ↓ 10%	↑ 20 000 руб.
5 год	B_1 ↓ 5%	↑ 15%; B_2 ↑ 10%	B_3 ↓ 15%	↑ 50 000 руб.

Продолжение таблицы 2.12

Вариант 2				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 150000$ руб.	150 000 руб. $B_2 = 200 000$ руб.	150 000 руб. $B_3 = 250 000$ руб.	↓ 60 000 руб.
2 год	$B_1 \uparrow 7\%$ B30	↑ 5%; $B_2 \uparrow 6\%$	$B_3 \uparrow 4\%$	↓ 50 000 руб.
3 год	$B_1 \uparrow 10\%$ B30	↑ 10%; $B_2 \downarrow 8\%$	$B_3 \uparrow 3\%$	↑ 10 000 руб.
4 год	$B_1 \uparrow 4\%$ B30	↓ 7%; $B_2 \uparrow 10\%$	$B_3 \uparrow 6\%$	↓ 40 000 руб.
5 год	$B_1 \uparrow 5\%$ B30	↑ 6%; $B_2 \downarrow 5\%$	$B_3 \uparrow 8\%$	↑ 20 000 руб.
Вариант 3				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 150000$ руб.	100 000 руб. $B_2 = 200 000$ руб.	180 000 руб. $B_3 = 270 000$ руб.	↓ 40 000 руб.
2 год	$B_1 \uparrow 95\%$ B30	↑ 5%; $B_2 \uparrow 8\%$	$B_3 \downarrow 5\%$	↓ 30 000 руб.
3 год	$B_1 \uparrow 7\%$ B30	↑ 10%; $B_2 \uparrow 7\%$	$B_3 \downarrow 4\%$	↑ 25 000 руб.
4 год	$B_1 \uparrow 4\%$ B30	↓ 5%; $B_2 \uparrow 9\%$	$B_3 \uparrow 6\%$	↓ 40 000 руб.
5 год	$B_1 \uparrow 6\%$ B30	↓ 3%; $B_2 \downarrow 4\%$	$B_3 \uparrow 10\%$	↑ 32 000 руб.

Продолжение таблицы 2.12

Вариант 4				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 85000$ руб.	60000 руб. → $B_2 = 120000$ руб.	70 000 руб. $B_3 = 140 000$ руб.	↑ 10 000 руб.
2 год	B_1 ↑ 5%	→ B_2 ↑ 8% ; B_3 ↑	4% B_3 ↑ 6%	↓ 5 000 руб.
3 год	B_1 ↑ 3%	→ B_2 ↓ 7% ; B_3 ↑	7%; B_3 ↑ 4%	↓ 3 000 руб.
4 год	B_1 ↑ 5%	→ B_2 ↑ 10%; B_3 ↑	5%; B_3 ↓ 4%	↑ 7 000 руб.
5 год	B_1 ↓ 10%	→ B_2 ↓ 6% ; B_3 ↑	8%; B_3 ↓ 6%	↑ 4 000 руб.
Вариант 5				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 200000$ руб.	150000 руб. → $B_2 = 350000$ руб.	250 000 руб. $B_3 = 400 000$ руб.	↓ 40 000 руб.
2 год	B_1 ↑ 5%	→ B_2 ↑ 7% ; B_3 ↓	15%; B_3 ↑ 4%	↑ 10 000 руб.
3 год	B_1 ↓ 4%	→ B_2 ↓ 4% ; B_3 ↓	20%; B_3 ↓ 11%	↑ 15 000 руб.
4 год	B_1 ↓ 2%	→ B_2 ↑ 5%; B_3 ↑	7%; B_3 ↑ 6%	↓ 30 000 руб.
5 год	B_1 ↑ 7%	→ B_2 ↓ 15%; B_3 ↑	5%; B_3 ↑ 10%	↑ 40 000 руб.

Продолжение таблицы 2.12

<i>Вариант 6</i>				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	→ В ₁ = 200000 руб.	→ 150 000 руб. В ₂ = 140000 руб.	→ 135 000 руб. В ₃ = 160 000 руб.	↑ 30 000 руб.
2 год	В ₁ ↑ 10%	→ В ₂ ↑ 5% ; В ₃₀ ↑	→ 10%; В ₃ ↓ 10%	↑ 50 000 руб.
3 год	В ₁ ↓ 6%	→ В ₂ ↓ 4% ; В ₃₀ ↓	→ 20%; В ₃ ↑ 15%	↑ 40 000 руб.
4 год	В ₁ ↑ 6%	→ В ₂ ↑ 10%; В ₃₀ ↑	→ 5%; В ₃ ↑ 4%	↓ 70 000 руб.
5 год	В ₁ ↑ 3%	→ В ₂ ↓ 4% ; В ₃₀ ↓	→ 10%; В ₃ ↑ 3%	↓ 10 000 руб.
<i>Вариант 7</i>				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	→ В ₁ = 40000 руб.	→ 30000 руб. В ₂ = 50000 руб.	→ 40 000 руб. В ₃ = 70 000 руб.	↓ 15 000 руб.
2 год	В ₁ ↑ 15%	→ В ₂ ↓ 10%; В ₃₀ ↓	→ 5%; В ₃ ↑ 7%	↑ 10 000 руб.
3 год	В ₁ ↓ 64%	→ В ₂ ↓ 8% ; В ₃₀ ↑	→ 6%; В ₃ ↑ 6%	↓ 14 000 руб.
4 год	В ₁ ↓ 4%	→ В ₂ ↓ 4%; В ₃₀ ↑	→ 4% В ₃ ↑ 4%	↑ 13 000 руб.
5 год	В ₁ ↑ 10%	→ В ₂ ↓ 215%; В ₃₀ ↓	→ 5%; В ₃ ↓ 3%	↓ 11 000 руб.

Продолжение таблицы 2.12

Вариант 8				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 150000$ руб.	$B_2 = 170000$ руб.	$B_3 = 180000$ руб.	$\uparrow 25000$ руб.
2 год	$B_1 \uparrow 5\%$	$B_2 \downarrow 4\%$; $B_{30} \uparrow$	3% ; $B_3 \downarrow 5\%$	$\uparrow 20000$ руб.
3 год	$B_1 \uparrow 10\%$	$B_2 \uparrow 8\%$; $B_{30} \uparrow$	5% ; $B_3 \downarrow 3\%$	$\uparrow 10000$ руб.
4 год	$B_1 \downarrow 56\%$	$B_2 \uparrow 11\%$; $B_{30} \downarrow$	9% ; $B_3 \uparrow 6\%$	$\downarrow 16000$ руб.
5 год	$B_1 \uparrow 7\%$	$B_2 \uparrow 6\%$; $B_{30} \downarrow$	4% ; $B_3 \uparrow 5\%$	$\downarrow 15000$ руб.
Вариант 9				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 160000$ руб.	$B_2 = 180000$ руб.	$B_3 = 190000$ руб.	$\uparrow 15000$ руб.
2 год	$B_1 \uparrow 7\%$	$B_{30} \uparrow 4\%$; $B_2 \uparrow 10\%$	$B_3 \uparrow 9\%$	$\uparrow 12000$ руб.
3 год	$B_1 \uparrow 10\%$	$B_{30} \downarrow 10\%$; $B_2 \uparrow 7\%$	$B_3 \downarrow 10\%$	$\uparrow 15000$ руб.
4 год	$B_1 \uparrow 15\%$	$B_{30} \uparrow 4\%$; $B_2 \uparrow 5\%$	$B_3 \uparrow 5\%$	$\downarrow 10000$ руб.
5 год	$B_1 \uparrow 6\%$	$B_{30} \downarrow 5\%$; $B_2 \uparrow 10\%$	$B_3 \uparrow 1\%$	$\uparrow 13000$ руб.

Продолжение таблицы 2.12

<i>Вариант 10</i>				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 180000$ руб.	$B_2 = 210000$ руб.	$B_3 = 240000$ руб.	↓65 000 руб.
2 год	$B_1 \uparrow 6\%$ B_{30}	→ ↑ 5%; $B_2 \uparrow 5\%$	$B_3 \downarrow 4\%$	↓55000 руб.
3 год	$B_1 \uparrow 8\%$ B_{30}	→ ↑ 11%; $B_2 \downarrow 7\%$	$B_3 \downarrow 2\%$	↑15000руб.
4 год	$B_1 \uparrow 4\%$ B_{30}	→ ↓ 8%; $B_2 \uparrow 10\%$	$B_3 \uparrow 6\%$	↓ 40000 руб.
5 год	$B_1 \downarrow 6\%$ B_{30}	→ ↑ 5%; $B_2 \downarrow 10\%$	$B_3 \uparrow 8\%$	↑ 2 000 руб.
<i>Вариант 11</i>				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 120000$ руб.	$B_2 = 140000$ руб.	$B_3 = 220000$ руб.	↑ 50 000 руб.
2 год	$B_1 \uparrow 4\%$	→ $B_2 \uparrow 8\%$; $B_{30} \uparrow$	→ 7%; $B_3 \uparrow 11\%$	↓ 40 000 руб.
3 год	$B_1 \uparrow 6\%$	→ $B_2 \uparrow 6\%$; $B_{30} \uparrow$	→ 10%; $B_3 \uparrow 14\%$	↓ 30 000 руб.
4 год	$B_1 \uparrow 9\%$	→ $B_2 \uparrow 5\%$; $B_{30} \uparrow$	→ 9%; $B_3 \downarrow 10\%$	↑ 40 000 руб.
5 год	$B_1 \downarrow 7\%$	→ $B_2 \uparrow 9\%$; $B_{30} \uparrow$	→ 15%; $B_3 \downarrow 4\%$	↑ 60 000 руб.

Продолжение таблицы 2.12

<i>Вариант 12</i>				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 200000$ руб.	$B_2 = 250000$ руб.	$B_3 = 280000$ руб.	↓ 80 000 руб.
2 год	$B_1 \uparrow 6\%$	$B_2 \uparrow 6\%$; $B_{30} \uparrow$	5% ; $B_3 \uparrow 5\%$	↓ 70 000 руб.
3 год	$B_1 \uparrow 11\%$	$B_2 \downarrow 7\%$; $B_{30} \uparrow$	10% ; $B_3 \downarrow 3\%$	↑ 40 000 руб.
4 год	$B_1 \uparrow 5\%$	$B_2 \uparrow 10\%$; $B_{30} \downarrow$	7% ; $B_3 \downarrow 6\%$	↓ 50 000 руб.
5 год	$B_1 \uparrow 6\%$	$B_2 \downarrow 5\%$; $B_{30} \uparrow$	6% ; $B_3 \downarrow 7\%$	↑ 60 000 руб.
<i>Вариант 13</i>				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 100000$ руб.	$B_2 = 150000$ руб.	$B_3 = 300000$ руб.	↓ 50 000 руб.
2 год	$B_1 \uparrow 10\%$	$B_{30} \uparrow 7\%$; $B_2 \uparrow 10\%$	$B_3 \downarrow 6\%$	↓ 60 000 руб.
3 год	$B_1 \uparrow 5\%$	$B_{30} \uparrow 11\%$; $B_2 \uparrow 7\%$	$B_3 \downarrow 1\%$	↑ 30 000 руб.
4 год	$B_1 \uparrow 6\%$	$B_{30} \downarrow 5\%$; $B_2 \uparrow 5\%$	$B_3 \uparrow 710\%$	↓ 10 000 руб.
5 год	$B_1 \uparrow 8\%$	$B_{30} \downarrow 2\%$; $B_2 \uparrow 10\%$	$B_3 \uparrow 12\%$	↑ 55 000 руб.

Продолжение таблицы 2.12

<i>Вариант 14</i>				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 105000$ руб.	$B_2 = 140000$ руб.	$B_3 = 160000$ руб.	↑ 40 000 руб.
2 год	B_1 ↑ 5%	B_2 ↑ 8%; B_{30} ↑	5%; B_3 ↑ 7%	↓ 30 000 руб.
3 год	B_1 ↑ 4%	B_2 ↓ 5%; B_{30} ↑	9%; B_3 ↑ 4%	↓ 10 000 руб.
4 год	B_1 ↑ 6%	B_2 ↑ 9%; B_{30} ↑	6%; B_3 ↓ 6%	↑ 27 000 руб.
5 год	B_1 ↓ 8%	B_2 ↓ 8%; B_{30} ↑	10%; B_3 ↓ 5%	↑ 24 000 руб.
<i>Вариант 15</i>				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 200000$ руб.	$B_2 = 300000$ руб.	$B_3 = 350000$ руб.	↓ 60 000 руб.
2 год	B_1 ↑ 6%	B_2 ↑ 8%; B_{30} ↓	5%; B_3 ↑ 5%	↑ 30 000 руб.
3 год	B_1 ↓ 5%	B_2 ↓ 5%; B_{30} ↓	15%; B_3 ↓ 10%	↑ 25 000 руб.
4 год	B_1 ↓ 3%	B_2 ↑ 5%; B_{30} ↑	7%; B_3 ↑ 5%	↓ 35 000 руб.
5 год	B_1 ↑ 8%	B_2 ↓ 10%; B_{30} ↑	6%; B_3 ↑ 11%	↑ 45 000 руб.

Продолжение таблицы 2.12

Вариант 16				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 140000$ руб.	→ 140000 руб. $B_2 = 160000$ руб. →	→ 155 000 руб. $B_3 = 210 000$ руб.	↑ 60 000 руб.
2 год	B_1 ↑ 9%	B_{30} → ↑ 10%; B_2 ↑ 6%	B_3 ↓ 11%	↑ 70 000 руб.
3 год	B_1 ↓ 7%	B_{30} → ↓ 15%; B_2 ↓ 4%	B_3 ↑ 12%	↑ 50 000 руб.
4 год	B_1 ↑ 6%	B_{30} → ↑ 9%; B_2 ↓ 5%	B_3 ↑ 5%	↓ 70 000 руб.
5 год	B_1 ↑ 4%	B_{30} → ↓ 12%; B_2 ↓ 4%	B_3 ↓ 2%	↓ 20 000 руб.
Вариант 17				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 70000$ руб.	→ 50 000 руб. $B_2 = 100000$ руб.	→ 60 000 руб. $B_3 = 150 000$ руб.	↓ 25 000 руб.
2 год	B_1 ↑ 12%	B_2 ↑ 10%; B_{30} ↑	→ 5%; B_3 ↑ 5%	↑ 20 000 руб.
3 год	B_1 ↓ 8%	B_2 ↓ 6%; B_{30} ↓	→ 6%; B_3 ↑ 8%	↓ 24 000 руб.
4 год	B_1 ↓ 3%	B_2 ↓ 1,0%; B_{30} ↓	→ 4%; B_3 ↑ 3%	↑ 13 000 руб.
5 год	B_1 ↑ 2%	B_2 ↑ 2%; B_{30} ↑	→ 5%; B_3 ↓ 4%	↓ 11 000 руб.

Продолжение таблицы 2.12

Вариант 18				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 160000$ руб.	160000 руб. $B_2 = 180000$ руб.	180 000 руб. $B_3 = 300 000$ руб.	↑ 40 000 руб.
2 год	B_1 ↑ 5% B30	↑ 3%; B_2 ↓ 4%	B_3 ↓ 6%	↑ 35 000 руб.
3 год	B_1 ↑ 9% B30	↑ 5%; B_2 ↑ 8%	B_3 ↓ 2%	↑ 20 000 руб.
4 год	B_1 ↓ 6% B30	↓ 9%; B_2 ↑ 10%	B_3 ↑ 6%	↓ 15 000 руб.
5 год	B_1 ↑ 7% B30	↓ 3%; B_2 ↑ 6%	B_3 ↑ 5%	↓ 10 000 руб.
Вариант 19				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 200000$ руб.	160 000 руб. $B_2 = 240000$ руб.	180 000 руб. $B_3 = 280 000$ руб.	↑ 60 000 руб.
2 год	B_1 ↑ 6%	B_2 ↑ 8%; B30 ↑	4%; B_3 ↑ 10%	↑ 25 000 руб.
3 год	B_1 ↑ 12%	B_2 ↑ 10%; B30 ↓	11%; B_3 ↑ 15%	↓ 20 000 руб.
4 год	B_1 ↑ 15%	B_2 ↑ 20%; B30 ↑	4%; B_3 ↑ 17%	↑ 32 000 руб.
5 год	B_1 ↑ 10%	B_2 ↑ 12%; B30 ↓	2%; B_3 ↑ 10%	↑ 15 000 руб.

Продолжение таблицы 2.12

<i>Вариант 19(2)</i>				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 120000$ руб.	80000 руб. $B_2 = 200000$ руб.	100 000 руб. $B_3 = 240 000$ руб.	$\downarrow 40 000$ руб.
2 год	$B_1 \uparrow 12\%$ B30	$\downarrow 5\%$; $B_2 \uparrow 15\%$	$B_3 \uparrow 10\%$	$\uparrow 30 000$ руб.
3 год	$B_1 \uparrow 15\%$ B30	$\uparrow 7\%$; $B_2 \uparrow 10\%$	$B_3 \uparrow 12\%$	$\uparrow 35 000$ руб.
4 год	$B_1 \downarrow 10\%$ B30	$\uparrow 2\%$; $B_2 \uparrow 4\%$	$B_3 \uparrow 5\%$	$\downarrow 28 000$ руб.
5 год	$B_1 \uparrow 2\%$ B30	$\downarrow 4\%$; $B_2 \downarrow 7\%$	$B_3 \downarrow 5\%$	$\downarrow 20 000$ руб.
<i>Вариант 20</i>				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 190000$ руб.	150000 руб. $B_2 = 220000$ руб.	160 000 руб. $B_3 = 250 000$ руб.	$\uparrow 60 000$ руб.
2 год	$B_1 \downarrow 6\%$ B30	$\downarrow 5\%$; $B_2 \downarrow 5\%$	$B_3 \uparrow 4\%$	$\uparrow 50 000$ руб.
3 год	$B_1 \downarrow 7\%$ B30	$\downarrow 7\%$; $B_2 \uparrow 7\%$	$B_3 \uparrow 2\%$	$\downarrow 20 000$ руб.
4 год	$B_1 \uparrow 4\%$ B30	$\uparrow 8\%$; $B_2 \downarrow 6\%$	$B_3 \downarrow 6\%$	$\uparrow 35 000$ руб.
5 год	$B_1 \uparrow 6\%$ B30	$\downarrow 5\%$; $B_2 \uparrow 5\%$	$B_3 \downarrow 8\%$	$\downarrow 20 000$ руб.

Продолжение таблицы 2.12

<i>Вариант 21</i>				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 110000$ руб.	$B_2 = 120000$ руб.	$B_3 = 200000$ руб.	↓ 50 000 руб.
2 год	B_1 ↓ 4%	B_2 ↓ 8%; B_{30} ↓	7%; B_3 ↓ 10%	↑ 20 000 руб.
3 год	B_1 ↓ 6%	B_2 ↓ 6%; B_{30} ↓	10%; B_3 ↑ 6%	↓ 30 000 руб.
4 год	B_1 ↑ 7%	B_2 ↑ 10%; B_{30} ↑	6%; B_3 ↑ 9%	↓ 20 000 руб.
5 год	B_1 ↑ 8%	B_2 ↑ 3%; B_{30} ↑	11%; B_3 ↑ 3%	↓ 40 000 руб.
<i>Вариант 22</i>				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 180000$ руб.	$B_2 = 250000$ руб.	$B_3 = 320000$ руб.	↑ 60 000 руб.
2 год	B_1 ↓ 6%	B_{30} ↑ 5%; B_2 ↓ 5%	B_3 ↓ 4%	↑ 70 000 руб.
3 год	B_1 ↓ 3%	B_{30} ↑ 9%; B_2 ↑ 7%	B_3 ↑ 3%	↓ 40 000 руб.
4 год	B_1 ↓ 3%	B_{30} ↓ 6%; B_2 ↑ 5%	B_3 ↓ 6%	↑ 45 000 руб.
5 год	B_1 ↑ 4%	B_{30} ↓ 8%; B_2 ↑ 10%	B_3 ↑ 10%	↓ 28 000 руб.

Продолжение таблицы 2.12

Вариант 23				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 200000$ руб.	115 000 руб. $B_2 = 250000$ руб.	145 000 руб. $B_3 = 300 000$ руб.	$\uparrow 48 000$ руб.
2 год	$B_1 \downarrow 10\%$	$B_2 \downarrow 8\%$; $B_{30} \downarrow$	7% ; $B_3 \uparrow 6\%$	$\uparrow 52 000$ руб.
3 год	$B_1 \downarrow 5\%$	$B_2 \uparrow 6\%$; $B_{30} \downarrow$	10% ; $B_3 \uparrow 2\%$	$\downarrow 40 000$ руб.
4 год	$B_1 \uparrow 6\%$	$B_2 \downarrow 10\%$; $B_{30} \uparrow$	5% ; $B_3 \downarrow 7\%$	$\uparrow 20 000$ руб.
5 год	$B_1 \uparrow 8\%$	$B_2 \uparrow 7\%$; $B_{30} \uparrow$	6% ; $B_3 \downarrow 11\%$	$\downarrow 52 000$ руб.
Вариант 24				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 100000$ руб.	90000 руб. $B_2 = 150000$ руб.	100 000 руб. $B_3 = 210 000$ руб.	$\uparrow 42 000$ руб.
2 год	$B_1 \downarrow 5\%$	$B_{30} \downarrow 5\%$; $B_2 \downarrow 8\%$	$B_3 \downarrow 7\%$	$\uparrow 35 000$ руб.
3 год	$B_1 \uparrow 3\%$	$B_{30} \downarrow 8\%$; $B_2 \uparrow 5\%$	$B_3 \downarrow 4\%$	$\uparrow 22 000$ руб.
4 год	$B_1 \downarrow 6\%$	$B_{30} \uparrow 6\%$; $B_2 \downarrow 9\%$	$B_3 \uparrow 6\%$	$\downarrow 25 000$ руб.
5 год	$B_1 \uparrow 8\%$	$B_{30} \uparrow 11\%$; $B_2 \uparrow 8\%$	$B_3 \uparrow 5\%$	$\downarrow 40 000$ руб.

Продолжение таблицы 2.12

Вариант 25				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 140000$ руб.	→ 140 000 руб. $B_2 = 180000$ руб.	→ 160 000 руб. $B_3 = 220 000$ руб.	↑ 60 000 руб.
2 год	B_1 ↓ 6%	B_2 ↓ 8%; B_{30} ↑	→ 5%; B_3 ↓ 5%	↑ 30 000 руб.
3 год	B_1 ↑ 5%	B_2 ↑ 7%; B_{30} ↑	→ 13%; B_3 ↑ 10%	↓ 25 000 руб.
4 год	B_1 ↑ 3%	B_2 ↓ 5%; B_{30} ↓	→ 7%; B_3 ↓ 5%	↑ 38 000 руб.
5 год	B_1 ↓ 7%	B_2 ↑ 10%; B_{30} ↓	→ 6%; B_3 ↓ 4%	↓ 44 000 руб.
Вариант 26				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 148000$ руб.	→ 148000 руб. $B_2 = 162000$ руб.	→ 162 000 руб. $B_3 = 280 000$ руб.	↓ 44 000 руб.
2 год	B_1 ↓ 9%	B_{30} ↓ 8%; B_2 ↓ 6%	B_3 ↑ 10%	↓ 20 000 руб.
3 год	B_1 ↑ 7%	B_{30} ↑ 12%; B_2 ↑ 4%	B_3 ↓ 11%	↓ 30 000 руб.
4 год	B_1 ↓ 6%	B_{30} ↓ 7%; B_2 ↑ 5%	B_3 ↓ 4%	↑ 60 000 руб.
5 год	B_1 ↓ 4%	B_{30} ↑ 10%; B_2 ↑ 6%	B_3 ↑ 3%	↑ 40 000 руб.

Продолжение таблицы 2.12

Вариант 27				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 100000$ руб.	→ 70 000 руб. $B_2 = 150000$ руб.	→ 90 000 руб. $B_3 = 250 000$ руб.	↑ 20 000 руб.
2 год	B_1 ↓ 10%	B_2 ↓ 9%; B_{30} ↓	→ 5%; B_3 ↓ 5%	↓ 18 000 руб.
3 год	B_1 ↑ 7%	B_2 ↑ 6%; B_{30} ↑	→ 7%; B_3 ↓ 8%	↑ 21 000 руб.
4 год	B_1 ↑ 5%	B_2 ↑ 7%; B_{30} ↑	→ 5%; B_3 ↓ 2%	↓ 11 000 руб.
5 год	B_1 ↑ 3%	B_2 ↓ 5%; B_{30} ↓	→ 6%; B_3 ↑ 10%	↑ 15 000 руб.
Вариант 28				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 116000$ руб.	→ 116000 руб. $B_2 = 125000$ руб.	→ 125 000 руб. $B_3 = 170 000$ руб.	↓ 32 000 руб.
2 год	B_1 ↓ 10%	B_{30} ↓ 10%; B_2 ↓ 5%	B_3 ↑ 10%	↓ 28 000 руб.
3 год	B_1 ↑ 6%	B_{30} ↑ 20%; B_2 ↑ 4%	B_3 ↓ 15%	↓ 15 000 руб.
4 год	B_1 ↓ 6%	B_{30} ↓ 11%; B_2 ↑ 7%	B_3 ↓ 7%	↑ 60 000 руб.
5 год	B_1 ↓ 4%	B_{30} ↑ 10%; B_2 ↑ 14%	B_3 ↓ 2%	↑ 40 000 руб.

Продолжение таблицы 2.12

Вариант 29				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 150000$ руб.	142 000 руб. $B_2 = 180000$ руб.	161 000 руб. $B_3 = 300 000$ руб.	↓ 44 000 руб.
2 год	B_1 ↓ 7	B_2 ↓ 5%; B_{30} ↓	6%; B_3 ↑ 10%	↓ 50 000 руб.
3 год	B_1 ↑ 6	B_2 ↑ 14%; B_{30} ↑	14%; B_3 ↓ 11%	↓ 25 000 руб.
4 год	B_1 ↓ 10	B_2 ↑ 2%; B_{30} ↓	5%; B_3 ↓ 5%	↑ 90 000 руб.
5 год	B_1 ↓ 2	B_2 ↑ 3%; B_{30} ↑	2%; B_3 ↓ 3%	↑ 40 000 руб.
Вариант 30				
Период	I цех	II цех	III цех	Δ НЗП
1 год	$B_1 = 90000$ руб.	56000 руб. $B_2 = 100000$ руб.	77 000 руб. $B_3 = 150 000$ руб.	↓ 15 000 руб.
2 год	B_1 ↓ 6%	B_{30} ↓ 3%; B_2 ↑ 4%	B_3 ↑ 8%	↓ 18 000 руб.
3 год	B_1 ↓ 10%	B_{30} ↑ 5%; B_2 ↓ 8%	B_3 ↑ 3%	↓ 11 000 руб.
4 год	B_1 ↑ 5%	B_{30} ↑ 13%; B_2 ↓ 7%	B_3 ↓ 6%	↑ 20 000 руб.
5 год	B_1 ↑ 11%	B_{30} ↑ 9%; B_2 ↓ 6%	B_3 ↓ 5%	↑ 13 000 руб.

2.5.Лабораторная работа № 2.5

АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ ВАЛОВОГО ОБОРОТА И ВАЛОВОЙ ПРОДУКЦИИ ПО ГОДАМ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ – освоение методов прогнозирования на основании обработки статистических данных по валовому обороту и валовой продукции.

ЗАДАНИЕ: определить перспективу изменения валовой продукции (ВП), валового оборота (ВО), внутривалового оборота (ВЗО) и остатков изменения незавершенного производства (Δ НЗП) с помощью полинома.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ – приведены в лабораторной работе 4.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

- 1) сформировать исходные данные для проведения лабораторной работы по вариантам и ввести их в табличный процессор Excel в виде табл. 2.14;
- 2) рассчитать показатели ВО, ВЗО, Δ НЗП и ВП на первые пять лет с процентными изменениями по годам;
- 3) построить графики изменения ВО, ВЗО, Δ НЗП и ВП по годам с помощью функции «ПОЛИНОМ» процессора Excel (до 10 лет);
- 4) проанализировать изменение ВО, ВЗО, Δ НЗП и ВП с учетом заданных изменений, дать приблизительные значения на десятый год и написать соответствующие выводы (пример: приложение И).

Т а б л и ц а 2.13. Расчет показателей по годам

Годы	ВО	ВЗО	Δ НЗП	ВП
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ: вариант задания формируется из значений:

- $BO = 125\,000 \cdot \text{№}$ [руб.];
- $BO = 38\,000 \cdot \text{№}$ [руб.];
- $\Delta \text{НЗП} = (2 \pm 10)\%$ от BO [руб.],

где № – номер фамилии студента по списку в журнале преподавателя.

Остальные данные выбираются по табл. 2.13 тоже в зависимости от номера своей фамилии в журнале.

Т а б л и ц а 2.14 Варианты заданий

Вариант	ВО, % в год	ВЗО, % в год	Δ НЗП, % в год	Вариант	ВО, % в год	ВЗО, % в год	Δ НЗП, % в год
1	↑ 3	↑ 1	↓ 1,0	16	↑ 8	↑ 8	↓ 3,5
2	↑ 4	↑ 2	↑ 1,0	17	↑ 9	↑ 9	↑ 4,5
3	↑ 5	↑ 3	↓ 1,5	18	↑ 10	↑ 10	↓ 4,5
4	↑ 6	↑ 4	↑ 1,5	19	↑ 11	↑ 2	↑ 1,0
5	↑ 7	↑ 5	↓ 2,0	20	↑ 12	↑ 1	↓ 1,0
6	↑ 8	↑ 6	↑ 2,0	21	↑ 3	↑ 7	↑ 2,0
7	↑ 9	↑ 7	↓ 3,0	22	↑ 4	↑ 8	↓ 2,0
8	↑ 10	↑ 8	↑ 3,0	23	↑ 5	↑ 9	↑ 3,0
9	↑ 11	↑ 9	↓ 4,0	24	↑ 6	↑ 10	↓ 3,0
10	↑ 12	↑ 10	↑ 4,0	25	↑ 7	↑ 11	↑ 4,0
11	↑ 3	↑ 3	↑ 1,5	26	↑ 8	↑ 6	↓ 4,0
12	↑ 4	↑ 4	↓ 1,5	27	↑ 9	↑ 5	↑ 3,0
13	↑ 5	↑ 5	↑ 2,5	28	↑ 10	↑ 4	↓ 3,0
14	↑ 6	↑ 6	↓ 2,5	29	↑ 11	↑ 3	↓ 1,0
15	↑ 7	↑ 7	↑ 3,5	30	↑ 12	↑ 2	↑ 1,0

2.6.Лабораторная работа № 2.6

АНАЛИЗ НАЦИОНАЛЬНОГО ДОХОДА ПО ОТРАСЛЯМ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ – освоение методов статистической обработки национального дохода для изучения его динамики и изучение влияния отдельных факторов на изменение показателей национального дохода.

ЗАДАНИЕ: определить влияние отдельных факторов на изменение объема чистой продукции (ЧП) в перспективе на 10 лет.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Национальный доход – вновь созданная в сфере материального производства стоимость или часть общественного совокупного продукта, которая остается за вычетом потребленных в процессе производства средств производства. Используется на цели народного потребления и расширения производства.

Это важнейший обобщающий показатель развития народного хозяйства.

Объем НД может быть определен следующими методами:

- производственным;
- распределительным;
- методом конечного использования.

Производственный метод – это суммирование чистой продукции всех отраслей материального производства.

В сфере материального производства на изменение чистой продукции (ЧП) оказывают влияние:

- изменение массы приложенного труда (изменение численности работающих или отработанного времени) обозначим - ($\Delta Ч_{\text{раб.}}$);
- изменение уровня производительности труда (ΔP);
- изменение доли чистой продукции ($\Delta ЧП$) в валовой продукции (ВП).

Все выше перечисленные изменения трех параметров используются как относительные величины либо в безразмерном виде либо в процентом выражении.

Влияние изменения численности работающих на изменение чистой продукции определяется по формуле:

$$\Delta\text{ЧП}_0^{\text{раб.}} = \Delta\text{ЧП}_6 \cdot \Delta\text{Ч}_{\text{раб.}} \text{ [руб.]}$$

Если наблюдается прирост численности работников и рост производительности труда, то их совокупное влияние можно определить по формуле:

$$\Delta\text{ЧП}_0^{\text{раб., пр-ть}} = \Delta\text{ЧП}_6 \cdot 1 + \Delta\text{Ч}_{\text{раб.}} \cdot \Delta\text{P} \text{ [руб.]}$$

Учет доли $\Delta\text{ЧП}$ в ВП производится (при одновременном учете $\Delta\text{Ч}_{\text{раб}}$ и ΔP) по формуле:

$$\Delta\text{ЧП}_0^{\text{раб., пр-ть, доля}} = \Delta\text{ЧП}_6 \cdot 1 + \Delta\text{Ч}_{\text{раб.}} \cdot 1 + \Delta\text{P} \cdot \Delta\text{ЧП} \text{ [руб.]}$$

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

- 1) сформировать исходные данные для проведения лабораторной работы по вариантам и ввести в табличный процессор Excel в виде табл. 2.16;
- 2) рассчитать показатели $\Delta\text{ЧП}_0^{\text{раб.}}$; $\Delta\text{ЧП}_0^{\text{раб., пр-ть}}$ и $\Delta\text{ЧП}_0^{\text{раб., пр-ть, доля}}$ на первые пять лет с процентными изменениями по годам;
- 3) построить графики изменения рассчитанных показателей по годам и с помощью «ПОЛИНОМА» процессора Excel построить перспективу показателей на 10÷15 лет;
- 4) проанализировать изменение показателей по факторам, дать значения на конечный период (приблизительно).

Т а б л и ц а 2.15 Расчет показателей по годам

Годы	$\Delta\text{ЧП}_0^{\text{раб.}}$	$\Delta\text{ЧП}_0^{\text{раб., пр-ть}}$	$\Delta\text{ЧП}_0^{\text{раб., пр-ть, доля}}$
1			
2			
3			
4			
5			
6...10			

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ: варианты задания формируется из значений:

- чистая продукция одной из отраслей материального производства в базовом периоде в сопоставимых ценах:

$$\text{ЧП}_6 = 2,7 \text{ млрд.} \cdot \text{№} [\text{руб.}];$$

- стоимость валовой продукции в тех же ценах:

$$\text{ВП}_6 = 5,5 \text{ млрд.} \cdot \text{№} [\text{руб.}],$$

где № – номер фамилии студента по списку в журнале преподавателя.

Остальные данные выбираются по таблице 1 тоже в зависимости от номера своей фамилии в журнале преподавателя.

Т а б л и ц а 2.16 Варианты заданий

Вариант	Числен. работающих в год, %	Уровень произв. труда в год, %	Доля ЧП в ВП, в год, %	Вариант	Числен. работающих в год, %	Уровень произв. труда в год, %	Доля ЧП в ВП, в год, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2,1	1,1	0,5	16	3,1	1,6	1,0
2	2,3	1,2	0,6	17	3,3	1,7	1,1
3	2,5	1,3	0,7	18	3,5	1,8	1,2
4	2,7	1,4	0,8	19	3,7	1,9	1,3
5	2,9	1,5	0,9	20	3,9	2,0	1,4
6	2,0	1,0	0,7	21	4,0	2,0	1,7
7	2,2	1,1	0,8	22	4,2	2,1	1,8
8	2,4	1,2	0,9	23	4,4	2,2	1,9
9	2,6	1,3	1,0	24	4,6	2,3	2,0
10	2,8	1,4	1,1	25	4,8	2,4	2,1
11	3,0	1,5	1,2	26	5,0	2,5	2,2
12	3,2	1,6	1,3	27	5,2	2,6	2,3
13	3,4	1,7	1,4	28	5,4	2,7	2,4
14	3,6	1,8	1,5	29	5,6	2,8	2,5
15	3,8	1,9	1,6	30	5,8	2,9	2,6

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Елисеева, И.И. Общая теория статистики [текст]: учеб. / И.И. Елисеева, М.М. Юзбашев - М.: Финансы и статистика, 2006. - 656 с.
2. Ефимова М.Р. Практикум по общей теории статистики [текст]: учебное пособие для вузов / М.Р. Ефимова и др. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 368 с.
3. Салин В.Н. Курс теории статистики для подготовки специалистов финансово-экономического профиля [текст]: учеб. / В.Н. Салин, Э.Ю. Чурилова. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 480 с.
4. Теории статистики [текст]: учеб. / под ред. Г.Л. Громько.-М.: ИНФРА-М, 2010. - 414 с.
5. Теория статистики [текст]: учебник для вузов / Р.А. Шмойлова и др.; под ред. Р.А. Шмойловой. - М.: Финансы и статистика, 2007. – 656 с.
6. Шмойлова Р.А. Практикум по теории статистики [текст] : учебное пособие для вузов / Р.А. Шмойлова и др.; под ред. Р.А. Шмойловой. - М.: Финансы и статистика, 2007. – 416 с.
7. Громько Г.П. Теория статистики. Практикум. [текст]: учебное пособие для вузов / Г.П. Громько. - М., 2003.
8. Дуброва Т.А. Статистические методы прогнозирования [текст] :/ Т.А. Дуброва.- М.: Юнита, 2003.
9. Социально-экономическая статистика. [текст]: практикум /под ред. В.Н. Салина, Е.П Шпаковской. –М.: Финансы и статистика. 2008.- 192с.
10. Социальная статистика [текст]: учеб./ под редакцией И.И. Елисеевой–М.: Финансы и статистика, 2007.- 480 с.
11. Статистика [текст]: учеб./И.И.Елисеева и др. Под ред. И.И.Елисеевой. – М: ТК Велби, изд-во Проспект. 2008. - 448 с.
12. Статистика [текст]: учеб./ под ред. В.Г. Ионина. М.: ИНФРА-М, 2008.
13. Демографическая статистика [текст]: практикум / Л.П. Харченко /.- Новосибирск: НГАЭ и У, 2002.
14. Экономическая статистика [текст]: учеб/ под ред. Ю.Н. Иванова. - М. ИНФРА-М, 2007. -736с.

**Федеральное агентство по образованию
Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего профессионального образования
Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П. Королева
(национальный исследовательский университет)**

Факультет Экономики и управления

Кафедра менеджмента

**Лабораторная работа №1
Тема: «Группировка и ее виды»**

Выполнил:

Проверил:

Самара 2012

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучение студентами методов получения, обработки и анализа статистической информации о социально-экономических явлениях и процессах.

ЗАДАНИЕ:

1) Произведите группировку 20 банков (берутся по таблице 1 в зависимости от порядкового номера студента) по величине кредитных вложений. Результаты группировки изложите в сводных групповых таблицах, проанализируйте.

2) Постройте ряд распределения по 20 коммерческим банкам по величине кредитных вложений. По полученному ряду распределения определить объем вложений в ценные бумаги (а также кредитных вложений) в среднем на один банк.

3) С помощью аналитической группировки проанализируйте зависимость величины суммарного риска от других экономических показателей, характеризующих деятельность банков. Результаты оформите в таблице. Сделайте выводы.

Исходные данные:

Банк	Капитал	Чистые активы	Суммарный риск	Кредитные вложения	Вложения в ценные бумаги	Суммарные	Прибыль
1	67	172	152	52	82	111	15
2	66	542	452	352	81	521	9
3	65	251	154	152	12	111	31
4	65	421	254	264	35	325	8
5	65	152	85	68	7	86	17
6	65	185	154	80	65	125	18
7	65	321	333	74	251	302	50
8	64	368	125	201	77	258	28
9	64	201	152	102	52	102	30
10	64	18	121	66	58	102	92
11	64	452	421	258	111	365	26
12	64	254	189	122	69	195	43
13	64	218	144	102	5	158	11
14	62	452	415	70	325	420	55
15	62	95	88	64	1	31	1
16	60	325	211	184	11	325	7
17	60	185	162	31	102	158	6
18	59	254	198	185	30	225	28
19	58	189	180	103	29	150	2
20	58	184	132	119	8	122	1

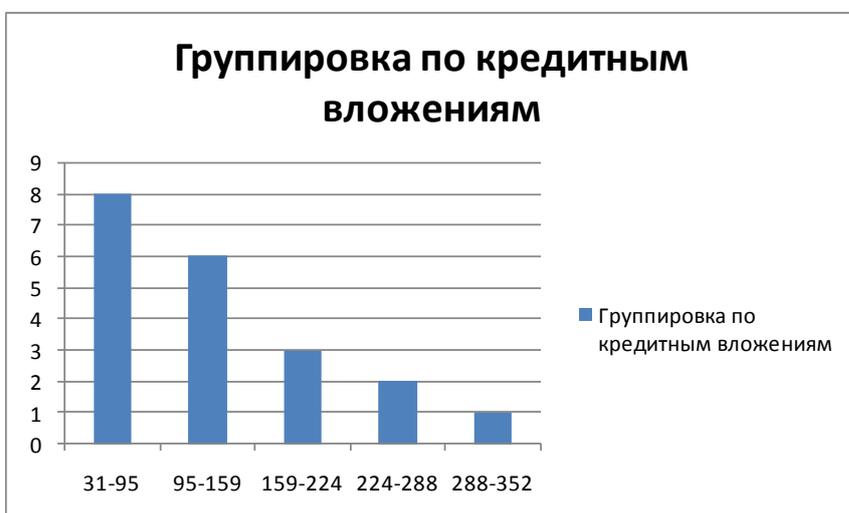
Решение:

1)

$$h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n}$$

Xmin	31
Xmax	352
h	64

Группировка по вложениям	Численность в группе
31-95	8
95-159	6
159-224	3
224-288	2
288-352	1
Итого	20



Вывод:

2)

Гр-ка по кр вл-м	Чис-ть в гр-пе (mi)	Середина интервала (xi)	Гр-ка по вл-м в цб	Чис-ть в группе (mi)	Середина интервала(xi)
31-95	8	63	1-66	12	34
95-159	6	127	66-131	6	99
159-224	3	192	131-195	0	163
224-288	2	256	195-260	1	228
288-352	1	320	260-325	1	293
итого	20		итого	20	

Объем вложений в ценные бумаги, а также кредитных вложений в среднем на один банк находится по формуле среднего арифметического:

$$\bar{x}_a = \frac{\sum x_i \cdot m_i}{\sum m_i}$$

X_a кр. вл	134
X_a вл.в цб	76

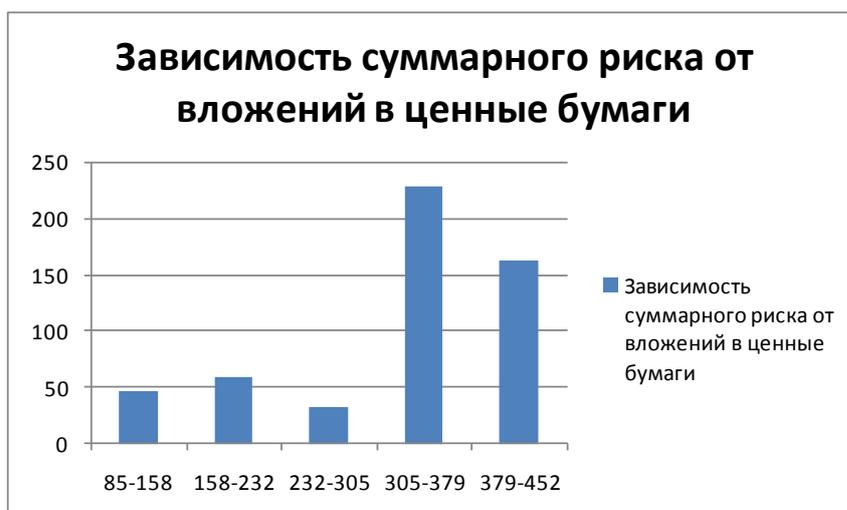
Вывод:...

3)

X_{\min} вложений	1		
X_{\max} вложений	325	h	65

X_{\min} сумма риска	85		
X_{\max} сумма риска	452	h	73

Чис-ть по сум-му риску	Численность по вложениям					Ср.зн по суммарному риску	Итого
	1-66	66-131	131-195	195-260	260-325		
85-158	8	2	-	-	-	46,5	10
158-232	3	2	-	-	-	59,5	5
232-305	1	-	-	-	-	33,5	1
305-379	-	-	-	1	-	227,5	1
379-452	-	2	-	-	1	163,17	3
ср.зн влож	33,5	98,5	163	227,5	292,5		20



**Федеральное агентство по образованию
Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего профессионального образования
Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П. Королева
(национальный исследовательский университет)**

Факультет Экономики и управления

Кафедра менеджмента

**Лабораторная работа №2
Тема: «Анализ относительных статистических величин»**

Выполнил:

Проверил:

Самара 2012

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучение и анализ студентами относительных величин, которые дают представление, во сколько раз одна абсолютная величина больше другой или какую часть одна абсолютная величина составляет от другой, или сколько единиц одной совокупности приходится на единицу другой.

ЗАДАНИЕ:

На основании исходных данных рассчитать основные относительные величины статистики, сделать обоснованные выводы, построить графики.

1) Имеются данные о производстве бумаги. Вычислить относительные показатели динамики с переменной и постоянной базой сравнения. Постройте график

Исходные данные:

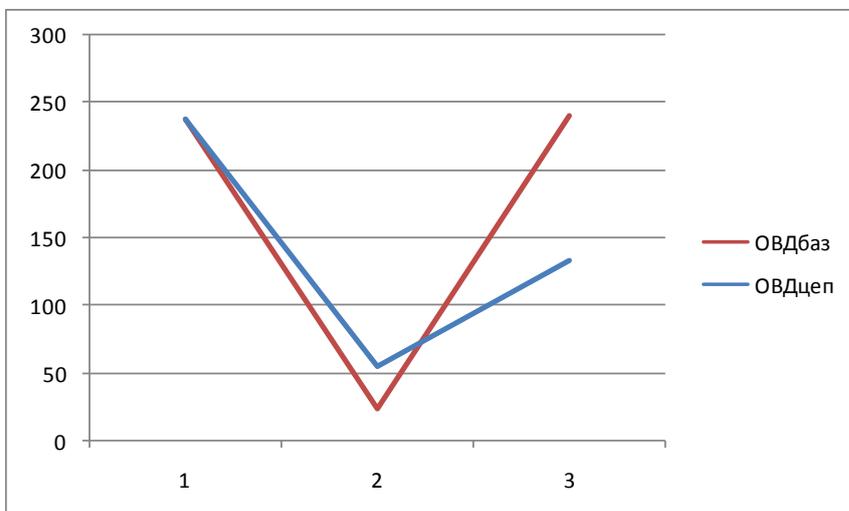
Год	Производство бумаги, тыс.т
1	390
2	925
3	216
4	518

Решение:

$$ОВД_i^{Баз} = \frac{y_i}{y_0} * 100\%$$

$$ОВД_i^{Цеп} = \frac{y_i}{y_{i-1}} * 100\%$$

ОВДбаз1	237	ОВДцеп1	237
ОВДбаз2	23	ОВДцеп2	55
ОВДбаз3	240	ОВДцеп3	133



Вывод:

2) Предприятие планировало увеличить выпуск продукции в 2002 году по сравнению с 2001 годом на $a\%$. Фактически объём продукции составил $b\%$. Определить относительный показатель реализации плана.

Исходные данные:

$a, \%$	47
$b, \%$	141

Решение:

$$ОВВП = \frac{y_1}{y_{пл}} * 100\%$$

ОВВП	96
-------------	----

Вывод:.....

3) Имеются условные данные о внешнеторговом обороте России, млн. долларов. Вычислить относительные показатели структуры и координации. Сделайте обоснованные выводы.

Исходные данные:

Период	IV кв.01 г.	I кв.02 г.
экспорт	2550	3268
импорт	2129	1527
Всего	4679	4795

Решение:

$$ОВС = \frac{y_i}{y_{\Sigma}} * 100\%$$

$$ОВК = \frac{y_1}{y_2} * 100\%$$

ОВС_{имп1}	46	ОВК₁	1,20
ОВС_{имп2}	32	ОВК₂	2,14

Вывод:.....

4) На основе имеющихся условных данных рассчитайте относительные показатели сравнения. Сделайте выводы.

Исходные данные:

Страна	Урожайность пшеницы, ц/га
Украина	19,5
Россия	21,7
США	24,6
Германия	17,6

Решение:

Нахождение ОВСП для представленных стран:

У/Р	0,90	Р/У	1,11	С/У	1,26	Г/У	0,90
У/С	0,79	Р/С	0,88	С/Р	1,13	Г/Р	0,81
У/Г	1,11	Р/Г	1,23	С/Г	1,40	Г/С	0,72

Вывод:.....

**Федеральное агентство по образованию
Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего профессионального образования
Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П. Королева
(национальный исследовательский университет)**

Факультет Экономики и управления

Кафедра менеджмента

**Лабораторная работа №3
Тема: «Расчет средних величин»**

Выполнил:

Проверил:

Самара 2012

Цель работы: охарактеризовать все единицы статистической совокупности одним значением признака. Средние величины позволяют сравнивать уровни одного и того же признака в различных совокупностях и находить причины этих расхождений.

1. По результатам экзамена в группе определить моду, медиану. Сделать вывод.

Исходные данные:

Оценка	Количество оценок
5	13
4	5
3	6
2	3

Решение:

Модой дискретного ряда является вариант имеющий большую частоту.

$M_o=5$.

Оценка	Порядковые номера
5	1-13
4	14-18
3	19-24
2	25-27

Сумма всех частот равна 13,5. Следовательно медианное значение будет равно 4,5.

Вывод: Таким образом...

2. На основе имеющихся данных о распределении предприятий города по объёму выпуска продукции определить структурные средние величины, построить график.

Исходные данные:

Группа предприятий по объёму выпуска, млн. руб	Количество предприятий
до 40	31
40-50	33
50-60	11
60-70	20
70-80	12
80-90	24
90-100	23
Более 100	8

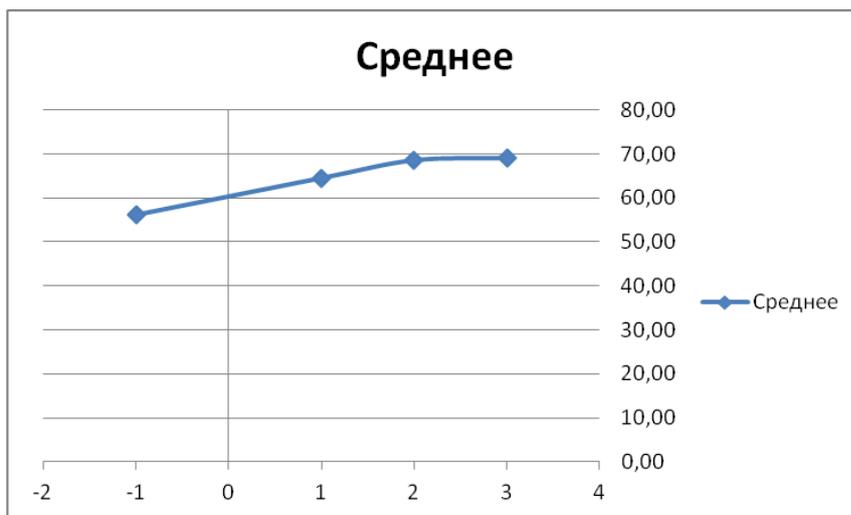
Решение:

$$\bar{x}_h = \frac{\sum m_i}{\sum m_i / x_i} \quad \bar{x}_a = \frac{\sum x_i \cdot m_i}{\sum m_i}$$

$$\bar{x}_q = \sqrt[2]{\frac{\sum x_i^2 \cdot m_i}{\sum m_i}} \quad \bar{x}_k = \sqrt[3]{\frac{\sum x_i^3 \cdot m_i}{\sum m_i}}$$

Группа предприятий по объему выпуска, млн. руб	Количество предприятий	Интервал		Середина	m/x	x*m	x ² *m	x ³ *m
до 40	31	30	40	35	0,89	1085	37975	1329125
40-50	33	40	50	45	0,73	1485	66825	3007125
50-60	11	50	60	55	0,20	605	33275	1830125
60-70	20	60	70	65	0,31	1300	84500	5492500
70-80	12	70	80	75	0,16	900	67500	5062500
80-90	24	80	90	85	0,28	2040	173400	14739000
90-100	23	90	100	95	0,24	2185	207575	19719625
Более 100	8	100	110	105	0,08	840	88200	9261000
Сумма	162				2,89	10440	759250	60441000

z	-1	1	2	3
Среднее	56,11	64,44	68,46	68,98



Вывод: Таким образом...

**Федеральное агентство по образованию
Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего профессионального образования
Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П. Королева
(национальный исследовательский университет)**

Факультет Экономики и управления

Кафедра менеджмента

**Лабораторная работа №4
Тема: «Анализ показателей вариации»**

Выполнил:

Проверил:

Самара 2012

Цель работы: используя показатели вариации оценить степень зависимости изменений в изучаемом признаке от определяющих ее факторов.

1. Средний квадрат отклонений вариантов признака от произвольной величины равен a . Средняя величина признака больше произвольной величины на b и равна 10. Найти коэффициент вариации.

Исходные данные: $a=90$

Решение

Дисперсия признака относительно произвольной величины A всегда больше дисперсии относительно средней арифметической на квадрат разности между средней и произвольной величиной:

$$\sigma_A^2 = \sigma^2 + (\bar{x} - A)^2$$

Из условия задачи следует, что:

$$\bar{x} = 10$$

$$\sigma_A^2 = 90$$

$$\bar{x} - A = 6$$

Найдем значение дисперсии относительно средней арифметической:

$$\sigma^2 = \sigma_A^2 - (\bar{x} - A)^2$$

$$\sigma^2 = 90 - 6^2 = 90 - 36 = 54$$

Определим среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = 7,3$$

Коэффициент вариации:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} * 100\% = \frac{7,3}{10} * 100\% = 73\%$$

Вывод: Таким образом...

2. Имеется следующий ряд распределения телеграмм, принятых отделением связи, по количеству слов. Рассчитать абсолютные и относительные показатели вариации.

Исходные данные:

Количество слов в телеграмме	Количество телеграмм
12	47
13	51
14	63
15	55
16	49
17	42
18	36

Решение

Найдем абсолютные показатели вариации

1. Найдем размах вариации по формуле:

$$R = X_{\max} - X_{\min}, \text{ где}$$

X_{\max} – максимальное значение признака в совокупности

X_{\min} - минимальное значение признака в совокупности

$$18 - 12 = 6 \text{ слов.}$$

2. Найдем среднее арифметическую взвешенную по формуле

$$X = \frac{\sum X_i f_i}{\sum f_i}$$

$$\frac{12*47+13*51+14*63+15*55+16*49+17*42+18*36}{47+51+63+55+49+42+36} = \frac{5080}{343} = 15 \text{ слов}$$

3. Рассчитаем среднее линейное отклонение взвешенное так как данные сгруппированы, по формуле

$$d = \frac{\sum |x_i - X| * f_i}{\sum f_i}$$

$$d = \frac{|12-15|*47 + |13-15|*51 + |14-15|*63 + |15-15|*55 + |16-15|*49 + |17-15|*42 + |18-15|*36}{343} =$$

4. Взвешенная дисперсия

$$= \frac{547}{343} = 1.6$$

рассчитывается по формуле

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - X)^2 * f_i}{\sum f_i}$$

$$\frac{1231}{343} = 3.59$$

5. Найдем среднее квадратическое отклонение (взвешенное) по формуле

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{3.59} \approx 1.9 \text{ слова}$$

1. Найдем относительные показатели вариации

$$V_r = \frac{R}{X} * 100\%$$

А). Коэффициент осцилляции по формуле

$$V_r = \frac{6}{15} * 100 = 40\%$$

$$V_d = \frac{d}{x} * 100\%$$

Б). Линейный коэффициент вариации по формуле

$$V_d = \frac{1.6}{15} * 100 = 10.7\%$$

$$V_\sigma = \frac{\sigma}{x} * 100\%$$

В). Коэффициент вариации по формуле

$$V_\sigma = \frac{1.9}{15} * 100 = 12.7\%$$

Вывод: Таким образом...

3. Имеются данные о распределении семей города по количеству детей. Необходимо:

1) Вычислить: внутригрупповые дисперсии; среднюю из групповых дисперсий; межгрупповую дисперсию; общую дисперсию. Проверить расчеты с помощью правила сложения дисперсий.

2) Оценить связь между группировочным и результативным признаками.

Исходные данные:

Число детей в семье	Число семей по районам города		
	Советский	Кировский	Ленинский
0	700	650	680
1	1000	900	800
2	750	800	900
3	610	620	610

Решение

$$\sigma^2 = \delta^2 + \overline{\sigma_j^2}$$

Межгрупповая дисперсия

$$\delta^2 = \frac{\sum (\bar{x}_j - \bar{X})^2 \cdot m_j}{\sum m_j}$$

Средняя из внутригрупповых дисперсий:

$$\overline{\sigma_j^2} = \frac{\sum \sigma_j^2 \cdot m_j}{\sum m_j}$$

Эмпирический коэффициент детерминации

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma^2}$$

Число детей в семье	Число семей по районам города		
	Советский	Кировский	Ленинский
0	700	650	680
1	1000	900	800
2	750	800	900
3	610	620	610
Сумма	3060	2970	2990

Xс1	Xс2	Xс3	Xс0
1,42	1,47	1,48	1,45
σ^2_1	σ^2_2	σ^2_3	
1,099	1,104	1,113	

Средняя дисп
1,11
Межгрупп дисп
0,0008
Общая дисперсия
1,1060
Эмп коэф детерм
0,000752335

Вывод: Таким образом...

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО
ОБРАЗОВАНИЮ. ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ. САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П.Королева

Факультет Экономики и управления

Кафедра менеджмента

Лабораторная работа №1

Тема: «Исследования численности населения по годам»

Выполнил:

Проверил:

Самара 2010

Цель работы: Исследовать численность населения по годам.

Исходные данные:

$$ЧН_0 = 820000 \text{ чел.}$$

$$l = 12$$

$$K_p = 0,009$$

$$K_{см} = 0,008$$

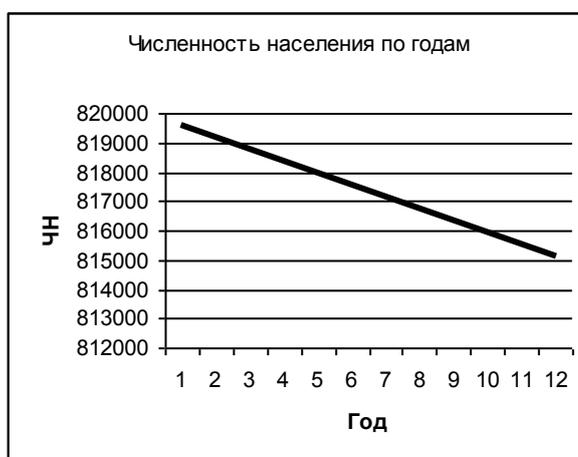
$$K_{мех.пр} = - 0,0015$$

Решение:

$$K_{оп} = K_p - K_{см} + K_{мех.пр} = - 0,0005$$

$$ЧН_l = ЧН_0 * (1 + K_{оп})^l$$

Год	ЧН
1	819590
2	819180,2
3	818770,6
4	818361,2
5	817952
6	817543,1
7	817134,3
8	816725,7
9	816317,4
10	815909,2
11	815501,3
12	815093,5



Вывод: Численность населения убывает, потому что коэффициент механического прироста отрицательный.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО
ОБРАЗОВАНИЮ. ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ. САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П.Королева

Факультет Экономики и управления

Кафедра менеджмента

Лабораторная работа №2

Тема: «Анализ изменения остаточной стоимости основных фондов»

Выполнил:

Проверил:

Самара 2010

Исходные данные:

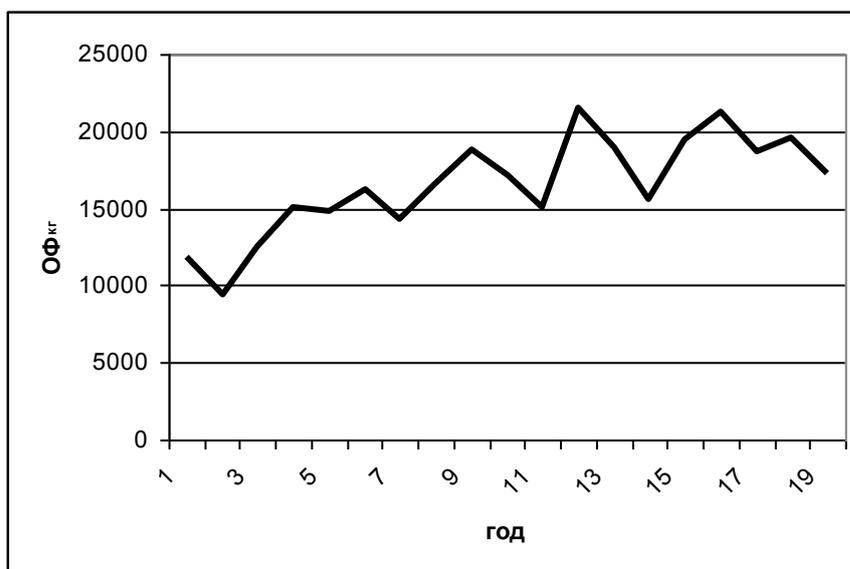
ОС _{нг}	ОС _{пост}	ОС _{выб}	К	М	N _a
13500	4	2	3	5	12%
13500	5100	1200	4200	1600	12%

Решение:

$$ОС_{кг} = ОС_{нг} + ОС_{пост} - ОС_{выб} - И_{зн.год} + К + М;$$

$$И_{зн.год} = A_{год} = \frac{N_a}{100} (ОС_{нг} - ОС_{выб}).$$

год	ОС нг	ОС пост	ОС выб	К	М	Изн год	ОС кг
1	13500	0	0	0	0	1620	11880
2	11880	0	1200	0	0	1281,6	9398,4
3	9398,4	0	0	4200	0	1127,808	12470,59
4	12470,592	5100	1200	0	0	1352,471	15018,12
5	15018,121	0	0	0	1600	1802,175	14815,95
6	14815,946	0	1200	4200	0	1633,914	16182,03
7	16182,033	0	0	0	0	1941,844	14240,19
8	14240,189	5100	1200	0	0	1564,823	16575,37
9	16575,366	0	0	4200	0	1989,044	18786,32
10	18786,322	0	1200	0	1600	2110,359	17075,96
11	17075,964	0	0	0	0	2049,116	15026,85
12	15026,848	5100	1200	4200	0	1659,222	21467,63
13	21467,626	0	0	0	0	2576,115	18891,51
14	18891,511	0	1200	0	0	2122,981	15568,53
15	15568,53	0	0	4200	1600	1868,224	19500,31
16	19500,306	5100	1200	0	0	2196,037	21204,27
17	21204,269	0	0	0	0	2544,512	18659,76
18	18659,757	0	1200	4200	0	2095,171	19564,59
19	19564,586	0	0	0	0	2347,75	17216,84



Вывод: График изменение остаточной стоимости основных фондов имеет вид ломаной. Максимумы наблюдаются в годах поступления основных фондов, а минимумы в годах отчисления на капитальный ремонт, модернизацию и выбытия основных фондов.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО
ОБРАЗОВАНИЮ. ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ. САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П.Королева

Факультет Экономики и управления

Кафедра менеджмента

Лабораторная работа №3
Тема: «Анализ изменения остатков оборотных фондов»

Выполнил:

Проверил:

Самара 2010

Исходные данные:

Янв РП1	800
Февр РП2	850
Март РП3	870
Остат об средств 1	150
Остат об средств 2	130
Остат об средств 3	120
РР в кварт	Увел на 0,015
Остат об сред в кварт	Увел на 0,01
Динамика по кварт.	2,5 года

Решение:

$$K_{об} = \frac{РП}{\bar{O}}$$

$$П_{1об} = \frac{90}{K_{об}}$$

$$\mathcal{E} = (П_{1об}^н - П_{1об}^{cm}) \frac{РП_n}{90}$$

кв	РП	О
I	2520000	133333,3
II	2557800	134666,7
III	2596167	136013,3
IV	2635110	137373,5
I	2674636	138747,2
II	2714756	140134,7
III	2755477	141536
IV	2796809	142951,4
I	2838761	144380,9
II	2881343	145824,7

кв	Коб	П1об	Э
I	18,9	4,761905	0
II	18,99356	4,738447	-666,6667
III	19,08759	4,715105	-673,3333
IV	19,18208	4,691878	-680,0667
I	19,27705	4,668765	-686,8673
II	19,37248	4,645766	-693,736
III	19,46838	4,622881	-700,6734
IV	19,56476	4,600108	-707,6801
I	19,66161	4,577447	-714,7569
II	19,75895	4,554898	-721,9045



Вывод: Коэффициент оборачиваемости с каждым кварталом увеличивается, а экономия с каждым кварталом уменьшается.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО
ОБРАЗОВАНИЮ. ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ. САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П.Королева

Факультет Экономики и управления

Кафедра менеджмента

Лабораторная работа №4

Тема: «Анализ объемов валовой продукции и валового оборота»

Выполнил:

Проверил:

Самара 2010

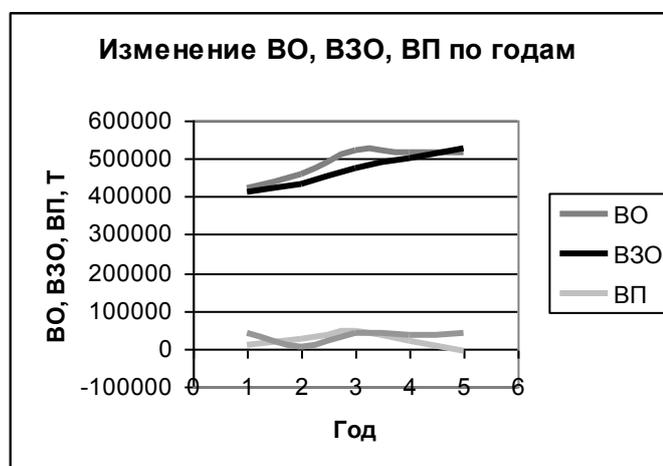
Исходные данные:

период	I цех	II цех	ВЗО	III цех	ВЗО	Ост. НЗП	ВО	ВЗО
1 год	100000	120000	80000	200000	110000	30000	420000	410000
2 год	105000	132000	85600,00	220000	110000	-20000	457000	432600
3 год	112350	158400	94160,00	253000	110000	-10000	523750	474910
4 год	123585	166320	99809,60	227700	110000	20000	517605	499714,6
5 год	117406	182952	114781,04	216315	110000	50000	516672,8	525138,8

Решение:

$ВП=ВО-ВЗО$;

период	ВП	Т
1 год	10000	40000
2 год	24400	4400
3 год	48840	38840
4 год	17890,4	37890,4
5 год	-8466,04	41533,96



Вывод: Внутризаводской оборот растет с каждым годом, объем валового оборота увеличивается, так как сумма стоимости всех продуктов, произведенных во всех цехах увеличивается. Валовая продукция имеет отрицательное значение в 5 году, так как ВО растет медленнее, чем ВЗО. Товарная продукция растет с каждым годом.

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика С.П. Королева (СГАУ)

Факультет экономики и управления

Кафедра менеджмента

Лабораторная работа №5
по курсу статистика
«Анализ зависимостей ВО и ВП по годам»

Выполнил:

Проверил:

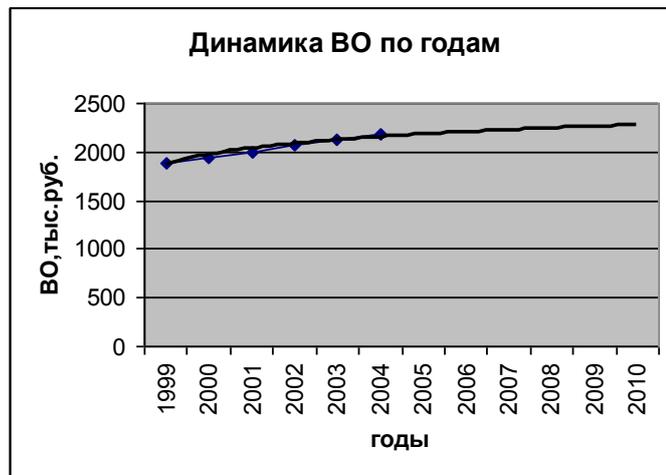
Самара 2010

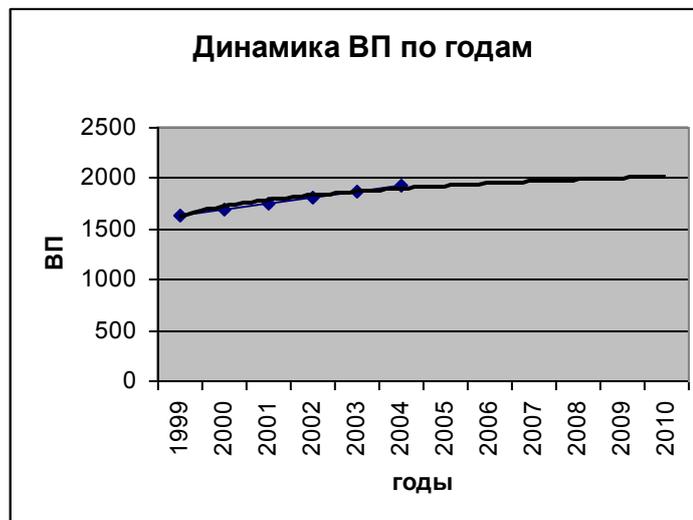
Исходные данные:

Годы	1ая группа			
1999	1890	ВО тыс.руб.и увел.на 3%		
2000	250	ВЗО тыс.руб.и ВЗО увел. на 1%		
2001	НЗП=2% от ВО и снижение. на 1% в год			
2002				
2003				
2004				
2005				
2006				
2007				
2008				
2009				
2010				

Решение:

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
ВО	1890	1946,7	2005,101	2065,254	2127,212	2191,028
ВЗО	250	252,5	255,025	257,5753	260,151	262,7525
НЗП	37,8	37,422	37,04778	36,6773	36,31053	35,94742
ВП=ВО-ВЗО	1640	1694,2	1750,076	1807,679	1867,061	1928,275





Вывод: ВО имеет тенденцию к возрастанию и на 2010 год составляет примерно 2480 тыс.руб.; ВЗО имеет тенденцию к возрастанию и на 2010 год составляет примерно 267 тыс.руб.; НЗП имеет тенденцию к снижению и на 2010 год составляет примерно 35,3 тыс.руб.; ВП имеет тенденцию к возрастанию и на 2010 год примерно составляет 2030 тыс.руб.