

СТАТИСТИКА

КУРС ЛЕКЦИЙ



ББК60.60р.30 С78

Авторы: канд. экон. наук Л.П. Харченко (гл. 1, разд. 9.1), доц., канд. экон. наук В.Г. Долженкова (разд. 8.2, 8.3, 10.1, 10.5, 10.6), и.о.проф., канд. экон. наук В.Г. Ионин (разд. 4.1, 4.2, 4.4 - 4.7, 5.4 -5.6, гл. 6, разд. 7.7), доц., канд. экон. наук В.В. Глинский (гл. 5), ассист. Т.Н. Грицай (гл. 5, разд. 8.7), ассист. А.В. Зенков (разд. 3.5, 8.1), ст. преп. Л.П. Майкова (разд. 2.5 - 2.8, 7.7, 8.5), доц., канд. экон. наук С.Б. Нехорошков (разд. 9.2, гл. 11), доц., канд. экон. наук Е.Д. Николаева (разд. 2.1 - 2.4, 10.2), ассист. Н.И. Овечкина (гл. 5), доц., канд. экон. наук Л.К. Серга (разд. 3.1 - 3.3, 10.4), ст. преп. Т.Г. Трошина (разд. 8.4, 10.1, 10.3, 10.4), доц., канд. экон. наук С.Н. Чикин (разд. 7.1 -7.6,10.1), ассист. Е.С. Шмарихина(разд. 4.3), доц., канд. экон. наук Л.П. Ярославцева (разд. 3.4, 8.6).

Под редакцией кандидата экономических наук В.Г. Ионина.

Статистика: Курс лекций /Харченко Л. П., С78 Долженкова В. Г., Ионин В.Г. идр.; Под ред. канд. экон. наук В.Г. Ионина. - Новосибирск: Изд-во НГАЭиУ; М.: ИНФРА-М, 2000. -310 с.

ISBN 5-86225-382-3 (ИНФРА-М)

ISBN 5-7014-0049-2 (НГАЭиУ)

Учебное пособие охватывает основные разделы курса «Статистика», являющегося базовым для студентов НГАЭиУ всех специальностей и форм обучения. Курс включает два раздела: теорию статистики (развитие статистики, методы сбора и обработки данных, анализа статистических взаимосвязей) и вопросы применения статистики в конкретных исследованиях социально-экономических процессов (оценка уровня экономического развития, основных условий и факторов социальных и экономических процессов, факторов и результатов деятельности в сфере производства, уровни жизни).

Издание предназначено для студентов и всех интересующихся проблемами непосредственного анализа конкретных процессов в области производства, учета и финансов.

07010000000-6 план изданий
9К8 (Д=03)-96 НГАЭиУ 20-95

ББК60.60р.30

ISBN 5-86225-382-3 (ИНФРА-М)

ISBN 5-7014-0049-2 (НГАЭиУ)

© НГАЭиУ, 1996,1997, 1998, 1999

ПРЕДИСЛОВИЕ

Курс «Статистика» имеет целью дать студентам представление о содержании статистики как научной дисциплины, познакомить с ее основными понятиями, методологией и методиками расчета важнейших статистических аналитических показателей. В соответствии с этим данное учебное пособие охватывает самые общие начальные элементы статистической науки, и прежде всего важнейшие направления анализа социально-экономических процессов. В дальнейшем на базе курса «Статистика» изучаются конкретные статистические дисциплины: теория статистического наблюдения, анализ и прогнозирование временных рядов, классификации и группировки, многомерные статистические методы, экономическая и отраслевые статистики, анализ хозяйственной и финансовой деятельности. Что касается общеэкономических специальностей, данный курс служит основой для разработки и совершенствования методов экономического анализа.

В первой части курса — «Теория статистики» — излагается история развития статистики как науки, рассматриваются основные этапы статистического исследования (статистическое наблюдение, сводка, группировка, расчет обобщающих показателей), индексный метод анализа, основы регрессионного и корреляционного анализа.

Вторая часть — «Статистика в прикладных исследованиях» — посвящена важнейшим понятиям и показателям анализа социально-экономических процессов, включая оценку основных факторов и уровня экономического развития страны, показатели затрат и результатов в сфере материального производства, методологию расчета показателей уровня жизни населения.

часть i. ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ

Глава 1. ПРЕДМЕТ И МЕТОД СТАТИСТИКИ

1.1. Предмет, метод и основные категории статистики как науки

Слово «статистика» имеет латинское происхождение (от status — состояние). В средние века оно означало политическое состояние государства. В науку этот термин введен в XVIII в. немецким ученым Готфридом Ахенвалем. Собственно как наука статистика возникла только в XVII в., однако статистический учет существовал уже в глубокой древности. Так, известно, что еще за 5 тыс. лет до н. э. проводились переписи населения в Китае, осуществлялось сравнение военного потенциала разных стран, велся учет имущества граждан в Древнем Риме, затем — населения, домашнего имущества, земель в средние века.

У истоков статистической науки стояли две школы — немецкая описательная и английская школа политических арифметиков.

Представители описательной школы стремились: а) систематизировать существующие способы описаний государств; б) создать теорию такого рода описаний, разработать их подробную схему; в) вести описание 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), Г. Ахенваль (1719-1772), А. Бюшинг (1724-1793) и др.

Со своей стороны, политические арифметики ставили целью изучать общественные явления с помощью числовых характеристик (меры веса и числа). Тем самым они увеличили арсенал статистических методов, способствовали возникновению статистики как теории статистического учета. 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, к выработке вероятных гипотез будущего развития. 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. Школа политических арифметиков имела два направления: демографическое — Д. Граунт (1620-1674), Э. Гаплей (1656-1742) — и статистике-экономическое — глава школы В. Петти (1623-1687). История показала, что последнее слово в статистической науке осталось именно за школой политических арифметиков.

В XIX в. получило развитие учение бельгийского статистика А. Кетле, основоположника учения о средних величинах.

Прогрессу статистической методологии в этом столетии способствовали работы представителей английской математической школы, в России — труды земских статистиков.

Развитие статистической науки, расширение сферы практической статистической работы привели к изменению содержания самого понятия «статистика». В настоящее время данный термин употребляется в трех значениях:

1) под статистикой понимают отрасль практической деятельности, 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) статистикой называют цифровой материал, служащий для характеристики какой-либо области общественных явлений или территориального распределения какого-то показателя;

3) статистикой называется отрасль знания, особая научная дисциплина и соответственно учебный предмет в высших и средних специальных учебных заведениях.

Как и всякая наука, статистика имеет свой предмет. Таковым является количественная сторона массовых общественных явлений в неразрывной связи с их качественной стороной, или их содержанием, а также количественное выражение закономерностей общественного развития в конкретных условиях места и времени.

Свой предмет статистика изучает при помощи определенных категорий, т. е. понятий, которые отражают наиболее общие и

существенные свойства, признаки, связи и отношения предметов и явлений объективного мира.

В статистике таких основных понятий пять.

1. **Статистическая совокупность** — это совокупность социально-экономических объектов или явлений общественной жизни, объединенных некоей качественной основой, общей связью, но отличающихся друг от друга отдельными признаками. Таковы, например, совокупность домохозяйств, совокупность семей, совокупность предприятий, фирм, объединений и т. п. Совокупности могут быть однородными и разнородными.

Совокупность называется *однородной*, если один или несколько изучаемых существенных признаков ее объектов являются общими для всех единиц. Совокупность оказывается однородной именно с точки зрения этих признаков.

Совокупность, в которую входят явления разного типа, считается *разнородной*. Совокупность может быть однородна в одном отношении и разнородна в другом. В каждом отдельном случае однородность совокупности устанавливается путем проведения качественного анализа, выяснения содержания изучаемого общественного явления.

2. **Единица совокупности** — это первичный элемент статистической совокупности, являющийся носителем признаков, подлежащих регистрации, и основой ведущегося при обследовании счета.

3. **Признак** — это качественная особенность единицы совокупности. По характеру отображения свойств единиц изучаемой совокупности признаки делятся на две основные группы:

признаки, имеющие непосредственное количественное выражение, например возраст, стаж работы, средний заработок и т. д. Они могут быть дискретными и непрерывными;

признаки, не имеющие непосредственного количественного выражения. В этом случае отдельные единицы совокупности различаются своим содержанием (например, профессии — характером труда: учитель, столяр, швея-мотористка и т. д.). Такие признаки обычно называют *атрибутивными* (в философии «атрибут» — неотъемлемое свойство предмета). В случае, когда имеются противоположные по значению варианты признака, говорят об *альтернативном* признаке (да, нет). Например, продукция может быть годной или бракованной (не годной); для представителей отдельных возрастных групп существует вероятность дожить или не дожить до следующей возрастной группы; каждое лицо может состоять в браке или нет и т. д.

Особенностью статистического исследования является то, что в нем изучаются только варьирующие признаки, т. е. признаки, принимающие различные значения (для атрибутивных, альтернативных признаков) или имеющие различные количественные уровни у отдельных единиц совокупности.

Вариация — это изменение («колеблемость») величины либо значения признака при переходе от одного объекта (или группы объектов) к другому; точнее говоря — от одной единицы совокупности к другой. Обычно под вариацией мы понимаем обусловленное переключением влиянием различных факторов на данное явление изменение величин только в пределах однородной совокупности.

Если же изменения изучаемого явления происходят в разные периоды времени, причем носят характер закономерности, то говорят уже не о вариации признака, а о его *динамике*.

4. Статистический показатель — это понятие (категория), отображающее количественные характеристики (размеры) соотношения признаков общественных явлений. Статистические показатели могут быть объемными (численность населения, трудовых ресурсов) и расчетными (средние величины). Они могут быть плановыми, отчетными и прогностическими (т. е. выступать в качестве прогнозных оценок). Статистические показатели следует отличать от статистических данных. *Статистические данные* — это конкретные численные значения статистических показателей. Они всегда определены не только качественно, но и количественно и зависят от конкретных условий места и времени.

Задачами статистики в этом направлении являются:

а) правильное определение содержания статистического показателя (валового национального продукта, национального дохода, производительности труда и т. п.);

б) разработка методологии подсчета и расчета статистического показателя.

5. Система статистических показателей — это совокупность статистических показателей, отражающая взаимосвязи, которые объективно существуют между явлениями. Для каждой общественно-экономической формации характерна определенная система взаимосвязи общественных явлений. Поэтому образуют систему и статистические показатели.

Система статистических показателей охватывает все стороны жизни общества на различных уровнях: страны, региона — макроуровень; предприятий, фирм, объединений, семей, домохозяйств и т. д. — микроуровень.

Системы статистических показателей имеют следующие особенности:

они носят исторический характер — меняются условия жизни населения, общества, меняются и системы статистических показателей; методология расчета статистических показателей непрерывно совершенствуется.

Свой предмет статистика изучает при помощи своего, специфического метода. Метод статистики — это целая совокупность

приемов, пользуясь которыми статистика исследует свой предмет. Она включает в себя три группы собственно методов: метод массовых наблюдений, метод группировок, метод обобщающих показателей.

Статистическое наблюдение заключается в сборе первичного статистического материала, в научно организованной регистрации всех существенных фактов, относящихся к рассматриваемому объекту. Это первый этап всякого статистического исследования.

Метод группировок дает возможность все собранные в результате массового статистического наблюдения факты подвергать систематизации и классификации. Это второй этап статистического исследования.

Метод обобщающих показателей позволяет характеризовать изучаемые явления и процессы при помощи статистических величин — абсолютных, относительных и средних. На этом этапе статистического исследования выявляются взаимосвязи и масштабы явлений, определяются закономерности их развития, даются прогнозные оценки.

Познавательное значение статистики заключается в том, что:

1) статистика дает цифровое и содержательное освещение изучаемых явлений и процессов, служит самым надежным способом оценки действительности;

2) статистика дает доказательную силу экономическим выводам, позволяет проверить различные «ходячие» утверждения, отдельные теоретические положения;

3) статистика обладает способностью раскрывать взаимосвязи между явлениями, показывать их конкретную форму и силу;

4) статистика первая обнаруживает новые явления, процессы и закономерности, дает их количественную и качественную характеристику.

1.2. Органы государственной статистики Российской Федерации

В соответствии со ст. 71 Конституции Российской Федерации руководство статистикой в стране осуществляет Госкомстат как федеральный орган исполнительной власти.

Госкомстат Российской Федерации, его органы в республиках, краях, областях, автономных областях и округах, в городах Москве и Санкт-Петербурге, других городах и районах, а также подведомственные им организации, учреждения и учебные заведения составляют единую систему государственной статистики страны.

Формы и методы сбора и обработки статистических данных, методология расчета статистических показателей, установленные Госкомстатом, являются статистическими стандартами Российской Федерации. В основе деятельности Госкомстата лежат федеральные статистические программы, которые финансируются из госбюджета. Все остальные исследования ведутся за счет средств заказчиков.

Положение о Государственном комитете Российской Федерации по статистике (Госкомстат России) было утверждено Постановлением № 834 правительства от 9 июля 1994 г.

В соответствии с положением основными задачами Госкомстата России являются:

1) предоставление официальной статистической информации Президенту, правительству, Федеральному собранию Российской Федерации, федеральным органам исполнительной власти, общественности, международным организациям;

2) разработка научно обоснованной статистической методологии, соответствующей потребностям общества на современном этапе и международным стандартам;

3) координация статистической деятельности в государстве;

4) разработка экономико-статистической информации, ее анализ, составление национальных счетов, проведение необходимых балансовых расчетов;

5) гарантирование полноты и научной обоснованности официальной статистической информации, обеспечение равного доступа к ее изучению всем пользователям.

Основные функции Госкомстата России состоят в том, что он:

1) организует проведение государственных статистических наблюдений по разработанным им или согласованным с ним программам, формам и методикам;

2) обеспечивает функционирование ЕГРПО (Единого государственного регистра предприятий и организаций);

3) обеспечивает сбор, обработку, хранение и защиту статистической информации, соблюдение государственной и коммерческой тайны, необходимую конфиденциальность данных (конфиденциальный — секретный, доверительный);

4) сопоставляет основные социально-экономические показатели России с аналогичными показателями других стран, совместно с Центробанком составляет платежный баланс страны;

5) проводит единую техническую политику в области сбора, обработки и передачи статистической информации, в разработке и формировании федеральных программ по вопросам, порученным Госкомстату;

6) определяет в рамках выделенных средств перечень важнейших научно-исследовательских работ;

7) созывает в установленном порядке совещания по кругу проблем, входящих в компетенцию Госкомстата (т. е. в круг его полномочий и прав);

8) вносит в установленном порядке предложения по совершенствованию законодательства в области статистики.

Во главе Госкомстата стоит председатель, несущий персональную ответственность за выполнение комитетом его задач и функций.

Председатель Госкомстата является одновременно председателем его коллегии, в состав которой входят также заместители председателя и другие руководящие работники Госкомстата. Коллегия рассматривает вопросы, связанные с выполнением Госкомстатом возложенных на него задач. Решения коллегии оформляются постановлениями и проводятся в жизнь приказами председателя Госкомстата.

В Госкомстате работают научно-методологический совет, экспертные советы, временные творческие коллективы и т. п.' В их задачи входит совершенствование системы показателей, программ обследований и учетов, методологий расчетов.

Госкомстат руководит работой территориальных органов государственной статистики, в ведении которых находится статистическая деятельность на соответствующих территориях. Они обеспечивают предоставление официальной статистической информации органам государственной власти субъектов Российской Федерации.

Госкомстат России имеет право:

1) получать государственную отчетность, в том числе и составляющую коммерческую тайну, а также необходимые данные и материалы на любой стадии их разработки и пояснения к представляемой отчетности бесплатно в рамках установленных объемов и сроков от всех юридических и других хозяйствующих субъектов, от федеральных органов исполнительной власти и органов государственной власти субъектов Российской Федерации;

2) издавать обязательные для них постановления и инструкции по вопросам статистики;

3) осуществлять контроль за выполнением всеми юридическими и другими хозяйствующими субъектами законов Российской Федерации, решений Президента и правительства по вопросам статистики и в случае нарушений в представлении статистической отчетности налагать административные взыскания;

4) заключать договоры о сотрудничестве со статистическими ведомствами других государств, а также международными статистическими и иными органами по вопросам статистики;

5) формировать федеральные программы по статистике и статистическим исследованиям;

6) определять перечень важнейших научно-исследовательских работ по вопросам статистики.

Глава 2. СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

2.1. Основные этапы статистического исследования

Количественная характеристика социально-экономических процессов в непосредственной связи с их качественной сущностью в системе общественного производства невозможна без глубокого статистического исследования. Использование различных способов и приемов статистической методологии предполагает наличие исчерпывающей и достоверной информации об изучаемом объекте. Исследование массовых общественных явлений включает этапы сбора статистической информации и ее первичной обработки, сведения и группировки результатов наблюдения в определенные совокупности, обобщения и анализа полученных материалов.

На первом этапе статистического исследования формируются первичные статистические данные, или исходная статистическая информация, которая является фундаментом будущего статистического здания. Чтобы здание было прочным, добротной и качественной должна быть его основа. Если при сборе первичных статистических данных допущена ошибка или материал оказался недоброкачественным, это повлияет на правильность и достоверность как теоретических, так и практических выводов. Поэтому статистическое наблюдение от начальной до завершающей стадии — получения итоговых материалов — должно быть тщательно продуманным и четко организованным.

Статистическое наблюдение дает исходный материал для обобщения, началом которого служит сводка. Если при статистическом наблюдении о каждой его единице получают сведения, характеризующие ее с многих сторон, то данные сводки характеризуют всю статистическую совокупность и отдельные ее части. На этой стадии совокупность делится по признакам различия и объединяется по признакам сходства, подсчитываются суммарные показатели по группам и в целом. С помощью метода группировок изучаемые явления делятся на важнейшие типы, характерные группы и подгруппы по существенным признакам. С помощью группировок ограничивают качественно однородные в существенном отношении совокупности, что является предпосылкой для определения и применения обобщающих показателей.

На заключительном этапе анализа с помощью обобщающих показателей рассчитываются относительные и средние величины, дается сводная оценка вариации признаков, характеризуется динамика явлений, применяются индексы, балансовые построения, рассчитываются показатели, характеризующие тесноту связей в изменении признаков. С целью наиболее рационального и наглядного изложения цифрового материала он представляется в виде таблиц и графиков.

2.2. Статистическое наблюдение — первый этап статистического исследования

Статистическое наблюдение — это первая стадия всякого статистического исследования, представляющая собой научно организованный по единой программе учет фактов, характеризующих явления и процессы общественной жизни, и сбор полученных на основе этого учета массовых данных.

Однако не всякий сбор сведений является статистическим наблюдением. О статистическом наблюдении можно говорить лишь тогда, когда изучаются статистические закономерности, т.е. такие, которые проявляются только в массовом процессе, в большом числе единиц какой-то совокупности. Поэтому статистическое наблюдение должно быть планомерным, массовым и систематическим.

Планомерность статистического наблюдения заключается в том, что оно готовится и проводится по разработанному плану, который включает вопросы методологии, организации, техники сбора информации, контроля за качеством собранного материала, его достоверности, оформления итоговых результатов. Массовый характер статистического наблюдения предполагает, что оно охватывает большое число случаев проявления данного процесса, достаточное для того, чтобы получить правдивые статистические данные, характеризующие не только отдельные единицы, но и всю совокупность в целом.

Наконец, систематичность статистического наблюдения определяется тем, что оно должно проводиться либо систематически, либо непрерывно, либо регулярно. Изучение тенденций и закономерностей социально-экономических процессов, характеризующихся количественными и качественными изменениями, возможно лишь на этой основе. Из сказанного следует, что к статистическому наблюдению предъявляются следующие требования:

- 1) полноты статистических данных (полноты охвата единиц изучаемой совокупности, сторон того или иного явления, а также полноты охвата во времени);
- 2) достоверности и точности данных;
- 3) их единообразия и сопоставимости.

2.3. Программно-методологические и организационные вопросы статистического наблюдения

Любое статистическое исследование необходимо начинать с точной формулировки его цели и конкретных задач, а тем самым и тех сведений, которые могут быть получены в процессе наблюдения. После этого определяются объект и единица наблюдения, разрабатывается программа, выбираются вид и способ наблюдения.

Объект наблюдения — совокупность социально-экономических явлений и процессов, которые подлежат исследованию, или точные границы, в пределах которых будут регистрироваться статистические сведения. Например, при переписи населения необходимо установить, какое именно население подлежит регистрации — наличное, т. е. фактически находящееся в данной местности в момент переписи, или постоянное, т. е. живущее в данной местности постоянно. При исследовании промышленности необходимо точно установить, какие предприятия будут отнесены к промышленным.

В ряде случаев для отграничения объекта наблюдения пользуются тем или иным цензом. *Ценз* есть ограничительный признак, которому должны удовлетворять все единицы изучаемой совокупности. Так, например, при переписи производственного оборудования нужно строго определить, что отнести к производственному оборудованию, а что к ручному инструменту, какое оборудование подлежит переписи — только действующее или также и находящееся в ремонте, на складе, резервное.

Определяя объект наблюдения, необходимо точно указать единицу наблюдения. **Единицей наблюдения** называется составная часть объекта наблюдения, которая служит основой счета и обладает признаками, подлежащими регистрации при наблюдении.

Так, например, при переписи населения единицей наблюдения является каждый отдельный человек. Однако если ставится также задача определить численность и состав домохозяйств, то единицей наблюдения наряду с человеком будет являться каждое домохозяйство.

Именно эти две единицы наблюдения устанавливались при проведении микропереписи населения в 1994 г. Наряду с определением единицы наблюдения важную сторону статистического исследования составляет разработка программы статистического наблюдения.

Программа наблюдения — это перечень вопросов, по которым собираются сведения, либо перечень признаков и показателей, подлежащих регистрации. Программа наблюдения оформляется в виде бланка (анкеты, формуляра), в который заносятся первичные сведения. Необходимым дополнением к бланку является инструкция (или указания на самих формулярах), разъясняющая смысл вопроса. Состав и содержание вопросов программы наблюдения зависят от задач исследования и от особенностей изучаемого общественного явления. Укажем основные принципы составления программы.

1. Программа должна содержать только такие вопросы, которые безусловно необходимы для данного статистического исследования. Не следует загромождать программу излишними деталями. Чем обширнее проводимое исследование, тем короче должна быть программа.

2. В программу следует включать лишь те вопросы, на которые можно получить точные ответы. Часто для того, чтобы обеспечить единообразное толкование, пояснить вопрос отвечающему, дают подсказку.

3. Нельзя включать в программу вопросы, способные вызвать подозрение, что ответы на них могут быть использованы во вред опрашиваемым.

4. Программу наблюдения целесообразно строить так, чтобы ответами на одни вопросы можно было контролировать ответы на другие.

Организационные вопросы статистического наблюдения включают в себя определение субъекта, места, времени, формы и способа наблюдения.

Определение **субъекта наблюдения** сводится к тому, какой орган будет осуществлять наблюдение. Это могут быть органы статистики со своими кадровыми работниками, но в некоторых случаях для статистического наблюдения могут привлекаться и другие специалисты.

При организации статистического наблюдения должен быть решен вопрос о **времени наблюдения**. При этом устанавливается период, в течение которого будет проводиться наблюдение, — *срок наблюдения* — и точно определяется время, к которому относятся регистрируемые сведения, — *объективное время наблюдения*. Это может быть либо определенный момент, либо тот или иной период (сутки, декада, месяц, квартал, год). Момент времени, к которому приурочены регистрируемые сведения, называют *критическим моментом наблюдения*. Например, критическим моментом при микропереписи населения 1994 г. был 0 часов в ночь с 13 на 14 февраля. Устанавливая критический момент, можно с фотографической точностью отразить истинное состояние явления в определенный

момент времени. Сроком наблюдения в микропереписи населения 1994 г. являлся период с 8 часов утра 14 февраля до 23 февраля включительно, т. е. 10 дней.

2.4. Формы, виды и способы наблюдения

В статистической практике используются две организационные формы наблюдения — отчетность и специальное статистическое обследование.

Отчетность — это такая организационная форма, при которой единицы наблюдения представляют сведения о своей деятельности в виде формуляров регламентированного образца.

Особенность отчетности состоит в том, что она обязательна, документально обоснована и юридически подтверждена подписью руководителя.

Примером второй формы наблюдения — **специального статистического обследования** — является проведение переписей населения. В СССР было осуществлено семь таких переписей: в 1920, 1926, 1939, 1959, 1970, 1979 и 1989 гг! В результате обобщения данных переписей получали сведения о численности, размещении, составе населения по различным признакам. Эти данные важны для изучения вопросов социального и экономического развития, они также необходимы для анализа демографических процессов.

Примерами единовременного учета могут служить срочные переписи, которые проводились в военные годы для учета остатков материалов, оборудования и т. д.

К специальным статистическим обследованиям относятся также выборочное социально-демографическое обследование населения по состоянию на 1 января 1985 г. и микроперепись населения 1994 г.

В зависимости от задач статистического исследования и характера изучаемого явления учет фактов можно производить:

систематически, постоянно охватывая факты по мере их возникновения — это будет текущее наблюдение (отчетность);

регулярно, но не постоянно, а через определенные промежутки времени — это будет периодическое наблюдение (переписи населения).

С точки зрения полноты охвата фактов статистическое наблюдение может быть сплошным и несплошным. **Сплошное наблюдение** представляет собой полный учет всех единиц изучаемой совокупности. **Несплошное наблюдение** организуют как учет части единиц совокупности, на основе которой можно получить обобщающую характеристику всей совокупности.

Способ основного массива как один из видов несплошного наблюдения характеризуется тем, что отбирают наиболее крупные единицы наблюдения, в которых сосредоточена значительная доля

всех подлежащих изучению фактов (например, обследование конъюнктуры торговых оборотов и цен на городских рынках).

Выборочным наблюдением является такое, при котором характеристика всей совокупности дается по некоторой ее части, отобранной в случайном порядке. Случайность отбора единиц гарантируется независимостью результатов выборки от воли лиц, ее производящих. Таким образом, результат выборки освобождается от тенденциозных ошибок. Возникающие же случайные ошибки выборки можно определить с помощью теорем закона больших чисел и надлежащей организацией наблюдения свести их к допустимому минимуму.

Монографические описания применяют для подробного изучения единичных, но типичных объектов, например отдельных предприятий.

Статистическое наблюдение может основываться на непосредственном учете фактов в процессе обследования, либо на документальном учете, либо на опросе респондентов.

При *непосредственном учете фактов* сведения получают путем личного учета единиц совокупности: пересчета, взвешивания, измерения и т. д.

Документальный способ сбора статистической информации базируется на систематических записях в первичных документах, подтверждающих тот или иной факт.

В ряде случаев для заполнения статистических формуляров прибегают к *опросу населения*.

При *экспедиционном способе* специально подготовленный счетчик опрашивает людей и с их слов заполняет бланк обследования. Работа счетчиков гарантирует единообразное понимание вопросов и максимальную правильность ответов.

При *анкетном наблюдении* определенному кругу лиц вручают специальные анкеты. Заполнение анкет носит добровольный характер и осуществляется анонимно. Это снижает полноту и достоверность получаемой информации. Поэтому данный способ наблюдения применяется в обследованиях, где не требуется высокая точность, а нужны приближенные результаты, например при изучении работы органов связи, издательств периодической печати и т. п.

При *корреспондентском способе* наблюдения рассылаются бланки обследования и указания к их заполнению с просьбой ответить на поставленные вопросы. После заполнения бланка анкеты организация или отдельное лицо высылают ее в адрес статистической организации, которая их рассылала.

Суть *способа саморегистрации* состоит в том, что обследуемому лицу вручают бланк обследования и разъясняют вопросы, бланк же обследуемое лицо заполняет самостоятельно. В назначенный день специально подготовленный работник посещает обследуемое лицо, получает заполненный бланк и проверяет полноту и правильность ответов.

Схематически основные формы, виды и способы статистического наблюдения представлены на рис. 2.1.

2.5. Понятие выборочного наблюдения, отбор единиц в выборочную совокупность

Выборочный метод применяется в тех случаях, когда проведение сплошного наблюдения невозможно или экономически нецелесообразно. В частности, проверка качества отдельных видов продукции может быть связана с ее уничтожением (оценка крепости нити на разрыв, дегустация продуктов питания и т. п.); другие совокупности настолько велики, что было бы физически невозможно собрать данные в отношении каждого из их членов (например, при изучении пассажиропотоков или цен на рынках, исследованиях бюджетов семей). Выборочное наблюдение используют также для проверки результатов сплошного наблюдения.

Ту часть единиц, которые отобраны для наблюдения, принято называть выборочной совокупностью, а всю совокупность единиц, из которых производится отбор, — генеральной. Качество результатов выборочного наблюдения зависит от того, насколько состав выборки представляет генеральную совокупность, иначе говоря, от того, насколько выборка *репрезентативна* (представительна).

Для обеспечения репрезентативности выборки необходимо соблюдение принципа случайности отбора единиц. Принцип случайности предполагает, что на включение или исключение объекта из выборки не может повлиять какой-либо иной фактор, кроме случая.

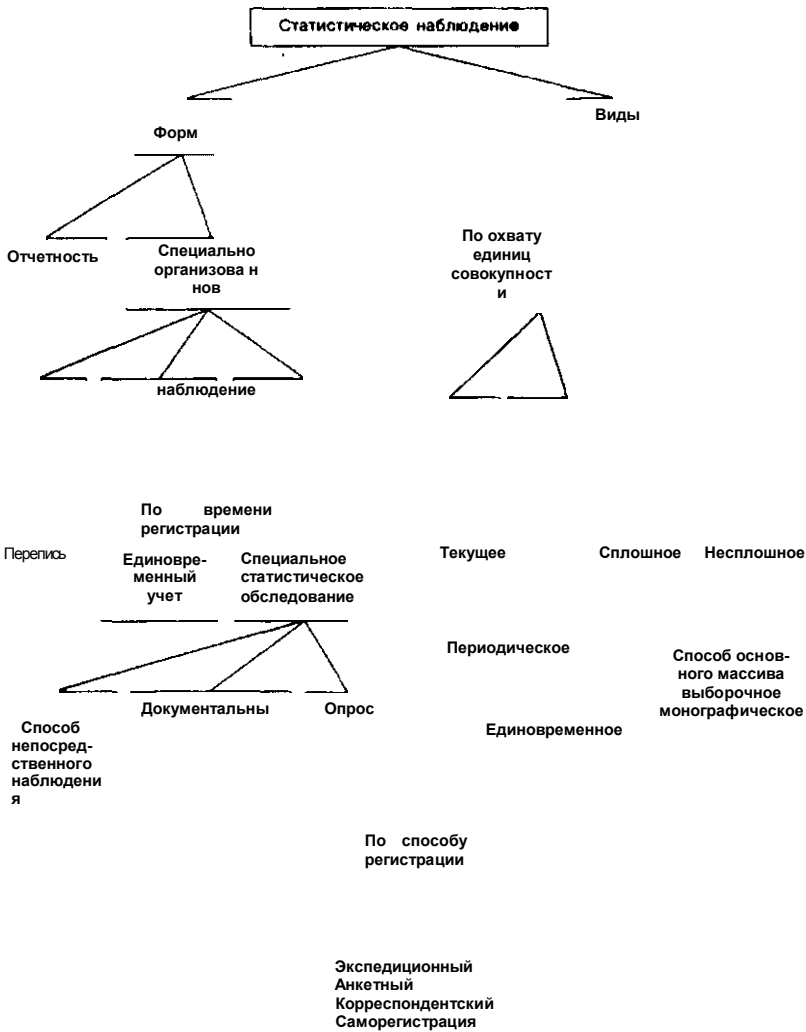


Рис. 2.1. Формы, виды и способы
статистического наблюдения.

Существуют различные способы формирования выборочной совокупности. Это, во-первых, индивидуальный отбор, включающий такие разновидности, как собственно случайный, механический, стратифицированный, и, во-вторых, серийный, или гнездовой, отбор.

Собственно случайный отбор, или случайная выборка, осуществляется с помощью жеребьевки либо по таблице случайных чисел. В первом случае всем элементам генеральной совокупности присваивается порядковый номер и на каждый элемент заводится жребий — пронумерованные шары или карточки-фишки, которые перемешиваются и помещаются в ящик, из которого затем отбираются наудачу. Во втором случае производится выбор случайных чисел (из специальных таблиц), которые образуют порядковые номера для отбора. Числа в таблицах обычно печатаются в виде блоков цифр (чтобы сделать таблицы более удобными для чтения по сравнению с неразбитой на блоки массой цифр), причем эти объединения в блоки не имеют статистического значения. Например, это могут быть числа

5489, 5583,3156,0835, 1988,3912.

Применение комбинаций этих цифр зависит от размера совокупности: если в совокупности 1000 единиц, то порядковый номер каждой единицы должен состоять из трех цифр от 000 до 999. В таком случае приведенные выше случайные числа дали бы первые 8 номеров единиц выборочной совокупности:

548, 955, 833, 156, 083, 519, 883, 912.

Дополнительные номера могут быть получены из последующих блоков тем же способом.

Несколько сложнее выглядит процедура назначения номеров, отбираемых в выборочную совокупность, для случая произвольного объема генеральной. Теперь из случайных чисел таблиц формируется последовательность случайных величин, равномерно распределенных в интервале от 0 до 1. Могут использоваться и так называемые псевдослучайные числа, т. е. полученные по определенному алгоритму вручную или с помощью ПЭВМ. В нашем примере такими числами можно было бы считать

0,5489; 0,5583; 0,3156; 0,0835; 0,1988; 0,3912 и т. д.

Предположим, что генеральная совокупность состоит из 7328 единиц. Тогда в выборочную должны войти единицы с номерами:

7328	0,5489	=	4022,3	или	4022
7328	0,5583	=	4091,2	или	4091
7328	0,3156	=	2312,7	или	2313;
7328	0,0835	=	611,9	или	612;
7328	0,1988	=	1456,8	или	1457
7328	0,3912	=	2866,7	или	2867

Процесс формирования случайных чисел и определения номера отбираемой единицы продолжается до тех пор, пока не будет получен заданный объем выборочной совокупности.

До настоящего времени на практике в качестве способа отбора обычно применяют *механическое* формирование выборочной совокупности, не связанное с процедурами получения -случайных чисел. При этом способе отбирается каждый (п / NJ-й элемент генеральной совокупности. Например, если имеется совокупность из 100 тыс. ед. и требуется выборка в 1000, то в нее попадет каждый сотый элемент. Если единицы в совокупности не ранжированы относительно изучаемого признака, то первый элемент выбирается наугад, произвольно, а если ранжированы, то из середины первой сотни. При достаточно большой совокупности этот способ отбора близок к собственно случайному, при условии, что применяемый список не составлен таким образом, чтобы какие-то единицы совокупности имели больше шансов попасть в выборку. К сожалению, это условие часто нарушается. Так, использование 25 %-й механической выборки при обследовании городского населения может привести к тому, что для каждого этажа при 4-квартирных площадках будет выбран один и тот же тип квартир (например, только трехкомнатные).

Отбор единиц из неоднородной совокупности осуществляется так называемым стратифицированным (расслоенным) способом, дающим модифицированную форму выборки. В этом случае генеральную совокупность предварительно разбивают на однородные группы с помощью типологической группировки, после чего производят отбор единиц из каждой группы в выборочную совокупность случайным или механическим способом. Этот метод гарантирует, что единицы разных групп (слоев) включаются в выборку пропорционально их численности в генеральной совокупности.

Особая форма составления выборки предполагает серийный, или гнездовой, отбор, при котором в порядке случайной или механической выборки выбирают не единицы, а определенные районы, серии (гнезда), внутри которых производится сплошное наблюдение.

Особенности обследуемых объектов определяют два метода отбора единиц в выборочную совокупность — повторный (отбор по схеме возвращенного шара) и бесповторный (отбор по схеме невозвращенного шара). При повторном отборе каждая попавшая в выборку единица или серия возвращается в генеральную совокупность и имеет шанс вторично попасть в выборку. При этом вероятность попадания в выборочную совокупность всех единиц генеральной совокупности остается одинаковой. Бесповторный отбор означает, что каждая отобранная единица (или серия) не возвращается в генеральную совокупность и не может подвергнуться вторичной регистрации, а потому для остальных единиц вероятность попасть в выборку увеличивается.

Бесповторный отбор дает более точные результаты по сравнению с повторным, так как при одном и том же объеме выборки наблюдение охватывает больше единиц генеральной совокупности. Поэтому он находит

более широкое применение в статистической практике. И только в тех случаях, когда бесповторный отбор провести нельзя, используется повторная выборка (при обследовании потребительского спроса, пассажирооборота и т. п.).

2.6. Определение ошибок выборки*

По мере отбора единиц в выборочную совокупность или по его завершении производится регистрация предусмотренных программой признаков. Итогом же является расчет обобщающих выборочных характеристик. Часто кроме выборочной средней (X) исчисляют также выборочную долю (W) единиц, обладающих каким-либо интересующим нас признаком, в общей их численности.

Разность между показателями выборочной и генеральной совокупности называется **ошибкой выборки**. Ошибки выборки подразделяются на ошибки регистрации и ошибки репрезентативности.

Ошибки регистрации возникают из-за неправильных или неточных сведений. Источниками таких ошибок могут быть непонимание существа вопроса, невнимательность регистратора, пропуск или повторный счет некоторых единиц совокупности, описки при заполнении формуляров и т. д.

Среди ошибок регистрации выделяются *систематические*, обусловленные причинами, действующими в каком-то одном направлении и искажающими результаты работы (например, округление цифр, тяготение к полным пятеркам, десяткам, сотням и т. д.), *случайные*, проявляющиеся в различных направлениях, уравновешивающие друг друга и лишь изредка дающие заметный суммарный итог.

Ошибки репрезентативности также могут быть систематическими и случайными. Систематические ошибки репрезентативности возникают из-за неправильного, тенденциозного отбора единиц, при котором нарушается основной принцип научно организованной выборки — принцип случайности. Случайные ошибки репрезентативности означают, что, несмотря на принцип случайности отбора единиц, все же имеются расхождения между характеристиками выборочной и генеральной

* Содержание разделов 2.6, 2.7 рекомендуется изучать после ознакомления с материалом гл. 4 («Статистические величины»).

совокупности. Изучение и измерение случайных ошибок репрезентативности и является основной задачей выборочного метода.

Рассмотрим на примере, насколько отличаются выборочные и генеральные показатели поданным об успеваемости студентов (две 10 %-е выборки):

Оценка	Число студентов, чел.		
	Генеральная совокупность	Первая выборка	Вторая выборка
2	100	9	12

3	300	27	29
4	520	54	52
5	80	10	7
<i>Итого</i>	1000	100	100

Средний балл рассчитаем по средней арифметической взвешенной.
По генеральной совокупности

$$X = \frac{100 \cdot 2 + 300 \cdot 3 + 520 \cdot 4 + 80 \cdot 5}{1000} = 3,58;$$

по первой выборке

$$X_1 = 3,65;$$

по второй выборке

$$X_2 = 3,54.$$

Доля студентов, получивших оценки «4» и «5»: по генеральной совокупности

$$p = \frac{520 + 80}{1000} = 0,6, \text{ или } 60 \%;$$

по первой выборке

$$W_1 = 0,64, \text{ или } 64 \%;$$

по второй выборке

$W_2 = 0,59$, или 59 %. Разность между показателями выборочной и генеральной совокупности и будет случайной ошибкой репрезентативности. Ошибки репрезентативности:

$$\begin{aligned} X_1 - X &= 3,65 - 3,58 = + 0,07; X_2 - X \\ &= 3,54 - 3,58 = - 0,04; W_1 - p = 0,64 - \\ &0,6 = + 0,04; W_2 - p = 0,59 - 0,6 = - \\ &0,01. \end{aligned}$$

Как видно из расчетов, выборочная средняя и выборочная доля являются случайными величинами, которые могут принимать различные значения в зависимости от того, какие единицы совокупности попали в выборку. Следовательно, ошибки выборки также являются случайными величинами и могут принимать различные значения. Поэтому определяют среднюю из возможных ошибок (обозначим ее через Ц). Средняя ошибка выборки равна среднему квадратическому отклонению, деленному на квадратный корень из численности выборки:

$$\text{для средней } \sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma_x}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n}};$$

$$\text{для доли } \sigma_p = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}.$$

В этих формулах σ_x и $p(1-p)$ являются характеристиками генеральной совокупности, которые при выборочном наблюдении неизвестны. На практике их заменяют аналогичными характеристиками выборочной совокупности на основании закона больших чисел, по которому выборочная совокупность при достаточно большом объеме достаточно точно воспроизводит характеристики генеральной совокупности. Следовательно, средние ошибки выборки можно представить следующим образом:

При бесповторном выражение умножается на $\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\tilde{\sigma}_x^2}{n}}$; отборе подкоренное величину $(1 - n / N)$, которая всегда меньше единицы, поэтому величина средней ошибки $\mu_{\bar{x}}$ меньше при

$$\mu_w = \sqrt{\frac{W(1-W)}{n}}.$$

бесповторном отборе оказывается меньше, чем при повторном. В тех случаях, когда доля выборки незначительна и множитель $(1 - n / N)$ близок к единице, поправкой можно пренебречь. Для решения практических задач кроме средней пользуются предельной ошибкой выборки, которая связана с гарантирующим ее уровнем вероятности. Уровень вероятности определяет величина нормированного отклонения t , и наоборот. Значения t даются в таблицах нормального распределения вероятностей.

Чаще всего используют следующие сочетания:

$$t \quad P$$

1,0	0,683	1,5
0,866		2,0
0,954		2,5
0,988		3,0
0,997		3,5
0,999		

Так, если $t = 1$, то с вероятностью 0,683 можно утверждать, что разность между выборочными и генеральными показателями не превысит одной средней ошибки. Предельные ошибки выборки (А) определяются по формулам табл. 2.1.

Т а б л и ц а 2 . 1

Предельные ошибки выборки
----- г
----- .

Метод отбора	Предельные ошибки индивидуального отбора	
	для средней	для доли
Повторный		$\sqrt{W(1-W)}$
Бесповторный	$\sqrt{\frac{a^2}{N} \left(\frac{N-1}{N} \right)}$	$\sqrt{\frac{W(1-W)}{n} \left(\frac{N-1}{N} \right)}$

После исчисления предельных ошибок выборки находят доверительные интервалы для генеральных показателей. Для X это $(X \pm D^A)$. Для P это $(W \pm A)$.

Из формул табл. 2.1 видно, что величина А зависит от: 1) колеблемости признака (прямая связь); 2) численности выборки (обратная связь); 3) доверительной вероятности (прямая связь); 4) метода отбора.

Формулы, приведенные в табл. 2.1, используются при определении ошибок выборки, осуществляемой собственно случайным или механическим методами.

При стратифицированном отборе в выборку обязательно попадают представители всех групп и обычно в тех же пропорциях, что и в генеральной совокупности. Поэтому ошибка выборки в данном случае зависит главным образом от средней из групповых дисперсий (δ_f). По правилу сложения дисперсий $ST_{гр}^2 + \delta^2 = O^2$. Отсюда следует, что ошибка выборки для стратифицированного отбора всегда будет меньше, чем для собственно случайного.

При серийном (гнездовом) отборе мерой колеблемости будет межгрупповая дисперсия ($CU_{гр}^2$).

2.7. Определение численности выборки

Разрабатывая программу выборочного наблюдения, сразу задают величину допустимой ошибки выборки и доверительную вероятность. Незвестным остается тот минимальный объем выборки, который должен обеспечить требуемую точность. Формулы для определения численности выборки (n) зависят от метода отбора. Они различны для расчета средней и доли и следуют из формул предельных ошибок выборки (табл. 2.2).

Т а б л и ц а 2.2

Численность выборки при собственно случайном и механическом отборе

Метод отбора	Формулы объема выборки	
	для средней	для доли
Повторный	$t^2 a^2$ $n = \frac{t^2 a^2}{A^2}$	$t^2 W (1 - W)$ $n = \frac{t^2 W (1 - W)}{D^2}$
Бесповторный	$t_{(1-\alpha/2)}^2 N$	$t^2 W (1 - W) N$
	$\frac{n}{n-1} D^2 + 1^2 a^2$	$\frac{n}{n-1} N A^2 + t^2 W (1 - W)$

Значения A и t определяются как задачи, стоящими перед исследователем, так и природой изучаемого явления. Чем более достоверные результаты требуется получить, тем большую вероятность необходимо задать. С увеличением допустимой ошибки уменьшается необходимый объем выборки, и наоборот (т. е., например, увеличение ошибки выборки в 2 раза уменьшит

n в 4 раза). Вариация (O^2) признака существует объективно, независимо от исследователя, но к началу выборочного наблюдения она неизвестна. Приближенно CO^2 определяют следующими способами:

1) берут из предыдущих исследований;

2) по правилу «трех сигм» общий размах вариации укладывается в 6 сигм ($H = 6 a$, откуда $a = H / 6$). Для большей точности H делят на 5;

3) если хотя бы приблизительно известна средняя величина изучаемого признака, то $O = X / 3$;

4) при изучении альтернативного признака, если нет даже приблизительных сведений о доле единиц, обладающих заданным значением этого признака, берется максимально возможная величина дисперсии, равная **0,25**.

При стратифицированном отборе, не пропорциональном объему групп, общее число отбираемых единиц делится на количество групп. Полученная величина даст объем выборки из каждой группы.

При отборе, пропорциональном числу единиц в группе, число наблюдений по каждой группе определяется формулой

$$n_i = \frac{p_i}{N} \cdot n$$

где n_i — объем выборки из i -й группы;

n — общий объем выборки;

N_i — объем i -й группы;

N — объем генеральной совокупности.

При отборе с учетом вариации признака, дающем минимальную величину ошибки выборки, процент выборки из каждой стратифицированной группы должен быть пропорционален среднему квадратическому отклонению в этой группе

(O). Расчет численности выборки (n_i) производится по формулам: для средней

$$n_i = \frac{O_i \cdot \sqrt{1 - \frac{O_i}{O}}}{\sum_{i=1}^k O_i \cdot \sqrt{1 - \frac{O_i}{O}}}$$

для доли

$$n_i = \frac{K_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^k K_i \cdot W_i} \cdot n$$

$$n_i = \frac{W_i \cdot \sqrt{1 - W_i}}{\sum_{i=1}^k W_i \cdot \sqrt{1 - W_i}} \cdot n$$

При серийном (гнездовом) отборе необходимую численность отбираемых серий определяют так же, как и при собственно случайном, только вместо N , n и O^2 подставляют R , r и $<7^2_{mgr}$, где R — число серий в генеральной совокупности; r — число отобранных серий; ST^2_{mgr} — межсерийная (межгрупповая) дисперсия.

2.8. Распространение выборочных результатов

Распространение выборочных оценок на генеральную совокупность состоит в определении характеристик генеральной совокупности на основе характеристик выборочной. Применяются два способа распространения выборочных данных:

- 1) способ прямого пересчета;
- 2) способ поправочных коэффициентов.

При первом способе средние величины и доли, полученные в результате исследования выборочной совокупности, переносятся на генеральную. Если известна численность единиц этой совокупности, то можно найти общий объем признака. Например, если средняя

выборочная урожайность зерновых равна 20 ц/га, а предельная ошибка выборки + 1,5 ц/га, при известной посевной площади в 20 000 га можно установить ожидаемые пределы валового сбора (ВС) зерновых: от $18,5 \cdot 20\ 000 = 370\ 000$ т до $21,5 \cdot 20\ 000 = 430\ 000$ т с вероятностью, принятой при расчете предельной ошибки.

Второй способ используется для уточнения данных сплошного наблюдения. Так, если выборочное наблюдение показало, что недоучет величины исследуемого явления составил 0,5 %, то эту последнюю величину (поправочный коэффициент) распространяют на результат, полученный при сплошном наблюдении, путем увеличения его на 0,5 %.

Глава 3. СВОДКА И ГРУППИРОВКА ДАННЫХ СТАТИСТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ

3.1. Сводка статистических данных

Собранный в процессе статистического наблюдения материал нуждается в определенной обработке, сведении разрозненных данных воедино. Научно организованная обработка материалов наблюдения (по заранее разработанной программе), включающая в себя кроме обязательного контроля собранных данных систематизацию, группировку материалов, составление таблиц, получение итогов и производных показателей (средних, относительных величин), называется в статистике **сводкой**.

Сводка представляет собой второй этап статистического исследования. Целью сводки является получение на основе сведенных материалов обобщающих статистических показателей, отражающих сущность социально-экономических явлений и определенные статистические закономерности.

Статистическая сводка осуществляется по программе, которая должна разрабатываться еще до сбора статистических данных, практически одновременно с составлением плана и программы статистического наблюдения. Программа сводки включает определение

- групп и подгрупп;
- системы показателей;
- видов таблиц.

Все эти вопросы, разумеется, следует решать не механически, а с учетом цели исследования и особенностей изучаемой совокупности. Выделение тех или иных групп должно быть обоснованным, не формальным. Кроме итоговых и групповых показателей сводка дает основу для последующего анализа и выявления различного рода закономерностей.

По технике или способу выполнения сводка может быть ручной либо механизированной. *Ручная сводка* применяется в основном для небольших массивов данных. Начинается она с шифровки статистических формуляров (карточек). Затем формуляры определенным образом группируются и подсчитываются их число и другие показатели. При *механизированной сводке* и больших объемах совокупности исходные данные могут сразу заноситься на машиночитаемые носители информации и полностью обрабатываться на ЭВМ.

3.2. Группировка статистических данных

Изучаемые статистикой массовые явления и процессы протекают в качественно однородных совокупностях. Однако качественная однородность единиц, составляющих совокупность, не является чем-то абсолютным, навсегда и на все случаи заданным. Единицы, качественно однородные в одном отношении, оказываются разнородными в другом. Это позволяет делить статистическую совокупность на частные подсовокупности — использовать методы группировки.

Таким образом, **группировка** — это разбиение совокупности на группы, однородные по какому-либо признаку. С точки зрения отдельных единиц совокупности группировка — это объединение отдельных единиц совокупности в группы, однородные по каким-либо признакам.

Устойчивое разграничение объектов выражается **классификацией**. Классификация — это как бы стандарт, в котором каждая атрибутивная запись может быть отнесена лишь к одной группе или подгруппе. Классификация основывается на самых существенных признаках, которые меняются очень мало (например, классификация отраслей народного хозяйства, классификация основных фондов и т. д.). Таким образом, классификация — это узаконенная, общепринятая, нормативная группировка.

Метод группировки основывается на двух категориях — группировочном признаке и интервале.

Группировочный признак — это признак, по которому происходит объединение отдельных единиц совокупности в однородные группы. Классификация и группировка должны производиться на основании вполне объективных и легко распознаваемых признаков. При этом последние могут носить как атрибутивный, так и количественный

характер. Следует иметь в виду, что в ряде случаев классификация, которая представляется чисто качественной, в конечном итоге оказывается основанной на количественном признаке. Такова, например, классификация промышленных предприятий по отраслям. Поскольку одно и то же предприятие выпускает продукцию разных видов, статистика решает этот вопрос по количественному преобладанию того или иного вида.

Интервал очерчивает количественные границы групп. Как правило, он представляет собой промежуток между максимальными и минимальными значениями признака в группе.

Интервалы бывают:

равные, когда разность между максимальным и минимальным значениями в каждом из интервалов одинакова;

неравные, когда, например, ширина интервала постепенно увеличивается, а верхний интервал часто не закрывается вовсе;

открытые, когда имеется только либо верхняя, либо нижняя граница;

закрытые, когда имеются и нижняя, и верхняя границы.

Статистические группировки и классификации преследуют цели выделения качественно однородных совокупностей, изучения структуры совокупности, исследования существующих зависимостей. Каждой из этих целей соответствует особый вид группировки: типологическая, структурная, аналитическая (факторная).

Типологическая группировка решает задачу выявления и характеристики социально-экономических типов (частных подсовкупностей).

Структурная дает возможность описать составные части совокупности или строение типов, а также проанализировать структурные сдвиги.

Аналитическая (факторная) группировка позволяет оценивать связи между взаимодействующими признаками.

В зависимости от числа положенных в их основание признаков различают простые и многомерные группировки.

Группировка, выполненная по одному признаку, называется *простой*.

Многомерная группировка производится по двум и более признакам. Частным случаем многомерной группировки является *комбинационная группировка*, базирующаяся на двух и более признаках, взятых во взаимосвязи, в комбинации.

По отношениям между признаками выделяют иерархические и неиерархические группировки.

Иерархические группировки выполняются по двум и более признакам, при этом значения второго признака определяются областью значений первого (например, классификация отраслей промышленности по подотраслям).

Неиерархические группировки строятся, когда строгой зависимости значений второго признака от первого не существует.

Среди простых группировок особо выделяют ряды распределения.

Ряд распределения — это группировка, в которой для характеристики групп (упорядочение расположенных по значению признака) применяется один показатель — численность группы. Другими словами, это ряд чисел, показывающий, как распределяются единицы некоторой совокупности по изучаемому признаку.

Ряды, построенные по атрибутивному признаку, называются *атрибутивными рядами распределения*.

Ряды распределения, построенные по количественному признаку, называются *вариационными рядами*.

По очередности обработки информации группировки бывают *первичные* (составленные на основе первичных данных) и *вторичные*, являющиеся результатом перегруппировки ранее уже сгруппированного материала.

Относительно временного критерия группировки бывают *статические*, дающие характеристику совокупности на определенный момент времени или за определенный период, и *динамические*. Последние — это группировки, показывающие переходы единиц из одних групп в другие (а также вход и выход из совокупности). Количества таких переходов, рисующие внутреннюю динамику совокупности, удобно располагать в «шахматную» таблицу, которую называют *матрицей перехода*. Такую матрицу также часто называют миграционной или матрицей мобильности.

При проведении группировки приходится решать ряд задач:

- 1) выделение группировочного признака;
- 2) определение числа групп и величины интервалов;
- 3) при наличии нескольких группировочных признаков описание того, как они комбинируются между собой;
- 4) установление показателей, которыми должны характеризоваться группы, т. е. сказуемого группировки.

Рассмотрим методологические вопросы построения различных видов группировок.

Типологическая группировка может строиться для разных целей и по различным критериям. Задача выделения типов из общей совокупности решается сравнительно просто только в тех случаях, когда различия очевидны и устойчивы и могут быть описаны одним или несколькими признаками. Однако на практике это бывает редко.

Принадлежность группируемых объектов к

общей совокупности приводит обычно к появлению у них некоторых общих особенностей, маскирующих различия между типами. Кроме того, недостаточно четкое обособление отдельных типов друг от друга в действительности, множественность признаков описания объекта и ряд других обстоятельств еще более усложняют группировку. Поэтому задача

проведения качественной типологической группировки совокупности весьма сложна.

По способу формирования типологических групп различают:

1) способ *последовательных разбиений*, заключающийся в формировании таких групп, все объекты которых имеют одинаковые значения классификационных признаков;

2) способ *многомерной классификации*. В этом случае объекты, образующие группы, могут иметь различные значения классификационных признаков.

Первый способ является исторически более ранним. Он включает в себя два метода. Во-первых, это типичный для него метод комбинационной группировки, при которой формирование групп производится путем последовательного разбиения сначала всей совокупности по одному признаку, затем полученных частей — по другому и т. д., причем строго соблюдается принцип иерархии групп. Во-вторых, это многошаговый метод последовательных разбиений совокупности. Способ многомерной классификации, когда группы формируются на основе близости объектов одновременно по большому числу признаков, получил широкое применение с разработкой методов распознавания образов и появлением ЭВМ.

При использовании методов комбинационной группировки классификация осуществляется путем последовательного логического деления совокупности по отдельным признакам. Очередность этапов здесь такова:

- 1) наметка типов;
- 2) выбор группировочного признака (признаков);
- 3) определение числа групп и величины интервалов;
- 4) сведение выделенных групп в типы;
- 5) характеристика типов с помощью системы показателей. Наметка типов производится с помощью теоретического

качественного анализа. Предварительно намечают столько типов, сколько их может быть в данной совокупности теоретически (хотя фактически возможно меньшее их число).

При выборе группировочного признака необходимо учитывать два условия. Во-первых, типологическая группировка должна выполняться только по существенным признакам. Теоретически следует охватить все существенные признаки, однако при таком подходе получается излишнее дробление совокупности. Группы оказываются малы по объему и не пригодны

для статистического анализа. Поэтому рекомендуется проводить группировку по двум-трем главным признакам, взятым в комбинации. Во-вторых, при необходимости для характеристики разных типов выбираются различные признаки, т. е. осуществляется специализация признака. Например, для выделения типов сельскохозяйственных предприятий по размеру в качестве группировочного будет выступать признак отраслевой принадлежности (растениеводство или животноводство). Далее же количественные признаки: для

растениеводства — посевная площадь и число комбайнов, а для животноводства — поголовье крупного рогатого скота и производство молока.

На различных этапах формирования типологической группировки число групп неодинаково. По ее завершении оно соответствует фактическому числу выделенных типов. На предварительном этапе количество комбинированных групп определяется произведением $K_1 \cdot K_2 \cdot \dots \cdot K_r$, где K_i — число градаций i -го группировочного признака.

В случае количественного группировочного признака необходимо определять величину интервалов. Интервалы задают критические точки перехода одного качества в другое. При построении типологической группировки интервалы должны быть неравными и специализированными. Специализация интервалов означает, что разным значениям одного признака соответствуют разные значения другого.

Полученные комбинированные группы в итоге чисто технически объединяются в типы. Критерием оптимальности выполненной типологической группировки может служить максимум межгрупповой дисперсии интересующего исследователя признака:

$$\sum_{i=1}^k (X_i - \bar{X})^2 p_i$$

п

Если результат не устраивает исследователя, то группировку следует повторить, задавая для каждого признака меньшее число групп.

Если группировка оказывается приемлемой, то для характеристики типов разрабатывается система показателей, среди которых обязательно должны быть характеристика численности типов — веса либо частоты — и интегральные показатели, рассчитанные в виде средних, удельных весов, соотношений, показателей динамики и т. д.

В процессе анализа иногда возникает задача рационального построения типов на основе комбинационной группировки в

условиях ограниченности совокупности и наличия более четырех качественных признаков, предположительно вызывающих неоднородность. В таких случаях можно использовать модификацию метода комбинационной группировки — многошаговый метод последовательных разбиений совокупности. Он базируется на анализе коэффициентов вариации качественных признаков. Коэффициент вариации характеризует способность признака различать отдельные элементы совокупности. Расчет значений коэффициента вариации качественных признаков $Q(X)$ основан на сопоставлении числа различных пар событий:

1

$$Q(X) = \frac{\sum_{i=1}^l (N^2 - 1p_i^2)}{(l - 1) N^2},$$

где l — число градаций признака X ;

p_i — число объектов, принимающих i -ю градацию признака
($i = 1, 2, \dots, l$);

N — число объектов совокупности:

$$N = \sum_{i=1}^l p_i.$$

Коэффициент вариации качественных признаков $Q(X)$ реагирует только на характер распределения объектов по градациям признака. Он принимает максимальное значение 1 при равенстве частот градаций признака и считается, что равен 0 при одной градации, т. е. когда вся совокупность образует по данному признаку одну группу.

Малое значение коэффициента вариации свидетельствует о том, что распределение объектов на группы по данному признаку крайне неравномерно, т. е. большинство объектов имеет одинаковую градацию изучаемого признака и лишь небольшое число — отличную. В этом случае, если нет запрета на исключение рассматриваемого признака и связь его с моделируемым показателем слаба, признаки с малым значением коэффициента вариации могут вообще не рассматриваться.

Используя коэффициент вариации признака, группы формируют следующим образом. По каждому признаку вычисляется $Q(X)$, и разбиение совокупности производится по тому признаку, который имеет максимальное значение. Если таких признаков оказывается несколько, то выбор среди них осуществляется по содержательному смыслу. Результатом будут группы первого шага разбиения. Далее полученные группы рассматриваются как самостоятельные совокупности и описанная

2*

35

выше процедура повторяется на следующем шаге. Такое деление производится до тех пор, пока однородность объектов не достигнет желаемой степени либо число элементов в группах не станет меньше заданного.

В ходе научных исследований обнаружилось, что принципы чистой логики, лежащие в основе метода комбинационной группировки, часто бывает нелегко применить к эмпирическому материалу. Это обусловило необходимость разработки новых принципов группировки, отличных от традиционных.

Сущность этих новых принципов, лежащих в основе многомерной классификации, состоит в следующем. Классификация объектов производится не последовательно по отдельным признакам, а одновременно по большому числу признаков. Этот фиксированный

набор признаков образует так называемое пространство признаков, а каждому признаку придается смысл координаты. Если задано m существенных признаков совокупности, то любой объект рассматривается как точка в m -мерном пространстве признаков и задача классификации сводится к выделению сгущений объектов в этом пространстве. Для этого используются разные алгоритмы, но всегда группы (типы, классы) формируются на основании близости объектов по комплексу признаков.

Подходы к формированию групп, применяемые в многомерной группировке, лучше, чем комбинационные, согласуются со сложившимся представлением о существовании естественных типов объектов, близких по совокупности признаков. В самом деле, при комбинационной группировке объект, отклоняющийся по одному-единственному признаку от нормы, характерной для группы, будет автоматически из нее исключен. Более того, если этот признак используется на первом шаге группировки, то объект может легко попасть в группу, очень далекую от той, с которой он в действительности имеет наибольшее сходство. Если вспомнить понятие пространства признаков, то группы, получаемые при комбинационной группировке, представляют собой секторы такого пространства. При этом границы между ними обычно параллельны осям данного пространства и жестко заданные интервалы признаков часто разрушают реально существующие классы. Этот основной недостаток делает комбинационные группировки не всегда эффективными для выделения типов объектов по комплексу признаков, так как с добавлением каждого нового признака опасность разрушения объективно существующих однородных групп возрастает.

Следовательно, главное преимущество методов многомерной группировки заключается в том, что они позволяют с той или иной степенью приближения выделить реально существующие в признаковом пространстве скопления точек — объектов. Это связано с одновременной группировкой по большому числу признаков и использованием сложных поверхностей в качестве границ.

Реализация методов последовательного разбиения возможна и без применения вычислительной техники, в то время как методы многомерной группировки в связи с трудоемкостью расчетов требуют использования ЭВМ, почему их часто называют методами автоматической классификации. Цели этих двух способов совпадают, основное же различие состоит в том, что при автоматической классификации исследователь лишь указывает направление поиска (заданием набора признаков, имеющих отношение к цели классификации), но отказывается на данном этапе от самостоятельного формирования классов.

Выбор одного из указанных способов классификации во многом определяется характером признаков, составляющих описание объекта.

Если преобладают качественные признаки, их не очень много и априори известно, что они неравнозначны с точки зрения цели классификации, то целесообразнее использовать способ последовательного разбиения. При наличии большого числа примерно равнозначных признаков, особенно если это признаки количественные, а вопрос иерархии признаков и групп не столь важен, следует ориентироваться на многомерную классификацию.

Структурная группировка применяется для характеристики структуры и структурных сдвигов. При проведении структурной группировки решаются следующие вопросы.

1. Выбор группировочного признака. В данном случае в качестве такового может выступать как существенный, так и несущественный признак.

2. Определение числа групп и величины интервала. Здесь необходимо учитывать несколько условий:

а) число групп детерминируется уровнем колеблемости группировочного признака. Чем значительнее вариация признака, тем больше при прочих равных условиях должно быть групп;

б) число групп должно отражать реальную структуру изучаемой совокупности;

в) не допускается выделение пустых групп. Если проблема пустых групп все же возникает, при проведении структурных группировок используют неравные интервалы.

Для нахождения числа групп служит формула

$$n = 14 - 3,322 \cdot \lg N,$$

где N — количество элементов совокупности.

В случае равных интервалов величина интервала может быть определена как

$$\text{или} \quad \sum_{i=1}^n X_{i \max} \cdot X_{i \min}$$

$$1 + 3,322 \quad \lg n$$

3. Определение системы показателей для характеристики групп. Обязателен показатель численности групп. Он может быть представлен либо частотой (количеством единиц в каждой группе), либо частотностью (удельным весом каждой группы).

Аналитическая (факторная) группировка предназначена для установления тесноты связи между взаимодействующими признаками — факторным и результативным. Она позволяет выявить наличие и направление связи, а также измерить ее тесноту и силу. Методологическими вопросами построения факторной группировки являются выбор группировочного признака, определение числа групп и величины интервала, выбор системы показателей для характеристики групп. Чаще всего в качестве группировочного принимают факторный признак, выделенный на основе априорного анализа. Интервалы в аналитической группировке берутся преимущественно равные либо равнонаполненные (группы с приблизительно одинаковой частотой). Величина интервала рассчитывается так же, как при построении структурной группировки. Среди показателей групп обязательным является среднее значение результативного показателя по каждой группе.

3.3. Многомерные группировки в статистике

Для проведения многомерной классификации необходимо:

- 1) сформулировать цель классификации;
- 2) выделить комплекс признаков классификации;
- 3) определить меру сходства объектов;
- 4) выбрать алгоритм и программу классификации;
- 5) рассчитать варианты классификации;
- 6) оценить результаты.

Первые четыре этапа — это, по существу, постановка задачи классификации.

Исходные данные для задачи многомерной классификации обычно представляют в виде матрицы «объект — признак». Строками ее являются значения признаков, характеризующих соответствующий объект, а столбцами — значения каждого признака для рассматриваемой совокупности объектов.

Выделяют три типа мер сходства:

- 1) коэффициенты подобия;
- 2) коэффициенты связи;
- 3) показатели расстояния.

Меры первых двух типов можно назвать мерами близости — чем больше их величина, тем «ближе» объекты друг к другу.

Обратное положение с показателями расстояния: чем больше их величина, тем больше различие между объектами. Меры сходства могут определяться как между объектами, так и между признаками.

1. **Коэффициенты подобия** S используются для измерения степени близости между парами объектов (i и j), каждый из признаков которых принимает значения 0 или 1.

Наиболее простой коэффициент подобия рассчитывается по формуле двух сравниваемых объектов

$$m$$

где P — число совпадающих признаков у объектов i и j ; m — общее число признаков, по которым осуществляется сравнение: $0 < S < 1$.

2. Часто в качестве мер сходства используются **коэффициенты корреляции** — либо как измерители силы связи между объектами (между строками матрицы «объект — признак»), либо как измерители связи признаков (между столбцами той же матрицы).

Если признаки не поддаются точной количественной оценке, то мерами их связи служат коэффициенты *ранговой корреляции*. Для измерения связи количественных признаков обычно определяют коэффициенты *линейной корреляции*.

3. Во многих случаях роль меры сходства играет **функция расстояния**. Чаще всего принимаются следующие меры расстояния между объектами i и j :

а) *хеммингово расстояние* — для признаков, обладающих только двумя значениями — 0 и 1:

$$d_{ij} = \sum_{k=1}^m \text{abs}(X_{ik} - X_{jk}) \quad \text{или} \quad d_{ij} = \sum_{k=1}^m |X_{ik} - X_{jk}|$$

б) *евклидово расстояние* — для количественных признаков:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^m (X_{ik} - X_{jk})^2}$$

где X_{ik} - значение 1-го объекта i ; X_{jk} - то же для объекта j .

Евклидово расстояние обладает существенным недостатком: в нем не учитывается возможная неравнозначность осей пространства. При ненормированных осях возможен случай, когда два объекта, сильно различающиеся только по одному признаку, окажутся далекими друг от друга в евклидовом пространстве.

Поэтому часто вводят *взвешенное евклидово расстояние*, где подбором весов W_k пытаются нормировать оси пространства:

$$d.. = \sqrt{\sum_{i=1}^m W_i (X_{i1} - X_{i2})^2}, \quad 0 < W_i < 1.$$

Обычно величина W_i обратно пропорциональна средне-квадратическому отклонению значений признака X_i ; в) *расстояние Махаланобиса*:

$$d_4 = \sqrt{(X_1 - X_2)' S^{-1} (X_1 - X_2)}$$

где $X_i = (X_{i1}, \dots, X_{im})$;

S — ковариационная матрица связи признаков (размерности $m \times m$).

Для выполнения многомерных классификаций чаще всего применяются:

- метод дендритов,
- метод шаров,
- метод корреляционных плеед,
- многомерная средняя.

Метод дендритов. Авторы этого метода определяют дендрит как ломаную, которая может разветвляться, но не может содержать замкнутых ломаных и такова, что ею соединены любые две точки множества. Метод дендритов позволяет получать нелинейное упорядочение изучаемых единиц. Графически рассматриваемые случаи упорядочения можно представить в виде точек либо кружков (со вписанными в них обозначениями или номерами), связанных отрезками. Точки, изображающие единицы, называются вершинами, а отрезки — связями (дугами).

В каждом конкретном случае возможны несколько вариантов упорядочения. В связи с этим возникает задача выбора наилучшего упорядочения, заключающаяся в нахождении такого дендрита, в котором смежные единицы будут иметь наименее различающиеся значения признаков. Выполнение этого условия приведет к упорядочению с наименьшими расстояниями (если в качестве меры сходства берется мера расстояния) либо с наибольшими связями (в случае меры связи) между отдельными элементами. В оптимальном дендрите смежные объекты в наименьшей степени отличаются друг от друга.

Чтобы построить такой дендрит, из составленной матрицы расстояний (или связи) выбираются единицы с близкими значениями признаков. Поиск их — это, по сути, нахождение наименьших расстояний (либо максимальных коэффициентов связи) в каждом столбце (или строке) матрицы. Искомые ближайшие единицы обозначены номерами строк (или столбцов), в которых находятся наименьшие числа. Если, например, надо найти единицу, наименее отличающуюся от j -й, то достаточно отыскать наименьшее (наибольшее) число в столбце j . Пусть им будет элемент C , находящийся в строке i . Тогда ближайшей к единице j будет единица i .

Построение оптимального дендрита состоит из нескольких этапов. На первом устанавливаются связи каждой из исследуемых единиц с ближайшими единицами. Некоторые связи при этом встречаются дважды (например, $1 — 3$ и $3 — 1$). Поэтому при построении дендрита очередность их установления не играет роли, одно из повторяющихся сочетаний всегда исключается. Связи с одинаковыми номерами объединяются в общие наборы. В результате получаются конструкции, называемые скоплениями 1-го порядка. Обычно они не удовлетворяют основному условию дендрита, поскольку не связаны в единое целое.

На втором этапе определяется наименьшее расстояние между единицами, входящими в разные скопления 1-го порядка. Данная дуга становится связью между двумя соответствующими скоплениями. В результате образуются скопления 2-го порядка. Процесс построения дендрита заканчивается, когда любые две точки исследуемого множества оказываются связанными друг с другом.

На основе полученного дендрита осуществляют разбиение множества на однородные подмножества. Оптимальное разбиение дендрита предполагает два варианта.

1. Если заранее известно p — число групп, на которые следует разделить изучаемое множество, то из построенного дендрита удаляется $(p - 1)$ самых длинных связей. Тем самым достигается разбиение дендрита на p частей.

2. Если число групп неизвестно, то:

а) подбирается пороговая величина h и убираются связи, меньшие или большие величины p . Так поступают несколько раз и останавливаются в тот момент, когда разбиение может быть сочтено оптимальным;

б) применяется «естественный» способ разбиения. Для этого связи дендрита упорядочиваются по убыванию их длины (либо по возрастанию — для мер связи). Затем строятся отношения соседних

$$d_1 > d_2 > \dots > d_{w-1}$$

где d_1, d_2, \dots, d_{w-1} — упорядоченные длины связей;

i_2, i_3, \dots, i_w , — отношения длин связей,
либо отношения мер связи:

$$i_2 = \frac{S_1}{S_2}, \quad i_3 = \frac{S_1}{S_3}, \quad \dots, \quad i_w = \frac{S_1}{S_w}$$

где S_1, S_2, \dots, S_w — упорядоченные меры связи;

i_2, i_3, \dots, i_w — отношения мер связи.

Следующая операция заключается в удалении числа связей, при котором меняется направление соотношения, т. е. выполняется неравенство (как для меры расстояния, так и для меры связи)

$$i_k < w^k = 2^k, 3^k, \dots$$

Рассмотрим пример. Матрица парных коэффициентов корреляции признаков (выше главной диагонали) представлена в следующей таблице:

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	\backslash	X_8	X_9	
X_1	1,00	0,81	0,79	0,67	0,90	0,53	0,98	0,64	0,65	0,77
X_2		1,00	0,72	0,76	0,60	0,74	0,94	0,58	0,91	0,95
X_3			1,00	0,80	0,79	0,66	0,85	0,68	0,64	0,70
X_4				1,00	0,52	0,51	0,63	0,59	0,63	0,67
X_5					1,00	0,97	0,99	0,72	0,70	0,71
X_6						1,00	0,61	0,70	0,58	0,80
X_7							1,00	0,75	0,74	0,68
								1,00	0,54	0,99
X_9									1,00	0,99
										1,00

Если имеются прямые и обратные связи, то строят два дендрита: на положительных и на отрицательных коэффициентах.

Построение дендрита осуществляется в несколько этапов.

1. По каждой строке определяем максимальные связи, при этом повторяющиеся связи удаляем. Получаем скопления первого порядка:

Метод шаров. Пусть для множества точек (объектов или признаков) получена $\{C_j\}$ — матрица расстояний между точками ($i, j = 1, \dots, n$).

Для каждой точки строится шар заданного радиуса r , который может быть вычислен двумя способами:

$$1) r = \max_i \min_{i \neq j} C_{ij}$$

$$2) r = C_{ij} + m \cdot G_{ij}$$

причем $C = E \cdot C_j / n$;
 $i=1$

$$a = \sqrt{E(C_{ij} - C_{ij})^2 / n}; \quad C_{ij} = \min_{i \neq j} C_{ij}$$

где m — действительное неотрицательное число.

Затем для каждого элемента подсчитывается число точек, находящихся внутри данного шара:

$$\Omega_i = \{P, e \in a : C_{ij} < r\}$$

где Ω_1 означает подмножество i множества Ω . Его образуют элементы i и $P \in \Omega_2$, удовлетворяющие условию $C_{ij} < r$.

Если обозначить через I_i объем подмножества Ω_i , то $I_i = \max I_i$ — величина, определяющая первое выделяемое подмножество. В случае существования нескольких подмножеств с равными максимальными объемами исчисляют расстояние до центров выбранных шаров от начала системы координат. Первое подмножество образуют единицы, которые содержатся в шаре, ближе всего находящемся от начала системы координат. Это

подмножество обозначается символом Π . Если первичных данных нет, то ограничиваются суммированием расстояний от центра шара до включенных в него элементов.

Дальнейшие действия производятся таким же образом, только относятся не ко всем объектам, а лишь к тем, которые остались после исключения первого подмножества. Это значит, что при дальнейшем выделении подмножеств рассматривается множество $\Pi \setminus \Omega$. Процедура продолжается до полного исчерпания множества Π .

Рассмотрим применение метода шаров на примере. Пусть имеется множество $\{V_i\}$ из 9 объектов, расстояния между которыми представлены в следующей таблице:

	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	V_6	V_7	V_8	V_9
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

	0	6	11	14	18	23	26	32	38
v_2	6	0	5	8	12	17	20	26	32
v_3	11	5	0	3*	9	12	15	21	27
v_4	14	8	3	0*	4	9	12	18	24
v_5	18	12	9	4*	0	5	8	14	20
v_6	23	17	12	9	5	0	3	9	15
v_7	26	20	15	12	8	3	0	6	12
v_8	32	26	21	18	14	9	6	0	6
v_9	38	32	27	24	20	15	12	6	0
Min по столбцу	6	5	3	3	4	3	3	6	6
Max min p	6								
1	2	3	3	3	3	3	3	3	2
S	—	11	8	7*	9	8	9	12	—

Матрица расстояний симметрична, таким образом: $\max \min C_N = 6$.

Теперь для каждого объекта V определяется I — число объектов, входящих в его шар таким образом, что $C_s < p$. Элементы того объекта, где больше число I , и образуют первое подмножество.

В нашем примере шесть столбцов имеют $I_{\max} = 3$. В этом случае мы выбираем столбец, в котором сумма расстояний (ϵ) между элементами, удовлетворяющими условию $C_{sI} < p$, является минимальной. Это столбец V_4 , и тогда первое подмножество образуют элементы V_3, V_4 и V_5 .

На следующем этапе первое подмножество удаляется из матрицы расстояний. Получаем новую таблицу:

		v_2	v_e	v_7	v_8	v_9
v_1	0	6	23	26	32	38
v_2	6	0	17	20	26	32
v_6	23	17	0	3*	9	15
v_7	26	20	3	0*	6	12
v_8	32	26	9	6*	0	6
v_9	38	32	15	12	6	0
Min по столбцу	6	6	3	3	6	6
Max min p	6					
1	2	2	2	3*	3	2

Аналогично определяем элементы второго множества. Так как два столбца (V_7 и V_8) имеют $l_{\max} = 3$, то получаем второе подмножество {6, 7, 8}.

Элементы выявленного подмножества опять исключаются из матрицы расстояний. В результате новой итерации будем иметь подмножество {1, 2, 9}:

		V_2	V_9
	0	6*	38
V_2	6	0*	32
V_9	38	32*	0
Min по столбцу	6	6	32
Max min p	32		
l	2	3	2

Таким образом, применив метод шаров, мы распределили объекты по 3 группам:

{3, 4, 5}, {6, 7, 8}, {1, 2, 9}.

Метод многомерной средней. Суть его заключается в том, что первичные данные нормируются либо по среднему значению, либо по максимальному уровню, т. е.

$$P_{..} = \text{—} \quad \text{либо} \quad P_{.} = \text{-----} .$$

По нормированным значениям для каждого объекта (или наблюдения) рассчитывается средняя арифметическая величина:

$$P = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K ZP_{k.}$$

Совокупность этих средних величин представляет некоторый обобщенный признак, в соответствии со значениями которого и происходит распределение объектов по группам, как и для случая простой одномерной группировки.

Покажем технику этого метода на примере. Возьмем совокупность из 10 объектов, по каждому из которых имеются сведения о величине признака X_1, X_2, X_3 :

Номер объекта	x_1	x_2	x_3	Нормированные уровни (P)			Обобщенный признак P_1
				$P_{1.}$	$P_{2.}$	$P_{3.}$	
1	8	7	62	2,29	0,65	0,98	1,31
2	3	5	53	0,86	0,46	0,83	0,72
3 4	2 1	15 9	78 95	0,57	1,39	1,23	1,06 0,87

				0,29	0,83	1,50	
5	6	20	62	1,71	1,85	0,98	1,51
6	2	9	46	0,57	0,83	0,72	0,71
7	1	18	84	0,29	1,67	1,32	1,10
8	5	1	72	1,42	0,10	1,13	0,88
9	6	15	40	1,71	1,39	0,63	1,24
10	1	9	43	0,29	0,83	0,68	0,60
<i>Итого</i>	35	108	635	10,00	10,00	10,00	10,00
X ₁	3,5	10,8	63,5	1,0	1,0	1,0	1,0

Для каждого объекта эти значения нормируются по среднему уровню, после чего подсчитывается среднее значение нормированных признаков:

$$P_i = \frac{\sum_{j=1}^K x_{ij}}{K}$$

где K = 3 — число признаков.

Полученные значения многомерной средней P, следует разделить на $n = 1 + 3,322 \lg 10 = 4$ группы. Величина интервала определяется по формуле

$$P_j = \frac{P_{\max} - P_{\min}}{n} = \frac{1,51 - 0,6}{4} = 0,23.$$

Обобщенный признак (многомерная средняя) группируется по интервалам: 0,6 - 0,83; 0,84 - 1,07; 1,08 - 1,31; 1,32 - 1,55.

В результате получаем следующее распределение объектов по группам:

Группировка объектов по величине многомерной средней	Кол-во объектов	Номера объектов	Средние значения по признакам		
			X ₁	X ₂	X ₃
0,60 — 0,83	3	2, 6, 10	2,00	7,67	47,33
0,84 — 1,07	3	3, 4, 8	2,67	8,33	81,67
1,08 — 1,31	3	1, 7, 9	5,00	13,33	62,00
1,32 — 1,55	1	5	6,00	20,00	62,00

3.4. Статистические таблицы

Статистические таблицы являются средством наглядного выражения результатов исследования. Значение таблиц определяется тем, что они позволяют изолированные статистические данные

рассматривать совместно, достаточно полно и точно охватывая сложную природу явлений. Любая статистическая таблица представляет собой форму рационального, наглядного изложения статистических данных о явлениях и процессах, изучаемых статистикой.

Если из статистической таблицы изъять все слова и цифры, то получится графленая сетка. Вертикальные столбцы ее называются графами, а горизонтальные строками. Следовательно, внешне таблица представляет собой перечень граф и строк. Если записать заголовки граф и строк — это будет макет таблицы (рис. 3.1).

Составление макетов таблиц — важное направление обработки статистических материалов. Для того чтобы получилась полная таблица, достаточно внести данные статистической сводки в пересечение каждой строки и графы.

Статистическая таблица, подобно предложению в грамматике, имеет подлежащее и сказуемое. Подлежащее таблицы — это перечень единиц совокупности или группы, т. е. объект изучения. Сказуемым таблицы являются цифровые данные, характеризующие подлежащее. Обычно подлежащее располагается слева в виде названий строк, сказуемое — сверху в виде названий граф.

	Заголовки граф				
Сказуемое					
Подлежащее ⁴⁴ _Λ					
	1	2	3	4	5
Перечень (группы) единиц совокупности					

Рис. 3.1. Макет статистической таблицы.

По построению подлежащего таблицы могут быть:

простыми,
групповыми,
комбинационными.

Простой называется такая статистическая таблица, в подлежащем которой нет группировок. Простые таблицы бывают:

перечневые (подлежащее — перечень единиц, составляющих объект изучения);

территориальные (дается перечень территорий, стран, областей, городов и пр.);

хронологические (в подлежащем приводятся периоды времени или даты).

Групповыми называются таблицы, в подлежащем которых изучаемый объект разделен на группы по какому-либо признаку.

Комбинационной таблицей называется такая, где в подлежащем дана группировка единиц совокупности по двум и более признакам, взятым в комбинации.

Таблицы различаются и по разработке сказуемого, которая может быть простой и сложной. Простая разработка сказуемого предусматривает параллельное расположение показателей, а сложная — комбинированное. Например, при простой разработке сказуемого могут быть сначала приведены графы, содержащие данные о распределении населения по полу или по уровню образования. При сложной разработке сказуемого — в каждой графе по уровню образования приводятся данные о численности мужчин, женщин и итоговые в виде отдельных граф (в макете таблицы это графы 3, 4, 5).

Практикой выработаны определенные требования к составлению и оформлению таблиц.

1. Таблица по возможности должна быть краткой. Не следует загружать ее излишними подробностями, затрудняющими анализ исследуемых явлений.

2. Каждая таблица должна иметь подробное название, из которого становится известно: а) какой круг вопросов излагает и иллюстрирует таблица; б) каковы географические границы статистической совокупности, представленные таблицей; в) каков период времени, за который приведены данные, или момент времени, к которому они относятся; г) каковы единицы измерения (если они одинаковы для всех табличных клеток). Если единицы измерения неодинаковы, то в верхних или боковых заголовках обязательно следует указывать, в каких единицах приводятся статистические данные (тонн, штук, рублей и пр.).

3. В таблице желательно давать нумерацию граф. Это облегчает пользование таблицей, дает возможность лучше ориентироваться, показывает способ расчета цифр в графах. Первые графы, содержащие подлежащее, обозначаются заглавными буквами алфавита; графы, содержащие сказуемое, нумеруются арабскими цифрами. Заглавия строк подлежащего и граф сказуемого должны быть сформулированы кратко, точно и ясно. Все слова в заголовках подлежащего и сказуемого таблицы записываются по возможности полностью. Заголовки граф следует сформулировать так, чтобы были ясны смысл данной величины и порядок ее расчета.

4. Приводимые в подлежащем и сказуемом признаки должны быть расположены в логическом порядке с учетом необходимости рассматривать их совместно. Обычный принцип размещения — от частного к общему, т. е. сначала показывают слагаемые, а в конце подводят итоги (если это необходимо). Когда приводятся не все слагаемые, а лишь наиболее важные из них, применяется противоположный принцип — сначала показывают общие итоги, а затем выделяют наиболее важные части («В том числе», «Из них»). Следует различать «Итого» и «Всего». «Итого» является итогом для

определенной части совокупности, а «Всего» — итог для совокупности в целом.

5. Таблица может сопровождаться примечаниями, в которых указываются источники данных, более подробно раскрывается содержание показателей, даются и другие пояснения, а также оговорки в случае, если таблица содержит данные, полученные в результате вычислений.

6. При оформлении таблиц обычно применяются такие условные обозначения:

знак тире (—) — когда явление отсутствует;

x — если явление не имеет осмысленного содержания;

многоточие (...) — когда отсутствуют сведения о его размере (или делается запись «Нет сведений»). Если сведения имеются, но числовое значение меньше принятой в таблице точности, оно выражается дробным числом (0,0).

Округленные числа приводятся в таблице с одинаковой степенью точности (до 0,1; до 0,01 и т. п.). Если в таблице приводятся проценты роста, то во многих случаях целесообразно проценты от 300 и более заменять отношениями в разгах. Например, писать не «1000 %», а «в 10,0 раз».

3.5. Статистические графики

Современную науку невозможно представить себе без применения графических методов, настолько прочно вошли они в арсенал средств научного общения и в методику научного исследования.

Особое место графические методы занимают в статистике и экономике, имеющих дело с большими комплексами цифр, сведенных в громоздкие таблицы. Здесь графические методы помогают прежде всего описанию, а затем и анализу этих данных. С помощью графиков легко выявить и наглядно представить закономерности, которые часто трудно бывает уловить в сложных статистических таблицах. При этом используются различные графики, многообразие видов которых обусловлено различиями в их статистическом содержании, способах построения и широтой круга изображаемых ими общественных явлений и процессов.

Графики в статистике называются условные изображения числовых величин и их соотношений в виде различных геометрических образов — точек, линий, плоских фигур и т. п. Использование графиков для изложения статистических показателей позволяет придать последним наглядность и выразительность, облегчить их восприятие, а во многих случаях помогает уяснить сущность изучаемого явления, его закономерности и особенности, увидеть тенденции его развития, взаимосвязь характеризующих его показателей.

Каждый график состоит из графического образа и вспомогательных элементов. *Графический образ* — это совокупность точек, линий и фигур, с помощью которых изображаются статистические данные. Эти знаки образуют собственно языковую ткань графика, его основу.

Вспомогательными элементами графика являются:

1) *поле графика* — то пространство, в котором размещаются образующие график геометрические знаки. Поле графика характеризуется его форматом, т. е. размером и пропорциями (соотношением сторон);

2) *пространственные ориентиры*, определяющие расположение геометрических знаков в поле графика. *Пространственные ориентиры* задаются системой координатных сеток или контурных линий, которые делят это поле на части. В большинстве случаев в статистических графиках применяется система прямоугольных (декартовых) координат, но нередко встречаются и круговые графики, построенные по принципу полярных координат;

3) *масштабные ориентиры*, придающие геометрическим знакам количественную определенность. *Масштабные ориентиры* определяются системой масштабных шкал или специальными масштабными знаками. Масштабные шкалы применяются в координатных статистических графиках. Эти шкалы представляют собой геометрическое место помеченных точек, а носителями их являются оси координат, на которых эти отметки располагаются. Масштабные знаки используются преимущественно для статистических карт;

4) *экспликация графика*, состоящая из объяснения:

а) предмета, изображаемого графиком (его названия), и
б) смыслового значения каждого знака, применяемого на данном графике. Без экспликации график нельзя прочесть и понять. Название графика должно кратко и точно раскрывать его содержание. Пояснительные тексты могут располагаться в пределах графического образа или рядом с ним (ярлыки), а также выноситься за его пределы (ключ).

Статистические графики можно классифицировать по разным признакам: назначению (содержанию), способу построения и характеру графического образа.

По *содержанию или назначению* можно выделить графики сравнения в пространстве, графики различных относительных величин (структуры, динамики и т. п.), графики вариационных рядов, графики размещения по территории, графики взаимосвязанных показателей. Возможны и комбинации этих графиков, например графическое изображение вариации в динамике или динамики взаимосвязанных показателей и т. п.

По *способу построения* графики можно разделить на диаграммы, картодиаграммы и картограммы.

По характеру графического образа различают графики точечные, линейные, плоскостные (столбиковые, почасовые, квадратные, круговые, секторные, фигурные) и объемные.

Рассмотрим правила построения столбиковой диаграммы, которая используется чаще всего для сравнения одноименных показателей, характеризующих различные объекты или территории. Значения сравниваемых показателей изображаются при этом в виде прямоугольных столбиков, имеющих одинаковую ширину и расположенных на общей горизонтальной или вертикальной базовой линии. Высота (или длина) каждого столбика в определенном масштабе соответствует величине изображаемого показателя. Столбики могут располагаться вплотную либо на одинаковом расстоянии друг от друга. Примером такой диаграммы служит рис. 3.2.

Саудовская Аравия	22 756
Ирак	13 417
ОАЭ	12 983 12
Кувейт	659

Рис. 3.2. Запасы нефти в отдельных странах в 1987 г.

Разновидностью столбиковой диаграммы является полосовая (ленточная) диаграмма, для которой характерны горизонтальная ориентация столбиков (полос) и вертикальное расположение базовой линии. Полосовая диаграмма особенно удобна в тех случаях, когда отдельные объекты сравнения характеризуются противоположными по знаку показателями (рис. 3.3).

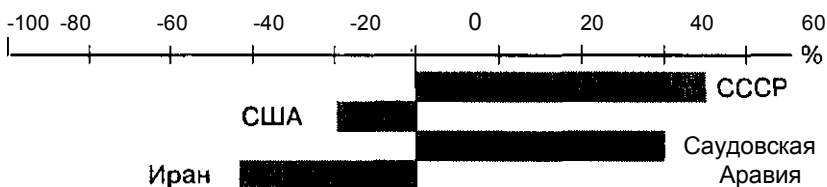


Рис. 3.3. Добыча нефти в отдельных странах в 1986 г. по сравнению с 1970 г.

Иногда сравниваемые объекты характеризуются резко различающимися значениями показателей. Например, численность населения Китая в 1986 г. составляла 1057,2 млн чел., а Канады, имеющей немного большую площадь, — 25,7 млн чел. Представить эти данные с помощью столбиковой диаграммы практически невозможно, так как высота одного столбика должна в 41 раз превышать высоту другого ($1057,2 / 25,7 = 41,1$). В подобных случаях используют особые виды плоскостных диаграмм — квадратные или круговые. Их построение основано на том, что величины изображаемых показателей должны быть пропорциональны площадям квадратов или кругов, а корни квадратные из сравниваемых величин — линейным размерам этих фигур (сторонам квадратов или радиусам кругов).

В данном примере стороны квадратов, расположенных на горизонтальной базовой линии, соотносятся как

$$6,4 : 1(1057,2 : /25,7 = 32,5 : 5,1 = 6,4 : 1).$$

Квадратные и круговые диаграммы менее наглядны, чем столбиковые и полосовые, что связано с трудностью визуальной оценки соотношения площадей. Поэтому внутри квадратов и кругов следует проставлять 1057,2 величины изображаемых показателей (рис. 3.4). Еще меньшей

наглядностью отличаются объёмные диаграммы (например, в виде кубов), в которых лимитные размеры графического образа пропорциональны корням кубическим из сравниваемых величин.

Основной формой структурных диаграмм являются

секторные диаграммы (рис. 3.5). «Работающим» геометрическим параметром в секторной диаграмме удельных весов служит величина угла между радиусами: 1 % принимается на диаграмме равным 3,6°, а сумма всех углов, составляющая 360°, приравнивается к 100 %.

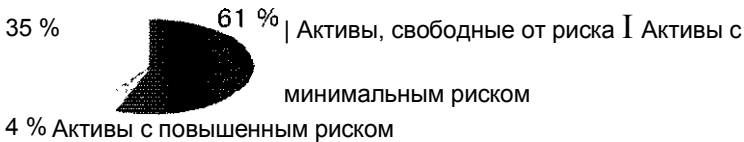
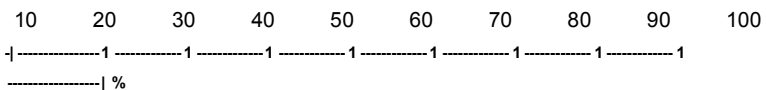


Рис. 3.5. Структура активов коммерческого банка по степени риска.

Возможности применения секторных диаграмм ограничены двумя обстоятельствами. Первое заключается в том, что они сохраняют свою выразительность при делении совокупностей на небольшое число частей — не более 4-5, а за этими пределами их применение становится малоэффективным. Второе — секторная диаграмма выглядит убедительно лишь при существенных различиях сравниваемых структур, в противном случае она оказывается недостаточно выразительной.

Другой формой структурных статистических диаграмм являются полосовые диаграммы удельных весов (рис. 3.6).



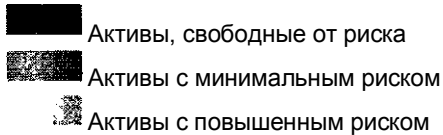


Рис. 3.6 Структура активов коммерческого банка по степени риска.

Эта диаграмма получена путем преобразования простой полосовой диаграммы с подразделенными полосами. Преобразование заключается в том, что ряды абсолютных показателей превращены в ряды относительных чисел — удельных весов.

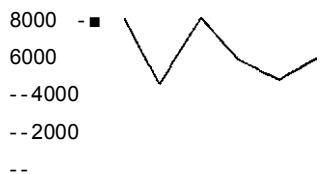
Фигурные диаграммы сравнения предназначены в основном для целей популяризации. Показатели в них вычерчиваются в виде определенного количества стандартных фигур, представляющих собой упрощенные изображения объектов, характерных для соответствующих явлений. Недостатком их следует считать некоторую неточность, связанную с необходимостью округления изображаемых показателей.

Для изображения экономических явлений, протекающих во времени, применяют динамические диаграммы. В отличие от диаграмм, отображающих сравнительные величины отдельных объектов или их структуры, в динамических диаграммах объектом отображения служат процессы.

Геометрически адекватной формой их отражения являются линейные координатные диаграммы. Геометрическими знаками-символами на таких диаграммах служат точки и последовательно соединяющие их прямые линии, складывающиеся в ломаные «кривые», конфигурация которых дает представление об изображаемом процессе. Ось абсцисс является в такой диаграмме осью времени с равномерно размещенными отметками, а ось ординат — осью значений, которые принимает с течением времени изучаемый показатель. По отметкам обеих шкал определяют местоположение точек в координатном поле диаграммы, а последовательно их соединяя, находят кривую динамики изображаемого на диаграмме показателя. Конфигурация каждой кривой на динамической диаграмме отражает процесс изменения во времени описываемого на диаграмме показателя, а именно: движение кривой с ходом времени вправо и вверх означает рост показателя, а

движение ее вправо и вниз — его падение (рис. 3.7). Таким образом, кривая, проведенная в координатном поле динамической диаграммы, в большей мере, чем другие знаки-символы статистических диаграмм, обусловлена содержательным смыслом отображаемого явления.

Цена, руб.



Н | | | | Б →

Время

Рис. 3.7. Уровень средней цены приватизационных чеков на торгах РТСБ, руб. Для изображения вариационных рядов применяются линейные и плоскостные диаграммы, построенные в прямоугольной системе координат. При дискретной вариации признака графиком вариационного ряда служит полигон распределения. Рассмотрим пример его построения по следующим данным.

Распределение квартир жилого дома по числу проживающих в них

Число живущих в квартире	1	2	3	4	5	6	7	Всего
Число квартир	2	3	10	23	9	2	1	50

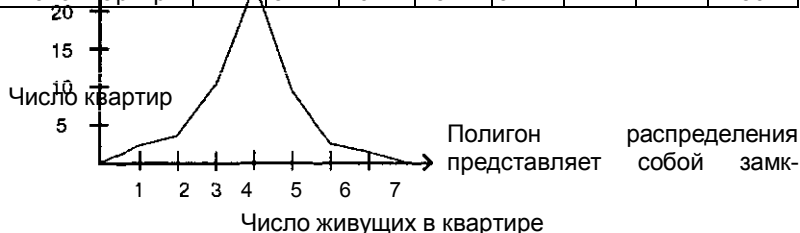


Рис. 3.8. Распределение квартир по числу проживающих в них.

нутый многоугольник, абсциссами вершин которого являются значения варьирующегося признака, а ординатами — соответствующие им частоты (рис. 3.8).

При непрерывной вариации используют, как известно, интервальные вариационные ряды, графическим изображением которых служит гистограмма. Для построения гистограммы по оси абсцисс в соответствии с принятым масштабом откладывают границы интервалов. Эти интервалы являются основаниями прямоугольников, площади которых равны либо пропорциональны частотам или частостям распределения в соответствующих интервалах.

На рис. 3.9 приведен пример построения гистограммы со следующими исходными данными.

Распределение активов коммерческого банка по степени риска

Группы активов по степени риска, %	Структура активов, %	Высота на графике, см
0 — 10	61	$61 : 10 = 6,1$
10 — 25	4	$4 : 15 = 0,27$
25 — 100	35	$35 : 75 = 0,47$
<i>Всего</i>	100	—

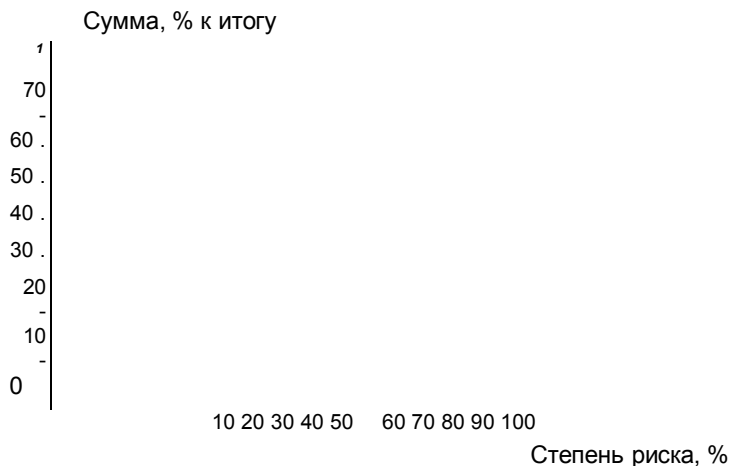


Рис. 3.9. Распределение активов коммерческого банка по степени риска.

Как известно, плотность распределения — это число единиц совокупности, приходящееся на единицу ширины интервала. При равных интервалах плотность распределения прямо пропорциональна частотам или частостям, которые и используются для построения прямоугольников. При неравных интервалах гистограмма строится только по плотности распределения.

Для иллюстрации рядов распределения используются также **кумуляты** и **огивы**. Для их построения на оси абсцисс отмечаются значения дискретного признака (или концы интервалов), а на оси ординат — нарастающие итоги частот (кумулята) или частостей (огива), соответствующих этим значениям признака. Ордината кумулятивного графика показывает, сколько единиц или какая часть совокупности имеет значение признака, не превосходящее указанного на оси абсцисс (рис. 3.10). (Кумуляту распределения активов банка по степени риска рекомендуется построить самостоятельно.)

Число квартир

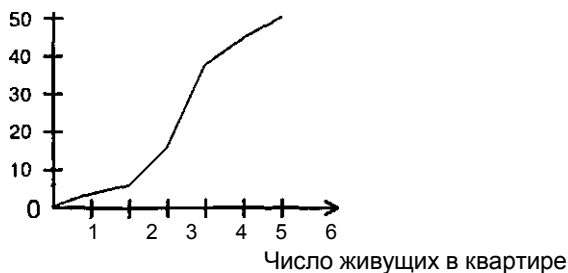


Рис. 3.10. Кумулята распределения квартир по числу живущих в них.

Особый вид статистических графиков представляют собой **номограммы**, при помощи которых с достаточной для практики точностью получают решение уравнений, вычисляют значения функций нескольких аргументов и т. п. Номограммы удобны для графического изображения и применения уравнений множественной линейной регрессии.

Глава 4. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

4.1. Понятие абсолютной и относительной величины в статистике

Изучая массовые общественные явления, статистика в своих выводах опирается на числовые данные, полученные в конкретных условиях места и времени. Результаты статистического наблюдения регистрируются прежде всего в форме первичных **абсолютных величин**. Так, основная масса народнохозяйственных абсолютных показателей фиксируется в первичных учетных документах. Абсолютная величина отражает уровень развития явления.

В статистике все абсолютные величины являются именованными, измеряются в конкретных единицах (человеках, рублях, штуках, киловатт-часах, человеко-днях и человеко-часах и т. д.) и, в отличие от математического понятия абсолютной величины, могут быть как положительными, так и отрицательными (убытки, убыль, потери и т. п.).

С точки зрения конкретного исследования совокупность абсолютных величин можно рассматривать как состоящую из показателей *индивидуальных*, характеризующих размер признака у отдельных единиц совокупности, и *суммарных*, характеризующих итоговое значение признака по определенной части совокупности. Так, если индивидуальными будут показатели численности работающих на отдельных предприятиях, то суммарными — численности работающих по группам, объединениям предприятий. С точки зрения отдельного предприятия численность занятых на нем будет суммарной величиной, а

численности работающих в каждом цехе — величинами и н д и в и дуал ь н ы м и.

Суммарные абсолютные величины часто получают путем специальных расчетов (перспективная численность населения, ожидаемый объем производства, плановые задания по выпуску продукции и т. д.).

Поскольку абсолютные показатели — это основа всех форм учета и приемов количественного анализа, то следует разграничивать *моментные* и *интервальные* абсолютные величины. Первые показывают фактическое наличие или уровень явления на определенный момент, дату (например, наличие запасов материалов или оборотных средств, величина незавершенного производства, численность проживающих и т. д.). Вторые — итоговый накопленный результат за период в целом (объем произведенной продукции за месяц или год, прирост населения за определенный период, величина валового сбора зерна за год и за пятилетку и т. п.). В отличие от моментных интервальные абсолютные величины допускают их последующее суммирование (естественно, если речь идет об одном и том же показателе).

По своему содержанию абсолютные величины могут характеризовать как относительно простые совокупности — численность населения, предприятий, количество товара определенного вида, так и совокупности достаточно сложные — стоимость всей продукции предприятия или отрасли промышленности, объем розничного товарооборота, величину валового национального продукта, национального дохода и т. д.

Показатели, используемые в экономико-статистическом анализе, должны иметь реальный смысл, характеризовать определенные категории и понятия и учитываться или / рассчитываться на основе теоретического анализа явления. Поэтому в каждой конкретной области приложения статистики разрабатывается своя система статистических показателей.

Сама по себе абсолютная величина не дает полного представления об изучаемом явлении, не показывает его структуру, соотношение между отдельными частями, развитие во времени. В ней не выявлены соотношения с другими абсолютными показателями. Эти функции выполняют определяемые на основе абсолютных величин относительные показатели.

Относительная величина в статистике — это обобщающий показатель, который дает числовую меру соотношения двух сопоставляемых абсолютных величин. Так как многие абсолютные величины взаимосвязаны, то и относительные величины одного типа в ряде случаев могут определяться через относительные величины другого типа.

Основное условие правильного расчета относительной величины — сопоставимость сравниваемых показателей и наличие реальных связей

между изучаемыми явлениями. Таким образом, по способу получения относительные показатели — всегда величины производные, определяемые в форме коэффициентов, процентов, промилле, продецимилле и т. п. Однако нужно помнить, что этим безразмерным по форме показателям может быть, в сущности, приписана конкретная, и иногда довольно сложная, единица измерения. Так, например, относительные показатели естественного движения населения, такие как коэффициенты рождаемости или смертности, исчисляемые в промилле (‰), показывают число родившихся или умерших за год в расчете на 1000 человек среднегодовой численности; относительная величина эффективности использования рабочего времени — это количество продукции в расчете на один отработанный человеко-час и т. д.

4.2. Виды и взаимосвязи относительных величин

Относительные величины образуют систему взаимо-, связанных статистических показателей. По содержанию выражаемых количественных соотношений выделяют следующие типы относительных величин.

1. **Относительная величина динамики.** Характеризует изменение уровня развития какого-либо явления во времени. Получается в результате деления уровня признака в определенный период или момент времени на уровень этого же показателя в предшествующий период или момент.

Так, по данным топливно-энергетического баланса СССР, ресурсы 1980 г. оценивались в 2171,1 млн т у.т.(условного топлива), а 1987 г. — в 2629,1 млн т у.т. Относительная величина динамики составила

$$i = 2629,1 : 2171,1 = 1,211.$$

Таким образом, объем топливно-энергетических ресурсов вырос за 7 лет в 1,211 раза (коэффициент роста, индекс роста, индекс). В процентном выражении это 121,1 % (*темп роста*).

Иначе говоря, за 7 лет объем ресурсов увеличился на 21,1 % (*темп прироста*). В среднем каждый год объем ресурсов возрастал по сравнению с предыдущим годом в

$$[/ 1,211 = 1,0277 \text{ раза,}$$

или на 2,77 % (*среднегодовой коэффициент или индекс роста и среднегодовой темп прироста*).

2. **Относительная величина планового задания.**

Рассчитывается как отношение уровня, запланированного на предстоящий период, к уровню, фактически сложившемуся в предшествующем периоде.

Относительная величина планового задания также может быть представлена в трех формах: коэффициента (индекса) планового роста, плановых темпов роста либо прироста (в %).

Так, по плану на 1988 г. предполагалось увеличить производство стиральных машин на 12,5 % (*плановый темп прироста*), т. е. в 1,125 раза (*плановый коэффициент роста*), или выйти на 112,5 % по сравнению с 1987 г. (*плановый темп роста*).

3. Относительная величина выполнения задания.

Рассчитывается как отношение фактически достигнутого в данном периоде уровня к запланированному. Так, в 1988 г. было произведено стиральных машин 6103 тыс. шт. при плане (госзаказе) 6481 тыс. шт. Относительная величина выполнения плана составила

$\text{вып.}^{\text{т.}} = 6103 : 6481 = 0,942$, или 94,2 %. Следовательно, плановое задание было невыполнено на 5,8 %.

На практике различают две разновидности относительных показателей выполнения плана. В первом случае сравниваются фактические и плановые уровни (таков пример, рассмотренный выше). Во втором случае в плановом задании устанавливается абсолютная величина прироста или снижения показателя и соответственно проверяется степень выполнения плана по этой величине. Так, если планировалось снизить себестоимость единицы продукции на 24,2 руб., а фактическое снижение составило 27,5 руб., то плановое задание по снижению себестоимости выполнено с ростом в $27,5 : 24,2 = 1,136$ раза, т.е. план перевыполнен на 13,6 %. Показатель выполнения плана по уровню себестоимости в данном случае будет меньше единицы. Если фактическая себестоимость изделия равнялась 805,8 руб. при плановой 809,1 руб., то величина выполнения плана составила $805,8 : 809,1 = 0,996$, или 99,6 %. Фактический уровень затрат на одно изделие оказался на 0,4 % ниже планового.

В аналитических расчетах при исследовании взаимосвязей чаще применяется оценка выполнения плана по уровню показателя. Оценка же выполнения плана по изменению уровня обычно приводится для целей иллюстрации, особенно если планируется снижение абсолютного значения затрат, расходов по видам и т. п.

Относительные величины динамики, планового задания и выполнения плана связаны соотношением

4. **Относительные величины структуры.** Характеризуют доли, удельные веса составных элементов в общем итоге. Как правило, их получают в форме процентного содержания:

$$d = (Y/I Y) \cdot 100,$$

$$\text{или } d = \frac{\text{Уровень части совокупности}}{\text{Суммарный уровень совокупности}} \cdot 100.$$

Для аналитических расчетов предпочтительнее использовать коэффициентное представление, без умножения на 100.

Совокупность относительных величин структуры показывает строение изучаемого явления.

Рассмотрим, например, структуру формирования и распределения топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) СССР в форме топливно-энергетического баланса (ТЭБ) (табл. 4.1, 4.2).

Т а б л и ц а 4.1
Источники образования топливно-энергетических ресурсов СССР

Источник образования	1980 г.		1987 г.	
	млн т у. т.	%	млн т у. т.	%
1. Добыча топлива	1895,6	87,31	2230,1	84,82
2. Электроэнергия гидроэлектростанций	60,1	2,77	71,3	2,71
3. Импорт	17,8	0,82	33,0	1,26
4. Прочие поступления	28,2	1,30	64,9	2,47
5. Остаток на начало года	169,4	7,80	229,8	8,74
<i>Итого</i>	2171,1	100,0	2629,1	100,0

Из табл. 4.1 видно, что основная часть ресурсов формируется за счет добычи топлива. Примерно 8 — 9 % годовых ресурсов имелось на начало года в виде запасов.

Данные табл. 4.2 показывают увеличение доли ресурсов, потребляемых внутри страны для преобразования в другие виды энергии (электрическую, тепловую, сжатый воздух и т. д.), снижение доли ресурсов, идущих на производственные нужды, некоторый рост доли экспорта и запасов на конец года.

Изменение во времени относительных величин структуры может быть отражено в показателях динамики:

$$d = \frac{d_1}{d_0}$$

где d , — доля части совокупности в данном (отчетном) периоде;

d_0 — доля этой же части в предшествующем (базисном) периоде.

Т а б л и ц а 4.2

Распределение топливно-энергетических ресурсов СССР

Направление использования	1980 г.		1987 г.	
	млн т у. т.	%	млн т у. т.	%
1. Преобразование в другие виды энергии	788,9	36,34	279,8	37,27
2. Производственно-технологические и прочие нужды	884,4	40,73	989,0	37,62
3. Экспорт	327,8	15,10	418,3	15,91
5. Остаток на конец года	170,0	7,83	242,0	9,20
<i>Итого</i>	2171,1	100,0	2629,1	100,0

Показатели динамики относительных величин структуры (i_d) связаны с показателями динамики соответствующих абсолютных величин соотношением

$$i_d = i/l \text{ или } i = i_d \cdot l,$$

где i_d — относительная величина динамики доли (индекс доли) данной части совокупности;

i — относительная величина динамики (индекс динамики) абсолютного размера данной части;

l — относительная величина динамики (индекс динамики) общего итога абсолютной величины.

Действительно,

$$i = \frac{Y_1}{Y_0} \cdot \frac{Y_0}{Y_1} = i_d \cdot l$$

Относительные величины структуры и динамики используются для анализа абсолютного прироста отдельных частей совокупности. Общее изменение отдельной структурной части складывается из прироста, объясняемого общим увеличением или уменьшением всей совокупности, и прироста, обусловленного изменением удельного веса данной части.

Формулы распределения прироста выглядят таким образом:

а) прирост данной части совокупности, объясняемый общей динамикой итога,

$$A_1 = Y_0 \cdot (i - 1);$$

б) прирост, объясняемый изменением удельного веса данной части. Можно применить любую из формул:

$A_2 = Y_1 - (Y_0 + A_1)$; $A_2 = Y_0(i - 1)$; $A_2 = Y_1 - Y_0$; $A_2 = (d_1 - d_2)ZY$ Здесь Y_0 , Y_1 — абсолютные величины рассматриваемой части совокупности в базисном и отчетном периодах соответственно;

ZY , — абсолютная величина совокупности в отчетном периоде.

В табл. 4.3 приведен итог анализа распределительной части ТЭБ СССР за 1980-1987 гг. Индекс динамики общего объема распределяемых ТЭР составил 1,211; объем ресурсов, направляемых на преобразование, вырос, в частности, в 1,242 раза.

При общем абсолютном возрастании этой части на 190,9 млн т у.т. увеличение за счет общего роста ТЭР составило только $A_2 = 788,9 \cdot (1,211 - 1) = 166,4$ млн т у.т.

Остальной прирост объясняется изменением удельного веса данной части:

$$A_2 = 788,9 (1,242 - 1,211) = 24,5 \text{ млн т у.т. или } A_2 = (0,3727 - 0,3634) 2629,1 = 24,5 \text{ млн т у.т.}$$

Из табл. 4.3 видно, что ресурсы, сэкономленные за счет сокращения удельного веса части, направляемой на производственно-технологические нужды, были полностью использованы на увеличение остатка, переработку в другие виды энергии и на экспорт.

Т а б л и ц а 4.3 Анализ

распределения топливно-энергетических ресурсов за 1980-1987 гг., млн т у. т.

Направление использования	Всего		Прирост		
	1980 г.	1987 г.	Всего	В том числе за счет	
				общего роста ТЭР	изменения структуры расходной части ТЭБ
1. Преобразование в другие виды энергии	788,9	979,8	190,9	166,4	+ 24,5
2. Производственно-технологические и прочие нужды	884,4	989,0	104,6	186,5	- 81,9
3. Экспорт	327,8	418,3	90,5	69,2	+ 21,3
5. Остаток на конец года	170,0	242,1	72,0	35,9	+ 36,1
<i>Итого</i>	2171,1	2629,1	458,0	458,0	0,0

3 Статистика

Из соотношений относительных величин структуры и динамики следует важный практический вывод: если индекс динамики отдельной части совокупности превышает индекс динамики общего итога, то доля этой части увеличивается, и наоборот.

5. Относительные величины координации (ОВК).

Характеризуют отношение частей данной совокупности к одной из них, принятой за базу сравнения. ОВК показывают, во сколько раз одна часть совокупности больше другой либо сколько единиц одной части приходится на 1, 10, 100, 1000, ... единиц другой части. Относительные величины координации могут рассчитываться и по абсолютным показателям, и по показателям структуры.

Так, приняв за базу сравнения поставки топливных ресурсов на экспорт в 1987 г., увидим, что на каждую условную тонну экспортных поставок приходится в 2,342 раза больше ресурсов, потребляемых внутри страны для производства энергии, и в 2,363 раза больше ресурсов, предназначенных для производственно-технологических целей. Уровень остатков на конец года составляет 57,8 % по сравнению с годовыми поставками на экспорт ($9,20 : 15,91 = 242 : 418,3 = 0,578$).

По относительным величинам координации можно восстановить исходные относительные показатели структуры, если вычислить отношение относительной величины координации данной части ($ОВК_i$) к сумме всех ОВК (включая и ту, которая принята за базу сравнения):

$$ОВК_i / \sum ОВК = (Y_i / Y_c) : (Y / Y_c) = d_i$$

Например, доля экспортных поставок составляет

$$1 : (2,342 + 2,364 + 1 + 0,578) = 0,1591, \text{ или } 15,9 \%$$

6. Относительные величины сравнения (ОВС). Характеризуют сравнительные размеры одноименных абсолютных величин, относящихся к одному и тому же периоду либо моменту времени, но к различным объектам или территориям. Посредством этих показателей сопоставляются мощности различных видов оборудования, производительность труда отдельных рабочих, производство продукции данного вида разными предприятиями, районами, странами. Например, по производству нефти и газа в 1985 г. СССР превосходил США: по нефти — в 1,36 раза, по газу — в 1,24 раза. Уровень производства электроэнергии (млрд кВт·ч) в СССР составлял от уровня США $1544 : 2650 = 0,583$, или 58,3 %.

При известных коэффициентах роста (индексах динамики) и начальном соотношении уровней можно найти условие равенства уровней в предстоящем периоде t :

$$\text{Отсюда } ОВС_{д/б} = Y_A / Y_E = (i_E / i_A)^t$$

$$i_A < i_E$$

$$t = \frac{\lg(Y_A / Y_E)}{\lg(i_E / i_A)}$$

$$t = \frac{\lg(1544 : 2650)}{\lg(1,069 / 1,045)}$$

Найденное значение t показывает, через какой период времени уровень изучаемого явления на объекте А сравняется с уровнем того же явления на объекте Б.

В частности, при среднегодовых темпах прироста производства электроэнергии в США 4,5 % и в СССР 6,9 % (по данным за 1961 — 1985 гг.)

$$\lg(1544 : 2650)$$

$$t = \frac{\lg(1544 : 2650)}{\lg(1,069 / 1,045)} = 23,8 \text{ года.}$$

$\lg (1,045 : 1,069)$

Сопоставляя показатели динамики разных явлений, получают еще один вид относительных величин сравнения — *коэффициенты опережения (отставания)* по темпам роста или прироста. Так, если производительность труда на предприятии возросла на 12 %, а фонд оплаты труда увеличился на 7,5 %, то коэффициент опережения производительности труда по темпам роста составит $112 : 107,5 = 1,042$; коэффициент опережения по темпам прироста равен $12 : 7,5 = 1,60$.

7. Относительные величины интенсивности. Характеризуют степень распределения или развития данного явления в той или иной среде. Представляют собой отношение абсолютного уровня одного показателя, свойственного изучаемой среде, к другому абсолютному показателю, также присущему данной среде и, как правило, являющемуся для первого показателя факторным признаком. Так, при изучении демографических процессов рассчитываются показатели рождаемости, смертности, естественного прироста и т. д. как отношение числа родившихся (умерших) или величины прироста населения за год к среднегодовой численности населения данной территории в расчете на 1000 чел. Если получаемые значения очень малы, то делают расчет на 10 000 человек. Так, по состоянию на 1987 г. имеем в целом по стране $K_{\text{рожд}} = 19,8 \text{ ‰}$, $K_{\text{естприроста}} = 9,9 \text{ ‰}$. В том числе по г. Новосибирску $K_{\text{рожд}} = 15,2 \text{ ‰}$, $K_{\text{см}} = 9,1 \text{ ‰}$, $K_{\text{БР,}} = 10,9 \text{ ‰}$, $K_{\text{разв}} = 5,2 \text{ ‰}$ оит. д.

Относительными величинами интенсивности выступают, например, показатели выработки продукции в единицу рабочего времени, затрат на единицу продукции, трудоемкости, эффективности использования производственных фондов и т. д., поскольку их получают сопоставлением разноименных величин, относящихся к одному и тому же явлению и одинаковому

3*

67

периоду или моменту времени. Метод расчета относительных величин интенсивности применяется при определении средних уровней (среднего уровня выработки, средних затрат труда, средней себестоимости изделий, средней цены и т. д.). Поэтому распространено мнение, что относительные величины интенсивности — это один из способов выражения средних величин.

4.3. Средние величины. Общие принципы их применения

Средняя величина — это обобщающий показатель, характеризующий типический уровень явления. Он выражает величину признака, отнесенную к единице совокупности.

Средняя всегда обобщает количественную вариацию признака, т. е. в средних величинах погашаются индивидуальные различия единиц совокупности, обусловленные случайными обстоятельствами. В

отличие от средней абсолютная величина, характеризующая уровень признака отдельной единицы совокупности, не позволяет сравнивать значения признака у единиц, относящихся к разным совокупностям. Так, если нужно сопоставить уровни оплаты труда работников на двух предприятиях, то нельзя сравнивать по данному признаку двух работников разных предприятий. Оплата труда выбранных для сравнения работников может быть не типичной для этих предприятий. Если же сравнивать размеры фондов оплаты труда на рассматриваемых предприятиях, то не учитывается численность работающих и, следовательно, нельзя определить, где уровень оплаты труда выше. В конечном итоге сравнить можно лишь средние показатели, т. е. сколько в среднем получает один работник на каждом предприятии. Таким образом, возникает необходимость расчета средней величины как обобщающей характеристики совокупности.

Остановимся на некоторых общих принципах применения средних величин.

1. При определении средней величины в каждом конкретном случае нужно исходить из качественного содержания осредняемого признака, учитывать взаимосвязь изучаемых признаков, а также имеющиеся для расчета данные.

2. Средняя величина должна прежде всего рассчитываться по однородной совокупности. Качественно однородные совокупности позволяют получить метод группировок, который всегда предполагает расчет системы обобщающих показателей.

3. Общие средние должны подкрепляться групповыми средними. Например, допустим, что анализ динамики урожайности отдельной сельскохозяйственной культуры показывает, что общая по республике средняя урожайность снижается. Однако известно, что урожайность этой культуры зависит от почвенных, климатических и других условий и различна в отдельных районах. 68

Сгруппировав районы по признакам различия и проанализировав динамику групповых средних, можно обнаружить, что в отдельных группах районов средняя урожайность либо не изменилась, либо возрастает, а снижение общей средней по республике в целом обусловлено ростом удельного веса районов с более низкой урожайностью в общем производстве этой сельскохозяйственной культуры. Очевидно, что динамика групповых средних более полно отражает закономерности изменения урожайности, а динамика общей средней показывает лишь общий результат.

4. Необходим обоснованный выбор единицы совокупности, для которой рассчитывается средняя.

Рассмотрим теперь виды средних величин, особенности их исчисления и области применения. Средние величины делятся на два больших класса:

- степенные средние,
- структурные средние.

К **степенным средним** относятся такие наиболее известные и часто применяемые виды, как средняя геометрическая, средняя арифметическая и средняя квадратическая.

В качестве **структурных средних** рассматриваются мода и медиана.

Остановимся на степенных средних. Степенные средние в зависимости от представления исходных данных могут быть простыми и взвешенными. *Простая средняя* считается по несгруппированным данным и имеет следующий общий вид:

$$\bar{X} = \sqrt[m]{\frac{\sum X_i^m}{n}},$$

где X_i — варианты (значение) осредняемого признака; m — показатель степени средней; n — число вариантов.

Взвешенная средняя считается по сгруппированным данным и имеет общий вид

$$\bar{X} = \sqrt[m]{\frac{\sum X_i^m f_i}{\sum f_i}},$$

где X_i — варианты (значение) осредняемого признака или серединное значение интервала, в котором измеряется вариант; m — показатель степени средней;

f_i — частота, показывающая, сколько раз встречается i -е значение осредняемого признака.

Приведем в качестве примера расчет среднего возраста студентов в группе из 20 человек:

№ п/п	Возраст (лет)	№ п/п	Возраст (лет)	№ п/п	Возраст (лет)	№ п/п	Возраст (лет)
1	18	6	20	11	22	16	21
2	18	7	19	12	19	17	19
3	19	8	19	13	19	18	19
4	20	9	19	14	20	19	19
5	19	10	20	15	20	20	19

Средний возраст рассчитаем по формуле простой средней:

$$\bar{X} = \frac{18 + 19 + 19 + \dots + 21 + 19 + 19 + 19 + 19}{20} = \frac{388}{20} = 19,4 \text{ года.}$$

Сгруппируем исходные данные. Получим следующий ряд распределения:

Возраст, X лет	18	19	20	21	22	Всего
Число студентов	2	11	5	1	1	20

В результате группировки получаем новый показатель — частоту, указывающую число студентов в возрасте X лет. Следовательно,

средний возраст студентов группы будет рассчитываться по формуле взвешенной средней:

$$X = \frac{18 \cdot 2 + 19 \cdot 11 + 20 \cdot 5 + 21 \cdot 1 + 22 \cdot 1}{2 + 11 + 5 + 1 + 1} = \frac{36 + 209 + 100 + 21 + 22}{20} = \frac{388}{20} = 19,4 \text{ года.}$$

Общие формулы расчета степенных средних имеют показатель степени (гл). В зависимости от того, какое значение он принимает, различают следующие виды степенных средних:

- средняя гармоническая, если $m = -1$;
- средняя геометрическая, если $m \rightarrow 0$;
- средняя арифметическая, если $m = 1$;
- средняя квадратическая, если $m = 2$;
- средняя кубическая, если $m = 3$.

Формулы степенных средних приведены в табл. 4.4.

Если рассчитать все виды средних для одних и тех же исходных данных, то значения их окажутся неодинаковыми. Здесь действует правило мажорантности средних: с увеличением показателя степени m увеличивается и соответствующая средняя величина:

$$x_{\text{гарм.}}^{-x_n} < X_{\text{арифм.}} < X_{\text{квадр.}} < X_{\text{куб.}}$$

В статистической практике чаще, чем остальные виды средних взвешенных, используются средние арифметические и средние гармонические взвешенные.

Рассмотрим на примере порядок расчета и выбор формы средней величины.

На основании следующих данных по двум сельскохозяйственным предприятиям необходимо определить, в каком из них и насколько выше средняя урожайность зерновых культур:

Культура	Предприятие 1		Предприятие 2	
	Валовой сбор, ц	Урожайность, ц/га	Посевная площадь, га	Урожайность, Ц/га
Пшеница озимая	32 500	25	1540	20
Рожь	1 620 13 640	18 22 15	120 460	19 18 13
Ячмень	1 650		80	
Просо				
<i>Итого</i>	49 410	—	2200	—

Т а б л и ц а 4.4

Виды степенных средних

Вид степенной средней	Формула расчета	Введение показателя степени (т)
Гармоническая	$X = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}$	$X = \frac{m}{\sum \frac{m}{x}}$ $m = x f$
Геометрическая	$X = \sqrt[n]{\prod x}$	$E f$
Арифметическая	$X = \frac{\sum x f}{\sum f}$	$\sum E x f$ $E f$
Квадратическая	$X = \sqrt{\frac{\sum x^2 f}{\sum f}}$	$\sum E x^2 f$ $E f$

Кубическая	X	$E x^3$	X	$E x^3 f$
				E f

Показатель урожайности является вторичным признаком, так как он задан на единицу первичного признака (посевной площади, выраженной абсолютной величиной) и может быть представлен как отношение двух первичных признаков, а именно валового сбора и посевной площади:

$$y = \frac{BC}{ПП},$$

где y — урожайность, BC — валовой сбор, $ПП$ — посевная площадь.

Следовательно, для расчета средней урожайности по каждому предприятию необходимо применить среднюю взвешенную. Возникает вопрос: арифметическую или гармоническую? В.Е.Овсиенко формализовал порядок выбора формы средней качественного признака на основе следующих правил".

1. Если имеется ряд данных по двум взаимосвязанным показателям, для одного из которых нужно вычислить среднюю величину, и при этом известны численные значения знаменателя ее логической формулы, а значения числителя не известны, но могут быть найдены как произведения этих показателей, то средняя должна вычисляться по формуле средней арифметической взвешенной.

2. Если в указанной постановке задачи известны численные значения числителя логической формулы, а значения знаменателя не известны, но могут быть найдены как частное от деления одного показателя на другой, то средняя вычисляется по формуле средней гармонической.

3. В том случае, когда в условии задачи даны численные значения числителя и знаменателя логической формулы показателя, средняя вычисляется непосредственно по этой формуле.

Согласно данным рассматриваемого примера, для сельскохозяйственного предприятия № 1 средняя урожайность должна определяться по правилу 2, изложенному выше, так как известно численное значение числителя в логической формуле средней величины, а именно показатель валового сбора. Исходя из этой же логической формулы значение знаменателя (посевную площадь) можно определить так:

$$ПП = \frac{BC}{y}.$$

Получаем следующую формулу для расчета средней урожайности по предприятию № 1:

См.: Овсиенко В. Выбор формы средней и о некоторых ошибках, допускаемых в этом вопросе // Вестник статистики. 1989. № 2.

$$\frac{4}{\text{SBC}}$$

$$y_i = \frac{\sum_{i=1}^4 \text{BC}_i}{\sum_{i=1}^4 Y_i}$$

где в качестве веса выступает валовой сбор.

Данную формулу расчета имеет средняя гармоническая взвешенная:

$$y = \frac{32\,500 + 1620 + 13\,640 + 1650}{\frac{32\,500}{1250} + \frac{1620}{18} + \frac{13\,640}{22} + \frac{1650}{15}} = \frac{32\,500 + 1620 + 13\,640 + 1650}{1300 + 90 + 620 + 110} = \frac{49\,410}{2120} = 23,31 \text{ ц/га.}$$

Раскроем экономический смысл слагаемых знаменателя: 1300 га — посевная площадь, занятая под озимой пшеницей; 90 га — площадь под рожью; 620 га — под ячменем; 110 га — под просом; 2120 га — посевная площадь сельскохозяйственного предприятия № 1, занятая под всеми зерновыми культурами.

Для сельскохозяйственного предприятия № 2 средняя урожайность определяется по правилу 1. В условиях задачи присутствует численное значение знаменателя — это показатель посевной площади. Исходя из логической формулы средней величины числитель (валовой сбор) можно определить так:

$$\text{BC} = Y \cdot \text{ПП.}$$

Получаем следующую формулу для расчета средней урожайности по предприятию № 2:

$$y_2 = \frac{\sum_{i=1}^4 y_i \cdot \text{ПП}_i}{\sum_{i=1}^4 \text{ПП}_i},$$

где в качестве веса выступает посевная площадь.

Данную формулу расчета имеет средняя арифметическая взвешенная:

$$Y_2 = \frac{20 \cdot 1540 + 19 \cdot 120 + 18 \cdot 460 + 13 \cdot 80}{1540 + 170 + 460 + 80} =$$

$$= \frac{30\,800 + 2\,280 + 8\,280 + 1\,040}{1\,540 + 120 + 460 + 80} = \frac{42\,400}{2\,200} = 19,27 \text{ ц/га.}$$

Экономический смысл слагаемых числителя следующий: 30 800 ц — валовой сбор озимой пшеницы; 2280 ц — ржи; 8280 ц — ячменя; 1040 ц — проса; 42 400 ц — валовой сбор зерновых культур на сельскохозяйственном предприятии № 2.

Следовательно, средняя урожайность зерновых культур на предприятии № 1 по сравнению с предприятием № 2 была выше на 4,04 ц/га (или на 21 %).

Средняя гармоническая имеет более сложную конструкцию, чем средняя арифметическая. Среднюю гармоническую применяют для расчетов тогда, когда в качестве весов используются не единицы совокупности — носители признака, а произведения этих единиц на значения признака (т. е. $m = Xf$). К средней гармонической простой следует прибегать в случаях определения, например, средних затрат труда, времени, материалов на единицу продукции, на одну деталь по двум (трем, четырем и т. д.) предприятиям, рабочим, занятым изготовлением одного и того же вида продукции, одной и той же детали, изделия.

Покажем расчет средней гармонической простой на следующем примере. Три промышленных предприятия заняты производством миксеров. Себестоимость производства миксера на 1-м предприятии — 5 тыс. руб., на 2-м — 3 тыс., на 3-м — 6 тыс. руб.

Необходимо определить среднюю себестоимость миксера при условии, что на каждом предприятии общие затраты на его изготовление составляют 60 тыс. руб.

Попытка решить задачу с помощью средней арифметической простой

$$(X = \frac{5 + 3 + 6}{3} = 4,667 \text{ тыс. руб.})$$

оказалась бы успешной, если бы каждое предприятие выпускало по одному миксеру, но это не так, а потому

	Общие затраты на производство (тыс.руб.)
Средняя себестоимость одного миксера, тыс.руб./шт. =	-----
	Количество произведенных миксеров (шт.)

Рассчитаем количество миксеров, произведенных каждым предприятием:

$$1) \quad \frac{60}{5} = 12 \text{ шт.};$$

$$2) \quad \frac{60}{3} = 20 \text{ шт.};$$

$$3) \quad \frac{60}{6} = 10 \text{ шт.}$$

Вычислим среднюю себестоимость по формуле средней гармонической взвешенной:

$$X = \frac{60 + 60 + 60}{\frac{60}{5} + \frac{60}{3} + \frac{60}{6}} = \frac{180}{42} = 4,286 \text{ тыс. руб.}$$

Таким образом, в среднем на изготовление одного миксера было израсходовано 4,286 тыс. руб.

В качестве веса в этой задаче был принят показатель общих затрат на производство миксеров, который представляет собой произведение себестоимости на количество единиц совокупности.

Так как общие затраты на всех предприятиях одинаковы, то к аналогичному результату приводит и расчет по средней гармонической простой:

$$X = \frac{1 + 1 + 1}{\frac{1}{5} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6}} = 4,286 \text{ тыс. руб.}$$

Главное требование к формуле расчета среднего значения заключается в том, чтобы все этапы расчета имели реальное содержательное обоснование; полученное среднее значение должно заменить индивидуальные значения признака у каждого объекта без нарушения связи индивидуальных и сводных показателей. Иначе говоря, средняя величина должна исчисляться так, чтобы при замене каждого индивидуального значения осредняемого показателя его средней величиной оставался без изменения некоторый итоговый сводный показатель, связанный тем или другим образом с осредняемым. Этот итоговый

Боярский А.Я. Теоретические исследования по статистике: Сб. науч. трудов. — М.: Статистика, 1974. С. 19 — 57.

показатель называется *определяющим*, поскольку характер его взаимосвязи с индивидуальными значениями определяет конкретную формулу расчета средней величины. Покажем это правило на примере средней геометрической. Формула средней геометрической

$$X = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n \chi_i}$$

используется чаще всего при расчете среднего значения по индивидуальным относительным величинам динамики.

Средняя геометрическая применяется, если задана последовательность цепных относительных величин динамики, указывающих, например, на рост объема производства по сравнению с уровнем предыдущего года: $i_1, i_2, i_3, \dots, i_n$. Очевидно, что объем производства в последнем году определяется начальным его уровнем (q_0) и последующим наращиванием по годам:

$q_n = q_0 \cdot i_1 \cdot i_2 \cdot \dots \cdot i_n$. Приняв q_n в качестве определяющего показателя и заменяя индивидуальные значения показателей динамики средними, приходим к соотношению

$$i \cdot i \cdot \dots \cdot i \\ \text{v.} \\ \text{n раз}$$

Отсюда $i = \sqrt[n]{\frac{q_n}{q_0}}$
%

Интересно, что к расчету показателя средних темпов роста можно подойти и по-иному. Примем в качестве определяющего показателя общий объем производства за n лет:

$$Q = q_1 + q_2 + \dots + q_n.$$

Тогда $Q = q_0 \cdot i_1 + q_0 \cdot i_1 \cdot i_2 + \dots + q_0 \cdot i_1 \cdot i_2 \cdot \dots \cdot i_n$.

Заменяем индивидуальные значения средним:

$$Q/q_0 = (i + i^2 + i^3 + \dots + i^n).$$

Таким образом, если известно, во сколько раз суммарный объем производства за n лет должен превысить уровень базисного года, то для определения среднего коэффициента роста надо решить уравнение степени n .

Найденное среднее значение коэффициента роста дает ответ на вопрос, какими темпами должен ежегодно возрастать показатель, чтобы в итоге получился суммарный объем Q .

Приведем таблицу решений уравнения при $n = 3$ и $n = 5$ для Q/q_0 в интервале от 3 до 10:

n	Q / q ₀							
	3	4	5	6	7	8	9	10
3	1	1,151	1,278	1,389	1,489	1,578	1,661	1,734
5	0,834	0,927		1,061	1,114	1,161	1,203	1,241

Например, чтобы среднегодовой объем производства в предстоящие 5 лет был больше объема базисного года на 20 % (в итоге за 5 лет будет произведено в 6 раз больше продукции, чем в предшествующем году), следует ежегодно увеличивать объем производства на 6,1 -s-6,2 %. По сравнению с базисным ежегодное производство должно будет составлять 106,1 %; 112,6; 119,6; 127,0; 134,7 %.

4.4. Расчет средней через показатели структуры

Средние арифметические и средние гармонические могут быть как простыми, так и взвешенными. Веса в формулах средних показывают повторяемость данного значения признака. Поэтому абсолютные данные о повторяемости можно заменить относительными величинами структуры. Так, для расчета среднего коэффициента выполнения плана можно применить формулу

$$P = E \sum_{i=1}^n P_i d_i^{пл}$$

где d^{\wedge} — доля, удельный вес данного предприятия в общем объеме выпуска продукции по плану.

При использовании формулы средней гармонической вычисление можно выполнить с учетом доли каждого предприятия в общем фактическом объеме произведенной продукции $d_{факт}$:

$$E \frac{d_{факт}}{P_i}$$

Умение производить взвешивание по относительным величинам структуры упрощает расчеты и сбор исходных данных. Кроме того, формулы вычисления средних значений по показателям структуры показывают зависимость среднего уровня не только от индивидуальных значений осредняемого показателя, но и от структуры совокупности. При изменении структуры меняется и средняя величина, хотя индивидуальные значения осредняемого признака могут оставаться прежними. Это обстоятельство используется в индексном методе анализа (см. гл. 6).

В заключение приведем краткий перечень формул расчета средних значений наиболее употребительных экономических показателей через относительные величины структуры.

1. **Средняя трудоемкость изготовления изделия** одного и того же вида несколькими рабочими (t):

$$T = \sum_{i=1}^n t_i \cdot d_{qi} \quad \text{или} \quad t = 1 / \sum_{i=1}^n \frac{d_{qi}}{t_i},$$

где t_i — трудоемкость изготовления единицы продукции конкретным рабочим;

d_{qi} — доля рабочего в общем объеме произведенной продукции;

d_T — доля рабочего в общих затратах рабочего времени.

Например, 4 рабочих изготавливают одинаковую продукцию, но с различными индивидуальными затратами: $t_1 = 0,5$ ч/шт., $t_2 = 0,6$ ч/шт., $t_3 = 1,2$ ч/шт. и $t_4 = 1$ ч/шт. Если каждый из них отработал ровно по 6 часов, то и доля их в общих трудозатратах будет одинакова: $d_T = d_T = d_T = d_T = 0,25$. Средняя трудоемкость изготовления изделия составит

$$t = 1 / \left(\frac{0,25}{0,5} + \frac{0,25}{0,6} + \frac{0,25}{1,2} + \frac{0,25}{1} \right) = 0,727 \text{ ч/шт.}$$

Если же затраты времени каждого конкретного рабочего не известны, но имеются данные о вкладе каждого в общий объем продукции: $d_{1ч} = 0,364$; $d_{2ч} = 0,303$; $d_{3ч} = 0,151$ и $d_{4ч} = 0,182$, то

средняя трудоемкость рассчитывается следующим образом:

$$T = 0,5 \cdot 0,364 + 0,6 \cdot 0,303 + 1,2 \cdot 0,151 + 1 \cdot 0,182 = 0,727 \text{ ч/шт.}$$

Заметим, что расчет средней трудоемкости по формуле средней арифметической простой: $(0,5 + 0,6 + 1,2 + 1) : 4 = 0,825$ ч/шт. — дает заведомо неверный результат. Такое решение справедливо лишь в том случае, если бы каждый рабочий изготовил по одному изделию (или равному числу изделий). Тогда и доля первого рабочего в общих трудозатратах была бы равна $0,5 : 3,3 = 0,152$, второго — $0,6 : 3,3 = 0,182$ и т. д.

Еще проще определяется средняя трудоемкость, когда известны общие трудозатраты и общее количество выработанной продукции. В нашем примере $T = 6 \cdot 4 = 24$ ч, а общее количество произведенной продукции составляет 33 шт., следовательно,

$$T = 24 : 33 = 0,727 \text{ ч/шт.}$$

2. **Средний уровень выработки** продукции в единицу рабочего времени (W). Рассчитывается он по формулам

$$W = \sum_{i=1}^n W_i \cdot d_{Ti} \quad \text{или} \quad W = 1 / \sum_{i=1}^n \frac{d_{Ti}}{W_i},$$

где \bar{f}_i — уровень выработки для отдельного объекта (предприятия, цеха, участка, рабочего);

d_T — доля данного объекта (предприятия, цеха, участка, рабочего) в общих по всей совокупности затратах рабочего времени;

d_q — доля объекта i в общем выпуске продукции.

3. Средний уровень оплаты труда (f):

$$\bar{f} = \sum_{i=1}^n f_i \cdot d_{Ti} \quad \text{или} \quad \bar{f} = 1 / \sum_{i=1}^n \frac{d_{Fi}}{f_i},$$

где f — уровень оплаты в единицу времени на объекте i ; d_T — доля объекта i в общих трудозатратах; d_F — доля объекта i в общем суммарном фонде оплаты труда.

4. Средний уровень фондоотдачи (H):

$$H = \sum_{i=1}^n H_i \cdot d_{Fi} \quad \text{или} \quad H = 1 / \sum_{i=1}^n \frac{d_{q_i}}{H_i},$$

где H — уровень фондоотдачи (стоимость произведенной продукции (в руб.) на 1 руб. основных производственных фондов) по объекту (отрасли, предприятию) i ;

d_{F_i} — доля объекта i в общей стоимости фондов по всей изучаемой совокупности;

d_q — доля объекта i в общем выпуске продукции.

5. Средний уровень затрат на производство единицы продукции одного и того же вида (себестоимость) на нескольких предприятиях (Z):

$$Z = \sum_{i=1}^n Z_i \cdot d_{q_i} \quad \text{или} \quad Z = 1 / \sum_{i=1}^n \frac{d_{a_i}}{Z_i},$$

где Z — затраты на производство единицы продукции по отдельному предприятию;

d_q — доля предприятия в общем объеме произведенной продукции;

d_a — доля предприятия в общих затратах на производство. Аналогичным образом через относительные величины структуры находят и другие средние величины экономических показателей (средняя фондоёмкость, средний уровень затрат на 1 руб. продукции, средняя оборачиваемость запасов или незавершенного производства и т. д.).

4.5. Расчет средних по результатам группировки. Свойства средней арифметической

Очень часто исходные данные для анализа бывают представлены в сгруппированном виде, когда для каждого значения осредняемого признака X сообщается частота его повторения. В этих случаях средняя величина рассчитывается по обычным формулам средних взвешенных (арифметических либо гармонических). Сложности возникают, когда в

сгруппированных данных указывается не конкретное значение признака X по каждой группе, а лишь интервал его изменения. В данном случае правильный расчет общей средней величины возможен, если каким-либо способом удастся получить среднее значение признака по каждой группе; далее используются обычные формулы средних взвешенных. Если же средние значения признака в группах определить по имеющимся сведениям нельзя, то их заменяют серединами интервалов, получая в итоге некоторое, чаще всего вполне удовлетворительное, приближение к среднему значению.

Таким образом, расчет средней арифметической делают по формуле

$$\bar{X} = \frac{\sum_{j=1}^k X_j m_j}{\sum_{j=1}^k m_j}, \text{ где } X_j = \frac{X_{\max} + X_{\min}}{2}.$$

Отметим, что расчет среднего значения по данным группировки требует особого внимания при выборе взвешивающего показателя. Очень часто величины t_j — частоты повторения признака X — в исходных данных либо отсутствуют, либо не столь очевидны. Для примера рассмотрим следующие данные: величины себестоимости

Группы предприятий	Себестоимость одного изделия, тыс.руб.	Число предприятий, %	Объем продукции, %	Затраты на производство, %
1	110 — 115	8	9	8,2
	115 — 120	16	18	17,2
3	120 — 125	24	24	23,9
4	125 и выше	52	49	50,7
<i>Итого</i>	—	100	100	100

Если с определением середин интервалов никаких сложностей не возникает (112,5; 117,5; 122,5; 127,5), то при назначении взвешивающего показателя типичной ошибкой является выбор признака «Число предприятий». Умножение одного изделия на число предприятий никакого экономического смысла не имеет, в то время как умножение себестоимости одного изделия на объем продукции дает реальную экономическую величину — общую сумму затрат. Таким образом, в качестве взвешивающего показателя следует выбрать показатель объема продукции. Тогда средняя себестоимость изделия будет равна

$$\bar{X} = 112,5 \cdot 0,09 + 117,5 \cdot 0,18 + 122,5 \cdot 0,24 + 127,5 \cdot 0,49 = 123,15 \text{ тыс. руб.}$$

Частоты повторения признака могут потребовать и применения формулы средней гармонической. Так, показатель «Затраты на производство» в форме относительных величин позволяет также определить среднюю себестоимость изделия:

$$X = \frac{1}{\frac{0,082}{112,5} + \frac{0,172}{117,5} + \frac{0,239}{122,5} + \frac{0,507}{127,5}} = 123,15 \text{ тыс. руб.}$$

Средняя арифметическая величина обладает рядом свойств, позволяющих ускорить расчет.

1. Величина средней арифметической не изменится, если веса всех вариантов умножить или разделить на одно и то же число. Это свойство доказывается элементарно.

2. Если все индивидуальные значения признака (т. е. все варианты) увеличить либо уменьшить в одно и то же число раз (или на одно и то же число), то среднее значение получившегося нового признака будет во столько же раз (или на столько же) отличаться от среднего значения исходного показателя.

Действительно,

$$X' = \frac{E(X \cdot k)m}{Em} = k \cdot X;$$

$$X^1 = \frac{E(X \pm A)\tau}{E\tau} = X \pm A.$$

Свойство 1 используется, как было показано ранее, для расчета средних значений через показатели структуры.

Свойство 2 применяется для ускорения расчетов, особенно если первичные данные представлены в сгруппированном виде.

Так, по приведенным данным найдем новую величину X' , варианты которой определим по формуле

$$x_i = \frac{X - A}{h} \cdot$$

Тогда $X = X' \cdot h + A$.

Переходим к средним величинам:

$$IX \cdot m = ZX' \cdot h \cdot m, \quad ZAm, \\ + \\ Zm, \quad Xm$$

или $X = X' \cdot h + A$.

Для ускорения расчетов важно правильно выбрать величины A (обычно это середина какого-либо интервала) и h (чаще всего это величина интервала изменения признака в какой-либо группе). Пусть, например, $A = 122,5$ и $h = 5$. Получаем последовательность значений величины X_j : $-2, -1, 0, 1$. Среднее значение X' будет равно

$$X' = (-2) \cdot 0,09 + (-1) \cdot 0,18 + 0 \cdot 0,24 + 1 \cdot 0,49 = 0,13. \text{ Теперь } X = 5 \cdot 0,13 + 122,5 = 123,15 \text{ тыс. руб.}$$

4.6. Структурные средние

Особый вид средних величин — структурные средние — применяется для изучения внутреннего строения рядов распределения значений признака, а также для оценки средней величины (степенного типа), если по имеющимся статистическим данным ее расчет не может быть выполнен (например, если бы в рассмотренном примере отсутствовали данные и об объеме производства, и о сумме затрат по группам предприятий).

В качестве структурных средних чаще всего используют показатели *моды* — наиболее часто повторяющегося значения признака — и *медианы* — величины признака, которая делит упорядоченную последовательность его значений на две равные по численности части. В итоге у одной половины единиц совокупности значение признака не превышает медианного уровня, а у другой — не меньше его.

Если изучаемый признак имеет дискретные значения, то особых сложностей при расчете моды и медианы не бывает. Если же данные о значениях признака X представлены в виде упорядоченных интервалов его изменения (интервальных рядов), расчет моды и медианы несколько усложняется. Поскольку медианное значение делит всю совокупность на две равные по численности части, оно оказывается в каком-то из интервалов признака X . С помощью интерполяции в этом медианном интервале находят значение медианы:

$$M_e = X_{m_{Me}} + h_{Me} \cdot \frac{\frac{Z_m}{2} - S_{Me-1}}{m_{Me}}$$

где X_{M_e} — нижняя граница медианного интервала; h_{M_e} — его величина;

$\frac{Z_m}{2}$ — половина от общего числа наблюдений или половина объема того показателя, который используется в качестве взвешивающего в формулах расчета средней величины (в абсолютном или относительном выражении);

S_{M_e} — сумма наблюдений (или объема взвешивающего признака), накопленная до начала медианного интервала;

n_{me} — число наблюдений или объем взвешивающего признака в медианном интервале (также в абсолютном либо относительном выражении).

В нашем примере могут быть получены даже три медианных значения — исходя из признаков количества предприятий, объема продукции и общей суммы затрат на производство:

$$Me = 125 + 5 \frac{50 - 48}{52} = 125,19 \text{ тыс. руб.};$$

$$Me_2 = 120 + 5 \frac{50 - 27}{24} = 124,79 \text{ тыс. руб.};$$

$$Me_3 = 125 + 5 \frac{50 - 49,3}{50,7} = 125,07 \text{ тыс. руб.}$$

Таким образом, у половины предприятий уровень себестоимости единицы продукции превышает 125,19 тыс. руб., половина всего объема продукции производится с уровнем затрат на изделие больше 124,79 тыс. руб. и 50 % общей суммы затрат образуется при уровне себестоимости одного изделия выше 125,07 тыс. руб. Заметим также, что наблюдается некоторая тенденция к росту себестоимости, так как $Me_2 = 124,79$ тыс. руб., а средний уровень равен 123,15 тыс. руб.

При расчете модального значения признака по данным интервального ряда надо обращать внимание на то, чтобы интервалы были одинаковыми, поскольку от этого зависит показатель повторяемости значений признака X . Для интервального ряда с равными интервалами величина моды Определяется как

$$Mo = X_{Mo} + h$$

$$\left(\frac{m_{Mo} - m_{Mo-1}}{m_{Mo} - m_{Mo-1} + m_{Mo} - m_{Mo+1}} \right) h$$

где X_{Mo} — нижнее значение модального интервала;

h — число наблюдений или объем взвешивающего признака в модальном интервале (в абсолютном либо относительном выражении);

m_{Mo-1} — то же d^{19} интервала, предшествующего модальному;

m_{Mo+1} — то же для интервала, следующего за модальным;

h — величина интервала изменения признака в группах.

Для нашего примера можно рассчитать три модальных значения исходя из признаков числа предприятий, объема продукции и суммы затрат. Во всех трех случаях модальный интервал один и тот же, так как для одного и того же интервала оказываются наибольшими и число предприятий, и объем продукции, и общая сумма затрат на производство:

$$52 - 24$$

$$Mo, = 125 + 5 \frac{52 - 24}{52 - 24} = 126,75 \text{ тыс. руб.};$$

$$Mo_2 = 125 + 5 \frac{(52 - 24) + (52 - 0) + 49 - 24}{(49 - 24) + (49 - 0)} = 126,69 \text{ тыс. руб.};$$

$$Mo_3 = 125 + 5 \frac{50,7 - 23,9}{(50,7 - 23,9) + (50,7 - 0)} = 126,73 \text{ тыс. руб.}$$

Таким образом, чаще всего встречаются предприятия с уровнем себестоимости 126,75 тыс. руб., чаще всего выпускается продукция с уровнем затрат 126,69 тыс. руб., и чаще всего затраты на производство объясняются уровнем себестоимости в 123,73 тыс. руб.

4.7 Показатели варивции

Конкретные условия, в которых находится каждый из изучаемых объектов, а также особенности их собственного развития (социальные, экономические и пр.) выражаются соответствующими числовыми уровнями статистических показателей. Таким образом, **вариация**, т. е. несовпадение уровней одного и того же показателя у разных объектов, имеет объективный характер и помогает познать сущность изучаемого явления.

Для измерения вариации в статистике применяют несколько способов.

Наиболее простым является расчет показателя *размаха вариации* H как разницы между максимальным ($X_{\text{тах}}$) и минимальным ($X_{\text{мин}}$) наблюдаемыми значениями признака:

$$H = X_{\text{тах}} - X_{\text{Т,п}} \blacksquare$$

Однако размах вариации показывает лишь крайние значения признака. Повторяемость промежуточных значений здесь не учитывается.

Более строгими характеристиками являются показатели колеблемости относительно среднего уровня признака. Простейший показатель такого типа — *среднее линейное отклонение* L как среднее арифметическое значение абсолютных отклонений признака от его среднего уровня:

$$L = \sum |X_i - \bar{X}| / n .$$

При повторяемости отдельных значений X используют формулу средней арифметической взвешенной:

$$L = (\sum |X_i - \bar{X}| f_i) / \sum f_i .$$

(Напомним, что алгебраическая сумма отклонений от среднего уровня равна нулю.)

Показатель среднего линейного отклонения нашел широкое применение на практике. С его помощью анализируются, например, состав работающих, ритмичность производства, равномерность поставок материалов, разрабатываются системы материального стимулирования. Но, к сожалению, этот показатель усложняет расчеты вероятностного типа, затрудняет применение методов математической статистики. Поэтому в статистических научных исследованиях для измерения вариации чаще всего применяют показатель *дисперсии*.

Дисперсия признака (G^2) определяется на основе квадратической степенной средней:

$$(\Gamma^2 = \frac{1(X_i - \bar{X})^2}{n} \quad \text{или} \quad (\Gamma^2 = \frac{1(X_i - \bar{X})^2 \cdot p_i}{\sum p_i},$$

Показатель O , равный $\sqrt{a^2}$, называется *средним квадратическим отклонением*.

В общей теории статистики показатель дисперсии является оценкой одноименного показателя теории вероятностей и (как сумма квадратов отклонений) оценкой дисперсии в математической статистике, что позволяет использовать положения этих теоретических дисциплин для анализа социально-экономических процессов.

Простыми преобразованиями могут быть получены формулы расчета дисперсии методом моментов:

$$a^2 = \frac{\sum X^2}{n} - (\bar{X})^2;$$

$$a^2 = \frac{\sum X^2 \cdot p_i}{\sum p_i} - \left(\frac{\sum X \cdot p_i}{\sum p_i} \right)^2 = \bar{X^2} - (\bar{X})^2.$$

Здесь $\bar{X^2}$ — среднее значение квадратов признака, или начальный момент второго порядка; \bar{X} — среднее значение признака, или начальный момент первого порядка.

Величина дисперсии признака O^2 носит еще название центрального момента второго порядка.

Формула метода моментов используется довольно часто. На ней основываются, например, методы статистического имитационного моделирования. Кроме того, если первичные данные сгруппированы, метод моментов позволяет ускорить расчет дисперсии по аналогии с расчетом среднего значения.

Величина дисперсии не зависит от начала отсчета, т. е. все индивидуальные значения признака можно увеличить или уменьшить на одно и то же число A . Это свойство очевидно, ибо с увеличением или уменьшением значений признака X аналогично изменяется и показатель среднего уровня.

Численное значение дисперсии зависит от масштаба измерения признака X. При увеличении (или уменьшении) всех значений признака в C раз показатель дисперсии нового, увеличенного (или уменьшенного) признака будет больше (или меньше) дисперсии прежнего значения признака в C² раз, т. е.

$$a^2(X-C) = c^2 a^2(X).$$

Если первичные данные сгруппировать, то дисперсия признака может быть определена как сумма так называемой *межгрупповой дисперсии* — $S^2_{\text{м гр}}$ и среднего значения *внутригрупповых* — δ^2 , т. е.

Вывести эту формулу несложно, если учесть, что межгрупповая дисперсия рассчитывается как

$$S^2_{\text{м гр}} = \frac{\sum_{j=1}^k (X_j - X)^2 n_j}{N}$$

где k — количество групп, на которые разбита вся совокупность; n_j — количество объектов, наблюдений, включенных в группу j; X_j — среднее значение признака по группе j; X — общее среднее значение признака. Среднее значение внутригрупповых дисперсий рассчитывается по формуле

$$\delta^2 =$$

k

i=i

$$\text{где } \delta^2 = \frac{\sum_{i=1}^m m_i \dots}{m} = \dots (X)$$

Подставляя $S^2_{\text{м гр}}$ и δ^2 в формулу сложения дисперсий, выходим на формулу расчета дисперсии методом моментов, что и подтверждает правило сложения дисперсий. Свойство сложения дисперсий используется для измерения степени взаимосвязи признаков. Предыдущие два свойства способствуют ускорению расчетов, если первичные данные представлены в сгруппированном виде с равными

интервалами. Вводя вместо прежних значений признака X новые, полученные по формуле

$$x_i = (X_i - A) / h,$$

убеждаемся, что

$$a^2(X) = n^2 \cdot a^2(X') = n^2 \cdot \{M^2 - \sum x_i^2\}.$$

Если исходные данные представлены в форме интервального ряда распределения, т. е., по существу, первичные данные распределены по группам, то следовало бы и σ^2 рассчитывать по правилу сложения дисперсий. Но обычно это сделать невозможно из-за того, что точные средние значения признака в каждом интервале неизвестны. При замене средних значений признака серединами интервалов получающаяся межгрупповая дисперсия оказывается несколько больше общей дисперсии — ориентировочно на величину $h^2 / 12$ (поправка Шеппарда). На практике эту поправку вводят редко и подсчитываемая по данным интервального ряда распределения дисперсия считается достаточно точной оценкой искомой общей дисперсии:

$$\frac{\sum_{i=1}^k (x_i - K)^2 \cdot m_i}{n}$$

к

1=1 где к — количество интервалов;
X — значение признака X в
середине j-го интервала.

Для приведенного ранее примера получаем

X'	-2	-1	0	1
m	0,09	0,18	0,24	0,49
$(X')^2$ т.	0,36	0,18	0	0,49

Таким образом,

$$\frac{\sum (x_i - K)^2 \cdot m_i}{n} = 1,03.$$

Так как $(X')^2 = 0,13^2$, то

$$a^2 = 5^2 - (1,03 - 0,0169) = 25,3275.$$

Непосредственный расчет по исходным данным дает тот же результат, но оказывается более трудоемким.

Если вариация оценивается по небольшому числу наблюдений, взятых из неограниченной генеральной совокупности, то и среднее

значение признака определяется с некоторой погрешностью. Расчетная величина дисперсии оказывается смещенной в сторону уменьшения. Для получения несмещенной оценки выборочную дисперсию, полученную по приведенным ранее формулам, надо умножить на величину $n / (n - 1)$. В итоге при малом числе наблюдений (< 30) дисперсию признака рекомендуется вычислять по формуле

$$a^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1} \quad \text{или} \quad a^2 = \frac{n}{n - 1} (\overline{X^2} - (\bar{X})^2).$$

Обычно уже при $n > (15 + 20)$ расхождение смещенной и несмещенной оценок становится несущественным. По этой же причине обычно не учитывают смещенность и в формуле сложения дисперсий.

Если из генеральной совокупности сделать несколько выборок и каждый раз при этом определять среднее значение признака, то возникает задача оценки колеблемости средних. Оценить дисперсию *среднего значения* можно и на основе всего одного выборочного наблюдения по формуле

$$a^2(X) = a^2 / n,$$

где n — объем выборки; T^2 — дисперсия признака, рассчитанная по данным выборки.

Величина $|l| = \sqrt{0^m(X)} = \sqrt{G^2 / n}$ носит название *средней ошибки выборки* и является характеристикой отклонения выборочного среднего значения признака X от его истинной средней величины. Показатель средней ошибки используется при оценке достоверности результатов выборочного наблюдения.

Формулы

$$X_w = p, \quad l / p = W; \quad a^2 = W(1 - W); \quad |l_w| = l/W(1 - W) / p$$

используются для оценки точности выборочного значения доли (удельного веса) как *средней величины альтернативного признака*.

Под альтернативным понимается такой статистический показатель, который принимает одно из двух взаимоисключающих значений (пол — мужской или женский; изделие — годное или негодное; план по выпуску продукции — выполнен или не выполнен; заказ — выполнен менее чем на 90 % или более чем на 90 % и т. д.). Как видим, конкретное содержание альтернативного признака устанавливается самим исследователем. Обычно считают, что если признак X принял интересующее нас значение, то его величина равна 1, в противном случае $X = 0$. В результате в n_1 наблюдениях имеем интересующее нас явление (когда $X = 1$), а в n_2 случаях оно отсутствует (когда $X = 0$). Таким образом,

$X_w = (1 \cdot n_1 + 0 \cdot n_2) / (n_1 + n_2) = n_1 / (n_1 + n_2) = n_1 / n = W$, т. е. среднее значение альтернативного показателя равно частоте его появления ($W = n_1 / n$). Аналогично

$$s^2 = \frac{(1 - W)^2 \cdot n_1 + (0 - W)^2 \cdot n_2}{n_1 + n_2} = (1 - W)^2 \cdot W + W^2 \cdot (1 - W) = W(1 - W),$$

т. е. дисперсия альтернативного показателя равна произведению частоты его появления на частоту его отсутствия.

Заметим, что в указанном виде формулы средней ошибки применяются в случае выборочного наблюдения повторного типа (выборки с возвратом). Для бесповторной выборки (выборки без возврата) учитывается постепенное сокращение объема генеральной совокупности, а формулы приобретают вид

$$|1| = \frac{1}{\sqrt{W \cdot (1 - W) \cdot N}} \cdot \sqrt{W \cdot (1 - W) \cdot (1 - n/N)} = \sqrt{W(1 - W) \cdot (1 - n/N) / N}.$$

Например, если при обходе 100 рабочих мест обнаруживается, что 80 из них используются, то расчетный коэффициент использования рабочих мест равен, естественно, 80 %, или 0,8. Но поскольку такую оценку можно рассматривать как случайную величину, то истинный коэффициент использования рабочих мест будет находиться в пределах от (0,8 - 11) до (0,8 + 11). Этот вывод справедлив с вероятностью 0,683, причем

$$Ц = 10,8(1 - 0,8) / 100 = 0,04 \quad (0,76 < W < 0,84 \text{ с } P = 0,683).$$

Добавим, что с вероятностью 0,954 истинное значение коэффициента использования рабочих мест будет в пределах от (0,8 - 2 * 0,04) до (0,8 + 2 * 0,04), или от 72 % до 88 %.

С вероятностью 0,997, т. е. практически всегда, истинное значение данного коэффициента находится в пределах от (0,8 - 3 * 0,04) до (0,8 + 3 * 0,04), или от 68 % до 92 %.

При увеличении коэффициента доверия (множителя перед Ц) получаем более правдоподобный, но практически менее ценный ответ о возможном значении коэффициента использования рабочих мест.

Для сравнения вариаций нескольких признаков по одной и той же совокупности объектов показатели вариации приводятся к сопоставимому виду. Достигается это сравнением среднего квадратического (либо среднего линейного) отклонения со средним уровнем того же признака. Получаемые величины называются *коэффициентами вариации*. Значения коэффициентов вариации обычно указывают в процентах. В статистике совокупности, имеющие коэффициент вариации больше 30-35 %, принято считать неоднородными.

У такого способа оценки вариации есть и существенный недостаток. Действительно, пусть, например, исходная совокупность рабочих, имеющих средний стаж 15 лет, со средним

квадратическим отклонением $\sigma = 10$ лет, «состарилась» еще на 15 лет. Теперь $\bar{X} = 30$ лет, а среднеквадратическое отклонение по-прежнему равно 10. Совокупность, ранее бывшая неоднородной ($10 / 15 \cdot 100 = 66,7\%$), со временем оказывается, таким образом, вполне однородной ($10 / 30 \cdot 100 = 33,3\%$).

Глава 5. ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЯВЛЕНИЙ

5.1. Ряды динамики. Классификация

Ряд динамики, хронологический ряд, динамический ряд, временной ряд — это последовательность упорядоченных во времени числовых показателей, характеризующих уровень развития изучаемого явления. Всякий ряд динамики включает, следовательно, два обязательных элемента: во-первых, время и, во-вторых, конкретное значение показателя, или уровень ряда.

Ряды динамики различаются по следующим признакам.

1. По **времени** — моментные и интервальные ряды. *Интервальный ряд динамики* — последовательность, в которой уровень явления относится к результату, накопленному или вновь произведенному за определенный интервал времени. Таковы, например, ряды показателей объема продукции по месяцам года, количества отработанных человеко-дней по отдельным периодам и т. д. Если же уровень ряда показывает фактическое наличие изучаемого явления в конкретный момент времени, то совокупность уровней образует *моментный ряд динамики*. Примерами моментных рядов могут быть последовательности показателей численности населения на начало года, величины запаса какого-либо материала на начало периода и т. д. Важное аналитическое отличие моментных рядов от интервальных состоит в том, что сумма уровней интервального ряда дает вполне реальный показатель — общий выпуск продукции за год, общие затраты рабочего времени, общий объем продаж акций и т. д., сумма же уровней моментного ряда, хотя иногда и подсчитывается, но реального содержания, как правило, не имеет.

2. По **форме представления уровней**— ряды абсолютных, относительных и средних величин (табл. 5.1 — 5.3).

3. По **расстоянию между датами или интервалам времени** выделяют полные и неполные хронологические ряды.

Полные ряды динамики имеют место, когда даты регистрации или окончания периодов следуют друг за другом с равными интервалами. Это равноотстоящие ряды динамики (см. табл. 5.1 и 5.2). *Неполные* — когда принцип равных интервалов не соблюдается (см. табл. 5.3).

4. По **числу показателей** можно выделить изолированные и комплексные (многомерные) ряды динамики. Если ведется анализ во времени одного показателя, имеем *изолированный ряд динамики* (см. табл. 5.1 и 5.2). *Комплексный ряд динамики* получаем в том случае, когда в хронологической последовательности дается система показателей, связанных между собой единством процесса или явления (см. табл. 5.3).

Т а б л и ц а 5.1

Объем продаж долларов США на ММВБ, млн долл.

Дата	10.01.94	11.01.94	12.01.94	13.01.94
Объем продаж	126,750	124,300	148,800	141,400

Т а б л и ц а 5.2

Индекс инфляции в 1993 г. (на конец периода, в % к декабрю 1992 г.)

Период	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
Индекс инфляции	126	162	190	221	264	310

5.2. Правила построения рядов динамики

Т а б л и ц а 5.3

Потребление основных продуктов питания на одного члена семьи, кг/год

Продукты	1980	1985	1990	1991	1992	1993
Мясо и мясопродукты	80,0	78,4	74,1	68,3	58,7	63,2
Молоко и молочные продукты	411,2	389,6	378,9	345,4	280,4	285,6
Хлебные продукты	101,2	91,6	85,7	91,8	98,0	105,8

Чтобы о развитии явления можно было получить представление при помощи числовых уровней, при составлении ряда динамики должны выполняться следующие требования.

1. **Периодизация развития**, т. е. расчленение его во времени на однородные этапы, в пределах которых показатель подчиняется одному

закону развития. Это, по существу, типологическая группировка во времени. Периодизация может осуществляться несколькими методами.

А. *Исторический метод*. Периодизация осуществляется на основе «узаконенной» структуры динамики, при этом обращают внимание на значимые даты и события, а именно: время принятия управленческих решений по данному показателю, смену хозяйственного механизма, смену руководства, войны и т. п. Недостатком этого метода является то, что точные временные границы периодов путем теоретического анализа удается получить крайне редко.

Б. *Метод параллельной периодизации*. Идея этого метода заключается в следующем. Пусть Y — анализируемый показатель, развернутый в динамический ряд $\{Y_t\}$, где Y_t — значение уровня ряда в момент (интервал) времени t . Возможно, существует показатель X , которому соответствует динамический ряд $\{X_t\}$, определяющий поведение исследуемого показателя Y . Тогда в роли однокачественных периодов развития Y нужно взять периоды X .

Рассмотрим условный пример:

Показатель	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
X	10	9	11	13	12	18	17	20	21
Y	20	19	21	24	24	35	34	40	41

Периоды однокачественной динамики показателей X легко выделить: это 1981-1985 и 1986-1989 гг. Линейный коэффициент корреляции между этими рядами очень высок: $R = 0,995$. Таким образом, можно считать, что ряд X полностью определяет значение уровней ряда Y . Теперь, если предстоит качественный скачок показателя X , то с очень большой степенью вероятности можно ожидать аналогичных изменений показателя Y . В качестве недостатка метода параллельной периодизации следует отметить сложности в нахождении X — детерминирующего показателя. Более того, во многих случаях такой параметр вообще невозможно найти, так как он должен обладать весьма редкими свойствами — связью с анализируемым показателем и, главное, неоспоримыми временными границами периодов.

В. *Методы многомерного статистического анализа*. Часто требуется выделить однокачественные периоды в развитии явлений или процессов, получить адекватное отображение которых с помощью одного лишь показателя трудно. К таковым относятся, в частности, здоровье населения, развитие сельскохозяйственного производства и многие другие. Очевидно, что даже такие комплексные показатели, как смертность, продолжительность жизни, заболеваемость, недостаточны для эквивалентного описания столь сложного, интегрированного явления, как здоровье. Необходима система показателей, иначе говоря — компл системы показателей очевидны:

— учитывается многообразие аспектов явления;

— амортизируется искажающее воздействие недостоверных и неточных статистических данных;

— наличие множества показателей повышает обоснованность статистических выводов, т. е. обеспечивается надежность их экстраполяции.

Идеальным выходом является использование множества, включающего все характеристики процесса. Однако это не всегда возможно по разным причинам, и чаще всего вследствие недоступности статистической информации. На основе комплексных динамических рядов (системы показателей) периодизация реализуется методом многомерной средней и методами факторного анализа.

Однокачественность уровней временного ряда означает, что в пределах всего изучаемого периода, к которому относятся уровни, должна быть проведена типологическая группировка.

После выделения однородных групп могут использоваться и анализироваться уровни ряда. Это требование может быть сформулировано как обеспечение сравнимости по структуре совокупности, для чего обычно применяется стандартная, нормативная структура.

2. Статистические данные должны быть сопоставимы по территории, кругу охватываемых объектов, единицам измерения, времени регистрации, ценам, методологии расчета.

Сопоставимость по территории означает, что данные по странам и регионам, границы которых изменились, должны быть пересчитаны в старых пределах. *Сопоставимость по кругу охватываемых объектов* означает сравнение совокупностей с равным числом элементов. Территориальная и объемная сопоставимость обеспечивается смыканием рядов динамики, при этом либо абсолютные уровни заменяются относительными, либо делается пересчет в условные абсолютные уровни. Не возникает особых сложностей при обеспечении *сопоставимости* данных *по единицам измерения*; *стоимостная сравнимость* достигается системой сопоставимых цен. Трудности могут появиться при сравнении данных по моменту регистрации. В большей степени это относится к сезонным явлениям. В таких случаях даже регистрации на одну и ту же дату часто бывает недостаточно для обеспечения сопоставимости. Например, численность скота в домашнем хозяйстве на 20.11.1980 г. и 20.11.1990 г. качественно различается в связи с ранней зимой 1980 г., что привело соответственно к раннему забоя скота. Регистрацию таких процессов лучше выполнять в «нейтральные» даты. Это середина зимы, когда забой прекращается, и середина лета, когда процесс появления приплода стабилизируется и заканчивается.

3. Величины временных интервалов должны соответствовать интенсивности изучаемых процессов. Чем больше вариация уровней во времени, тем чаще следует делать замеры. Соответственно для стабильных процессов интервалы можно увеличить.

Так, переписи населения достаточно проводить один раз в десять лет; учет национального дохода, урожая ведется раз в год, ежедневно

регистрируются курсы покупки и продажи валют, ежечасно — температура воздуха и т. п.

4. Числовые уровни рядов динамики должны быть **упорядоченными во времени**. Не допускается анализ рядов с пропусками отдельных уровней, если же такие пропуски неизбежны, то их восполняют условными расчетными значениями.

5.3. Показатели анализа рядов динамики

При изучении явления во времени перед исследователем встает проблема описания интенсивности изменения и расчета средних показателей динамики. Решается она путем построения соответствующих показателей. Для характеристики интенсивности изменения во времени такими показателями будут:

- 1) абсолютный прирост,
- 2) темпы роста,
- 3) темпы прироста,
- 4) абсолютное значение одного процента прироста.

В случае, когда сравнение проводится с периодом (моментом) времени, начальным в ряду динамики, получают **базисные показатели**. Если же сравнение производится с предыдущим периодом или моментом времени, то говорят о **цепных показателях**.

Расчет показателей динамики представлен в следующей таблице.

Показатель	Базисный	Цепной
Абсолютный прирост (А) ; А) ; А) ; А)	$Y_1 - Y_0$	$Y_t - Y_M$
Коэффициент роста	$Y_t : Y_0$	$Y_t : Y_{t-1}$
Темп роста (Т)	$\langle \%, \%, \rangle - 100$	$(Y_t : Y_{t-1}) - 100$
Коэффициент прироста (К _{пр})	$Y_t - Y_0$	$Y_t - Y_{t-1}$
	$A_{баз} : Y_0$	1
Темп прироста (Т)	$K_{пр} * 100 - 100$	$\frac{K_{пр} - 100}{100}$
Абсолютное значение одного процента прироста (А)	$Y_0 : 100$	$Y_H : 100;$ $A : T_{пр}; Y - Y_{..}$ $T_{пр} - 100$

$$A = Z A$$

$$K_{пр} = n K_{пр}$$

$$i=1$$

Рассмотрим пример. Имеются данные об объемах и динамике продаж акций на 15 крупнейших биржах России за пять месяцев 1993 г.

Показатель	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
Объем продаж, млн руб.	709,98	1602,61	651,83	220,80	327,68	277,12
Абс.прирост:						
цепной,	—	892,63	-950,78	-431,03	106,88	-50,56
базисный	—	892,63	-58,15	-489,18	-382,3	-432,86
Коэффициент (индекс)						
роста цепной	—	2,257	0,407	0,339	1,484	0,846
Темп роста, %:						
цепной,	—	225,7	40,7	33,9	148,4	84,6
базисный	100	225,7	91,8	31,1	46,2	39,0
Темп прироста						
цепной, %	—	125,7	-59,3	-66,1	48,4	-15,4
базисный, %	—	125,7	-8,2	-68,9	-53,8	-61,0
Абсолютное значение						
1 % прироста (цепной)	—	7,10	16,03	6,52	2,21	3,28

Система средних показателей динамики включает: средний уровень ряда, средний абсолютный прирост, средний темп роста, средний темп прироста.

Средний уровень ряда — это показатель, обобщающий итоги развития явления за единичный интервал или момент из имеющейся временной последовательности. Расчет среднего уровня ряда динамики определяется видом этого ряда и величиной интервала, соответствующего каждому уровню.

Для интервальных рядов с равными периодами времени средний уровень Y рассчитывается следующим образом:

$$Y = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} \quad \text{или} \quad Y = \frac{\sum_{i=0}^n XY_i}{n+1},$$

где n или $(n + 1)$ — общая длина временного ряда или общее число равных временных отрезков, каждому из которых соответствует свой уровень Y ($i = 1, 2, \dots, n$ или $i = 0, 1, 2, \dots, n$).

Если в интервальном ряду отрезки имеют неравную длительность, то средний уровень рассчитывается по формуле средней арифметической:

$$Y = \frac{2Y, t,}{A} \quad \text{или} \quad Y = \frac{2Y,}{D}$$

Выбор формулы определяется характером исходных данных; при этом числитель должен иметь реальное содержание.

Для моментных временных рядов величина среднего уровня зависит от того, как шло развитие явления в рамках интервалов, разделяющих отдельные наблюдения. Обычно считают, что в пределах каждого периода, разделяющего моментные наблюдения, развитие происходило по линейному закону. Тогда общий средний уровень находится как среднее значение из средних по каждому интервалу. Для моментного ряда с равноотстоящими моментами получаем в итоге формулу средней хронологической.

Вид формулы определяется способом нумерации уровней. Если уровни нумеруются начиная с нуля, то средняя хронологическая имеет вид

$$Y = \frac{1}{2} Y + Y + \dots + Y + \frac{1}{2}$$

п

Если же уровни обозначены Y_1, Y_2, \dots, Y_k , формула получает вид

$$\bar{Y} = \frac{-Y_1 + Y_2 + \dots + Y_k + Y_{k+1}}{k - 1}$$

Для моментного ряда с неравными интервалами предварительно находятся значения уровней в серединах интервалов:

$$\bar{Y} = \frac{Y_0 + Y_1}{2} \quad \bar{Y} = \frac{Y_1 + Y_2}{2} \quad \bar{Y} = \frac{Y_n + Y_{n+1}}{2}$$

а затем определяется общий средний уровень ряда:

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n ZY, t,}{A \cdot 1}$$

Рассмотрим примеры. 1. По данным табл. 5.1,

$$Y = \frac{126,75 + 124,3 + 148,9 + 141,1}{4} = 135,3 \text{ млн валютных единиц.}$$

2. Имеются данные о валютном курсе на ММВБ (руб./до л.):

Дата	13.12.93	14.12.93	15.12.93	16.12.93	17.12.93
Курс	1231	1237	1247	1247	1250

$$\bar{Y} = \frac{\frac{1231}{2} + 1237 + 1247 + 1247 + \frac{1250}{2}}{5 - 1} = \frac{4971,5}{4} = 1242,9 \text{ руб./долл.}$$

Средний абсолютный прирост рассчитывается по формулам в зависимости от способа нумерации интервалов (моментов).

$$D^*_{абз} : n \quad \text{или} \quad D^*_{абз} (n - 1)$$

Средний темп роста:

$$T = K \cdot 100,$$

где K — средний

коэффициент роста, рассчитанный как

$$I - 7 = 1 / PK_{цеп} = \sqrt[n]{K_{баз}}$$

Здесь $K_{цеп}$ — цепные коэффициенты роста; $K_{баз}$ — базисный коэффициент роста.

Если нумерация уровней ряда начинается с единицы, то формула среднего коэффициента роста выглядит следующим образом:

$$Kp = \sqrt[n]{PK_{цеп}} = \sqrt[n]{K_{баз}}$$

Средний темп прироста (%) определяется по единственной методологии:

$$ТПР = T_p - 100$$

Например, по данным об объемах продаж акций имеем:

$$A = \frac{-432,86}{6 - 1} = -86,572 \text{ млн руб.};$$

$$T = 39 \cdot 100 = 82,8 \%$$

$$T = 82,8 - 100 = -17,2 \% \text{ в месяц.}$$

5.4. Структура ряда динамики.
Проверка ряда на наличие тренда

Всякий ряд динамики теоретически может быть представлен в виде составляющих:

1) тренд—основная тенденция развития динамического ряда (к увеличению либо снижению его уровней);

2) циклические (периодические) колебания, в том числе сезонные;

3) случайные колебания.

Изучение тренда включает два основных этапа:

1) ряд динамики проверяется на наличие тренда;

2) производится выравнивание временного ряда и непосредственное выделение тренда с экстраполяцией полученных результатов.

Проверка на наличие тренда в ряду динамики может быть осуществлена по нескольким критериям.

1. *Метод средних.* Изучаемый ряд динамики разбивается на несколько интервалов (обычно на два), для каждого из которых определяется средняя величина (Y_1 , Y_2). Выдвигается гипотеза о существенном различии средних. Если эта гипотеза принимается, то признается наличие тренда.

2. *Фазочастотный критерий знаков первой разности (Валлиса и Мура).* Суть его заключается в следующем: наличие тренда в динамическом ряду утверждается в том случае, если этот ряд не содержит либо содержит в приемлемом количестве фазы — изменение знака разности первого порядка (абсолютного цепного прироста).

3. *Критерий Кокса и Стюарта.* Весь анализируемый ряд динамики разбивают на три равные по числу уровней группы (в том случае, если количество уровней ряда динамики не делится на три, недостающие уровни нужно добавить) и сравнивают между собой уровни первой и последней групп.

4. *Метод серий.* По этому способу каждый конкретный уровень временного ряда считается принадлежащим к одному из двух типов: например, если уровень ряда меньше медианного значения, то считается, что он имеет тип А, в противном случае — тип В.

Теперь последовательность уровней временного ряда выступает как последовательность типов. Так, временной ряд уровней брачности (см. ниже) имеет после упорядочения по возрастанию на 7-м месте значение 9,9 и на 8-м месте — значение 10,4. Отсюда медиана ряда равна $(9,9 + 10,4) : 2 = 10,15$. Ряд типов выглядит как

В В В В В В В А А А А А А .

В образовавшейся последовательности типов определяется число серий. Серией называется любая последовательность элементов одинакового типа, граничащая с элементами другого типа. В данном примере число серий (R) равно 2.

Для приведенного в данной главе (см. ниже) ряда объемов продаж акций по месяцам имеем последовательность типов

А А В В В А А А В В А В .

Для данного ряда $R = 6$.

Если во временном ряду общая тенденция к росту или снижению отсутствует, то количество серий является случайной величиной, распределенной приблизительно по нормальному закону (для $n > 10$). Следовательно, если закономерности в изменениях уровней нет, то случайная величина R оказывается в доверительном интервале

$R - t_{\alpha} < R < R + t_{\alpha}$. Параметр t назначается в соответствии с принятым уровнем доверительной вероятности P .

Например:

P	0,683	0,950	0,954	0,990	0,997
t	1	1,960	2	2,576	3

Среднее число серий

$R = (n + 1) / 2$. Среднее квадратическое отклонение числа серий $\sigma_R = \sqrt{(n - 1) / 4}$. Здесь n — число уровней ряда.

Выражение для доверительного интервала приобретает вид

$$(n + 1 - t / ((n - 1)) / 2 < R < (n + 1 + t / ((n - 1)) / 2 .$$

Полученные границы доверительного интервала округляют до целых чисел, уменьшая нижнюю границу и увеличивая верхнюю. В нашем примере (для $P = 0,954$) имеем:

ряд уровней брачности — $3 < R < 12$;

ряд объема продаж акций — $3 < R < 10$.

Как видно, для ряда динамики уровня брачности показатель числа серий $R = 2$ выходит за пределы возможного случайного поведения и, следовательно, в изменении уровней ряда имеется общая закономерность, тенденция. Напротив, для ряда объемов продажи акций число серий $R = 6$ вполне (с $P = 0,954$) укладывается в пределах случайного поведения и гипотеза о наличии общей закономерности снижения или возрастания объемов продаж во времени не может быть принята (с вероятностью ошибки 0,046).

Непосредственное выделение тренда может быть произведено тремя методами.

1. *Укрупнение интервалов.* Ряд динамики разделяют на некоторое достаточно большое число равных интервалов. Если средние уровни по интервалам не позволяют увидеть тенденцию развития явления, переходят к расчету уровней за большие промежутки времени, увеличивая длину каждого интервала (одновременно уменьшается количество интервалов).

2. *Скользящая средняя.* В этом методе исходные уровни ряда заменяются средними величинами, которые получают из данного уровня и нескольких симметрично его окружающих. Целое число уровней, по которым рассчитывается среднее значение, называют интервалом сглаживания. Интервал может быть нечетным (3, 5, 7 и т. д. точек) или четным (2, 4, 6 и т. д. точек).

При нечетном сглаживании полученное среднее арифметическое значение закрепляют за серединой расчетного интервала, при четном этого делать нельзя. Поэтому при обработке ряда четными интервалами их искусственно делают нечетными, для чего образуют ближайший больший нечетный интервал, но из крайних его уровней берут только 50 %.

Недостаток методики сглаживания скользящими средними состоит в условности определения сглаженных уровней для точек в начале и конце ряда. Получают их специальными приемами — расчетом средней арифметической взвешенной. Так, при сглаживании по трем точкам выравненное значение в начале ряда рассчитывается по формуле

$$Y_1 = (5Y_1 + 2Y_2 - Y_3) / 6 .$$

Для последней точки расчет симметричен. При сглаживании по пяти точкам имеем:

$$\begin{aligned} _Y_1 &= (3Y_1 + 2Y_2 + Y_3 - Y_4) / 5 , \\ Y_2 &= (4Y_1 + 3Y_2 + 2Y_3 + Y_4) / 10 . \end{aligned}$$

Для последних двух точек ряда расчет сглаженных значений полностью симметричен сглаживанию в двух начальных точках.

Формулы расчета по скользящей средней выглядят, в частности, следующим образом:

$$\begin{aligned} & y_{t-2} + y_{t-1} + y_{t+1} + y_{t+2} \\ \text{для 3-членной } Y_t &= \frac{\quad}{3} ; \\ & Y_{t-2} + Y_{t-1} + Y_t + Y_{t+1} + Y_{t+2} \\ \text{для 5-членной } Y_t &= \frac{\quad}{5} . \end{aligned}$$

3. *Аналитическое выравнивание.* Под этим понимают определение основной проявляющейся во времени тенденции развития изучаемого явления. Развитие предстает перед исследователем как бы в зависимости только от течения времени. В итоге выравнивания временного ряда получают наиболее общий, суммарный, проявляющийся во времени результат действия всех причинных факторов. Отклонение конкретных уровней ряда от уровней, соответствующих общей тенденции, объясняют действием факторов, проявляющихся случайно или циклически. В результате приходят к трендовой модели

$$Y_t = f(t) + \xi_t ,$$

где $f(t)$ — уровень, определяемый тенденцией развития;

ξ_t — случайное и циклическое отклонение от тенденции.

Целью аналитического выравнивания динамического ряда является определение аналитической или графической зависимости $f(t)$. На практике по имеющемуся временному ряду задают вид и находят параметры функции $f(t)$, а затем анализируют поведение отклонений от

тенденции. Функцию $f(t)$ выбирают таким образом, чтобы она давала содержательное объяснение изучаемого процесса.

Чаще всего при выравнивании используются следующие зависимости:

линейная $f(t) = a_0 + a_1 t$;

параболическая $f(t) = a_0 + a_1 t + a_2 t^2$,

экспоненциальные $f(t) = \exp(a_0 + a_1 t)$

или $f(t) = \exp(a_0 + a_1 t + a_2 t^2)$.

Линейная зависимость выбирается в тех случаях, когда в исходном временном ряду наблюдаются более или менее постоянные абсолютные цепные приросты, не проявляющие тенденции ни к увеличению, ни к снижению.

Параболическая зависимость используется, если абсолютные цепные приросты сами по себе обнаруживают некоторую тенденцию развития, но абсолютные цепные приросты абсолютных цепных приростов (разности второго порядка) никакой тенденции развития не проявляют.

Экспоненциальные зависимости применяются, если в исходном временном ряду наблюдается либо более или менее постоянный относительный рост (устойчивость цепных темпов роста, темпов прироста, коэффициентов роста), либо, при отсутствии такого постоянства, — устойчивость в изменении показателей относительного роста (цепных темпов роста цепных же темпов роста, цепных коэффициентов роста цепных же коэффициентов или темпов роста и т. п.).

Оценка параметров (a_0, a_1, a_2, \dots) осуществляется следующими методами:

- 1) методом избранных точек,
- 2) методом наименьших расстояний,
- 3) методом наименьших квадратов (МНК).

В большинстве расчетов используют метод наименьших квадратов (см. гл. 7), который обеспечивает наименьшую сумму квадратов отклонений фактических уровней от выравненных:

$$\min \sum (Y_t - f(t))^2.$$

Для линейной зависимости ($f(t) = a_0 + a_1 t$) параметр a_0 обычно интерпретации не имеет, но иногда его рассматривают как обобщенный начальный уровень ряда; a_1 — сила связи, т. е. параметр, показывающий, насколько изменится результат при изменении времени на единицу. Таким образом, a_1 можно представить как постоянный теоретический абсолютный прирост.

Построив уравнение регрессии, проводят оценку его надежности. Это делается посредством критерия Фишера (F). Фактический уровень ($P_{\text{факт}}$) сравнивается с теоретическим (табличным) значением:

$$\begin{aligned}
 & \frac{a^2}{k-1} \text{ факт} & \sigma_{\text{фц}}^2 > \sigma_{\text{ост}}^2 & \text{И} \\
 & \text{^факт} & & \text{^факт} \\
 & & & \sigma_{\text{ост}}^2 (k-1) \\
 & & & \\
 & p - k
 \end{aligned}$$

где k — число параметров функции, описывающей тенденцию; p — число уровней ряда;

$$I(Y - f(t))^2$$

$$\sigma_{\text{факт}}^2 = \sigma_y^2 - \text{лр}^2 = \frac{I(f(t) - y)^2}{n}$$

$$\sigma_y^2 = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n} = \sigma_{\text{факт}}^2 + \sigma_{\text{ост}}^2$$

$\sigma_{\text{факт}}^2$ сравнивается с $F_{\text{теор}}$ при $v_1 = (k - 1)$, $v_2 = (p - k)$ степенях свободы и уровне значимости α (обычно $\alpha = 0,05$). Если $\sigma_{\text{факт}}^2 > \sigma_{\text{теор}}^2$ то уравнение регрессии значимо, т. е. построенная модель адекватна фактической временной тенденции.

В качестве примера рассмотрим число зарегистрированных браков на 1000 жителей России за период с 1977 по 1990 г.:

Год	Число зарегистрированных браков, %о	t	y · t	t ²	f(t)
1977	11,2	- 13	- 145,6	169	11,077
1978	10,9	- 11	- 119,9	121	10,931
1979	10,7	- 9	- 96,3	81	10,785
1980	10,6	- 7	- 74,2	49	10,639
1981	10,6	- 5	- 53,2	25	10,493
1982	10,4	- 3	- 31,2	9	10,347
1983	Ю,4	- 1	- 10,4	1	10,202
1984	9,6	1	9,6	1	10,056
1985	9,7	3	29,1	9	9,910
1986	9,8	5	49,0	25	9,764
1987	9,9	7	69,3	49	9,618
1988	9,5	9	85,5	81	9,472
1989	9,4	11	103,4	121	9,326
1990	9,1	13	118,3	169	9,180
<i>Итого</i>	141,8	0	- 66,4	910	141,800

Выравнивание проведено по линейной трендовой модели. Оценка параметров уравнения выполнена методом наименьших квадратов.

$$a_0 = \frac{141,8}{14} = 10,1286; \quad a_1 = \frac{-66,4}{910} = -0,073.$$

Таким образом, $f(t) = y_t = 10,128 - 0,073t$ для $t = -13, -11, -9, \dots, +13$, или $f(t) = y_t = 11,077 - 0,146t$ для $t = 0, 1, \dots, 13$.

Параметры последнего уравнения регрессии можно интерпретировать следующим образом: $a_0 = 11,077$ — это исходный уровень брачности по России за период до 1977 г.; $a_1 = -0,146$ — показатель силы связи, т. е. в России за период с 1977 по 1990 г. происходило снижение уровня брачности на 0,146 % ежегодно.

Следующий шаг аналитического выравнивания — оценка надежности уравнения регрессии:

$$a_1 = \frac{2 \sum (y_t - \hat{y}_t)^2}{n} = 0,37633;$$

$$\begin{aligned} &= 0,34589; \\ \text{факт} \quad \pi &= 136,4. \\ &\text{факт} \end{aligned}$$

$$\sigma_{\text{ост}}^2 = \sigma_y^2 - \sigma_{\text{факт}}^2 = 0,03044;$$

$$0,34589 \cdot (14 - 2) \quad 0,03044 \cdot (2 - 1)$$

Таким образом, $F = 4,747$; $a = 0,05$; $v_1 = (k - 1) - 1$; $v_2 = (n - k) = 12$ и $F_{\text{теор}} = 9,330$ при $a = 0,01$, $v_1 = 1$, $v_2 = 12$.

$\hat{a}_{\text{факт}} > \hat{a}_{\text{теор}}$ и уравнение прямой адекватно отражает сложившуюся в исследуемом ряду динамики тенденцию.

5.5. Анализ сезонных колебаний

Если в анализируемой временной последовательности наблюдаются устойчивые отклонения от тенденции (как в большую, так и в меньшую сторону), то можно предположить наличие в ряду динамики некоторых (одного или нескольких) колебательных процессов. Это особенно заметно, когда изучаемые явления имеют сезонный характер, — возрастание или убывание уровней повторяется регулярно с интервалом в один год (например, производство молока и мяса по месяцам года, потребление топлива и электроэнергии для бытовых нужд, сезонная продажа товаров и т. д.).

Уровень сезонности оценивается с помощью:

- 1) индексов сезонности;
- 2) гармонического анализа.

Индексы сезонности показывают, во сколько раз фактический уровень ряда в момент или интервал времени t больше среднего уровня либо уровня, вычисляемого по уравнению тенденции $f(t)$. При анализе сезонности уровни временного ряда показывают развитие явления по месяцам (кварталам) одного или нескольких лет. Для каждого месяца (квартала) получают обобщенный индекс сезонности как среднюю арифметическую из одноименных индексов каждого года. Индексы сезонности — это, по существу, относительные величины координации, когда за базу сравнения принят либо средний уровень ряда, либо уровень тенденции. Способы определения индексов сезонности зависят от наличия или отсутствия основной тенденции.

Если тренда нет или он незначителен, то для каждого месяца (квартала)

У.

У где У, — уровень показателя за месяц (квартал) t ;

$U_{\text{ср}}$ — общий средний уровень показателя.

Как отмечалось выше, для обеспечения устойчивости показателей можно взять больший промежуток времени. В этом случае

$$\bar{Y}_t = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T Y_t$$

$$i_{t, \text{сез}} = \frac{Y_t}{\bar{Y}_t}$$

где \bar{Y}_t — средний уровень показателя по одноименным месяцам за ряд лет;

T — число лет.

Пример. Имеются данные об объеме продаж акций на 15 крупнейших биржах России за 1993 г. (млн руб.):

Месяц	Уровень показателя (Y_t)	$i_{t, \text{сез}}$
Январь	12,78	0,027
Февраль	122,08	0,254
Март	709,98	1,477
Апрель	1602,61	3,334
Май	651,83	1,356
Июнь	220,80	0,459
Июль	327,68	0,682
Август	277,12	0,576
Сентябрь	418,31	0,870
Октябрь	521,18	1,084
Ноябрь	396,20	0,824
Декабрь	508,34	1,057

$$\bar{Y} = \frac{5768,91}{12} = 480,7425 \text{ млн руб. в месяц.}$$

Как видно, в 1993 г. были зарегистрированы три пика объемов продаж акций: в апреле, октябре и декабре.

При наличии тренда индекс сезонности определяется на основе методов, исключающих влияние тенденции. Порядок расчета следующий:

1) для каждого уровня определяют выравненные значения по тренду $f(t)$;

2) рассчитывают отношения $i_t = Y_t / f(t)$;

3) при необходимости находят среднее из этих отношений для одноименных месяцев (кварталов)

$$\bar{i}_{\text{сез}} = \frac{i_t^1 + i_t^2 + \dots + i_t^T}{T}, \quad (T \text{ — число лет}).$$

Другим методом изучения уровня сезонности является **гармонический анализ**. Его выполняют, представляя временной ряд как совокупность гармонических колебательных процессов. Для каждой точки этого ряда справедливо выражение

$$Y_t = f(t) + \sum_{p=1}^{2\lambda} \left(a_p \cdot \cos\left(\frac{2\pi p t}{T}\right) + b_p \cdot \sin\left(\frac{2\pi p t}{T}\right) \right)$$

при $t = 1, 2, \dots, T$.

Здесь Y_t — фактический уровень ряда в момент (интервал) времени t ; $f(t)$ — выравненный уровень ряда в тот же момент (интервал) t , а a_p, b_p — параметры колебательного процесса (гармоники) с номером p , в совокупности оценивающие размах (амплитуду) отклонения от общей тенденции и сдвиг колебаний относительно начальной точки.

Общее число колебательных процессов, которые можно выделить для ряда, состоящего из T уровней, равно $T / 2$. Обычно ограничиваются меньшим числом наиболее важных гармоник. Параметры гармоники с номером p определяются по формулам:

$$1) e_t = Y_t - f(t);$$

$$2) a_p = \frac{2}{T} \sum_{t=1}^T e_t \cdot \cos\left(\frac{2\pi p t}{T}\right);$$

$$b_p = -\frac{2}{T} \sum_{t=1}^T e_t \cdot \sin\left(\frac{2\pi p t}{T}\right) \text{ при } p = 1, 2, \dots, (T / 2 - 1);$$

$$3) a_{T/2} = -\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T e_t \cdot \cos(\kappa \cdot t), b_{T/2} = 0.$$

Аппарат гармонического анализа позволяет оценить роль каждого колебательного процесса в общей дисперсии временного ряда. Удельный вес гармоники с номером p определяется как $d_p = D_p / D$, где D — дисперсия ряда, рассчитанная обычным способом; D_p — дисперсия, вносимая колебательным процессом (гармоникой) с номером p :

$$D_p = K^2 + K'^2) / 2, D_{T/2} = a_{T/2}^2;$$

$$D = \frac{\sum_{t=1}^T (Y_t - \bar{Y})^2}{T}$$

5.6. Анализ взаимосвязанных рядов динамики

Под **взаимосвязанными рядами динамики** понимают такие, в которых уровни одного ряда в какой-то степени определяют уровни другого. Например, ряд, отражающий внесение удобрений на 1 га, связан с временным рядом урожайности, ряд уровней средней выработки связан с рядом динамики средней заработной платы, ряд среднегодового поголовья молочного стада определяет годовые уровни надоев молока и т. д.

В простейших случаях для характеристики взаимосвязи двух и более рядов их приводят к общему основанию, для чего берут в качестве базисных уровни за один и тот же период и исчисляют коэффициенты опережения по темпам роста или прироста.

Коэффициенты опережения по темпам роста — это отношение темпов роста (цепных или базисных) одного ряда к соответствующим по времени темпам роста (также цепным или базисным) другого ряда. Аналогично находятся и *коэффициенты опережения по темпам прироста*.

Анализ взаимосвязанных рядов представляет наибольшую сложность при изучении временных последовательностей. Нередко совпадение общих тенденций развития бывает вызвано не взаимной связью, а прочими неучитываемыми факторами. Поэтому в сопоставляемых рядах предварительно следует избавиться от влияния существующих в них тенденций, а после этого провести анализ взаимосвязи по отклонениям от тренда. Исследование включает проверку рядов динамики (отклонений) на автокорреляцию и установление взаимосвязи между признаками.

Под *автокорреляцией* понимается зависимость последующих уровней ряда от предыдущих. Проверка на наличие автокорреляции осуществляется по критерию Дарбина — Уотсона:

$$K = \frac{\sum (e_t - e_{t-1})^2}{a^2},$$

где E_t — отклонение фактического уровня ряда в точке t от теоретического (выравненного) значения.

При $K = 0$ имеется полная положительная автокорреляция, при $K = 2$ автокорреляция отсутствует, при $K = 4$ — полная отрицательная автокорреляция. Прежде чем оценивать взаимосвязь, автокорреляцию необходимо исключить. Это можно сделать тремя способами.

1. *Исключение тренда с авторегрессией*. Для каждого из взаимосвязанных рядов динамики X и Y получают уравнение тренда:

$$X_t = a_0 + a_1 t;$$

$$Y_t = b_0 + b_1 t.$$

Далее выполняют переход к новым рядам динамики, построенным из отклонений от трендов:

$$\hat{x}_t = x_t - \bar{x}_t$$

$$e_t = x_t - \hat{x}_t$$

$$y_t - \bar{y}_t$$

Для последовательностей \hat{x}_t и \hat{y}_t выполняется проверка на автокорреляцию по критерию Дарбина — Уотсона. Если значение K близко к 2, то данный ряд отклонений оставляют без изменений. Если же K заметно отличается от 2, то по такому ряду находят параметры уравнения авторегрессии, т. е.

$$e_t = \rho_0 + \rho_1 e_{t-1} + \dots$$

Заметим, что более полные уравнения авторегрессии можно получить на основе анализа автокорреляционной функции, когда определяются число параметров $(a_0, a_1, a_2, \dots; \rho_0, \rho_1, \rho_2, \dots)$ и соответствующие этим параметрам величины лагов.

Наконец, подсчитываются новые остатки

$$\hat{x}_t = x_t - e_t \quad \text{и} \quad \hat{y}_t = y_t - e_t \quad (t = 1, \dots, T)$$

и коэффициент корреляции признаков:

$$r = \frac{\sum (\hat{x}_t - \bar{\hat{x}})(\hat{y}_t - \bar{\hat{y}})}{\sqrt{\sum (\hat{x}_t - \bar{\hat{x}})^2 \sum (\hat{y}_t - \bar{\hat{y}})^2}}$$

2. *Корреляция первых разностей.* От исходных рядов динамики X и Y переходят к новым, построенным по первым разностям:

$$x_t = \Delta X_t = X_t - X_{(t)}$$

$$y_t = \Delta Y_t = Y_t - Y_{(t)}$$

По ЛХ и ЛУ определяют направление и силу связи в регрессии:

$$ЛУ = f(\Delta X) = C_0 + C_1 \cdot \Delta X$$

3. *Включение времени в уравнение связи:* $Y_t = f(X_t, t)$.
В простейших случаях уравнение выглядит следующим образом:

$$Y_t = a_0 + a_1 \cdot X_t + \sqrt{t}$$

Из перечисленных методов исключения автокорреляции наиболее простым является второй, однако более эффективен первый.

Глава 6. ИНДЕКСЫ

6.1. Индивидуальные индексы и их применение в экономическом анализе

Индекс — это относительная величина, показывающая, во сколько раз уровень изучаемого явления в данных условиях отличается от уровня того же явления в других условиях. Различие условий может проявляться во времени (тогда говорят об *индексах динамики*), в пространстве (*территориальные индексы*), в выборе в качестве базы сравнения какого-либо условного уровня, например планового показателя, уровня договорных обязательств и т. п. Соответственно вводят *индекс выполнения обязательств* или, если плановый уровень сравнивается с уровнем предыдущего периода, — индекс планового задания.

В экономическом анализе индексы используются не только для сопоставления уровней изучаемого явления, но главным образом для определения экономической значимости причин, объясняющих абсолютное различие сравниваемых уровней.

Относительная величина, получаемая при сравнении уровней, называется **индивидуальным индексом**, если исследователь не интересуется структурой изучаемого явления и количественную оценку уровня в данных условиях сравнивает с такой же конкретной величиной уровня этого явления в других условиях.

Так, уровень товарооборота в виде суммы выручки от продажи товара в условиях отчетного года Q , сравнивается с аналогичной суммой выручки базисного года Q_0 . В итоге получаем индивидуальный индекс товарооборота

$$i_Q = Q / Q_0 -$$

Аналогичные индивидуальные индексы можно рассчитать и для любого интересующего нас показателя. В частности, поскольку сумма выручки определяется ценой товара (p) и количеством продаж в натуральном измерении (q), можно определить индивидуальные индексы цены i и количества проданных товаров — i :

$$i_p = P_i / P_0, \quad i_q = Q_i / Q_0$$

С аналитической точки зрения i показывает, во сколько раз увеличилась (или уменьшилась) общая сумма выручки под влиянием изменения объема продажи в натуральных единицах.

Аналогично i_p показывает, во сколько раз изменилась общая сумма выручки под влиянием изменения цены товара. Очевидно, что

$$i_Q = i_q \cdot i_p, \quad \text{или} \quad Q = Q_0 \cdot i_q \cdot i_p.$$

Вторая формула представляет двухфакторную индексную мультипликативную модель итогового показателя, в данном случае — объема товарооборота. Посредством такой модели находят прирост итога под влиянием каждого фактора в отдельности.

Так, если выручка от продажи некоторого товара возросла с 8 млн руб. в предыдущем периоде до 12,180 млн руб. в последующем и известно, что это объясняется увеличением количества проданного товара на 5 % при цене на 45 % большей, чем в предыдущем периоде, то можно записать следующее соотношение:

$$12,180 = 8 \cdot 1,05 \cdot 1,45 \text{ (млн руб.)}.$$

Очевидно, что общий прирост выручки в сумме $12,180 - 8 = 4,180$ млн руб. объясняется изменением объема продажи и цены. Прирост выручки за счет изменения объема продажи (в натуральном выражении) составит

$$AQ(q) = Q_0 \cdot (i_q - 1),$$

или в нашем примере

$$AQ(q) = 8 \cdot (1,05 - 1) = + 0,40 \text{ млн руб.}$$

Тогда за счет изменения цены данного товара сумма выручки изменилась на

$$AO(p) = (Q - Q_0) - AQ(q) = Q - Q_0 \cdot i_q = Q_0 \cdot i_q \cdot (i_p - 1),$$

$$\text{или} \quad AQ(p) = 8 \cdot 1,05 \cdot (1,45 - 1) = + 3,78 \text{ млн руб.}$$

Очевидно, что общий прирост товарооборота складывается из приростов, объясняемых каждым фактором в отдельности, т. е.

$$AO = Q - Q_0 = AQ(q) + AQ(p), \quad \text{или} \quad AQ = 12,18 - 8 = 0,40 + 3,78 = 4,18 \text{ млн руб.}$$

Можно заметить, что существует и другой способ распределения общего прироста по факторам в двухфакторной индексной мультипликативной модели, а именно:

$$AQ(q) = Q_0 \cdot i_p \cdot (i_q - 1) \text{ и } AQ(p) = Q_0 \cdot (i_p - 1).$$

В нашем примере общий прирост выручки (4,18 млн руб.) объясняется теперь: изменением цены

$$AQ(p) = 8 \cdot (1,45 - 1) = 3,60 \text{ млн руб.},$$

изменением объема продажи

$$AQ(q) = 8 \cdot 1,45 \cdot (1,05 - 1) = 0,58 \text{ млн руб.}$$

Выбор конкретной формы разложения общего прироста итога должен определяться конкретными условиями развития изучаемого показателя, в данном случае — конъюнктурой спроса-предложения. В экономической практике и большинстве научных рекомендаций в настоящее время преобладает первое направление, когда сначала выясняют вклад в общий прирост количественного фактора при базисном уровне качественного признака (цен), а затем — вклад качественного фактора (цены) в расчете на отчетный уровень количественного показателя (объема -q).

6.2. Общие индексы и их применение в анализе

Если известно, что изучаемое явление неоднородно и сравнение уровней можно провести только после приведения их к общей мере, экономический анализ выполняют посредством так называемых **общих индексов**. Индекс становится общим, когда в расчетной формуле показывается неоднородность изучаемой совокупности. Примером неоднородной совокупности является общая масса проданных товаров всех или нескольких видов. Тогда сумму выручки можно записать в виде **агрегата** (суммы произведений взвешивающего показателя на объемный), например:

$$Q = E_p \cdot q.$$

Отношение агрегатов, построенных для разных условий, дает общий индекс показателя в агрегатной форме. Так, например, получают индекс общего объема товарооборота в агрегатной форме:

При анализе прироста общего объема товарооборота этот прирост также объясняется изменением уровня цен и количества проданных товаров.

Влияние на прирост товарооборота общего изменения цен выражается *агрегатным индексом цен* I_p , который в предположении первичности изменения количественного показателя (q) и вторичности — качественного (p) имеет вид

Влияние на прирост товарооборота изменения количества проданных товаров отражается *агрегатным индексом физического*

объема l_u , который строится также в предположении первичности изменения количественных показателей (q) и вторичности влияния качественных (p):

$$\text{£}p_0 - q_t$$

$$\text{£}P_0 - Ч_0$$

В форме мультипликативной индексной модели динамика товарооборота будет выражаться соотношениями

$$Q_0 = I_q \cdot I_p \text{ или } Q_0 = Q_q \cdot Q_p$$

где $Q_0 = \text{£}p_0 \cdot q_0$; Q_q

$$= \text{£}p, -q_r$$

Если принимается предположение об очередности влияния факторов — сначала q, а затем p, то общий прирост товарооборота будет распределяться по факторам следующим образом:

$$AQ(q) = Q_0 \cdot (I_q - 1);$$

$$AQ(p) = Q_0 \cdot I_q \cdot (I_p - 1).$$

Если же принимается предположение об обратной последовательности влияния факторов — сначала p, затем q, то меняются и формулы разложения прироста и формулы расчета индексов I и I . Тогда

$$AQ(q) = Q_0 \cdot I_p \cdot (I_q - 1);$$

$$AQ(p) = Q_0 \cdot (I_p - 1).$$

где $I_p = (\text{£}p, -q_0) / (\text{£}p_0 - q_0)$; $I_q = (\text{£}p,$

$$-q,) / (\text{£}p, -q_0).$$

Примером мультипликативной индексной модели с большим числом факторов является изменение общей суммы материальных затрат на производство продукции. Сумма затрат зависит от количества выпущенной продукции (индекс I_q), удельных расходов (норм) материала на единицу продукции (индекс I_n) и цены на материалы (индекс I_p). Прирост общей суммы затрат распределяется следующим образом:

$$AM(q) = M_0 \cdot (I_q - 1); AM(n) =$$

$$M_0 \cdot I_q \cdot (I_n - 1);$$

$$DM(p) = M_0 \cdot I_q \cdot I_n \cdot (I_p - 1),$$

где $M_0 = Zq_0 \cdot p_0 \cdot r_0$, а величины индексов таковы:

индекс увеличения суммы затрат в связи с изменением объемов производства продукции (индекс физического объема)

$$I = \frac{\sum q_1 \cdot p_0}{\sum q_0 \cdot p_0};$$

индекс изменения суммы затрат за счет изменения удельных расходов материала (индекс удельных расходов)

$$I_p = \frac{\sum q_1 \cdot p_1}{\sum q_1 \cdot p_0}$$

индекс изменения общей суммы затрат, объясняемого изменением цен на материалы (индекс цен на материалы)

$$I_p = \frac{\sum q_1 \cdot p_1}{\sum q_1 \cdot p_0}$$

Приведем формулы расчета некоторых наиболее употребительных агрегатных индексов.

Индекс изменения общей суммы затрат на производство продукции в зависимости от объема производства (q) и затрат на единицу (z):

$$I_z \cdot q, \quad I_{z_0} \cdot q, \quad I_z \cdot q,$$

$$I_z \cdot q_0 \cdot z_0 \cdot q_0 \quad I_z \cdot q_0 \cdot z_0 \cdot q_0 \quad I_z \cdot q_0 \cdot z_0 \cdot q_0$$

Индекс изменения общего фонда оплаты труда в связи с изменением общей численности работающих (Т) и заработной платы (f):

$$I_f \cdot T, \quad I_{f_0} \cdot T, \quad I_f \cdot T,$$

$$I_f = \frac{\sum f_1 \cdot T_1}{\sum f_0 \cdot T_0} = \frac{\sum f_1 \cdot T_1}{\sum f_1 \cdot T_0} \cdot \frac{\sum f_1 \cdot T_0}{\sum f_0 \cdot T_0} = I_T \cdot I_f.$$

Индекс изменения объема продукции в связи с изменением численности работающих (Т) и уровня их выработки (W):

$$I_W \cdot T, \quad I_{W_0} \cdot T, \quad I_W \cdot T,$$

$$I_Q = \frac{\sum W_1 \cdot T_1}{\sum W_0 \cdot T_0} = \frac{\sum W_1 \cdot T_1}{\sum W_1 \cdot T_0} \cdot \frac{\sum W_1 \cdot T_0}{\sum W_0 \cdot T_0} = I_T \cdot I_W.$$

Индекс изменения объема продукции в связи с изменением объема основных производственных фондов (Ф) и показателя эффективности их использования — фондоотдачи (Н):

$$I_H \cdot \Phi, \quad I_{H_0} \cdot \Phi, \quad I_H \cdot \Phi,$$

$$I_Q = \frac{\sum H_1 \cdot \Phi_1}{\sum H_0 \cdot \Phi_0} = \frac{\sum H_1 \cdot \Phi_1}{\sum H_1 \cdot \Phi_0} \cdot \frac{\sum H_1 \cdot \Phi_0}{\sum H_0 \cdot \Phi_0} = I_\Phi \cdot I_H.$$

$$E_{N_0} \cdot \Phi_0 \quad E_{N_0} \cdot \Phi_0 \quad E_{N_0} \cdot \Phi,$$

Аналогичным образом находят общие агрегатные индексы и по многим другим экономическим показателям. Нетрудно заметить, что используемые в приведенных формулах индексы I_q , 1_T , 1_Φ получаются по методу индекса физического объема, а индексы I_2 , I_f , I_w , 1_H — по методу индекса цен. Таким образом, рассмотренная выше методика распределения общего прироста товарооборота полностью приложима к анализу прироста продукции, изменения общих затрат на производство, изменения общего фонда оплаты труда и т. д.

6.3. Общие индексы как средние из индивидуальных индексов

Помимо записи общих индексов в агрегатной форме на практике часто используют формулы расчета общих индексов как величин, средних из соответствующих индивидуальных индексов. В этом смысле общий индекс изучаемого явления рассматривается как результат изменения уровня данного явления у отдельных единиц совокупности. В процессе осреднения индивидуальных индексов веса подбираются такими, чтобы был возможен алгебраический переход от общего индекса в форме средней величины к общему индексу в агрегатной форме. И наоборот, агрегатная форма общего индекса позволяет выбрать взвешивающий показатель при расчете общего индекса в виде средней величины. Эти преобразования, как правило, не сложны. Например, индекс общего объема товарооборота может быть преобразован:

$$E_{p, -q}, \quad E_{i_p \cdot p_0 - i_q \cdot q_0} \quad E_{i_p \cdot i_q \cdot p_0 \cdot q_0} \quad E_{I_Q \cdot p_0 \cdot q_0}$$

$$E_{p_0 - q_0} \quad E_{p_0 - q_0} \quad E_{p_0 - q_0} \quad E_{p_0 - q_0}$$

Тот же индекс может быть записан в форме средней гармонической величины:

$$E_{p, -q}, \quad E_{p, -q}, \quad E_{p, \cdot q},$$

$$E_{p_0 \cdot q_0} \quad E_{[(p / i_p) \cdot (q / i_q)]} \quad E_{(p \cdot q / i_Q)}$$

Индекс изменения общей суммы товарооборота в связи с изменением количества проданных товаров (I_q — индекс физического объема) можно выразить как

$$E_{p_0 \cdot q}, \quad E_{p_0 \cdot i_q \cdot q_0} \quad E_{i_q \cdot p_0 \cdot q_0}$$

$$E_{p_0 \cdot q_0}$$

$$E_{p_0 \cdot q_0} \%$$

$$E_{p_0 \cdot q_0}$$

В форме средней гармонической индекс физического объема практически никогда не используется.

Индекс изменения общей суммы товарооборота в связи с изменением цен на товары (i_p — индекс цен) может быть выражен в виде средней гармонической величины:

$$I = \frac{E_p \cdot q_1 + E_p \cdot q_0}{E_p \cdot q_0 + E(p \cdot q_1 / i_p)}$$

6.4. Индексный анализ итогового показателя

Покажем расчет общих индексов на двух примерах. В первом рассматривается группа из двух предприятий, производящих различную продукцию. По каждому предприятию имеются данные за два смежных года (базисный и отчетный) о численности работающих и среднем уровне выработки на одного человека:

Номер предприятия	Базисный год		Отчетный год	
	Средняя выработка, млн руб. на 1 чел.	Средняя численность работающих, чел.	Средняя выработка, млн руб. на 1 чел.	Средняя численность работающих, чел.
1 2	14,3 59,6	1500 423	14,5 60,0	1510 420
<i>Итого</i>	24,264586	1923	24,401554	1930

Определяем общий индекс объема произведенной продукции:

$$I_Q = \frac{SW_{-T}, \quad 14,5 \cdot 1510 + 60,0 \cdot 420}{EW_0 - T_0 \quad 14,3 \cdot 1500 + 59,6 \cdot 423} = \frac{47\,095,0}{46\,660,8} = 1,009305.$$

В связи с изменением численности работающих объем продукции изменился в I_T раз:

$$I_T = \frac{EW_0 - T, \quad 14,3 \cdot 1510 + 59,6 \cdot 420}{EW_0 - T_0 \quad 46\,668,0} = \frac{46\,625,0}{46\,660,8} = 0,999233.$$

В связи с изменением уровней производительности труда на предприятиях объем продукции изменился еще в I_w раз:

$$I_w = \frac{SW_{-T}, \quad 47\,095,0}{SW_0 - T, \quad 46\,625,0} = 1,01008.$$

Далее используем полученные индексы для анализа общего прироста продукции AQ :

$$1) \quad AQ(T) = Q_0 \cdot (I_T - 1) = 46660,8 \cdot (0,999233 - 1) = -35,8 \text{ млн руб.};$$

2) $AQ(W) = Q_0 \cdot I_t \cdot (I_w - 1) = 46660,8 \cdot 0,999233 \cdot (1,01008 - 1) = 470$ млн руб.

Заметим, что каждый из рассмотренных индексов можно получить и как среднюю величину из соответствующих индивидуальных. Так, по первому предприятию индивидуальный индекс объема произведенной продукции составляет $21\,895 / 21\,450 = 1,020746$, индекс численности работающих — $1510 / 1500 = 1,006667$, индекс уровня выработки — $14,5/14,3 = 1,013986$.

По второму предприятию индекс объема продукции равен $25\,200 / 25\,210,8 = 0,999572$, индекс численности работающих — $420 / 423,0 = 0,992908$, индекс уровня выработки — $60,0/59,6 = 1,006711$.

Теперь повторим расчет индексов как средних величин:

$$I_Q = \frac{S_{iQ} \cdot W_0 \cdot T_0}{SW_{0-T_0}} = \frac{1,020746 \cdot 21\,450 + 0,999572 \cdot 25\,210,8}{21\,450 + 25\,210,8} = 1,009305;$$

$$I_T = \frac{S_{iT} \cdot W_0 \cdot T_0}{SW_{0-T_0}} = \frac{1,006667 \cdot 21\,450 + 0,992908 \cdot 25\,210,8}{21\,450 + 25\,210,8} = 0,999233;$$

$$I_w = \frac{Z \cdot W, \cdot T,}{W, \cdot T,} = \frac{21\,825 + 25\,200}{21\,895 \quad 25\,200} = 1,01008.$$

$$Z = \frac{L}{L} = \frac{1,013986}{1,013986} + \frac{1,006711}{1,006711}$$

Таким образом, если последовательность индексов (а стало быть, и факторов изменения итогового показателя) упорядочена, то прирост итога за счет фактора i в процессе анализа определяется по формуле

$$A_i(Q) = Q_0 \cdot I_1 \cdot I_2 \cdot \dots \cdot I_M \cdot (-1, -1).$$

Из формулы видно, что прирост за счет конкретного фактора может быть либо положительным, если соответствующий индекс больше 1, либо отрицательным, если этот индекс меньше 1. Эта особенность индексного анализа усложняет интерпретацию результатов и требует привлечения специальных процедур согласования знаков общего и факторных приростов.

Во втором примере рассмотрим движение валового дохода коммерческого банка в зависимости от изменения среднегодовой задолженности по кредитам (количественный фактор) и процентной ставки за кредит (качественный фактор):

Виды кредитов	Базисный период		Отчетный период	
	Среднегодовая задолженность K_0 , млн	Средняя процентная ставка S_0 , %	Среднегодовая задолженность K , млн	Средняя процентная ставка S , %

	руб.		руб.	
1. Кратко-срочные	665,5	4,7032306	702,0	4,8290598
2. Долго-срочные	169,5	1,7286135	298,0	1,8020134
<i>Итого</i>	835,0	4,0994011	1000,0	3,927

Валовой доход от реализации кредита составлял: в базисном году — $D_0 = EK_0 \cdot S_0 = 34,23$ млн руб.; в отчетном году — $D = EK \cdot S = 39,27$ млн руб.

Прирост валового дохода ВД, - $ВД_0 = 5,04$ млн руб.

Индекс (физического) объема кредитных услуг равен

$$I_K = \frac{EK, -S_0}{EK_0 - S_0} = \frac{38,168}{34,23} = 1,1150437.$$

Индекс изменения величины процентной ставки за кредит равен

$$I_S = \frac{ZK, -S}{ZK, -S_0} = \frac{39,27}{38,168} = 1,0288737.$$

Таким образом, прирост валового дохода объясняется:

изменением объема кредитных услуг $\Delta D(K) = 34,230 - (1,1150437 - 1) = 3,938$ млн руб.; изменением процентной ставки

$\Delta D(S) = 34,230 - 1,1150437 - (1,0288737 - 1) = 1,102$ млн руб.

Более детальный анализ изменения итогового показателя возможен при изучении так называемых структурных сдвигов и их влияния на прирост итогового показателя (продукции, валового дохода, общих затрат на производство и т. д.).

6.5. Индексы при анализе структурных изменений

Индексы, которые рассчитываются по типу индексов физического объема, применимы при изучении совокупностей, состоящих как из разных объектов, так и из объектов одного и того же типа. Если совокупность неоднородна (например, совокупность товаров различного вида), то индекс физического объема — единственный способ показать динамику такой массы различных предметов, выражая ее через взвешивающий множитель (цену, себестоимость, трудоемкость). Если же совокупность состоит из объектов одного типа, то динамику этой массы можно показать непосредственно, сравнивая общее количество таких предметов в отчетном периоде с аналогичной величиной в базисном. Так, для рассмотренного в разд. 6.4 первого примера можно определить не только I_T — индекс изменения объема продукции в связи

с изменением общей численности работающих, но и непосредственно индекс изменения общей численности

$$I_{IT} = Z_T / Z_{T_0}$$

Аналогично при анализе валового дохода банка можно найти индекс общего объема среднегодовой задолженности

В примере 1 имеем $1_{IT} = 1930 / 1923 = 1,0036401$; в примере 2 $I_{IK} = 1000 / 835 = 1,1976047$.

Рассмотрим соотношение между индексами I_T и 1_{IT} (или 1_K и 1_{IK}). В формуле 1_T разделим и умножим числитель на Z_T , а знаменатель — на Z_{T_0} . Получим

$$\frac{Z_{W_0-T}}{Z_{T_0}} = \frac{Z_T}{Z_{T_0}} \cdot \frac{Z_{T_0}}{Z_{T_0}} \cdot \frac{Z_{W_0-d}}{Z_{W_0-d_0}}$$

Аналогично $I_K = I_{EK} \cdot I_{OXP}$.

Таким образом, для однородных совокупностей (допускающих суммирование по количественному признаку) индекс физического объема есть произведение индекса суммарной численности совокупности на индекс изменения структуры. Формула индекса структурных изменений для наших примеров такова:

$$I_{IK} = I_{EK} \cdot I_{OXP} = \frac{Z_{W_0-d}}{Z_{W_0-d_0}} \cdot \frac{Z_{S_0-d_0}}{Z_{S_0-d_0}}$$

где d_0 — удельные веса, доли предприятий в общей численности работающих в базисном периоде, ad , — удельные веса или доли каждого предприятия в общей численности работающих в отчетном периоде:

$$d_0 = T_0 / Z_{T_0}, d = T / Z_T, .$$

Для примера 2 d_0 и d , — это удельные веса каждой формы кредита в общем объеме кредитных услуг соответственно за базисный и отчетный периоды.

Знаменатель в формуле индекса структурных изменений есть не что иное, как средний уровень (выработки по группе предприятий,

процентной ставки по видам кредитов и т. п.) в базисном периоде, так как $X = ZX \cdot d$.

Экономическая сущность индекса структурных изменений состоит в том, что он показывает, во сколько раз изменился общий средний уровень только за счет изменения удельного веса каждого объекта в общем объеме количественного признака. В той же мере индекс структурных изменений показывает влияние процессов перераспределения на общий прирост итогового показателя.

Если известны I_T и I_{1T} , то влияние структурных сдвигов на средний уровень выработки и на общий прирост продукции выражается индексом $I_{стр}$.

В примере 1 $I = 0,999233 / 1,00364 = 0,995609$.

Для примера 2

$$U = 'к / '» = 1.1150437 / 1,1976047 = 0,9310615.$$

Для непосредственного расчета $I_{стр}$ в примере 1 следует определить долю каждого предприятия в общей численности работающих в базисном (d_0) и в отчетном (d_1) периодах:

	d_0	
Предприятие 1	0,78 0,22	0,7824 0,2176
Предприятие 2		

Отсюда

$$14,3 \quad 0,7824 + 59,6 \cdot 0,2176 \quad 24,157$$

0,9956.

$$14,3 \cdot 0,78 + 59,6 \cdot 0,22 \quad 24,264$$

Аналогичный расчет можно провести и по примеру 2. Обращаясь к полученным ранее результатам распределения общего прироста продукции по факторам, можно объяснить выявленное анализом противоречие — вместе с увеличением фактической общей численности работающих получено отрицательное значение прироста по этому фактору. В действительности же изменение общей численности работающих произошло более сложным путем:

а) общая численность работающих и соответственно количество продукции увеличились в $I_{IT} = 1,00364$ раза;

б) произошло перераспределение фактической численности между предприятиями, за счет чего объем продукции возрос еще в $I_{стр} = 0,9956$ раза.

В итоге в форме мультипликативной индексной модели можно записать:

$$O, = O» \cdot "п "стр \cdot IW$$

Общий прирост продукции состоит, следовательно, из трех частей:

1) прирост за счет изменения общей численности работающих

$$AQ(IT) = Q_0 \cdot (I^A - 1) = 46660,8 \cdot (1,00364 - 1) = + 169,85 \text{ млн руб.};$$

2) прирост за счет перераспределения работающих

$$AQ_{\text{стр}} = Q_0 \cdot 1_{\text{ГТ}} \cdot (1_{\text{стр}} - 1) = 46660,8 \cdot 1,00364 \cdot (0,9956 - 1) = - 205,65 \text{ млн руб.};$$

3) прирост за счет изменения уровня производительности труда на предприятиях

$$AQ(W) = Q_0 \cdot I_{\text{ГТ}} \cdot 1_{\text{стр}} \cdot (I_W - 1) = 46660,8 \cdot 1,00364 \cdot 0,9956 \cdot (1,01008 - 1) = + 470,0 \text{ млн руб.}$$

Из расчета видно, что основная причина снижения объема продукции при росте общей численности занятых — неблагоприятные структурные изменения. Снижение удельного веса предприятия 2, где отмечается самый высокий уровень выработки, в общей численности привело к общему уменьшению продукции на 0,6 %, что не компенсировалось возрастанием ее на 0,4 % за счет увеличения числа работающих.

В примере 2 прирост валового дохода банка происходит за счет:

1) изменения объема задолженности

$$ДД(ЕК) = D_0(1_{\text{ГК}} - 1) = 34,23(1,1976047 - 1) = + 6,764 \text{ млн руб.};$$

2) перераспределения задолженности по разным формам кредита

$$AD = D - I \cdot (I - 1) = 34,23 \cdot 1,1976047 \cdot (0,9310615 - 1) = - 2,826 \text{ млн руб.};$$

3) изменения процентной ставки за кредит

$$AfI(S) = f_{0-1} - 1_{\text{отр}} - (I_s - 1) = 1,102 \text{ млн руб.}$$

Вклад разных факторов в общий прирост можно распределить по отдельным объектам, для каждого из которых применяют мультипликативную индексную модель

$$Ч_i = \% \cdot I_{\text{ГТ}} \cdot I_d \cdot I_w$$
 где q_0, q_i — объемы итогового признака (продукции) по данному объекту (предприятию);

$I_{\text{ГТ}}$ — общий для всей совокупности индекс количественного признака (индекс числа работающих);

I_w — индивидуальный для данного объекта индекс изменения уровня качественного признака (индивидуальный индекс производительности труда для данного предприятия);

I_d — индивидуальный индекс доли данного объекта в общем объеме количественного признака (индивидуальный индекс доли данного предприятия в общей численности работающих).

Индивидуальный индекс доли можно определить и по первичным данным, сопоставляя удельные веса за отчетный и базисный периоды, и более простым способом. Действительно,

$$i_T = T_0 \cdot z_{T_0} \cdot d_0$$

$$T_0 = S_T \cdot d_0$$

В условиях нашего примера 1 имеем:

	T_0	i_d	$'w$
Предприятие 1	1,0066667	1,0030155	1,0139860
Предприятие 2	0,9929078	0,9893066	1,0067114

Окончательное распределение общего прироста продукции по факторам и предприятиям выглядит следующим образом:

Пред-прия-тие	Общий прирост продукции, тыс. руб.	В том числе за счет		
		изменения числа работающих	изменения удельного веса в общей численности	изменения производительности труда
1	445,0	78,08	64,92	302,0
2	- 10,8	91,77	- 270,57	168,0
<i>Итого</i>	434,2	169,85	- 205,65	470,0

В задаче 2 распределение общего прироста валового дохода по видам кредитных услуг и по факторам выглядит так:

Вид кредита	Прирост валового дохода за счет			Всего
	изменения объема задолженности	перераспределения задолженности по видам кредита	изменения процентной ставки	
Кратко-срочный	6,185	- 4,468	0,883	2,60
Долго-срочный	0,579	1,642	0,219	2,44
<i>Итого</i>	6,764	- 2,826	1,102	5,04

6.6. Индексы средних величин

При изучении совокупностей, состоящих из объектов одного и того же типа, общий индекс изменения итогового признака можно, как показано выше, представить произведением трех индексов:

'Q ~ 'E ' 'стр ' 'w

Индекс I_w можно записать как

$$ZW, \cdot T, \quad ZW, \cdot d,$$

$$ZW_0 \cdot T, \quad ZW_0 \cdot d,$$

Теперь индексная модель примет вид

$$I_0 = \frac{ST, \quad S w_0 - d, \quad SW, - d, \quad ST, \quad w,}{ST_0 \quad E W_0 - d_0 \quad E W_0 - d, \quad ST_0 \quad w_0},$$

или $I_Q = I_{IT} \cdot 1_{\text{й}}$.

Отношение двух средних величин называется в статистике *индексом переменного состава*. Индекс переменного состава учитывает одновременно и структурные изменения в составе совокупности, и изменение уровня качественного признака у отдельных объектов. В этом смысле рассчитанный ранее индекс I_w (полученный по типу индекса цен) называется *индексом постоянного, или фиксированного, состава*. Очевидно, что между индексом переменного состава и индексом постоянного состава существует соотношение

(в нашем примере — это $1^{\wedge} = 1_{\text{стр}} \cdot I_w$).

Представление индекса переменного состава произведением двух сопряженных индексов позволяет выяснить роль соответствующих факторов в изменении общего среднего уровня качественного показателя. Так, в примере 1 средний уровень выработки в связи с перераспределением работающих изменился в 0,9956 раза, или на $24,264586 \cdot (0,9956 - 1) = - 0,107$ тыс.руб./чел., а за счет роста производительности труда на предприятиях средний уровень выработки увеличился в 1,01008 раза, или на $24,26458 \cdot 0,9956086 \cdot (1,01008 - 1) = + 0,244$ тыс.руб./ч.

В целом средний уровень выработки повысился в 1,00564 раза, или на $0,137$ тыс.руб./чел., что подтверждается и непосредственным расчетом: $24,4016 - 24,2646 = 0,137$ тыс. руб./чел.

Анализ общего прироста итога можно теперь выполнить и по модели $Q, = Q_0 \cdot I_{\text{ЗТ}} \cdot 1^{\wedge}$, но ничего нового по сравнению с ранее полученными результатами этот подход уже не дает.

6.7. Территориальные индексы

Территориальные индексы — это разновидность относительных величин сравнения, когда сопоставляются сложные показатели, относящиеся к одному и тому же периоду времени, но к разным территориям (городам, районам, областям, государствам). На основе

территориальных индексов выполняются международные сопоставления.

Построение простейших территориальных индексов рассмотрим на примере показателя товарооборота для двух районов («А» и «Б»).

Территориальный индекс товарооборота — это отношение суммы выручки от продажи в одном из районов к аналогичному показателю в другом. Один из районов (например, «Б») берется за базу сравнения, т. е.

$$I_{Q, A/B} = \frac{\sum p_d \cdot q_A}{\sum p_B \cdot q_B}$$

Различие объемов товарооборота вызвано различием ассортимента и количества проданных товаров, а также цен. Территориальный индекс физического объема товарооборота рассчитывается как

$$I_{q, A/B} = \frac{\sum p \cdot q_A}{\sum p \cdot q_B}$$

Территориальный индекс цен

$$I_{p, A/B} = \frac{\sum p_A \cdot q}{\sum p_B \cdot q}$$

В этих формулах p — средняя межрайонная цена товара каждого вида, $p = (p_d \cdot q_A + p_B \cdot q_j) / (q_A + q_B)$; $q = (q_A + q_B)$ — суммарный по двум районам объем продаж каждого вида товара.

Более сложные, чем ранее, взвешивающие показатели применяются для того, чтобы результаты расчета были обратимыми, т. е. чтобы выполнялись соотношения

$$I_{q, A/B} \cdot I_{p, B/A} = I_{p, A/B} \cdot I_{q, B/A}$$

Заметим, однако, что условия индексной модели

$$I_{q, A/B} \cdot I_{p, A/B} = I_{\Delta, A/B}$$

$$I_{q, B/A} \cdot I_{p, B/A} = I_{\Delta, B/A}$$

$$I_{\Delta, B/A}$$

могут нарушаться, хотя, как правило, и не очень существенно.

Использование таких территориальных индексов для анализа абсолютной разницы товарооборотов дает в какой-то мере приближенный результат. Методика расчета и применения территориальных индексов нуждается в дальнейшей разработке.

В заключение следует заметить, что при распределении прироста итогового показателя по нескольким факторам динамики предварительно определяют последовательность, очередность

соответствующих индексов в мультипликативной индексной модели. Если имеется F факторов (индексов), то классическая схема анализа, когда предполагается последовательное изменение итогового показателя сначала за счет сугубо

количественного, а затем за счет все более и более качественных факторов, представляет лишь один из возможных вариантов очередности влияния факторов. Всего таких вариантов будет, очевидно, $F!$, и при отсутствии информации о фактической динамике явления, когда и индексы, и величина итогового признака становятся известными лишь по конечному результату всего периода, любая последовательность влияния факторов в мультипликативной индексной схеме оказывается равновероятной. В этом отношении исследователь вправе выбрать для анализа любую в наибольшей степени отражающую реальность схему очередности факторов. В условиях же полной неопределенности следует ориентироваться на так называемые равновероятностные схемы индексного анализа. Рассмотрение их выходит за пределы данного курса.

Глава 7. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ

7.1. Основные понятия корреляционного и регрессионного анализа

Исследуя природу, общество, экономику, необходимо считаться со взаимосвязью наблюдаемых процессов и явлений. При этом полнота описания так или иначе определяется количественными характеристиками причинно-следственных связей между ними. Оценка наиболее существенных из них, а также воздействия одних факторов на другие является одной из основных задач статистики.

Формы проявления взаимосвязей весьма разнообразны. В качестве двух самых общих их видов выделяют *функциональную* (полную) и *корреляционную* (неполную) связи. В первом случае величине факторного признака строго соответствует одно или несколько значений функции. Достаточно часто функциональная связь проявляется в физике, химии. В экономике примером может служить прямо пропорциональная зависимость между производительностью труда и увеличением производства продукции.

Корреляционная связь (которую также называют неполной, или статистической) проявляется в среднем, для массовых наблюдений, когда заданным значениям зависимой переменной соответствует некоторый ряд вероятных значений независимой переменной. Объяснение тому — сложность взаимосвязей между анализируемыми факторами, на взаимодействие которых влияют

неучтенные случайные величины. Поэтому связь между признаками проявляется лишь в среднем, в массе случаев. При корреляционной связи каждому значению аргумента соответствуют случайно распределенные в некотором интервале значения функции.

Например, некоторое увеличение аргумента повлечет за собой лишь среднее увеличение или уменьшение (в зависимости от направленности) функции, тогда как конкретные значения у отдельных единиц наблюдения будут отличаться от среднего. Такие зависимости встречаются повсеместно. Например, в сельском хозяйстве это может быть связь между урожайностью и количеством внесенных удобрений. Очевидно, что последние участвуют в формировании урожая. Но для каждого конкретного поля, участка одно и то же количество внесенных удобрений вызовет разный прирост урожайности, так как во взаимодействии находится еще целый ряд факторов (погода, состояние почвы и др.), которые и формируют конечный результат. Однако в среднем такая связь наблюдается — увеличение массы внесенных удобрений ведет к росту урожайности.

По направлению связи бывают *прямыми*, когда зависимая переменная растет с увеличением факторного признака, и *обратными*, при которых рост последнего сопровождается уменьшением функции. Такие связи также можно назвать соответственно *положительными* и *отрицательными*.

Относительно своей аналитической формы связи бывают *линейными* и *нелинейными*. В первом случае между признаками в среднем проявляются линейные соотношения. Нелинейная взаимосвязь выражается нелинейной функцией, а переменные связаны между собой в среднем нелинейно.

Существует еще одна достаточно важная характеристика связей с точки зрения *взаимодействующих факторов*. Если характеризуется связь двух признаков, то ее принято называть *парной*. Если изучаются более чем две переменные — *множественной*.

Указанные выше классификационные признаки наиболее часто встречаются в статистическом анализе. Но кроме перечисленных различают также *непосредственные*, *косвенные* и *ложные* связи. Собственно, суть каждой из них очевидна из названия. В первом случае факторы взаимодействуют между собой непосредственно. Для косвенной связи характерно участие какой-то третьей переменной, которая опосредует связь между изучаемыми признаками. Ложная связь — это связь, установленная формально и, как правило, подтвержденная только количественными оценками. Она не имеет под собой качественной основы или же бессмысленна.

По силе различаются *слабые* и *сильные* связи. Эта формальная характеристика выражается конкретными величинами и

интерпретируется в соответствии с общепринятыми критериями силы связи для конкретных показателей.

В наиболее общем виде задача статистики в области изучения взаимосвязей состоит в количественной оценке их наличия и направления, а также характеристике силы и формы влияния одних факторов на другие. Для ее решения применяются две группы методов, одна из которых включает в себя методы корреляционного анализа, а другая — регрессионный анализ. В то же время ряд исследователей объединяет эти методы в корреляционно-регрессионный анализ, что имеет под собой некоторые основания: наличие целого ряда общих вычислительных процедур, взаимодополнения при интерпретации результатов и др.

Поэтому в данном контексте можно говорить о корреляционном анализе в широком смысле — когда всесторонне характеризуется взаимосвязь. В то же время выделяют корреляционный анализ в узком смысле — когда исследуется сила связи — и регрессионный анализ, в ходе которого оцениваются ее форма и воздействие одних факторов на другие.

Задачи собственно **корреляционного анализа** сводятся к измерению тесноты связи между варьирующими признаками, определению неизвестных причинных связей и оценке факторов, оказывающих наибольшее влияние на резульативный признак.

Задачи **регрессионного анализа** лежат в сфере установления формы зависимости, определения функции регрессии, использования уравнения для оценки неизвестных значений зависимой переменной.

Решение названных задач опирается на соответствующие приемы, алгоритмы, показатели, применение которых дает основание говорить о статистическом изучении взаимосвязей.

Следует заметить, что традиционные методы корреляции и регрессии широко представлены в разного рода статистических пакетах программ для ЭВМ. Исследователю остается только правильно подготовить информацию, выбрать удовлетворяющий требованиям анализа пакет программ и быть готовым к интерпретации полученных результатов. Алгоритмов вычисления параметров связи существует множество, и в настоящее время вряд ли целесообразно проводить такой сложный вид анализа вручную. Вычислительные процедуры представляют самостоятельный интерес, но знание принципов изучения взаимосвязей, возможностей и ограничений тех или иных методов интерпретации результатов является обязательным условием исследования.

Методы оценки тесноты связи подразделяются на корреляционные (параметрические) и непараметрические. Параметрические методы основаны на использовании, как правило, оценок нормального распределения и применяются в случаях, когда изучаемая совокупность состоит из величин, которые подчиняются закону нормального распределения. На практике это положение чаще всего принимается

априори. Собственно, эти методы — параметрические — и принято называть корреляционными.

Непараметрические методы не накладывают ограничений на закон распределения изучаемых величин. Их преимуществом является и простота вычислений.

7.2. Парная корреляция и парная линейная регрессия

Простейшим приемом выявления связи между двумя признаками является построение *корреляционной таблицы*:

	У ₁	У ₂			Итого	у ₁
X ₁	f ₁₁	f ₁₂			f _{1.}	у ₁
X ₂	f ₂₁	f ₂₂		f _{2.}	f _{2.}	у ₂
⋮						у _k
Итого	f _{.1}	f _{.2}	f _{.k}	n	n	у
		X ₂		X ₂	X	—

В основу группировки положены два изучаемых во взаимосвязи признака — X и Y. Частоты f показывают количество соответствующих сочетаний X и Y. Если f расположены в таблице беспорядочно, можно говорить об отсутствии связи между переменными. В случае образования какого-либо характерного сочетания f допустимо утверждать о связи между X и Y. При этом, если f концентрируются около одной из двух диагоналей, имеет место прямая или обратная линейная связь.

Наглядным изображением корреляционной таблицы служит *корреляционное поле*. Оно представляет собой график, где на оси абсцисс откладываются значения X, по оси ординат — Y, а точками показывается сочетание X и Y. По расположению точек, их концентрации в определенном направлении можно судить о наличии связи.

5-

131

В итогах корреляционной таблицы по строкам и столбцам приводятся два распределения — одно по X, другое по Y. Рассчитаем для каждого X, среднее значение Y, т. е. Y_i, как

$$y_i = \frac{\sum_{j=1}^k f_{ij} y_j}{\sum_{j=1}^k f_{ij}}, i = 1, 2, \dots, K.$$

Последовательность точек (X_i, Y_i) дает график, который иллюстрирует зависимость среднего значения результативного признака Y от факторного X, — *эмпирическую линию регрессии*, наглядно показывающую, как изменяется Y по мере изменения X.

По существу, и корреляционная таблица, и корреляционное поле, и эмпирическая линия регрессии предварительно уже характеризуют взаимосвязь, когда выбраны факторный и результативный признаки и требуется сформулировать предположения о форме и направленности

связи. В то же время количественная оценка тесноты связи требует дополнительных расчетов.

Практически для количественной оценки тесноты связи широко используют *линейный коэффициент корреляции*. Иногда его называют просто коэффициентом корреляции. Если заданы значения переменных X и Y, то он вычисляется по формуле

$$r_{XY} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

Можно использовать и другие формулы, но результат должен быть одинаковым для всех вариантов расчета.

Коэффициент корреляции принимает значения в интервале от - 1 до + 1. Принято считать, что если $|r| < 0,30$, то связь слабая; при $|r| = (0,3 + 0,7)$ — средняя; при $|r| > 0,70$ — сильная, или тесная. Когда $|r| = 1$ — связь функциональная. Если же $r = 0$, то это дает основание говорить об отсутствии линейной связи между Y и X. Однако в этом случае возможно нелинейное взаимодействие, что требует дополнительной проверки и других измерителей, рассматриваемых ниже.

Для характеристики влияния изменений X на вариацию Y служат методы регрессионного анализа. В случае парной линейной зависимости строится регрессионная модель

$$Y_i = a_0 + a_1 X_i + e_i, \quad i = 1, \dots, n,$$

где n — число наблюдений;

a_0, a_1 — неизвестные параметры уравнения; e_i — ошибка случайной переменной Y. Уравнение регрессии записывается как

где $Y_{i, \text{кор}}$ — рассчитанное выравненное значение результативного признака после подстановки в уравнение X.

Параметры a_0 и a_1 оцениваются с помощью процедур, наибольшее распространение из которых получил *метод наименьших квадратов*. Его суть заключается в том, что наилучшие оценки a_0 и a_1 получают, когда

$$\sum_{i=1}^n (Y_i - Y_{i, \text{кор}})^2 = \min, \quad i=1, \dots, n$$

т. е. сумма квадратов отклонений эмпирических значений зависимой переменной от вычисленных по уравнению регрессии должна быть минимальной. Сумма квадратов отклонений является функцией параметров a_0 и a_1 . Ее минимизация осуществляется решением системы уравнений

$$n a_0 + a_1 \sum_{i=1}^n X_i = \sum_{i=1}^n Y_i;$$

$$a_0 \sum_{i=1}^n X_i + a_1 \sum_{i=1}^n X_i^2 = \sum_{i=1}^n X_i Y_i.$$

Можно воспользоваться и другими формулами, вытекающими из метода наименьших квадратов, например:

$$a_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})(X_i - \bar{X})}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \quad \text{или} \quad a_1 = r_{xy} \frac{s_y}{s_x},$$

$$a_0 = \bar{Y} - a_1 \bar{X}.$$

Аппарат линейной регрессии достаточно хорошо разработан и, как правило, имеется в наборе стандартных программ оценки взаимосвязи для ЭВМ. Важен смысл параметров: a_1 — это коэффициент регрессии, характеризующий влияние, которое оказывает изменение X на Y . Он показывает, на сколько единиц в среднем изменится Y при изменении X на одну единицу. Если a_1 больше 0, то наблюдается положительная связь. Если a_1 имеет отрицательное значение, то увеличение X на единицу влечет за собой уменьшение Y в среднем на a_1 . Параметр a_1 обладает размерностью отношения Y к X .

Параметр a_0 — это постоянная величина в уравнении регрессии. На наш взгляд, экономического смысла он не имеет, но в ряде случаев его интерпретируют как начальное значение Y .

Например, по данным о стоимости оборудования X и производительное,™ труда Y методом наименьших квадратов получено уравнение

$$Y = -12,14 + 2,08X.$$

Коэффициент a_1 означает, что увеличение стоимости оборудования на 1 млн руб. ведет в среднем к росту производительности труда на 2,08 тыс. руб.

Значение функции $Y = a_0 + a_1 X$ называется расчетным значением и на графике образует *теоретическую линию регрессии*.

Смысл теоретической регрессии в том, что это оценка среднего значения переменной Y для заданного значения X .

7.3. Множественная линейная регрессия

Парная корреляция или парная регрессия могут рассматриваться как частный случай отражения связи некоторой зависимой переменной, с одной стороны, и одной из множества независимых переменных — с другой. Когда же требуется охарактеризовать связь всего указанного множества независимых переменных с результативным признаком, говорят о *множественной корреляции* или *множественной регрессии*.

Рассмотрим вопрос о регрессии. В ряде случаев именно от его решения — оценки уравнений регрессии — зависят оценки тесноты связи, а они, в свою очередь, дополняют результаты регрессионного анализа. Прежде всего следует определить перечень независимых переменных X , включаемых в уравнение. Это должно делаться на

основе теоретических положений. Список X может быть достаточно широк и ограничен только исходной информацией. На практике теоретические положения о сути взаимосвязи подкрепляются парными коэффициентами корреляции между зависимой и независимыми переменными. Отбор наиболее значимых из них можно провести с помощью ЭВМ, выбирая в соответствии с коэффициентами корреляции и другими критериями факторы, наиболее тесно связанные с Y. Параллельно решается вопрос о форме уравнения. Современные средства вычислительной техники позволяют за относительно короткое время рассчитать достаточно много вариантов уравнений. В ЭВМ вводятся значения зависимой переменной Y и матрица независимых переменных X, принимается форма уравнения, например линейная. Ставится задача включить в уравнение k наиболее значимых X. В результате получим уравнение регрессии с k наиболее значимыми факторами. Аналогично можно выбрать наилучшую форму связи. Этот традиционный прием, называемый пошаговой регрессией, если он не противоречит качественным посылкам, достигает приемлемых результатов. Первоначально обычно берется линейная модель множественной регрессии

$$Y_i = a_0 + a_1 X_{i1} + a_2 X_{i2} + \dots + a_k X_{ik} + e_i \text{ или } —$$

в форме уравнения регрессии — 134

$$Y_{\text{теор}} = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + \dots + a_k X_k$$

где $Y_{\text{теор}}$ — расчетное значение регрессии, которое представляет собой оценку ожидаемого значения Y при фиксированных значениях переменных X_1, X_2, \dots, X_k ;

a_1, a_2, \dots, a_k — коэффициенты регрессии, каждый из которых показывает, на сколько единиц изменится Y с изменением соответствующего признака X на единицу при условии, что остальные признаки останутся на прежнем уровне.

Параметры уравнения множественной регрессии, как правило, находят методом наименьших квадратов. В матричной записи система уравнений имеет вид

$$(X^T X) A = X^T Y,$$

$$\text{где } X = \begin{pmatrix} 1 & X_{11} & \dots & X_{1k} \\ 1 & X_{21} & \dots & X_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & X_{n1} & \dots & X_{nk} \end{pmatrix}; \quad Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_n \end{pmatrix}; \quad A = \begin{pmatrix} a_0 \\ a_1 \\ \dots \\ a_k \end{pmatrix}$$

Оценка параметров множественной регрессии вручную затруднительна, приводит к потерям точности и может лишь удовлетворить любопытство. Получение же оценок параметров на ЭВМ в настоящее время не представляет большой проблемы. Гораздо важнее, насколько линейная форма связи соответствует реально существующей зависимости между Y, с одной стороны, и множеством X — с другой.

7.4. Нелинейная регрессия. Коэффициенты эластичности

Представление связи через линейную функцию там, где на самом деле существуют нелинейные соотношения, вызовет ошибки аппроксимации и в конечном итоге упрощенные или даже ложные положения и выводы на основе аналитического уравнения.

Вопрос о нелинейности формы уравнения следует решать на стадии теоретического анализа. Как правило, анализ должен опираться на суть взаимодействия изучаемых явлений и процессов и формально подкрепляться различного рода статистическими критериями. Но на практике допускается и другое решение — нелинейность формулируется как гипотеза и очерчивается лишь круг возможных уравнений, а затем форма и вид уравнения уточняются на ЭВМ. Существуют разные формы нелинейных уравнений регрессии, но в общем виде можно выделить два их класса.

К первому отнесем регрессии нелинейные относительно включенных в исследование переменных, но линейные по параметрам. Это, например, полиномы. В случае парной регрессии имеем уравнения

$$Y = a_0 + a_1X + a_2X^2 + a_3X^3 + \dots \text{ . Множественная}$$

регрессия $Y = f(X_1, X_2)$ по аналогии выглядит

как

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_1^2 + a_3X_1^3 + \dots + b_1X_2 + b_2X_2^2 + b_3X_2^3 + \dots + c_1X_1X_2 + c_2X_1X_2^2 + c_3X_1^2X_2 + \dots \text{ .}$$

Возможно применение гиперболы, других функций. При желании с помощью стандартных программ для ЭВМ может быть образовано любое нелинейное сочетание переменных, линейных относительно коэффициентов уравнения. Последние оцениваются с помощью метода наименьших квадратов.

Второй класс нелинейных функций отличается нелинейностью по оцениваемым параметрам. Таких уравнений также существует множество. Наиболее распространена степенная функция вида

$$Y = a_0X_1^{a_1} \text{ (парная регрессия) либо } Y = a_0 X_1^{a_1} X_2^{a_2} X_3^{a_3}$$

... (множественная регрессия).

Даже по приведенным примерам можно составить представление о широком спектре возможных аналитических представлений нелинейной формы связи. Ограничивает их использование сложность процедур оценивания параметров уравнений. Это подчас требует специальных приемов, алгоритмов, программ для ЭВМ.

Относительно просто решается такая задача для функций, преобразуемых к линейному виду. Например, степенную функцию можно прологарифмировать, получив линейную зависимость Y от X в логарифмах, и применить для оценки параметров уже упоминавшийся метод наименьших квадратов. Однако надо иметь в виду, что при этом

оценивается не сама нелинейная функция, но ее линейное преобразование, а это может вызвать смещение оценок параметров.

Интерпретация коэффициента регрессии как углового коэффициента в линейном уравнении для нелинейной зависимости не годится. Определить изменение Y при изменении X на единицу можно с помощью производной (простой или частной), взятой по соответствующему фактору X . Так, для степенного уравнения $Y = a_0 X^{a_1}$ производная по X равна

$$f'(X) = \frac{dY}{dX} = a_1 a_0 X^{a_1 - 1}.$$

Видно, что она является величиной переменной, а это усложняет экономическую интерпретацию результатов.

Чаще всего для характеристики влияния изменения X на Y используют так называемый *коэффициент эластичности* (Θ), который показывает, на сколько процентов изменится Y при изменении X на один процент, т. е.

$$\Theta = \frac{dy}{dX} \frac{X}{Y} = f'(X) \frac{X}{Y}.$$

Например, для линейного уравнения коэффициент эластичности фактора X выглядит как

$$\Theta = \frac{a_1 X}{Y} = \frac{a_1 X}{a_0 + a_1 X}.$$

Для парной степенной функции $Y = a_0 X^{a_1}$ коэффициент эластичности X равен a_1 .

Коэффициенты эластичности — это, собственно, относительные величины. Их использование расширяет возможности сопоставления, экономической интерпретации результатов в дополнение к абсолютным величинам — коэффициентам регрессии.

7.5. Множественная корреляция

Оценки тесноты связи (корреляции) могут играть двоякую роль. Это — самостоятельные характеристики, дающие представление и о взаимодействии изучаемых факторов, и об аппроксимации фактических данных аналитической функцией. Поэтому расчет показателей множественной корреляции предполагает оценку уравнений регрессии.

При оценке линейной множественной связи рассчитывают *коэффициент множественной корреляции*. По смыслу он отражает тесноту связи между вариацией зависимой переменной и вариациями всех включенных в анализ независимых переменных. Обычно сначала

строится линейная множественная регрессия, а затем оценивается сам коэффициент.

Наиболее общие формулы для его определения имеют следующий вид:

$$R = \sqrt{1 - \frac{\sigma_{\text{ост}}^2}{\sigma^2}}; \quad R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n E(Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}$$

где σ^2 — общая дисперсия фактических данных результативного признака (дисперсия Y);

$\sigma_{\text{ост}}^2$ — остаточная дисперсия, характеризующая вариацию Y за счет факторов, не включенных в уравнение регрессии.

Коэффициент множественной корреляции изменяется от 0 до 1. Чем ближе R к 1, тем более сильная связь между Y и множеством X. Эта же оценка R используется и как мера точности аппроксимации фактических данных выравненным. Если R незначительно по величине (как правило, $R < 0,3$), то можно утверждать, что либо не все важнейшие факторы взаимосвязи учтены, либо выбрана неподходящая форма уравнения. В этом случае следует пересмотреть список переменных модели, а возможно, и сам ее вид.

Для нелинейной множественной связи рассчитывают индекс корреляции. Форма и процедура его вычисления аналогичны указанным выше, только взаимодействие факторов аппроксимируется нелинейной функцией. Он также изменяется в пределах от 0 до 1. На практике, как правило, используется одно название — коэффициент множественной корреляции.

Квадрат R равен так называемому *коэффициенту детерминации* (D или R^2). Он показывает, какая часть вариации зависимого признака объясняется включенными в модель факторами.

7.6. Оценка значимости параметров взаимосвязи

Получив оценки корреляции и регрессии, необходимо проверить их на соответствие истинным параметрам взаимосвязи.

Существующие программы для ЭВМ включают, как правило, несколько наиболее распространенных критериев. Для оценки значимости коэффициента парной корреляции рассчитывают

$$\sigma_{r,n} = \sqrt{\frac{1 - r_{xy}^2}{n - 2}}.$$

В первом приближении нужно, чтобы $\sigma_y < \sigma_x$. Значимость r проверяется его сопоставлением с $\sigma_{r,n}$, при этом получают

$$t_{\text{расч}} = r_{xy} \cdot \sqrt{\frac{n - 2}{1 - r_{xy}^2}},$$

где $t_{\text{расч}}$ — так называемое расчетное значение t-критерия.

Если $t_{\text{расч}}$ больше теоретического (табличного) значения критерия Стьюдента ($t_{\text{табл}}$) для заданного уровня вероятности и $(n - 2)$ степеней свободы, то можно утверждать, что r значимо.

стандартную ошибку коэффициента корреляции:

Подобным же образом на основе соответствующих формул рассчитывают стандартные ошибки параметров уравнения регрессии, а затем и t-критерии для каждого параметра. Важно опять-таки проверить, чтобы соблюдалось условие $t_{расч} > t_{табл}$. В противном случае доверять полученной оценке параметра нет оснований.

Вывод о правильности выбора вида взаимосвязи и характеристику значимости всего уравнения регрессии получают с помощью F-критерия, вычисляя его расчетное значение:

$$F_{расч} = \frac{R^2 (n - t)}{(1 - R^2) (t - 1)}$$

где n — число наблюдений;

t — число параметров уравнения регрессии.

$F_{расч}$ также должно быть больше $F_{теор}$ при $V_1 = (t - 1)$ и $V_2 = (n - t)$ степенях свободы. В противном случае следует пересмотреть форму уравнения, перечень переменных и т. д.

7.7. Непараметрические методы оценки связи

Методы корреляционного и дисперсионного анализа не универсальны: их можно применять, если все изучаемые признаки являются количественными. При использовании этих методов нельзя обойтись без вычисления основных параметров распределения (средних величин, дисперсий), поэтому они получили название **параметрических методов**.

Между тем в статистической практике приходится сталкиваться с задачами измерения связи между качественными признаками, к которым параметрические методы анализа в их обычном виде неприменимы. Статистической наукой разработаны методы, с помощью которых можно измерить связь между явлениями, не используя при этом количественные значения признака, а значит, и параметры распределения. Такие методы получили название **непараметрических**.

Если изучается взаимосвязь двух качественных признаков, то используют комбинационное распределение единиц совокупности в форме так называемых *таблиц взаимной сопряженности*.

Рассмотрим методику анализа таблиц взаимной сопряженности на конкретном примере социальной мобильности как процесса преодоления замкнутости отдельных социальных и профессиональных

групп населения. Ниже приведены данные о распределении выпускников средних школ по сферам занятости с выделением аналогичных общественных групп их родителей.

Занятия родителей	Число детей , занятых в				Всего
	промышленности и строительстве	сельском хозяйстве	сфере обслуживания	сфере интеллектуального труда	
1. Промышленность и строительство	40	5	7	39	91
2. Сельское хозяйство	34	29	13	12	88
3. Сфера обслуживания	16	6	15	19	56
4. Сфера интеллектуального труда	24	5	9	72	110
Всего	114	45	44	142	345

Распределение частот по строкам и столбцам таблицы взаимной сопряженности позволяет выявить основные закономерности социальной мобильности: 42,9 % детей родителей группы 1 («Промышленность и строительство») заняты в сфере интеллектуального труда (39 из 91); 38,9 % детей, родители которых трудятся в сельском хозяйстве, работают в промышленности (34 из 88) и т. д.

Можно заметить и явную наследственность в передаче профессий. Так, из пришедших в сельское хозяйство 29 человек, или 64,4 %, являются детьми работников сельского хозяйства; более чем у 50 % в сфере интеллектуального труда родители относятся к той же социальной группе и т. д.

Однако важно получить обобщающий показатель, характеризующий тесноту связи между признаками и позволяющий сравнить проявление связи в разных совокупностях. Для этой цели исчисляют, например, *коэффициенты взаимной сопряженности* Пирсона (С) и Чупрова (К):

$$C = \frac{\Phi^2}{\phi^2} + 1$$

$$\Phi^2$$

K

$$[(K_1 - 1)(K_2 - 1)]$$

где Φ^2 — показатель средней квадратической сопряженности, определяемый путем вычитания единицы из суммы отношений квадратов частот каждой клетки корреляционной таблицы к произведению частот соответствующего столбца и строки:

$$\Phi^2 = E \frac{f_{ij}^2}{f_{i.} f_{.j}} - 1, \quad f_{i.} = \sum_j f_{ij}, \quad f_{.j} = \sum_i f_{ij}$$

K, и K₂ — число групп по каждому из признаков. Величина коэффициента взаимной сопряженности, отражающая тесноту связи между качественными признаками, колеблется в обычных для этих показателей пределах от 0 до 1.

Занятия родителей	Число детей, занятых в				Всего	 ;.
	промышленности и строительстве	сельском хозяйстве	сфере обслуживания	сфере интеллектуального труда		
А	1	2	3	4	5	6
1. Промышленность и строительство	40 1600 14,04	5 25 0,56	7 49 1,11	39 1521 10,71	91 26,42	0,2903
2. Сельское хозяйство	34 1156 10,14	29 841 18,69	13 169 3,84	12 144 1,01	88 — 33,68	0,3827
3. Сфера обслуживания	16 256 2,25	6 36 0,8	15 225 5,11	19 361 2,54	56 10,7	0,1911
4. Сфера интеллектуального труда	24 576 5,05	5 25 0,56	9 81 1,84	72 5184 36,51	110 43,96	0,3996
Итого ф	114	45	44	142	345	1,264

Цифры в левом верхнем углу каждой клетки данной таблицы перенесены из предыдущей. Цифры в центре клеток представляют собой результат возведения частот в квадрат (f_i^2). Путем деления f_{ij}^2 на итоговые частоты соответствующих столбцов (f_j) получаем значения, которые записываем в нижнем правом углу каждой клетки. Например, для первой клетки первого столбца

$$\frac{f^2}{E f_j} = \frac{40^2}{114} = \frac{1600}{114} = 14,04 .$$

Суммы этих величин по строке записываем в итоговом столбце (5). Для первой строки

$$E \sum_{j=1}^4 f_{1j}^2 = 14,04 + 0,56 + 1,11 + 10,71 = 26,42 .$$

Разделим полученные суммы на итог частот по соответствующей строке. Так, для первой строки $26,42 : 91 = 0,2903$.

Этот результат записываем в последний столбец (6) расчетной таблицы. Суммируя данные величины (из последнего, 6-го столбца), получим

$$\phi^2 = E \sum_{i=1}^4 \frac{f_{ij}^2}{f_j} - 1 = 1,264 - 1 = 0,2637; \quad f_j^2$$

$$C = \frac{0,2637}{1 + 0,2637} = 0,2087 = 0,457;$$

$$K = \sqrt{\frac{0,2637}{0,0879}} = 0,296.$$

$1/(4 - 1) \cdot (4 - 1)$ Величина первого коэффициента свидетельствует о наличии достаточно заметной связи между изучаемыми признаками. Коэффициент Чупрова обычно дает более осторожную оценку связи.

Некоторые особенности имеет анализ взаимосвязи между двумя альтернативными признаками, который производится с помощью четырехклеточных таблиц. Рассмотрим связь между полом и характером труда — в сезонных и несезонных отраслях:

Пол	Численность занятых в отраслях		
	сезонных	несезонных	Всего
Мужчины	187 307	265 272	452 579
Женщины			
Всего	494	537	1031

Для наглядности вычислим удельные веса по результативному признаку: доля сезонных работников среди женщин составляет 53 % (307 / 579), а среди мужчин — 41,4 % (187 / 452). На основе этих данных можно утверждать, что связь между полом и отраслью существует.

Оценить тесноту связи между признаками можно с помощью коэффициентов взаимной сопряженности С или К. Но проще это сделать с помощью *коэффициентов контингенции или ассоциации*.

Введем буквенные обозначения в клетках таблицы сопряженности:

Пол	Численность занятых в отраслях		
	сезонных	несезонных	<i>Всего</i>
Мужчины	a	b	a + b
Женщины	c	d	c + d
<i>Всего</i>	a + c	b + d	n

Коэффициент контингенции вычисляется по формуле

$$ad - bc$$

$$\sqrt{(a + b)(c + d)(a + c)(b + d)}$$

Подставив в формулу значения частот, получаем:

$$(187 \cdot 272) - (265 \cdot 307)$$

$$K = \frac{\quad}{\quad} = -0,116.$$

$$/452 \cdot 579 \cdot 494 \cdot 537$$

Величина коэффициента говорит о наличии слабой обратной связи между анализируемыми альтернативными признаками. Коэффициент ассоциации

$$ad - bc$$

$$K_A = \frac{\quad}{ad + bc} \cdot$$

$$K_A = \frac{(187-272) - (265-307)}{(187-272) + (265-307)} = \frac{50\ 894 - 81\ 355 - 30\ 491}{50\ 864 + 81\ 355 \quad 132\ 219} = -0,231.$$

Коэффициент контингенции всегда меньше коэффициента ассоциации. Сравнение этих коэффициентов, исчисленных по одним и тем же данным, свидетельствует о том, что коэффициент контингенции дает более осторожную оценку тесноты связи. Заметим также, что $|K_K| = K$.

В социально-экономических исследованиях нередко встречаются ситуации, когда признак не выражается количественно, однако единицы совокупности можно упорядочить. Такое упорядочение единиц совокупности по значению признака называется *ранжированием*. Примерами могут быть ранжирование студентов (учеников) по

способностям, любой совокупности людей по уровню образования, профессии, по способности к творчеству и т. д.

При ранжировании каждой единицы совокупности присваивается *ранг*, т. е. порядковый номер. При совпадении значения признака у различных единиц им присваивается объединенный средний порядковый номер. Например, если у 5-й и 6-й единиц совокупности значения признаков одинаковы, обе получают ранг, равный $(5 + 6) / 2 = 5,5$.

Измерение связи между ранжированными признаками производится с помощью *ранговых коэффициентов корреляции* Спирмена (ρ) и Кендэлла (T). Эти методы применимы не только для качественных, но и для количественных показателей, особенно при малом объеме совокупности, так как непараметрические методы ранговой корреляции не связаны ни с какими ограничениями относительно характера распределения признака.

Сущность метода Спирмена (Spearman) состоит в следующем:

1) располагают варианты факторного признака по возрастанию — ранжируют единицы по значению признака X ;

2) для каждой единицы совокупности указывают ранг с точки зрения результативного признака Y .

Если связь между признаками прямая, то с увеличением ранга признака X ранг признака Y также будет возрастать; при тесной связи ранги признаков X и Y в основном совпадут. При обратной связи возрастанию рангов признака X будет, как правило, соответствовать убывание рангов признака Y . В случае отсутствия связи последовательность рангов признака Y не будет обнаруживать никакого порядка возрастания или убывания.

Теснота связи между признаками оценивается ранговым коэффициентом корреляции Спирмена:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)},$$

где d — разность рангов признаков X и Y ; n — число наблюдаемых единиц.

В случае отсутствия связи $\rho = 0$. При прямой связи коэффициент ρ — положительная правильная дробь, при обратной — отрицательная.

Кендэллом (Kendall) предложен другой показатель измерения корреляционной связи, также с использованием рангов признаков:

$$T = \frac{2 \sum IS}{n(n - 1)}.$$

Упрощение расчетов коэффициента Кендэлла достигается следующим образом.

1. Ряд наблюдений располагается в возрастающем порядке по признаку X с указанием соответствующих им рангов по признаку Y.

2. Упорядоченная таким образом последовательность наблюдений берется как исходная для построения квадратной матрицы (a_{ij}) размерностью $(n \cdot n)$. Заметим, что для дальнейшего нам потребуются только элементы, расположенные выше главной диагонали. Для заполнения матрицы $[a_{ij}]$ по каждой паре наблюдений (i, j) сравниваем ранги признака Y:

$$(\wedge, \text{ если } R_y < R_j ; (a.) = < 0,$$

$$\text{если } R_y = R_j ;$$

$$1, \text{ если } \wedge > R_y. \text{ Сумма элементов матрицы}$$

$(a_{..})$, расположенных выше главной диагонали, и есть искомое значение S.

3. При достаточном навыке расчет величины S можно выполнить, непосредственно сравнивая ранг R_y данного наблюдения с рангами R_y последующих наблюдений. Для каждого наблюдения подсчитываются P — число случаев, когда ранг признака Y у следующих наблюдений меньше, чем у данного, и Q — число случаев, когда у следующих наблюдений ранг признака Y больше, чем у данного. Искомое значение

$$S = IQ - IP.$$

(Правильность вычислений контролируется соблюдением условия $IQ +$

$$IP = n(n - 1) / 2).$$

4. Далее производится расчет по приведенной ранее формуле.

При достаточно больших n между значениями ранговых коэффициентов фиксируется соотношение

$$X \approx 2 P$$

3

Рассмотрим для примера зависимость между успеваемостью учащихся средней школы по физико-математическим и гуманитарным наукам:

Учащиеся	Ранги успеваемости по наукам		$d = R_x - R_y$	d^2
	физико-математическим СУ	гуманитарным (R_{xy})		
А	1	3	- 2	4
Б	2	10	- 8	64
В	3	8	- 5	25

Г	4	4	0	0
Д	5	7	- 2	4
Е	6	5	+ 1	1
Ж	7	9	- 2	4
З	8	1	+ 7	49
И	9	6	+ 3	9
к	10	2	+ 8	64
<i>Итого</i>	55	55	0	224

Коэффициент Спирмена

$$6 \cdot 224$$

$$r = 1 - \frac{6 \cdot 224}{10(10^2 - 1)} = -0,358.$$

Таким образом, между способностями учеников к физико-математическим и гуманитарным наукам имеется обратная связь, хотя и не очень сильная.

Рассчитаем по тем же данным коэффициент Кендэлла (X). Для ученика А Q = 7 (положительные баллы), P (отрицательные баллы) будет получено при сравнении с учениками, ранг которых по У ниже, а по Х выше. Получаем P = 2. Всего для ученика А имеем (Q - P) = 7 - 2 = 5. Ученика Б сравниваем со всеми следующими учениками в списке (с А сравнение уже сделано): Q = 0, P = 8, Q - P = - 8. Для В аналогичным образом отмечаем одного ученика с большим рангом по У и шесть учеников с меньшими рангами. Следовательно, (Q - P) = 1 - 6 = - 5.

Техника вычисления баллов уже ясна, и можно привести окончательный результат:

$$S = \sum Q - \sum P = 5 - 8 - 5 + 2 - 3 + 0 - 3 + 2 - 1 = -11.$$

Подставляя вычисленную сумму в формулу, получим

$$- 11 - 2$$

$$22$$

$$X = \frac{- 11 - 2}{10(10 - 1)} = \frac{- 13}{90} = -0,244.$$

Коэффициент X, так же как и коэффициент Спирмена, свидетельствует об обратной, хотя и менее выраженной связи между признаками.

Оба ранговых коэффициента корреляции применяются для решения одних и тех же задач. Преимуществом коэффициента X является возможность его использования в многофакторном анализе. Например, при двухфакторном анализе (X₁, X₂) частный коэффициент корреляции рангов У и X₁ равен

$$r_{Y, X_1} - X_{X_1, X_2}$$

$$r_{Y, X_1} - X_{X_1, X_2}$$

r_{Y, X_1}

$$/(1 - X_{X_2}^2)(1 - W$$

где X_{12} , X_{21} и X_{22} — парные коэффициенты соответственно между U и X_1 , U и X_2 , X_1 и X_2 .

Что касается техники расчетов, то вычисление X сводится к подсчету баллов и проще вычисления коэффициента Спирмена. Поскольку при расчете X величины рангов нужны только для сравнения, то при наличии количественных признаков можно вести подсчет баллов прямо по их значениям, что избавляет от излишней работы по присвоению рангов.

часть ii. СТАТИСТИКА В ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Глава 8. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРАНЫ

8.1. Статистика национального богатства и национального имущества

Наиболее развитой может считаться страна, где наилучшим образом используются как природные, так и накопленные трудом предшествующих поколений материальные и духовные ресурсы. Важнейшей составной частью экономического потенциала страны является национальное богатство. **Национальное богатство** — это совокупность материальных ресурсов, накопленных продуктов прошлого труда и учтенных и вовлеченных в экономический оборот природных богатств, которыми общество располагает на определенный момент времени.

Статистика национального богатства решает задачи, связанные с разработкой системы показателей и обоснованием методологии их исчисления как для всего богатства, так и для отдельных его элементов, а также задачи практической организации статистического наблюдения и обработки полученной информации на разных уровнях в соответствии с принятой системой показателей и методологией их исчисления.

Система показателей статистики национального богатства, используемая в анализе, включает в себя следующие основные характеристики:

- 1) наличия (объема) и структуры богатства;
- 2) воспроизводства важнейших его частей;
- 3) динамики всего богатства и его составных элементов;
- 4) размещения богатства на территории страны;
- 5) охраны природных ресурсов и их восполнения. Пользуясь этой системой, можно охарактеризовать

изменения в объеме и составе всего богатства с различных сторон, построив соответствующие группировки, ряды динамики, исчислив индексы и составив баланс национального богатства и отдельных его частей.

Статистика национального богатства в целом строится как статистика накопленного богатства и статистика природных ресурсов.

Накопленное богатство выступает в форме совокупности материальных благ различного назначения и использования. Категория эта тесно связана с другой — *общественного продукта*. Непрерывное пополнение богатства (его простое и расширенное воспроизводство) осуществляется за счет произведенного продукта. Показатели богатства характеризуют материальные условия общественного производства и жизни общества в целом в каждый данный момент, а объем общественного продукта выступает как результат процесса производства за определенный период времени, а также как источник возмещения потребленных элементов богатства и его увеличения. В то же время показатели объема накопленного богатства и общественного продукта отражают экономическую мощь, экономический потенциал страны. Объем и состав накопленного богатства в различных аспектах изучаются статистикой в денежном и натуральном измерении. Натуральные измерения используются для характеристики отдельных элементов богатства или некоторой их однородной совокупности, а стоимостные — для исчисления всего накопленного богатства и его отдельных составных частей, анализа натурально-вещественного состава и его динамики в различных группировках.

Широко используется группировка элементов богатства по особенностям их кругооборота — основные производственные фонды; оборотные производственные фонды; фонды обращения, материальные резервы и страховые запасы; основные непроизводственные формы; принадлежащее населению личное имущество длительного пользования; текущие запасы предметов потребления кратковременного пользования в отраслях непроизводственной сферы и в домашнем хозяйстве населения. Деление элементов богатства по натурально-вещественному составу в зависимости от роли, которую они выполняют или могут выполнять в процессе воспроизводства, т. е. по принципу использования и кругооборота фондов, позволяет производить перегруппировки, из которых особый интерес представляет распределение богатства по формам собственности и социальным группам населения, по экономическим районам и территориям, а также

по отраслям материального производства и непроеизводственной сферы.

С переходом на систему национальных счетов приобретает особое значение *метод непрерывной инвентаризации*, используемый в зарубежной статистике для оценки национального богатства. Рассмотрим суть этого метода на условном примере. Предположим, что нужно определить стоимость национального богатства на конец 1990 г. Известно, что средний срок службы важнейших элементов национального богатства — зданий, сооружений, оборудования, потребительских товаров долговременного пользования — равен 20 годам. Исходя из этого для каждого года за весь двадцатилетний период (с 1971 по 1990 г.) устанавливается величина капиталовложений и расходов на потребительские товары долговременного пользования. Полученный динамический ряд пересчитывается в постоянные цены, а затем суммируется: 100 % величины для 1990 г., 95 % — для 1989 г., 90 % — для 1988 г. и т. д., вплоть до 5 % для 1971 г. Полученная сумма отражает стоимость таких главных элементов национального богатства, как основные фонды и запас потребительских товаров длительного пользования на конец 1990 г. (в постоянных ценах). К ним добавляются оценки прочих элементов национального богатства (также в постоянных ценах). Применяя к полученным величинам индексы цен, отдельные элементы пересчитывают в текущие цены (восстановительная стоимость) или в первоначальную стоимость. Все полученные оценки отражают остаточную стоимость национального богатства (т. е. стоимость за вычетом амортизации). Если в основу расчетов кладутся величины реального пополнения и выбытия элементов национального богатства, то результаты отражают уже полную первоначальную или полную восстановительную стоимость национального богатства. Достоинством метода непрерывной инвентаризации является то, что он предназначен для оценки стоимости реального богатства, т. е. национального имущества как части национального богатства, созданной трудом человека в процессе общественного воспроизводства.

На рис. 8.1 показано строение национального богатства по натурально-вещественному составу.

Важнейшими его элементами выступают:

основные фонды — совокупность произведенных общественным трудом материально-вещественных ценностей, которые в своей натуральной форме в течение длительного времени используются в народном хозяйстве;

Национальное богатство

Национальное имущество

Производственного
использования

— основные производственные фонды	— оборотные фонды	— общественные резервы средств производства	— лесной фонд	— запасы полезных ископаемых	— водные ресурсы
Непроизводственного потребления			Фонды общественного непроизводственного потребления		
Природные ресурсы					
— земельный фонд					
Фонд личного потребления			— основные фонды научных учреждений, учреждений государственного управления, финансовой системы, других политических и общественных организаций; основные фонды военных учреждений, объектов		
— основные непроизводственные фонды учреждений здравоохранения, народного образования, бытового обслуживания, культуры и спорта, жилой фонд			— запасы материалов типа оборотных фондов в указанных учреждениях		
— готовая продукция производства предметов потребления			— средства обороны, прочие запасы военного имущества и резервы		
— личное имущество населения					
— общественные предметы потребления					

Рис. 8.1. Натурально-вещественное строение национального богатства.

оборотные фонды — целиком потребляемые в каждом производственном цикле предметы труда, стоимость которых полностью переносится на изготавливаемую продукцию;

личное имущество населения — часть национального богатства, находящаяся в собственности населения и предназначенная для удовлетворения его потребностей;

природные ресурсы — естественные ресурсы, часть всей совокупности природных условий жизни общества, которая может быть вовлечена в процесс общественного производства.

8.2. Показатели статистики основных производственных фондов

8.2.1. Основные фонды и их статистическое изучение

Любой процесс производства есть процесс преобразования предметов труда, осуществляемый живым трудом при помощи средств труда. Совокупность средств труда образует **основные производственные фонды**, которые применяются в нескольких производственных циклах, постепенно изнашиваются и переносят свою стоимость на продукт по частям в течение всего срока службы, не теряя при этом своей натуральной формы. Основные производственные фонды состоят из машин и оборудования, передаточных устройств, транспортных средств, зданий, сооружений и т. д.

Однако в основные производственные фонды включаются не все средства труда, а лишь те из них, которые представляют собой продукты общественного труда, имеют стоимость. Но и не всякая вещь, обладающая стоимостью и являющаяся по своей натуральной форме средством производства, входит в состав основных производственных фондов. К примеру, машины или станки, которые лежат на складе как готовая продукция в ожидании реализации, входят не в основные фонды, а в фонды обращения.

Итак, производственные основные фонды участвуют в материальном производстве и по мере изнашивания переносят свою стоимость на производимый с их помощью продукт.

Наряду с ними в народном хозяйстве функционируют и **основные непроизводственные фонды** — объекты длительного непроизводственного использования, сохраняющие свою натуральную форму и постепенно утрачивающие стоимость. К ним относятся фонды жилищно-коммунального хозяйства, организаций культуры, науки, здравоохранения и т. п. Основные непроизводственные фонды не участвуют в создании потребительных стоимостей.

От основных фондов следует отличать **оборотные фонды**, включающие такие предметы труда, как сырье, основные и вспомогательные материалы, топливо, тара и т. д. Оборотные фонды потребляются в одном производственном цикле, вещественно входят в продукт и полностью переносят на него свою стоимость.

Каждое предприятие имеет в своем распоряжении основные и оборотные фонды. Совокупность основных производственных фондов и оборотных фондов предприятий образует их производственные фонды.

Социально-экономическое значение основных фондов определяет круг задач их статистического изучения, важнейшими из которых являются:

- 1) установление наличия и изучение состава основных фондов;
- 2) исследование состояния, движения и использования основных производственных фондов;
- 3) изучение вооруженности труда основными производственными фондами.

8.2.2. Показатели наличия и структуры основных производственных фондов. Виды их оценки

Наличие как основных фондов в целом, так и отдельных их видов может характеризоваться моментными и средними показателями. В статистической отчетности приводятся данные о наличии основных фондов по состоянию на начало и конец отчетного года и о средней годовой стоимости основных фондов. Наличие основных фондов на конец каждого месяца устанавливается по данным бухгалтерского баланса, а средняя годовая стоимость определяется как средняя хронологическая из месячных данных об их наличии.

Допустим, что на предприятии имелось основных фондов (млн руб.):

На начало отчетного года (1 января)	800
1 февраля	820
1 марта	880
1 апреля	880
1 мая	870
1 июня	900
1 июля	960
1 августа	950
1 сентября	960
1 октября	960
1 ноября	950
1 декабря	950
На конец отчетного года	1000

Исходя из этих данных средняя годовая стоимость основных фондов составит

$$\frac{800 + 820 + 880 + 880 + 870 + 900 + 960 + 950 + 960 + 960 + 950 + 950 + 1000}{12}$$

$$(13 - 1)$$

$$= \frac{10980}{12} = 915 \text{ млн руб.}$$

Из рассмотренного примера видно, что упрощенный способ определения средней годовой стоимости основных фондов только как полусуммы остатков на начало и конец отчетного года — $(800 + 1000) : 2 = 900$ — может приводить к существенным неточностям. Эти неточности тем больше, чем менее равномерен процесс поступления и выбытия основных фондов в течение отчетного года.

Среднюю годовую стоимость основных фондов можно исчислить и по следующей формуле:

$$\phi = \phi_n + \frac{\phi_v - \phi_n \cdot T_v}{T_v},$$

где Φ_n — стоимость основных фондов на начало года;

Φ_v — стоимость основных фондов, введенных в течение года;

$\Phi_{\text{л}}$ — стоимость основных фондов, выбывших в течение года;

T_v — время (мес) функционирования основных фондов, введенных в течение года;

$T_{\text{л}}$ — время (мес), прошедшее после выбытия основных фондов в течение года.

В нашем примере введено основных фондов (млн руб.): в январе — 20, феврале — 60, мае — 30, июне — 60, августе — 10, декабре — 50. Выбыло: в апреле — 10, июле — 10, октябре — 10.

$$\Phi = 800 + (20 \cdot 11 + 60 \cdot 10 + 30 \cdot 7 + 60 \cdot 6 + 10 \cdot 4) : 12 - (10 \cdot 8 + 10 \cdot 5 + 10 \cdot 2) : 12 =$$

$$150 + \frac{220 + 600 + 210 + 360 + 40}{12} - \frac{80 + 50 + 20}{12} = 800 + \frac{1430}{12} = 800 + 119,2 - 12,5 = 906,7 \text{ млн руб.}$$

Как видим, в результатах наблюдается некоторое расхождение из-за различий в расчете средней. Это различие обусловлено тем, что при определении средней хронологической ввод и выбытие фондов приурочиваются к середине месяца, а во второй формуле — к концу периода. Этот способ расчета позволяет учесть время функционирования основных фондов в производстве.

Состав основных фондов народного хозяйства весьма разнообразен. Поэтому помимо вышеуказанного деления основных фондов на производственные и непроизводственные применяются и другие группировки. Это прежде всего группировка основных фондов по *отраслям народного хозяйства*. При этом из основных производственных фондов обычно выделяются фонды промышленности, строительства, сельского хозяйства и других отраслей материального производства. Среди непроизводственных основных фондов вычлняются фонды просвещения, науки, здравоохранения и т. д.

Особое значение в статистике имеет группировка (называемая обычно классификацией) основных фондов по *натурально-вещественному составу*. В практике учета и статистики для всех отраслей народного хозяйства принята **единая видовая классификация основных фондов**, действующая с 1971 г. Она является основной для изучения структуры и динамики основных фондов отраслей материального производства, а также для составления балансов основных фондов, в том числе и межотраслевых. Классификация основных фондов позволяет определять степень

технической и энергетической вооруженности труда, исчислять нормы амортизации по отдельным видам средств труда. Она используется для анализа фондоотдачи и фондоемкости продукции и других народнохозяйственных проблем.

В соответствии с типовой классификацией в составе основных производственных фондов выделяются следующие виды:

- 1) здания;
- 2) сооружения;
- 3) передаточные устройства;
- 4) машины и оборудование, в том числе:
 - а) силовые машины и оборудование,
 - б) рабочие машины и оборудование,
 - в) измерительные и регулирующие приборы и устройства и лабораторное оборудование,
 - г) вычислительная техника,
 - д) прочие машины и оборудование;
- 5) транспортные средства;
- 6) инструмент общего назначения;
- 7) производственный инвентарь и принадлежности;
- 8) хозяйственный инвентарь;
- 9) рабочий и продуктивный скот;
- 10) многолетние насаждения;
- 11) капитальные затраты по улучшению земель (без сооружений);
- 12) прочие основные фонды.

Различные виды основных фондов выполняют далеко не одинаковую роль в производственном процессе. Можно сказать, что одни из них являются активными в производственном процессе (например, оборудование), а другие (здания, сооружения) — пассивными. В связи с этим широкое распространение получила группировка основных производственных фондов на активные и пассивные. В основе ее лежит классификация основных фондов по видам.

Изучение соотношений между активной и пассивной частями производственных фондов (или, иначе, технологической структуры основных фондов) предполагает дифференцированный подход. Отраслевая специфика в данном случае проявляется в том, что одни и те же основные фонды в разных отраслях материального производства выполняют различную роль. Так, транспортные средства в промышленности функционируют как пассивная часть основных фондов, а в грузовом транспорте — как активная.

Структура основных производственных фондов изменяется под влиянием ряда факторов, и прежде всего технического прогресса, форм и методов организации производства, уровня его концентрации и

специализации, изменения стоимости отдельных видов средств труда и т. д.

Для анализа динамики и структуры основных фондов, разработки их балансов и определения эффективности необходимо знать, в каких оценках они представлены. В практике учета и статистики применяется несколько **видов оценок основных фондов**, в частности:

- полная первоначальная стоимость;
- первоначальная стоимость с учетом износа (остаточная первоначальная стоимость);
- полная восстановительная стоимость;
- восстановительная стоимость с учетом износа (остаточная восстановительная стоимость).

В бухгалтерском учете любой инвентарный объект оценивается по фактическим затратам на его создание (включающим для объектов строительного происхождения сметную стоимость и расходы, возмещаемые подрядной организацией сверх сметной стоимости) или приобретение (для машин и оборудования — оптовая цена, по которой приобретен объект, расходы по его доставке, хранению и монтажу). Такая оценка называется *полной первоначальной стоимостью* объекта.

В процессе эксплуатации элементы основных фондов изнашиваются и вследствие этого теряют часть своей первоначальной стоимости. Мерой износа основных фондов считается сумма износа в денежном выражении. Вычитая из полной первоначальной стоимости объекта сумму его износа на данный момент времени, получаем *остаточную первоначальную стоимость*. Чем больше срок функционирования данного вида основных фондов, тем меньше величина первоначальной стоимости за вычетом износа. Окончательно износившиеся объекты перестают функционировать и выбывают из состава основных фондов. Остаточную стоимость фондов, выбывающих в результате износа, принято называть *ликвидационной стоимостью*.

Технический прогресс, рост производительности общественного труда и ряд других факторов приводят к тому, что стоимость однотипных объектов основных фондов не остается постоянной во времени. Стоимость воспроизводства такого же объекта основных фондов в современных условиях его приобретения (строительства) и ввода в эксплуатацию называется *полной восстановительной стоимостью*. Другими словами, полная восстановительная стоимость — это сумма денежных средств, которую необходимо было бы затратить для приобретения имеющихся основных фондов в их первоначальном виде по действующим в данный момент ценам.

Восстановительная стоимость основных фондов за вычетом износа представляет собой часть полной восстановительной стоимости, оставшуюся после вычитания величины их износа.

Каждый вид оценки основных фондов имеет свое назначение. Полная первоначальная стоимость необходима как для учета средств, вложенных в основные фонды, так и для статистического учета основных фондов в течение всего срока их функционирования. По первоначальной стоимости рассчитываются амортизационные отчисления, рентабельность и другие показатели. Однако эта оценка непригодна для характеристики степени изношенности основных фондов, вообще для изучения динамики, поскольку одни и те же объекты, приобретенные в разное время, могут иметь различную цену. Восстановительная стоимость более пригодна для характеристики динамики основных фондов в силу того, что одинаковые по своим конструктивным данным объекты оцениваются одинаковыми суммами.

Восстановительная стоимость определяется на основе инвентаризации основных фондов путем их переоценки, приуроченной к определенной дате. Это сложная статистическая работа, требующая привлечения многих специалистов и занимающая много времени. В силу этого в советской статистике было осуществлено только пять переоценок основных фондов в промышленности. Первая из них была проведена по состоянию на 1 октября 1925 г. В 1940 г. была проведена инвентаризация и переоценка основных фондов по присоединенным к СССР территориям. Так как она не охватывала всей территории страны, то считается частичной. Аналогичная частичная инвентаризация и переоценка основных фондов была осуществлена в 1945 г. на освобожденных территориях. По состоянию на 1 января 1960 г. на всей территории СССР была проведена генеральная инвентаризация и переоценка основных фондов производственных отраслей народного хозяйства. Такая же переоценка была осуществлена по данным на 1 января 1972 г.

8.2.3. Показатели состояния и динамики основных производственных фондов

Наиболее полное представление о наличии и динамике (поступлении и выбытии) основных фондов дает **баланс основных фондов**. Такой баланс наряду с данными о наличии основных фондов на начало и конец отчетного периода содержит данные об их поступлении из различных источников и об их выбытии по разным причинам. Он может быть составлен как по всем основным фондам, так и по отдельным их видам, либо по полной первоначальной стоимости, либо по остаточной. Составляются балансы по предприятиям, отраслям и народному хозяйству в целом.

Рассмотрим построение балансов и вычисление показателей динамики основных производственных фондов на примере. Предположим, по предприятию имеются следующие данные о

первоначальной (балансовой) стоимости всех основных производственных фондов за год (тыс. руб.):

Полная стоимость основных фондов на начало года 60 000
 Сумма износа фондов на начало года 12 000
 Введено в эксплуатацию законченных объектов
 нового строительства 11 100
 Выбыло в течение года из-за ветхости
 и износа фондов по полной стоимости..... 9 600
 Их остаточная стоимость 400
 Амортизационные отчисления, предназначенные на полное
 восстановление (реновацию фондов), за год 6
 000

Т а б л и ц а
8.1

Баланс основных производственных фондов по полной первоначальной (балансовой) стоимости за отчетный год, тыс. руб.

	Наличие на начало года	Поступило в отчетном году		Выбыло в отчетном году		Наличие на конец года
		всего	введено новых основных фондов	всего	из-за ветхости и износа	
Промышленно-производственные основные фонды, всего	60 000	11 100	11 100	9 600	—	61 500

В основе баланса основных фондов по полной первоначальной стоимости (табл. 8.1) лежит равенство $\Phi_k = \Phi_n + \Pi - В = 60000 + 11100 - 9600 = 61500$ тыс.руб.

По этим данным вычисляют следующие показатели, характеризующие интенсивность движения основных фондов и отдельных их видов.

Коэффициент поступления общий показывает долю всех поступивших (Π) в отчетном периоде основных фондов в их общем объеме на конец этого периода (Φ_k):

$$K_{\text{пост}} = \frac{\Pi}{\Phi_k} = \frac{11100}{61500} \cdot 100 = 18,0\%.$$

Коэффициент выбытия основных фондов, равный отношению стоимости всех выбывших за данный период основных фондов (или только выбывших из-за ветхости и износа — $В$) к стоимости основных фондов на начало данного периода (Φ_n): $В = 9600$

$$K_{\text{выб}} = \frac{В}{\Phi_n} = \frac{9600}{60000} \cdot 100 = 16,0\%.$$

Т а б л и ц а 8.2

Баланс основных производственных
фондов по первоначальной (балансовой)
стоимости с учетом износа за отчетный
год, млн. руб.

	Наличи е на начало года	Поступило в отчетном году			Выбыло в отчетном году				Аморти зация на рено вацию (износ за год)	Наличи е на конец года
		всег о	введено новых основн ых фондов	посту пило от други х пред-ти й	всего	из-за ветхост и и износа	пере- дано други м пред-я м	по- те- ри		
Промышленно-пр оизводствен-ные основные фонды	48	11,1	11,1	—	0,4	0,4	—	—	6	52,7

Несколько сложнее построение баланса основных фондов по остаточной первоначальной стоимости. Дело в том, что в таком балансе помимо поступления и выбытия объектов необходимо учесть происходящее в течение отчетного года уменьшение остаточной стоимости основных фондов вследствие их износа. Износ основных фондов за данный период принимают равным суммам начисленной за этот период амортизации, предназначенной на реновацию основных фондов. В основе баланса основных фондов по остаточной первоначальной стоимости лежит равенство

$\Phi_k = \Phi'_n + П - В' - A_p$ где Φ'_k — остаточная стоимость фондов на конец года; Φ'_n — то же на начало года;

П — поступление основных фондов по остаточной стоимости (или новых фондов по полной стоимости) в течение года;

В' — выбытие основных фондов по остаточной первоначальной стоимости в течение года;

A_p — амортизация на реновацию.

Соответственно, по данным примера,

$$48 + 11,1 - 0,4 - 6 = 52,7 \text{ млн. руб.}$$

Используя сведения о наличии основных фондов по полной и остаточной стоимости, находят обобщающие характеристики состояния основных фондов — коэффициенты износа и годности.

Коэффициент износа исчисляется на определенную дату (на начало или конец года) как выраженное в процентах отношение суммы износа основных фондов (И) к их полной стоимости (Ф):

$$K_{\text{изн}} = \frac{И}{\Phi} \cdot 100 \%$$

По данным примера, полная стоимость основных фондов на начало года составляет 60 000 тыс. руб. (см. табл. 8.1), а сумма их износа на ту же дату — 12 000 тыс. руб. Следовательно,

$$K_{\text{изн(на нач г)}} = \frac{12000}{60000} \cdot 100 = 20 \%$$

Сумму износа основных фондов на конец года можно получить как разность между их полной и остаточной стоимостью на эту дату. Она составит 8800 тыс. руб. (61 500 - 52 700). Отсюда

$$K_{\text{изн(на кон г)}} = \frac{8800}{61500} \cdot 100 = 14,3\%$$

Снижение коэффициента износа (с 20 до 14,3 %) явилось результатом интенсивного ввода в действие и капитального ремонта основных фондов.

Разность между 100 % и коэффициентом износа дает величину *коэффициента годности* основных фондов, отражающего долю неизношенной части основных фондов. Можно использовать и другой вариант расчета коэффициента годности:

$$K_{\text{годн}} = \frac{\Phi'}{\Phi} \cdot 100 ;$$

$$K_{\text{годн нач.г.}}^{\text{годн}} \text{ (на)} = \frac{48\,000}{60\,000} \cdot 100 = 80 \% \text{ или } 100 - 20 = 80 \%$$

$$K_{\text{годн кон г}}^{\text{годн}} \text{ (на кон г)} = \frac{52\,700}{61\,500} \cdot 100 = 85,7 \% \text{ или } 100 - 14,3 = 85,7 \%$$

Такая характеристика состояния основных фондов достаточно условна, так как физический износ объектов происходит неравномерно во времени, а амортизационные отчисления производятся по постоянным нормам. Однако в период между генеральными инвентаризациями основных фондов другим путем оценить степень их износа практически невозможно.

8.2.4. Показатели использования основных производственных фондов и фондовооруженности труда

Изучение использования основных фондов может вестись в самых разнообразных аспектах и с различной степенью глубины. Оно может осуществляться по отдельным отраслям и конкретным производствам,

по предприятиям различным форм собственности, по всем основным фондам и по важнейшим их видам.

Улучшение использования основных производственных фондов означает, что при помощи каждой единицы основных фондов перерабатывается большее количество предметов труда, при прочих равных условиях сокращается потребность в средствах труда, уменьшаются затраты живого труда и изменяется соотношение между живым и овеществленным трудом.

Следствием рационального использования основных производственных фондов являются, с одной стороны, увеличение производства общественного продукта и национального дохода, а с другой — экономия живого и овеществленного труда, которая приводит к сокращению совокупных затрат на единицу продукции.

Повышение уровня использования основных фондов позволяет увеличить производство материальных благ без дополнительных капитальных вложений и в более короткие сроки. Следовательно, народнохозяйственный эффект в данном случае состоит в ускорении темпов производства, сопровождающемся экономией затрат на воспроизводство новых фондов и снижением издержек производства.

Вся совокупность этих экономических явлений может быть объединена понятием роста производительности общественного труда. Таким образом, экономическим эффектом повышения уровня использования основных фондов является рост общественной производительности труда. Их взаимосвязь выражается в том, что повышение уровня использования основных производственных фондов представляет собой один из важнейших факторов роста производительности труда в народном хозяйстве.

Уровень использования основных фондов в материальном производстве зависит от большого количества тесно связанных между собой факторов организационно-технического характера: технического состояния фондов, уровня механизации и автоматизации производственного процесса, степени экстенсивной и интенсивной загрузки оборудования, обновления и модернизации оборудования, квалификации работников и т. д.

Обобщающим показателем использования основных производственных фондов служит *фондоотдача* — отношение объема произведенной в данном периоде продукции (О) к средней за этот период стоимости основных производственных фондов (Ф):

О

Ф

Для количественной характеристики продукции (работ, услуг) на уровне отдельных предприятий и отраслей используют ее объем, а по народному хозяйству в целом — произведенный национальный доход и совокупный общественный продукт. Фондоотдача показывает, сколько продукции (в стоимостном выражении) произведено в данном периоде

на 1 руб. стоимости основных фондов. Чем лучше используются основные фонды, тем выше показатель фондоотдачи.

Наряду с фондоотдачей в статистической практике вычисляют и обратную величину, которую называют *фондоёмкостью*. Она характеризует стоимость основных производственных фондов, приходящуюся на 1 руб. произведенной продукции:

$$\Phi_e = \frac{\Phi}{O} \blacksquare$$

Снижение фондоёмкости означает экономию труда, овеществленного в основных фондах, участвующих в производстве.

Каждый из этих показателей отражает различные экономические процессы и применяется в разных случаях. Так, величина фондоотдачи показывает, сколько продукции получено с каждого рубля, вложенного в основные фонды, и служит для определения экономической эффективности использования действующих основных производственных фондов. Величина фондоёмкости показывает, сколько средств нужно затратить на основные фонды, чтобы получить необходимый объем продукции, иначе говоря, какова потребность в основных фондах.

Большое влияние на величины фондоотдачи и фондоёмкости оказывает показатель *фондовооруженности труда* (Φ_b), который рассчитывается по формуле

$$\Phi_b = \frac{\Phi}{T} \blacksquare$$

где T — среднесписочная численность работающих.

Этот показатель применяется для характеристики степени оснащённости труда работающих. Фондовооружённость и фондоотдача связаны между собой через показатель *производительности труда*, определяемый по формуле

$$ПТ = ОД.$$

Преобразуем формулу фондоотдачи:

$$\Phi_o = \frac{O}{\Phi} = \frac{OД}{\PhiД} = \frac{ПТ}{\Phi_b} .$$

Таким образом, фондоотдача может быть рассчитана и выражена через фондовооружённость и производительность труда. Взятый сам по себе, уровень фондовооружённости не характеризует экономическую эффективность использования основных фондов. Чтобы показать не только то, чем располагает предприятие, но и как оно использует имеющиеся средства, надо величину изменения фондовооружённости приводить вместе с уровнем производительности труда или фондоотдачи.

Практическое значение имеют не столько уровни рассматриваемых показателей, сколько их динамика. В этой связи и показатели продукции, и средней годовую стоимость основных фондов следует брать в сопоставимых ценах.

Для повышения эффективности производства важно, чтобы был обеспечен опережающий рост производства продукции по сравнению с ростом основных производственных фондов или опережающий рост производительности труда по сравнению с ростом его фондовооруженности.

Повышение степени использования основных фондов — важный источник увеличения объема продукции и экономии капитальных затрат. Эффект от улучшения использования основных фондов можно определить различными статистическими методами, и прежде всего индексным. Так, исходя из взаимосвязи объема продукции со средней годовой стоимостью основных производственных фондов и их фондоотдачей ($O = \Phi_o \cdot \Phi$), можно проанализировать влияние этих факторов на изменение объема продукции в абсолютном выражении.

Допустим, по предприятию за два года имеются следующие данные:

	Предыдущий год	Отчетный год	Абсолютное изменение (+; -)	Индекс (I)
1. Объем продукции (O) в сопоставимых оптовых ценах, млн руб.	10 125	11 180	+ 1055	1,104
2. Средняя годовая стоимость основных производственных фондов (Ф), млн руб.	8 100	8 600	+ 500	1,062
3. фондоотдача (O/Ф), руб.	1,25	1,30	+ 0,05	1,040
4. фондоемкость (Ф/O), руб.	0,80	0,7692	- 0,0308	0,9615

Как видим, за два года объем продукции увеличился на 1055 млн руб., в том числе:

1) за счет увеличения объема основных фондов —

$$ДО(\Phi) = \Phi_{00}(\Phi, - \Phi_0) = 1,25 \cdot 500 = 625 \text{ млн руб.};$$

2) за счет улучшения использования основных фондов —

$$АО(\Phi_0) = (\Phi_0, - \Phi_{00}) \cdot \Phi, = 0,05 \cdot 8600 = 430 \text{ млн руб.}$$

Совместное влияние обоих этих факторов привело к росту продукции на

$$АО = ДО(\Phi) + АО(\Phi_0) = 625 + 430 = 1055 \text{ млн руб.}$$

Этот расчет позволяет сделать вывод, что, несмотря на улучшение использования основных фондов, почти 60 % прироста продукции ($625 : 1055 = 0,592$, или 59,2 %) получено за счет увеличения объема основных фондов. Данные приведенного здесь примера также показывают, что с ростом объема основных фондов на 6,2 % и показателя использования основных фондов на 4 % объем продукции возрос на 10,4 %:

$$1\phi = 1\phi' \cdot 1_{\phi_0} = 1,062 \cdot 1,04 = 1,104.$$

Представляет интерес сопоставление данных о приросте объема продукции и приросте основных фондов. По данным нашего примера получаем, что каждый рубль средств, вложенных в прирост основных фондов, дал увеличение объема продукции более чем на 2 руб. ($1055 : 500 = 2,11$).

Влияние степени использования основных фондов на общую потребность в них можно определить исходя из зависимости

$$\Phi = O \cdot \Phi_e.$$

Таким образом, экономия капитальных затрат на создание основных фондов за счет их лучшего использования в нашем примере составит

$$ДФ(\Phi_e) = (\Phi_e, - \Phi_{e0}) \cdot O, = 0,0308 \cdot 11\,180 = - 344 \text{ млн руб.},$$

а дополнительная потребность в основных фондах вследствие увеличения объема продукции

$$ДФ(O) = \Phi_{e0} \cdot (O, - O_0) = 0,80 \cdot 1055 = 844 \text{ млн руб.}$$

Совместное влияние двух этих факторов даст

$$ДФ = ДФ(\Phi_e) + ДФ(O) = (- 344) + 844 = 500 \text{ млн руб.},$$

или $!_{\phi} = !_O \cdot !_{\phi_e} \cdot !_{\phi_0} = 1,062 \cdot 0,9615 = 1,062$. Выполненные расчеты позволяют сделать вывод, что в результате увеличения объема продукции стоимость основных фондов (при базисном уровне фондоемкости) должна была бы возрасти на 844 млн руб., однако вследствие снижения фондоемкости единицы продукции потребность в основных фондах уменьшилась на 344 млн руб. В итоге фактическая средняя годовая стоимость основных фондов возросла в отчетном периоде только на 500 млн руб.

8.3. Состав, наличие и использование парка оборудования

Статистическую информацию о наличии, составе и использовании оборудования органы государственной статистики получают из форм специализированной по отраслям отчетности и из данных единовременных обследований.

Оборудование очень разнообразно. Поэтому решение задач статистического учета оборудования возможно только при условии его классификации. Прежде всего все оборудование подразделяется на энергетическое и производственное. Это наиболее активная часть основных производственных фондов.

К энергетическому оборудованию статистика относит машины и устройства по производству различных видов энергии (механической, электрической и тепловой) из природных ресурсов и по преобразованию одних видов энергии в другие.

К производственному оборудованию относятся орудия труда, с помощью которых осуществляется непосредственное воздействие на предмет труда с целью превращения его в необходимый обществу продукт.

Основной частью энергетического оборудования являются двигатели, среди которых выделяют первичные и вторичные. **Первичные** двигатели преобразуют потенциальную энергию природных ресурсов в механическую (паровая машина, водяная турбина и др.). В зависимости от источника энергии первичные двигатели делятся на тепловые, водяные, атомные и прочие (солнечные, приливные и др.). Тепловые первичные двигатели подразделяются на паровые двигатели и двигатели внутреннего сгорания. **К числу вторичных двигателей** относят электромоторы, электрогенераторы и электроаппараты (сварочные аппараты, электропечи).

Классификация производственного оборудования значительно сложнее, и в статистической практике применяется целый ряд его классификаций. Наиболее общим признаком классификации производственного оборудования является способ его воздействия на предмет труда. По этому признаку все производственное оборудование делится на три группы.

1. **Механическое** оборудование, воздействующее на предмет труда с целью изменения его формы, геометрических размеров путем выполнения механических операций (дробления, резания, давления и т. п.). К этой группе относятся металлорежущие станки, буровые установки, печатные машины, ткацкие станки и т. п.

2. **Термическое** оборудование, воздействующее на предмет труда за счет создания определенного температурного режима (нагрева или охлаждения). В эту группу входят основные установки

металлургического производства (домны, мартены), всевозможные сушильные и нагревательные печи и др.

3. **Х и м и ч е с к о е** оборудование, воздействующее на предмет труда при помощи различных химических реакций. К этой группе относятся электролитические ванны, автоклавы, реакторы и т. д.

В дальнейшем входящее в каждую из этих групп оборудование подразделяют по различным признакам. В частности:

1) *по характеру специализации* (универсальное и специализированное);

2) *по сфере применения* (специальное, применяемое в конкретных производствах, и оборудование многоотраслевого применения);

3) *по степени автоматизации* (машины с ручным или ножным приводом, машины без жесткой связи рабочего органа с предметом труда — полуавтоматы, автоматы, автоматические линии, оборудование с числовым программным управлением);

4) *по роду обрабатываемого материала* (металло- и деревообрабатывающее оборудование);

5) *по степени технического совершенства* (оборудование технически совершенное и недостаточно совершенное; устаревшее оборудование, модернизация которого нецелесообразна);

6) *по техническому состоянию* (исправное, пригодное для работы оборудование; оборудование, требующее капитального ремонта; подлежащее списанию негодное оборудование, капитальный ремонт которого нецелесообразен);

7) *по происхождению* (отечественное и импортное);

8) *по возрасту* (до 5 лет, 5—10, 10 лет и более).

Наличие оборудования характеризуют показатели его численности. При этом оборудование подразделяется на следующие категории: **н а л и ч н о е** — оборудование, числящееся на балансе предприятий (организаций); **у с т а н о в л е н н о е** — оборудование, сданное в эксплуатацию (полностью смонтированное и прикрепленное к фундаменту). В составе установленного оборудования выделяют *фактически работающее* — непосредственно используемое в производстве, независимо от продолжительности его работы в данном периоде; *находящееся в плановом ремонте*; *простойное* — не работающее по различным причинам, включая внеплановые ремонтные работы и ожидание ремонта.

Не установленное оборудование является составной частью наличного оборудования и подразделяется на подлежащее установке, излишнее и подлежащее списанию.

Степень использования оборудования характеризуют следующие показатели (коэффициенты):

1) использование парка оборудования;

2) сменность;

3) использование оборудования во времени;

4) использование оборудования по мощности;

5) использование оборудования по объему выполненных работ.

Рассмотрим отдельно каждый из этих показателей.

1. *Коэффициент использования парка оборудования* представляет собой отношение числа единиц фактически работающего оборудования (O) к числу единиц установленного или наличного оборудования (Q_y или Q_H):

$$\text{'исп уст об} = \frac{Q_p}{Q_y}$$

Q
 p

2. По режиму работы различают оборудование непрерывного и прерывного действия. Последнее в течение суток может работать в различные смены (одну или несколько). Одним из показателей использования оборудования прерывного действия является *коэффициент сменности*, который показывает, сколько смен в среднем работает каждая единица оборудования. Коэффициент сменности определяют по работающему или по всему установленному оборудованию.

Вычисляется Он делением отработанных станко-смен в отчетном периоде на число отработанных станко-дней в этом периоде:

Общее число отработанных (установленных) за
данный период станко-дней

Общее число отработанных станко-смен

Так, если за месяц общее число установленных в цехе станко-дней составило 3000, в том числе отработанных — 1620, а число отработанных станко-смен — 3856, то $K_{см}$ фактически работавшего оборудования $3856 : 1620 = 2,38$, а установленного — $3856:3000 = 1,28$.

В этом случае на расхождение между величинами коэффициентов сменности установленного и работавшего оборудования оказывает влияние тот факт, что часть установленного оборудования по различным причинам бездействовала.

Коэффициент сменности можно вычислить и по данным сплошного суточного наблюдения за временем работы и бездействия оборудования. В результате такого наблюдения получают и распределение оборудования по числу смен работы. По этому распределению коэффициент сменности находят как среднюю арифметическую взвешенную. Так, если в день обследования из 50 единиц оборудования работало в одну смену 4, в две смены 30 и в три — 10, то коэффициент сменности установленного оборудования составит

$$K_{см} = \frac{4 \cdot 1 + 30 \cdot 2 + 10 \cdot 3}{50} = \frac{94}{50} = 1,88$$

Следовательно, каждый станок работал за день 1,88 смены. В числителе дроби имеем число отработанных станко-смен, а в знаменателе — число установленных станков, т. е. установленных станко-дней.

Коэффициент сменности следует увязывать с режимом работы предприятия. Например, полученный ранее коэффициент 1,88 может быть у предприятия как с двух-, так и с трехсменным режимом работы. Поэтому надо определить степень использования сменного режима ($K_{испсиреж}$):

п

где п — число смен. В нашем примере коэффициент использования сменного режима установленных станков равен 1,88

$$\frac{1,88}{3} = 0,627, \text{ или } 62,7 \%$$

т. е. сменный режим работы использован только на 62,7 %.

3. Показатели использования оборудования во времени, или коэффициенты экстенсивного использования, определяют как

отношение фактически отработанного времени к его фонду, принятому за базу сравнения (календарному, режимному, располагаемому). Для каждой машины или станка к а л е н д а р н ы й фонд времени можно рассчитать путем умножения календарных дней в году (квартале, месяце) на 24 часа. Например, годовой календарный фонд для одного станка составляет 8760 часов ($365 \cdot 24$).

Р е ж и м н ы й фонд времени вычисляется как произведение числа рабочих дней на количество рабочих смен и на продолжительность смены. Так, если в году 260 рабочих дней, режим работы двухсменный, а продолжительность смены 8 часов, то режимный фонд времени равен 4160 часам ($260 \cdot 2 \cdot 8$).

Р а с п о л а г а е м ы й фонд времени меньше режимного на величину времени планового ремонта и резервного времени.

4. *Показатели использования оборудования по мощности*, или коэффициенты интенсивного использования. Под интенсивностью понимается степень напряженности использования оборудования в единицу времени, вычисляемая как отношение фактической мощности оборудования к максимальной или к мощности по плану. Мощность оборудования характеризуется величиной продукции (работы) в единицу времени.

5. *Показатель использования оборудования по объему выполненных работ* является общим (или интегральным) показателем использования оборудования и по времени, и по мощности, который может быть получен как произведение коэффициентов экстенсивного и интенсивного использования:

$$K_{\text{интегр исп}} = K_{\text{экт исп}} \cdot K_{\text{инт исп}}$$

Сопоставление перечисленных показателей с плановыми или с показателями предыдущего периода позволяет судить об изменениях в использовании оборудования.

8.4. Показатели объема, структуры и использования запасов материальных ценностей

8.4.1. Ресурсы и запасы материальных ценностей

Процесс труда складывается из трех элементов: предметов труда, средств труда и самого труда. В соответствии с этим под **ресурсами** понимаются материальные средства, средства труда и живой труд. Ресурсами могут быть материалы, изделия, финансы, энергия, люди со своими способностями и навыками к труду, жилые площади и т. д., т. е. средства, обеспечивающие функционирование организационных, экономических, социальных и других систем.

В статистической литературе под ресурсами чаще всего подразумеваются материальные ценности, включающие в себя сырье, материалы, топливо, полуфабрикаты, используемые для обеспечения производственно-эксплуатационных нужд и капитального строительства,

пополнения государственных резервов и экспорта. Основными задачами статистики материальных ресурсов являются:

- 1) установление источников образования материальных ресурсов;
- 2) изучение запасов материальных ресурсов;
- 3) исследование использования ресурсов в разных отраслях народного хозяйства и по стране в целом.

Источниками материальных ресурсов могут быть как внутренние, так и внешние их **запасы** (остатки) — средства производства на предприятиях и в организациях, объем и состав которых определяются на ту или иную дату (чаще всего 1 января каждого года) путем статистического наблюдения.

В состав запасов материальных ценностей входят:

- 1) сырье;
- 2) основные и вспомогательные материалы;
- 3) топливо;
- 4) тара;
- 5) запасные части;
- 6) инструмент;
- 7) хозяйственный инвентарь;
- 8) полученные и собственные полуфабрикаты;
- 9) незавершенное производство;
- 10) готовая продукция.

В зависимости от формы существования и назначения запасы подразделяются на различные виды. По форме существования выделяют два основных вида запасов материальных ценностей:

1) **производственные запасы** сырья, материалов и топлива, создаваемые в сфере производства в связи с прерывностью их поступления;

2) **товарные запасы** готовых средств производства, находящиеся в сфере обращения.

Производственные запасы материальных ценностей (наряду с незавершенным строительством) входят в состав оборотных фондов сферы материального производства. В непроизводственной сфере запасы направляются на текущее потребление в организациях непроизводственного характера для обеспечения их нормальной работы (запасы продуктов в больницах, детских учреждениях и т. д.).

Производственные запасы обычно состоят из следующих частей:

- 1.1) текущие;
- 1.2) подготовительные;
- 1.3) страховые;
- 1.4) сезонные.

Текущие запасы предназначены для ежедневного отпуска сырья, материалов, топлива в производство или ежедневной отгрузки готовой продукции потребителям со складов посреднической организации.

Величина текущих запасов непрерывно изменяется за счет постоянного их расхода и пополнения.

Подготовительные запасы — запасы сырья и материалов, необходимые для своевременной их подготовки к производственному использованию.

Страховые запасы — запасы, предназначенные для непрерывного обеспечения производства материалами в случаях возникновения перебоев в поставках.

Сезонные запасы — запасы, связанные с сезонностью производства (или потребления).

Товарные запасы в зависимости от места нахождения подразделяются следующим образом:

- 2.1) сбытовые (у изготовителя);
- 2.2) складские (на складах посредников);
- 2.3) запасы в пути (от поставщиков к потребителям).

8.4.2. Показатели объема и структуры запасов материальных ценностей

Запасы материальных ценностей измеряются как в абсолютных величинах, так и в днях среднего суточного расхода. Величина запасов исчисляется в денежном либо натуральном выражении в соответствии с вышеприведенной классификацией. Наличие запасов в денежном выражении характеризуется моментными (на отчетные даты) показателями (Z_1) и средними (Z) за отчетный период.

Средние показатели определяются в простейших случаях по формуле средней арифметической:

$$Z = (Z_1 + Z_2) / 2,$$

где Z_1 — объем запасов на начало периода; Z_2 — то же на конец периода.

Если известны величины запасов на определенные даты, разделенные равными интервалами, то средний запас рассчитывается по формуле средней хронологической:

$$Z = \frac{1/2 Z_1 + Z_2 + \dots + Z_{n-1} + 1/2 Z_n}{n - 1},$$

где n — число дат.

Если же интервалы между датами, на которые определены величины запасов, различны, то средняя величина определяется по формуле средней арифметической взвешенной:

$$Z = \frac{\sum_{k=1}^{n-1} Z_k \cdot t_k}{\sum_{k=1}^{n-1} t_k},$$

n-1

$$1 = 1$$

где t_k^* — продолжительность периода между датами;

Z_k — средняя величина запаса на k-й интервал.

Обеспеченность предприятия запасами в днях исчисляется путем деления размера запасов материальных ценностей (3) на среднесуточный расход (a) данного вида запасов:

$$O_{дн} = Z_n : a = Z_n : \frac{P}{D} = \frac{Z_n \cdot D}{P},$$

где $O_{дн}$ — обеспеченность, в днях;

Z_n — размер запасов на начало периода;

D — число календарных дней в периоде;

P — общий размер расхода или плановая потребность в данном периоде.

Запасоемкость (e) определяется по формуле

$$e = \frac{Z_n}{P} \cdot 100.$$

Структура материальных ресурсов характеризуется относительными величинами структуры в соответствии с приведенной классификацией:

$$d_{3j} = \frac{Z_{3j}}{Z_3}, \quad j=i$$

где d_{3j} — удельный вес j-го вида запасов в их общем объеме.

8.4.3. Показатели использования запасов материальных ценностей

Использование запасов материальных ценностей характеризуется показателями *общего их расхода* за тот или иной период времени, определяемыми путем сопоставления объема запасов на текущую дату (3) с их объемом на предшествующую дату (Z_n):

$$\Delta P = Z_n - Z_{n-1},$$

— и величиной суточного расхода: $a = P / D$.

Однако для характеристики эффективности использования ресурсов данных показателей недостаточно. На уровне народного хозяйства обобщающим является показатель *материалоемкости национального дохода* (НД), отражающий размер материальных затрат, расходуемых на производство одного рубля национального дохода (валового национального продукта — ВНП).

Аналогично рассчитывают показатели *материалоемкости продукции* отдельных отраслей производственной сферы. Здесь вместо

показателя НД (ВНП) используются показатели валовой продукции (ВП) или товарной продукции (ТП). Широко применяют показатели, характеризующие расход важнейших видов материальных ресурсов в натуральном выражении на единицу стоимости продукции: топливемкость, электроемкость национального дохода. В некоторых отраслях используют показатель выхода продукции с единицы израсходованного материала. На предприятиях изучаются уровень и динамика удельных расходов материальных ресурсов на единицу продукции. Показатели *удельного расхода* рассчитываются по данным о производстве продукции (q) и затратах материальных ресурсов в натуральном выражении:

$$m = \frac{M}{q},$$

где m — удельный расход материала; M — объем материала;

q — количество продукции, при производстве которой был использован материал данного вида.

Индекс удельного расхода позволяет сделать вывод о том, какие изменения произошли в удельном расходе за отчетный период (t,) по сравнению с базисным (t₀) или нормой (T_{норм}):

$$i_m = t, / t_0 \text{ либо } i_m = t, / T_{норм}$$

где i_m — индекс удельного расхода материала данного вида при производстве единицы конкретного вида продукции.

В случаях, когда один вид материала расходуется на производство нескольких видов продукции, исчисляют индекс, характеризующий среднее изменение удельных расходов по всем учетным видам продукции:

$$\frac{2m, q,}{2m_0q,} \quad \frac{M,}{2m_0q,}$$

где q, — количество фактически произведенных единиц продукции каждого вида;

t₀ и t, — удельные расходы материала данного вида на производство каждого вида продукции в базисном и отчетном периодах;

M, — общий фактический расход материала данного вида (в натуральных единицах измерения) на изготовление всех видов фактически произведенной продукции.

Разность между числителем и знаменателем формулы показывает экономию (перерасход) материала данного вида в натуральном

измерении за изучаемый период в результате отклонения фактического удельного расхода от базисного или нормативного.

Для характеристики использования различных видов материалов на производство нескольких видов продукции применяется *сводный индекс удельных расходов*. В этом случае вместо натурального берется денежное измерение затрат. Чтобы устранить влияние изменения цен, стоимость материалов исчисляется в сопоставимых денежных единицах:

$$Z m, p_0 q,$$

$$Z T_0 p_0 q,$$

где p_0 — сопоставимая цена.

Разность между числителем и знаменателем показывает экономию (или перерасход) в затратах на материалы (в денежной оценке) только в связи с изменением удельных расходов.

Для анализа изменения удельных расходов материалов данного вида на производство одного вида продукции, выпускаемой на разных предприятиях, используется система индексов:

индекс переменного состава

$$Z m, p_0 q, \quad E T_0 p_0 q,$$

$$Z p_0 q, \quad E p_0 q_0, \quad E m_0 d_0$$

индекс постоянного состава

$$Z r r^{\wedge} p_0 q, \quad Z m_0 p_0 q, \quad Z m, d,$$

$$E p_0 q, \quad Z p_0 q, \quad S m_0 d,$$

индекс структурного сдвига

$$Z m_0 p_0 q, \quad Z m_0 p_0 q_0, \quad Z m_0 d,$$

$$E p_0 q, \quad E p_0 q_0, \quad b m_0 d_0$$

Разница между числителем и знаменателем индекса переменного состава ($Z m, d, - Z T_0 d_0$) показывает изменение удельного расхода материала на производство продукции под влиянием факторов изменения удельного расхода на каждом предприятии и перераспределения объемов выпускаемой продукции между предприятиями. Влияние лишь первого фактора отражает разность между числителем и знаменателем индекса

постоянного состава ($Z m, d, - Dn^d$). Влияние, оказанное изменением удельного веса предприятий с разными уровнями удельных расходов материалов, демонстрирует разность между числителем и знаменателем в индексе структурных сдвигов

($Zm_0d, -Xm_0d_0$).

Для характеристики использования товарных запасов используют следующие показатели:

коэффициент оборачиваемости (скорости оборота)

$$K_{об} = P / z, \text{ где } P$$

— реализация продукции или услуг.

$K_{об}$ — это число оборотов, совершаемых за определенный период времени средними запасами;

коэффициент закрепления

$$K_{з,р} = z / P;$$

средняя продолжительность оборота в днях (время обращения запасов)

$$B = \frac{D}{K_{об}} = D \cdot K_{закр} = \frac{D \cdot z}{P} = \frac{P}{D} \cdot \frac{z}{a}$$

Сумма средств, высвобождаемых из оборота вследствие ускорения оборачиваемости, составляет $(B, - B_0) \cdot a$, или $(K_{зп} - K_{зп0}) \cdot P$.

Коэффициент оборота по своему экономическому содержанию сходен с показателем фондоотдачи, а коэффициент закрепления — с показателем фондоемкости.

Анализ оборачиваемости товарных запасов производится индексным методом. Индексы динамики оборачиваемости товарных запасов каждого вида (группы) таковы:

$$\begin{aligned} & \frac{P_1}{P_0} \cdot \frac{z_0}{z_1} = \frac{P_1}{P_0} \cdot \frac{z_0}{z_1} \\ & \frac{z_1}{z_0} = \frac{P_1}{P_0} \cdot \frac{z_0}{z_1} = \frac{P_1}{P_0} \cdot \frac{z_0}{z_1} \\ & \frac{z_1}{z_0} = \frac{P_1}{P_0} \cdot \frac{z_0}{z_1} = \frac{P_1}{P_0} \cdot \frac{z_0}{z_1} \\ & \frac{z_1}{z_0} = \frac{P_1}{P_0} \cdot \frac{z_0}{z_1} = \frac{P_1}{P_0} \cdot \frac{z_0}{z_1} \\ & \frac{z_1}{z_0} = \frac{P_1}{P_0} \cdot \frac{z_0}{z_1} = \frac{P_1}{P_0} \cdot \frac{z_0}{z_1} \\ & \frac{z_1}{z_0} = \frac{P_1}{P_0} \cdot \frac{z_0}{z_1} = \frac{P_1}{P_0} \cdot \frac{z_0}{z_1} \end{aligned}$$

Для выявления того, как оборачиваемость всех товарных запасов зависит от оборачиваемости отдельных товарных групп, исчисляются индексы

$$EP, SP_0, SC, z, SC_0 z_0, SC, z, / SC_0 z_0, SC_0 z_0$$

$$S_3, S_3_0, I_3, S_3_0, EC_0 z, \setminus S_3, S_3_0 z_3,$$

$$S_3_0, I_3, a, SB_0 a_0$$

в

$E_a, E_{a_0} \quad S_a, Z_{a_0}$

$E_{B,a}, / Z_{B_0,a}, Z_{B_0,a_0}$

$E_{B_0,a}, \setminus S_a, S_a,$

Суммирование производится в денежном выражении по группам товарных запасов, имеющих в каждом периоде свои средние значения (3), скорость обращения $C = P / Z$, время обращения $B = Z / a$ и однодневный расход $a = P / D$. Индекс средней скорости I показывает ее динамику под влиянием двух факторов — изменения скорости обращения каждой группы товарных запасов и структурных сдвигов в товарных запасах (изменения удельных весов отдельных товарных запасов в общей товарной массе). Два других индекса — I_c и I_d — показывают влияние изменения (в среднем) каждого переменного фактора (C или d) в отдельности.

Аналогичный анализ производится при помощи системы индексов I_{jj}, I_b, I_d .

На основании индекса I^a определяется изменение расхода под влиянием факторов изменения скорости обращения товарных запасов и структурных сдвигов в запасах.

Помимо этого на расход товарных запасов влияет изменение объемов запасов в I -раз, где $I_1 = E_3 / E_3_0$.

В итоге получаем разложение общего изменения расхода запасов за счет трех факторов — качественного (C), количественного (Z) и структурного (d_3), а именно:

$$\Delta P_C = ZP_0 \cdot I; \cdot I^a - (I_c - 1).$$

Аналогичным образом можно произвести разложение общего изменения товарных запасов за счет факторов качественного (B), количественного (P) и структурного (d_a).

8.5. Показатели финансовых ресурсов

8.5.1. Баланс финансовых ресурсов

Для регулирования финансовых и кредитно-денежных отношений в рыночных условиях необходимо располагать информацией о финансовых потоках в экономике. Величина финансовых ресурсов является количественной характеристикой финансового результата процесса воспроизводства за определенный период. Финансовые ресурсы охватывают часть денежных средств, на постоянной основе мобилизуемых в централизованные и децентрализованные фонды с

целью их распределения и последующего расходования на возмещение выбывающих основных фондов, производственное и непроизводственное накопление, текущее непроизводственное потребление и социальные выплаты населению. В финансовые ресурсы не входят денежные средства, используемые на текущее производственное потребление и личное потребление населения. Финансовые ресурсы выступают в форме налогов, сборов пошлин, добровольных взносов, пожертвований и т. п. Иначе говоря, это законодательно закрепленные или добровольные финансовые обязательства хозяйственных единиц и населения.

Информация о финансовых ресурсах содержится в специально составляемом одноименном балансе, характеризующем объем, состав и состояние финансовых ресурсов, их образование и использование, а также финансовые взаимоотношения между различными секторами экономики. Такая информация о финансовых потоках необходима законодательной и исполнительной власти, финансовым и статистическим организациям. Она позволяет выявить тенденции и закономерности финансовых и денежно-кредитных взаимоотношений внутри страны, между отдельными секторами экономики и хозяйственными субъектами, оценить эффективность налоговой и кредитной политики государства. **Баланс финансовых ресурсов** оказывает помощь в организации денежного оборота в народном хозяйстве, определении оптимальных пропорций в распределении и расходовании средств, дает возможность сбалансировать финансовые ресурсы с затратами.

Финансовые ресурсы экономики формируются как совокупность финансовых средств, составляющих экономику секторов. Преимущественно они создаются в секторе нефинансовых и финансовых предприятий и организаций в форме балансовой прибыли, дохода и накапливаемых амортизационных отчислений. Сектор нефинансовых предприятий включает в себя все отрасли сферы производства, а сектор финансовых организаций— банки, страховые организации, биржи. Финансовые ресурсы сектора государственных учреждений формируются из централизованных средств государственного бюджета и внебюджетных фондов.

финансовые ресурсы сектора домашних хозяйств состоят из доходов, получаемых от ведения домашних хозяйств, индивидуального предпринимательства, а также от собственности (в форме дивидендов и процентов). В состав финансовых ресурсов домашних хозяйств входят, кроме того, пенсии, стипендии, пособия, поступления от общественных и других организаций и из финансового сектора (страховые возмещения, потребительские кредиты).

Сектор внешнеэкономических связей образует финансовые ресурсы из доходов, получаемых от экспорта продуктов и услуг, субсидий на производство и импорт, предпринимательского дохода, дохода от собственности и других доходов и поступлений.

Основной источник получения финансовых ресурсов — это прибыль нефинансовых предприятий, получаемая в сфере производства. Она является началом кругооборота финансовых ресурсов. Часть ее обособляется в форме налогов и отчислений и поступает в государственный бюджет и во внебюджетные фонды через финансовые учреждения, а другая часть остается в распоряжении хозяйственных единиц и используется ими на производственные нужды.

8.5.2. Статистика государственного бюджета

Государственный бюджет — это централизованный денежный фонд государства, используемый для удовлетворения обще государственных потребностей.

Основой изучения госбюджета является *бюджетная классификация*, представляющая собой группировку доходов и расходов бюджета. В составе д о х о в наибольший удельный вес приходится на налоговые поступления от юридических и физических лиц (налог на добавленную стоимость, акцизы, налоги на прибыль, на доходы от банковской и страховой деятельности, от операций с ценными бумагами, подоходный налог и др.). Динамика р а с х о в анализируется по направлениям: на народное хозяйство, социально-культурные нужды, управление, оборону и др.

Статистическое изучение доходов и расходов бюджета производится на основе рядов динамики с вычислением относительных величин динамики, структуры, интенсивности, а также роли и значения каждого из основных источников дохода или направлений расхода во всем объеме бюджета.

Так как в современных условиях важнейшим звеном финансовой политики выступают налоги, анализ их динамики требует, в частности, выявления влияния отдельных факторов на изменение общей суммы каждого вида налога. К таким факторам относятся:

- 1) численность налогоплательщиков (a);
- 2) объем налогооблагаемого показателя, приходящийся на одного налогоплательщика (S);
- 3) процентная ставка налога (K).

Произведение уровней трех названных факторов дает сумму уплаченного налога (U):

$$U = a \cdot S \cdot K.$$

Поскольку, как видим, сумма внесенного налога представляет собой трехфакторную мультипликативную модель, для оценки влияния каждого фактора используется индексный метод анализа.

При отсутствии данных о численности налогоплательщиков сумму внесенного налога можно представить в виде двух- факторной модели, где факторами являются: 1) сумма облагаемого дохода и 2) процентная ставка налога.

Для оценки тесноты взаимосвязи между общей суммой бюджета и отдельными видами расходов, а также между величиной национального

дохода и суммами доходов по отдельным статьям можно использовать эмпирические коэффициенты эластичности

$$e = \frac{\Delta Y}{Y} \cdot \frac{X}{\Delta X},$$

где e — коэффициент эластичности (процентное изменение итогового показателя Y при изменении фактора X на 1 %); ΔX — прирост фактора X ;

ΔY — прирост результативного показателя Y . Источником информации служит отчетность об исполнении бюджета.

8.5.3. Банковская статистика

Система банков (центрального, коммерческих и сберегательных) играет ведущую роль в финансово-кредитной деятельности страны, а поэтому велико и значение банковской статистики. Показатели, используемые для характеристики деятельности банков, должны давать оценку их надежности и эффективности работы. Первая группа показателей представлена абсолютными статистическими величинами. К ним относятся:

- 1) активы и ресурсы банка;
- 2) депозиты банка;
- 3) кредиты банка;
- 4) капитал или уставной фонд;
- 5) прибыль.

Источником информации являются публикуемые в прессе балансы банков. Однако для глубокого анализа этих данных недостаточно, так как и кредитные ресурсы, и их использование показываются в таких балансах без учета их срочности.

Активы банка представляют собой сумму использованных кредитных ресурсов и равны валюте (итогу) баланса.

Банковские ресурсы — это совокупность средств, находящихся в распоряжении банков и используемых ими для кредитных и других активных операций, равных итогу (валюте) баланса банка. Банковские ресурсы можно разделить на две группы: 1) собственные средства и 2) привлеченные.

В качестве *собственных ресурсов* банков выступают *акционерный и резервный капитал*, образованный за счет размещения акций банка на рынке ценных бумаг, а также специальные фонды, образуемые за счет отчислений от прибыли.

Привлеченными средствами являются: 1) ссуды, полученные от Центрального банка России (ЦБР) и других кредитных учреждений; 2) средства других банков, хранящиеся на корреспондентских и межбанковских депозитных счетах; 3) средства предприятий и

организаций, привлеченные на банковские счета (депозиты); 4) средства населения во вкладах; 5) бюджетные средства и др.

Имея в виду приведенный выше состав банковских ресурсов, можно произвести их группировку на базе ряда отчетных балансов и, рассчитав удельные веса каждой группы и подгруппы, оценить изменение структуры ресурсов.

Кроме абсолютных величин используют и относительные, характеризующие доходность банка, его надежность и т. п.

1. Отношение капитала (К) банка к сумме его обязательств (О) характеризует **уровень ликвидности** баланса банка:

$$H_3 = K / O.$$

Минимальное значение H_3 банков, являющихся акционерными обществами открытого типа, — 1:15.

2. Отношение капитала (К) к сумме возможных потерь, определяемых как произведение каждого вида актива на коэффициент риска (A_p), характеризует **уровень достаточности капитала**:

$$H_1 = \frac{K}{A_p}$$

Нормативная величина этого показателя — не менее 0,04.

3. Отношение прибыли (П) к общей сумме активов (А) характеризует **доходность активов**, а к капиталу (К) — **доходность капитала**.

Доходность активов зависит от двух факторов:

- 1) соотношения капитала и активов;
- 2) доходности капитала:

$$P / K = P / A$$

$$A / K$$

Для оценки каждого из этих факторов используется индексный метод.

4. Проценты полученные (валовой доход от реализации кредитов) и уплаченные (расходы по обслуживанию депозитов) позволяют определить **среднюю процентную ставку** по выдаче кредитов и обслуживанию депозитов.

Изменение средней процентной ставки происходит под влиянием двух факторов:

- 1) структуры кредитов (депозитов);
- 2) индивидуальной процентной ставки по каждому кредитному договору (или каждому депозиту).

Влияние первого фактора определяют с помощью индекса структурных сдвигов, второго — с помощью индекса постоянного

состава, совместное же влияние обоих факторов — с помощью индекса переменного состава.

5. Для оценки соблюдения принципа срочности кредитования исчисляют показатели **оборота ссуд**:

$$\text{Число оборотов} = \frac{\text{Оборот по погашению ссуд}}{\text{Среднегодовая ссудная задолженность}};$$

$$\begin{array}{l} \text{Средняя} \\ \text{продолжительность} \\ \text{оборота} \end{array} = \frac{\text{Среднегодовая} \\ \text{ссудная} \\ \text{зadolженность}}{\text{Оборот по погашению ссуд}} \cdot \frac{\text{Число календарных} \\ \text{дней за период}}{\text{Число календарных} \\ \text{дней за период}}$$

6. Для характеристики депозитов в коммерческих банках и вкладов в сберегательных банках определяют **средний срок хранения вкладного рубля (С)** и **уровень оседания средств в банке (У)**:

$$C = \frac{O_v \cdot D}{B},$$

где С — средний срок хранения (в днях);

O_v — остаток вкладов в среднем за период;

B — выдача вкладов за период;

D — число календарных дней в периоде;

$$Y = \frac{O_k - O_n}{\Pi} \cdot 100,$$

где Y — уровень оседания средств, поступивших во вклады; O_k — остаток вкладов на конец года; O_n — то же на начало года; Π_v — поступления во вклады за год.

По сбербанкам обязателен также факторный анализ динамики общей суммы вкладов и среднего вклада. Факторами изменения общей суммы вкладов являются число филиалов Сбербанка, количество вкладов, приходящихся в среднем на один филиал, и средний размер вклада.

8.5.4. Статистика денежного обращения

Для характеристики наличного денежного обращения в стране используют абсолютные показатели — **агрегаты денежной массы**. Принято различать следующие агрегаты:

- 1) M_0 — наличные деньги в обращении;
- 2) $M_1 = M_0 +$ средства на счетах до востребования в банке;
- 3) $M_2 = M_1 +$ срочные вклады в банках;

4) $M_3 = M_2 +$ депозитные сертификаты + облигации государственного займа. Структура денежного обращения в России представлена в табл. 8.3.

Т а б л и ц а 8.3

Структура денежной массы по России
(январь — сентябрь 1993 г.)*

Состав денежной массы	На 01.01 93 г.		На 01.09.93 г.	
	млрд руб.	% к итогу	млрд руб.	% к итогу
1. Наличные деньги (M_0)	1791,6	24,66	7620,8	29,943
2. Средства на счетах до востребования в коммерческих и сберегательных банках	4858,6	66,86	15277,7	60,029
3. Срочные вклады в коммерческих и сберегательных банках	603,3	8,30	2535,4	9,962
4. Депозитные сертификаты и облигации государственного займа	13,2	0,18	16,7	0,066
Итого (M_3)	7266,7	100,0	25450,6	100,0

* Деньги и кредит. 1993. № 10-11.

На основе данных табл. 8.3 рассчитаем перечисленные выше агрегаты денежной массы:

	На 01.01.93 г.	На 01.09.93 г.	Темп роста за 8 мес
M_0	1791,6	7620,8	425,4
M_1	6650,2	22898,5	344,3
M_2	7253,5	25433,9	350,6
M_3	7266,7	25450,6	350,2

Сравнение агрегатов денежной массы в обращении с валовым национальным продуктом за ряд дат дает так называемые *индексы-дефляторы*, позволяющие сделать вывод о росте (при увеличении индексов-дефляторов) или снижении (при уменьшении их) инфляции в стране. Сопоставление соответствующих индексов-дефляторов по России с аналогичными показателями по другим странам дает возможность сделать заключение об опережении либо отставании темпов инфляции.

8.6. Методы исчисления и анализа общественного продукта и национального дохода

В международной статистике сложились две системы расчета показателей, относящихся к стране в целом. Основными экономическими характеристиками результатов общественного производства в рамках системы баланса народного хозяйства (БНХ) в нашей стране (и странах СЭВ до 1988 г.) являются совокупный общественный продукт (СОП) и национальный доход (НД). Важнейшими показателями системы национальных счетов выступают валовой внутренний продукт (ВВП) и валовой национальный продукт (ВНП).

Совокупный (валовой) общественный продукт есть стоимость материальных благ, созданных обществом в течение определенного периода (как правило, года). СОП (ВОП) определяется как сумма валовой продукции (объема выполненных работ, услуг) отраслей материального производства: промышленности, сельского хозяйства, строительства, лесного хозяйства, грузового транспорта и связи в части, обслуживающей материальное производство, торговли, общественного питания и других отраслей производственной сферы.

Национальный доход — вновь созданная в сфере материального производства стоимость. Это часть совокупного (валового) общественного продукта, которая остается за вычетом потребленных в процессе производства средств производства. Национальный доход исчисляется тремя методами.

Производственный метод основан на суммировании чистой продукции всех отраслей сферы материального производства. При этом чистая продукция каждой отрасли определяется как разность между валовой продукцией и материальными производственными затратами:

$$\text{НД}_{\text{пр}} = X(\text{ВП} - \text{МЗ}), = 1\text{ЧП}$$

Распределительный метод состоит в суммировании первичных «доходов населения ($\text{ПД}_{\text{н}}$), занятого в сфере материального производства, и доходов предприятий ($\text{ПД}_{\text{пр}}$) сферы материального производства:

$$\text{НД}_{\text{пр}} = \text{ПД}_{\text{н}} + \text{ПД}_{\text{пр}}$$

Метод конечного использования предполагает исчисление национального дохода суммированием всех элементов, образующих фонд накопления (ФН), и всех видов непроизводственного потребления (ФП) с учетом внешнеторгового сальдо (ВТС) и потерь (П):

$$\text{НД} = \text{ФН} + \text{ФП} \pm \text{ВТС} + \text{П}$$

Более детально методы расчета этих показателей изложены в учебниках и учебных пособиях по курсу «Экономическая статистика», изданных до 1988 г.

Остановимся подробнее на важнейших макроэкономических показателях системы национальных счетов, вводимых в практику расчета в дополнение к расчетам СОП и НД.

Валовой внутренний продукт отражает стоимостной результат развития экономики, дает характеристику конечной готовой продукции и услуг, произведенных на территории данной страны. В отличие от СОП в валовой внутренний продукт не включается стоимость потребленных при его производстве предметов труда (материальные затраты на сырье, материалы, топливо, полуфабрикаты, комплектующие изделия и узлы и т. п.). Кроме того, в ВВП в отличие от СОП, учитывающего лишь результаты деятельности материальной сферы, включается стоимость произведенных услуг.

Количественно величина валового внутреннего продукта может быть исчислена тремя способами:

- 1) по источникам производства;
- 2) по полученным доходам;
- 3) по направлениям использования.

При расчете ВВП по *источникам производства* учитывается валовой выпуск (ВВ) за отчетный период продуктов и услуг производственных единиц всех отраслей (в том числе и сферы нематериальных услуг) в ценах производства за вычетом стоимости их промежуточного потребления (ПП) по ценам потребления.

В а л о в о й в ы п у с к (ВВ) продуктов и услуг складывается из выпуска:

продуктов (результатов труда, имеющих материально-вещественную форму, включая энергию);

рыночных услуг (услуг, являющихся объектом купли и продажи и произведенных хозяйственными единицами, издержки которых покрываются целиком или в значительной мере за счет выручки от реализации этих услуг);

нерыночных услуг (услуг государственных учреждений и общественных организаций, издержки которых, относящиеся к их текущему потреблению, целиком или главным образом покрываются за счет государственного бюджета, добровольных взносов домашних хозяйств либо доходов от собственности).

В составе рыночных услуг выделяют условно исчисляемую продукцию банков — величину дохода от собственности, полученного финансовыми учреждениями (кроме дохода от инвестирования их собственных фондов), за вычетом процентов, уплаченных их кредиторам.

П р о м е ж у т о ч н о е п о т р е б л е н и е (ПП) представляет собой стоимость всех продуктов (за исключением основных фондов) и рыночных услуг, потребленных в течение данного периода с целью производства других продуктов и услуг. Промежуточное потребление включает:

- 1) материальные затраты отраслей, относящихся к производственной сфере;
- 2) материальные затраты отраслей, относящихся к непроизводственной сфере;

3) оплату нематериальных услуг отраслей материального производства;

4) оплату нематериальных услуг отраслей непроеизводственной сферы;

5) расходы на закупку военного снаряжения и военного оборудования длительного пользования;

6) потери продуктов, связанные с текущим производством и не включенные в материальные затраты;

7) расходы на командировки;

8) текущие затраты владельцев жилищ на содержание жилых помещений;

9) условно исчисленную продукцию банков.

В состав промежуточного потребления не включают износ основных фондов и недоамортизированную стоимость ликвидированных основных фондов.

В итоге промежуточное потребление определяется как сумма значений перечисленных девяти показателей минус износ основных фондов и недоамортизированная стоимость ликвидированных основных фондов.

В результате сравнения валового выпуска (ВВ) и промежуточного потребления (ПП) может быть дана оценка валового внутреннего продукта по факторной стоимости.

Для оценки ВВП в рыночных ценах сверх того учитывают чистые налоги (ЧН):

$$\text{ВВП}_p = \text{ХВВ} - \text{ХПП} + \text{ЧН}.$$

Чистые налоги на продукты и импорт представляют собой разницу между налогами и субсидиями на продукты и импорт:

$$\text{ЧН} = \text{Н} - \text{С}.$$

Налоги на продукты определяются как сумма поступлений в бюджет от предприятий и организаций следующих платежей: налога с оборота, налога с продаж, других налогов на продукты.

Субсидии на продукты включают субсидии, предоставляемые пропорционально количеству и качеству стоимости продуктов и услуг, произведенных и проданных на внутреннем рынке или экспортированных производящей единицей-резидентом.

Чистые налоги на импорт представляют собой разницу между налогами на импорт и субсидиями по импорту и рассчитываются как превышение экспорта во внешнеторговых рублях над экспортом во внутренних ценах плюс превышение импорта во внутренних ценах над импортом во внешнеторговых рублях плюс таможенные импортные пошлины и минус реализованное внешнеторговое налогообложение внешнеторговых предприятий.

По полученным доходам валовой внутренний продукт определяется как сумма всех форм доходов предприятий, учреждений,

организаций и населения (оплата труда работников, налоги, прибыль) и потребления основного капитала.

Оплата труда работников (ОТР) включает следующие элементы.

1. Фонд заработной платы (ФЗП) и фонд материального поощрения рабочих и служащих (ФМП).

2. Единовременные премии и вознаграждения, не входящие в ФЗП и ФМП рабочих и служащих.

3. Другие доходы типа заработной платы (включая участие в прибылях, предусмотренное трудовыми договорами).

4. Оплата труда работников кооперативов.

5. Оплата труда в колхозах.

6. Оплата труда наемного персонала в колхозах.

7. Стоимость питания и обмундирования военнослужащих.

8. Комиссионные и чаевые.

9. Заработная плата наемной прислуги.

10. Валовая заработная плата (1+2+3+4+5+7-6+8+9).

11. Отчисления на социальное страхование (взносы предприятий и организаций, лиц, занятых индивидуальной трудовой деятельностью).

12. Условно исчисленные отчисления на социальное страхование.

13. Отчисления на социальное страхование в целом (11+12).

14. Оплата труда работников (10+13).

Отчисления предприятий и организаций на социальное страхование состоят из взносов на государственное социальное и медицинское страхование. Сюда же относят взносы предприятий и организаций на социальное страхование, проводимое помимо обязательных взносов, а также взносы частных предпринимателей и других самозанятых лиц (работающих без применения наемного труда) на собственное социальное страхование.

Условно исчисленные отчисления на социальное страхование представляют собой пособия по социальному обеспечению, выплачиваемые непосредственно предприятиями и организациями своим работникам (или бывшим работникам и другим лицам, имеющим на это право). Они включают, например, выплаты на оказание помощи семьям погибших на производстве, денежные компенсации сверх установленных пенсий и выплат лицам, получившим увечье или профессиональное заболевание на производстве.

Н а л о г и (Н) на производство и импорт представляют собой обязательные платежи, взимаемые с хозяйственных единиц в связи с производством и импортом продуктов и услуг, использованием в процессе этой деятельности трудовых, материальных и природных ресурсов за вычетом предоставленных субсидий. В отличие от чистых налогов, фигурирующих в расчете ВВП по источникам производства (1-й способ расчета ВВП), здесь учитываются не только налог на продукты,

но и другие налоги, связанные с использованием ресурсов. К ним относятся следующие платежи в республиканский и местный бюджеты:

плата за трудовые ресурсы;

налог с предприятий и организаций — владельцев транспортных средств; государственная пошлина;

сборы за регистрацию предприятий и организаций и т. п.;

плата за патенты на занятие индивидуальной трудовой деятельностью;

разовый сбор на рынках и пр.

В ВВП включаются прибыль(П) предприятий, организаций и учреждений материального производства и непромышленной сферы, а также «смешанные доходы», в которых сочетаются элементы оплаты труда и прибыли. К ним относят доходы (добавленная стоимость за вычетом налогов на производство) от частнопредпринимательской деятельности (без применения наемного труда), личного подсобного хозяйства, доходы лиц свободных профессий, авторские гонорары и пр.

Потребление основных фондов (ПОФ) включает часть стоимости основных фондов, потребленную в данном периоде в результате износа (амортизации), недоамортизованную стоимость ликвидированных основных фондов за вычетом стоимости полученного лома и других материальных ценностей и ущерба от потерь основных фондов, по которым возможно страхование.

Ущерб от потерь основных фондов принимается равным сумме чистых страховых платежей (если фонды застрахованы) или исчисляется исходя из суммы необходимых для такого страхования чистых страховых платежей.

Таким образом, валовой внутренний продукт на стадии формирования доходов определяют как сумму перечисленных элементов:

$$\text{ВВП} = \text{ОТР} + \text{Н} + \text{П} + \text{ПОФ}.$$

Наконец, валовой внутренний продукт, рассчитанный по *направлениям использования*, равен расходам на приобретение предназначенных для конечного потребления и накопления продуктов и услуг с учетом внешнеторгового сальдо.

В системе национальных счетов конечное использование ВВП подразделяют на личное и государственное потребление и накопление (капиталообразование).

При этом в расходы на конечное потребление населения (КП_н) включают:

личное потребление населением материальных благ;

потребление населением платных услуг;

условно исчисленную стоимость услуг по проживанию в собственном жилище;

стоимость услуг социально-культурного характера, оказываемых предприятиями своим работникам;

социальные пособия в натуре.

Не включается в состав конечного потребления населением материальных благ и услуг за счет командировочных расходов. Конечное потребление государственных учреждений и организаций (КП_о) состоит из:

текущих издержек в государственных учреждениях и общественных организациях;

износа основных фондов государственных учреждений и общественных организаций;

закупок военной техники;

питания и обмундирования военнослужащих.

Валовое накопление (капиталообразование) (ВК) учитывает:

прирост основных фондов;

износ основных фондов;

остаточную стоимость ликвидированных основных фондов;

прирост незавершенного строительства;

прирост незаконченного капитального ремонта, затрат на лесонасаждения и пр.;

изменения запасов материальных оборотных средств (без прироста незавершенного строительства, незавершенного капитального ремонта и затрат на лесонасаждения).

Таким образом, по направлениям использования ВВП рассчитывается следующим образом:

$$\text{ВВП} = \text{КП}_н + \text{КП}_о + \text{ВК} \pm \text{ВТС} + \text{П},$$

где ВТС — внешнеторговое сальдо, П — потери.

В основном объем валового внутреннего продукта исчисляют как сумму доходов и отдельных компонент его конечного использования. Расчет ВВП на основе разных составляющих приводит к несовпадению его количественных оценок. Чаще всего возникающие расхождения вызываются тем, что собранные статистические данные не дают абсолютно достоверного отражения количественного содержания экономических операций. В странах с развитой статистической службой подобные отклонения незначительны и на уровне ВВП, как правило, не превышают 1-2 %. В статистических справочниках несовпадение между исчисленными разными способами значениями ВВП, а также некоторых других макроэкономических показателей отражается в специальной графе «Статистические расхождения».

Валовой национальный продукт (ВНП) — показатель, очень близкий к валовому внутреннему продукту. Различие между ними состоит в том, что ВНП представляет собой рыночную стоимость товаров и услуг, произведенных хозяйственными единицами данной страны, независимо оттого, произведены ли эти товары и услуги в географических границах страны или же за их пределами. Таким образом, при определении ВНП величину валового внутреннего продукта корректируют на сумму доходов, заработанных хозяйственными единицами данной страны за пределами ее границ

(Д₀), минус доходы, заработанные иностранными хозяйственными единицами в данной стране <Д_и>. т. е.

$$\text{ВНП} = \text{ВВП} + (\text{Д}_0 - \text{Д}_и).$$

В национальной статистике за основной макроэкономический показатель может быть принят как ВВП, так и ВНП. Например, в США и Японии именно ВНП, а не ВВП является главным макроэкономическим показателем. Однако в СНС ООН исходным служит показатель ВВП. В количественном отношении различия между этими показателями, как правило, невелики: для развитых стран не более 1 %. Значительные различия могут иметь место в странах, весомая часть доходов которых поступает от граждан этих стран, работающих за их пределами.

Показатель ВВП (ВНП) применяется при решении целого ряда экономико-статистических задач. К числу важнейших из них относится измерение темпов экономического роста. Для решения этой задачи рассчитывают темп роста макроэкономического показателя в фиксированных ценах (реального ВВП (ВНП) в отличие от номинального, определяемого в текущих ценах). Использование фиксированных цен позволяет устранить инфляционную компоненту роста ВВП (ВНП) и оценить его реальную динамику. При анализе объемов производства предпочтительнее учитывать показатель ВВП, а при изучении источников и распределения доходов — ВНП. Велико значение этих показателей и в межстрановых сравнениях.

Помимо ВВП и ВНП в статистике промышленно развитых стран используют и другие макроэкономические показатели на «валовой» и «чистой» основе*. Остановимся на некоторых из них.

Валовой национальный доход (ВНД) представляет собой сумму первичных доходов, полученных резидентами данной страны в связи с их прямым или косвенным участием в производстве ВВП своей и других стран.

Валовой национальный доход равен сумме ВВП и доходов, полученных из «остального мира», без соответствующих им потоков, выплаченных «остальному миру» в форме оплаты труда работников (ОТР), доходов от собственности (ДС) (проценты, дивиденды, рента и пр.) и предпринимательского дохода (ПД):

$$\text{ВНД} = \text{ВВП} \pm \text{Аотр} \pm \text{Аде} \pm \text{Апд},$$

а **чистый национальный доход (ЧНД)** равен разности ВНД и потребления основного капитала (ПОК):

$$\text{ЧНД} = \text{ВНД} - \text{ПОК}.$$

Валовая прибыль экономики (ВПЭ) — это сумма валовой прибыли (ВП) всех отраслей или секторов экономики или сумма чистой прибыли в экономике и потребления основного капитала:

$$\text{ВПЭ} = \text{ВВП} = \text{ВВП} ; \text{ВПЭ} = \text{ЧПЭ} + \text{ПОК}.$$

o o

Чистая прибыль в экономике (ЧПЭ) может быть рассчитана как разность валовой добавленной стоимости (ВДС = ХВВ - 2ПП) и суммы оплаты труда, чистых налогов и потребления основного капитала, т. е.
$$\text{ЧПЭ} = \text{ВДС} - (\text{ОТ} + \text{ЧН} + \text{ПОК}).$$

Располагаемый национальный доход (РНД) в рыночных ценах представляет собой ЧНД с учетом сальдо полученных из-за границы текущих трансфертов (ТТ) — дарения, пожертвования, гуманитарная помощь и пр. — по сравнению с переданными за границу:

$$\text{РНД} = \text{ЧНД} \pm \text{АТТ}.$$

Данный показатель рассчитывают на валовой (валовой национальный располагаемый доход — ВНРД) и чистой основе (чистый национальный располагаемый доход — ЧНРД) — без ПОК.

* Термин «валовой» означает, что показатель содержит в себе величину потребления основных фондов. Если же речь идет о «чистом» показателе, то он представляет собой валовой показатель за вычетом потребления основного капитала.

Национальное сбережение (валовое и чистое) есть часть валового национального располагаемого дохода, которая не входит в конечное потребление. Валовое национальное сбережение (ВНС) равно сумме валовых сбережений всех секторов экономики:

$$\text{ВНС} = 2\text{ВС}_c.$$

Чистое национальное сбережение (ЧНС) равно разности между ВНС и потреблением основного капитала:

$$\text{ЧНС} = \text{ВНС} - \text{ПОК}.$$

8.7. Баланс народного хозяйства и система национальных счетов

Баланс народного хозяйства (БНХ) представляет собой систему взаимосвязанных показателей, характеризующих процесс воспроизводства в целом — в единстве его условий и результатов.

БНХ основан на системе статистических методов, главными из которых являются методы балансовый и группировки. Базируясь на принципе равенства двух частей целого, баланс народного хозяйства позволяет раскрыть все важнейшие народнохозяйственные пропорции. Однако равенство частей в балансе народного хозяйства играет не самую значительную роль. Ведущей является содержательная сторона отражаемых в балансе народного хозяйства явлений, трактовку которых дает экономическая теория. Таким образом, теоретической основой

баланса народного хозяйства служит учение о совокупном общественном продукте, национальном доходе и их структуре; о стадиях процесса воспроизводства (производство, распределение, обмен, потребление), видах деятельности в народном хозяйстве и условиях (факторах) производственного процесса.

Прототипом баланса народного хозяйства стала предложенная К. Марксом схема простого и расширенного воспроизводства. В настоящее время баланс народного хозяйства состоит из четырех разделов, каждый из которых содержит несколько балансовых таблиц:

1) баланс трудовых ресурсов — система балансовых таблиц, раскрывающих объемы, структуру и воспроизводство трудовых ресурсов и рабочей силы;

2) баланс национального богатства — система, характеризующая размеры, состав и воспроизводство материальных производительных сил;

3) баланс воспроизводства совокупного общественного продукта и национального дохода — основной раздел баланса, который показывает динамику СОП и НД с различных точек зрения: а) с позиций их материально-вещественного содержания,

б) с позиций стоимости;

4) итоговая таблица.

Принципиальными особенностями макростатистической модели экономики типа БНХ можно считать разграничение двух сфер: материального производства и непроизводственной, а внутри материального производства — производства средств производства (I подразделение) и предметов потребления (II подразделение); кроме того, деление совокупного общественного продукта: а) по стоимости — на переменную (с) и вновь созданную стоимость с выделением необходимого (V) и прибавочного продукта (т); б) по натурально-вещественному составу — на фонд возмещения (производственное потребление), фонд потребления (непроизводственное потребление) и фонд накопления. С указанными структурными характеристиками связано моделирование пропорций и взаимосвязей между составными элементами СОП.

В условиях перехода к рыночной экономике модель баланса народного хозяйства уже не соответствует тенденциям экономического развития, а следовательно, нужен переход к модели учета, ориентированной на рыночную экономику. Такой моделью является **система национальных счетов (СНС)**.

Система национальных счетов представляет собой баланс взаимосвязанных показателей, характеризующих производство, распределение, перераспределение и конечное использование конечного продукта и национального дохода. В основе построения системы национальных счетов лежит концепция «хозяйственного кругооборота», стержнем которой является экономический оборот. Основными элементами экономического оборота выступают объекты,

субъекты и операции. О б ъ е к т ы — это продукты, услуги, денежные средства или любые другие носители стоимости. С у б ъ е к т ы — хозяйственные единицы. Движение объектов экономической деятельности от одного субъекта к другому осуществляется посредством экономических актов — о п е р а ц и й , среди которых различаются операции:

- с продуктами и услугами;
- распределительные;
- финансовые;
- операции с капиталом.

Концепция системы национальных счетов рассматривает экономику как единое целое, без проведения принципиальных различий между производством материальных благ и деятельностью по оказанию услуг. Это позволяет дать оценку результатов и факторов, обусловивших эти результаты, доходов и расходов, потоков продукции и услуг между всеми хозяйствующими субъектами в рамках однозначно трактуемой и непротиворечивой модели экономического воспроизводства.

Таким образом, можно указать на следующие основные различия баланса народного хозяйства и системы национальных счетов.

I. В задачах:

При помощи БНХ осуществляется наблюдение за процессом производства и движения материальных ресурсов; СНС отвечает потребностям рыночной экономики, где на первый план выдвигаются финансово-денежные отношения.

II. В концепциях:

1) в трактовке производственной деятельности: в БНХ — это деятельность в сфере материального производства, в СНС — любая деятельность, приносящая доход;

2) в трактовке стоимостного состава продукта: в БНХ — это перенесенная стоимость (затраты предметов труда и износ основных фондов) и вновь созданная (первичные доходы участников производства), в СНС — затраты на предметы труда и на оплату факторов производства.

III. В методологии:

1) в содержании показателей производства (в результате неодинакового подхода к определению сферы создания национального дохода), а также потребления, распределения и перераспределения доходов, внешней торговли;

2) в подходе к трактовке финансовых потоков. В балансе народного хозяйства они рассматриваются как формы временного перераспределения национального дохода, а в системе национальных счетов — как вид инвестиций отдельных секторов экономики;

3) в подходе к классификации доходов и расходов, а также в определении категорий сбережений.

Система национальных счетов — более развитая модель экономического оборота, так как она позволяет проследить его от

производства продуктов и услуг и образования доходов до получения конечных финансовых результатов — изменения финансовых активов и пассивов и характеристики их состава.

Несмотря на значительные различия в принципах, касающихся содержания, формы и схем построения альтернативных балансовых разработок, между СНС и БНХ имеется много общего — как по задачам, так и по методологии. И в балансе народного хозяйства, и в системе национальных счетов:

1) определяются система показателей, характеризующих развитие экономики, их содержание и взаимосвязи;

2) обеспечивается единство макроэкономических и других статистических показателей;

3) национальное хозяйство моделируется как развивающаяся и воспроизводимая экономическая система, связанная с внешним миром;

4) потоки потребительной стоимости отграничиваются от потоков доходов;

5) различаются доходы от производства и доходы, полученные в процессе перераспределения;

6) осуществляется деление продукции на конечную и промежуточную;

7) проводится различие между воспроизводимыми и невоспроизводимыми фондами (активами);

8) выделяются основные фонды и материальные оборотные средства;

9) производится отграничение экономических операций от их субъектов.

Глава 9- СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УСЛОВИЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА

9.1. Население как субъект и объект экономической деятельности. Показатели оценки демографической ситуации территории

Статистика населения — древнейшая отрасль статистической науки, которая изучает население и процессы, связанные с его динамикой, с количественной стороны в конкретных условиях общественного развития. Таким образом, предметом изучения этой отрасли статистики являются население и закономерности его развития.

Население — это совокупность людей, проживающих в пределах определенной территории: части страны, всей страны, группы стран, всего земного шара.

К числу **демографических процессов** относятся:

- а) процессы естественного движения населения и смены поколений, т. е. воспроизводства;
- б) процессы изменения структуры населения (по полу, возрасту, социальному и экономическому составу, уровню образования и грамотности, этническим группам);
- в) процессы изменения размещения населения по территории;

г) процессы миграции населения.

Как известно, свой предмет статистика изучает при помощи совокупности специфических приемов и способов, составляющих ее метод. Наряду с общепринятыми приемами массового наблюдения, сводки и группировки его данных, обобщающих показателей, статистика населения использует свои, особенные способы, такие как построение вероятностных таблиц, демографической сетки, возрастных пирамид и др.

Основная цель расчета показателей статистики населения — оценка демографической ситуации, сложившейся на конкретной территории в конкретных условиях места и времени, ее прогноз на будущее.

В состав системы **показателей оценки демографической ситуации** включаются показатели:

- а) динамики численности населения;
- б) его естественного движения;
- в) миграции;
- г) размещения населения;
- д) состава и структуры населения;
- е) продолжительности жизни и воспроизводства населения.

Прежде всего производится анализ динамики численности населения (табл. 9.1).

В целях определения типа динамики численности населения и источников его формирования используется схема рис. 9.1.

X, 1-й тип 8-й тип	2-й тип 3-й тип
7-й тип 6-й тип	4-й тип 5-й тип

Рис. 9.1.

1, 2, 3, 4-й типы свидетельствуют о росте населения территорий; 5, 6, 7, 8-й — о сокращении населения.

По содержанию и роли отдельных источников в формировании населения типы динамики подразделяются следующим образом:

1-й тип — естественный прирост населения превышает его механический отток;

2-й тип — естественный прирост превышает механический приток;

3-й тип — механический прирост превышает естественный; 4-й тип — механический приток превышает естественную убыль;

Т а б л и ц а

9.1 Показатели динамики и размещения населения

Показатель	Содержание показателя	Способ исчисления
	Численность населения	

Абсолютный прирост численности населения

В базисном периоде — S_0 ; в отчетном периоде — S_i ; в i -м периоде — S_i (чел.)

$$T_{\text{нак}} = \frac{S_i - S_0}{S_0} \cdot 100\%$$

Средний абсолютный прирост

Увеличение (+), сокращение (-) (чел.)

$$\frac{S_n - S_0}{n} \cdot 100\%$$

Темп роста

Прирост в среднем за один год

где S_n — конечный уровень ряда динамики; n — число уровней ряда $A = 0,01 S$, или

Темп прироста

Среднегодовой темп роста

Цепной (T) Базисный (T^J) Цепной Базисный

На основе цепных темпов роста

На базе абсолютных данных о численности населения

Абсолютное значение 1 % прироста

A — отношение абсолютного прироста к темпу прироста

По данным переписей или текущего учета методом внут-ригодного оборота По отношению к базе:

$$AS = S - S_0$$

По отношению к предыдущему году:

$$AS = S - S_{i-1}$$

где S_n — конечный уровень ряда,

S_0 — начальный

уровень ряда $T = (S_i : S_0) - 100\%$; $T^J = (S_i : S_0^J) - 100\%$

$$T^J = T_{PII} - 100\%$$

5-й тип естественная убыль превышает механический приток; »
 6-й тип естественная убыль превышает механический отток;
 7-й тип механический отток превышает естественную убыль;
 8-й тип механический отток превышает естественный прирост.

В целях количественной характеристики отдельных факторов роста населения составляются *балансы динамики численности населения* (годовые и межпереписные). В качестве примера рассмотрим такой баланс по Новосибирску (табл. 9.2).

Т а б л и ц а 9.2

Погодовые балансы динамики численности населения
 Новосибирска за 1990-1994 гг. (тыс. чел.)

Год	Численность населения		Абсолютный прирост (+), убыль (-)	В том числе	
	на начало года	на конец года		естеств. прирост (+), убыль (-)	сальдо миграции (±)
1990	1443	1446	+ 3,0	+ 2,5	+ 0,5
1991	1446	1442	-4,0	+ 0,9	-4,9
1992	1442	1431	- 11,0	- 3,0	- 8,0
1993	1431	1418	- 13,0	- 10,0	-3,0
1994	1443	1418	- 25,0	- 9,6	- 15,4

Если в 1990 г. для Новосибирска был характерен 2-й тип динамики, то в 1991 г. — 8-й, в 1992 г. — 7-й, а в 1993 г. — 6-й, т. е. тип динамики населения ежегодно менялся.

Расчет демографических показателей очень часто бывает связан с необходимостью определения *среднегодовой численности населения* территории. Выбор способа ее расчета зависит от исходных данных.

Если имеются данные на начало (S_1) и конец периода (S_2), то средняя численность населения определяется по формуле средней арифметической простой:

$$S = (S_1 + S_2) : 2.$$

Если имеются данные равноотстоящего моментного ряда динамики, то

$$S = (0,5S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n + 0,5S_n) : (n-1),$$

где S_1, S_2, \dots, S_n — численность населения на начало месяца;
 n — число месяцев.

Если требуется найти среднюю численность населения в неравноотстоящем моментном ряду динамики, то используется формула средней арифметической взвешенной:

$$S = \sum_{i=1}^n Z_i S_i t_i : D,$$

где S_i — средняя численность населения в i -м интервале, рассчитываемая по приведенным выше формулам;

t_i — длительность i -го интервала времени.

Если нужно определить среднюю численность населения за длительный период времени, то используется формула средней логарифмической:

$$S = (S_n - S_0) : (\ln S_n - \ln S_0),$$

где S_0 — численность населения на начало периода; S_n — то же на конец периода.

При анализе различаются постоянное население (ПН) и наличное население (НН). В переписях, кроме того, учитываются еще две категории: временно проживающие (ВП) и временно отсутствующие (ВО). Для проверки точности данных о численности населения и их анализа используют баланс категорий населения: $ПН = НН + ВО - ВП$.

Количественный критерий различия между ПН и НН — 6 месяцев непрерывного проживания в данной местности.

Система показателей, с помощью которой может быть дана общая оценка *естественного движения населения*, представлена в табл. 9.3.

Т а б л и ц а 9.3

Показатели естественного движения населения

Показатель	Содержание показателя	Способ вычисления (%)
1	2	3
1. Общий коэффициент рождаемости (п)	Число родившихся живыми (N) на 1000 чел. населения в среднем за год (%)	$n = (N : S) \cdot 1000$
2. Общий коэффициент смертности (го)	Число умерших (M) на 1000 чел. населения в среднем за год (%)	$m = (M : S) \cdot 1000$
3. Коэффициент естественного прироста (‰)	Естественный прирост на 1000 чел. населения в среднем за год	$K_{п,м} = n - m$ или $K_{п,м} = (N - M) : S \cdot 1000$
4. Коэффициент оборота населения	Число родившихся и умерших на 1000 чел. населения в среднем за год	$K_{п,м} = (N + M) : S \cdot 1000$
5. Коэффициент экономичности воспроизводства	Доля естественного прироста в общем обороте населения	$K = (n - m) : (n + m)$

Оценка уровня рождаемости

1. Возрастные коэффициенты рождаемости (n_x)	Число родившихся на 1000 чел. населения возраста X в среднем за год	$n_x = (N_x : S) \cdot 1000$
--	---	------------------------------

2. Частные коэффициенты рождаемости (p_E) Число родившихся на 1000 чел. населения i -й группы в среднем за год

i -я группа выделяется по признакам: место жительства (город или село), пол ребенка, национальность, социальная группа, образование, семейное положение матери

3. Стандартизированные коэффициенты рождаемости

Индекс динамики уровня рождаемости в текущем периоде (p^*) по сравнению с базисным (p_0^*) при неизменной возрастной структуре населения (T) в текущем периоде

Влияние отдельных факторов:
а) изменение уровня рождаемости:

$$Z(p; - n J J - T, "$$

б) изменение возрастной структуры населения:

$$\xi < T; - T_0^* - p_0^* "$$

4. Специальный коэффициент рождаемости (p^1)

5. Коэффициент детности (D)

Число родившихся на 1000 женщин в фертильном возрасте (15-49 лет) в среднем за год Число детей (D) в среднем на одну женщину фертильного возраста (S_{15-49}) по данным переписей населения или текущего учета

$$p_1 = (N : S_1) \cdot 1000$$

$$D = (S_M : n_{1-4}) \cdot p_1$$

где S_M — число детей от 0 до 4 лет

$$: (\xi p; - T; >$$

где T — возрастная структура населения в отчетном периоде (весы индекса);

p^1 — индексируемая величина рождаемости

$$\Delta = N; S_{15-49}^F - 1000$$

Оценка уровня смертности

1. Возрастные коэффициенты смертности (гл_x) — Число умерших (M_x) на 1000 чел. населения в возрасте X лет (S_x) в Среднем за год
2. Частные коэффициенты смертности (τ) — Число умерших на 1000 чел. населения i-й группы в среднем за год
- i-я группа выделяется по признакам: причина смерти, место жительства умершего, пол, национальность, источник средств существования, занятие при жизни, социальная группа, образование
3. Коэффициент младенческой смертности (τ₀) — Число умерших в возрасте до 1 года на 1000 родившихся живыми в отчетном (N₀) и предшествующем году (N₁)
- $$m_x = (M_x : S_x) \cdot 1000$$

Число мертворожденных и детей, умерших в первую неделю жизни (M_{0n}), на 1000 детей, родившихся живыми и мертвыми

Индекс динамики уровня смертности в текущем периоде (τ_t) по сравнению с базисным (τ₀)

M₀' — умершие в отчетном году в возрасте до 1 года из родившихся в прошлом году τ_t = (M₀' : K₀) - 1000

$$1x1 = (M : S) - 1000$$

$1_t = (1_{\tau_t} - T_t) : (X_t - T_t)$, где T* — весы индекса, т. е. возрастная структура населения в текущем периоде; τ_t и τ₀ — индексируемые величины смертности

$m_0 = [(M_0' : N_0) + (M_0' : N_{..})] \cdot 1000$, где M₀ — умершие в отчетном году в возрасте до 1 года из родившихся в этом году;

4. Коэффициент перинатальной смертности (τ_n)

5. Стандартизованные коэффициенты смертности™

Основные показатели браков и разводов

Брачность

1. Средний возраст женихов и невест Возраст вступления в брак мужчин и женщин
 2. Коэффициент брачности (п) Число заключенных браков (В) на 1000 чел. населения в среднем за год
 3. Специальный коэффициент брачности(п') Число браков на 1000 чел. бракоспособного населения данной территории в среднем за год (S")
 4. Возрастные коэффициенты брачности (п_x) Число браков на 1000 чел. бракоспособного населения данной возрастной группы
 5. Стандартизированные коэффициенты брачности(I_m) Индексы уровня брачности По формулам средней арифметической взвешенной
- $$h = (B ; S) \blacksquare 1000$$

$$h' = (B : S^B) - 1000$$

$$h_x = (B : S'') - 1000$$

$$I_{m,x} = (h_x, " - JT) :$$

$x : (Zh_0'' - S^A)$, где h^* и h^* — число браков в возрасте X лет в отчетном и базисном периодах; возрастная структура бракоспособного населения в отчетном периоде

Разводимость

1. Коэффициент разводов (п) Число разводов на 1000 чел. населения в среднем за год
2. Специальный коэффициент разводимости (U) Число разводов на 1000 чел. населения, состоящего в браке
3. Возрастные коэффициенты (U_x) Число разводов на 1000 чел. населения, состоящего в браке, в возрасте X лет Удельный вес каждой группы в общем итоге (числе распавшихся браков)
4. Структура распавшихся браков по их продолжительности и Среднее число лет, прожитых супругами в браке $p = (D : S) \blacksquare 1000$, где D - число разводов за год $U = (D : S'') - 1000$
5. Средняя продолжительность распавшихся браков $U_x = (D_x : S_x^b) - 1000$

Группировка браков по продолжительности: до 1 года, 1 - 3, 3 - 5, 5 - 10, 10 - 15, 15 - 20, 20 и больше лет По формуле средней арифметической взвешенной

Общая оценка *миграционных процессов* и их интенсивности может быть дана при помощи показателей, приведенных в табл. 9.4. Структурные изменения в соотношении городского и

Т а б л и ц а 9.4

Показатели миграции населения

Показатель	Содержание показателя	Способ вычисления
Коэффициент миграции (K_M) Коэффициент прибытия (K_{V+}) Коэффициент выбытия (K_{V-}) Коэффициент приживаемости новоселов (K_n) Коэффициент подвижности населения (K_{n-})	Сальдо миграции на 1000 чел. населения i -й группы в среднем за год, $V^+ - V^-$ (V^+ — число прибывших; V^- — число убывших) Число прибывших на 1000 чел. населения в среднем за год Число выбывших на 1000 чел. населения в среднем за год Удельный вес новоселов, оставшихся на постоянное жительство в данной местности (S_o), в общем числе прибывших в данную местность за изучаемый период (год, два, три и т. д.) (S_{v+}), % Удельный вес неприжившихся новоселов ($S_{v+} - S_o$) в общем числе прибывших в данную местность, %	$K_M = K_{V+} - K_{V-}$ или $K_M = \frac{V^+ - V^-}{V}$ - 100 $K_{V+} = (V^+ : S) - 1000 = (V^+ : S) - 1000$ $K_n = (S_o : S_{v+}) - 100$ $K_{n-} = (S_{v+} - S_o) : S_{v+} - 100$

Показатели, применяемые для оценки *размещения населения*, даны в табл. 9.5.

Т а б л и ц а 9.5 Показатели размещения населения

Показатель	Содержание показателя	Способ вычисления
Структурные показатели размещения населения на территории	Удельный вес населения (d_i) отдельных административно-территориальных подразделений (S_i) в общей численности населения страны (S)	$d_i = \frac{S_i}{S}$

сельского населения, %	Удельный вес городского населения в численности страны (S)	(d,) или сельского населения в общей численности населения страны (S)	До 3; 3 — 4,9; 5 — 9,9 10 — 19,9; 20 - 49,9 50 — 99,9; 100-249,9 250 — 499,9; 500 — 999,9; 1 млн и выше
Группы городских поселений	Группировка поселений по числу жителей (тыс. чел.)	городских по числу жителей (тыс. чел.)	До 10, —25,26—100, 101—500, 501 — 1000, 1001 и выше S : P
Физическая плотность населения	Группировка сельских поселений по числу жителей (чел.)		S' : P'
Плотность городского населения	Число жителей (S) на площадь территории без крупных водоемов (P)		S'' : P''
Группы территорий по физической плотности населения	Численность населения города (S') на величину селитебной площади города (P'') Население села (S'') на величину относящейся к данному пункту обрабатываемой площади (P'') До 10 чел. на 1 км ² ; 10,1 — 30,0; 30,1 — 50,0; 50,1 — 70,0; 70,1 — 100,0; свыше 100,1		
Экономическая плотность населения	а — показатель физической плотности населения; b — количество тонно-километров грузооборота транспортной сети, приходящейся на 1 км ² площади; с — общее потребление энергии на душу населения (усл. топлива) d, = S' : S, где — городское или сельское население		

При оценке *состава и структуры населения* наиболее часто используют показатели табл. 9.6.

Все приведенные выше показатели дают общую характеристику отдельных элементов естественного движения и миграции населения, его состава и структуры по определенным признакам.

Т а б л и ц а 9.6

Показатели состава и структуры населения

Показатель	Содержание показателя	Способ вычисления
Эт н и ч е с к а я структура населения	Удельный вес отдельных национальностей (S _i) в общей численности населения (S) Выделение групп населения по	
Рас предел е н и е населения на группы по экономическим признакам	видам занятий и сферам приложения труда, источникам средств существования, характеру труда, профессиям	
К о э ф ф и ц и е н т нагрузки на одного работающего в народном хозяйстве	Число не занятых в народном хозяйстве (S _н) на одного занятого (S _з)	
К о э ф ф и ц и е н т семейной нагрузки на одного занятого (K)	Число иждивенцев (S _и) на одного занятого (S _з) $K = S_{и} : S_{з} \cdot 100 \%$	
	Определение численности отдельных групп населения и их удельного веса в общей численности населения $K = S_{и} : S_{з}$	
	$\langle L = S_{и} : S_{з}$	
<i>Показатели образования населения</i>		
Грамотность	Удельный вес грамотных (S _г), т.е. лиц в возрасте от 9 до 49 лет, умеющих читать и писать, в общей численности населения	(S _г)
Образовательная структура населения	Удельный вес каждой группы (S _г): имеющих высшее, незаконченное высшее, среднеспециальное, среднее общее, неполное среднее, начальное образование — в общем итоге	(S _г ; S _{г0} - 1000, где S _{г0} — население в возрасте 10 лет и старше

Показатели семейного состава населения

Численность населения, проживающего в семьях; одиночек, связанных с семьей общим бюджетом; одиночек, не имеющих семьи

Группировка населения по его семейному положению

Семьи с брачной парой и без нее

Полнота и неполнота семьи

Структура полных семей по числу живущих в них одновременно поколений

Брачная пара бездетен; брачная пара с детьми; брачная пара без детей с родителями или прародителями супругов; брачная пара с детьми и с родителями или прародителями; брачная пара без детей с родственниками по прямой линии (братья, сестры); брачная пара с детьми и родственниками по боковой линии (прочие родственники)

Удельный вес каждой группы в общей численности населения: $(S : S) \cdot 100\%$

$$(S : S) - 100\%$$

Удельный вес каждой группы в общей численности семей на территории $(S : S) - 100\%$

1	2	3
Перспективность семьи в репродуктивном плане	Супруги имеют возраст не старше 30 лет, состоят в браке не более 5 лет	Число таких семей и их удельный вес в общем числе семей на территории
Распределение семей по числу членов	Группа семей по числу членов семьи: 2, 3, 4, 5, 6, 7 и более	Число семей и удельный вес каждой группы в общем числе семей
Среднее число членов семьи	Средний размер семьи на данной территории	По формуле средней арифметической взвешенной
Распределение семей по характеру потребления	Группы семей с иждивенцами и без них: семьи, имеющие иждивенцев детского, трудоспособного и старше трудоспособного возраста; семьи, имеющие иждивенцев государства	Число семей каждой группы, число членов семьи в них; удельный вес каждой группы в общем числе семей
Национальный состав семьи	— пенсионеров и стипендиатов Семьи однонациональные и этнически смешанные	Число таких семей, число членов семей в них; удельный вес каждой

		группы в общем числе семей
--	--	----------------------------

В целях получения сводной характеристики изучаемого демографического процесса в целом в статистической практике используется система вероятностных таблиц.

Возможность их построения связана с тем, что все демографические события носят вероятностный характер и обладают следующими свойствами:

- а) необратимость (нельзя дважды родиться или умереть);
- б) неповторимость (можно только один раз родить первенца);
- в) строгое соблюдение очередности наступления события (нельзя вступить в повторный брак, не вступив в первый).

Основными показателями таких таблиц служат: возраст наступления того или иного события для каждой возрастной группы населения; количество человек в каждой возрастной группе, находящихся в преддверии наступления данного события; вероятность пребывания в прежнем состоянии.

В статистике используются следующие виды вероятностных таблиц: рождаемости, смертности (дожития), брачности, разводимости (табл. 9.7).

Все вероятностные таблицы строятся не для реального, а для условного, гипотетического населения — предполагаемой численности родившихся в 100 000 человек или вступивших в брак 10 000; по существу это модель смертности или дожития до определенного возраста исходной массы родившихся 100 000 человек или 10 000 женщин фертильного возраста в таблицах рождаемости, брачности и разводимости.

Т а б л и ц а 9.7 Виды вероятностных таблиц, используемых для оценки демографической ситуации на территории

Виды таблиц	Исходные показатели и Основные показатели	Таблицы смертности и продолжительности жизни без учета смертности от отдельных причин Таблицы фертильности
Таблицы смертности и продолжительности жизни (дожития)		

Таблицы плодovitости	q_x — вероятность умереть в возрасте X лет а) за годы, примыкающие к годам переписей населения; б) за межпереписной период	в проживет население, достигшее X лет; E_x — средняя предстоящая продолжительность жизни Те же, при условии, что не будет случаев смерти от i причины
Таблицы брачности	q_x — вероятность умереть в возрасте X лет при условии, что не будет случаев смерти от i -й причины	S_x — число женщин в возрасте X лет; $(1-F_j$ — вероятность не родить ребенка в возрасте X лет; N_x — число детей, родившихся у женщин в возрасте X лет; F_1 — вероятность родить первого ребенка в возрасте X лет; F_2 — вероятность родить второго ребенка и т. д.; N — число первенцев, родившихся у матерей в возрасте X лет; N_2 — число вторых детей, родившихся у матерей в возрасте X лет, и т. д.; S_x — число не вступивших в брак к возрасту X лет; q_x — вероятность умереть не вступив в брак в возрастном интервале $X/X+1$ год; B_1 — число вступивших в брак в возрастном интервале $X/X+1$: — число разводов в возрасте X лет для состоящих в браке; S° — число состоящих в браке, достигших возраста X лет;.
Таблицы разводимости	F_x — вероятность родить ребенка в возрасте X лет для женщин, достигших этого возраста	— число вторых детей, родившихся у матерей в возрасте X лет, и т. д.; S_x — число не вступивших в брак к возрасту X лет; q_x — вероятность умереть не вступив в брак в возрастном интервале $X/X+1$ год; B_1 — число вступивших в брак в возрастном интервале $X/X+1$: — число разводов в возрасте X лет для состоящих в браке; S° — число состоящих в браке, достигших возраста X лет;.
	B_x — вероятность вступить в брак в возрасте X лет	
	d_x — вероятность развода в возрасте X лет для лиц, состоящих в браке 1_x — число доживших до X лет; P_x — вероятность дожить до $X+1$ года; d_x — число умерших в возрасте X лет; \bar{C} — среднее число живших в возрастном интервале от X до $X+1$ года; T — число человеко-лет, которые	

1	2	3
Таблицы миграции населения	p_x — вероятность прибыть в данную местность в возрасте X лет; P ; — вероятность выбыть из данной местности в возрасте X лет	$(1 - d_x)$ — вероятность остаться в прежнем состоянии V^* — число прибывших в данную местность; V_x — число выбывших из данной местности; S_x — численность населения, оставшегося в возрасте X лет в прежней местности

Статистическая оценка демографической ситуации завершается построением прогнозов численности и состава населения на перспективу.

Демографический прогноз представляет собой научное предвидение будущего развития населения на ближайшую или отдаленную перспективу.

В специальной литературе имеется ряд предложений по классификации демографических прогнозов. Наиболее четкая классификация дана в трудах Л. Л. Рыбаковского. Он различает четыре группы демографических прогнозов.

1. По цели, которая преследуется при прогнозировании:

а) прогнозы, показывающие, что может произойти, если в будущем сохранятся тенденции развития населения, существующие в настоящем (прогнозы-предостережения);

б) прогнозы, демонстрирующие, что должно произойти в результате осуществления соответствующей системы мер, прямо или косвенно связанных с демографическими процессами.

2. По объектам прогнозирования:

а) прогнозы воспроизводства населения, рождаемости, смертности;

б) прогнозы миграционных процессов;

в) прогнозы численности и состава трудовых ресурсов, которыми располагает территория и которые необходимы ее народному хозяйству;

г) прогнозы отдельных структурных элементов и категорий населения или трудовых ресурсов (мужчины и женщины, лица в трудоспособном возрасте, вступающие в рабочий возраст или выбывающие из него);

д) прогнозы динамики численности и половозрастного состава всего населения данной территории.

3. По уровню прогнозированию населения и трудовых ресурсов:

а) прогнозы, составленные на народнохозяйственном уровне;

б) прогнозы, составленные на территориальном уровне (республики, экономического района, региона, экономической зоны);

в) прогнозы, составленные на уровне отдельных поселений (городов, рабочих поселков, крупных сел и т. п.).

4. По методам построения:

а) прогнозы, построенные методом содержательной экстраполяции;

б) прогнозы, построенные методом экспертных оценок;

в) прогнозы, построенные по аналоговому принципу.

Экстраполяционные методы основаны на использовании приемов теории вероятностей и математической статистики. Применяемый в статистической практике с 20-х годов нашего века и оправдавший себя метод передвижки возрастов является по сути своей методом содержательной экстраполяции, так как раскрывает перспективы не только роста общей численности населения, но и его состава по полу и возрасту.

Экспертный метод, или метод экспертных оценок, основан на опыте, компетентности прогнозиста, на его научном предвидении.

Аналоговые методы базируются на предположении, что один объект будет иметь в будущем те же тенденции и этапы развития, которые прошел другой, находящийся на более высокой ступени развития.

5. По времени построения:

а) текущие прогнозы (на предстоящий за отчетным год);

б) на ближайшие 5 — 10 лет;

в) на период 10 лет и более.

За пределами 15 — 20 лет прогнозирование затруднено, так как надо предвидеть ход процессов естественного движения у поколений, которых еще нет и которые не появятся при жизни существующих на момент составления прогноза поколений.

Составляемые в ряде стран прогнозы на 50 — 100 лет лишены реального смысла, это уже область научной фантастики, а не научного предвидения. Однако и такие прогнозы имеют познавательное значение, так как показывают, каким было бы население при сохранении существующих тенденций его развития на 50 — 100 лет вперед.

Значение демографических прогнозов состоит в следующем:

1) они позволяют определить численность и состав населения и трудовых ресурсов на перспективу и сопоставить их с потребностями общества в рабочей силе в эти периоды, выявить размеры ее дефицита (или излишка) в региональном разрезе, искать возможности управления размещением трудовых ресурсов по территории;

2) прогнозы, выполненные в территориальном разрезе, дают возможность скорректировать целевые программы экономи-

ческого и социального развития отдельных территорий, регионов, республик, краев, областей, городов и сельских районов;

3) прогнозы позволяют учесть особенности демографической ситуации в территориальном разрезе.

Основным методом расчета численности и состава населения по полу и возрасту на перспективу является *метод передвижки возрастов*. Методология и методика расчета показателей по этому методу четко отработаны за 73 года со времени первого случая его практического применения акад. С. Г. Струмилиным в 1922 г.

Основные исходные данные:

1) состав населения по полу и возрасту по последней переписи населения. В зависимости от задач прогноза и исходных данных берутся возрастные группы населения, разделенные одно-, пяти- и десятилетними интервалами;

2) из таблиц смертности населения, составленных на момент проведения переписи, берутся данные о среднем числе живущих в возрастных группах от X до X+1 года, и на их основе исчисляются коэффициенты дожития по следующим формулам:

для однолетних возрастных групп

$$C_{x+1}$$

для возрастных групп населения с пятилетним интервалом

$$K_u + L_{x+5} + C_{x+7} + U + L_{x+9}$$

$\cdot x/x+4$

$$k + C_{x+1} + L_{x+2} + L_{x+3} + L_{x+4} \text{ для возрастных групп с}$$

десятилетним возрастным интервалом

$$P_{x/x+9} = \frac{L_{x+1} + L_{x+2} + L_{x+3} + L_{x+4} + L_{x+5} + L_{x+6} + L_{x+7} + L_{x+8} + L_{x+9}}{L_x + L_{x+1} + L_{x+2} + L_{x+3} + L_{x+4} + L_{x+5} + L_{x+6} + L_{x+7} + L_{x+8} + L_{x+9}}$$

где L_x — среднее число живущих в возрастном интервале от X до X+1 года по таблицам смертности стационарного населения.

Покажем применение указанного метода для определения численности и возрастного состава детей на 01.01.95 г. по исходным данным переписи населения 1989 г.*

* Данные условны

Возраст, лет	Коэффициент дожития	Исходная численность детей на 12.01.89 г. по данным переписи	1990	1991	1992	1993	1994	1995
0	0,98986	2218	2100	2050	2000	1900	1910	1905
1	0,99105	2005	2195	2079	2029	1980	1881	1890

2	0,99216	1843	1987	2175	2060	2011	1962	1864	
3	0,99365	1728	1830	1977	2158	2044	1995	1949	
4	0,99438	1639	1717	1818	1950	2144	2031	1982	
5	0,99497	1624	1629	1707	1808	1948	2131	2019	
6	0,99592	1565	1616	1620	1699	1798	1938	2120	
7	0,99684	1521	1559	1609	1613	1692	1790	1930	
8	0,99608	1476	1516	1554	1604	1608	1686	1784	
Итого		15628							
Абсолютный прирост числа детей по годам Число детей в возрасте: ясельном детсадовском 1-2 классов школы		6066	16149	16589	16921	17125	17324	17443	
		6555							
		3007		+521	+440	+332	+ 204	+ 199	+ 119
			6282	6304	6089	5891	5753	5659	
			6792	7122	7615	7934	8095	8070	
			3075	3163	3217	3300	3476	3714	

Эти данные необходимы для планирования детских дошкольных учреждений, количества первых классов начальной школы, обеспечения детей учебниками и учебными пособиями, определения потребности в кадрах преподавателей и воспитателей, обслуживающем персонале и т. п.

Наиболее трудной частью является расчет будущего числа рождений. Он производится следующим образом.

1. Находится вероятность родить для женщин в возрасте X лет, при этом используется формула

$$F_x = \frac{N}{2S} \cdot 1000,$$

где F_x — число родившихся на 1000 женщин в возрасте X лет (по таблицам фертильности);

N_x — число детей, родившихся у матерей в возрасте X лет за 2 года, примыкающие к году переписи;

S_x — среднегодовая численность женщин в возрасте X лет (по данным переписи населения).

Расчет производится для всех возрастных групп женщин от 15 до 49 лет (фертильный возраст).

2. По таблицам возрастных передвижек определяется ожидаемая среднегодовая численность женщин в возрастных группах от 15 до 49 лет. Расчет проводится по формуле средней арифметической простой.

3. Исчисляется ожидаемое число детей на расчетную дату. Для нашего примера за 1989 г. этот расчет будет иметь такой вид:

Возрастные группы женщин	Среднегодовая численность женщин*	Повозрастные показатели рождаемости, ‰	Ожидаемое число детей (чел.)
15 — 19	2792	33,2	2792-33,2 - 93 1000
20 — 24	4083	162,0	4083-162,0 -----=661 1000
25 — 29	3733	164,0	3733-164,0 -----= 612 1000
30 — 34	4200	110,5	4200-110,5 ----- = 464 1000
35 — 39	2800	67,0	2800-67,0 -----= 188 1000
40 — 44	2692	24,2	2692-24,2 -----= 6 5 1000
45 — 49	3033	5,5	3033 • 5,5 - 17 1000
<i>Итого</i>	23 333	—	2100

* Средняя арифметическая численность женщин на 12.01.89 г. и 01.01.90 г.

В примере принята гипотеза неизменного уровня рождаемости до 1995 г. Расчет показателей таблиц фертильности произведен за 1988 — 1989 гг., в качестве среднегодовой численности женщин взята их численность на дату переписи, приходящуюся на середину изучаемого периода.

Подобные расчеты можно вести по группам с 5-летним (табл. 9.8) и 10-летним интервалом (табл. 9.9).

Т а б л и ц а 9.8

Схема расчета численности населения по
пятилетним возрастным группам

Возрастные группы населения	Коэффициент дожития	Численность населения на 12.01 1989 г.	Численность населения на начало года		
			1994	1999	2004
0 - 4 5 - 9 10 - 14 95 — 99	P_{10-14}^{5-9} P_{95-99}^1	S_{10-14}^{5-9} S_{95-99}^{10-14}	S_{0-4}^{10-14} S_{95-99}^{10-14}	S_{10-14}^{0-4} q_{95-99}^{10-14}	S_{0-4}^{10-14} q_{95-99}^{10-14}
<i>Итого</i>					

Примечание. $S_{0-4} \cdot P_{0-4} = S'_M$; $S^*_M \cdot P_{5-9} = S''_{10-14}$ и т. д.

Т а б л и ц а 9.9

Схема расчета численности населения на перспективу по
десятилетним возрастным группам

Возрастные группы населения	Коэффициент дожития	Численность населения на 12.01 1989 г.	Численность населения на начало года	
			1999	2004
0 - 9 10 — 19 20 — 29 90 — 99	P_{10-19}^{0-9} P_{20-29} P_{90-99}	S_{10-19}^{0-9} S_{20-29}^{10-19} S_{90-99}	q_{20-29}^{10-19} q_{90-99}^{10-19}	q_{20-29}^{10-19}
<i>Итого</i>				

Примечание. $S_{0-9} \cdot P_{0-9} = S'_{10-19}$; $S'_{10-19} \cdot P_{10-19} = S''_{20-29}$ и т. д.

Ожидаемое число детей здесь определяется по пятилетним или десятилетним возрастным группам женщин фертильного возраста. Наиболее точным из этих расчетов является расчет по однолетним возрастным группам.

Метод передвижки возрастов ориентирован на «закрытое» население, т.е. население, в котором нет миграции. Его применение оправданно для страны, где сальдо внешней миграции относительно невелико. В то же время в территориальном разрезе очень высоки коэффициенты интенсивности внутренней, межрайонной миграции. При составлении баланса трудовых ресурсов на основе перспективного исчисления не учитывать этот факт нельзя.

Статистические данные показывают, что миграция наиболее высока в рабочих возрастах. У мужчин она выше, чем у женщин, за исключением районов преимущественного применения мужского труда.

В возрастных передвижках поправка на миграцию может быть произведена:

1) исходя из фактически сложившихся в отчетном периоде коэффициентов интенсивности миграции;

2) с учетом расходной части баланса трудовых ресурсов, определения в нем ожидаемого дефицита рабочей силы в будущем при отрицательном сальдо между приходной и расходной частями этого баланса.

Первый способ подробно описан А.С.Семеновою* и состоит в следующем.

1. Определяются вероятности прибытия и выбытия в возрасте X лет для лиц, участвующих в миграции:

$$p_x = \frac{V_x^+}{S_x}; \quad k_x = \frac{V_x^-}{S_x}$$

где $[Z_x$ и $[Z_x^-$ — вероятности прибытия или выбытия в возрасте X лет для лиц, достигших этого возраста и участвующих в миграции;

V_x^+ — число прибывших в возрасте X лет за год;

V_x^- — число выбывших в возрасте X лет за год;

S_x — среднегодовая численность населения в возрасте X лет.

2. Находится показатель

$$(Z_x^4 = (Z_x^+ - (Z_x^- \text{ (при условии, что } V_x^+ - V_x^- \neq 0)).$$

3. Производится возрастная передвижка данных о численности населения с учетом миграции:

$$s = s_j (i + p_x) p_x,$$

где S_x — ожидаемая численность населения в возрасте X лет с учетом миграции;

S_x — ожидаемая численность населения в возрасте X лет по итогам возрастных передвижек без учета миграции;

P_x — коэффициент дожития, принятый в расчет при возрастных передвижках.

Второй способ поправки на миграцию тесно связан с нормативным методом планирования развития отдельных отраслей народного хозяйства и с определением плановой численности работников в этих отраслях.

Сопоставление приходной и расходной частей баланса трудовых ресурсов дает численность мигрантов рабочего возраста, которых

* Семенова А.С. Сборник задач по курсу демографии. М.: Статистика, 1972. С. 121-122.

можно привлечь для выполнения государственных целевых программ при дефиците местных кадров.

Распределение этой части мигрантов по возрастным группам может быть произведено в соответствии с половозрастной структурой всего населения данной территории, которая сложилась на момент составления плана по итогам возрастных передвижек.

9.2. Показатели состояния и охраны окружающей среды

9.2.1. Система показателей статистики окружающей среды

Необходимость государственной заботы об охране природы, всей окружающей человека среды обуславливает проведение мероприятий по совершенствованию всех видов деятельности, связанных с природопользованием. Такая деятельность невозможна без надежной системы информационного обеспечения, основой которой является государственная статистика, а конкретно одна из ее подсистем — **статистика окружающей среды.**

Предметом изучения статистики окружающей человека среды является количественная сторона массовых явлений и процессов в области взаимоотношений природы и общества, которые складываются на определенных этапах развития в ходе жизнедеятельности людей, в конкретных условиях места и времени.

Статистика окружающей среды, будучи частью социальной статистики, тесно связана с экономической статистикой, статистикой промышленности, сельского хозяйства и транспорта, со статистикой населения. Все эти дисциплины имеют общие пограничные области, содержащие экологически ориентированные показатели.

Система показателей, комплексно характеризующая все компоненты окружающей человека среды, состоит из следующих 10 подсистем*.

1. Показатели состояния, использования и охраны водных ресурсов, к которым относятся запасы поверхностных и подземных вод, а также другие водные объекты.

2. Показатели загрязнения, охраны и состояния воздушной среды.

3. Показатели состояния, использования и охраны земельных ресурсов.

4. Показатели состояния, использования и охраны лесных

* Разработка НИИ ЦСУ СССР совместно с кафедрой статистики экономического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова.

ресурсов.

5. Показатели состояния и охраны заповедных и других охраняемых территорий.

6. Показатели использования и охраны животного мира.
7. Показатели охраны недр и рационального использования минеральных ресурсов.
8. Показатели образования, удаления и утилизации промышленных отходов.
9. Показатели образования бытовых отходов и охраны окружающей среды от загрязнения бытовыми отходами.
10. Показатели основных фондов по охране окружающей среды.

Каждая подсистема имеет свою специфику, но все они построены по единому принципу, в соответствии с которым в каждой подсистеме имеется пять основных видов показателей:

- 1) объемные показатели наличия и состава;
- 2) показатели, характеризующие деятельность человека, вызывающую изменения окружающей среды;
- 3) показатели, характеризующие качественное состояние того или иного компонента среды в определенных пунктах и регионах;
- 4) показатели, характеризующие меры по охране и улучшению окружающей среды;
- 5) показатели затрат на природоохранные мероприятия.

Сведения для расчета показателей представляют в виде статистической отчетности комитеты (органы) по охране природы краев, областей и республик (в составе Российской Федерации), промышленные объединения и предприятия, геологические партии, промысловые и сельскохозяйственные предприятия, лесохозяйственные и охотничьи хозяйства.

9.2.2. Показатели состояния окружающей среды

Состояние окружающей среды в определенной мере характеризуют показатели численности и распространенности источников ее загрязнения, а также объемные показатели их негативного воздействия, например число автомобилей на 1000 чел. или на 1 м² территории города, объемы выбросов загрязняющих веществ, загрязненных (и неочищенных) вод и воздуха и т. п. Наиболее широко для оценки качества окружающей среды используются средние и относительные показатели содержания вредных веществ и бактерий в воздухе, почве, воде и растениях. Определяют разовые и средние суточные концентрации вредных веществ и примесей на единицу массы или объема элементов окружающей среды. Качественная интерпретация (оценка) фактических уровней осуществляется путем их сравнения с предельно допустимыми концентрациями (ПДК) и остатками вредных веществ в воздухе, почве и растениях, допустимыми уровнями шума, радиации и т. д.

Назовем некоторые важнейшие показатели такого рода.

Показатели состояния и использования водных ресурсов: запасы воды и ее качество, запасы воды на одного человека, объем сточных вод, сбрасываемых в природные объекты.

Показатели загрязнения и состояния атмосферы: количество источников загрязнения атмосферы; количество вредных веществ, выбрасываемых источниками загрязнения атмосферы; количество предприятий (организаций), превысивших нормы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Показатели состояния и использования земельных ресурсов: общая площадь земельного фонда; площадь лесного фонда, площадь охраняемых земель; среднее количество удобрений, внесенных на 1 га; среднее количество ядохимикатов, применяемых на 1 га, и др.

Таким образом, наряду с абсолютными и относительными показателями содержания вредных веществ общее состояние окружающей среды и ее отдельных элементов: почвы, воды, воздуха, растений — характеризуется показателями обеспеченности территории или населения теми или иными элементами среды (например, запасов воды или площади зеленых насаждений на одного жителя).

Особое внимание уделяется оценке удельного веса элементов окружающей среды, не подвергшихся неблагоприятным воздействиям и не изменивших под неблагоприятным воздействием техногенных или иных факторов свои свойства в негативном направлении.

9.2.3. Показатели охраны окружающей среды

Первое обобщенное представление о ситуации в области охраны окружающей среды дают показатели объема капитальных вложений на мероприятия по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов.

Для характеристики конкретных мер по охране окружающей среды применяется система натуральных и стоимостных показателей. К ним относятся показатели объемов работ по улучшению состояния элементов окружающей среды, работ и мероприятий по уменьшению числа источников загрязнения и объемов выбросов загрязняющих веществ. Наиболее важными являются следующие мероприятия.

По охране почвы: рекультивация, осушение, орошение земель, рассоление и известкование почв, противозрозионные работы, борьба с оврагами, селями, оползнями и обвалами, создание защитных лесонасаждений.

По охране атмосферы и водных источников: уменьшение сброса загрязненных сточных вод и выбросов вредных веществ в атмосферу, выбросов нефти и нефтепродуктов в открытое море, уменьшение молевого сплава древесины, внедрение установок по улавливанию пыли, строительство сооружений для очистки загрязненных вод и газов, предприятий по переработке мусора и отходов, расширение оборотного водоснабжения и развитие бессточных его систем.

Рациональное использование водных ресурсов предполагает забор воды из отдельных источников в пределах, не нарушающих процесс возобновления вод, не изменяющих уровень вод, размер площадей водоемов, водный и солевой режимы рек и озер.

Важными природоохранными мероприятиями являются также посадки лесов, озеленение городов, создание зеленых зон вокруг промышленных предприятий и защитных зон вокруг водных источников, развитие сети заповедников, национальных парков и заказников, организация охраны растений и животных.

Мероприятия и состояние работ по охране окружающей среды находят свое отражение в конкретных показателях. Это, например, количество установок и аппаратов для газо- и пылеулавливания, сооружений для очистки производственных сточных вод, текущие затраты на охрану окружающей среды (в целом и по элементам), затраты на создание полезащитных полос и уход за ними, объем мероприятий по восстановлению и улучшению санитарного состояния лесных ресурсов (санитарных рубок, лесопосадок).

С 1993 г. в статистическую отчетность включаются также сведения об экологических платежах. Они отражают фактические суммы выплат в местные фонды по охране природы, произведенные предприятиями за загрязнение окружающей среды и за пользование природными ресурсами, а также суммы взысканных с предприятий исков и штрафов за нарушение требований природоохранного законодательства.

Для характеристики мероприятий по охране окружающей среды используются также данные о разработке и внедрении стандартов, регулирующих качество элементов окружающей среды; о создании и выпуске более совершенных конструкций, машин, оборудования и материалов, меньше загрязняющих окружающую среду; о расширении комплексной переработки сырья, утилизации отходов, внедрении безотходных и безводных технологий; о выводе источников загрязнения и шума за пределы городов и жилых зон.

Глава 10. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКЦИИ, ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

10.1. Показатели статистики производства материальных благ и услуг

10.1.1. Статистический учет промышленной продукции

Целью деятельности любого промышленного предприятия является производство продукции. Ее величина зависит от ряда факторов, таких как техническая оснащенность производства, обеспеченность рабочими кадрами соответствующих профессий и квалификации, количество и качество перерабатываемого сырья и материалов. С объемом продукции связаны размер прибыли, рентабельность и т. д. Показатели продукции занимают одно из центральных мест в системе показателей статистики на промышленном предприятии.

Под **продукцией промышленности** понимают прямой полезный результат промышленно-производственной деятельности предприятий, выражающийся либо в форме продуктов, либо в форме работ и услуг промышленного характера.

В этом определении, во-первых, отмечено, что промышленной продукцией считается *результат деятельности* предприятия, т. е. то, к чему был приложен труд. Поэтому если часть поступившего на предприятие сырья была без переработки реализована на сторону, то она не войдет в объем продукции данного предприятия.

Во-вторых, учитывается результат именно *промышленно-производственной* (т. е. основной), а не всей деятельности предприятия. Это означает, что продукция непромышленного производства, например продукция подсобного сельского хозяйства, капитального строительства, столовых, а также работы по капитальному и текущему ремонту зданий и сооружений включаются в объем продукции других отраслей материального производства (соответственно сельского хозяйства, капитального строительства и т. д.).

В-третьих, учитывается *прямой* результат промышленно-производственной деятельности, соответствующий ее непосредственной цели. Таким образом, к промышленной продукции не относятся технологические отходы, получаемые в связи с неполным использованием исходного сырья и материалов: металлическая стружка на предприятиях машиностроения, опилки и обрезки на лесопильных заводах, обрезки кожи на кожевенно-обувных комбинатах и т. д. Но если отходы используются для производства продуктов (к примеру, древесно-волоконистых плит, перчаток, ремней), то они учитываются в стоимости этих продуктов. От отходов следует отличать сопряженные продукты, которые получаются в процессе производства основных продуктов. Они имеют самостоятельное значение, и их выпуск включается в объем продукции предприятия.

В-четвертых, выделяется *полезный* результат промышленно-производственной деятельности, который удовлетворяет установленным требованиям и может быть использован по прямому назначению. Поэтому не считается продукцией производственный брак всех видов, в том числе и реализованный на сторону.

В зависимости от степени готовности продукцией предприятия могут быть готовые изделия, полуфабрикаты, незавершенное производство.

Готовые изделия — продукты, не требующие никакой дальнейшей обработки (или сборки) на данном предприятии и предназначенные для отпуска на сторону или непромышленным организациям того же предприятия. Готовыми считаются только те изделия, которые полностью укомплектованы и точно соответствуют установленным стандартам, приняты отделом технического контроля, снабжены сертификатом или другим документом, удостоверяющим их качество, и переданы на склад готовых изделий.

П о л у ф а б р и к а т ы промышленного предприятия — это то, что закончено производством в одних цехах, но подлежит дальнейшей обработке или сборке в других. Некоторая их часть может быть отпущена на сторону; по своему экономическому назначению такие полуфабрикаты не отличаются от готовой продукции. Например, выплавленный на металлургическом комбинате чугун рассматривается

как полуфабрикат, потому что из него на том же металлургическом заводе производится сталь.

Незавершенным производством считаются те предметы, обработка которых начата, но еще не закончена в пределах одного цеха предприятия. Например, это машина, сборка которой начата, но не закончена в сборочном цехе.

В продукцию предприятия включаются также производственные услуги или работы промышленного характера. Они либо восстанавливают частично утраченную потребительную стоимость продуктов (капитальный, средний, текущий ремонт оборудования, транспортных средств, механизмов, приборов, швейных изделий и т. п.), либо увеличивают ранее созданную потребительную стоимость (отдельные операции по доведению до полной готовности изделий, произведенных другими предприятиями, такие как, например, окраска, никелировка, шлифовка, раскрой, расфасовка, разлив).

Основным методом учета промышленной продукции является *натуральный* в соответствующих физических единицах измерения (штуки, килограммы, метры, литры и т. д.). Именно этот метод показывает, какое количество конкретных потребительских стоимостей произведено за отчетный период. Учет в натуральных единицах измерения лежит в основе и других методов учета продукции, он широко используется для построения балансов производства и распределения отдельных продуктов, для вычисления объема производства важнейших видов продуктов на душу населения.

Учет ведется по методу так называемого *валового оборота*, когда подсчитывается все количество изготовленной предприятием продукции, независимо от того, пошла ли часть этой продукции на собственное производственное потребление (в дальнейшую переработку на данном предприятии) или полностью за пределы предприятия. Например, металлургический завод наряду с прокатом должен показать в отчете весь выплавленный чугун — как реализованный на сторону, так и потребляемый заводом на выплавку стали; всю сталь — как реализованную на сторону, так и перерабатываемую на заводе в прокат. Аналогично текстильная фабрика должна показать наряду с выработанными тканями всю выработанную пряжу — как реализованную на сторону, так и потребляемую на производство ткани.

Учет продукции производится по всей номенклатуре (ассортименту) изготавливаемых изделий. В отчете в стоимостном выражении показывается вся выработанная продукция, а в натуральном — лишь важнейшие виды продукции, перечень которых определен *номенклатурой изделий*. В отчетную номенклатуру важнейшие виды продукции включаются независимо от того, в каком количестве они были изготовлены, и независимо от того, являются ли они для данного предприятия основными или второстепенными.

При учете продукции в натуральном выражении большое значение имеет также единообразие применяемых единиц измерения. Дело в том, что ряд изделий можно учитывать в разных единицах измерения, например цемент — в бочках и в тоннах, ткани — в метрах погонных, метрах квадратных и в весе. Для обеспечения правильности учета продукции необходимо помимо номенклатуры иметь твердо установленные для каждого изделия *единицы измерения*. Обычно они устанавливаются уже в самой номенклатуре изделий. Во многих случаях указываются две единицы измерения (например, по производству электромоторов — в штуках и в киловаттах мощности).

Разновидностью натурального учета является *учет продукции в условных натуральных измерителях*. Сущность метода условных натуральных измерителей состоит в том, что разнообразные продукты данного вида выражаются в единицах одного продукта, условно принятого за единицу измерения.

Для определения объема продукции в условных натуральных единицах измерения ($q_{\text{усн}}$) следует объем продукции в натуральных единицах измерения ($q_{\text{нат}}$) умножить на коэффициент пересчета ($K^{\text{пересч}}$)

$$Q_{\text{усл.нат}} = Q_{\text{нат}} \cdot K_{\text{пересч}}$$

Коэффициент пересчета определяется отношением
 Потребительское значение данного продукта

$$K^{\text{пересч}} = \frac{\text{Потребительское значение условного продукта}}{\text{Потребительское значение данного продукта}}$$

Способ расчета покажем на примере:

<i>Изделия</i>	<i>Выработано единиц</i>	<i>Коэффициент пересчета</i>	<i>Выработано условных единиц</i>
Тетрадь школьная 12 листов	500	1,0	500
Тетрадь школьная 18 листов	100	1,5	150
Тетрадь общая <u>96 листов</u>	<u>200</u>	<u>8</u>	<u>1600</u>
<i>Итого</i> условных тетрадей (12 листов)			2250

В некоторых случаях коэффициенты пересчета устанавливаются по соотношению трудоемкости или затрат времени работы оборудования (например, при пересчете количества выработанного передельного и литейного чугуна в количестве передельного чугуна). При этом надо иметь в виду, что условные натуральные измерители продукции не заменяют, а дополняют натуральные и в экономическом анализе их следует использовать совместно.

Обобщающую характеристику производства продукции в целом по предприятию, отрасли промышленности, региону можно получить с помощью *стоимостного учета*. В этом случае для учета продукции применяются оптовые и розничные цены.

На практике используется система стоимостных показателей, в состав которой включаются валовой оборот, валовая, товарная, реализованная и чистая продукция. Каждый из этих показателей имеет самостоятельное экономическое назначение.

Валовой оборот характеризует в стоимостном выражении объем продукции, произведенной за отчетный период всеми промышленно-производственными цехами предприятия, независимо от того, потреблена эта продукция в других его промышленно-производственных цехах или отпущена за пределы предприятия. В состав валового оборота входят в стоимостном выражении все выработанные в отчетном периоде готовые изделия, полуфабрикаты, продукция вспомогательных цехов, а также выполненные работы промышленного характера, как для отпуска на сторону за пределы предприятия, так и для дальнейшей переработки и производственного использования в других цехах. В отраслях с длительным производственным циклом в валовой оборот включаются также изменение остатков незавершенного производства как разность стоимости незавершенного производства на конец и начало отчетного периода.

Показатели валового оборота, за отдельными исключениями, в настоящее время не рассчитываются, они включают повторный счет стоимости в пределах предприятия, равный стоимости *внутризаводского оборота*, под которым понимается сумма произведенных и потребленных на промышленно-производственные нужды полуфабрикатов, а также продукции подсобных и вспомогательных цехов.

Хотя, как уже отмечалось, валовой оборот на предприятиях не рассчитывается, по данному методу исчисляется валовая продукция в таких отраслях, как сахарная, молочная, мясная, рыбная. *Валовая продукция* промышленного предприятия представляет собой общий объем продуктов основной деятельности предприятия (работ, услуг) за определенный период времени в денежном выражении. В показателе валовой продукции учитываются все произведенные в данном периоде продукты (работы, услуги), отпущенные за пределы предприятия и предназначенные для собственного потребления, а также продукты различной степени готовности.

Валовая продукция предприятия может рассчитываться двумя способами:

- 1) исходя из валового оборота;
- 2) на основе поэлементного подсчета.

Первый способ базируется на том, что валовая продукция отличается от валового оборота на величину внутризаводского оборота:

$ВП = ВО - ВЗО$, где ВП — валовая продукция, ВО — валовой оборот, ВЗО — внутриваловой оборот.

При поэлементном подсчете объема валовой продукции рассчитывается величина каждого элемента без внутривалового оборота и результаты по всем элементам суммируются. В валовую продукцию входят:

1) стоимость готовых изделий, выработанных за отчетный период основными, подсобными и побочными цехами как из своего сырья, так и из сырья и материалов заказчиков;

2) стоимость полуфабрикатов собственного производства и изделий вспомогательных цехов, отпущенных за пределы предприятия;

3) стоимость работ промышленного характера, выполненных по заказам со стороны или для непромышленных предприятий и организаций данного хозяйства;

4) стоимость прироста или убыли полуфабрикатов собственного производства;

5) стоимость изменения остатков инструментов, штампов, моделей, приспособлений, опок, изготовленных для собственных нужд;

6) стоимость изменения остатков незавершенного производства (на тех заводах, где продолжительность производственного цикла составляет более двух месяцев).

4-й, 5-й и 6-й элементы валовой продукции рассчитываются как разница между величинами этих элементов на конец и начало периода.

В настоящее время валовая продукция не является показателем, по которому оценивается деятельность предприятия. Однако он определяется предприятиями, так как данные о произведенной валовой продукции необходимы для исчисления чистой продукции и для выяснения динамики производства.

Товарная продукция, или, как ее называют в настоящее время, **объем продукции** (работ, услуг), представляет собой показатель, характеризующий объем продукции, произведенной для реализации на сторону.

Товарную продукцию составляют следующие три элемента:

1) **стоимость готовых изделий, произведенных в отчетном периоде основными, подсобными и побочными предприятиями;**

2) **стоимость полуфабрикатов собственного производства и изделий вспомогательных цехов, отпущенных на сторону;**

3) **стоимость работ промышленного характера, выполненных по заказам со стороны или для непромышленных подразделений и организаций данного предприятия.**

Таким образом, товарная продукция отличается от валовой тем, что в нее не входят те результаты производственной деятельности, которые остаются на самом предприятии и не предназначаются к отпуску за его пределы. К ним относятся изменения остатков полуфабрикатов собственного производства,

незавершенного производства, инструментов, штампов, опок и других приспособлений, т. е. 4 — 6-й элементы валовой продукции. Помимо этого, в товарную продукцию не включаются готовые изделия, потребляемые на предприятии, а также стоимость сырья и материалов заказчика, из которых вырабатывается продукция на данном предприятии. Эти элементы валовой продукции называются нетоварными элементами.

Реализованная продукция представляет собой отгруженную продукцию, оплаченную в данном периоде. Следовательно, товарная продукция считается реализованной, при выполнении двух условий:

1) товарная продукция отпущена (отгружена) покупателям и заказчикам за пределы предприятия;

2) денежные средства в оплату отгруженной продукции поступили на расчетный счет или в кассу предприятия-изготовителя.

При этом оплачиваемая продукция может быть отгружена как в данном, так и в предыдущих периодах.

В практике учета допускаются отклонения от заводского метода определения объема реализованной продукции. На тех предприятиях, где внутриваловой оборот входит в состав валовой и товарной продукции, он отражается и в объеме реализованной продукции.

Под чистой продукцией понимается вновь созданная стоимость, или часть национального продукта, произведенная в некоторой отрасли промышленности. Она рассчитывается как разность между валовой продукцией (ВП) и суммой материальных затрат на ее производство (МЗ), т. е. стоимостью сырья, материалов, топлива, энергии, амортизации и прочих материальных затрат:

$$\text{ЧП} = \text{ВП} - \text{МЗ}.$$

На практике, как правило, чистая продукция определяется по промышленности в целом.

10.1.2. Статистический учет продукции сельского хозяйства

Сельскохозяйственная продукция представляет собой часть общественного продукта, созданную в сельском хозяйстве. Ее физический объем характеризуется валовой продукцией сельского хозяйства, представляющей собой денежное выражение произведенной за год продукции растениеводства и животноводства. В ее состав, как правило, не включается продукция переработки (например, помола зерна в муку, производства сыра и масла из молока и т. п.), несмотря на то, что она может быть получена на сельскохозяйственном предприятии.

По степени готовности здесь также различают готовую продукцию и незавершенное производство. Первая может быть реализована или использована в самом хозяйстве. Незавершенное производство представляет собой затраты, от которых в данном году продукция не получена, однако будет получена в последующем. Отраслевой состав включает растениеводство и животноводство.

Валовую продукцию растениеводства составляют:

стоимость сырых продуктов, полученных от урожая данного года. Это валовой сбор зерновых, картофеля, технических, плодово-ягодных, кормовых, овощебахчевых и прочих сельскохозяйственных культур;

продукция выращивания молодых многолетних насаждений. Она выражается в стоимости закладки и выращивания растений до плодоносящего возраста;

изменение стоимости незавершенного производства от начала к концу года. Сюда включаются затраты на подготовку и посев озимых культур и обработку почвы под яровые культуры.

Валовая продукция животноводства определяется стоимостью сырых продуктов, полученных в результате выращивания и хозяйственного использования сельскохозяйственных животных, а также стоимостью выращивания скота и птицы и прочих сельскохозяйственных животных.

В валовую продукцию животноводства входят молоко по видам (коровье, овечье, козье и т. д.), яйца (куриные, утиные и т. д.), шерсть (овечья, козья и т. д.), мед и другие продукты нормальной жизнедеятельности животных. Размеры продукции выращивания скота в натуре определяются в живом весе полученного за год приплода, прироста молодняка и привеса взрослого скота на откорме и нагуле.

Натуральные показатели отдельных видов произведенной продукции переводятся в денежные. Тем самым получают показатель валовой продукции сельского хозяйства. Ее общая величина определяется по методу валового оборота - как сумма продукции отдельных отраслей растениеводства и животноводства. Особенность исчисления заключается в том, что в расчет включается оборот внутри предприятия (например, зерно озимых культур, используемое на семена в этом же году; корма, полученные и израсходованные в отчетном периоде в животноводстве; молоко на корм молодняку и т. д.). Такой порядок оценки связан со спецификой отрасли и дает представление об объеме сельскохозяйственного производства.

Если исключить повторный счет, то получится стоимость конечной продукции сельского хозяйства. По существу, это оценка по отраслевому методу. Готовая продукция, реализуемая за пределы сельскохозяйственного предприятия и личного подсобного хозяйства, называется т о в а р н о й . Сюда же входят натуральная оплата труда работников предприятия, стоимость проданных им

продуктов, отпуск продукции в общественное питание и т. д. Данный показатель характеризует продукцию, поступающую в народнохозяйственный оборот.

Уровень товарности определяется как отношение товарной продукции к валовой. На практике из числителя и знаменателя этого показателя вычитают так называемые малотоварные виды продукции (солома, навоз и т. д.) из-за ограниченных возможностей их продажи. Из валовой продукции исключают также стоимость закладки и выращивания молодых многолетних насаждений и стоимость незавершенного производства, так как они не могут быть реализованы.

Чистая продукция сельского хозяйства - это вновь созданная в отрасли стоимость. Для ее расчета необходимо из стоимости валовой продукции вычесть материальные затраты. К ним в сельском хозяйстве относят затраты на вещества сельскохозяйственного происхождения (семена, посадочный материал, корма и т. п.) и затраты промышленного происхождения (удобрения, химикаты для борьбы с вредителями и т. п.), а также прочие затраты, отнесенные на производство. Чистая продукция в сельском хозяйстве чаще называется *валовым доходом*. Этот показатель является синтетическим, характеризующим деятельность хозяйств в целом. Чистая продукция за вычетом затрат на оплату труда представляет собой *чистый доход*. Практически его можно рассчитать, вычитая из стоимости валовой продукции затраты на ее создание.

10.1.3. Статистический учет продукции капитального строительства

Продукция строительства как отрасли экономики представляет собой часть общественного продукта, создаваемую трудом работников и с помощью средств производства данной отрасли. Строительство как объект статистического изучения охватывает совокупность проектно-изыскательских, строительного-монтажных и других организаций, входящих в инвестиционный комплекс. Поэтому вся продукция строительной отрасли может рассматриваться как совокупный результат их производственной деятельности.

С экономической точки зрения строительной продукцией следует считать прямой полезный результат основной производственной деятельности строительных организаций. В этом определении заложены следующие четыре важнейших признака строительной продукции.

1. К продукции строительства относится результат только *производственной деятельности* строительных организаций, т. е. материальные ценности, созданные трудом работников и средствами производства этих организаций. Следовательно,

материалы, приобретенные организацией, но не использованные ею в производстве или реализованные на сторону, не являются продукцией строительства. Кроме того, результат деятельности непроизводственных подразделений подрядной организации также не считается продукцией строительства.

2. К строительной продукции относится результат только *основной деятельности*, т. е. строительной, в процессе которой осуществляются строительные-монтажные работы. Таким образом, добыча камня, глины, изготовление строительных конструкций в подсобных хозяйствах, результаты работы транспортного и сельского подсобного хозяйства также не относятся к продукции строительства.

3. К строительной продукции относят только *прямой* полезный результат основной деятельности, а именно проектно-испытательские и строительные-монтажные работы, направленные на возведение зданий и сооружений, установку и монтаж оборудования, предусмотренные проектом и сметой. Монтаж и демонтаж строительных машин, возведение временных построек, всевозможные отходы строительного производства, даже реализованные на сторону, не относятся к строительной продукции.

4. К строительной продукции относится только *полезный* результат строительного производства, т. е. такой, который соответствует назначению данного проекта и отвечает требованиям, предъявляемым строительными нормами и правилами (СНиП) к качеству строительных-монтажных работ. Все работы, выполненные с отклонениями, превышающими установленные допуски, к продукции не относятся, а считаются браком.

Система показателей продукции отрасли включает натуральные и стоимостные показатели продукции проектно-испытательской деятельности и строительного производства. Продукция производственной деятельности строительства имеет различное содержание и принимает различную натуральную форму. При этом она выступает либо в вещественной (предметной) форме, либо в виде производственных услуг (работ). В *испытательской деятельности* — это совокупность инженерно-технических данных о топографических, геологических, гидрологических, метеорологических и других условиях района строительства, В *проектировании* — это разработанные в чертежах и макетах проекты будущих предприятий и технических комплексов основных фондов. Наконец, в *строительном производстве* — это возведенные объекты (здания, сооружения) либо комплексы и укрупненные виды работ, приводящие к увеличению ранее созданной или восстановлению утраченной потребительной стоимости по монтажу производственного оборудования и капитальному ремонту объектов строительного происхождения.

В строительном производстве в каждый данный момент времени продукция находится на разных стадиях готовности в зависимости от

объема и состава работ, выполненных с начала возведения объектов. За основу классификации строительной продукции по степени готовности взято завершение производства всех предусмотренных технологией работ по объекту в целом, по этапам или комплексам работ и т. д.

Выделяются следующие основные стадии готовности строительной продукции.

1. *Готовые объекты* представляют собой полностью законченные строительством предприятия, производственные комплексы, очереди и объекты, могущие выполнять предусмотренные проектом функции основных фондов по производству продукции или оказанию услуг. Общественное признание готовый объект получает только после приемки его приемочной комиссией и ввода в действие.

2. *Комплексом монтажных и специальных строительных работ* считается часть объекта, создаваемая в результате выполнения субподрядной организацией совокупности специальных строительных и монтажных работ для генеральной подрядной организации в порядке кооперированных связей по объекту в целом. Сюда относятся, например, монтаж внутренних санитарно-технических устройств или отделочные работы на строительном объекте. Завершенным считается комплекс монтажных и специальных строительных работ, по которым субподрядной организацией выполнена вся совокупность работ в объеме и составе, предусмотренных договором, что подтверждается актом.

3. Под *конструктивным элементом* понимается часть здания или сооружения, для возведения которой необходимо выполнить комплекс простых операций, предусмотренных СНиП. К конструктивным элементам относятся фундамент, стены, междуэтажные перекрытия, внутренние перегородки и т. д.

4. Под *укрупненным видом работ* в учете строительной продукции имеется в виду комплекс простых работ и операций, в результате которых конструктивный элемент приобретает новые качества либо просто завершается часть работ по его созданию. Это, например, разработка котлована под фундамент или рытье траншей для укладки труб.

Законченными считают такие конструктивные элементы и укрупненные виды работ или их части, по которым выполнены все предусмотренные технологией операции.

5. Незаконченные конструктивные элементы и укрупненные виды работ составляют *незавершенное строительное производство*.

Учет строительной продукции в натуральном выражении позволяет определять размеры производства важнейших видов строительных работ в регионе и стране в целом, сравнивать их с аналогичными показателями других регионов и стран. Он является основой учета строительной продукции в денежном выражении.

Учет в *натуральном выражении* заключается в том, что объем строительной продукции определяется в единицах, характеризующих ее основные потребительские свойства. В натуральном выражении строительная продукция учитывается на всех стадиях ее готовности, начиная с простых работ (кубометры кирпичной кладки, разработанного грунта и т. п.) и заканчивая готовыми объектами (производственная мощность, протяженность, вместимость, площадь, объем и пр.). Однако при исчислении объемов выполненных работ в натуральном выражении следует иметь в виду, что в этих показателях обобщаются данные о не всегда однородной продукции.

Единым соизмерителем такой разнокачественной продукции, как строительная, может служить только ее стоимость. Учет продукции в *денежном выражении* позволяет изучать динамику объема ее производства на любой ступени организации и управления строительством, планировать строительную деятельность на микро- и макроуровне.

Продукция в строительстве может быть оценена по себестоимости либо по сметным ценам. Стоимость продукции в строительстве определяется на основе сметы затрат, которая вместе с проектом составляется на каждый строительный объект или комплекс объектов. Такая стоимость называется сметной. Важная особенность стоимостных и натуральных показателей продукции строительного производства состоит в том, что их величина не включает стоимость производственного оборудования, устанавливаемого и комплектующего на объекте. *Сметная стоимость* строительно-монтажных работ является основным видом денежного выражения объема строительной продукции и складывается из трех частей: прямых затрат, накладных расходов и плановых накоплений. Методология определения сметной стоимости работ сводится к установлению перечисленных составных частей по конкретным видам строительных и монтажных работ. Для этого в строительстве разработаны и действуют нормативные и сметные справочники, а также система коэффициентов пересчета.

Сметная стоимость строительных работ определяется следующим образом.

1. По каждому объекту устанавливают объем выполненных строительных работ в натуральном выражении и по Единым районным единичным расценкам (ЕРЕР) находят расценки для каждого вида конструктивных элементов и укрупненных видов работ. Перемножение этих двух показателей дает величину прямых затрат по данным работам.

2. Сумма накладных расходов определяется в процентах к прямым затратам. Накладные расходы — это комплексные затраты строительного производства по организации и управлению им.

3. Сумма плановых накоплений определяется в процентах к сумме прямых затрат и накладных расходов.

4. Суммирование трех названных элементов дает полную сметную стоимость строительных работ.

В статистике продукции строительства используется несколько основных показателей:

объем строительно-монтажных работ; объем
подрядных работ;

объем незавершенного строительного производства. Объем выполненных *строительно-монтажных работ* за отчетный период может быть подсчитан двумя методами:

- 1) суммированием составляющих его элементов;
- 2) балансовым методом.

В состав объема строительно-монтажных работ входит сметная стоимость работ, выполненных в отчетном периоде:

а) по начатым и законченным в отчетном периоде объектам и комплексам работ;

б) по начатым в отчетном периоде и не законченным в нем;

в) по начатым в предыдущем периоде и законченным в отчетном;

г) по начатым в предыдущем и не законченным в отчетном периоде.

Расчет объема выполненных строительно-монтажных работ балансовым методом основан на взаимосвязи системы показателей продукции, в соответствии с которой объем выполненных за отчетный период строительно-монтажных работ представляет собой сумму объемов работ по законченным в отчетном периоде объектам и комплексам работ и изменения остатков незавершенного строительного производства:

$$^{\wedge}СМР - O, \sim (\wedge_{\text{нзспк}}' \wedge_{\text{нзспк}}) -$$

Достоинством рассматриваемого показателя является отсутствие повторного счета строительной продукции в пределах всей отрасли. Повторно учитывается только стоимость потребленных в строительстве сырья и материалов, произведенных в промышленности. Но такой повторный счет вполне оправдан, так как является следствием общественного разделения труда и кооперации отраслей экономики. Показатель объема выполненных за данный период работ приемлем для вычисления ряда производных показателей, характеризующих степень использования трудовых ресурсов и средств производства (выработки, фондоотдачи, материалоемкости).

Другой важный показатель продукции строительства — *объем незавершенного строительного производства*. Он представляет собой объем строительно-монтажных работ, выполненных по незаконченным по состоянию на отчетную дату конструктивным элементам и укрупненным видам работ.

Третий показатель — *объем подрядных работ*. Он состоит из двух элементов: объема строительно-монтажных работ и так

называемых других подрядных работ. В состав последних входят выполненные за счет средств основной деятельности работы, результат которых не носит характера строительной продукции. Это изготовление на стройплощадке котельного и нестандарт-тизированного оборудования, культурно-технические работы на землях, создание полезащитных лесных полос, работы по озеленению и благоустройству территории, газификации и др.

10.1.4. Статистический учет продукции отраслей сферы обращения

Продукция, созданная в отраслях материального производства, в кратчайшие сроки должна быть доведена до потребителя с сохранением своих потребительских свойств, в должном объеме и ассортименте. С этой целью она поступает в сферу обращения. Большая часть импортируемой продукции также поступает в сферу свободного обращения. Отличительной особенностью отраслей этой сферы является то, что здесь, как правило, не создается новый общественный продукт, а лишь увеличивается стоимость продукта, уже созданного в промышленности, сельском и лесном хозяйстве, строительстве. Функции предприятий сферы обращения связаны с продолжением и завершением производственных процессов. К ним относятся перемещение продукта, его хранение, доработка, расфасовка, упаковка, отпуск потребителю и т. д. Лишь в общественном питании помимо вышеуказанных операций происходит создание нового продукта.

В условиях перехода к рыночной экономике доля продукции сферы обращения возрастает, объем продажи увеличивается. Коммерческой деятельностью начинают заниматься все подразделения общественного воспроизводства. И если так называемая организованная система торговли представляет, хотя и нерегулярно, статистические данные о росте стоимости продукта, то стихийный рынок — в основном любительский и более рентабельный — практически не охвачен статистическим учетом. Выборочные обследования, получающие в настоящее время все большее распространение, пока не решают данную проблему.

Увеличение объема продажи происходит как за счет значительного роста импорта, развития индивидуальной трудовой деятельности, фермерских, личных хозяйств, частных производств, так и за счет повышения коэффициента звенности в продвижении товара от производителя к потребителю. Значительную роль начинает играть торговля ценными бумагами и недвижимостью.

Несовершенство современной системы статистического учета продукции отраслей сферы обращения приводит к завышению суммы совокупного общественного продукта и валового национального

дохода. Остановимся на традиционных методах оценки продукции отраслей этой сферы.

* * *

Одной из важнейших среди отраслей сферы обращения является **торговля**, занимающаяся доведением до потребителя материальных благ, созданных в сфере производства и закупленных в других странах. Развивается она в следующих социально-экономических формах:

- 1) государственная
- 2) кооперативная,
- 3) рыночная,
- 4) комиссионная,
- 5) коммерческая,
- 6) биржевая,
- 7) натуральный обмен.

Каждая из этих форм (за исключением биржевой торговли) может осуществлять оптовый и розничный отпуск товаров.

О п т о в а я т о р г о в л я занимается продажей товаров организациям, торговым предприятиям, коммерческим структурам, отдельным физическим лицам для последующей продажи населению; продажей предметов потребления предприятиям для выработки из них других товаров, а также продажей товаров вне рыночным потребителям (детским садам, больницам и т. д.).

Р о з н и ч н а я т о р г о в л я осуществляет продажу товаров непосредственно населению.

Основным показателем деятельности всех торговых структур является *товарооборот*. Под товарооборотом понимается совокупность актов купли-продажи товаров, т.е. материальных благ, совершающихся в процессе их перехода из сферы производства в сферу потребления за определенный период времени.

В акте купли-продажи возможны различные комбинации продавцов и покупателей:

- 1) производитель — производитель;
- 2) производитель — товарная биржа;
- 3) товарная биржа — торговая организация;
- 4) торговая организация — торговая организация;
- 5) торговая организация — потребитель;
- 6) производитель — потребитель;
- 7) производитель — торговая организация;
- 8) производитель — коммерсант;
- 9) коммерсант — потребитель

По признаку продавца выделяют две категории: товарооборот производителей (1+2+6+7+8) и торгово-посреднический оборот (3+4+5+9). По признаку покупателя выделяют оптовый товарооборот, совершаемый внутри сферы обращения (2+3+4+7+8+частично 1), и

розничный товарооборот, при котором товары выходят из сферы обращения для потребления (5+6+9+частично 1).

Валовой товарооборот исчисляется как общая сумма всех продаж, т. е. (1+2+3+4+5+6+7+8+9).

Исключив повторный акт продажи из валового товарооборота, получаем *чистый товарооборот* как сумму конечных, последних продаж. В целом по народному хозяйству чистый товарооборот равен розничному. Для отдельной же торговой системы (или территории) чистый товарооборот больше розничного на сумму оптовых продаж другим торговым системам (или другим территориям).

Соотношение чистого и валового оборотов показывает, сколько звеньев прошел товар на пути своего следования от производителя к потребителю. Чем больше звеньев, тем больше стоимости добавляется к цене производителя и тем выше цена конечного потребления товара.

При расчете показателя продукции торговли используют следующие виды цен:

1) свободные рыночные цены и тарифы без включения в них налога на добавленную стоимость (НДС) - p^1 ;

2) государственные регулируемые оптовые цены и тарифы без включения в них НДС - p^2 ;

3) государственные регулируемые розничные цены и тарифы, включающие в себя НДС, - p^3 ;

4) обменная цена, не превышающая себестоимости продукции, - p^4 ;

5) другие цены (биржевая, договорная, залоговая, НСО и т. д.).

В ценах первых трех видов имеется элемент, покрывающий расходы торговли и обеспечивающий ее прибыльность (рис. 10.1, 10.2). Это торговая наценка (ТН) — часть продажной цены, предназначенная для возмещения издержек обращения (транспортные расходы, оплата труда торговых работников, расходы по аренде и содержанию помещений, реклама и т. д.) и обеспечения прибыли торговых предприятий. При государственном регулировании торговая надбавка устанавливается в процентном отношении к цене производителя (как правило, 25 %). Во всех остальных случаях она складывается под воздействием спроса и предложения на данный вид товара.

Торговая наценка дифференцируется по группам товаров и по местонахождению торговых организаций. Сумма наценок по всем проданным товарам (реализованное наложение) и составляет *денежное выражение продукции торговли*. Иными словами, это разница между продажной и покупной ценой товаров, предназначенных для реализации.

В зависимости от участников торговой сделки в качестве покупной цены, т. е. цены, по которой происходит приобретение товара с целью его дальнейшей перепродажи, может выступать и p^1 , и p^2 , p^3 и т. д.

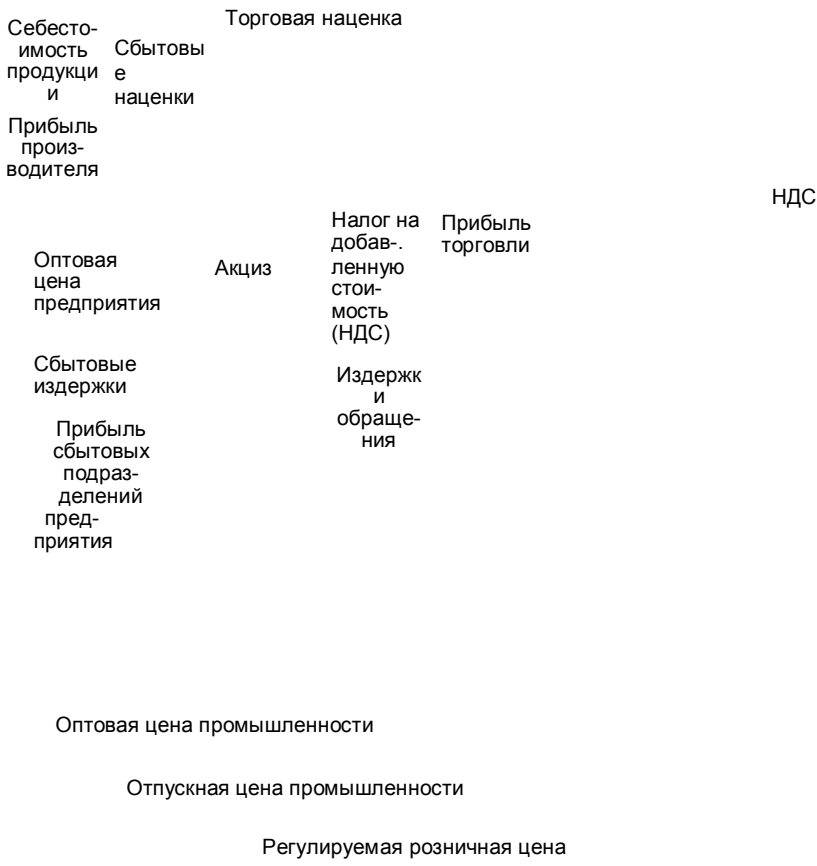
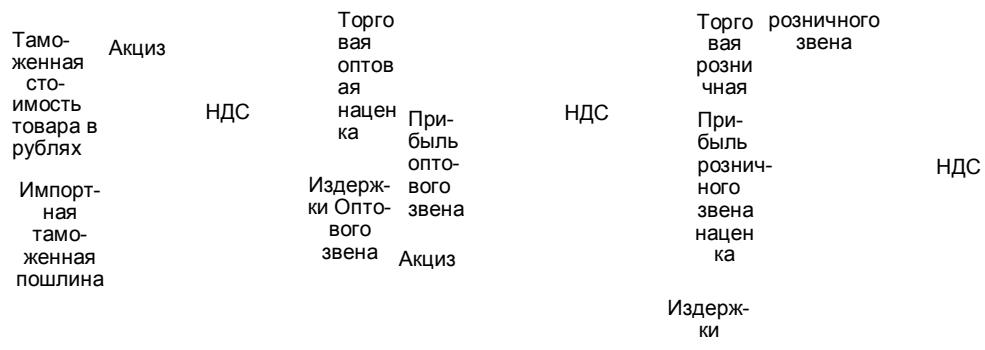


Рис. 10.1. Структура регулируемой розничной цены.



Цена импортного
товара

Цена подакцизного
импортного товара

Цена подакцизного
импортного
товара,
облагаемого НДС

Свободная отпускная цена

Свободная розничная (рыночная) цена

Рис. 10.2. Структура свободной розничной цены.

Продажной ценой, по которой происходит реализация товара, чаще всего бывает p^1 . Добавленная стоимость может быть определена на основе декларации о доходах, представляемой в налоговую инспекцию. **В а л о в а я п р о д у к ц и я т о р г о в л и (ВП)** определяется как сумма реализованного наложения (РН) за вычетом оплаты услуг грузового транспорта, не принадлежащего данному предприятию (УТ), и услуг связи (УС). Исключается также стоимость продукции подсобных хозяйств, мастерских и других производственных подразделений, входящих в систему данного торгового предприятия (ВП'). Продукция этих подразделений учитывается в составе продукции соответствующих отраслей. Таким образом,

$$ВП = РН - (УТ + УС) - ВП'.$$

Валовая продукция исчисляется и как сумма издержек обращения (ИО) и прибыли торгующих организаций (П) за вычетом оплаты услуг грузового транспорта (УТ) и связи (УС), а также налогов (Н):

$$ВП = (ИО - УТ - УС) + (П - Н). * * *$$

Подотраслью торговли является **общественное питание**, сочетающее три функции: производственную, связанную с процессом приготовления готовой пищи, полуфабрикатов и других видов продукции сельского хозяйства и пищевой промышленности; реализацию изготовленной продукции и части продуктов без дополнительной обработки; организацию потребления готовой пищи и кулинарной продукции.

П р о д у к ц и я предприятий общественного питания — это результат их производственной деятельности и основной показатель выполнения данной функции. Она измеряется в единицах условно-натуральных (блюдах), натуральных (штуках) и условных.

Продукция предприятия общественного питания собственного изготовления неравнозначна по ее роли в потреблении, и в этой связи ее подразделяют на два вида:

- 1) основная продукция (обеденная);
- 2) прочая продукция.

Основная продукция — это продукция, выработанная на данном предприятии и учитываемая в блюдах. Блюдом называется стандартная порция, установленная для отпуска потребителям обеденной продукции. Она не имеет постоянной величины и варьирует в определенных пределах.

К основной продукции, учитываемой в блюдах, относят:

- первые, вторые и третьи блюда;
- холодные и горячие закуски в порциях, причем половина порции считается одним блюдом;
- кулинарные изделия, отпускаемые порциями, причем 100 г кулинарного изделия считается одним блюдом.

К *прочей продукции* собственного изготовления, не учитываемой в блюдах, относят:

- кулинарные изделия, реализуемые через подразделения данного предприятия общественного питания другим предприятием общественного питания, а также через розничную сеть;
- полуфабрикаты для продажи;
- мучнистые изделия собственной выработки;
- кондитерские изделия собственной выработки;
- бутерброды;
- горячие напитки, реализуемые через внешние буфеты;
- другие продукты, не учитываемые в блюдах.

В а л о в а я п р о д у к ц и я общественного питания равна сумме реализованных скидок (наценок) за вычетом стоимости услуг грузового транспорта и связи. В реализованном наложении (доходах от реализации товаров) отражены расходы на производство пищевой продукции за вычетом стоимости использованного для ее изготовления сырья (мясопродуктов, муки, картофеля и др.).

В а л о в о й д о х о д (ВД) от реализации продукции собственного производства и полученных товаров складывается из реализованной торговой скидки и наценки общественного питания.

Реализованная торговая скидка — это разность между стоимостью израсходованных продуктов в розничных ценах (pq) и их стоимостью по ценам приобретения ($p'q$).

$$ВП = ВД - УТ - УС = I[(pq - p'q)] + прq - УТ - УС,$$

где p — норма наценки общественного питания, определяемая в процентах от стоимости сырья;

p' — полученная цена продуктов, предназначенных для изготовления обеденной продукции, или полученная цена продовольственных и

непродовольственных товаров, реализуемых через систему общественного питания без дополнительной обработки;

p — розничная цена израсходованных продуктов или реализуемых товаров;

УТ — услуги грузового транспорта; УС — услуги связи.

* * *

Другая важная отрасль сферы обращения — **транспорт**. Продукцию транспорта измеряют с помощью натуральных и стоимостных показателей, которые рассчитываются отдельно по каждому виду транспорта: железнодорожному, автомобильному, водному, воздушному, трубопроводному и др. К натуральным показателям относятся «перевезено грузов» и грузооборот.

«Перевезено грузов» (ПГ) — это выраженное в тоннах количество грузов ($п$), перевезенных отдельным видом транспорта (j) за отчетный период, включая внутренние перевозки, импорт, экспорт и международный транспорт:

$$ПГ = \sum_{j=1}^n l_{ij} .$$

Исключив повторный счет тех партий грузов, в перевозке которых участвует несколько видов транспорта, получают объем продукции, поступающей в единую транспортную сеть страны.

Грузооборот транспорта (ГОТ) — это измеренное в тонно-километрах суммарное перемещение всей массы грузов:

$$ГОТ = \sum_{i,j} l_{ij} \cdot i,$$

где l — расстояние, на которое перевезены i -е партии груза j -м видом транспорта.

К стоимостным показателям относятся доходы от грузовых перевозок и валовая продукция.

Доходы от грузовых перевозок (ДГП) — это сумма провозных плат, взысканных с клиентуры за транспортировку всего множества грузов определенного вида и объема. Величина данного показателя зависит не только от массы груза и расстояния, но и от уровня транспортных тарифов:

$$ДГП = \sum_{i,j} l_{ij} \cdot p_{ij},$$

где p — транспортный тариф, устанавливаемый на перевозку i -го вида продукции j -м видом транспорта.

Валовая продукция (ВП) — сумма денежной выручки предприятий транспорта от работ, выполненных в связи с перевозками грузов:

$$ВП = ДГП + ДПРР + УХГ + ТЭУ,$$

где ДПРР — доходы от погрузочно-разгрузочных работ;

УХГ — стоимость услуг по хранению грузов на складах; ТЭУ — стоимость транспортно-экспедиционных работ.

* * *

Еще одна отрасль сферы обращения — **связь**.

П р о д у к ц и я связи — это пересылки и передача сообщений, предназначенных предприятиям и организациям сферы материального производства, а также предоставление в их пользование технических устройств связи.

В натуральном выражении продукция связи измеряется *объемом обмена* — общим числом отправлений определенного вида, принятых предприятиями связи от производственных отраслей, а также количеством единиц устройств связи (УС), сданных в аренду производственным отраслям.

Соответствующие стоимостные показатели определяются путем умножения натуральных измерителей на тарифную ставку, установленную для единицы измерения данного вида продукции с учетом и без учета расстояния пересылки и протяженности каналов связи.

В а л о в а я продукция — это сумма выручки предприятий связи, полученная от производственных отраслей:

$$ВП = ДОО + ДУС + ДДУС,$$

где ДОО — доходы предприятий связи от пересылки корреспонденции и сообщений производственным отраслям;

ДУС — доходы от предоставления им в пользование устройств связи;

ДДУС — доходы от дополнительных услуг (установки телефонных аппаратов, технического обслуживания средств связи и т. д.).

К организациям **заготовительной отрасли** относятся приемные пункты, камеры, элеваторы и т. д. Они занимаются продвижением продукции сельского хозяйства от производителя к потребителю.

Объем работ измеряется в натуральном, условно-натуральном, стоимостном выражении в зависимости от вида как заготовительной организации, так и заготовленной продукции, а также характера выполняемых функций. В системе потребительской кооперации общий объем заготовленных и обработанных продуктов характеризуется суммарным оборотом в стоимостном выражении. **В а л о в а я** **п р о д у к ц и я** (ВП) определяется как сумма издержек обращения (ИО) заготовительных организаций (за вычетом оплаты услуг транспорта и связи) и сальдо прибыли и убытков от реализации заготовленных продуктов ($\pm П$):

$$ВП = ИО - (УТ + УС) \pm П.$$

10.2. Трудоустройство и занятость населения

10.2.1. Классификация рабочей силы по экономической активности и статусу в занятости

В основу категорий, рассматриваемых в настоящем разделе, положены определения, принятые международными конференциями по статистике труда, и рекомендации МОТ, при этом учтены национальные особенности России.

Экономически активное население (рабочая сила) есть часть населения, обеспечивающая предложение рабочей силы для производства товаров и услуг. Численность экономически активного населения включает занятых и безработных и измеряется по отношению к обследуемому периоду.

Уровень экономической активности населения — это доля экономически активного населения в общей численности населения.

К **з а н я т ы м** относятся лица обоего пола в возрасте 16 лет и старше, а также лица младших возрастов, которые в рассматриваемый период:

а) выполняли работу по найму за вознаграждение на условиях полного или неполного рабочего времени, а также иную приносящую доход работу, самостоятельно либо у отдельных граждан, независимо от сроков получения непосредственной оплаты или дохода за свою должность. Не включаются в состав занятых зарегистрированные безработные, выполняющие оплачиваемые общественные работы, полученные через службу занятости, а также учащиеся и студенты, выполняющие оплачиваемые сельскохозяйственные работы по направлению учебных заведений;

б) временно отсутствовали на работе из-за болезни или травмы; ухода за больными; ежегодного отпуска или выходных дней; компенсационного отпуска или отгулов; возмещения сверхурочных работ или работ в праздничные (выходные) дни; работы по специальному графику; нахождения в резерве (что имеет место при работе на транспорте); установленного законом отпуска по беременности, родам и уходу за ребенком; обучения, переподготовки вне своего рабочего места, учебного отпуска; отпуска без сохранения или с сохранением содержания по инициативе администрации; забастовки, других подобных причин.

в) выполняли работу без оплаты на семейном предприятии.

К **б е з р а б о т н ы м** относятся лица 16 лет и старше, которые в рассматриваемый период:

а) не имели работы (доходного занятия);

б) 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;

в) были готовы приступить к работе.

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 выделяются лица, не занятые трудовой деятельностью, зарегистрированные в службе занятости в качестве ищущих работу или признанных безработными.

Уровень безработицы — это удельный вес безработных в численности экономически активного населения.

Продолжительность безработицы — промежуток времени, в течение которого человек ищет работу (с момента начала поиска работы и до момента трудоустройства или до наступления рассматриваемого периода), используя при этом любые способы.

Экономически неактивное население — население, которое не входит в состав рабочей силы, включая лиц младше возраста, установленного для измерения экономически активного населения. Величина экономически неактивного населения также измеряется по отношению к обследуемому периоду. 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, большими 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 (т. е. как для занятых, так и для безработных).

Экономически активное население делится на следующие группы.

1. Наемные работники, деятельность которых управляется или осуществляется согласно установленному набору правил. При этом

основные фонды, некоторые или все инструменты, рабочие помещения, как правило, являются собственностью других лиц.

2. Лица, самостоятельно обеспечивающие себя работой. Сюда относятся следующие четыре категории: работающие на индивидуальной основе, работодатели, неоплачиваемые работники семейных предприятий, члены коллективных предприятий. Оплата их труда непосредственно зависит от дохода, получаемого в результате производства товаров и услуг. Эти лица принимают управленческие решения, влияющие на деятельность предприятий, либо делегируют эти полномочия, но за собой оставляют ответственность за благополучие предприятия.

Классификация по статусу в занятости осуществляется исходя из следующих определений.

1. *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 оговоренную при найме оплату наличными деньгами или натурой.

Избранные, назначенные или утвержденные на оплачиваемую должность лица, включая директоров и управляющих предприятий, служителей религиозных культов, также считаются наемными работниками.

2. *Лица, работающие на индивидуальной основе*, — это лица, самостоятельно осуществляющие деятельность, приносящую доход, не использующие труд наемных работников или использующие его лишь на очень короткий срок (сезонные и случайные работы).

3. *Работодатели* — это лица, управляющие собственным частным (семейным) предприятием, фермой, а также лица, занятые профессиональной деятельностью или ремеслом на самостоятельной основе и постоянно использующие труд наемных работников.

Работодателем является управляющий семейным предприятием, если его семья владеет предприятием без раздела на доли владения между членами семьи и на постоянной основе использует труд наемных работников для осуществления производственной деятельности. Свои управленческие функции работодатель может делегировать наемному управляющему, оставляя за собой ответственность за благополучие предприятия.

4. *Неоплачиваемые работники семейных предприятий* — это лица, работающие без оплаты на частных семейных предприятиях, которыми владеют родственники.

5. *Члены коллективных предприятий* — это лица, работающие на данных предприятиях и являющиеся членами коллектива собственников, владеющих этими предприятиями.

Среди членов коллективных предприятий различаются следующие подгруппы: члены производственных кооперативов, колхозники, члены товариществ, члены других коллективных предприятий.

Лица, не поддающиеся классификации по статусу в занятости, — это безработные, ранее не занятые приносящей доход трудовой деятельностью, или лица, информация о которых не дает возможности отнести их к той или иной группе по статусу в занятости.

Наемные работники распределяются по двум подгруппам:

- 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.

Основная и дополнительная работа (доходное занятие) определяется для всех лиц, относящихся к категории занятых и имеющих более одной работы (занятия). *Основной* является работа на том предприятии (учреждении), в подразделении которого находится трудовая книжка. При ее отсутствии — та работа, которую само лицо считает основной или на которой отработано наибольшее количество часов.

В случае внутреннего совместительства основной считается работа в пределах нормальной продолжительности рабочего времени для данного вида работ.

Дополнительной работой может быть совместительство любого рода, другая работа по контракту или случайная, разовая работа.

Дополнительной не считается работа на нескольких предприятиях, если она предусмотрена родом деятельности по основному месту работы, т. е. командировки, выполнение сельскохозяйственных работ по направлению предприятия и т. п., а

также работа в личном подсобном хозяйстве, на садовом участке для удовлетворения собственных нужд, а не для продажи.

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, графиком на данном предприятии или законодательством для данной категории работников (например, вместо восьми часов — четыре), либо уменьшается количество рабочих дней против 5 (6) дней рабочей недели и, следовательно, часов работы в неделю. При этом работники, как правило, ищут дополнительную работу или готовы работать дополнительно.

10.2.2. Показатели трудоустройства и занятости населения

Начало становлению рынка труда в России формально было положено принятым в апреле 1991 г. Законом о занятости населения, провозгласившим, что «гражданам принадлежит исключительное право распоряжаться своими способностями к производительному и творческому труду», а «принуждение к труду в какой-либо форме не допускается».

Закон фактически установил право человека быть собственником своей рабочей силы (владеть, распоряжаться ею, использовать ее), отразив изменение социальных ролей работодателя и работника.

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 дается 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 как за месячные промежутки времени, так и за квартальные, полугодовые и годовые.

Представляет интерес и рассмотрение *коэффициента безработицы*. В дореформенный период рассчитывался так называемый коэффициент незанятости:

$$\text{«} \quad = \frac{\text{Число незанятых}}{\text{Число трудоспособных в трудоспособном возрасте}}$$

Он использовался как показатель резерва рабочей силы в условиях ее дефицита. С признанием безработицы по аналогии с прежней практикой для определения и анализа уровня безработицы стали соотносить число безработных с количеством трудоспособных в трудоспособном возрасте, назвав данный показатель коэффициентом безработицы.

При таком подходе игнорируется рыночный характер движения рабочей силы, когда на занятость влияют спрос и предложение. Часть трудоспособного населения по разным причинам спроса на рабочие места не предъявляет, а поэтому на рынок труда не выходит (домохозяйки, учащаяся молодежь, граждане, имеющие нетрудовые источники дохода, и другие категории населения). В мировой практике коэффициент безработицы рассчитывается по следующей формуле:

Общая численность безработных

Общая численность занятых + Общая численность безработных

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 нашей статистики, использовать стандартный коэффициент безработицы в качестве показателя избытка рабочей силы некорректно.

Уровень безработицы в России, соответствующий стандартному коэффициенту, вероятно, следует исчислять по формуле

Численность незанятых, зарегистрированных в
службе занятости

Численность незанятых.зарегист-занятых +
рированных в службе занятости

Служба занятости Российской Федерации 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 совершенствования его инфраструктуры, в том числе законодательства, критерии присвоения статуса безработного будут, очевидно, меняться в сторону большего соответствия реальному положению вещей.

Существуют более подробные и сложные методы расчета коэффициентов безработицы, позволяющие установить реальный избыток предложения рабочей силы над спросом. К ним относится, в частности, *коэффициент безработицы в пересчете на эквивалент полного рабочего времени* (Мот Гай Стэндинг).

Для количественной характеристики занятости населения статистика использует специальные показатели, абсолютные и относительные. Абсолютные отражают экономический потенциал, возможности экономического развития страны, поскольку занятое население представляет собой основной элемент процесса производства. К *абсолютным показателям* относят численность занятых в народном хозяйстве; распределение занятых по сферам и отраслям экономики, полу, возрасту, уровню образования; численность лиц трудоспособного возраста, занятых в народном хозяйстве и др.

Относительные показатели характеризуют степень вовлечения в народное хозяйство населения в целом и отдельных его возрастных групп, например трудовые ресурсы. Это такие показатели, как коэффициент занятости населения, коэффициент занятости трудовых ресурсов, коэффициент занятости населения трудоспособного возраста, коэффициент занятости трудоспособного населения в трудоспособном возрасте.

Коэффициент занятости населения определяется по формуле

$$K_{z,n} = \frac{S_{z,n}}{S} \cdot 1000,$$

где $S_{ан}$ — численность занятого населения; S — общая численность населения. Коэффициент занятости трудовых ресурсов выглядит как

$$K_{..p} = \frac{S_{з..н}}{TP} \cdot 1000,$$

где TP — численность трудовых ресурсов.

Этот коэффициент может быть рассмотрен и более узко — по отношению только к населению трудоспособного возраста:

$$K_{нт.} = \frac{S_{з..н}}{S_{т..}} \cdot 1000,$$

где $S_{т>}$ — численность населения трудоспособного возраста.

$$K^{тнт} = \frac{S_{з..н}}{S_{нт>}} \cdot 1000,$$

где $S_{нт>}$ — численность трудоспособного населения трудоспособного возраста.

Численность населения трудоспособного возраста — Численность нетрудоспособного населения в трудоспособном возрасте

Взаимосвязь показателей занятости населения выглядит следующим образом:

$$K = \frac{\text{Численность занятых}}{\text{Численность трудоспособного населения трудоспособного возраста}} = \frac{\text{Численность населения трудоспособного возраста} \cdot \text{Численность трудовых ресурсов}}{\text{Численность населения трудоспособного возраста} \cdot \text{Численность населения трудоспособного возраста}} = \frac{K_{..п} \cdot S_{т..}}{S_{нт>}}$$

Применение индексного метода позволяет определить степень изменения исследуемого явления, а также показать величину воздействия на это изменение факторов, имеющих функциональную связь с резульативным признаком.

Используя взаимосвязь коэффициентов занятости, можно построить индексную модель:

$$1K_{\text{ЭН}} = 1KJ^{\text{HTB}} \cdot 1d^{\text{THTB}} \cdot 1d^{\text{HTB}} \cdot 1d^{\text{TP}}$$

или в развернутом виде:

$$1K_{\text{ЭН}} = 1C \cdot K_{\text{..}}$$

Для выявления изменения факторов в абсолютном выражении можно взять разность между значениями числителя и знаменателя дроби.

Например, прирост (снижение) уровня занятости всего населения в результате изменения коэффициента занятости трудоспособного населения трудоспособного возраста можно определить следующим образом:

$$D^{\text{ЭН}} = ({}^{\text{ЭНТБ}} \cdot {}^{\text{ТНТБ}} \cdot {}^{\text{ЭНТБ}}) \cdot ({}^{\text{ТНТБ}} \cdot {}^{\text{HTB}} \cdot {}^{\text{TP}})$$

Т;

10.2.3. Баланс трудовых ресурсов

Система балансов трудовых ресурсов — это ряд взаимосвязанных таблиц, характеризующих процессы воспроизводства и использования трудовых ресурсов страны и ее отдельных территорий в конкретных условиях общественного развития.

Балансы трудовых ресурсов составляются по городам, сельским районам, областям, краям и по стране в целом. По времени балансы бывают отчетные и плановые. Отчетные, или статистические, балансы составляются за отчетный период или на отчетную дату. Плановые балансы рассчитываются на предстоящий период или на отчетную дату.

По форме балансы делятся на четыре вида:

1) форма бухгалтерского баланса с приходной и расходной частями;

2) форма распределительного баланса, отражающего располагаемую часть трудовых ресурсов и фактическое их использование;

3) форма внутригодового оборота: численность на начало года, прирост за год, численность рабочей силы на конец года;

4) шахматная форма — межотраслевые балансы труда. Рассмотрим схему и методику расчета ресурсной и распределительной частей отчетного баланса трудовых ресурсов за год.

Большинство показателей баланса трудовых ресурсов определяется с помощью специальных расчетных таблиц. Баланс трудовых ресурсов за год (табл. 10.1) составляется в среднегодовых работниках и является подробным. Он содержит важнейшие группировки трудовых ресурсов по сферам производства и отраслям экономики.

Главным показателем *ресурсной части* баланса выступает численность населения в трудоспособном возрасте.

Т а б л и ц а 10.1

Отчетный баланс трудовых ресурсов области в среднем за год

№		Всего	В том числе	
п/п				
			село	город
А	Б	1	2	3
01	Население (всего)			
02	Всего трудовых ресурсов, в том числе:			
03	трудоспособное население в трудоспособном возрасте			
04	занятые лица старших возрастов и подростки			
05	лица старших возрастов			
06	подростки			
07	Распределение трудовых ресурсов Всего занято в экономике (без учащихся, лиц, занятых в личном подсобном хозяйстве, и др.), в том числе:			
08	в промышленности			
09	в Сельском хозяйстве			

А	Б	1	2	3
14	в торговле, общественном питании, МТС и С, заготовках			
15	в информационно-вычислительном обслуживании			
16	а операциях с недвижимым имуществом			
17	в общей коммерческой деятельности по обеспечению рынка			
18	в геологии и разведке недр. геодезической и гидрометеорологической службах			
19	в прочих видах деятельности сферы материального производства			
20	в жилищно-коммунальном хозяйстве и непроизводственных видах бытового обслуживания населения			
21	в здравоохранении, физкультуре и спорте, социальном обеспечении			
22	в народном образовании, культуре, искусстве, науке и научном обслуживании			
23	в финансах, кредитовании, страховании, пенсионном обеспечении			
24	в аппарате органов государственного управления, органов управления кооперативных и общественных организаций, межотраслевых органов управления, судебных и юридических учреждениях, охране общественной безопасности			
25	Учащиеся в трудоспособном возрасте, обучающиеся с отрывом от производства			
26	Служители религиозных культов и др.			
27	Численность зарегистрированных безработных			

Численность трудоспособного населения в трудоспособном возрасте равна численности населения в трудоспособном возрасте (мужчин 16 — 59 лет, женщин 16 — 54 лет) за вычетом численности неработающих инвалидов I и II групп в трудоспособном возрасте, получающих пенсии в государственных органах социального обеспечения, численности неработающих мужчин 50 — 59 лет и женщин 45 — 54 лет, получающих пенсии по возрасту на льготных условиях, но с добавлением маятниковой миграции по численности рабочих и служащих и маятниковой миграции по численности учащихся.

Численность занятых лиц старших возрастов и подростков складывается из численности рабочих и служащих старших возрастов и подростков (всего), колхозников старших возрастов и подростков (всего), занятых индивидуальной трудовой деятельностью лиц старших возрастов и подростков, а также занятых в кооперативах в сфере производства и услуг лиц старших возрастов и подростков (без совместителей).

В *расходной части* отчетных балансов предусматривается распределение трудовых ресурсов по видам занятости и отраслям экономики. Так, общая численность занятых в экономике состоит из численности работающих (без совместителей), численности аппарата органов хозяйственного управления, численности рабочих и служащих, учитываемых в централизованном порядке, численности занятых неполный рабочий день (неделю), численности, учитываемой в централизованном порядке, численности занятых в совместных предприятиях, численности занятых индивидуальной трудовой деятельностью с выделением (разбивкой) на занятых в городе и селе.

Баланс трудовых ресурсов позволяет установить пропорции между численностью занятых в отраслях экономики и в домашнем и личном подсобном хозяйстве. В нем выделяются также контингенты лиц, обучающихся с отрывом от производства. Эти показатели отражают особенности размещения учебных заведений по различным территориям. Составление отчетных балансов с разделением на город и село дает возможность характеристики развития отдельных отраслей экономики, а также таких явлений, как безработица или миграция населения из села в город.

10.3. Показатели использования рабочего времени. Фонды рабочего времени

Рабочее время есть часть календарного времени, затрачиваемого на производство продукции или выполнение определенного вида работ. Для характеристики его использования применяют специальные показатели. Исходным служит показатель **календарного фонда времени** — число календарных дней месяца, квартала, года, приходящихся на одного рабочего или на коллектив рабочих. Например, календарный годовой фонд времени

одного рабочего равен 365 (366) дням, а коллектива из 1000 рабочих — 365 000 (366 000) чел.-дней. Структура календарного фонда времени как исходного показателя для определения фонда рабочего времени представлена на рис. 10.3.

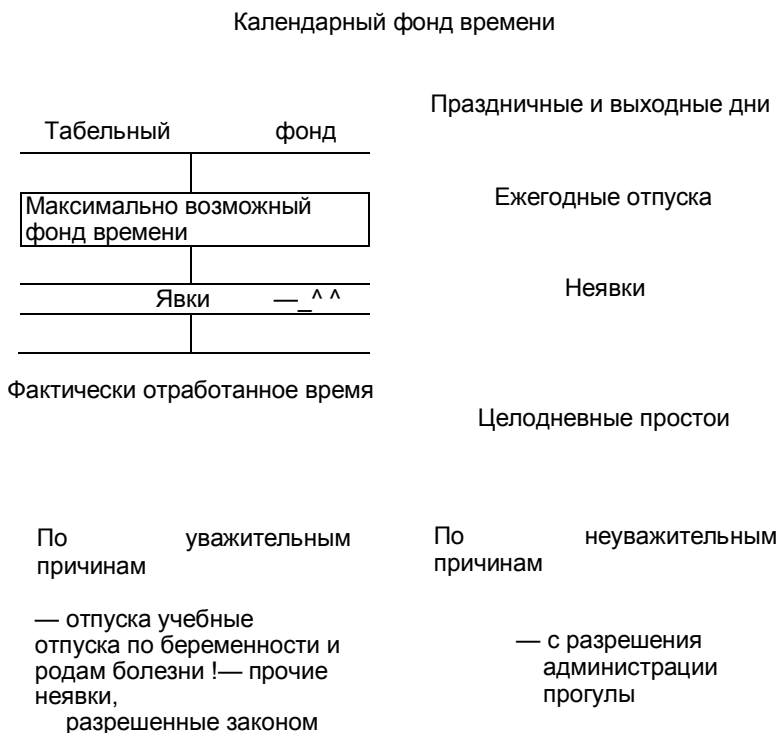


Рис. 10.3. Структура календарного фонда рабочего времени.

Показатель календарного фонда времени отражает рабочее и внерабочее время, т. е. число человеко-дней явок и неявок на работу.

Человеко-дни явок на работу — это фактически отработанные человеко-дни и человеко-дни целодневных простоев. В число фактически отработанных человеко-дней включаются человеко-дни рабочих, фактически работавших на предприятии, включая работавших неполный рабочий день или неполную рабочую неделю, человеко-дни рабочих, работавших по нарядам своего предприятия на другом предприятии, и т. д. В число человеко-дней целодневных простоев включаются соответственно человеко-дни простоев рабочих, которые весь рабочий день не работали по причине простоя (например, из-за отсутствия энергии или сырья) и не были использованы на других

работах в основной деятельности предприятия. К целодневным простоям следует относить также человеко-дни невыходов на работу, разрешенных администрацией в связи с простоем на предприятии.

Человеко-дни неявок на работу — это дни невыхода на работу по уважительным и неуважительным причинам. Человеко-дни неявок на работу по уважительным причинам включают дни ежегодных отпусков, праздничные и выходные дни, неявки по болезни и в связи с выполнением общественных, общегосударственных обязанностей, а также другие неявки, разрешенные законом (для народных депутатов, народных заседателей, если эти работники учитываются в среднесписочной численности работников предприятия), человеко-дни неявок на работу в связи с уходом за больными, оформленных справками лечебных учреждений, и т. д.

Человеко-дни неявок на работу по неуважительным причинам — это дни невыходов с разрешения администрации и прогулы.

В число человеко-дней неявок с разрешения администрации включаются неявки на работу по уважительным личным причинам: дни кратковременного отпуска без сохранения заработной платы, предоставляемые работникам при вступлении в брак, рождении ребенка и по другим семейным обстоятельствам.

В число человеко-дней прогулов включаются человеко-дни работников, не явившихся на работу без уважительной причины либо отсутствовавших на работе без уважительной причины более трех часов (непрерывно или суммарно) в течение рабочего дня.

Основными единицами отработанного и не отработанного рабочими времени служат человеко-дни и человеко-часы.

Отработанным человеко-днем считается день, когда рабочий явился на работу и приступил к ней, независимо от ее продолжительности (если в этот день не отмечен прогул); отработанным считается также день, проведенный в служебной командировке по заданию предприятия. Отработанным человеко-часом считается час фактической работы.

По данным учета рабочего времени в человеко-днях определяют фонды рабочего времени.

Покажем методику расчета фондов рабочего времени в человеко-днях на примере следующих сведений по промышленному предприятию:

Среднесписочное число рабочих	500
Отработано рабочими человеко-дней	110 790
Число человеко-дней целодневных простоев	10
Число человеко-дней неявок на работу, всего	71 700
В том числе:	
ежегодные отпуска	9 000
учебные отпуска	120
отпуска в связи с родами	480

неявки по болезни	5 000
прочие неявки, разрешенные законом (выполнение государственных обязанностей и т. д.)	250
неявки с разрешения администрации	300
прогулы	50
Число человеко-дней праздничных и выходных	56 500
Число отработанных человеко-часов, всего	875 241
В том числе сверхурочно	11 079

По этим данным можно определить прежде всего величины календарного, табельного и максимально возможного фондов рабочего времени.

Календарный фонд рабочего времени рассчитывается как сумма числа человеко-дней явок и неявок на работу или отработанных и неотработанных человеко-дней:

$$110\ 790 + 10 + 71\ 700 = 182\ 500 \text{ чел.-дней,}$$

и равен произведению среднесписочной численности рабочих на количество календарных дней в году, т. е.

$$500 \text{ чел.} \cdot 365 \text{ дней} = 182\ 500 \text{ чел.-дней.}$$

Табельный фонд рабочего времени определяется вычитанием из календарного фонда времени человеко-дней праздничных и выходных:

$$182\ 500 - 56\ 500 = 126\ 000 \text{ чел.-дней.}$$

Максимально возможный фонд рабочего времени представляет собой максимальное количество времени, которое может быть отработано в соответствии с трудовым законодательством. Величина его равна календарному фонду за исключением числа человеко-дней ежегодных отпусков и человеко-дней праздничных и выходных:

$$182\ 500 - 56\ 500 - 9\ 000 = 117\ 000 \text{ чел.-дней.}$$

На основании абсолютных показателей рабочего времени в человеко-днях исчисляются относительные показатели, характеризующие степень использования того или иного фонда времени. Для этого определяется удельный вес отработанного времени в соответствующем фонде рабочего времени.

$$\begin{aligned} \text{Кoeffициент использования} & \quad \text{Число отработанных человеко-дней} \\ \text{календарного фонда} & = \frac{\text{-----}}{\text{Календарный фонд времени}} = \\ \text{времени} & \\ 110\ 790 & \\ 182\ 500 & \quad 0,6071, \text{ или } 60,71 \%. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Кoeffициент использования} & \quad \text{Число отработанных человеко-дней} \\ \text{табельного фонда} & = \frac{\text{-----}}{\text{Табельный фонд времени}} = \\ \text{времени} & \end{aligned}$$

$$\frac{110\,790}{126\,000} = 0,8793, \text{ или } 87,93 \%$$

Коэффициент использования максимально возможного фонда времени Число отработанных человеко-дней
Максимально возможный фонд времени

$$\frac{110\,790}{117\,000} = 0,9469, \text{ или } 94,69 \%$$

Коэффициент использования максимально возможного фонда рабочего времени характеризует степень фактического использования того времени, которое максимально могли отработать рабочие предприятия. Неиспользованное рабочее время на предприятии составило 5,31 % (100 % — 94,69 %). Это время, не отработанное по уважительным причинам (отпуска учебные и в связи с родами, дни болезни и неявок, разрешенных законом), а также потери рабочего времени (простои, неявки с разрешения администрации, прогулы).

Основываясь на приведенных выше данных, рассчитаем относительные показатели неиспользованного рабочего времени.

Удельный вес времени, не использованного по уважительным причинам, в максимально возможном фонде рабочего времени представляет собой отношение числа человеко-дней неявок на работу по уважительным причинам к максимально возможному фонду рабочего времени в человеко-днях:

$$\frac{120 + 480 + 5000 + 250}{117\,000} = \frac{5850}{117\,000} = 0,05, \text{ или } 5 \%$$

Удельный вес потерь рабочего времени в максимально возможном его фонде равен отношению суммы числа человеко-дней целодневных простоев и неявок по неуважительным причинам к максимально возможному фонду рабочего времени:

$$\frac{10 + 300 + 50}{117\,000} = \frac{360}{117\,000} = 0,0031, \text{ или } 0,31 \%$$

Таким образом, максимально возможный фонд рабочего времени в рассматриваемом примере распределяется следующим образом, (%):

Отработанное время	94,69
Время, не использованное по уважительным причинам	5,00
Потери рабочего времени	0,31
Максимально возможный фонд рабочего времени	100,00

Можно определить также средние показатели.

Средняя продолжительность рабочего периода (в нашем примере — года) показывает среднее число дней, отработанных одним рабочим за тот или иной период. Рассчитывается этот показатель как отношение числа отработанных человеко-дней в течение изучаемого периода к среднесписочной численности рабочих заданный период. В нашем примере средняя фактическая продолжительность рабочего года составляет

$$\frac{110\,790}{500} \pm 221,58 \text{ дня}$$

Число дней неявок по всем причинам в среднем на одного рабочего определяется делением общего числа человеко-дней неявок, включая праздничные и выходные дни, на среднесписочную численность рабочих. В среднем на одного рабочего в нашем примере в течение года приходится неявок на работу

$$\frac{182\,500 - 110\,790 - 10\,710}{500} = \frac{71\,700}{500} = 143,4 \text{ дня.}$$

Число целодневных простоев в среднем на одного рабочего находится делением числа человеко-дней целодневных простоев на среднесписочную численность рабочих. В нашем примере в среднем на одного рабочего приходится целодневных простоев $10 : 500 = 0,02$ дня.

Итак, сумма всех средних показателей за год в расчете на одного рабочего составляет $221,58 + 143,40 + 0,02 = 365$ дней, или соответственно $60,71 + 39,29 + 0,001 = 100\%$.

Степень использования рабочего периода отражает *коэффициент использования рабочего периода* ($K_{ирп}$). Он исчисляется следующим образом:

Средняя фактическая продолжительность рабочего периода

Средняя максимально возможная продолжительность рабочего периода

Фактическая продолжительность рабочего года, как было рассчитано, составляет 221,58 дня, а максимально возможная продолжительность рабочего года определяется как отношение максимально возможного фонда рабочего времени к среднесписочной численности рабочих:

$$\frac{117\,000 \text{ чел.-дней}}{500 \text{ чел.}} = 234 \text{ дня.}$$

Следовательно,

221,58

$$K_{\text{рп}} = \frac{\text{-----}}{264} = 0,9469, \text{ или } 94,69 \%$$

По величине этот показатель совпадает с коэффициентом использования максимально возможного фонда рабочего времени, так как оба коэффициента имеют один и тот же экономический смысл:

	Максимально возможный фонд рабочего времени		
Отработанные человеко-дни			
Среднесписочное число рабочих	Среднесписочное число рабочих		
Отработанные человеко-дни	110 790	117 000	110 790
Максимально возможный фонд рабочего времени	500	500	117000

= 0,9469, или 94,69 %. Рассмотренные показатели, характеризующие использование рабочего времени в человеко-днях, не дают достаточно полного представления об использовании рабочего времени в течение рабочего дня, поскольку существуют такие потери рабочего времени в человеко-часах, как опоздания на работу, преждевременные уходы с работы, внутрисменные (текущие) простои и пр. Поэтому экономико-статистический анализ использования рабочего времени на предприятии должен охватывать и показатели использования рабочего времени в человеко-часах. С этой целью следует рассчитать среднюю установленную и среднюю фактическую продолжительность рабочего дня.

Средняя установленная продолжительность рабочего дня для каждого предприятия зависит от удельного веса рабочих, имеющих различную установленную продолжительность рабочего дня (рабочие вредных производств имеют сокращенный рабочий день), в их общей численности. В этом случае средняя установленная продолжительность рабочего дня (X) вычисляется как средняя арифметическая из установленной продолжительности рабочего дня отдельных категорий рабочих (X), взвешенная по числу рабочих с данной продолжительностью рабочего дня (f):

$$X = \frac{\sum Xf}{\sum f}$$

Допустим, в нашем примере из 500 рабочих 470 имеют установленную продолжительность рабочего дня 8,0 часов, а 30 (рабочие горячих цехов) — 7,0 часов. Тогда средняя установленная продолжительность рабочего дня составит

$$\frac{(8,0 \cdot 470) + (7,0 \cdot 30)}{\text{-----}} = \frac{3970}{\text{-----}} = 7,94 \text{ часа.}$$

Средняя фактическая продолжительность рабочего дня определяется как отношение отработанных человеко-часов, включая человеко-часы внутрисменного простоя и человеко-часы, отработанные сверхурочно, к сумме фактически отработанных человеко-дней:

$$\frac{875241}{110790} = 7,90 \text{ часа}$$

Таким образом, коэффициент использования рабочего дня ($K_{\text{ирд}}$) можно вычислить по формуле

$$K_{\text{и.р.д}} = \frac{\text{Средняя фактическая продолжительность рабочего дня}}{\text{Средняя установленная продолжительность рабочего дня}}$$

$$\frac{7,90}{7,94} = 0,995, \text{ или } 99,5 \%$$

Наряду с рассмотренными рассчитывается и *интегральный показатель* (коэффициент), характеризующий одновременное использование продолжительности и рабочего дня, и рабочего года. Он может быть найден следующим образом:

а) путем деления фактического числа отработанных одним списочным рабочим за рабочий период человеко-часов на число установленных человеко-часов, которые должен отработать один списочный рабочий за этот период: 875 241

$$\frac{875\,241}{(7,94 \cdot 234)} = 1750,5 : 1857,96 = 0,9422, \text{ или } 94,22 \%$$

500

б) путем деления числа фактически отработанных человеко-часов на максимально возможный фонд рабочего времени в человеко-часах. Последний можно получить, перемножив величину этого фонда в человеко-днях на среднюю установленную продолжительность рабочего дня:

$$117\,000 \cdot 7,94 = 928\,980 \text{ чел.-часов.}$$

Следовательно, интегральный коэффициент составит

$$\frac{875\,241}{928\,980} = 0,9422, \text{ или } 94,22 \%$$

в) путем перемножения коэффициента использования продолжительности рабочего дня на коэффициент использования продолжительности рабочего года:

$$0,995 \cdot 0,9469 = 0,9422, \text{ или } 94,22 \%$$

Таким образом, интегральный коэффициент характеризует степень использования рабочего времени как в течение рабочего дня, так и в продолжение рабочего года, т. е. с учетом внутрисменных и

целодневных потерь рабочего времени и частичной компенсации их сверхурочными работами.

В рассмотренном примере общие потери рабочего времени с учетом их компенсации сверхурочными работами составили

$$100 - 94,22 = 5,78 \%$$

максимально возможного фонда рабочего времени в человеко-часах.

При анализе использования рабочего времени определяются его потери в связи с прогулами и простоями. *Прогул* — день, не отработанный в связи с неявкой на работу без уважительной причины. В число человеко-дней прогулов включаются человеко-дни как не явившихся на работу, так и отсутствующих на рабочем месте более трех часов (непрерывно или суммарно в течение рабочего дня). Процент прогулов исчисляется как отношение числа человеко-дней прогулов к числу отработанных человеко-дней. Учитывается число рабочих, совершивших прогул, и число случаев прогула.

Рабочее время, не использованное в связи с нарушением нормального хода процесса труда (отсутствие энергии, сырья, неисправность оборудования и др.), рассматривается как *простой*. *Целодневным простоем* считается день, в который рабочий явился на работу, но не смог приступить к ней по не зависящим от него причинам либо не явился, так как заранее был предупрежден о невозможности предоставления ему работы в этот день. *Внутрисменный простой* — это часть рабочего дня, в течение которой рабочий не работал. Учет простоев ведется на основе листков простоев. Внутрисменные простои учитываются начиная с 5 минут, а в отдельных производствах — с 1 минуты. Если рабочие во время простоя выполняют другие работы, то оформляется разовый наряд, по которому учитывается и это время работы.

10.4. Производительность труда. Основные показатели и методы расчета

Под **производительностью труда** понимается результативность конкретного живого труда, эффективность целесообразной производительной деятельности по созданию продукта в течение определенного промежутка времени. Перед статистикой производительности труда стоят задачи:

- 1) совершенствования методики расчета производительности труда;
- 2) выявления факторов роста производительности труда;
- 3) определения влияния производительности труда на изменение объема продукции.

В экономической практике уровень производительности труда характеризуется через показатели выработки и трудоемкости. **В ы р а б о т к а** (W) продукции в единицу времени измеряется

соотношением объема произведенной продукции (q) и затратами (Т) рабочего времени: $W = q / T$. Это прямой показатель производительности труда. Обратным показателем является трудоемкость: $t = T / q$, откуда $W = 1 / q$.

Система статистических показателей производительности труда определяется единицей измерения объема произведенной продукции. Эти единицы могут быть натуральными, условно-натуральными, трудовыми и стоимостными. Соответственно применяют натуральный, условно-натуральный, трудовой и стоимостный методы измерения уровня и динамики производительности труда.

В зависимости от того, чем измеряются затраты труда, различают следующие уровни его производительности.

Объем произведенной продукции
Средняя часовая выработка

Число человеко-часов,
отработанных в течение данного периода времени

Она показывает среднюю выработку рабочего за один час фактической работы (исключая время внутрисменных простоев и перерывов, но с учетом сверхурочной работы).

Объем произведенной продукции
Средняя дневная выработка =-----

Число человеко-дней,
отработанных всеми рабочими предприятия

Она характеризует степень производственного использования рабочего дня.

Объем произведенной продукции
Средняя месячная выработка =-----

Среднесписочное число рабочих (промышленно-производственного персонала) В этом случае в знаменателе отражаются не затраты, а резервы труда.

Средняя квартальная выработка рассчитывается аналогично среднемесячной. В настоящее время среднесписочная выработка характеризуется через соотношение товарной продукции (объема продукции, работ, услуг) и среднесписочной численности промышленно-производственного персонала.

Между вышеперечисленными средними показателями существует взаимосвязь:

$$W_{\text{ТПП}} = W_{\text{ч}} \cdot P_{\text{р.д}} \cdot P_{\text{п.л}} \cdot d_{\text{рабочих \& ППП}}$$

где $W_{\text{интл}}$ — выработка на одного работника;

W_4 — среднечасовая выработка;

$P_{рд}$ — продолжительность рабочего дня;

$P_{рп}$ — продолжительность рабочего периода;

$\frac{\text{^рабочих в пп}}{\sim \sim}$ Доля рабочих в общей численности промышленно-производственного персонала.

Производительность труда изучается на разных уровнях — от индивидуальной производительности труда (ИПТ) до производительности общественного труда (ПОТ) в народном хозяйстве всей страны в целом:

$$\text{ПОТ} = \frac{\text{Произведенный национальный доход}}{\text{Среднегодовая численность занятых в материальном производстве}}.$$

Этот показатель исчисляется органами статистики в нашей стране с 1970 г.

Таким образом, действующая система статистических показателей характеризует эффективность только живого труда. Высказываются предложения по исчислению производительности совокупного труда — как живого, так и овеществленного, представленного затратами труда, ранее вложенными в производство в виде средств и предметов труда. Эта проблема особенно обостряется по мере развития механизации и автоматизации производства, когда доля живого труда уменьшается, а доля овеществленного, напротив, возрастает. В связи с этим встает задача выражения и соизмерения затрат живого и овеществленного труда.

Ряд ученых высказывает мнение о необходимости включать в затраты совокупного труда помимо живого и овеществленного еще и затраты труда будущего, т. е. труда, затрачиваемого на ремонт и модернизацию продукта живого и овеществленного труда.

Предлагается также исчислять производительность труда не только работников сферы материального производства, но и Занятых в непромышленной сфере, а под результатом труда понимать как объем продукции, так и объем произведенной информации и оказанных услуг.

Динамика производительности труда в зависимости от метода измерения ее уровня анализируется при помощи статистических индексов: натуральных (1), трудовых (2, 3) и стоимостных (4):

ST, I_{T_0}

$$2) i_w = \text{-----};$$

»,q,

3) индекс акад. С. Г. Струмилина

$$I_{wT},$$

$$4) I_w = \frac{I_{q,p}}{I_T} : \frac{I_{q0p}}{I_{T0}}.$$

Для анализа изменения средней выработки под влиянием ряда факторов используется система индексов средних величин или система агрегатных индексов, в которых в качестве индексируемой величины выступает уровень производительности труда отдельных единиц совокупности, а в качестве весов — количество (в абсолютном выражении) таких единиц с разным уровнем производительности труда или их удельный вес в общей численности (d_T):

$$\begin{aligned} & \text{Sw, d}_T \\ & \text{^(переменного состава)} \\ & \text{Lw}_0 \text{d}_T \\ & \text{Lw, d}_T \\ & \text{^(постоянного состава)} \\ & \text{Sw}_0 \text{d}_T \\ & \text{Sw}_0 \text{d}_T \\ & \text{^(структурных сдвигов)} \\ & \text{Sw}_0 \text{d}_T \end{aligned}$$

Влияние производительности труда как интенсивного фактора и затрат рабочего времени как экстенсивного фактора на изменение объема продукции наглядно отображают диаграммы (знаки Варзара). В упрощенном виде анализ производится по следующей методике.

Общее изменение объема продукции

$$AQ = Q - Q_0 = W, T - W_0 T_0.$$

Изменение объема продукции под влиянием изменения производительности труда

$$AQ_{(W)} = (W - W_0) T_0.$$

Изменение объема продукции под влиянием изменения численности работников или отработанного ими времени

$$AQ_{(T)} = (T - T_0) W_0.$$

$$\text{В итоге } AQ_{(W)} + AQ_{(T)} = AQ.$$

10.5. Себестоимость продукции и структура затрат на производство

10.5.1. Показатели себестоимости продукции

Себестоимость продукции относится к числу важнейших качественных показателей, в обобщенном виде отражающих все стороны хозяйственной деятельности предприятий (фирм, компаний), их достижения и недостатки. Уровень себестоимости связан с объемом и качеством продукции, использованием рабочего времени, сырья, материалов, оборудования, расходом фонда оплаты труда и т. д. Себестоимость, в свою очередь, является основой определения цен на продукцию. Снижение ее приводит к увеличению суммы прибыли и уровня рентабельности. Чтобы добиваться снижения себестоимости, надо знать ее состав, структуру и факторы ее динамики. Все это и является предметом статистического изучения при анализе себестоимости.

Себестоимость продукции (работ, услуг) представляет собой стоимостную оценку используемых в процессе производства продукции (работ, услуг) природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, основных фондов, трудовых ресурсов и других затрат на ее производство и реализацию.

В себестоимости учитываются затраты прошлого труда, перенесенные на вновь созданную продукцию (сырье, материалы, топливо, электроэнергия, износ основных средств), издержки, связанные с использованием живого труда (оплата труда рабочих и служащих, отчисления на социальные нужды), и прочие затраты. Себестоимость является частью стоимости продукции и показывает, во что обходится производство продукции для предприятия (фирмы).

Необходимо различать *общую себестоимость* всей произведенной продукции — общую сумму затрат, приходящихся на изготовление продукции определенного объема и состава, и *индивидуальную себестоимость* — затраты на производство только одного изделия (например, на изготовление уникального агрегата при условии, что в данном производственном звене никаких других видов продукции одновременно не производится) — *среднюю себестоимость*, определяемую делением общей суммы затрат на количество произведенной продукции.

В практике статистики различают два основных вида себестоимости по степени учета затрат: производственную и полную.

Производственная себестоимость охватывает только затраты, связанные с процессом производства продукции — начиная с момента запуска сырья в производство и кончая освидетельствованием готовых изделий и сдачей их на склад готовой продукции.

Полная себестоимость — это сумма расходов, связанных с производством продукции (производственная себестоимость), и расходов по ее реализации (коммерческие расходы). Коммерческие расходы включают в себя затраты на упаковку, хранение, погрузку, транспортировку и рекламу.

Статистика себестоимости продукции опирается на данные бухгалтерского учета, задачами которого являются определение общей суммы затрат, группировка их по видам и калькулирование себестоимости единицы продукции.

Анализируя данные бухгалтерского учета и отчетности, статистика решает следующие задачи:

изучает структуру себестоимости по видам затрат и выявляет влияние изменения структуры на динамику себестоимости;

дает обобщающую характеристику динамики себестоимости продукции;

исследует факторы, определяющие уровень и динамику себестоимости, и выявляет возможности ее снижения.

Для изучения себестоимости продукции применяются основные статистические методы: группировок, средних и относительных величин, графический, индексный, а также метод сопоставления.

Метод группировок используется при исследовании структуры себестоимости продукции по элементам и статьям калькуляции. Важнейшей является группировка затрат по элементам. Она дает возможность судить об объеме расхода сырья, материалов, топлива, энергии и т. д. Группировка затрат по элементам нужна также для исчисления величины чистой продукции.

Группировка по статьям калькуляции позволяет произвести распределение всех расходов предприятия по тому или иному конкретному назначению. Эта группировка имеет большое значение, так как дает возможность выявить затраты на отдельных участках производства и тем самым вклад каждого участка в себестоимость продукции.

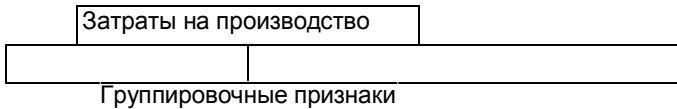
Метод средних и относительных величин применяют при вычислении средних уровней себестоимости для однородной продукции, при изучении структуры и динамики себестоимости.

После того как все затраты предприятия в их абсолютном выражении сгруппированы по элементам или по калькуляционным статьям расходов, важно определить удельный вес отдельных элементов или статей и их соотношение в общей величине затрат на производство. Таким образом, можно установить, какие элементы или статьи имеют наибольший удельный вес в общей величине затрат, и исходя из этого наметить основное направление мероприятий по снижению себестоимости продукции.

Графический метод помогает наглядно представить структуру себестоимости, происходящие в ней изменения, а также динамику ее составных частей.

Индексный метод необходим для сводной характеристики динамики себестоимости сравнимой и всей товарной продукции, для изучения динамики и выявления влияния на нее отдельных факторов.

Необходимость изучения структуры себестоимости обусловлена тем, что затраты предприятия (фирмы) на производство продукции различны по своей экономической природе и величине, а следовательно, и по удельному весу в полной



себестоимости. В связи с многообразием издержек производства их принято группировать по различным признакам в качественно однородные совокупности (рис. 10.4).

По экономическому содержанию (по элементам)	По месту возникновения и направлению (статьям калькуляции)	По характеру связи с объемом производства	По способу отнесения на себестоимость продукции
Затраты овеществленного труда	Общепроизводственные расходы Основные (переменные)	Прямые затраты	
Затраты живого труда	Общехозяйственные расходы	Накладные (условно постоянные)	Косвенные затраты
	Коммерческие расходы		

Рис. 10.4. Группировка затрат на производство продукции.

Группировка затрат по экономическим элементам. Чтобы выяснить, под влиянием каких факторов сформировался данный уровень 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 кладется 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 овещественного и живого труда — возмещение потребленных предметов и средств труда и самого труда.

Среди затрат на производство выделяются следующие элементы: материальные затраты (за вычетом стоимости возвратных отходов); затраты на оплату труда; отчисления на социальные нужды; амортизация основных фондов; прочие затраты.

Рассмотрим эти элементы более подробно.

В элементе «Материальные затраты» отражается стоимость:

приобретаемых со стороны сырья и материалов, которые входят в состав вырабатываемой продукции;

покупных материалов, используемых в процессе производства продукции для обеспечения нормального технологического процесса и для упаковки продукции, а также запчастей для ремонта оборудования;

покупных комплектующих изделий и полуфабрикатов, подвергающихся в дальнейшем монтажу или дополнительной обработке на данном предприятии;

работ и услуг производственного характера, выполненных другими предприятиями или производствами того же предприятия, не относящимися к основному виду деятельности;

приобретаемых со стороны топлива и энергии всех видов, расходуемых на технологические цели.

Стоимость материальных ресурсов формируется исходя из цен их потребления (без учета НДС), наценок, компенсационных вознаграждений, уплачиваемых снабженческими и внешне-экономическими организациями, стоимости услуг товарных бирж, включая брокерские услуги, таможенных пошлин, платы за транспортировку, хранение и доставку, осуществляемые другими предприятиями.

Сумма всех указанных выше затрат на сырье и материалы, израсходованная на выпуск продукции, уменьшается на стоимость возвратных отходов производства. **В о з в р а т н ы м и о т х о д а м и** производства называются возникающие в процессе превращения исходного материала в готовую продукцию остатки сырья и материалов, потерявшие полностью или частично потребительные качества исходного материала, но могущие быть вторично использованы предприятием в качестве материала на выпуск основной продукции или продукции вспомогательных производств либо, наконец, реализованы на сторону. Они оцениваются в зависимости от их качества или по пониженной цене исходного сырья, или по цене лома, обрезков и т. п.

В элемент «*Затраты на оплату труда*» входят:

затраты на оплату труда основного производственного персонала предприятия, включая премии рабочим и служащим за производственные результаты, а также компенсации в связи с повышением цен и индексацией доходов в пределах норм, предусмотренных законодательством;

компенсации, выплачиваемые в установленных законодательством размерах женщинам, находящихся в частично оплачиваемом отпуске по уходу за ребенком до достижения им определенного законодательством возраста.

Элемент *«Отчисления на социальные нужды»* включает обязательные отчисления по установленным законодательством нормам (органам государственного социального страхования, пенсионного фонда, государственного фонда занятости и т. п.) от сумм затрат на оплату труда (элемент себестоимости продукции *«затраты на оплату труда»*).

В элементе *«Амортизация основных фондов»* отражается сумма амортизационных отчислений на полное восстановление основных производственных фондов, определяемая исходя из их балансовой стоимости и утвержденных в установленном порядке норм, включая и ускоренную амортизацию их активной части.

К элементу *«Прочие затраты»* относятся:

износ по нематериальным активам;

арендная плата;

вознаграждения за изобретения и рационализаторские предложения;

обязательные страховые платежи;

проценты по кредитам банков; суточные и

подъемные;

налоги, включаемые в себестоимость продукции (работ, услуг);

отчисления во внебюджетные фонды;

оплата услуг рекламных агентов и аудиторских организаций, связи, вычислительных центров, вневедомственной охраны и др.

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.

По данным отчетов можно определить производственную себестоимость товарной продукции (работ, услуг). Для этого необходимо из общей суммы затрат на производство и реализацию продукции (работ,

услуг) исключить затраты на непроизводственные счета, вычесть изменение остатка по счету

«Расходы будущих периодов», изменение остатков незавершенного производства, полуфабрикатов, инструментов и приспособлений собственной выработки, не включаемых в стоимость продукции, и добавить прирост или вычесть уменьшение остатка по счету «Резерв предстоящих расходов и платежей».

Приведем пример расчета производственной себестоимости продукции (тыс. руб.):

Затраты на производство	26 040
Относятся на непроизводственные счета	210
Изменение остатка по счету «Расходы будущих периодов»	+190
Изменение остатка по счету «Резерв предстоящих расходов и платежей» +250	
Изменение остатка незавершенного производства, полуфабрикатов, инструментов и приспособлений собственной выработки	+610

Производственная себестоимость продукции составит $26\ 040 - 210 - 190 - 610 + 250 = 25\ 280$ тыс. руб.

Поэлементная классификация затрат представляет собой группировку расходов независимо от места их возникновения и не отражает процесса формирования себестоимости продукции по этапам ее производства. Этим целям отвечает *группировка затрат по калькуляционным статьям*, которая учитывает затраты по месту их возникновения и направлению, а потому дает возможность определить уровень себестоимости по отдельным видам продукции на предприятиях с широкой номенклатурой изделий. 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 раздельно 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 промышленно-производственного персонала предприятия при распределении затрат по элементам объединяется в элемент «Затраты на оплату труда», а при постатейном — 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.

Так, по характеру 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).

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.

10.5.2. Анализ структуры затрат на производство

На основе группировки затрат по экономическим элементам можно охарактеризовать структуру себестоимости продукции. В различных отраслях промышленности она неодинакова, поскольку отражает специфические особенности производства и разную техническую оснащенность отдельных отраслей.

В зависимости от того, удельный вес каких затрат преобладает в их общей структуре, выделяют отрасли *трудоемкие*

(угольная, горно-рудная промышленность, лесозаготовки), *материалоемкие* (многие отрасли легкой и пищевой промышленности), *энергоемкие* (цветная металлургия), а также отрасли с *большим удельным весом затрат на амортизацию* (нефтедобывающая и газовая промышленность). Такая классификация имеет важное значение прежде всего для определения путей снижения себестоимости.

Рассмотрим методику анализа структуры затрат на производство на конкретном примере (табл. 10.2, 10.3).

Анализ затрат на производство осуществляется сравнением удельного веса фактических затрат по элементам с плановыми данными или с данными за предыдущий (отчетный) период. Определим уровень и структуру затрат на производство по сравнению с предыдущим годом. Из

приведенных данных видно, что фактические затраты на производство меньше затрат предыдущего года: $192\ 214 - 251\ 180 = - 58\ 966$ тыс. руб., или - 23,5 %. Такое снижение затрат могло быть вызвано различными причинами — снижением себестоимости, уменьшением объема выпущенной продукции, изменением ее ассортимента и др.

За отчетный год из общей суммы затрат 192 214 тыс. руб. на производственную себестоимость товарной продукции (работ, услуг) приходится 188 587 тыс. руб. Таким образом, доля себестоимости продукции (работ, услуг) во всех затратах составила 98,1 % ($188\ 587 : 192\ 214 \cdot 100$ %).

Из табл. 10.2 также видно, что основная доля (37,9 %) затрат на производство — это затраты на сырье и материалы, а также оплату труда (32,8 %). Следовательно, данное производство является материалоемким и важнейшим направлением снижения затрат на производство будет поиск резервов по сокращению этих расходов. Как известно, источником экономии материалов является их рациональное использование.

За рассматриваемый период с 28,4 до 32,8 % возросла доля затрат на оплату труда. Это говорит о том, что темпы снижения затрат на производство опережали ожидаемое снижение расходов по заработной плате. Увеличилась и доля отчислений на социальные нужды — с 11,2 до 13,1 %. Однако в данном случае следует проверить правильность отчислений на социальные нужды путем сравнения. Для этого сумму отчислений на социальные нужды надо разделить на сумму затрат на оплату труда соответственно за оба периода. В нашем случае на социальные нужды отчислено в отчетном году 39,8 % ($25\ 100 : 63\ 100 \cdot 100$), а в предыдущем — 39,5 % ($28\ 138 : 71\ 245 \cdot 100$). Отклонение незначительно, но все же надо уточнить, за счет чего оно произошло.

Т а б л и ц а 10.2

Затраты на производство продукции по элементам

Показатель	Предыдущий год		Отчетный год	
	Сумма, тыс. руб.	Уд. вес, % к итогу затрат	Сумма , тыс. руб.	Уд. вес, % к итогу затрат
1. Объем продукции (работ, услуг) в действующих ценах (без НДС и акцизов)	458 410		317 195	
2. Затраты на производство продукции	251 180	100	192 214	100
В том числе:				
3. Материальные затраты,	130 264	51,9	83 385	43,4
из них:				
сырье и материалы	119 384	47,6	72 943	37,9
топливо	3 058	1,2	4 712	2,5
энергия	3 445	1,4	2 510	1,3
4. Затраты на оплату труда	71 245	28,4	63 100	32,8
5. Отчисления на социальные нужды	28 138	11,2	25 100	13,1
6. Амортизация основных фондов	872	0,3	767	0,4
7. Прочие расходы	20 661	8,2	19 862	10,3
8. Из общей суммы затрат на производство относит- ся на непроизводственные счета	190	—	200	—
9. Прирост (+) или умень- шение (-) остатка по сче- ту «Расходы будущих пери- одов»	+ 120	—	+ 130	—
10. Прирост (+) или умень- шение (-) остатка по сче-	+ 52	—		

Увеличение доли амортизации как в затратах, так и в стоимости продукции говорит о снижении фондоотдачи. Уменьшение удельного веса затрат на энергию свидетельствует о снижении энергоемкости продукции, однако потребление топлива увеличилось, что свидетельствует о нарушении баланса цен на топливо и энергию.

Рост удельного веса прочих затрат вызван изменением их структуры: увеличилась доля процентов за кредиты банка, арендной платы, налогов, включаемых в себестоимость.

При анализе затрат на производство затраты овеществленного труда следует отделить от затрат живого труда (табл. 10.3).

Затраты овеществленного труда представляют сырье, материалы, топливо, энергия, амортизация основных фондов и две трети от прочих расходов.

Т а б л и ц а 10.3

Структура затрат на производство

Показатели	Предыдущий год		Отчетный год	
	Сумма, тыс. руб.	Уд. вес, %	Сумма, тыс. руб.	Уд. вес, %
Затраты овеществленного труда	144 910	57,7	97 393	50,7
Затраты живого труда	106 270	42,3	94 821	49,3
<i>Итого</i> затрат на производство	251 180	100,0	192 214	100,0

Из табл. 10.3 видно, что удельный вес затрат овеществленного труда в отчетном году уменьшился по сравнению с предыдущим годом на $57,7 - 50,7 = 7,0$ % при увеличении затрат живого труда. Такое изменение характеризует снижение материальных затрат на производство и рост расходов прежде всего на оплату труда. Таким образом, анализ данных показывает, что на анализируемой фирме произошло ухудшение структуры затрат на производство, что вызвано увеличением удельного веса затрат живого труда и уменьшением материальных затрат.

Группировка затрат по экономическим элементам является основой для исчисления чистой продукции (ЧП): $ЧП = Q - МЗ$. Так, чистая продукция в предыдущем году составила 106 270 тыс. руб., в отчетном — 94 821 тыс. руб.

Анализируя затраты на производство по элементам, необходимо иметь в виду, что показатели за предыдущий период принимаются без пересчета на объем и ассортимент фактически выпущенной в отчетном периоде продукции в действующих ценах. Поэтому исчислить экономию или перерасход затрат в отчетном периоде по сравнению с предыдущим не представляется (возможным). Однако такое сравнение позволяет установить величину отклонения фактических затрат в целом на производство продукции от плановых или от имевших место в предыдущем

периоде по экономически однородным элементам, выявить изменение их структуры и наметить основные направления более углубленного анализа.

В настоящее время предприятия самостоятельно разрабатывают задания по снижению себестоимости отдельных видов продукции и уменьшению затрат на производство.

Имея данные о себестоимости единицы изделия за предыдущий период (Z_0), по плановым расчетам ($Z_{\text{пл}}$) и за отчетный период (Z_1), можно дать общую характеристику степени выполнения планового задания по снижению себестоимости и ее динамики, а также определить абсолютную сумму экономии или перерасхода в результате изменения себестоимости.

Рассмотрим эти вычисления на примере. Допустим, что на швейной фабрике пошив одного пальто должен обходиться по плановым расчетам в 120 тыс. руб., фактически он обходится в 129 тыс. руб., в предыдущем периоде — 125 тыс. руб.; сшито пальто фактически 250 шт., планировалось 300 шт. Определяем индивидуальные индексы себестоимости.

Индекс планового задания:

$$I_{a^*} = \frac{Z_{\text{пл}}}{Z_0} = \frac{120}{125} = 0,96 \text{ или } 96\% >$$

т. е. планируется снижение на 4 %.

Индекс выполнения планового задания:

$$I_z = \frac{Z_1}{Z_{\text{пл}}} = \frac{129}{120} = 1,075 \text{ или } 107,5\%$$

т. е. 120 т. е.

сверхплановый рост на 7,5 %. *Индекс динамики:*

$$I_d = \frac{Z_1}{Z_0} = \frac{129}{125} = 1,032 \text{ или } 103,2\%$$

т. е. фактический рост на 3,2 %.

Перечисленные индексы взаимосвязаны:

(в нашем примере $1,032 = 1,075 \cdot 0,96$).

Таким образом, при плановом задании снижения себестоимости одного пальто на 4 % фактически она возросла на 3,2 %. В результате получен перерасход в расчете на все количество сшитых пальто на сумму 1000 тыс. руб.

Общая сумма перерасхода (экономии) от изменения себестоимости изделия определяется по формуле

$$D_{\text{факт}} = (Z_1 - Z_0) \cdot q,$$

(в нашем примере $(129 - 125) \cdot 250 = 1000$ тыс. руб.).

Вычтя из фактической экономии плановую, получим *сверхплановую экономию (перерасход)*:

$$\begin{aligned} (Z_1 - Z_0) \cdot q_1 - (Z^{\wedge} - Z_0) \cdot q_{пл} &= (129 - 125) \\ &\cdot 250 - (120 - 125) \cdot 300 = 1000 - (-1500) \\ &= 2500 \text{ тыс.руб.} \end{aligned}$$

При изучении динамики себестоимости по группе предприятий, изготавливающих продукцию одного и того же вида, используется индекс переменного состава, индекс фиксированного состава и индекс влияния структурных сдвигов.

Покажем расчет этих индексов на примере следующих данных по условному шахтоуправлению:

ш а х т а	Предыдущий год				Отчетный год				Индекс себе- стои- мости
	Добыча угля, тыс. т	Общие затраты, тыс. руб.	Доля каждой шахты в общей добыче	Себе- стои- мость угля, тыс. руб.	Добыча угля, тыс. т	Общие затраты, тыс. руб.	Доля каждой шахты в общей добыче	Себе- стои- мость угля, тыс. руб.	
	%		d_0	z_0	q_1	$q_1 Z_1$	d_1	z_1	z^1
1	2500	26 250	0,4545	10,5	2560	27 648	0,4089	10,8	1,029
2	3000	30 000	0,5454	10,0	3700	36 260	0,5911	9,8	0,98
<i>Итого</i>	5500	56 250	1,000	10,22 7	6260	63 908	1,000	10,20 9	0,998

Индекс переменного состава:

$$\begin{aligned} \overset{\wedge}{\text{пер.сост}} Z_1 - Z_0 &= X_{г,с1} \cdot 10,8 - 0,4089 + 9,8 - 0,5911 && 10,2089 \\ &= XZ_0 d_0 \cdot 10,5 - 0,4545 + 10,0 - 0,5454 && 10,2272 \\ &= 0,9982. \end{aligned}$$

Индекс фиксированного состава:

$$\begin{aligned} \overset{\wedge}{\text{фикс.сост}} ZZ_1 d_1 &= 10,209 && 10,2089 \\ XZ_0 d_1 &= 10,5 \cdot 0,4089 + 10,0 \cdot 0,5911 && 10,2044 = \\ &= 1,0004. \end{aligned}$$

Индекс влияния структурных сдвигов:

$$ZZ_0 d_1 = 10,2044$$

Взаимосвязь индексов:

$$\overset{\wedge}{\text{лер.сост}} \cdot \overset{\wedge}{\text{фикс.сост}} \cdot \overset{\wedge}{\text{стр.сдв}} \\ (0,9982 = 1,0004 \cdot 0,9978).$$

Следовательно, снижение средней себестоимости 1 т угля в целом по двум шахтам обусловлено главным образом увеличением объема добычи на шахте 2 (ее доля в общем объеме добычи возросла с 0,5454 до 0,5911), на которой в предыдущем году себестоимость была более низкой.

На тех предприятиях, на которых изготавливаются разные виды продукции и в общем выпуске преобладает сравнимая продукция, вычисляются показатели снижения себестоимости сравнимой товарной продукции.

К с р а в н и м о й 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 н е с р а в н и м о й 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 бывает связано с относительно высокими затратами.

Для оценки выполнения плановых заданий и динамики себестоимости сравнимой товарной продукции используют следующие три индекса.

1. *Индекс планового задания:*

$$\overset{\wedge}{\text{пл зад}}$$

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:

$$\overset{\wedge}{\text{пл}} = \overset{\wedge}{\text{пл}} \cdot \overset{\wedge}{\text{Рпл}} - \overset{\wedge}{\text{з}_0} \cdot \overset{\wedge}{\text{Чпл}}$$

2. *Индекс выполнения планового задания:*

$$\overset{\wedge}{\text{вып пл}}$$

$$\frac{\overset{\wedge}{\text{ZZ}} \cdot \overset{\wedge}{\text{q}}}{\overset{\wedge}{\text{пл}}}$$

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:

$$\Delta_{\text{факт}} = \sum_{\text{св}} \text{пл} \cdot q_1 - \sum_{\text{пл}} \text{м} \cdot q_0$$

3. Индекс фактического изменения себестоимости сравнимой товарной продукции:

$$I_{\text{факт}} = \frac{\sum_{\text{св}} \text{пл} \cdot q_1}{\sum_{\text{пл}} \text{м} \cdot q_0}$$

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:

$$\Delta_{\text{факт}} = \sum_{\text{св}} \text{пл} \cdot q_1 - \sum_{\text{пл}} \text{м} \cdot q_0$$

Рассмотрим пример (табл. 10.4).

Т а б л и ц а 10.4

Выпуск и себестоимость продукции
на кожгалантерейной фабрике

Вид продукции	Продано, шт.			Себестоимость, руб.			Общие затраты, млн руб.						
	Отчетный год			Отчетный год			планового выпуска отчетного года по себестоимости изделия			фактического выпуска отчетного года по себестоимости изделия			
	Ч ₀	Ч _{пл}	Ч ₁	З ₀	З _{пл}	З ₁	З ₀	З _{пл}	З ₁	З ₀	З ₁	З _ф	
Сумки	200	210	200	4400	4400	4600	900	945	931	966	900	880	920

Портфели Чемоданы	150	150	140	5000	5000	4800	750	750	750	720	700	700	672
<i>Итого</i> по товарной продукции		100	110		7800	8000			780	800		858	880
В том числе по сравнимой товарной продукции							165	1695	2461	248	1600	243	247
							0	1695	1681	6	160	8	2
							165			168	0	158	159
							0			6		0	2

По плану предусматривалось снизить себестоимость сравнимой товарной продукции на 0,8 %:

$$\frac{\hat{P}_{\text{пл}}}{\underset{\wedge}{\text{пл}}} \cdot 100 - 100 = \frac{1681}{1695} \cdot 100 - 100 = 99,2 - 100 = - 0,8.$$

Если бы в плане сохранился фактический уровень себестоимости предыдущего года, то общие затраты на эту продукцию составили бы 1695 млн руб. Следовательно, абсолютная сумма экономии, предусмотренная планом, равна 1695 - 1681 = 14 млн руб.

Фактическая себестоимость сравнимой продукции снизилась на 0,5 %:

$$\frac{\text{£Z}_{-q}}{\text{£Z}_0-q} \cdot 100 - 100 = \frac{1592}{1600} \cdot 100 - 100 = 99,5 - 100 = - 0,5 \%$$

Абсолютная сумма фактической экономии составила 1600 - 1592 = 8 млн руб. Плановое задание по снижению себестоимости товарной продукции не выполнено:

$$\frac{\text{SZ} \cdot q}{\text{ZZ}_{\text{пл}}-4} \cdot 100 - 100 = \frac{2472}{2438} \cdot 100 - 100 = 101,4 - 100 = 1,4 \%$$

В результате получен перерасход в сумме 2472 - 2438 = 34 млн руб., в том числе по несравнимой продукции: 880 - 858 = 22 млн руб.

10.6. Статистика финансовой деятельности предприятия. 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.

Конечный финансовый результат деятельности предприятия - это **балансовая прибыль** (убыток). 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:

$$ПБ = ПР + ПП + ПВН,$$

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

$$ПР = ВД - З_{\text{пр}} - \text{НДС},$$

где ВД — валовой доход (выручка) от реализации продукции (работ, услуг) в действующих оптовых ценах;

$Z_{\text{пр}}$ — 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 ($Z_{пр}$) реализованной продукции (работ, услуг) включают полную фактическую себестоимость реализованной продукции (работ, услуг), т. е. 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 — это сальдо прибыли (убытков) от реализации продукции (работ, услуг) 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')

$$\text{ЧП} = \text{ПБ}' - \text{Н}'$$

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. 10.5 и 10.6.

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. Наряду с этой абсолютной оценкой рассчитывают также и относительные показатели эффективности хозяйствования — показатели **рентабельности (R)**.

В зависимости от того, какие показатели используются в расчетах, различают несколько показателей рентабельности. В числителе их стоит обычно одна из трех величин: прибыль от реализации (ПР),

балансовая прибыль (ПБ) или чистая прибыль (ЧП). В знаменателе — один из следующих показателей: затраты на производство реализованной продукции, производственные фонды, валовой доход, собственный капитал и др.

Конкретно таким образом рассчитывают следующие показатели.

Рентабельность производства — это отношение балансовой прибыли к средней стоимости производственных фондов:

$$R_{\text{пр}} = \frac{\text{ПБ}}{\text{ПФ}} \quad \text{или} \quad R_{\text{пр}} = \frac{\text{ПБ}}{\Phi + O}$$

где ПФ — средняя стоимость производственных фондов (основных и оборотных средств).

Показатель характеризует размер прибыли на один рубль стоимости производственных фондов.

Выручка от реализации
продукции (работ, услуг) в
действующих ценах без НДС

Себестоимость продукции
(работ, услуг)

Прибыль от реализации продукции
(работ, услуг) и иных материальных
ценностей

Сальдо доходов и
расходов от внереализа-
ционных операций

Балансовая прибыль

Сумма корректировки
балансовой прибыли
для налогообложения

Величина облагаемой налогом прибыли

Налоги с учетом льгот

Чистая прибыль, остающаяся в
распоряжении предприятия

— фонд потребления

— фонд МП

— фонд социального
развития
— отвлечено на благо-
творительные цели
— фонд накопления

- фонд собственности
трудящихся
— страховой фонд
- фонд производственного
развития

Рис. 10.5. Формирование и использование прибыли в условиях
рынка.

Выручка от реализации
продукции (работ, услуг) в
действующих ценах без НДС

Материальные затраты

Доход от реализации
продукции (работ, услуг)

Доход от прочей реализации

Доход от реализации

Сальдо доходов и
расходов от внереали-
зационных операций

Г

Общий доход

Суммы корректировки
для налогообложения

Доход для налогообложения

Налоги с учетом льгот

Чистый доход

Расходы на оплату труда,
отчисления на социальные
нужды, амортизацию и пр.

Т

Чистая прибыль

Фонд потребления

Фонд накопления

Рис. 10.6. Формирование и использование чистого дохода в
условиях рыночной экономики.

Рентабельность основной деятельности — отношение прибыли от реализации к затратам на производство реализованной продукции (работ, услуг):

$$R_{осн д} = \frac{ПР}{\text{---}}$$

Данный показатель позволяет судить, какую прибыль дает каждый рубль производственных затрат.

Рентабельность продукции — отношение прибыли от реализации продукции к выручке от реализации в целом (РП):

$$R_{пр} = \frac{ПР}{РП}$$

Величина $R_{пр}$ показывает, сколько прибыли дает каждый рубль стоимости реализованной продукции.

Рентабельность отдельных изделий — отношение прибыли от реализации продукции конкретного вида к выручке от ее реализации:

$$R_{изд} = \frac{П_{изд}}{Р_{П_{изд}}}$$

В странах с рыночной экономикой для характеристики рентабельности вложений в деятельность того или иного вида рассчитывают **рентабельность собственного капитала** ($R_{СК}$) и **рентабельность основного (авансированного) капитала** ($R_{ОК}$):

$$R_{СК} = \frac{ПБ}{БН}; R_{ОК} = \frac{ПБ}{СК}$$

где БН — среднегодовая стоимость вложений в активы (определяется по данным годового баланса предприятия);

СК — среднегодовая стоимость собственного капитала (определяется также 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).

Для выявления степени влияния этих факторов необходимо произвести пересчет выручки от реализации продукции (работ, услуг) отчетного периода по ценам базисного периода и себестоимости фактически реализованной продукции (работ, услуг) в отчетном периоде по себестоимости также базисного периода. Пример такого пересчета приведен в табл. 10.5.

Т а б л и ц а 1 0 . 5

Факторы, влияющие на прибыль от реализации продукции
(работ, услуг)

Показатель	За предыдущий период	фактически по ценам и' себестоимости предыдущего периода	Фактически за отчетный период
Выручка от реализации продукции (работ, услуг) в оптовых ценах предприятия, тыс. руб. Полная себестоимость продукции, тыс. руб. Прибыль, тыс. руб.	6604 5080 1524	7534 4364 3170	13 506 9 910 3 596

Из данных табл. 10.5 видно, что прибыль от реализации продукции (работ, услуг) по сравнению с предыдущим периодом увеличилась на 2072 тыс. руб. Это изменение находим следующим образом:

$$\Delta\P = \Pi, - \Pi_0 = 3596 - 1524 = 2072 \text{ тыс. руб.}$$

Здесь ДП — изменение прибыли от реализации продукции (работ, услуг);

$\Pi,$ — прибыль отчетного периода; Π_0 — прибыль базисного периода.

Задача статистики состоит в оценке влияния на этот результат каждого из четырех вышеназванных факторов.

1. Влияние изменения цен (тарифов) (ДП(P)):

$$\text{ДП}(P) = E_{q,P} - Z_{q,P_0}$$

Сопоставим выручку от фактической реализации продукции (работ, услуг) в текущих ценах ($L_{q,P}$) с выручкой от фактической реализации продукции (работ, услуг) в ценах предыдущего периода:

$$\text{ДП}(P) = 13\,506 - 7\,534 = +5\,972 \text{ тыс. руб.}$$

Следовательно, в результате повышения цен (тарифов) на реализованную продукцию предприятие получило дополнительно 5972 тыс. руб. прибыли.

2. Влияние изменения себестоимости реализованной продукции (работ, услуг) ($AU(Z)$) определим, сопоставляя фактические затраты на реализованную продукцию (работы, услуги) ($E_{q,Z}$) с условными затратами на ту же продукцию по себестоимости предыдущего периода:

$$AU(Z) = X_{q,Z} - L_{q,Z} = 9\,910 - 4\,364 = +5\,546 \text{ тыс. руб.}$$

Увеличение себестоимости на 5546 тыс. руб. привело к снижению прибыли по предприятию в том же размере.

3. Влияние изменение объема реализации продукции (работ, услуг) ($An(q)$).

Для определения влияния этого фактора вычислим индекс физического объема реализации (I_q):

$$I_q = \frac{I_{q,P_0}}{Z_{q,P_0}} = \frac{7534}{6604} = 1,140882, \text{ или } 114,0882 \%$$

Объем реализованной продукции (работ, услуг) вырос на 14,09 %. Следовательно, и прибыль за счет этого фактора увеличилась в той же пропорции. Расчет произведем следующим образом:

$$An(q) = n_0(I_q - 1) = 1524 \cdot 0,140882 = 214,6 \text{ тыс.руб.} = 215 \text{ тыс.руб.}$$

4. Влияние изменения структуры реализованной продукции (работ, услуг).

Определяя влияние на изменение прибыли этого фактора, будем рассуждать следующим образом. При сохранении ассортимента реализованной продукции (работ, услуг) на уровне предыдущего периода в каждой тысяче рублей реализации должно содержаться

$$\frac{6604}{6604} = 0,2307692 \text{ тыс. руб.}$$

прибыли; при фактическом ассортименте это соотношение составило

$$\frac{3170}{7534} = 0,4207592 \text{ тыс. руб.,}$$

т. е. на 0,18999 тыс. руб. больше. Исходя из фактического объема реализации в ценах предыдущего периода, получаем следующее влияние изменения ассортимента на сумму прибыли:

$$\begin{aligned} \text{ДП(стр.)} &= \left[\frac{\text{ЕП}}{\text{П}_0} \cdot \frac{3170}{7534} - \frac{1524}{7534} \right] \cdot 7534 \\ &= \left[\frac{6604}{7534} - \frac{1524}{7534} \right] \cdot 7534 \\ &= (0,4207592 - 0,2307692) \cdot 7534 = (+ 0,18999) \cdot 7534 = 1431 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

Влияние всех рассмотренных факторов на изменение общей суммы прибыли от реализации продукции (работ, услуг) отражено в табл. 10.6.

Т а б л и ц а 10.6

Влияние факторов, обуславливающих изменение прибыли от реализации продукции (работ, услуг) в отчетном периоде

Фактор	Влияние фактора, тыс. руб.
Изменение оптовых цен себестоимости продукции	+ 5972 - 5546 +
Изменение ассортимента продукции	1431 + 215
Изменение объема продукции	

Данные табл. 10.6 показывают, что сумма прибыли увеличилась главным образом вследствие изменения объема и ассортимента реализованной продукции. Общее изменение прибыли составило + 2072 тыс. руб.

Как уже говорилось, прибыль является основным показателем, характеризующим финансово-хозяйственную деятельность предприятия. Однако по одному этому показателю, взятому изолированно, нельзя сделать обоснованных выводов об уровне рентабельности. Прибыль в 2 млн руб. может быть прибылью

разных по масштабам деятельности и размерам вложенного капитала предприятий. Соответственно и степень относительной весомости этой суммы будет неодинаковой. Поэтому при анализе рентабельности используют показатели, характеризующие размер прибыли на один рубль использованных ресурсов или произведенных затрат. Чаще всего анализ рентабельности проводится по показателям:

рентабельности производства, рассчитанной как отношение балансовой прибыли к среднегодовой стоимости основных производственных фондов и материальных оборотных средств (запасов и затрат);

рентабельности реализованной продукции, исчисленной как отношение прибыли от реализации продукции к стоимости реализованной продукции в оптовых ценах предприятия.

В число факторов, влияющих на рентабельность производства, входят рентабельность реализованной продукции, фондоемкость продукции (фондоотдача), коэффициент закрепления оборотных средств (оборачиваемость оборотных средств).

Для выявления влияния указанных факторов преобразуем формулу расчета рентабельности производства:

ПБ

Разделим и числитель, и знаменатель на сумму выручки от реализации продукции:

$$R_{np} = \frac{\frac{ПБ}{Ф}}{\frac{О}{F + K_e} \cdot \frac{R}{1} \cdot \frac{R}{1}}$$

РП
R
R
Ф
О
F + K_e
1
1

РП
РП
Н
К

Получаем R — рентабельность реализованной продукции, или долю прибыли на 1 руб. реализованной продукции; F_e — фондоемкость, которую можно получить и как 1 / Н; Н — уровень фондоотдачи; K_з — коэффициент закрепления, который может быть найден и как 1 / К; К — коэффициент оборачиваемости.

Изучение факторов, влияющих на показатель рентабельности производства, производится в динамике (в сравнении с данными за

предыдущие годы). Оценивая влияние названных факторов, следует выполнить следующие расчеты.

Общее изменение рентабельности производства (AR_{np}):

$$A_{np}^{r_{np}} - r_{np0}$$

$$\begin{matrix} + & - & & + \\ \mathbf{H,} & \mathbf{K,} & \mathbf{H_0} & \mathbf{K_0} \end{matrix}$$

В том числе:

1) *вследствие изменения рентабельности продукции —*

$$AR_{np}(R) = \frac{R_1}{H_1 K_1} - \frac{R_0}{H_0 K_0} = R_{np-0}$$

2) *вследствие изменения фондоемкости продукции (фондоотдачи):*

$$AR_{np}(H) = \frac{R_1}{H_1 K_1} - \frac{R_1}{H_0 K_1}$$

3) *вследствие изменения коэффициента закрепления (оборачиваемости) оборотных средств:*

$$AR_{np}(K) = \frac{R_1}{H_1 K_1} - \frac{R_1}{H_1 K_0}$$

$$\mathbf{H,} \quad \mathbf{K,} \quad \mathbf{H,} \quad \mathbf{K_0}$$

Суммарная величина влияния трех факторов даст общее изменение рентабельности производства:

$$AR_{np} = AR_{np}(R) + AR_{np}(H) + AR_{np}(K)$$

Рассмотрим изложенную методику анализа на конкретном примере (табл. 10.7).

Уровень рентабельности производства за отчетный год повысился на 0,84 пункта: $AR_{np} = 12,93 - 12,09 = 0,84$.

Влияние отдельных факторов было следующим.

1. Увеличение рентабельности реализованной продукции (работ, услуг) привело к росту уровня рентабельности

производства на 0,31 коп. на каждый рубль использованных ресурсов:

$$AR_{\text{пр}}(R) = \frac{12,64}{88,26 + 13,66} - \frac{12,32}{88,26 + 13,66} = 0,31 \text{ коп.}$$

2. Снижение фондоемкости, т.е. увеличение фондоотдачи основных производственных фондов, привело к повышению рентабельности производства на 0,47 коп. на каждый рубль:

$$AR_{\text{пр}}(H) = \frac{12,64}{84,52 + 13,66} - \frac{12,64}{88,26 + 13,66} = 0,47 \text{ коп.}$$

Т а б л и ц а 1 0 . 7

Рентабельность производства и определяющие ее факторы по предприятию за год

Показатель	Усл. обозначение	Предыдущий год	Отчетный год
1. Выручка от реализации продукции (работ, услуг) в оптовых ценах (без НДС), тыс. руб.	РП	212 352	223 430
2. Балансовая прибыль, тыс.руб.	ПБ	26 164	28 238
3. Среднегодовая стоимость ОПФ, тыс. руб.	Ф	187 428	188 836
4. Среднегодовая стоимость МОС, тыс. руб.	6	29 014	29 480
5. Среднегодовая стоимость ОПФ и МОС, тыс. руб.	Ф+О	216 442	218 316
6. Фондоемкость продукции (стр.3:стр.1), коп. на 1 руб.	1/Н	88,26	84,52
7. Коэффициент закрепления (стр.4:стр.1), коп. на 1 руб.	1/К	13,66	13,19
8. Рентабельность продукции (стр.2:стр.1), коп. на 1 руб.	R	12,32	12,64
9. Рентабельность производства (стр.2:стр.5 или стр. 8 / (стр. 6 + стр. 7)), коп.		12,09	12,93

3. Уменьшение коэффициента закрепления материальных оборотных средств, т. е. ускорение их оборачиваемости, привело к увеличению рентабельности производства на 0,06 коп.:

$$AR_{np}(K) = \frac{12,64}{88,26 + 13,66} - \frac{12,64}{84,52 + 13,66} = 0,06 \text{ коп.}$$

Таким образом, общее увеличение рентабельности по всем проанализированным факторам

$$AR_{np} = 0,31 + 0,47 + 0,06 = 0,84 \text{ коп.}$$

на каждый рубль использованных ресурсов.

Таково общее изменение рентабельности производства по сравнению с данными за предыдущий год (12,93 - 12,09 = 0,84 коп.)

Рентабельность отдельных изделий зависит от их рыночных цен и себестоимости.

Влияние этих факторов рассмотрим на следующем примере (табл. 10.8).

Т а б л и ц а 10.8

Влияние рыночной цены и себестоимости изделия на его рентабельность

Показатель	Предыдущий год	Отчетный год	Отклонение (+, "-)
Рыночная цена, руб. Полная себестоимость, руб. Прибыль, руб. Рентабельность, %	20 000 15 000 5 000 25	23 290 17 000 6 290 27	+ 3290 + 2000 + 1290 + 2

Рентабельность изделия увеличилась на 2 %, на это изменение оказало влияние повышение цены и удорожание себестоимости. Для определения влияния каждого фактора произведем следующие расчеты.

$$1. AR(P) = R_1 - R_0 = \frac{P_1}{C_1} - \frac{P_0}{C_0} \cdot 100 - R_0,$$

где $AR(P)$ — изменение рентабельности изделия в результате изменения цены;

R_1 — условная рентабельность изделия при базисной себестоимости и цене отчетного года; 23 290 - 15 000

$$AR(P) = \left(\frac{23\,290}{15\,000} - \frac{20\,000}{15\,000} \right) \cdot 100 - 25,0 = 35,6 - 25,0 = 10,6 \text{ \%}.$$

Следовательно, увеличение рыночной цены привело к повышению рентабельности изделия на 10,6 %.

2. $AR(Z) = R_i - R_j = 27,0 - 35,6 = - 8,6 \%$.

Увеличение себестоимости изделия снизило его рентабельность на 8,6 %.

Общее изменение рентабельности по обоим факторам составило (%): $10,6 + (- 8,6) = 2$, что соответствует данным табл. 10.8. (Заметим, что альтернативный вариант анализа дает $AR(P) = 12 \%$ и $AR(Z) = - 10 \%$.)

Рентабельность продукции необходимо анализировать в динамике за ряд лет, выявляя влияние соответствующих факторов.

Глава 11. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ

11.1. 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 как характеристика благосостояния народа является важнейшим элементом более широкого понятия «образ жизни».

Основные задачи и направления статистического изучения уровня жизни следующие:

- 1) общая и всесторонняя характеристика социально-экономического благосостояния населения;
- 2) оценка степени социально-экономической дифференциации общества, степени различий по уровню благосостояния между

отдельными социальными, демографическими и иными группами населения;

3) анализ характера и степени влияния различных социально-экономических факторов на уровень жизни, изучение их состава и динамики;

4) выделение и характеристика малообеспеченных слоев населения, нуждающихся в социально-экономической поддержке.

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 (ВНП, 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.

В 1988 г. Госкомстатом СССР была принята «Система статистических показателей социально-экономического развития СССР», имеющая в своем составе раздел «Социальное развитие»

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

*1*Единая статистическая информационная система. Ч. 1: Система статистических показателей социально-экономического развития СССР. М.: Госкомстат СССР, 1988.

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 России². 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 с методической точки зрения и данная система показателей не выглядит завершенной. Так, в нее включены и используются на практике два близких по содержанию показателя: прожиточный минимум и минимальный потребительский бюджет. Согласно методическим пояснениям, «прожиточный минимум — это уровень дохода, обеспечивающий приобретение минимального набора материальных благ и услуг», а «минимальный потребительский бюджет — это стоимость набора материальных благ и услуг, соответствующего прожиточному минимуму»³. Из этих определений неясно, в чем, собственно, здесь разница и почему в публикациях величина второго показателя оказывается в 3 — 4 раза больше, чем первого. Однако все становится понятно, если учесть, что конкретная методика расчета прожиточного минимума была разработана в 1992 г., на пять лет позднее, чем минимального потребительского бюджета, и рассчитана «на короткий кризисный период времени»⁴. Расчет прожиточного минимума ведется по десяти показателям минимума потребления продуктов питания с добавлением также минимальных остальных расходов на базе косвенных расчетов. Расчет же минимального потребительского бюджета не только основан на учете значительно большего числа

²Суринов А. Основные показатели уровня жизни населения в условиях рыночной экономики // Вестник статистики. 1992. № 12. С. 11-15.

³Вестник статистики. 1992. № 12. С. 14.

⁴Порог выживаемости // Аргументы и факты. 1993. № 4.

показателей, но и сами нормативы минимального потребления значительно выше (например, по мясу и мясопродуктам более чем в два раза).

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.).

С юридической точки зрения доходы делятся на законные и незаконные, получаемые в рамках теневой экономики. К последним относят доходы, получаемые от не зарегистрированной в установленном порядке деятельности, укрываемые от налогообложения и контроля со стороны государства.

Для измерения уровня и структуры доходов населения используется ряд показателей, характеризующих их в различных аспектах. Одним из основных показателей является *объем личных доходов населения* — все виды доходов населения, полученных в денежной форме или в натуре. Этот показатель может быть рассчитан прямым путем для отдельных домохозяйств на основе статистики семейных бюджетов, однако он не отражает ни общих, ни реальных доходов 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. Во-первых, владельцы дохода могут в окончательном виде располагать лишь частью номинального дохода, так как должны уплатить индивидуальные налоги и сделать другие обязательные

⁵ Например, премии, комиссионные, отпускные, чаевые, различные надбавки и т. п.

отчисления. Вычитая из *личных номинальных доходов* (ЛНД) налоги, обязательные платежи и взносы в общественные организации (НП), находят *личные располагаемые доходы* (ЛРД) населения — ту часть личных доходов, которую владельцы их направляют на потребление и сбережение:

$$\text{ЛРД} = \text{ЛНД} - \text{НП}. \text{ Доля этой части в общем объеме доходов}$$

$$\text{составит } \frac{\text{ЛРД}}{\text{ЛНД}} = \frac{\text{ЛНД} - \text{НП}}{\text{ЛНД}}$$

Во-вторых, между номинальными и реальными величинами доходов могут быть существенные расхождения в связи с изменением *покупательной способности денег* — показателя, обратного уровню цен. Реальное значение показателя дохода приобретают, если для расчетов используются постоянные цены либо их изменение учитывается (компенсируется) с помощью индексов покупательной способности денег ($I_{\text{ПСд}}$) или индексов цен на потребительские товары и услуги ($I_{\text{р}}$). С поправкой на изменение потребительских цен рассчитывается величина *реальных располагаемых доходов* населения:

$$\text{РРД} = (\text{ЛНД} - \text{НП}) \cdot I_{\text{ПСд}} = \text{ЛНД} \cdot I_{\text{ПСд}} - \text{НП} \cdot I_{\text{ПСд}}$$

где $I_{\text{ПСд}} = \frac{1}{I_{\text{р}}}$

Аналогично рассчитываются *реальные общие доходы* (РОД) населения — как совокупные доходы (СДН) с поправкой на покупательную способность денег:

$$\text{РОД} = \text{СДН} \cdot I_{\text{ПСд}} = \frac{\text{СДН}}{I_{\text{р}}}$$

Для характеристики динамики этих показателей строятся соответствующие индексы, например *индекс реальных располагаемых доходов*:

$$I_{\text{РРД}} = \frac{\text{РРД}_1}{\text{РРД}_0} = \frac{\text{ЛНД}_1 \cdot I_{\text{ПСд}1} - \text{НП}_1 \cdot I_{\text{ПСд}1}}{\text{ЛНД}_0 \cdot I_{\text{ПСд}0} - \text{НП}_0 \cdot I_{\text{ПСд}0}}$$

Отсюда следует, что скорость изменения реальных доходов зависит от трех факторов: темпов роста номинальных доходов, изменения ставок налоговых платежей и изменения 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. Исследование 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

2ЧРо

Результат, называемый также *индексом стоимости жизни*, показывает, насколько больше средств население стало тратить на покупку продуктов питания, товаров и услуг (т. е. на потребительские расходы) в текущем периоде по сравнению с базисным, если бы при изменении цен уровень потребления остался прежним, базисным. 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 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: хлебобулочные изделия; картофель; овощи; фрукты и ягоды; мясопродукты; молокопродукты; рыбопродукты; яйца; сахар и кондитерские изделия; масло растительное, маргарин. Наборы рассчитаны как для отдельных категорий населения, так и по отдельным территориальным зонам России, выделенным с учетом природно-климатических условий (табл. 11.1).

Т а б л и ц а 11.1

Наборы прожиточного минимума продуктов питания по России и Новосибирской области (кг на душу в год)

Продовольственная группа	РФ	НСО	Продовольственная группа	РФ	НСО
Хлебопродукты	130,8	134,6	Мясопродукты	26,6	27,1
Картофель	124,2	134,8	Рыбопродукты	11,7	10,9
Овощи	94,0	83,7	Молокопродукты	212,4	221,6
Фрукты и ягоды	19,4	15,6	Яйца, шт.	151,4	154,5
Сахар и кондитерские изделия	20,7	21,4	Масло растительное, маргарин	10,0	10,1

Стоимостная оценка расходов бюджета прожиточного минимума на продукты питания осуществляется путем оценки натурального набора по каждой группе товаров в средних ценах покупки соответствующих товаров. Средние цены определяются по данным статистики домашних хозяйств.

Общая величина бюджета прожиточного минимума включает в себя помимо расходов на питание расходы на непродовольственные товары, услуги, налоги и другие обязательные платежи и определяется досчетом 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. Если фактические данные по региону отсутствуют, используется ориентировочная структура расходов (табл. 11.2).

Т а б л и ц а 11.2

Ориентировочная структура расходов бюджета прожиточного минимума по России и Новосибирской области

Статья расходов	РФ	НСО
На питание	68,3	67,4
На непродовольственные товары	19,1	19,7
На услуги	7,4	7,5
На налоги	5,2	5,4
<i>Итого</i>	100,0	100,0

11.2. Показатели статистики доходов населения

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.

Анализ проводится в разрезе отдельных социально-демографических и доходных групп населения, в территориальном аспекте, а также с использованием детальных стоимостных оценок по видам и способам потребления.

Величины доходов и расходов населения не только характеризуют бюджеты семей, но используются, кроме того, для построения балансов денежных доходов и расходов населения и определения показателей счета домашнего хозяйства в системе национальных счетов.

В качестве иллюстрации приведем некоторые показатели, характеризующие уровень жизни и доходы населения России в 1994 г. Номинальные денежные доходы населения за январь — сентябрь 1994 г. по сравнению с тем же периодом 1993 г. увеличились в 5,7 раза, но реальные располагаемые доходы возросли лишь на 15 %. Структура денежных доходов населения за девять месяцев 1994 г. была следующей: оплата труда — 49,9 %; пенсии, пособия, стипендии и другие социальные трансферты — 15,5 %, доходы от предпринимательской деятельности, дивиденды по вкладам и акциям и другие доходы — 34,6 %. По сравнению с соответствующим периодом 1993 г. произошло значительное перераспределение в структуре денежных доходов в сторону увеличения доли доходов от предпринимательской деятельности и от собственности при адекватном снижении удельного веса доходов в виде оплаты труда: соответствующие показатели 1993 г. составляли 64,1; 15,8 и 20,1 %.

Распределение населения Российской Федерации по размеру среднедушевого денежного дохода в январе — сентябре 1994 г. характеризуют данные табл. 11.3.

Т а б л и ц а 11.3

Среднедушевой денежный доход в месяц, тыс. руб.	Население		Семьи	
	млн чел.	% к итогу	млн чел.	% к итогу
До 20,0	1,0	0,7	0,3	0,6
20,1 — 40,0	8,1	5,4	2,5	5,0
40,1 — 60,0	14,3	9,6	4,4	8,8
60,1 — 120,0	46,3	31,2	14,4	28,8
120,1 — 180,0	31,6	21,3	10,4	20,8
180,1 — 240,0	18,8	12,7	6,3	12,6
240,1 — 300,0	11,1	7,5	4,2	8,4
300,1 — 360,0	6,8	4,6	2,9	5,8
360,1 — 420,0	4,3	2,9	1,8	3,6
420,1 — 480,0	2,7	1,8	1,2	2,4
480,1 — 540,0	1,8	1,2	0,8	1,6
Свыше 540,0	1,6	1,1	0,8	1,6
<i>Итого</i>	148,4	100,0	50,0	100,0

Дефицит дохода в этот период составлял 3,7 % по отношению к общему объему денежных доходов, или в абсолютном выражении 7,5 трлн руб. по России.

Перераспределение общего объема денежных доходов среди различных групп населения за девять месяцев 1994 г. складывалось в пользу высокодоходных групп, следствием чего явился рост дифференциации доходов населения, которая в сентябре была примерно в 1,2 раза выше, чем в начале года. Это хорошо видно по данным табл. 11.4.

Т а б л и ц а 11.4

Распределение общего объема денежных доходов по 20
%-м доходным группам населения, %

Группа населения	Январь — сентябрь	
	1993 г.	1994 г.
I (с наименьшими доходами)	6,9	5,7
II	11,9	10,5
III	16,8	15,7
IV	23,6	23,1
V (с наивысшими доходами)	40,8	45,0
<i>Итого</i>	100,0	100,0
Коэффициент концентрации доходов (индекс Джини)	0,359	0,402
Соотношение доходов 10 %-х групп населения, наиболее и наименее обеспеченного	10,7	13,5

Отношение среднедушевого денежного дохода в январе — сентябре 1994 г. к величине прожиточного минимума за этот период (74,1 тыс. руб.) равнялось 2,3. При этом доходы 23,4 % населения (34,7 млн чел.) были ниже величины прожиточного минимума (т. е. уровня бедности), а доходы более 10 % населения не достигли стоимости продуктового набора, которая при оценке прожиточного минимума составила 50,6 тыс. руб.

Структура использования доходов населения в 1994 г. характеризовалась следующими данными (табл. 11.5).

Т а б л и ц а 11.5

Структура использования денежных доходов населения
России в 1994 г., %

Направление использования доходов	I квартал	III квартал
Покупка товаров и оплата услуг	71,7	64,5
Оплата обязательных платежей и взносов	6,5	8,1
Накопление сбережений во вкладах и ценных бумагах	6,2	6,4
Покупка валюты	11,7	16,4
Прирост денег на руках	3,9	4,6

Таким образом, изменились не только объем накоплений в сторону увеличения, но и отношение к формам накопления денежных средств — прежде всего в пользу покупки валюты.

О Г Л А В Л Е Н И Е

Предисловие.....	3
Часть I. ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ	
Глава 1. ПРЕДМЕТ И МЕТОД СТАТИСТИКИ	4
1.1. Предмет, метод и основные категории статистики как науки.....	4
1.2. Органы государственной статистики Российской Федерации	9
Глава 2. СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ	12
2.1. Основные этапы статистического исследования	12
2.2. Статистическое наблюдение — первый этап статистического исследования	13
2.3. Программно-методологические и организационные вопросы статистического наблюдения	14
2.4. Формы, виды и способы наблюдения.....	16
2.5. Понятие выборочного наблюдения, отбор единиц в выборочную совокупность.....	18
2.6. Определение ошибок выборки.....	22
2.7. Определение численности выборки.....	26
2.8. Распространение выборочных результатов.....	28
Глава 3. СВОДКА И ГРУППИРОВКА ДАННЫХ СТАТИСТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ.....	29
3.1. Сводка статистических данных	29

3.2. Группировка статистических данных.....	30
---	----

3.3. Многомерные группировки в статистике.....	38
3.4. Статистические таблицы	48
3.5. Статистические графики.....	51
Глава 4. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	59
4.1. Понятие абсолютной и относительной величины в статистике	59
4.2. Виды и взаимосвязи относительных величин	61
4.3. Средние величины. Общие принципы их применения.....	68
4.4. Расчет средней через показатели структуры.....	77
4.5. Расчет средней по результатам группировки. Свойства средней арифметической.....	80
4.6. Структурные средние	82
4.7. Показатели вариации	84
Глава 5. ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЯВЛЕНИЙ	91
5.1. Ряды динамики. Классификация.....	91
5.2. Правила построения рядов динамики.....	93
5.3. Показатели анализа рядов динамики.....	95
5.4. Структура ряда динамики. Проверка ряда на наличие тренда	100
5.5. Анализ сезонных колебаний.....	106
5.6. Анализ взаимосвязанных рядов динамики.....	109
Глава 6. ИНДЕКСЫ.....	111
6.1. Индивидуальные индексы и их применение в экономическом анализе	111
6.2. Общие индексы и их применение в анализе.....	113
6.3. Общие индексы как средние из индивидуальных индексов.....	116
6.4. Индексный анализ итогового показателя.....	117
6.5. Индексы при анализе структурных изменений.....	120
6.6. Индексы средних величин.....	124
6.7. Территориальные индексы.....	125
Глава 7. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ.....	128
7.1. Основные понятия корреляционного и регрессионного анализа	128
7.2. Парная корреляция и парная линейная регрессия	131
7.3. Множественная линейная регрессия.....	134
7.4. Нелинейная регрессия. Коэффициенты эластичности.....	135
7.5. Множественная корреляция.....	137

7.6. Оценка значимости параметров взаимосвязи.....	138
7.7. Непараметрические методы оценки связи.....	139

Часть II. СТАТИСТИКА В ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ Глава 8.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРАНЫ.....	148
-------------------------------------	-----

8.1. Статистика национального богатства и национального имущества.....	148
8.2. Показатели статистики основных производственных фондов	152
8.2.1. Основные фонды и их статистическое изучение	152
8.2.2. Показатели наличия и структуры основных производственных фондов. Виды их оценки.....	153
8.2.3. Показатели состояния и динамики основных производственных фондов	158
8.2.4. Показатели использования основных производственных фондов и фондовооруженности труда.....	161
8.3. Состав, наличие и использование парка оборудования	165
8.4. Показатели объема, структуры и использования запасов материальных ценностей	170
8.4.1. Ресурсы и запасы материальных ценностей	170
8.4.2. Показатели объема и структуры запасов материальных ценностей	171
8.4.3. Показатели использования запасов материальных ценностей	173
8.5. Показатели финансовых ресурсов	177
8.5.1. Баланс финансовых ресурсов	177
8.5.2. Статистика государственного бюджета	179
8.5.3. Банковская статистика.....	180
8.5.4. Статистика денежного обращения	182
8.6. Методы исчисления и анализа общественного продукта и национального дохода	184
8.7. Баланс народного хозяйства и система национальных счетов.....	192

Глава 9. СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УСЛОВИЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА.....	196
--	-----

9.1. Население как субъект и объект экономической деятельности. Показатели оценки демографической ситуации территории.....	196
9.2. Показатели состояния и охраны окружающей среды.....	215

9.2.1. Система показателей статистики окружающей среды	215
9.2.2. Показатели состояния окружающей среды	216
9.2.3. Показатели охраны окружающей среды	217

Глава 10. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКЦИИ, ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА.....	219
--	-----

10.1. Показатели статистики производства материальных благ и услуг	219
10.1.1. Статистический учет промышленной продукции	219
10.1.2. Статистический учет продукции сельского хозяйства	226
10.1.3. Статистический учет продукции капитального строительства	228
10.1.4. Статистический учет продукции отраслей сферы обращения	232
10.2. Трудоустройство и занятость населения	241
10.2.1. Классификация рабочей силы по экономической активности и статусу в занятости	241
10.2.2. Показатели трудоустройства и занятости населения.....	245
10.2.3. Баланс трудовых ресурсов.....	249
10.3. Показатели использования рабочего времени. Фонды рабочего времени	252
10.4. Производительность труда. Основные показатели и методы расчета	261
10.5. Себестоимость продукции и структура затрат на производство	264
10.5.1. Показатели себестоимости продукции	264
10.5.2. Анализ структуры затрат на производство.....	273
10.6. Статистика финансовой деятельности предприятия. Показатели прибыли и рентабельности	282

Глава 11. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ.....	296
--	-----

11.1. Статистика потребления материальных благ и услуг.....	296
11.2. Показатели статистики доходов населения.....	304

Учебное издание

Харченко Лия Петровна Долженкова Валентина
Григорьевна Ионин Владимир Георгиевич и др.

Статистика
Курс лекций

Редактор Б. Б. *Игнатьева* Корректор *Е. С. Иванова*
Оригинал-макет подготовлен *Ю.Н. Матюшкиной*

Подписано в печать 25.08.97 г. Формат 60х90/16 Гарнитура
Прагматика. Усл. печ. л. 19,5. Уч.-изд. л. 19,0 Печать
офсетная. Доп. тираж 4000 экз. Заказ № 1506

Лицензия ЛР № 020373 от 22.01.92 г. Новосибирская
государственная академия экономики и управления 630016,
Новосибирск, ул. Каменская, 56

Лицензия ЛР № 070824 от 21.01.93 г

Издательский Дом "ИНФРА-М"
127214, Москва, Дмитровское ш., 107

Отпечатано в ГУП ИПК "Ульяновский Дом печати" 432601, г.
Ульяновск, ул. Гончарова, 14

ISBN S-flbSSS-3flS-3

9785862253825