

Э. К. Васильева
В. С. Лялин

Статистика

Учебник



Э. К. Васильева
В. С. Лялин

Статистика

*Рекомендовано Министерством образования
Российской Федерации в качестве **учебника**
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по экономическим специальностям*

*Рекомендовано Учебно-методическим центром
«Профессиональный учебник» в качестве **учебника**
для студентов высших учебных заведений, обучающихся
по специальностям экономики и управления (080100)*



Москва • 2012

УДК 311(075.8)
ББК 65.051я73-1
В19

Рецензенты:

д-р экон. наук, проф. *М.А. Клунт*
(Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов);
д-р экон. наук, главный научный сотрудник
Института экономики РАН *И.А. Погосов*

Главный редактор издательства
кандидат юридических наук,
доктор экономических наук *Н.Д. Эриашвили*

Васильева, Эвелина Карловна.

В19 Статистика: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления (080100) / Э.К. Васильева, В.С. Лялин. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 399 с.

Л. Лялин, Вячеслав Сергеевич.

ISBN 978-5-238-01192-9

Агентство СІР РГБ

Учебник подготовлен в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и включает три раздела: общую теорию статистики, социально-экономическую статистику и статистику предприятий.

Материал изложен в доступной форме, математико-статистический аппарат сопровождается примерами расчетов, основанных, как правило, на фактических данных.

Для студентов, обучающихся по специальностям экономики и управления (080100), аспирантов и преподавателей экономических вузов. Может быть полезен руководителям предприятий и организаций.

ББК 65.051я73-1

ISBN 978-5-238-01192-9 © ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮНИТИ-ДАНА, 2003, 2007

Воспроизведение всей книги или какой-либо ее части любыми средствами или в какой-либо форме, в том числе в Интернет-сети, запрещается без письменного разрешения издательства.

© Оформление «ЮНИТИ-ДАНА», 2007

От авторов

Профессия экономиста увлекательна и сложна. В какой бы конкретной сфере он ни работал, ему необходимо обладать комплексом таких качеств, как:

- глубокое знание фундаментальных положений экономической теории;
- вкус к поиску нестандартных решений, развитая интуиция аналитика, творческий азарт исследователя, тонкое чувство внутреннего видения единства многообразного и противоречивого окружающего мира и скрытых механизмов поддержания этого единства;
- безупречное владение современными инструментами и технологиями работы с информацией, составляющей первооснову познания закономерностей социально-экономических отношений, что необходимо для эффективного управления общественными процессами на микро-, мезо- и макроуровнях.

Восхождение экономиста к профессиональному мастерству — длительный, постоянно усложняющийся, планомерный процесс обучения и практического тренинга. Основу этого процесса составляет усвоение знаний, содержащихся в широком круге научных дисциплин, изучение которых предусмотрено программами подготовки специалистов высшей квалификации в вузах России.

Учебные дисциплины взаимно дополняют друг друга и, в конечном счете, полученные студентами знания формируют профессиональный потенциал экономиста.

Статистика, научно-методологические основы которой изложены в этом учебнике, является одной из обязательных дисциплин при подготовке экономистов. Именно статистика наряду с бухгалтерским учетом и информатикой закладывает основы теоретических знаний и практических навыков работы с информацией, без которых невозможно ни полноценно участвовать в формировании баз данных и потоков числовой информации, ни быть грамотным пользователем социально-экономической информации.

Статистика — многоотраслевая наука, многообразен и перечень конкретных знаний в сфере статистики, необходимых будущим и уже состоявшимся специалистам разного профиля.

Отечественный рынок учебной литературы по статистическим дисциплинам предлагает многочисленные и многообразные издания. Это позволяет читателю найти ту книгу, которая отвечает именно его запросам. Наш учебник адресован тем, кому важно в одной работе получить информацию по всем наиболее значимым

разделам статистической науки. Материал изложен в доступной форме, математико-статистический аппарат сопровождается примерами расчетов. Значительная часть числовых примеров представлена фактическими данными, что, как надеются авторы, повысит познавательную ценность и облегчит усвоение учебного материала.

Учебник включает три раздела: общая теория статистики; макроэкономическая статистика; статистика предприятия. Каждая глава завершается тестовыми заданиями для самоконтроля уровня усвоения темы. В конце учебника приводятся глоссарий и список рекомендуемой литературы.

РАЗДЕЛ I

ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ



Глава 1

Предмет, метод и задачи статистики

1.1. Зарождение и развитие статистики в мире и в России

Статистика, как и многие другие науки, возникла под влиянием практических потребностей людей. С образованием государства появилась необходимость в статистической практике, т.е. в сборе сведений о численности населения, о наличии земель, об имущественном положении народа, о хозяйственной жизни государства.

Учетом и статистикой занимались еще в глубокой древности. В частности имеются сведения об учете населения по полу и возрасту, проводившемся в Китае более чем за 2 тыс. лет до н.э. Несколько тысячелетий назад проводился элементарный учет численности населения и имущественного положения граждан в Древнем Риме и Египте. Так, в V в. до н.э. учет численности войск персидского царя Дария осуществлялся с помощью камней.

В античные времена число родившихся и умерших афинян определялось исходя из приношений богам; мера пшеницы говорила о рождении, а количество мер ячменя позволяло определять число умерших. Имеется немало исторических фактов, свидетельствующих о статистических операциях в Древней Руси.

В столь отдаленные времена осуществлялся лишь сбор статистических сведений, а их обработку и анализ, т.е. зарождение статистики как науки, следует отнести ко второй половине XVII в. Термин «статистика» (немецкий *Statistic*, от итальянского *stator*, позднелатинского *status* — государство) появился в середине XVIII в. и употреблялся в значении слова «государствование»¹. Считается, что впервые термин «статистика» в данном значении был введен в 1749 г. немецким ученым *Г. Ахенвалем*².

Истоком возникновения статистики как науки можно считать «политическую арифметику». Она определяла статистику как количественное описание происходящих в обществе социальных явлений и процессов с использованием «меры, веса и числа». Осново-

¹ О происхождении термина «статистика», о содержании и задачах «государствования» более подробно см.: *Плошко Б.Г., Елисеева И.И.* История статистики: Учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 1990.

² См.: *Ефимова М.Р., Петрова Е.В., Румянцев В.Н.* Общая теория статистики: Учебник. М.: ИНФРА-М, 1998; *Ефимова М.Р., Рябцев В.М.* Общая теория статистики: Учебник. М.: Финансы и статистика, 1991.

положниками школы «политической арифметики» были *Д. Граунт*, *Э. Галлей* и *В. Петти*. Понимание школы «политической арифметики» в основном свелось к демографии с преобладанием вопросов страхования жизни, экономическим и финансовым расчетам.

Бельгийский профессор математики и астрономии *Ламбер Адольф Жак Кетле* (1794—1874) провел обширные статистические исследования различных областей социума. Одно из первых его исследований посвящено закономерностям рождаемости и смертности брюссельского населения. В этой области ученый выявил определенные постоянство и цикличность. Затем А. Кетле пришла мысль воспользоваться тем же статистическим методом для изучения закономерностей преступности. Исследования показали, что число совершенных преступлений и проступков остается из года в год почти неизменным. Стабильна и структура преступности. Свои выводы по данному поводу ученый изложил в фундаментальной работе по социологии — «Человеческие возможности, или опыт социальной физики». Открытия ученого имели огромный общественный резонанс. Развивая эти исследования, статистики *Маури* и *Полетти* установили, что число посягательств на личность изменяется ежегодно не больше чем на 4%, а колебания количества преступлений против собственности достигают не больше 2%. Они доказали, что существует закон, согласно которому колебания цифры преступности не может превысить 10%¹.

По мере совершенствования экономических отношений происходило интенсивное развитие статистики. Сохранилась, например, информация почти трехсотлетней давности о внешнеторговых операциях России на Архангельской ярмарке, статистические данные о которых приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

**Товарооборот западноевропейских купцов
на Архангельской ярмарке в 1710 г. (тыс. руб.)²**

	<i>Импорт</i>	<i>Экспорт</i>
Англичане	513,6	624,4
Голландцы	365,0	399,3
Немцы	351,2	393,6
Датчане	3,4	10,8
Всего	1233,2	1428,1

¹ См.: *Инишаков С.М.* Зарубежная криминология. М.: ИНФРА-М — НОРМА, 1997. С. 34—35.

² *Захаров В.Н.* Западноевропейские купцы в российской торговле XVIII века. М.: Наука, 2005. С. 560.

К концу XIX в. в России уже регулярно собиралась, обобщалась и публиковалась статистическая информация по экономическим, финансовым, демографическим и социальным аспектам жизни страны. Так, в многотомном периодическом издании «Вестник финансов, промышленности и торговли» приводятся сведения об экспорте ряда продовольственных товаров за одиннадцать месяцев 1894 г. (см. табл. 1.2). По материалам таблицы можно определить, каков был уровень цен на продовольствие в конце XIX в. Например, цена одного килограмма составляла: мяса — 30 коп., картофеля — 1 коп., сыра — 38 коп., масла коровьего — 63 коп. Очевидно, что покупательной способности денег соответствовал и уровень доходов населения.

Т а б л и ц а 1.2

Экспорт продовольственных товаров из России за январь-ноябрь 1894 г.¹

<i>Товар</i>	<i>Тыс. пудов</i>	<i>Тыс. руб.</i>
Картофель	1944	370
Овощи	643	327
Мясо свежее	136	638
Сало свиное	29	244
Сыр	27	164
Масло коровье	323	3256
Икра	141	1647
Сахарный песок	3151	11 485
Рыба свежая	122	594

В 1857 г. в России был сформирован Центральный статистический комитет, осуществлявший сбор и обработку информации по основным направлениям экономической деятельности. Наибольшее развитие получили статистика промышленности и сельского хозяйства, торговли и транспорта, финансов, просвещения, здравоохранения.

Значительное внимание уделялось демографической статистике. Регулярно отслеживалось естественное движение населения. В ряде городов были проведены переписи населения. В 1897 г. состоялась первая всеобщая перепись населения Российской империи. Интересно, например, ознакомиться с закономерностью распределения заключенных браков по сезонам года (см. табл. 1.3). В старину нельзя было венчаться во время поста и летом в период напряженных сельскохозяйственных работ. К началу XX в. эти традиции соблюдались менее строго, особенно в городах.

¹ *Вестник финансов, промышленности и торговли*. СПб., 1895. Т. 3. С. 244.

Т а б л и ц а 1.3

Распределение заключенных в России браков по месяцам (%)¹

Месяц	1760—1780 гг. сельское население	1906—1910 гг.	
		сельское население	городское население
Январь	31,5	24,7	16,6
Февраль	21,7	17,5	14,1
Март	—	1,0	1,7
Апрель	3,2	3,6	6,1
Май	8,4	8,1	8,0
Июнь	2,0	4,7	6,2
Июль	5,2	4,1	8,5
Август	0,9	1,9	5,7
Сентябрь	5,2	4,4	7,8
Октябрь	12,4	15,8	13,0
Ноябрь	9,5	15,3	10,3
Декабрь	—	0,9	2,0
Всего	100	100	100

Значительный вклад в развитие теории и практики статистики внесли русские ученые, которым принадлежит бесспорный приоритет в разработке многих теоретических положений статистической науки. Математическая база для применения выборочного наблюдения была разработана в трудах *П.Л. Чебышева*. Вопросы теории математической статистики нашли отражение в трудах *А.А. Чупрова*. Среди ярких представителей русской описательной школы статистики следует назвать *В.Н. Татищеву*, *М.В. Ломоносову*, *К.И. Арсеньеву*.

С 1917 г. начался новый этап развития отечественной статистики. В 1918 г. Совнарком утвердил Положение о государственной статистике. Возглавило государственную статистику Центральное статистическое управление, которое уже в первые годы своего существования выполнило ряд крупных работ, необходимых для решения хозяйственных вопросов. В 1918 г. были проведены: первая перепись промышленности; первая профессиональная перепись; первое обследование бюджетов рабочих. В 1919 г. состоялась 10%-я перепись крестьянских хозяйств, а в 1920 г. — перепись населения.

В эти годы закладывается научная основа построения баланса народного хозяйства, который впервые был составлен на 1923—1924 гг. Были организованы новые и получили развитие ранее существовавшие отрасли статистики: статистика природных ресурсов; статистика материально-технического снабжения; статистика новой

¹ *Миронов Б.Н.* Социальная история России. СПб., 1999. Т. 1. С. 170.

техники. В последующие годы значительные усилия были сосредоточены на проблемах механизации и автоматизации статистических работ во всех звеньях системы. В условиях административно-командной системы управления страной государственная статистика по своим методам и организационным формам в полной мере соответствовала принципам такой модели управления. Адекватным практике статистических работ было также состояние статистической науки.

Политические и экономические реформы конца XX в. в России потребовали серьезной корректировки всей системы государственной статистики. Изменились формы статистической отчетности, стал осуществляться переход на международные стандарты в области статистики, заметно расширилась сфера применения выборочного метода, бóльшую открытость и доступность для пользователей приобрела статистическая информация, состоялся переход на современные информационно-коммуникационные технологии, сформировалась новая область статистических разработок — система национальных счетов. Существенно изменилась, получила новые стимулы к своему развитию и статистическая наука.

1.2. Понятие «статистика».

Предмет и объект статистической науки

Термин «статистика» применяется для обозначения комплексного, сложного по своему содержанию понятия, в котором интегрированы три взаимосвязанных и взаимообусловленных структурных элемента. Статистика как единое целое включает:

1) особую область общественно значимой *профессиональной практической деятельности*, направленной на сбор, обработку и анализ социально-экономической информации на базе применения статистических методов. Продуктом этой деятельности являются массивы числовой информации, соответствующим образом структурированной и представленной в виде, наиболее удобном для пользователя;

2) *отрасль общественной науки*, занимающуюся разработкой теоретических основ и методологии статистики, которые лежат в основе прикладных статистических исследований, всей деятельности в области практической статистики. Запросы практики составляют основной стимул развития статистической науки. Статистическая наука опирается на материалы практики и, обобщая ее опыт, разрабатывает новые теоретические и методологические положения;

3) *массивы статистической информации*, представленные в виде: статистических отчетов; опубликованных в региональных, федеральных, международных статистических сборниках официальных данных о разных сферах общественной жизни; ведомственных и корпоративных материалов статистического учета. Массивы статистической информации составляют конечный продукт профессиональной деятельности в области статистики и формируются путем применения научно обоснованной системы статистических методов.

Статистика как учебная дисциплина, изучаемая в профессиональных образовательных учреждениях, — это прежде всего область научного знания. Однако овладение статистической наукой было бы невозможно без обращения к другим составляющим статистики — к массивам числовой информации, к практике организации статистических работ.

Каждая наука, и статистика в том числе, обладает существенными специфическими особенностями, которые отличают ее от других наук и дают право на самостоятельное существование в качестве особой отрасли знания. Главная особенность любой науки заключается в предмете и объекте изучения, в принципах и методах исследования.

Предметом исследования в статистике являются закономерности массовых социально-экономических явлений и процессов. Чтобы познать закономерность какого-либо аспекта общественной жизни, *статистика изучает количественную сторону определенной совокупности однотипных явлений в неразрывной связи с их качественным содержанием в конкретных условиях места (территории) и времени (прошлого, настоящего, будущего).*

В представленном выше определении мы употребили несколько понятий, смысл которых достаточно сложен и требует специальных пояснений. Действительно, статистика изучает *количественную сторону* явлений, так как основной инструмент познания в статистике — это числовое количественное измерение. Так, в приведенных ранее таблицах нет ничего, кроме ряда чисел и поясняющих заголовков к ним.

Неразрывная связь количества и качественного содержания заключается в том, что получение числовой меры не является самоцелью, а представляет единственно возможный для статистики способ обнаружения качественной стороны исследуемого объекта. В этом проявляется положение философской науки о диалектическом единстве качества и количества. Именно в качественных характеристиках объекта раскрывается сущность исследуемой закономерности. Количественные показатели дают характеристики качества объекта. Обратимся вновь к упомянутым трем таблицам. При со-

вместном рассмотрении числовых данных можно выявить ряд тенденций и закономерностей. Из табл. 1.1 мы узнаем, что в 1710 г. во внешнеторговом обороте Архангельска экспорт устойчиво превышал объем импорта. Лидером среди торговых партнеров России на данном рынке была Англия. Голландцы и немцы имели примерно одинаковые доли рынка, существенно уступая англичанам.

Материалы табл. 1.2 интересны тем, что дают представление о товарной структуре российского экспорта продовольствия в конце XIX в. и показывают, что наибольшую выручку страна получала от экспорта сахарного песка, коровьего масла и икры. Из табл. 1.3 мы узнаем, что лет 250 тому назад в российских деревнях от общего числа заключенных за год браков 54% приходилось на два зимних месяца — январь и февраль, а в марте и декабре в брак вообще никто не вступал. Столь велико было влияние уклада жизни и религиозных предписаний на выбор сроков вступления в брак. Интенсивность сезонных колебаний может быть точно измерена с помощью специальных коэффициентов, метод расчета которых будет показан в одной из следующих тем нашего курса статистики.

На нескольких примерах мы убедились, что даже ограниченный комплекс обобщающих числовых показателей позволяет выявить закономерность, которая непосредственно не обнаруживается в единичных фактах, но проявляется при обобщении массовых данных. В то же время выявить при таком обобщении закономерность можно только потому, что каждый единичный факт представляет частный случай закономерности.

Говоря о том, что предметом статистики является познание закономерностей общественной жизни, необходимо определить смысл самого термина «закономерность». Устойчивые, существенные, повторяющиеся явления, отношения и связи в обществе составляют сущность закономерностей. Корень этого слова — «закон», поэтому уместно сопоставить понятия «закономерность» и «закон». Как известно, существуют законы природы, которые исключительно устойчивы и не зависят от воли и даже самого существования человека на Земле. Их изучают естественные науки. В человеческом сообществе действуют законы двух видов: 1) юридические законы, устанавливаемые государством и предписывающие определенные нормы поведения (эти законы составляют предмет исследования правовых наук); 2) объективные закономерности функционирования социально-экономических систем, изучаемые экономическими науками, которые особенно трудно познать, так как они достаточно изменчивы, проявляются в многообразных формах и могут быть обнаружены только путем обобщения массо-

вых данных с использованием специальных экономико-математических методов переработки числовой информации.

Необходимо отметить, что законы природы, юридические законы и закономерности общественного бытия взаимосвязаны и взаимоопосредованы. Например, общеизвестно, что в среднем на 100 девочек рождается 105—107 мальчиков. Это соотношение имеет биологическую природу. Но успехи науки обеспечили возможность определения пола ребенка до его рождения, что несет в себе риск искусственного прерывания беременности, если пол будущего ребенка не соответствует желаниям родителей. При массовом распространении подобной практики может возникнуть угроза неконтролируемых сдвигов в соотношении полов в составе населения. Предотвратить подобные тенденции можно путем издания соответствующих юридических законов. Этот пример подтверждает возможность связей между законами природы, юридическими законами и закономерностями общественной жизни.

Еще одним примером связи между закономерностями и юридическими законами может служить проблема рождаемости. В среднем на одну женщину за весь период ее жизни в современной России приходится 1,3 рождений детей, в Грузии — 1,1, в США — 2,0, а в Конго — 6,7, в Эфиопии — 5,6 рождений. Столь большие различия между значениями показателя по отдельным странам имеют социальную природу. Они представляют совокупный результат реализованных репродуктивных установок населения. Государства своими юридическими законами пытаются создавать условия, либо стимулирующие рождаемость, либо ограничивающие ее, соответственно закономерностям рождаемости в конкретной стране. Следовательно, познание закономерностей социальной жизни и развития экономики необходимо для принятия оптимальных управленческих решений на уровне организаций, отдельных регионов и страны в целом.

Чтобы выявить закономерность, необходимо собрать и обобщить информацию по всем конкретным носителям данной закономерности. Например, при исследовании рождаемости следует получить информацию обо всех женщинах детородного возраста: о возрасте женщины к моменту рождения каждого ребенка, о ее брачном состоянии, о материально-бытовых условиях и др. Совокупность женщин детородного возраста представляет объект статистического исследования при изучении закономерностей рождаемости.

Объектом статистического исследования является *статистическая совокупность*, под которой понимается множество качественно однородных варьирующих единиц совокупности. Их качественная

однородность — это проявление общей для всей совокупности закономерности. Будучи качественно однородными в своих существенных свойствах, единицы совокупности отличаются бесконечным разнообразием индивидуальных особенностей, что составляет вариацию характеристик единиц совокупности.

Рассмотрим на конкретном примере, как определяется объект статистического исследования (совокупность) в зависимости от характера изучаемой закономерности. Если, например, необходимо раскрыть такую закономерность, как роль различных категорий хозяйств в производстве сельскохозяйственной продукции в современной России, то в качестве объекта исследования выступают все хозяйства, производящие продукцию животноводства и растениеводства. Единицами совокупности являются сельскохозяйственные организации, хозяйства населения и фермерские хозяйства. В табл. 1.4 приведены данные за 2003 г. Материалы таблицы обнаруживают парадоксальную ситуацию: личные подсобные хозяйства населения, располагающие только 6,3% посевных площадей, производят 93% картофеля, 80% овощей, 54% мяса, 51% молока. Лишь производство зерна распределяется по категориям хозяйств в основном соответственно объемам находящихся в их распоряжении посевных площадей. Следовательно, закономерность современного состояния сельского хозяйства заключается в том, что основная масса продуктов питания, кроме зерна, производится в хозяйствах населения, которые не могут обеспечить высокий уровень производительности. Хорошо известны причины низкой эффективности хозяйств населения. Для значительной их части домашнее сельское хозяйство не является основным занятием. Размеры земельных участков невелики и не позволяют применять современную сельскохозяйственную технику. К тому же домашние хозяйства не располагают, как правило, средствами на приобретение такой техники.

Закономерности социально-экономических процессов как предмет статистики исключительно разнообразны, поэтому нужно дифференцировать методы их познания. Таким образом, предопределяется объективная необходимость выделения в рамках статистики отдельных относительно самостоятельных областей знания.

Статистика представляет комплекс статистических дисциплин, включающий: теорию статистики; статистику промышленности; статистику агропромышленного комплекса; статистику населения; статистику финансов; историю статистики; правовую статистику; статистику торговли; международную статистику; статистику предприятий; региональную статистику; статистику страхования; банковскую статистику и др. Существуют разные подходы к классифи-

Т а б л и ц а 1.4

Доля различных категорий хозяйств в производстве сельскохозяйственной продукции в Российской Федерации в 2003 г. (% к итогу)¹

Показатели	По всем категориям хозяйств, %	В том числе в		
		сельскохозяйственных организациях	хозяйствах населения	крестьянских (фермерских) хозяйствах
Произведено:				
зерна	100	84,1	1,5	14,4
картофеля	100	5,6	92,8	1,6
овощей	100	16,6	80,1	3,3
мяса	100	44,3	53,6	2,1
молока	100	46,1	51,4	3,5
Посевные площади	100	81,7	6,3	12,0

кации статистических дисциплин. Предельно укрупненная классификация предполагает выделение только двух дисциплин: теории статистики и социально-экономической статистики. Социально-экономическая статистика может подразделяться на экономическую и социальную статистику, каждая из которых, в свою очередь, делится на ряд отраслевых статистик. В данном учебнике акцент сделан на разграничении трех аспектов статистики: теория статистики, социально-экономическая статистика макроуровня и статистика предприятий.

1.3. Методологические основы статистики

В общепринятом понимании методология статистической науки — это совокупность методов, способов, правил исследования социально-экономических процессов. Для удобства понимания и пользования эта совокупность методов систематизирована и разграничена на ряд групп по признакам функционального назначения и их математической природы. Прежде всего разграничивают комплексы методов, предназначенных к использованию на последовательных этапах статистического исследования: методы, применяемые на этапе статистического наблюдения, т.е. сбора первичной статистической информации и методы обобщения и анализа данных пер-

¹ Составлено по: *Российский статистический ежегодник. 2004: Стат. сб. М.: Росстат, 2004.*

вичного статистического учета, применяемые на этапе группировки и сводки.

Первую группу составляют методы организации различных видов статистического наблюдения, т.е. сбора первичных данных, методы обеспечения надлежащего качества этих данных, методы формирования инструментария для сбора информации и его унификации, способы перехода на современные информационно-коммуникационные технологии статистического наблюдения, математико-статистический аппарат, применяемый при использовании метода выборочного наблюдения. Характеристики этого комплекса методов содержатся в главах «Источники статистической информации» и «Выборочный метод».

Вторая группа методов представлена следующими комплексами методических приемов и статистических показателей, объединенных по признакам единства познавательных функций и алгоритмов расчета:

- 1) методы анализа структуры совокупности;
- 2) табличный метод представления массивов статистической информации;
- 3) графический метод;
- 4) методы определения средних величин;
- 5) методы изучения вариации характеристик совокупности;
- 6) индексный метод;
- 7) методы анализа причинно-следственных связей;
- 8) методы анализа динамики, т.е. измерения изменений показателей во времени, методы измерения периодических колебаний, методы социально-экономического прогнозирования.

В первой, пятой, седьмой и восьмой группах представлены не только элементарные (описательные) статистические характеристики, но и методы экономико-математического моделирования, которые детально рассматриваются в курсе «Эконометрика».

Полное систематизированное изложение перечисленных методов статистического анализа составляет содержание курса общей теории статистики и представлено в разделе I данного учебника. Такое раздельное рассмотрение указанных комплексов методов необходимо для овладения фундаментальными основами научной теории статистики. При этом фактические (или условные) числовые данные привлекаются лишь в качестве иллюстративного материала.

Принципиально иной характер имеют методологические основы отраслевых статистических дисциплин, где весь методический аппарат структурирован исключительно с позиций основных направ-

лений содержательного анализа конкретной области экономики или социальной сферы. При этом по каждому направлению анализа формируется система методов, интегрирующая приемы анализа, относимые в теории статистики к разным комплексам методов. Тем самым получаемая числовая информация обеспечивает глубокий разносторонний охват всех наиболее существенных аспектов рассматриваемой проблемы.

Специфика каждой отраслевой статистической дисциплины и даже особенности отдельных направлений анализа в пределах одной дисциплины требуют использования вполне определенных групп статистических методов. Например, если в статистике промышленности широко применяется индексный метод, то в статистике населения его роль достаточно скромная, но исключительно велико значение коэффициентов интенсивности (демографических коэффициентов). Метод специально организованных обследований в статистике промышленности играет вспомогательную роль, а в статистике населения является одним из основных источников информации.

Тесты

1. Статистика — это...

а) сбор необходимых данных, отражающих состояние общественных явлений или процессов в конкретных условиях места и времени;

б) наука, изучающая количественную сторону общественных явлений или процессов в неразрывной связи с их качественной стороной, в конкретных условиях места и времени;

в) совокупность чисел, отражающих состояние общественных явлений или процессов в конкретных условиях места и времени.

2. Предмет статистики — это...

а) количественная характеристика массовых явлений или процессов;

б) закономерности общественной жизни;

в) инструменты статистического анализа.

3. Основные разделы статистики — это...

а) перепись населения страны и оборудования предприятий;

б) статистическое наблюдение и группировка;

в) общая теория статистики, экономическая, социальная и отраслевые статистики.

4. Общая теория статистики изучает:

а) общие категории, принципы и методы статистической науки;

б) закономерности экономических явлений и процессов;

в) закономерности образа жизни человека и различные аспекты социальных отношений.

5. Социальная статистика изучает:

а) общие категории, принципы и методы статистической науки;
б) явления и процессы, происходящие в мировой экономике;
в) закономерности образа жизни человека и различные аспекты социальных отношений.

6. Экономическая статистика изучает:

а) общие категории, принципы и методы статистической науки;
б) закономерности экономических явлений и процессов;
в) закономерности образа жизни человека и различные аспекты социальных отношений.

7. Статистическая совокупность — это...

а) комплекс признаков, характеризующих единицу совокупности;
б) система статистических показателей;
в) множество качественно однородных варьирующих единиц, в которых проявляется изучаемая закономерность.

8. Первая всероссийская перепись населения была проведена в:

а) 2002 г.;
б) 1897 г.;
в) 1920 г.

9. Объект статистического изучения — это...

а) статистическая совокупность;
б) совокупность признаков;
в) совокупность статистических показателей.

10. Под статистической методологией понимается:

а) концепция статистического исследования;
б) система статистических показателей;
в) совокупность методов, способов, правил исследования социально-экономических процессов.

Глава 2

Статистическое наблюдение

2.1. Статистическое наблюдение и его задачи

В процессе статистического исследования выполняются следующие циклы работы:

- статистическое наблюдение — научно организованный сбор первичных данных о единицах совокупности;
- обобщение собранных в процессе статистического наблюдения материалов с использованием методов группировки и сводки; построение таблиц и графиков, расчет системы статистических показателей; экономико-математическое моделирование;
- формирование выводов об исследуемой закономерности на основе результатов группировки и сводки. Таким образом, обнаруживаются количественные и качественные изменения массовых общественных явлений, раскрываются закономерности, оценивается взаимообусловленность качественных и количественных сторон изучаемых процессов в их развитии, т.е. проводится экономико-статистический анализ.

Все этапы статистического исследования взаимосвязаны и представляют собой неразрывное целое. Если допущена ошибка на каком-то одном этапе, то итоги всей работы могут оказаться недостоверными. Так, при статистическом наблюдении собранный материал должен быть достаточным для достижения цели исследования и представлен в форме, удобной для последующей группировки и сводки.

Предварительным этапом любого статистического наблюдения является цикл работ по формированию инструментария, определению целей, задач, основных организационных принципов исследования, разработке календарного графика работ и др. Например, при подготовке Всероссийской переписи населения 2002 г. основные принципы статистического наблюдения были сформулированы следующим образом:

- всеобщность охвата населения переписью, обеспечивающая учет каждого жителя страны, независимо от пола, возраста, наличия права проживания в данном населенном пункте и в данном жилище;
- непосредственное получение сведений от населения путем опроса конкретных людей;

- запись ответов на вопросы без требования предъявления каких-либо документов, подтверждающих достоверность сообщаемых сведений;
- конфиденциальность сообщаемых населением сведений.

Основопологающими требованиями статистического наблюдения являются точность и сопоставимость собранных данных, что обеспечивается использованием единой для всех программы и соблюдением установленных правил выполнения необходимых операций.

При проведении переписи населения 2002 г. был установлен единый критический момент — 24 часа в ночь с 8 на 9 октября, по состоянию на который в течение 8 дней вносилась информация в переписные листы.

2.2. Формы и виды статистического наблюдения, способы получения данных

Сбор статистической информации может осуществляться в двух **организационных формах**: статистической отчетности и специально организованного статистического наблюдения.

Статистическая отчетность — это основная форма наблюдения, при которой предприятия, учреждения, фирмы, общественные организации и другие юридические лица направляют в территориальные статистические органы в установленные сроки информацию в виде установленных законом отчетных документов, скрепленных подписями лиц, ответственных за их представление и достоверность сообщаемых сведений.

В Российской Федерации существует единый порядок представления статистической информации, согласно которому за достоверность и полноту показателей, содержащихся в статистических отчетах, руководители организаций несут персональную ответственность.

Статистическая отчетность, представляемая организациями, отражает результаты их деятельности, носит периодический характер и обеспечивает возможность получения сводной информации по отрасли, территории. Итоговые данные регулярно публикуются региональными органами государственной статистики и Российской федеральной службой государственной статистики в виде статистических сборников.

Специально организованное статистическое наблюдение предназначено для получения информации, которую невозможно собрать

в форме отчетности. Специально организованное наблюдение более трудоемко и требует больших финансовых затрат, чем отчетность. В форме специального организованного наблюдения государственная статистика получает информацию о доходах и расходах населения, о розничных ценах, о занятости населения и др.

Виды статистических наблюдений различают по времени регистрации данных и по полноте охвата единиц совокупности. По времени регистрации и первичной информации различают текущее, периодическое и единовременное статистическое наблюдение.

Наблюдение называют текущим, или непрерывным, если регистрация фактов проводится систематически по мере их возникновения. К такому виду относятся: регистрация в органах ЗАГС рождения, смерти, брака, развода; регистрация прохождения грузов через таможенную; учет принятых и уволенных на предприятии и др.

Примером сводных итогов, вычисляемых при обработке данных, полученных в процессе текущего наблюдения, являются сведения, представленные в табл. 2.1.

Т а б л и ц а 2.1

**Число дорожно-транспортных происшествий,
в которых были пострадавшие (тыс.)***

Страны	Годы				
	1995	1998	1999	2000	2001
Россия	167,3	160,3	159,8	157,6	164,4
Германия	388	377	396	383	375
Испания	83,6	97,6	97,8	102	100,4
Италия	183	205	219	212	235
Франция	133	124	125	121	117
Япония	762	804	850	932	947
Канада	167	151	151	151	154
США	2203	2070	2091	2107	2041

* Составлено по: Россия и страны мира. 2004: Стат. сб. М.: Росстат, 2004.

К *периодическим* относятся наблюдения, при которых регистрация фактов проводится через определенные (обычно равные) интервалы времени. Так, предприятия представляют статистическую отчетность в органы государственной статистики по окончании очередного хозяйственного года. Существует также месячная и

квартальная отчетность. Национальные переписи населения в большинстве стран мира проводятся с периодичностью в 5 или 10 лет.

Для некоторых периодических наблюдений не установлены единые сроки. Так, по действующему законодательству сроки проведения переоценки основных фондов предприятия имеют право устанавливать самостоятельно, но не чаще одного раза в год.

Единовременные наблюдения менее распространены, чем текущие и периодические, и представляют разовое мероприятие, возможность повторения которого не устанавливается. Примером единовременного наблюдения может служить проведенное в соответствии с постановлением Росстата от 14 января 2000 г. обследование частного строительства жилых зданий и хозяйственных построек населением на дачных и садовых участках по состоянию на 1 сентября 2000 г.

По полноте охвата единиц изучаемой совокупности статистическое наблюдение может быть сплошным, при котором регистрируются все без исключения единицы изучаемой совокупности, и несплошным, когда учету подлежит только часть единиц исследуемого явления (рис. 2.1).

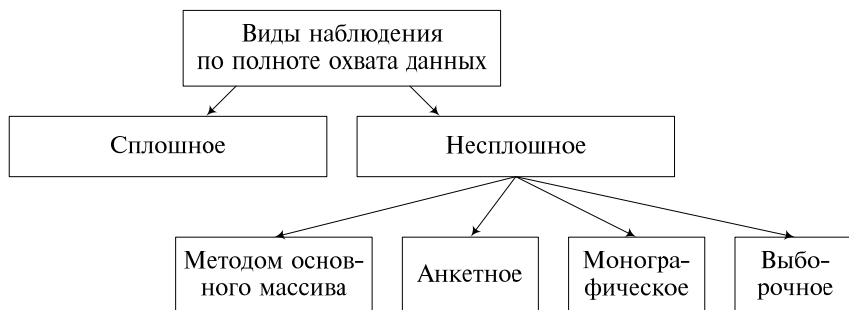


Рис. 2.1. Виды статистического наблюдения по полноте охвата единиц исследуемой совокупности

Примером *сплошного наблюдения* можно считать обязательную статистическую отчетность средних и крупных организаций (предприятий). В порядке *выборочного наблюдения* отчетность представляется субъектами малого бизнеса.

Важнейшим видом *несплошного наблюдения* является *выборочное наблюдение*, методы проведения которого будут изложены в отдельной теме. Здесь отметим лишь то, что это научно обоснованный метод, опирающийся на закон больших чисел, гарантирующий

для каждой единицы совокупности соблюдение принципа случайности отбора и равную вероятность быть отобранной.

К несплошным относятся наблюдения, проводимые *по методу основного массива*. Из всей совокупности единиц отбирается та их часть, по которой суммарный объем изучаемого признака составляет основную долю всей суммы значений этого признака по совокупности в целом. Например, при обследовании товарооборота по рынкам розничной торговли не проводится сбор информации по наиболее мелким рынкам.

Суть *анкетного вида* несплошного наблюдения заключается в следующем. Сбор необходимого материала осуществляется посредством специально разработанных вопросников (анкет), которые передаются всем единицам совокупности, а их заполнение и возвращение организуются по принципу добровольности. При анкетном методе трудно обеспечить представительность собранных материалов. Этот метод применяется в случаях, когда не требуется получение точных данных, а необходимо выяснить только общие направления развития явления. Данный метод часто используется редакциями журналов и газет, например, для выяснения мнения читателей о публикуемых материалах. Анкетный метод используется также для оценки уровня экономической или правовой культуры общества и т.д.

Особым видом несплошного наблюдения является *монографическое обследование*, при котором осуществляется углубленное, всестороннее изучение и описание одной или нескольких единиц совокупности. Полученные итоги нельзя распространять на всю совокупность, их используют на этапе подготовки обследования для уточнения программы и проекта организации работ.

По *способу получения данных* статистические наблюдения подразделяются на: непосредственное наблюдение, документальное наблюдение, опросы и интервью, инструментальное наблюдение с использованием технических средств регистрации.

Непосредственное наблюдение осуществляется представителем статистических органов на основе личного осмотра, подсчета или измерения изучаемых признаков. *Документальный способ наблюдения* основан на использовании различного рода документов, преимущественно отчетного и учетного характера.

Способ опроса основан на регистрации ответов, даваемых опрашиваемыми лицами. Он используется в случаях, когда невозможно применить непосредственное или документальное наблюдение либо когда его применение находят наиболее целесообразным в конкретных условиях.

При *устном опросе* представители статистических органов (интервьюеры) опрашивают обследуемых лиц и регистрируют необходимые сведения. Этот способ обеспечивает получение более достоверных данных, так как между опрашивающими и обследуемыми людьми существует личный контакт и есть возможность уточнить содержание и форму ответов по каждому вопросу. Вместе с тем следует отметить, что данный способ наиболее дорогой и трудоемкий и применяется при проведении переписей населения.

Разновидностью опроса является *способ саморегистрации*, при котором опрашиваемые дают нужные сведения, самостоятельно заполняя заранее розданные бланки регистрации. Заполненные бланки собираются специальными работниками (счетчиками). Такой способ получения статистической информации используется при обследовании бюджетов населения.

По *характеру контактов* персонала, проводящего наблюдение, с объектами наблюдения различают экспедиционный и корреспондентский способы наблюдения. При *экспедиционном способе* имеет место непосредственный контакт регистраторов (интервьюеров) с обследуемыми лицами. *Корреспондентский способ* предполагает использование средств связи для передачи информации. Бланки рассылаются по почте, и по почте же возвращаются в статистические органы. Такой способ наблюдения требует меньше затрат, но он и менее точен в сравнении с экспедиционным.

В отдельных случаях в одном обследовании практикуется сочетание нескольких способов сбора первичной информации. Так, при проведении переписи домашнего скота его учет в племенных хозяйствах проводится документальным способом, а учет скота в фермерских хозяйствах и скота, находящегося в личной собственности граждан, — способом опроса. По завершении переписи скота проводится 10%-ный выборочный контрольный обход хозяйств, где учет скота осуществляется способом непосредственного наблюдения. Такое сочетание методов наблюдения способствует достижению большей достоверности и объективности получаемых данных.

В современных условиях получает распространение наблюдение в форме мониторинга. В Статистическом словаре этот термин сформулирован следующим образом: «мониторинг — это вид непрерывного наблюдения по специально разработанной программе наблюдения с изменяющейся периодичностью, которая зависит от изменения наблюдаемого явления в динамике, например, мониторинг социально-трудовой сферы (в том числе безработицы), мониторинг рыночных цен и т.п.».

2.3. Программно-методические и организационные вопросы статистического наблюдения

Статистическое наблюдение состоит из трех этапов. На первом этапе осуществляют все необходимые подготовительные работы, второй этап включает сбор исходной информации и третий этап — проверку достоверности собранных данных методами счетного и логического контроля, шифровку открытых вопросов.

Чтобы успешно провести статистическое наблюдение, на первом этапе определяют цель исследования, единицу наблюдения, разрабатывают календарный план работ, формируют программу наблюдения, определяют порядок организации работ, подготавливают необходимый инструментарий, осуществляют подбор и обучение кадров.

Цель статистического наблюдения — получение достоверной информации для выявления закономерностей состояния и развития исследуемой совокупности. Она находит отражение в документах, на основании которых организуется наблюдение.

Формулировка цели исследования и наблюдения в том числе должна быть ясной и четкой с подробным определением задач. Например, цель переписи населения состоит в том, чтобы определить численность населения страны и каждой ее административно-территориальной единицы, а также состав населения по полу, возрасту, семейному положению, национальности, родному языку и т.д.

Последующий анализ демографических и социальных процессов программой переписи предусматривает получение подробной информации о составе и размещении трудовых ресурсов, социально-экономической структуре занятого населения, размере и составе семей и т.д.

Для правильной организации статистического исследования большое значение имеет научно обоснованное определение единицы наблюдения в соответствии с целями и задачами проводимого статистического исследования. Как правило, в качестве единиц наблюдения выступают единицы совокупности.

Первичный элемент, из которого состоит вся наблюдаемая статистическая совокупность, принято называть *единицей совокупности*. Она выступает носителем признаков, подлежащих учету. Так, при переписи населения единицей совокупности является человек, при переписи оборудования — станок и т.д. Каждый признак единицы совокупности отражает определенное ее свойство. Чтобы сформировать программу наблюдения, т.е. перечень подлежащих регистрации признаков, необходимо исходить из характера иссле-

дуемой закономерности и особенностей единиц совокупности. Качественному составлению такой программы способствует умение различать виды признаков.

По своей природе признаки делятся на *числовые* и *атрибутивные* (не имеющие числового выражения — пол, профессия, национальность).

По значимости различают признаки: *существенные*, в которых проявляется исследуемая закономерность, и *несущественные*, мало значимые с точки зрения закономерности. Основное содержание программы наблюдения составляют существенные признаки.

По способу формирования информации признаки, имеющие числовое выражение, делятся на первичные и вторичные. *Первичные* признаки представлены характеристиками, значения которых можно непосредственно установить путем подсчета, замера, взвешивания или иного способа количественного измерения. На предприятии, например, осуществляется учет таких первичных признаков, как численность персонала, объем произведенной продукции, количество потребленной электроэнергии и т.д. Величина *вторичных признаков* определяются расчетным путем на основе нескольких вторичных признаков. Например, на предприятиях рассчитывается среднемесячная заработная плата, уровень производительности труда, процент брака в составе произведенной продукции и др.

Успех статистического исследования во многом определяется качеством программы наблюдения, ее содержанием и редакцией вопросов. Программа статистического наблюдения включает перечень вопросов, на которые в процессе наблюдения должны быть получены ответы. Содержание программы наблюдения определяется объектом и задачами статистического исследования.

Вопросы программы статистического наблюдения и ответы на них составляют содержание основного инструмента статистического наблюдения — статистического формуляра (переписной лист, анкета, форма отчетности). На практике применяются два вида формуляра: списочный, куда записываются результаты обследования нескольких единиц наблюдения, и индивидуальный, заполняемый на каждую единицу наблюдения отдельно. Статистический формуляр должен быть удобен для заполнения, чтения, шифровки, механизированной и электронной обработки данных. К статистическому формуляру составляется инструкция, где подробно разъясняется порядок его заполнения.

План проведения статистического наблюдения содержит комплекс организационных мероприятий, необходимых для успешного выполнения работы по сбору социально-экономической информа-

ции. Определяется календарный график работ с указанием способа выполнения каждой операции и ответственных лиц. План проведения статистического наблюдения включает также вопросы подготовки кадров переписчиков, их инструктаж, распределение работ между исполнителями.

Под *качеством материалов наблюдения* понимается полнота, достоверность и сопоставимость данных. Они обеспечиваются комплексом мер, включающих тщательную разработку инструментария, подбор и обучение кадров, поэтапный контроль получаемых материалов наблюдения. Так, в целях обеспечения сопоставимости и достоверности статистической отчетности Федеральной службой государственной статистики Российской Федерации разрабатываются и утверждаются формы отчетности, определяются сроки и порядок ее представления.

В практике организации статистического наблюдения важное место занимает контроль точности полученных данных. Однако по разным причинам в заполненных формулярах наблюдения могут быть неточности и ошибки. Поэтому, прежде чем материал будет передан для обработки, его подвергают детальной проверке.

Ошибки регистрации могут быть случайными и систематическими. *Случайные ошибки* происходят по чисто случайным причинам (описки регистратора, обмолвки опрашиваемого, арифметические ошибки при выполнении расчетов). Такие ошибки могут в равной мере быть и в сторону увеличения, и в сторону уменьшения числовых характеристик, поэтому при большом массиве единиц наблюдения они в основном взаимопогашаются и не вызывают значительных искажений итоговых показателей.

Систематические ошибки преимущественно направлены либо в сторону увеличения, либо в сторону уменьшения регистрируемых числовых значений признаков единиц совокупности. Они могут быть вызваны непреднамеренными действиями регистратора или опрашиваемого лица, т.е. ошибки допускаются безо всякого умысла (неисправная работа измерительных приборов или ошибки округления чисел, например возраста, когда отдельные лица при опросе округляют свой возраст до числа, кратного пяти или десяти — так называемая аккумуляция возрастов). Преднамеренные ошибки возникают по вине лиц, которые вполне сознательно искажают информацию. К таким ошибкам можно отнести искажения данных налогового учета на предприятиях с целью снижения суммы налоговых платежей.

В целях выявления и устранения ошибок регистрации применяют логический и арифметический контроль материалов наблюде-

ния. *Логический контроль* позволяет путем логического сопоставления ответов на взаимосвязанные вопросы программы наблюдения выявлять несовместимые ответы. Например, при проверке установлено, что в переписном листе содержится запись: ребенок в возрасте семи лет имеет среднее специальное образование. Сопоставление этих ответов с ответами на другие вопросы позволит определить, где допущена ошибка.

Арифметический контроль основан на проверке взаимосвязанных числовых характеристик. Например, проверяются соотношения величины слагаемых и их суммы или соотношение величин «делимое — делитель — частное». В современной практике арифметический и логический контроль проводят с использованием специальных компьютерных программ.

Тесты

1. Статистическое наблюдение — это...

- а) проверка правильности выполнения статистических расчетов;
- б) научно организованный сбор первичной информации о единицах исследуемой совокупности;
- в) регистрация статистических данных на основе осмотра наблюдаемых объектов.

2. Статистическая отчетность — это...

- а) вид статистического наблюдения;
- б) документ бухгалтерского учета;
- в) отчет, представляемый топ-менеджеру организации.

3. Целью статистического наблюдения является:

- а) оценка правильности выполнения учетных статистических операций на предприятиях;
- б) получение данных о соблюдении гражданами паспортного режима;
- в) получение первичной информации, необходимой для расчета обобщающих показателей и формирования выводов о закономерностях состояния и развития исследуемых явлений или процессов.

4. Объект статистического наблюдения — это...

- а) система числовых показателей;
- б) признаки единиц совокупности;
- в) статистическая совокупность.

5. Под программой статистического наблюдения понимается:

- а) перечень вопросов, ответы на которые регистрируются в процессе наблюдения;
- б) план организационно-методических мероприятий, осуществляемых в процессе наблюдения;

в) организационная форма статистического наблюдения.

6. Критическим моментом при переписи населения является:

а) точное календарное время, по состоянию на которое проводится регистрация статистических данных;

б) период времени, в течение которого заполняются формуляры наблюдения;

в) момент времени, к которому должна быть завершена работа по заполнению формуляров наблюдения.

7. Сплошным является статистическое наблюдение, при котором:

а) ведется непрерывная регистрация данных в течение периода наблюдения;

б) учету подлежат все без исключения единицы изучаемой совокупности;

в) учету подлежат все признаки единиц совокупности.

8. Под признаком единиц совокупности понимается:

а) обобщающий статистический показатель по совокупности;

б) наименование единицы совокупности;

в) характеристика свойства единицы совокупности.

9. Перепись населения России (9 октября 2002 г.) — это...

а) статистическая отчетность;

б) периодическое специально организованное наблюдение;

в) единовременное специально организованное наблюдение.

10. Расхождение между фактическим и зарегистрированным значением признака единицы совокупности — это...

а) ошибка репрезентативности;

б) ошибка наблюдения;

в) ошибка, допущенная в процессе расчета обобщающего показателя.

Глава 3

Обобщение и анализ материалов статистического наблюдения

3.1. Основные направления и инструменты статистического анализа

Чтобы полученные о каждой единице совокупности сведения использовать для познания исследуемой закономерности, они должны быть систематизированы и обобщены с использованием комплекса статистических методов обработки первичной информации.

Обобщение статистических данных проводят по заранее составленному проекту, содержание которого определяется задачами исследования и характером исходных материалов.

По организации работ различают централизованный и децентрализованный порядок получения сводных итогов. При централизованном порядке получения итогов материалы наблюдения передаются в вычислительный центр Росстата, где проводятся все расчеты. Особенностью децентрализованного порядка получения итогов является формирование обобщающих показателей в органах государственной статистики субъектов Российской Федерации. Эти материалы из регионов передаются в Росстат, а также используются потребителями информации в самих регионах.

Оперативность передачи информации, методологическое единство и обеспечение ее высокого качества достигаются благодаря современным технологиям обработки первичной статистической информации, использованию электронно-вычислительной техники и соответствующего программного обеспечения. Формируются электронные банки данных, активно используется система Интернет.

Обширные и многообразные по содержанию разработки материалов статистического наблюдения охватывают такие основные направления анализа.

1. Выявление закономерностей текущего состояния исследуемой совокупности.
2. Характеристика тенденций развития совокупности во времени, включая ретроспективный анализ закономерностей предшествующих периодов и разработку сценариев ожидаемого развития в будущем, т.е. социально-экономическое прогнозирование.
3. Исследование причинно-следственных связей, в которых реализуется взаимодействие единиц совокупности с внешней средой и

проявляются внутренние связи, изучается влияние фактов на характеристики единиц совокупности.

4. Анализ структуры совокупности, оценка меры однородности совокупности, определение степени устойчивости структуры совокупности во времени.

5. Оценки состояния совокупности путем сравнительного анализа: сопоставление с нормативами и стандартами, сравнение с аналогичными параметрами по другим совокупностям, сопоставление с данными за истекший период.

Перечисленными направлениями статистического анализа далеко не исчерпываются разнообразные аспекты исследования закономерностей. Применительно к каждому направлению анализа сформирован соответствующий исследовательским задачам комплекс методических приемов обобщения первичной информации. В последующих темах данного раздела будут изложены наиболее важные и часто применяемые методические комплексы.

В предельно обобщенном виде все методические инструменты, применяемые в экономико-статистическом анализе, можно свести к следующим группам: группировки; статистические таблицы; графики; обобщающие статистические показатели.

Надо заметить, что на практике статистическое исследование закономерностей общественных процессов является обычно комплексным и содержит в себе несколько направлений анализа. Комплексный подход реализуется в текущей работе Росстата при осуществлении разнообразных исследовательских проектов.

3.2. Сущность и виды группировок

Статистическая группировка представляет собой процесс разделения совокупности на однородные группы единиц по каким-либо существенным признакам. Целью такого разграничения могут быть:

- выделение разных типов единиц совокупности;
- получение информации для анализа структуры совокупности;
- получение информации для анализа причинно-следственных связей.

Таким образом, метод группировок востребован при различных направлениях статистического анализа. Это в свою очередь предопределяет необходимость дифференциации видов группировок в соответствии с характером исследовательских задач и разграничения **типологических, аналитических и структурных группировок**.

Группировки, которые позволяют выделить и охарактеризовать социально-экономические типы явлений, называются *типологиче-*

скими. В табл. 3.1 и 3.2 приведены результаты типологических группировок. Рассматривая данные табл. 3.1, можно определить, что 73,4% населения России составляют горожане. Особенностью табл. 3.2 является то, что в ней представлен также динамический аспект анализа — совокупность вузов страны показана в развитии.

Т а б л и ц а 3.1

Состав населения Российской Федерации в 2004 г.¹

<i>Категория населения</i>	<i>Численность населения, тыс. чел.</i>
Городское	105 818
Сельское	38 350
Всего	144 168

Т а б л и ц а 3.2

**Высшие учебные заведения Российской Федерации
(на начало учебного года)²**

<i>Показатель</i>	<i>Годы</i>			
	<i>1999/00</i>	<i>2000/01</i>	<i>2001/02</i>	<i>2002/03</i>
Число высших учебных заведений — всего	939	965	1008	1039
В том числе:				
государственные	590	607	621	655
негосударственные	349	358	387	384

В таблице 3.2 представлена типологическая группировка высших учебных заведений по формам собственности. Данные этой группировки позволяют сделать ряд важных выводов о закономерностях развития вузовского образования в России. После перехода к рыночным отношениям в нашей стране возник новый тип образовательных учреждений — высшие негосударственные учебные заведения. В течение 1999—2003 гг. ежегодный прирост высших учебных заведений составлял 3—4%. Темпы роста числа государственных и негосударственных вузов были примерно одинаковыми. Стабильной (на уровне 37%) сохранялась доля негосударственных вузов в общей численности высших учебных заведений страны.

¹ Составлено по: *Российский статистический ежегодник. 2004. Стат. сб. М.: Росстат, 2004.*

² Составлено по: *Российский статистический ежегодник. 2004.*

Аналитические группировки применяют для анализа взаимосвязи между исследуемыми признаками. Примером аналитической группировки могут являться данные, приведенные в табл. 3.3, которые характеризуют зависимость интенсивности деторождения от возраста женщин и изменение этой зависимости за 14-летний период. Отчетливо прослеживается систематический сдвиг периода репродуктивной активности к более старшим возрастам. Резко снизилась интенсивность деторождения в возрастном интервале 15—19 лет. Возраст наиболее высокой рождаемости сместился с 20—24 лет в группу 25—29-летних. Несмотря на значительное снижение показателя рождаемости по городу в целом среди женщин старше 25 лет в каждой возрастной группе уровень рождаемости был в 2004 г. выше, чем в 1990 г.

Т а б л и ц а 3.3

Уровень рождаемости в Санкт-Петербурге в 1990 и 2004 гг.*

<i>Возраст женщин, лет</i>	<i>Среднее число родившихся на 1000 женщин</i>	
	<i>1990</i>	<i>2004</i>
15—19	34,4	15,4
20—24	109,6	63,9
25—29	76,7	79,7
30—34	41,5	48,1
35—39	16,0	20,0
40—44	3,1	3,3
45—49	0,2	0,1
15—49	41,3	31,7

* Источник: Основные показатели демографических процессов в Санкт-Петербурге и Ленинградской области в 2004 году. СПб., 2005. С. 28.

На примере табл. 3.3 можно проследить общий порядок построения аналитической группировки. Необходимо соблюдать следующую примерную последовательность операций:

- установить, какой из рассматриваемых взаимосвязанных признаков выступает в качестве причины и какой является ее следствием;
- сгруппировать единицы совокупности по признаку-причине (фактору), отдавая предпочтение равным и закрытым интервалам;
- по каждой группе вычислить среднее значение признака-следствия;
- подсчитать по каждой группе число единиц совокупности или их процент к итогу;

- сопоставляя параллельные ряды данных по признаку-фактору и признаку-следствию, сделать выводы о наличии (отсутствии) связи, о направлении связи, о ее силе и устойчивости.

Данные указанной таблицы показывают, что связь между возрастом и уровнем рождаемости является нелинейной. До 25—30 лет рождаемость растет, затем постепенно снижается и затухает к возрасту 50 лет.

Структурная группировка позволяет охарактеризовать состав изучаемой статистической совокупности и определить масштабы вариации значений рассматриваемого группировочного признака. Если в структурной группировке сопоставлять данные во времени, то можно получить представление о структурных сдвигах в изучаемой совокупности. В табл. 3.4 приведены результаты структурной группировки по трем признакам. Это позволяет детально охарактеризовать состав мигрантов.

Т а б л и ц а 3.4

**Возрастно-половой состав беженцев и вынужденных переселенцев
Российской Федерации в 2001 г.***

<i>Группы мигрантов</i>	<i>Пол</i>	<i>Возраст</i>	<i>Человек</i>
Беженцы	Мужчины	Моложе трудоспособного Трудоспособные Старше трудоспособного	48 102 4
	Женщины	Моложе трудоспособного Трудоспособные Старше трудоспособного	50 68 5
Вынужденные переселенцы	Мужчины	Моложе трудоспособного Трудоспособные Старше трудоспособного	8243 15 252 3045
	Женщины	Моложе трудоспособного Трудоспособные Старше трудоспособного	8383 18 005 5991
Итого			59 196

* Составлено по: Социальное положение и уровень жизни населения России: Стат. сб. М.: Госкомстат России, 2001.

Рассмотренное нами разграничение трех видов группировок в зависимости от характера решаемых с их помощью задач имеет

большое практическое значение, так как на основе этих группировок может вычисляться система обобщающих показателей, предназначенная для анализа статистической закономерности. Вместе с тем следует иметь в виду, что разделение группировок на виды носит достаточно условный характер, так как группировка часто бывает универсальной. Действительно, в одной и той же группировке одновременно могут быть выделены социально-экономические типы, показан состав совокупности и дана характеристика связей признаков. Так, данные табл. 3.5 являются и структурной, и аналитической группировкой. Вторая графа таблицы содержит информацию о структуре домохозяйств по числу брачных пар в них, а третья графа в сочетании с первой характеризует зависимость размера домохозяйств от числа брачных пар в них.

Т а б л и ц а 3.5

**Зависимость размера домохозяйств от числа брачных пар
в их составе в Российской Федерации по данным
Всероссийской переписи населения 2002 года***

<i>Группы домохозяйств по числу брачных пар</i>	<i>Число домохозяйств, % к итогу</i>	<i>Средний размер домохозяйств, чел.</i>
Без брачной пары	30,5	3,0
С одной брачной парой	66,4	3,1
С двумя брачными парами	3,0	5,6
С тремя и более брачными парами	0,1	9,3
Итого	100,0	3,1

* Рассчитано по: Число и состав домохозяйств /Итоги Всероссийской переписи населения 2002 г. Т. 6. С. 6—13.

В зависимости от числа используемых группировочных признаков различают простые и комбинационные статистические группировки. В случаях, когда группировка осуществляется по одному признаку, она называется *простой*. Примерами простых группировок могут служить данные табл. 3.1, 3.2, 3.3 и 3.5. К *комбинационным* относятся группировки, построенные по сочетанию двух и более группировочных признаков. В табл. 3.4 представлена комбинационная группировка по сочетанию трех признаков. При такой группировке совокупность формируется по одному признаку, затем они делятся на подгруппы по другому признаку и т.д.

Признак единиц совокупности, положенный в основу группировки, называется *группировочным признаком*, или основанием группировки. Группировочные признаки могут быть атрибутивными

ми и количественными. При использовании *атрибутивных* признаков формирование групп осуществляется в соответствии с представленными в материалах обследования вариантами значений атрибутивного группировочного признака. Группировка по атрибутивным признакам проведена в табл. 3.1 и 3.2.

При группировке по *количественному* признаку его значения по каждой группе имеют числовое выражение. К таким группировочным признакам можно отнести, например, возраст, стаж работы, объем производства продукции, урожайность, посевные площади и т.п. В табл. 3.5 группировка выполнена по количественному признаку.

Количественные признаки могут либо иметь строго определенное целочисленное значение (например, тарифный разряд рабочих, число членов семьи и т.д.) либо меняться непрерывно и принимать в определенных пределах любое целое и дробное значение (например, стаж работы, себестоимость единицы продукции и т.д.). Первые признаки называются *прерывными* (дискретными), они выражаются только целыми числами; вторые — *непрерывными*. Непрерывный признак способен принимать любые значения с заданной степенью точности.

Интервалы могут быть равными и неравными. Величина интервала — это разность между его верхней и нижней границами. Величину равных интервалов определяют делением разности максимального и минимального значений признака на число образуемых групп. Количество образуемых групп определяется исходя из задач проводимого исследования и объема совокупности.

Величина равного интервала исчисляется по формуле

$$i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n},$$

где i — размер интервала;

x_{\max} — наибольшее значение признака в изучаемой совокупности;

x_{\min} — наименьшее значение признака в изучаемой совокупности;

n — количество образуемых групп.

На частном примере рассмотрим порядок проведения группировки по количественному признаку (табл. 3.6 и 3.7).

Если, например, требуется произвести группировку 20 рабочих по данным об уровне месячной заработной платы с использованием равных интервалов и выделением пяти групп, то, установив, что максимальное значение группировочного признака составляет 8000 руб., а минимальное — 3000 руб., величину интервала определим следующим образом:

$$i = \frac{8000 - 3000}{5} = \frac{5000}{5} = 1000.$$

Т а б л и ц а 3.6

Месячная заработная плата рабочих (данные условные)

Таб. №	Месячная заработная плата рабочих, руб.	Таб. №	Месячная заработная плата рабочих, руб.
1	3000	11	8000
2	5800	12	5700
3	5100	13	5900
4	4600	14	5200
5	5600	15	4900
6	6300	16	6600
7	5300	17	6400
8	5400	18	5600
9	3600	19	6800
10	4400	20	6700

Приняв интервал равным 1000 руб., построим простую структурную группировку (табл. 3.7).

Т а б л и ц а 3.7

Месячная заработная плата рабочих (данные условные)

Месячная заработная плата рабочих, руб.	Число рабочих
3000—4000	2
4000—5000	3
5000—6000	9
6000—7000	5
7000—8000	1
Итого	20

В группировках нередко применяют неравные интервалы, если плотность распределения крайне неравномерная и если при построении равных интервалов ряд групп окажутся незаполненными.

Первый и последний интервалы могут быть открытыми. Закрытыми интервалами считаются такие, которые имеют обе границы; открытыми — те, у которых обозначена только одна граница — верхняя или нижняя.

Иногда условия проведения экономического анализа требуют изменить полученную группировку таким образом, чтобы объединить относительно мелкие группы в более крупные или выделить наиболее типичные из них с целью получения сопоставимых данных. Проведение таких операций с первичными группировками носит название *перегруппировки*, или вторичной группировки.

3.3. Статистические таблицы

В статистике очень важны не только объективные результаты исследования, но и формы их представления. Современное информационное пространство настолько обширно, что порой быстрота восприятия данных является важным условием эффективной работы. Наглядность и эффективность в современной статистике неразрывно связаны.

Материалы статистического наблюдения, результаты группировки, вычисленную систему показателей наиболее удобно представить в систематизированном виде в форме таблиц. Табличный метод представления данных появился в XVIII в. в Дании. Так называемые «табличные статистики» содержали систематизированную и наглядную информацию о важнейших сторонах жизни государств и обладали несомненными преимуществами перед материалами традиционного для того времени общего государствоведения, в котором преобладало словесное описание.

В России автором первой работы подобного рода был *А.К. Шторх* (1766—1835), экономист, историк, академик и вице-президент Петербургской Академии наук, с 1799 г. в течение 20 лет бывший наставником детей императорской фамилии. Его уникальный труд «Статистический обзор наиболее достопримечательных культурных отношений в наместничествах Государства Российского в таблицах» был опубликован в 1795 г. на немецком языке.

Статистическая таблица — это система столбцов и строк, где в упорядоченном систематизированном, логически последовательном виде изложена числовая статистическая информация о социально-экономических явлениях и процессах. Статистические таблицы состоят из двух элементов, которые, по аналогии с грамматическим предложением, принято называть *подлежащим и сказуемым таблицы*. В подлежащем таблицы обозначен объект статистического исследования — наименования и порядок выделения ряда групп, подгрупп, категорий, типов в составе статистической совокупности. Обычно подлежащее размещается в одной или нескольких первых столбцах таблицы. Возможно расположение подлежащего таблицы в виде заголовков, представленных в верхней части таблицы по горизонтали. Иногда применяется сочетание двух указанных способов расположения подлежащего. Основным критерием размещения подлежащего и сказуемого в таблице является обеспечение компактности, обзорности, легкости и доступности восприятия представленной информации.

Сказуемое таблицы состоит из числовых данных и заголовков к ним, в которых сформулированы названия признаков единиц сово-

купности или статистических показателей с указанием единицы измерения.

В зависимости от содержания подлежащего различают три вида статистических таблиц: простые, групповые и комбинационные.

В *простых (или перечневых)* таблицах дается перечень, поименный список единиц изучаемой совокупности. Сказуемое простой таблицы содержит данные о значениях признаков по каждой единице совокупности. Приведенная выше табл. 3.6 является простой и содержит информацию о каждом из двадцати рабочих. Перечневой является таблица, где единицы совокупности ранжированы по значениям какого-либо признака.

Групповая статистическая таблица — это таблица, в подлежащем которой представлена группировка по одному количественному или качественному признаку. Типичными примерами групповых таблиц могут служить рассмотренные ранее табл. 3.3, 3.5 и 3.7.

Если в подлежащем статистической таблицы исходные данные сгруппированы по двум и более признакам, то такая таблица будет называться комбинационной (см. табл. 3.8). В подлежащем этой таблицы основные фонды первоначально сгруппированы по двум сферам национальной экономики, затем в пределах каждой сферы разграничены по отраслям хозяйства.

Т а б л и ц а 3.8

**Основные фонды по отраслям экономики Российской Федерации,
2004 г. (на начало года; по полной учетной стоимости)***

<i>Сферы экономики</i>	<i>Отрасли</i>	<i>млн руб.</i>
Производство товаров	Промышленность	7 709 820
	Сельское хозяйство	1 181 616
	Строительство	430 725
Оказание услуг	Транспорт	8 909 048
	Связь	487 395
	Торговля, общественное питание	495 045
	Оптовая торговля производственно-технической продукцией	138 667
Итого		32 274 207

* Составлено по: Российский статистический ежегодник. 2004.

Выбор типа таблицы всегда зависит от цели ее построения. Если таблицы используются для представления материалов наблюдения, то это будут простые таблицы, в которых отсутствуют обоб-

щенные данные. Результаты структурных группировок излагаются в групповых и комбинационных таблицах. Типовые таблицы содержат результаты проведенных типологических группировок. Аналитические группировки могут быть представлены в виде групповых или комбинационных таблиц.

По своей природе таблицы таковы, что вносят определенные ограничения в практику их использования. Так, результаты комбинационной группировки по большому количеству признаков даже при ограниченном числе интервалов группировочных признаков становятся трудно обозримыми и таблица теряет свое важнейшее преимущество — наглядность.

Практикой выработаны определенные правила и требования к составлению и оформлению статистических таблиц. Таблица должна быть по возможности небольшой по размерам, чтобы ее легче было проанализировать. Название таблицы, заглавия подлежащего и сказуемого должны быть сформулированы точно, кратко и ясно, и, если это требуется, в ней должны быть проставлены единицы измерения. В заголовке таблицы необходимо сформулировать проблему, которую освещают материалы таблицы, указать время, к которому относятся данные, содержащиеся в таблице, и территорию.

При заполнении числовой части таблиц используются следующие условными обозначениями:

- если числовое значение равно нулю, то ставится прочерк;
- если численное значение признака неизвестно, то ставится многоточие или пишется «нет сведений»;
- если в данной графо-клетке числовое значение не имеет реального смысла, то ставится знак X;
- если число меньше принятой для данного показателя меры точности, то пишутся нули.

Числовые значения в пределах одного и того же показателя указываются с одинаковой мерой точности.

Таблица может сопровождаться примечаниями, в которых приводятся источники данных, более подробное содержание показателей, информация о методах расчета показателей и другие необходимые пояснения.

Техникой построения и оформления таблиц необходимо владеть как их составителям, так и пользователям. При работе с табличными материалами, прежде чем приступить непосредственно к анализу числовых данных таблицы, следует ознакомиться с ее названием, заголовками граф и строк, установить, к какой территории относятся данные, на какую дату они приводятся или за какой период. Необходимо обратить внимание на единицы измерения, уяснить, какие процессы характеризуют приведенные в таблице показатели.

Анализ данных статистической таблицы следует начинать с итогов. Ознакомление с итогами дает общее представление о данных таблицы. Затем необходимо перейти к анализу отдельных строк и граф, но их нужно читать не подряд, а выбирать сначала частные итоги и наиболее характерные данные, а затем анализировать все остальные.

3.4. Обобщающие статистические показатели

Результатом статистического наблюдения является первичная информация о свойствах каждой единицы совокупности, представленная в виде зарегистрированных в формулярах наблюдения значений признаков этих единиц совокупности.

Для выявления исследуемых тенденций и закономерностей первичную информацию необходимо обобщить по совокупности в целом и по различным группам или категориям единиц. Этот комплекс операций принято называть *статистической сводкой*. Итогами проведенного обобщения данных являются многообразные статистические показатели. Они составляют основной инструмент статистического исследования и различаются характером решаемых задач и методами расчета. Существует ряд классификаций статистических показателей. Предельно укрупненным вариантом классификации является разграничение всех показателей на две группы: абсолютные и относительные величины.

Абсолютными статистическими величинами называются показатели, которые измеряют различные свойства совокупности в целом или ее составных частей путем определения суммарного объема в разрезе того или иного признака. Статистические показатели в форме абсолютных величин могут также представлять объем совокупности, т.е. число составляющих ее единиц. Примерами абсолютных величин на национальном уровне могут служить показатели объема валового национального продукта, объема экспорта и импорта, численности населения и др. На уровне хозяйствующих субъектов абсолютными величинами являются: объем производства или продаж; численность персонала; стоимость основных производственных фондов; балансовая прибыль и др.

Абсолютные социально-экономические показатели являются именованными числами, т.е. выражаются в натуральных, условно-натуральных, трудовых, стоимостных и иных единицах измерения, принятых при учете тех признаков, значения которых были просуммированы при расчете данного абсолютного показателя. Для обеспечения сопоставимости важно, чтобы использовались единые

единицы измерения в пределах одного и того же показателя. Основные несоответствия возникают в международной статистике из-за различий национальных систем мер и весов. Например, при вычислении физического объема товарооборота импорт кофе в России учитывается в килограммах, а в западных странах — в фунтах.

При расчете абсолютных показателей широко практикуется использование стоимостных измерителей, что позволяет суммировать информацию по разнородным элементам. Например, предприятия, выпускающие несколько видов продукции, только в стоимостной форме могут измерить общий объем продукции, произведенной за отчетный период. Несопоставимость абсолютных показателей в стоимостном измерении по предприятиям, осуществляющим внешнеэкономическую деятельность, может возникнуть из-за измерения объемов сделок в разной валюте.

При использовании стоимостных измерителей важным является также вопрос о ценах, которые различаются по стадиям производственного процесса, не совпадают на разных локальных рынках и изменяются во времени. Поэтому абсолютные величины, полученные путем суммирования, например, объема продукции за разные годы в текущих ценах, оказываются несопоставимыми. Такой недостаток стоимостных измерителей преодолевается статистиками путем применения неизменных, или сопоставимых, цен, иначе говоря, путем пересчета этих сумм в цены одного и того же периода.

Натуральные единицы измерения могут быть простыми (метры, тонны, рубли, литры, штуки и т.д.) и сложными, являющимися комбинацией двух разноименных величин. Например, при расчете показателей работы больницы используется такая единица измерения, как койко-место. Количество отработанного времени определяется в человеко-днях и человеко-часах. На транспорте объем перевозок измеряется в тонно-километрах и пассажиро-километрах. Производство и потребление электроэнергии оценивается в киловатт-часах.

Абсолютные показатели могут быть выражены в условно-натуральных единицах измерения. Так, разные виды топлива пересчитывают в условное топливо, тракторный парк — в условную мощность двигателей и т.д.

Значение абсолютных показателей в статистике исключительно велико. Они выполняют две принципиально различные функции: 1) являются необходимой информацией для оценки объема исследуемой совокупности и масштабов происходящих процессов и 2) служат исходными данными для вычисления разнообразных относительных величин и построения экономико-математических моделей.

Ценным свойством абсолютных величин является то, что, будучи вычисленными по комплексу существенных признаков единиц совокупности, они образуют взаимосвязанную систему абсолютных показателей, позволяющих получить характеристику объема совокупности в разных аспектах, и тем самым формируют информационную базу для выводов о характере исследуемой закономерности общественной жизни.

Относительными статистическими величинами называют показатели, измеряющие количественные соотношения между разными сторонами социально-экономических явлений и процессов. Относительные величины всегда получают расчетным путем как отношение двух или более абсолютных показателей либо с помощью более сложной комбинации исходных параметров как абсолютных, так и относительных.

Относительные величины существенно различаются по содержанию, познавательным функциям и методам построения. Чтобы ориентироваться в таком многообразии статистических показателей, относительные величины классифицируют следующим образом.

1. Относительные показатели структуры совокупности.
2. Средние величины, определяющие типичные свойства единиц совокупности.
3. Относительные показатели, измеряющие степень неоднородности совокупности, масштабы вариации значений признаков.
4. Система экономических индексов.
5. Относительные показатели изменения совокупности во времени.
6. Относительные показатели, измеряющие силу и тесноту связи между признаками единиц совокупности.
7. Относительные показатели величины ошибок, возникающих при выборочном наблюдении из-за неполного охвата учетом единиц совокупности.

Каждая из перечисленных групп относительных величин в свою очередь подразделяется на ряд подгрупп. Особенности расчета и аналитические функции каждой группы показателей будут изложены в последующих главах. В этом параграфе мы ознакомимся с такой наименее сложной группой относительных величин, как характеристики структуры совокупности и показатели ее изменения во времени.

Относительные величины структуры широко применяются в статистике, планировании и анализе хозяйственной деятельности. Статистическая совокупность состоит из нескольких частей и нередко бывает необходимо выяснить, в каком соотношении находятся эти части с совокупностью в целом. Таким образом, относительная величина структуры представляет собой отношение части сово-

купности ко всей наблюдаемой статистической совокупности. Относительные величины структуры исчисляются как отношение части к целому и выражаются в процентах, коэффициентах или промилле.

Определив относительные величины структуры за ряд периодов, можно проследить, какие изменения произошли в составе совокупности. Анализ структуры проводится по таким совокупностям, как население страны или региона, посевные площади, произведенная продукция и т.д.

На базе структурной группировки может быть проведен **анализ изменения структуры совокупности**. Обозначим d_1, d_0 — удельные веса отдельных групп на разные даты, n — число групп. На их основе вычисляем следующие показатели изменения структуры.

1. *Линейный коэффициент абсолютных структурных сдвигов:*

$$K_{\text{л}} = \frac{\sum |d_1 - d_0|}{n}.$$

2. *Квадратический коэффициент абсолютных структурных сдвигов:*

$$K_{\text{к}} = \frac{\sum |d_1 - d_0|^2}{n}.$$

3. *Индекс структурных сдвигов:*

$$I = 0,5 \sum |d_1 - d_0|.$$

Первые два показателя определяют, на сколько процентных пунктов в среднем изменились удельные веса групп. При полном отсутствии структурных сдвигов эти показатели равны нулю. Чем больше величина показателей, тем значительнее изменения структуры совокупности. Третий показатель — индекс структурных сдвигов — может принимать значения в пределах от 0 до 1 (чем ближе его величина к единице, тем значительнее происшедшие структурные сдвиги).

Рассмотрим пример структурной группировки и расчета показателей структурных сдвигов (см. табл. 3.9).

$$K_{\text{л}} = \frac{5,6}{5} = 1,12 \text{ (процентных пункта).}$$

$$K_{\text{к}} = \sqrt{\frac{9,96}{5}} = 1,41 \text{ (процентных пункта).}$$

$$I = 0,5 \cdot 0,056 = 0,028.$$

**Распределение произведенных в России в 2002 и 2004 гг.
автомашин по видам моделей, тыс. шт.***

Модель	Годы					
	2002, d_0	2004, d_1	2002, d_0 , %	2004, d_1 , %	$ d_1 - d_0|$	$(d_1 - d_0)^2$
«ВАЗ»	703,0	718,0	72,5	73,6	1,1	1,21
«Иж», «Ока»	65,8	82,7	6,8	8,5	1,7	2,89
«Волга»	65,6	65,7	6,8	6,7	0,1	0,01
«УАЗ»	33,6	31,1	3,5	3,2	0,3	0,09
«Ока»	101,1	77,9	10,4	8,0	2,4	5,76
Итого	969,1	975,4	100	100	5,6	9,96

* Пустыльник П.Н. Глобализация: теоретические миражи и неприглядная реальность // Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов. 2005. № 2. С. 33.

3.5. Графические методы представления статистических показателей

Графиками называют способ изображения статистических данных в виде различных линий, геометрических фигур или географических картосхем.

Главное достоинство графиков — наглядность. Графики прочно вошли в повседневную практику работы экономистов, социологов, статистиков и работников учета. Они широко используются для иллюстрации итогов хозяйственной деятельности, разнообразных социальных и экономических показателей, отражающих конечные или промежуточные результаты труда.

Таким образом, статистический график — это чертеж, на котором статистические совокупности, характеризуемые определенными показателями, описываются с помощью условных геометрических образов или знаков.

Представление данных таблицы в виде графика производит более сильное впечатление, чем цифры, позволяет лучше осмыслить результаты статистического анализа, правильно их истолковать, значительно облегчает понимание статистического материала, делает его наглядным и доступным. Это, однако, вовсе не означает, что графики имеют лишь иллюстративное значение. Они дают новое знание о предмете исследования, являясь методом обобщения исходной информации.

В практике статистических исследований, обработки и представления результатов наблюдения применяется много видов графиков. Условно они могут быть сгруппированы следующим образом (рис. 3.1).

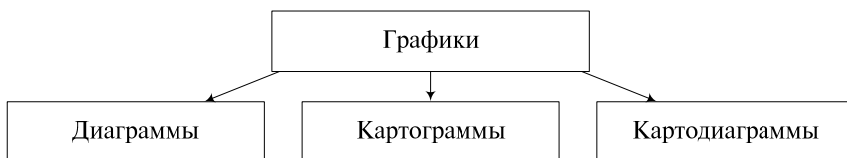


Рис. 3.1. Виды графиков

По способу построения статистические графики делятся на диаграммы и статистические карты. *Диаграммы* — наиболее распространенный способ графических изображений. Это графики количественных соотношений. Виды и способы их построения разнообразны. Диаграммы применяются для наглядного сопоставления в различных аспектах (пространственном, временном и др.) не зависящих друг от друга величин (территорий, населения и т.д.). При этом сравнение исследуемых совокупностей проводится по какому-либо существенному варьирующему признаку.

Диаграммы подразделяются на линейные, столбиковые, фигурные и секторные (рис. 3.2).

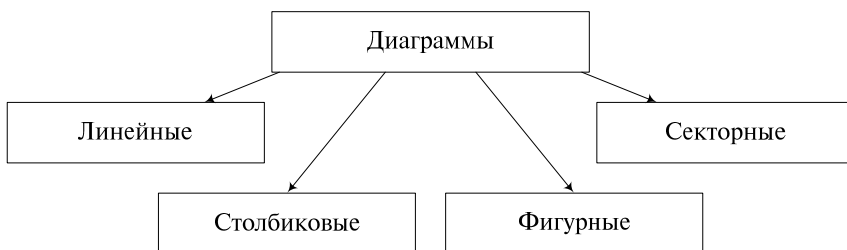


Рис. 3.2. Виды диаграмм

При построении графика необходимо знать смысл основных используемых терминов и технику построения графического образа статистической информации. Основными элементами графика являются: шкала, масштаб, координатная сетка и экспликация.

Шкалой называется линия, на которую нанесены деления, отвечающие определенным числам.

Масштаб — это условная величина отрезка шкалы, отвечающая определенной числовой единице.

Координатная сетка представляет собой прямоугольную систему координат, где на горизонтальной оси (ось абсцисс) откладывают даты или единицы и группы единиц совокупности, а на вертикальной оси (ось ординат) — количественные уровни по масштабу.

Экспликация представляет собой словесное описание графика. Это описание включает: название графика, отражающее его содержание; цифровые данные, характеризующие масштабные шкалы и пояснения к условным обозначениям.

При построении графического изображения следует соблюдать ряд требований и правил. Прежде всего график должен быть достаточно наглядным, так как весь смысл графического изображения как метода анализа в том и состоит, чтобы наглядно изобразить статистические показатели. Кроме того, график должен быть выразительным, доходчивым и понятным.

График состоит из графического образа и вспомогательных элементов. *Графический образ* — это совокупность линий, фигур и точек, отображающих статистические данные. Знаки, рисунки или образы, применяемые в статистических графиках, многообразны. Это точки, отрезки прямых линий, знаки в виде фигур различной формы, штриховки или окраски (круги, квадраты, прямоугольники и др.). Такие знаки применяются для сравнения статистических величин, изображающих абсолютные и относительные размеры сравниваемых совокупностей. Сравнение на графике проводится по некоторым измерениям: площади или длине одной из сторон фигуры, местонахождению точек, их густоте, густоте штриховки, интенсивности или цвету окраски.

Вспомогательные элементы включают: общий заголовок, условные обозначения, оси координат, шкалы с масштабами и числовую сетку.

Словесные пояснения (экспликация графика) помещенных на графике геометрических образов, различных по конфигурации, штриховке или цвету, позволяют мысленно перейти от геометрических образов к явлениям и процессам, изображенным на графике.

В статистических графиках чаще всего применяется система прямоугольных координат, но есть и графики, построенные по принципу полярных координат (круговые графики).

Когда график строится в прямоугольных координатах, на горизонтальной и вертикальной осях в определенном порядке располагаются характеристики статистических признаков изображаемых явлений или процессов, а в поле графика размещаются геометрические знаки, составляющие сам график. *Поле графика* — это пространство, в котором располагаются геометрические знаки, образующие график.

Одной из важных задач статистического графика является его композиция: отбор статистического материала, выбор способа изображения, т.е. формата графика. Размер графика должен соответствовать его назначению. Для статистических графиков удобны форматы с соотношением сторон поля $1:\sqrt{2}$. Но во многих случаях удобна квадратная форма графика.

В заголовке (названии) графика определяется задача, которая решается при помощи графика, дается характеристика места и времени, к которому относятся представленные на графике показатели.

Надписи вдоль масштабных шкал указывают, в каких единицах измерены показатели. Цифры значений каждого параметра проставляются у пограничных отметок масштабных шкал.

Масштабная шкала — обычно прямая линия, несущая на себе масштабные отметки с числовыми значениями. Лучше делать обозначения только на отметках, соответствующих круглым числам. В таком случае промежуточные отметки читают путем отсчета от ближайшего числа, обозначенного на масштабной шкале. Согласно масштабным отметкам на диаграммном поле откладывают числовые значения показателей. Масштабные отметки располагаются на шкале равномерно (шкала равномерная арифметическая) или неравномерно (шкала функциональная, шкала логарифмическая).

Функциональная шкала — масштабная шкала, где числовые значения помеченных точек выражают значения аргумента, а расположение этих точек соответствует равномерно распределенным значениям некоторой функции того же аргумента. Из функциональных шкал в статистических графиках применяют главным образом шкалу логарифмическую. При этом если рассматриваются две величины, то такая шкала может быть применима к обеим или только к одной из них («полулогарифмический» график или масштаб). Расстояния между точками, нанесенными по числовым отметкам логарифмической шкалы, отвечают разности логарифмов соответствующих чисел и, следовательно, характеризуют соотношения между числами.

Классификация видов графических изображений основана на ряде признаков:

- а) способе построения графического образа;
- б) геометрических знаках, изображающих статистические показатели и отношения;
- в) задачах, решаемых с помощью графического изображения.

По форме графического образа статистические графики делятся на точечные, линейные, плоскостные и объемные (рис. 3.3).

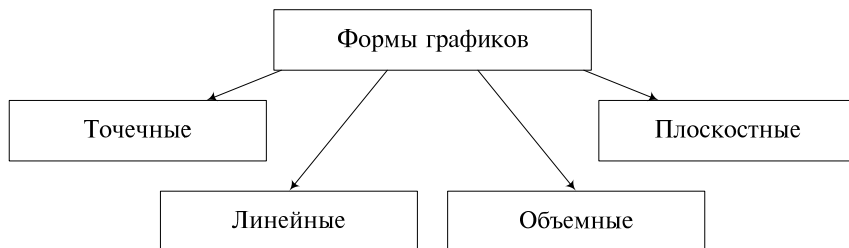


Рис. 3.3. **Формы графического представления информации**

Точечные графики используются, когда исследуемая совокупность не имеет зависимости линейного характера, а также когда задачи статистического исследования предполагают изучения всех значений как нормальных, так и случайных.

Линейные графики — это статистические кривые.

К *плоскостным* относятся столбиковые, полосовые, квадратные, круговые, секторные, фигурные и фоновые графики.

Объемные графики представляют собой поверхности распределения исследуемых объектов.

При построении точечных диаграмм в качестве графических образов применяются совокупности точек, при построении линейных — линии. Основной принцип построения всех плоскостных диаграмм сводится к тому, что статистические величины изображаются в виде геометрических фигур и, в свою очередь, подразделяются на столбиковые, полосовые, круговые, квадратные и фигурные.

Рассмотрим порядок построения *графиков рядов распределения*. Описание изменений варьирующего признака осуществляется с помощью рядов распределения. *Статистический ряд распределения* — это упорядоченное распределение единиц статистической совокупности на отдельные группы по конкретному варьирующему признаку.

Статистические ряды распределения состоят из двух элементов: вариантов и частот. Каждое отдельное значение признака, которое он принимает в статистическом ряду распределения, называется *вариантой*.

Частоты — это числовые значения, показывающие, как часто встречаются те или иные варианты в ряду распределения. Частоты могут быть выражены в абсолютных величинах, долях единицы или процентах к итоговому значению наблюдаемого признака.

Следовательно, некоторая переменная величина x может принимать различные значения $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$. Каждое из этих значений имеет свою частоту повторений $f_1, f_2, f_3, \dots, f_n$. Такой двойной ряд ранжированных значений признака называется *вариационным рядом*, или рядом распределения.

Для атрибутивного ряда каждая варианта регистрируется в виде текстовой записи с указанием соответствующей частоты повторения.

Чтобы выразить ту или иную закономерность более наглядно, принято изображать вариационные ряды графически. Графическое построение рядов распределения позволяет наглядно иллюстрировать закономерность варьирования исследуемой совокупности. Изучаемую закономерность принято наглядно изображать графически в виде гистограммы, полигона частот, кумуляты или огивы.

Для построения *гистограммы* воспользуемся данными о распределении рабочих по размеру месячной заработной платы, приведенными в табл. 3.7 в параграфе 3.2. С этой целью построим оси координат и, выбрав соответствующий масштаб, отложим по оси абсцисс границы заработной платы каждой группы рабочих (величины интервалов). Следовательно, одному значению ординаты будут соответствовать два значения абсциссы. Поэтому на графике отмечается не точка, а линия, соединяющая два значения по оси абсцисс. По оси ординат откладывают частоты, т.е. количество рабочих, чья заработная плата не выходила за пределы установленных границ.

Таким образом, гистограмма представляет собой ряд прямоугольников, основанием которых являются границы интервалов групп, а высоты указывают частоты, соответствующие каждой группе.

Гистограмма, изображенная на рис. 3.4, показывает распределение вариант при непрерывном варьировании признака. Прямоугольники соответствуют границам заработной платы x , а их высота — количеству рабочих f , получающих данную заработную плату.

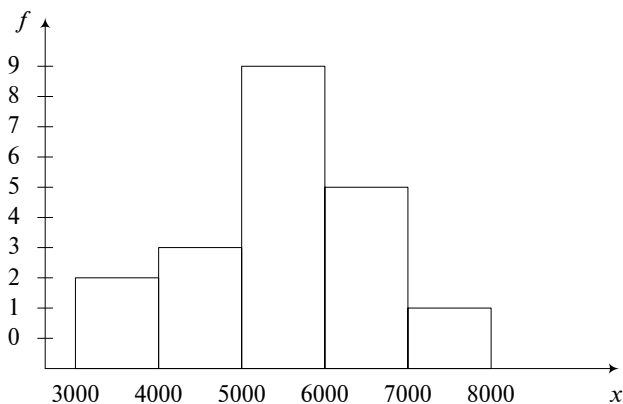


Рис. 3.4. Гистограмма

Если исходные данные представлены в виде дискретного вариационного ряда, то может быть построен график прерывистого варьирования, представляющий собой ломаную кривую, которая называется *полигоном распределения*.

Полигон распределения можно построить и для интервального вариационного ряда. Для этого по вертикальной оси откладывают те же частоты, что и при построении гистограммы, а по горизонтальной — середины интервалов.

На рис. 3.5 изображен полигон распределения рабочих по размеру оплаты труда, который представляет собой многоугольную фигуру.

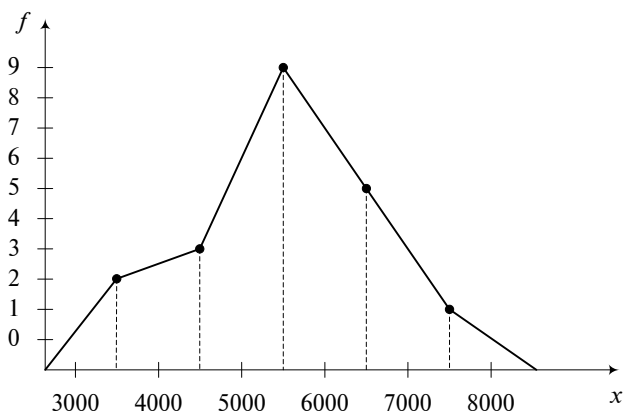


Рис. 3.5. Полигон частот

Для того чтобы полигон распределения образовал замкнутую многоугольную фигуру с горизонтальной осью графика, необходимо ввести дополнительные средние точки на нижнем и верхнем концах распределения для прилегающих несуществующих групп, частоты которых равны нулю (рис. 3.6).

Полигон частот можно построить независимо от гистограммы, если имеем ранжированные дискретные значения вариант или серединные значения интервалов. Если возникает необходимость, то можно, имея полигон частот, построить гистограмму, и наоборот.

Преобразованной формой вариационного ряда является ряд накопленных частот, или кумулятивный ряд.

Наличие сведений о накопленных частотах позволяет построить кумуляту и огиву. Накопленные частоты получаются последовательным суммированием (кумуляцией) всех частот вариационного ряда в направлении от минимальной варианты до конца ряда (максимальной).

симальной варианты) и, наоборот, путем суммирования от максимальной варианты до минимальной.

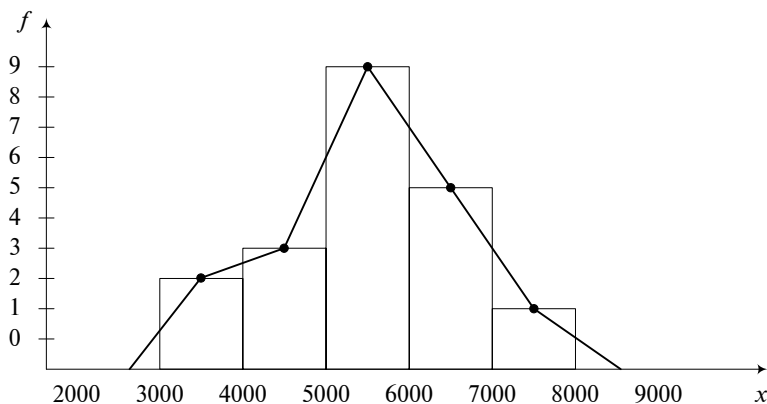


Рис. 3.6. Гистограмма и полигон частот

Т а б л и ц а 3.10

Месячная заработная плата рабочих

Месячная заработная плата рабочих, руб.	Число рабочих	Середина интервала месячной заработной платы рабочих	Накопленные частоты	
3000—4000	2	3500	2	20
4000—5000	3	4500	5	18
5000—6000	9	5500	14	15
6000—7000	5	6500	19	6
7000—8000	1	7500	20	1

При построении огивы по оси абсцисс откладывают накопленные частоты, а по оси ординат — значение признака по мере его возрастания.

Если на ось абсцисс нанести серединные значения интервалов, а на ось ординат — накопленные частоты, а затем соединить соответствующие точки в системе координат, то получим график, называемый *кумулятой* (рис. 3.8).

Если при графическом изображении вариационного ряда в виде кумуляты оси координат поменять местами, то построенный таким образом график будет называться *огивой*. На рис. 3.7 изображена огива распределения заработной платы 20 рабочих цеха. Нетрудно

заметить, что огива есть не что иное, как кумулята, повернутая на 180 градусов.

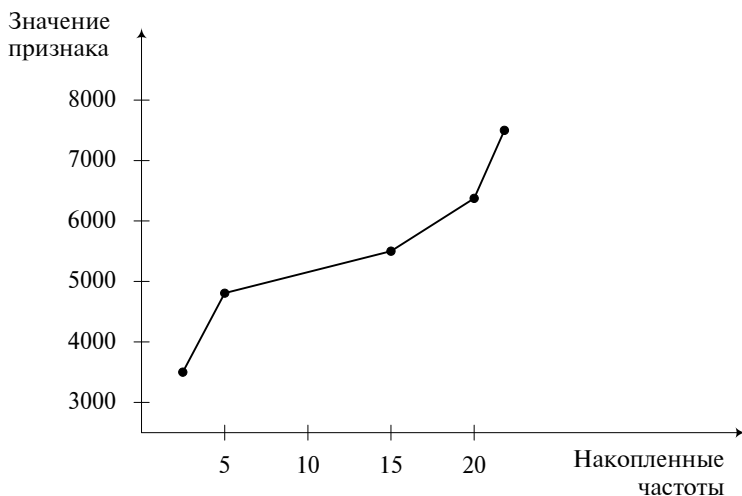


Рис. 3.7. Огива

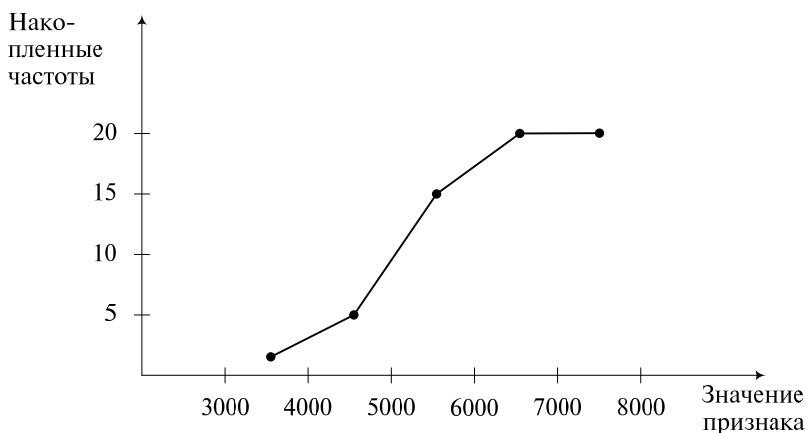


Рис.3.8. Кумулята

В зависимости от круга решаемых задач выделяются диаграммы сравнения, структурные диаграммы и диаграммы динамики.

Наиболее распространенными *диаграммами сравнения* являются *столбиковые диаграммы*. Принцип их построения состоит в изобра-

жении статистических показателей в виде поставленных по вертикали прямоугольников — столбиков. Каждый столбик изображает величину отдельного уровня исследуемого статистического ряда. Таким образом, сравнение статистических показателей возможно потому, что все сравниваемые показатели выражены в одной единице измерения.

При построении столбиковых диаграмм необходимо начертить систему координат, в которой располагаются столбики. На горизонтальной оси располагаются основания столбиков. Величина основания определяется произвольно, но устанавливается одинаковой для всех.

Шкала, определяющая масштаб столбиков по высоте, расположена по вертикальной оси. Величина каждого столбика по вертикали соответствует размеру изображаемого на графике статистического показателя. Таким образом, у всех столбиков, составляющих диаграмму, переменной величиной является только одно измерение.

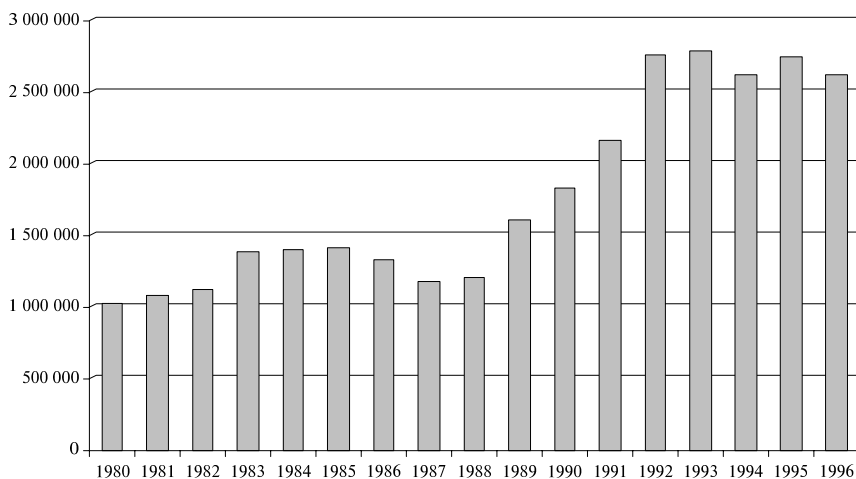


Рис. 3.9. Столбиковая диаграмма (вертикальная)

Размещение столбиков в поле графика может быть различным:

- на одинаковом расстоянии друг от друга;
- вплотную друг к другу;
- в частичном наложении друг на друга.

Столбики могут быть размещены как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях.

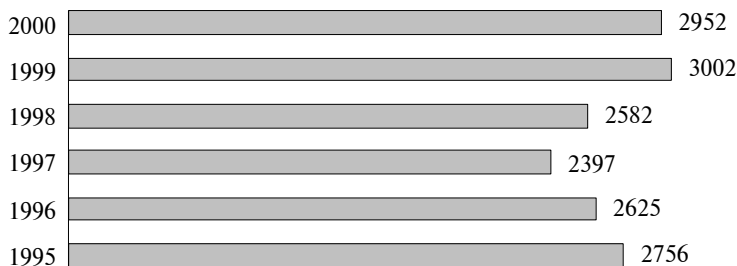


Рис. 3.10. Столбиковая диаграмма (горизонтальная)

Правила построения столбиковых диаграмм допускают одновременное расположение на одной горизонтальной оси изображений нескольких показателей. В этом случае столбики располагаются группами, для каждой из которых может быть принята разная размерность варьирующих признаков.

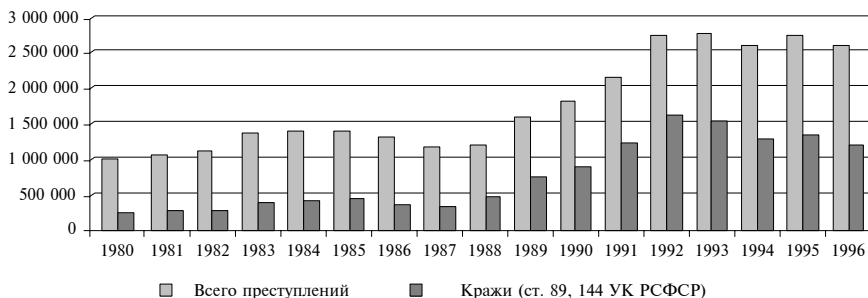


Рис. 3.11. Столбиковая диаграмма (групповая)

Разновидностями столбиковых диаграмм являются так называемые *ленточные*, или *полосовые* диаграммы. Их особенность состоит в том, что масштабная шкала расположена по горизонтали сверху и определяет величину полос по длине.

Область применения столбиковых и полосовых диаграмм одинакова, так как идентичны правила их построения. Одномерность изображаемых статистических показателей и их одномасштабность для различных столбиков и полос требуют соблюдения соразмерности и пропорциональности изображаемых величин.

Для простого сравнения не зависящих друг от друга показателей могут также использоваться диаграммы, принцип построения которых состоит в том, что сравниваемые величины изображаются в виде правильных геометрических фигур, которые строятся так, что-

бы площади их соотносились между собой как количества, этими фигурами изображаемые. Для получения диаграмм рассматриваемого типа используют разнообразные геометрические фигуры: квадрат, круг, реже — прямоугольник. Как известно, площадь квадрата равна квадрату его сторон, а площадь круга определяется пропорционально квадрату его радиуса. Поэтому для построения диаграмм необходимо сначала из сравниваемых величин извлечь квадратный корень, затем на базе полученных результатов определить сторону квадрата или радиус круга соответственно принятому масштабу.

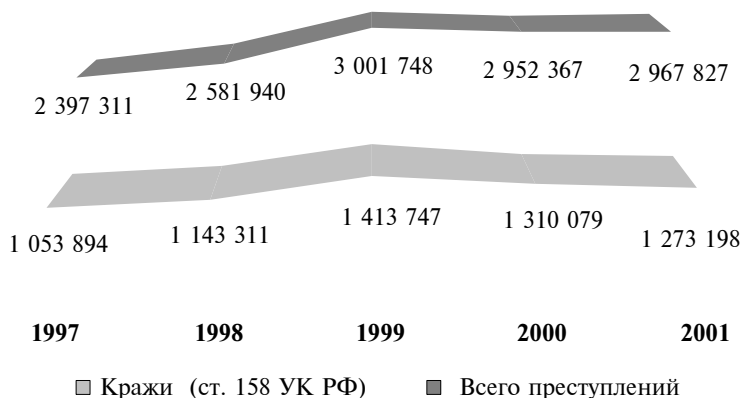


Рис. 3.12. Ленточная диаграмма

Наиболее выразительным и легко воспринимаемым является способ построения диаграмм сравнения в виде фигур-знаков. В этом случае статистические совокупности изображаются не геометрическими фигурами, а символами или знаками, воспроизводящими в какой-то степени внешний образ объектов, характеризующихся статистическими данными. Достоинство такого способа графического изображения заключается в высокой степени наглядности, в получении изображения, приближенного к природе сравниваемых совокупностей.

Основной задачей *структурных диаграмм* является графическое представление состава статистических совокупностей, характеризующихся как соотношением различных частей каждой из совокупностей. Состав статистической совокупности графически может быть представлен с помощью как абсолютных, так и относительных показателей.

В первом случае не только размеры частей, но и размер графика в целом определяются статистическими величинами и изменяются

в соответствии с изменениями последних. Во втором случае размер всего графика не меняется (так как сумма всех частей любой совокупности составляет 100%), а меняются только размеры отдельных его частей.

Графическое изображение состава совокупности по абсолютным и относительным показателям способствует проведению более глубокого анализа. Наиболее распространенным способом графического изображения структуры статистических совокупностей является *секторная диаграмма*, которая считается основной формой диаграмм такого назначения. Это объясняется тем, что идея целого очень наглядно выражается кругом, который представляет всю совокупность.

Удельный вес каждой части совокупности в секторной диаграмме характеризуется величиной центрального угла (угол между радиусами круга). Сумма всех углов круга, равная 360° , приравнивается к 100%, а следовательно, 1% принимается равным $3,6^\circ$.

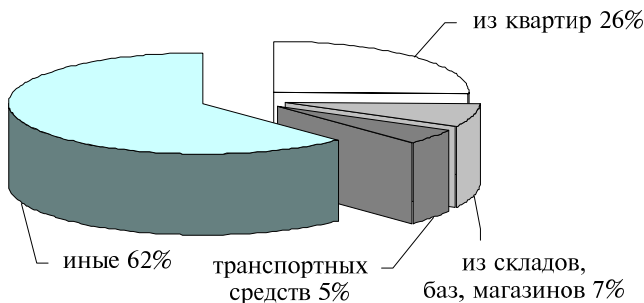


Рис. 3.13. Структура зарегистрированных краж

Применение секторных диаграмм позволяет не только графически изобразить структуру совокупности и ее изменение, но и показать динамику численности данной совокупности. Для этого строятся круги, пропорциональные объему изучаемого признака, а затем секторами выделяются его отдельные части.

Для изображения и вынесения суждений о развитии явления во времени строятся *диаграммы динамики*.

Наглядное изображение явлений в рядах динамики достигается с использованием диаграмм: столбиковых, ленточных, квадратных, круговых, линейных, радиальных и др. Выбор вида диаграмм зависит в основном от особенностей исходных данных и целей исследования. Например, если имеется ряд динамики с несколькими неравноотстоящими во времени уровнями (1914, 1949, 1980, 1985,

1996 гг.), то часто для наглядности используют столбиковые, квадратные или круговые диаграммы. Они зрительно хорошо запоминаются, но не годны для изображения большого числа уровней, так как громоздки.

Когда число уровней в ряду динамики велико, целесообразно применять линейные диаграммы, которые воспроизводят непрерывность процесса развития в виде ломаной непрерывной линии. Кроме того, линейные диаграммы удобно использовать в случаях, когда:

- целью исследования является изображение общей тенденции и характера развития явления;
- на одном графике необходимо изобразить несколько динамических рядов с целью их сравнения;
- наиболее существенным является сопоставление темпов роста, а не уровней.

Рассмотрим построение линейной диаграммы, отражающей динамику заболеваемости населения наркоманией (рис. 3.14).

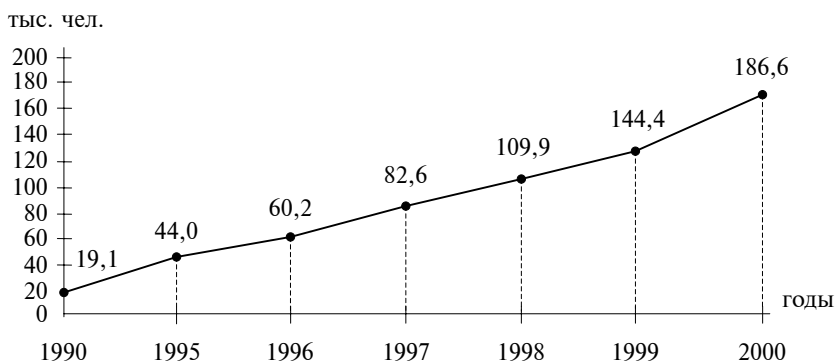


Рис. 3.14. Линейная диаграмма. Заболеваемость населения наркоманией (на 100 000 человек населения)¹

На оси абсцисс откладываем семь равноудаленных точек, соответствующих продолжительности периодов времени между приведенными годами. По оси ординат принимаем масштаб: 1 см соответствует 20 тыс. человек. С учетом максимального значения показателя наносим числа — масштаб на ось ординат. Из точек на оси абсцисс восстанавливаем перпендикуляры, высота которых пропор-

¹ Источник: *Социальное положение и уровень жизни населения России: Стат. сб. / Госкомстат России. М., 2001. С. 216.*

циональна численности выявленных больных к принятому масштабу по оси ординат. Вершины перпендикуляров соединим отрезками прямых линий и получим кривую линию, характеризующую динамику заболеваемости населения.

Для построения линейных графиков применяют систему прямоугольных координат. Обычно по оси абсцисс откладывается время (годы, месяцы и т.д.), а по оси ординат — размеры изображаемых явлений или процессов. На оси ординат наносят масштабы. Особое внимание следует обратить на их выбор, так как от этого зависит общий вид графика. Обеспечение равновесия, пропорциональности между осями координат необходимо в графике в связи с тем, что нарушение равновесия между ними дает неправильное изображение развития совокупности.

Если масштаб для шкалы на оси абсцисс очень растянут по сравнению с масштабом на оси ординат, то колебания в динамике показателя мало выделяются. И, наоборот, увеличение масштаба по оси ординат по сравнению с масштабами на оси абсцисс дает резкие колебания. Равным периодам времени и размерам уровня должны соответствовать равные отрезки масштабной шкалы.

Иногда необходимо сравнить на графике динамику двух показателей, имеющих различные единицы измерения. В таких случаях понадобятся не одна, а две масштабные шкалы. Одну из них размещают справа, а другую — слева. Однако такое сравнение кривых не дает полной картины динамики этих показателей, так как масштабы произвольны. Поэтому сравнение динамики уровня двух разнородных показателей следует осуществлять на основе использования одного масштаба после преобразования абсолютных величин в относительные.

Статистические карты представляют собой вид графических изображений статистических данных на схематичной географической карте, характеризующей уровень или степень распространения того или иного явления на определенной территории. Средствами изображения территориального размещения являются штриховка, фоновая раскраска или геометрические фигуры. Различают картограммы и картодиаграммы.

Картограммы — это схематическая географическая карта, на которой штриховкой различной густоты, точками или окраской определенной степени насыщенности воспроизводится сравнительная интенсивность какого-либо показателя в пределах каждой единицы нанесенного на карту территориального деления (например, плотность населения по областям или республикам, распределение районов по урожайности зерновых культур и т.п.). Картограммы делятся на фоновые и точечные.

На картограмме фоновой штриховкой различной густоты или окраской определенной степени насыщенности показывают интенсивность какого-либо показателя в пределах территориальной единицы.

Число больных синдромом зависимости от наркотических веществ, находящихся под наблюдением на конец 1999 г. по соседним с Вологодской областью регионам (на 100 тыс. населения)



Рис. 3.15. Фоновая картограмма

На точечной картограмме уровень выбранного показателя изображается с помощью точек. Точка изображает одну единицу в совокупности или некоторое их количество, воспроизводя на географической карте плотность или частоту проявления определенного признака.

Фоновые картограммы, как правило, используются для изображения средних или относительных показателей; точечные — для объемных (количественных) показателей (численность населения, поголовье скота и т.д.).

Вторую большую группу статистических карт составляют *картодиаграммы*, представляющие собой сочетание диаграмм с географической картой. В качестве изобразительных знаков в них используются диаграммные элементы (столбики, квадраты, круги, фигуры, полосы), которые размещаются на контуре географической карты. Картодиаграммы дают возможность географически отразить более сложные статистико-географические построения, чем картограммы.

Следует выделить картодиаграммы простого сравнения, графики пространственного перемещения и изолинии.

На *картодиаграмме простого сравнения* диаграммные фигуры, изображающие величины исследуемого показателя, расположены не

в ряд, как на обычной диаграмме, а разносятся по всей карте в соответствии с тем местоположением района, области или страны, которые они представляют. Элементы простейшей картодиаграммы можно обнаружить на политической карте, где города обозначаются различными геометрическими фигурами в зависимости от числа жителей.

Изолинии — это линии равного значения какой-либо величины в ее распространении на поверхности, в частности на географической карте или графике. Изолиния отражает непрерывное изменение исследуемой величины в зависимости от двух других переменных и применяется при картографировании природных и социально-экономических явлений. Изолинии используются для получения количественных характеристик исследуемых величин и для анализа корреляционных связей между ними. На рис. 3.16 изображены условные данные об объемах грузовых перевозок морского флота за ряд лет.

Наглядным примером построения картограммы может служить распределение числа малых предприятий по территории Российской Федерации (рис. 3.17).

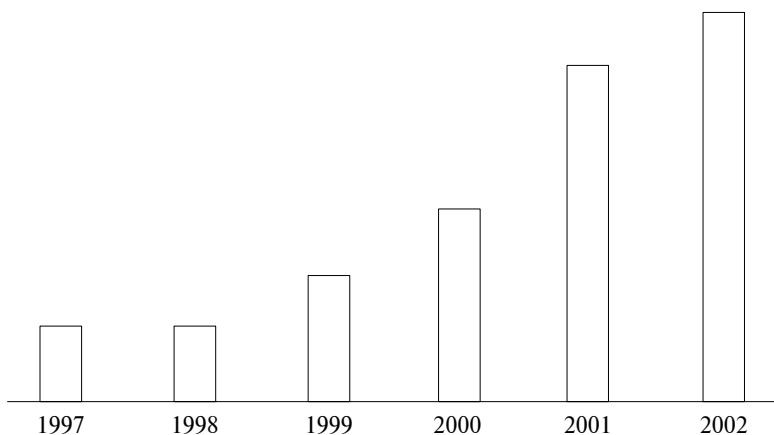


Рис. 3.16. Грузоперевозки морского торгового флота

Рассмотренные виды графиков не могут дать исчерпывающего представления о графиках как инструментах статистического анализа. Правильнее будет сказать, что это лишь наиболее часто употребляемые способы графического изображения статистических данных. Следует отметить, что графические изображения социально-экономических показателей придают письменному или устному изложе-

нию особую выразительность. Графики не только могут служить иллюстративным средством, но играют также большую роль в сравнительной оценке и статистическом анализе различных видов эмпирических распределений. Графики являются методом обобщения исследуемой информации. Они позволяют осуществлять контроль за достоверностью статистических данных.

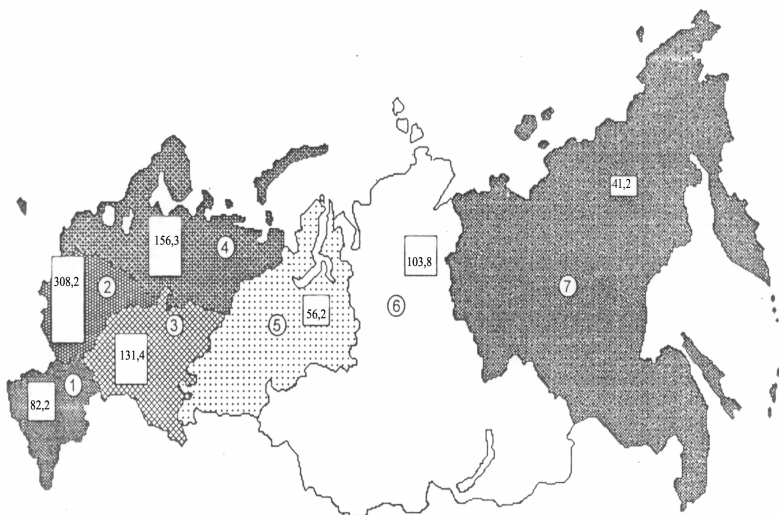


Рис. 3.17. Распределение числа малых предприятий по территории Российской Федерации, на конец 2000 г., тыс.:

1 — Южный Федеральный округ; 2 — Центральный Федеральный округ; 3 — Приволжский Федеральный округ; 4 — Северо-Западный Федеральный округ; 5 — Уральский Федеральный округ; 6 — Сибирский Федеральный округ; 7 — Дальневосточный Федеральный округ¹

Тесты

1. Типологической является группировка:

- а) с помощью которой разграничиваются социально-экономические типы явлений;
- б) позволяющая выявить наличие взаимосвязи между исследуемыми признаками;
- в) определяющая характер вариации изучаемого признака.

¹ Источник: *Малое предпринимательство в России: Стат. сб.* / Госкомстат России. М., 2001. С. 22.

2. Структурной является группировка:

- а) с помощью которой разграничиваются социально-экономические типы явлений;
- б) позволяющая выявить наличие взаимосвязи между исследуемыми признаками;
- в) определяющая характер вариации изучаемого признака.

3. Аналитической считается группировка:

- а) с помощью которой разграничиваются социально-экономические типы явлений;
- б) позволяющая выявить наличие взаимосвязи между исследуемыми признаками;
- в) определяющая характер вариации изучаемого признака.

4. Закрытыми являются интервалы, у которых указаны:

- а) обе границы;
- б) только верхняя граница;
- в) только нижняя граница.

5. Простой является группировка, осуществляемая:

- а) по двум признакам;
- б) по одному признаку;
- в) по взаимосвязанным признакам.

6. Абсолютная статистическая величина измеряется:

- а) в натуральных именованных числах;
- б) в процентах;
- в) в долях.

7. Показатель средней месячной заработной платы — это...

- а) абсолютная величина;
- б) относительная величина структуры;
- в) относительная величина динамики.

8. Подлежащее статистической таблицы — это...

- а) числовые характеристики исследуемой совокупности;
- б) обозначение единиц измерения;
- в) обозначение единиц или групп единиц совокупности.

9. Ряд распределения может быть представлен графически:

- а) только столбиковой диаграммой;
- б) только линейной диаграммой;
- в) столбиковой и линейной диаграммами.

10. Секторные диаграммы наиболее приемлемы для графического изображения:

- а) структуры совокупности;
- б) показателей динамики;
- в) средних величин.

ГЛАВА 4

Средние величины и показатели вариации

4.1. Средние величины, их сущность и значение

Метод средних — один из важнейших приемов статистического анализа. При обработке и анализе статистического материала часто возникает необходимость получить обобщенную характеристику типичных свойств единиц совокупности. Как правило, числовые значения того или иного признака у единиц совокупности подвержены вариации и поэтому неодинаковы, что затрудняет выявление общих типичных качеств, свойственных всем единицам совокупности.

Например, нужно определить, на каком из трех предприятий, относящихся к одной отрасли, выше уровень заработной платы рабочих. Для этого уровень заработной платы рабочих по каждому предприятию следует выразить одним числом и сравнить полученные величины. Ясно, что данные об индивидуальной заработной плате отдельных рабочих не могут быть использованы для такого сравнения, так как они зависят от ряда причин — квалификации, стажа работы и т.д. Значит, надо сравнивать не индивидуальные, а обобщающие показатели уровня заработной платы.

Показатель общего фонда заработной платы всех рабочих также непригоден для такого сравнения, поскольку при прочих равных условиях фонд оплаты труда тем выше, чем больше численность рабочих на предприятии. Следовательно, лишь разделив общий фонд заработной платы на число рабочих и получив среднюю заработную плату по каждому предприятию, можно сравнить полученные величины и определить, на каком предприятии уровень заработной платы рабочих выше.

Средней величиной в статистике называется обобщающий показатель, который характеризует типичный уровень варьирующего признака в расчете на единицу совокупности (или какой-либо элемент в составе единиц совокупности) в конкретных условиях места и времени.

Основным условием правильного научного использования средней величины в статистике является качественная однородность совокупности, по которой исчислена средняя. Поэтому перед исчислением средних величин все единицы совокупности расчленяют на однородные группы, по которым рассчитывают средние. Если не провести такого разграничения, то в результате можно прийти к

«огульной» средней, которая совершенно неправильно будет характеризовать изучаемую совокупность.

Таким образом, метод средних неотделим от метода группировок, поскольку именно типологические группировки обеспечивают качественную однородность исследуемых статистических совокупностей.

Но одних только средних величин недостаточно для полноценного экономико-статистического анализа. Средние уравнивают, сглаживают индивидуальные особенности отдельных единиц совокупности и тем самым затушевывают проявление вариации значений признаков. Характеристики вариации, которые мы также рассмотрим в этой главе, представляют, как и средние, важное направление статистического исследования.

Средние величины широко используются при изучении социально-экономических процессов, отражающих результаты деятельности государства, органов и учреждений, общественных структур, фирм и предприятий. К числу наиболее часто используемых для анализа средних величин относятся показатели средней заработной платы, производительности труда, урожайности сельскохозяйственных культур, оптовых и розничных цен на товары и услуги и др.

4.2. Виды средних величин

В статистике применяются средняя арифметическая, средняя гармоническая, средняя квадратическая, средняя геометрическая, а также структурные средние — мода, медиана и др.

Наиболее распространенным видом средних величин является **средняя арифметическая**. Она представляет собой частное от деления суммы индивидуальных значений признаков на количество единиц (явлений, элементов), у которых учтены значения этого признака. Средняя арифметическая величина может иметь форму простой и взвешенной.

Допустим, что заработная плата у 10 рабочих составляла в месяце (руб.): 3100, 3600, 4500, 4900, 5300, 5400, 5600, 5700, 5900, 6000. Размер заработной платы любого из данных десяти рабочих сам по себе не может дать представление об ее уровне по всей группе рабочих. Для этого надо определить средний уровень заработной платы. Его в данном примере можно определить так: суммировать заработную плату всех рабочих и полученный итог, представляющий собой общий фонд заработной платы, разделить на число рабочих:

$$\begin{aligned} (3100 + 3600 + 4500 + 4900 + 5300 + 5400 + 5600 + 5700 + 5900 + 6000) : \\ : 10 = 5000 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Среднемесячный размер заработной платы для данной группы из 10 рабочих составляет 5000 рублей.

Это *простая средняя арифметическая величина*, поскольку она исчисляется простым суммированием индивидуальных значений признака и делением этой суммы на число значений без привлечения какой-либо иной информации.

Отдельные значения признака единицы статистической совокупности, отличные от значений его у других единиц (в нашем примере заработная плата каждого рабочего — 3100, 3600, 4500 и т.д.), в статистике принято называть *вариантами* и обозначать символом x_i , где символом i обозначен порядковый номер единицы совокупности. При наличии в совокупности n вариантов последний из них обозначается x_n . В нашем примере $n = 10$, таким образом, $x_1 = 3100$, $x_2 = 3600$ и т.д., $x_{10} = 6000$. Средняя величина обозначается \bar{x} .

Расчет средней арифметической простой можно записать в виде следующей формулы:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}.$$

Средняя величина исчисляется по формуле средней арифметической простой тогда, когда значения вариантов встречаются по одному или по одинаковому числу раз, т.е. когда повторяемость каждого варианта одинакова.

Если отдельные значения признака повторяются неодинаковое число раз, то средняя величина определяется по формуле *средней арифметической взвешенной*. Для примера возьмем данные о заработной плате рабочих-сдельщиков (табл. 4.1).

Т а б л и ц а 4.1
Месячная заработная плата рабочих-сдельщиков, руб. (данные условные)

Заработная плата, руб.	2500	4500	5000	6000	8000
Число рабочих	2	6	12	16	14

В данном примере только двое рабочих получали по 2500 руб., шесть — по 4500 руб. и т.д., т.е. каждый вариант повторяется неодинаковое число раз. Поэтому в таких условиях при исчислении среднего уровня заработной платы нельзя пользоваться формулой средней арифметической простой. Чтобы определить средний уровень заработной платы рабочих, сначала надо определить общую

сумму (общий фонд) заработной платы всех рабочих. Для этого умножают по каждой группе заработную плату на число рабочих и полученные произведения суммируют. Средняя заработная плата по всей совокупности рабочих определяется делением полученной суммы на число рабочих. В нашем примере:

$$\begin{aligned}\bar{x}_{ap} &= \frac{2500 \cdot 2 + 4500 \cdot 6 + 5000 \cdot 12 + 6000 \cdot 16 + 8000 \cdot 14}{2 + 6 + 12 + 16 + 14} = \\ &= \frac{300\,000}{50} = 6000 \text{ руб.}\end{aligned}$$

Числа, показывающие сколько раз (или как часто) повторяются конкретные значения признака статистической совокупности, в статистике принято называть *частотами*. В нашем примере частотами являются числа: 2; 6; 12; 16; 14. Они показывают, что заработная плата, равная 2500 руб., встречается 2 раза; 4500 руб. — 6 раз и т.д. Частоты еще называют *весами средней*, отсюда и происходит название средней взвешенной.

Обозначив условно частоты буквой f , расчет средней арифметической взвешенной можно выполнить по формуле

$$\bar{x}_{ap} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + x_3 f_3 + \dots + x_n f_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i},$$

где x_i — значения вариантов;
 f_i — значения весов (частот).

Таким образом, при исчислении средней арифметической взвешенной величины все варианты надо умножить на их частоты, тогда каждая величина x_i будет участвовать в образовании средней пропорционально своему значению.

Иногда среднюю арифметическую величину исчисляют по данным интервального вариационного ряда (когда варианты признака, по которому исчисляется средняя величина, представлены в виде интервалов «от и до»).

Например, определим средний размер капитальных затрат на одно хозяйство, используя данные табл. 4.2.

Покажем расчет средней арифметической величины на примере интервального вариационного ряда (табл. 4.3). Для этого прежде всего определим середину интервала каждой группы.

Т а б л и ц а 4.2

Группировка леспромхозов по размеру капитальных затрат (данные условные)

<i>Размер капитальных затрат, тыс. руб. (x_i)</i>	<i>Число леспромхозов (f_i)</i>
До 10	6
10—12	8
12—14	15
14—16	15
16—18	10
18 и более	6

Т а б л и ц а 4.3

Расчет среднего размера капитальных затрат на один леспромхоз по данным приведенного вариационного ряда (данные условные)

<i>Группы леспромхозов по размеру капитальных затрат, млн руб. (x_i)</i>	<i>Число леспромхозов f_i</i>	<i>Средины интервалов x_i</i>	<i>Произведение вариантов (средины интервала) на соответствующие частоты ($x_i \cdot f_i$)</i>
До 10	6	$(8 + 10) : 2 = 9$	$9 \cdot 6 = 54$
10—12	8	$(10 + 12) : 2 = 11$	$11 \cdot 8 = 88$
12—14	15	$(12 + 14) : 2 = 13$	$13 \cdot 15 = 195$
14—16	15	$(14 + 16) : 2 = 15$	$15 \cdot 15 = 225$
16—18	10	$(16 + 18) : 2 = 17$	$17 \cdot 10 = 170$
18 и более	6	$(18 + 20) : 2 = 19$	$19 \cdot 6 = 114$
Итого	60	—	846

Если имеются интервалы с открытыми границами (в нашем примере первый интервал — до 10 млн руб. и последний интервал — 18 млн руб.), то для последующих расчетов определяют недостающие границы интервалов. Значение границ первого интервала определяют по величине последующего, а последнего — по величине предыдущего.

После того как найдены середины интервалов, расчет производится по формуле средней арифметической взвешенной величины.

В нашем примере средний размер капитальных затрат на один леспромхоз составит 14,1 млн руб.:

$$\bar{x}_{\text{ар}} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{846}{60} = 14,1 \text{ млн руб.}$$

Необходимо помнить, что средняя арифметическая интервального ряда менее точна, чем средняя арифметическая, исчисленная из конкретных вариантов, так как при исчислении середины интервалов допускается некоторая условность и значения признака x_i внутри интервала распределены равномерно.

Средняя арифметическая величина является одним из важнейших обобщающих показателей изучаемых статистических совокупностей и обладает следующими важными свойствами.

1. Сумма всех положительных и отрицательных отклонений вариант от средней арифметической равняется нулю:

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) = 0 \text{ (если частоты равны единице);}$$

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})f_i = 0 \text{ (если частоты различны).}$$

2. Сумма квадратов отклонений вариант от средней арифметической величины всегда меньше, чем сумма квадратов отклонений вариант от любого другого числа:

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 < \sum_{i=1}^n (\bar{x} - A)^2.$$

3. Если каждую вариацию совокупности умножить или разделить на некоторое постоянное число A , то средняя арифметическая увеличится или уменьшится во столько же раз:

$$\frac{\sum_{i=1}^n (x_i \cdot A)}{n} = \bar{x} \cdot A \quad \text{или} \quad \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i}{A}\right)}{n} = \frac{\bar{x}}{A}.$$

4. Если к каждой вариации совокупности прибавить или из каждой варианты вычесть некоторое постоянное число A , то средняя арифметическая увеличится или уменьшится на ту же величину:

$$\frac{\sum_{i=1}^n (x_i \pm A)}{n} = \bar{x} \pm A.$$

5. Если увеличить или уменьшить частоту каждой варианты совокупности f в A раз, то величина средней арифметической не изменится:

$$\frac{\sum_{i=1}^n x_i \frac{f_i}{A}}{\sum_{i=1}^n \frac{f_i}{A}} = \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i f_i\right) : A}{\left(\sum_{i=1}^n f_i\right) : A} = \bar{x}.$$

В статистической практике бывают случаи, когда при вычислении средней величины имеются данные об индивидуальных значениях признака x и его общем объеме в совокупности $W = \sum x f$, но

неизвестны частоты f_i , т.е. когда суммированию подлежат не сами варианты, а обратные им величины. Следовательно, эта величина представляет собой среднюю арифметическую из обратных величин изучаемого признака (обратной называется величина, получаемая в результате деления единицы на данное число). В этих случаях среднее значение признака исчисляется по формуле *средней гармонической*:

$$\bar{x}_{\text{гарм}} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{\sum_{i=1}^n \frac{W_i}{x_i}},$$

где x_i — значение отдельной варианты;

$\sum_{i=1}^n W_i$ — общее число вариант, или объем выборки.

Если отдельные индивидуальные значения признака (варианты) встречаются по одному разу, то для расчетов используется формула *средней гармонической простой*:

$$\bar{x}_{\text{гарм}} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}},$$

где $\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}$ — сумма обратных значений вариант;

n — число вариант.

Рассмотрим условный пример. Допустим, имеются сведения о результатах работы трех пограничных таможенных пунктов города, расположенных на автомобильной трассе (центральный), в аэропорту (правобережный) и морском порту (левобережный).

Отчетные данные о работе таможенных служб по выявлению и задержанию изделий, запрещенных к вывозу за пределы страны без специального разрешения, приведены в табл. 4.4.

Средняя цена одного изделия, которое пытались нелегально вывезти за границу через каждый из таможенных постов, колебалась от 40 до 46 тыс. руб. Для отчета городского управления таможенного досмотра необходимо определить среднюю цену задержанных изделий при попытке их нелегального вывоза через все три таможенных поста города. Для вычисления общей средней величины по всем трем таможенным постам по формуле средней арифметической величины необходимо общую стоимость задержанных товаров разделить на их общее количество. Имеющиеся у нас отчетные

данные не содержат сведений о количестве конфискованных изделий, поэтому можно, например, решить эту задачу двумя последовательными действиями.

Т а б л и ц а 4.4

**Данные по каждому из трех таможенных пунктов
об общей стоимости изделий и средней цене одного изъятого изделия**

<i>Таможенные пункты</i>	<i>Средняя цена изъятых изделий, тыс. руб. (X)</i>	<i>Общая стоимость изъятых изделий, млн руб. (W)</i>	<i>Число наименований изъятых изделий, (тыс. ед.) (W: X)</i>
Центральный	40	400	400 : 40 = 10
Правобережный	46	920	920 : 46 = 20
Левобережный	44	220	220 : 44 = 5
Итого	—	1540	35

Прежде всего определим общее количество конфискованных изделий на каждом таможенном пункте. Для этого общую стоимость изъятых изделий на каждом таможенном пункте разделим на величину средней цены изъятых изделий данного таможенного пункта и полученные результаты на всех трех таможенных постах суммируем. Полученная сумма будет представлять собой общее количество, или число наименований конфискованной продукции.

Затем общую оценочную стоимость изъятых изделий разделим на их общее число. Полученный результат будет представлять собой среднюю оценочную стоимость единицы конфискованных изделий на трех таможенных постах города.

Тот же результат можно получить более рациональным способом. Для этого необходимо воспользоваться формулой средней гармонической взвешенной. С этой целью среднюю оценочную стоимость конфискованных изделий на всех трех таможенных постах вычислим путем деления общей стоимости изъятых изделий на их общее количество, воспользовавшись формулой:

$$\bar{x}_{\text{гарм}} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{\sum_{i=1}^n \frac{W_i}{X_i}} = \frac{400 + 920 + 220}{\frac{400}{40} + \frac{920}{46} + \frac{220}{44}} = \frac{1540}{35} = 44 \text{ тыс. руб.}$$

В этой формуле числитель представляет собой общую стоимость изъятых изделий, а знаменатель — общее количество конфискованных изделий (обратные значения признака). Эта формула носит название *средней гармонической взвешенной величины*.

В практике статистической обработки материала кроме средней арифметической и средней гармонической применяют среднюю геометрическую, среднюю квадратическую и другие величины.

Средняя геометрическая величина представляет собой корень n -й степени из произведения n последовательных сомножителей — вариантов признака:

$$\bar{x}_{\text{геом}} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \dots \cdot x_n} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i},$$

где n — число вариантов;

Π — знак произведения.

Средняя квадратическая взвешенная величина является квадратным корнем из частного от деления: в числителе — сумма произведения квадратов отдельных значений признака на их веса, а в знаменателе — сумма этих весов:

$$\bar{x}_{\text{квадр}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}},$$

где x_i — значения признака наблюдаемой совокупности;

f_i — веса.

Средняя квадратическая простая величина вычисляется по формуле

$$\bar{x}_{\text{квадр}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}}.$$

Все перечисленные средние величины относятся к так называемой *степенной средней*:

$$\bar{x} = \sqrt[k]{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^k}{n}},$$

где x_i — конкретное значение признака наблюдаемой статистической совокупности;

\bar{x} — среднее значение признака;

n — число единиц совокупности;

k — показатель степени, значение которого определяет вид средней величины.

Таким образом, подставляя соответствующие значения показателя корня k , получим следующие формулы:

$$\text{при } k = 1 \text{ средняя арифметическая равна } \bar{x}_{\text{ар}} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n};$$

$$\text{при } k = 2 \text{ средняя квадратическая равна } \bar{x}_{\text{квдр}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}};$$

$$\text{при } k = 0 \text{ средняя геометрическая равна } \bar{x}_{\text{геом}} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \dots \cdot x_n} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i};$$

$$\text{при } k = -1 \text{ средняя гармоническая равна } \bar{x}_{\text{гарм}} = \sqrt[n]{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^{-1}}{n}} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}}.$$

Все указанные средние величины относятся к разряду параметрических показателей.

Рассмотренные средние величины обладают некоторыми общими свойствами, которые следует иметь в виду, так как они помогают осуществлять текущий контроль и выявлять возможные ошибки при проведении статистических расчетов.

Величина степенных средних, рассчитанных на основе одних и тех же индивидуальных значений признака при различных значениях показателя степени k , неодинакова. Чем выше показатель степени k , тем больше значение средней величины. Исключением из этого правила может быть лишь следующий случай: когда все исходные значения признака равны, то и все средние будут равны этой константе. Данное соотношение называется *правилом мажорантности средних величин*, которое впервые было сформулировано профессором А.Я. Боярским:

$$\bar{x}_{\text{квдр}} > \bar{x}_{\text{ар}} > \bar{x}_{\text{геом}} > \bar{x}_{\text{гарм}}.$$

4.3. Вариация признаков

Средняя величина дает обобщающую характеристику варьирующему признаку. Однако в ряде случаев этого бывает недостаточно и возникает потребность в исследовании вариации (колебаний), которые не проявляются в средней величине.

Изучая результаты статистического наблюдения того или иного признака у конкретных единиц совокупности, практически всегда мы отмечаем различие между ними. В процессе статистического исследования того или иного количественного признака можно обнаружить, что отдельные единицы совокупности могут значительно различаться между собой даже в пределах однородной совокупности.

Различия индивидуальных значений признака внутри изучаемой совокупности в статистике принято называть *вариациями признака*. Вариация признаков единиц совокупности — результат воздействия на данный признак внешних или внутренних факторов. Например, процент брака в произведенной продукции зависит от квалификации рабочих, урожайность культур — от всхожести семян и т.д.

Бывают случаи, когда средние значения данного признака по двум совокупностям одинаковые, но при этом исследуемые совокупности существенно различаются мерой вариации, т.е. в одной совокупности отдельные варианты могут далеко отстоять от средней величины, а в другой — размещаться более кучно вокруг средней. В случае, когда значения признака имеют большие колебания, то, как правило, можно говорить и о большем разнообразии тех условий, которые воздействовали на исследуемую совокупность.

Если большинство значений признака недалеко отстоят от средней величины, то можно говорить, что данная средняя величина достаточно полно отражает изучаемую совокупность, но при этом сама средняя величина ничего не говорит о возможной вариации исследуемого признака.

Изучение характера и меры возможной случайной вариации распределения признаков в исследуемой совокупности является одним из ключевых разделов статистики.

Вариация свойственна практически всем без исключения природным и общественным явлениям и процессам. С целью изучения отклонений значений признаков от их средних величин используют различные статистические приемы. К их числу можно отнести: изучение показателей вариации, построение вариационного ряда распределения, его графическое представление, исследование формы распределения и т.д. Благодаря методам статистического анализа вариации массовых явлений научный работник, менеджер предприятия имеет возможность оценить и в отдельных случаях воздействовать на объект наблюдения для управления вариацией наблюдаемого процесса.

Для характеристики величины возможных колебаний наблюдаемых единиц совокупности возникает необходимость вычисления числовых показателей, которые в обобщенном виде отражают особенности их распределения. Наличие таких показателей существен-

но облегчает возможность сопоставления исследуемых распределений между собой. В зависимости от целей и задач исследования конкретных распределений в статистике исчисляют разнообразные показатели вариации (рис. 4.1). К ним можно отнести:

- показатели структуры вариационного ряда (мода, медиана, квартили, децили, перцентили);
- показатели размера вариации (размах вариации; среднее линейное отклонение; средний квадрат отклонения (дисперсия); среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации);
- показатели формы вариационного ряда распределения (асимметрия, эксцесс).

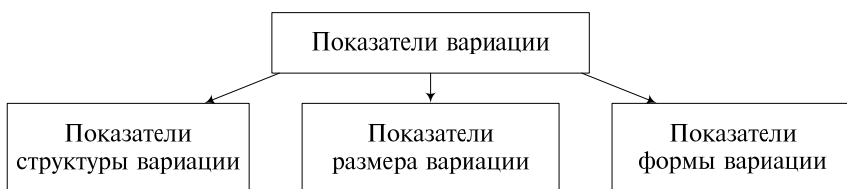


Рис. 4.1. Виды показателей вариации

4.4. Показатели структуры вариационного ряда

Кроме средних величин для определения обобщающих характеристик варьирующего признака единиц совокупности вычисляют так называемые структурные средние — моду и медиану. Средний показатель является некой обобщающей характеристикой, в то время как мода и медиана представляют собой конкретное число в наблюдаемом вариационном ряду, которое по абсолютному значению не всегда совпадает с расчетной величиной степенной средней.

Модой (Мо) в статистике называют наиболее часто встречающееся значение признака в данной совокупности. В вариационном ряду моду будет представлять варианта, обладающая наибольшей частотой. Мода применяется в случаях, когда необходимо определить наиболее часто встречающуюся величину признака. Если надо узнать наиболее распространенный размер одежды или обуви, рыночную цену, по которой было продано наибольшее количество товара, размер заработной платы на предприятии и т.д., то во всех этих случаях будет определяться величина моды. Мода вычисляется только для статистической совокупности большого объема.

Вычисление моды по дискретному вариационному ряду не вызывает заметных трудностей.

Например, при обследовании 500 семей оказалось, что число членов в каждой семье колеблется от 2 до 9 человек (табл. 4.5).

Т а б л и ц а 4.5

Вариационный ряд

<i>Количество человек в семье</i>	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Количество семей</i>	50	80	260	40	30	20	10	10

Модальной величиной в данном случае будет семья, в составе которой 4 человека, так как этому значению в нашем ряду распределения соответствует наибольшее количество семей — 260.

В отличие от дискретных вариационных рядов вычисление моды в интервальных рядах осуществляют по следующей формуле:

$$M_o = x_o + i \frac{(f_{M_o} - f_{M_o-1})}{(f_{M_o} - f_{M_o-1}) + (f_{M_o} - f_{M_o+1})},$$

где x_o — нижняя граница модального интервала (модальным является интервал, имеющий наибольшую частоту);

i — величина модального интервала;

f_{M_o} — частота модального интервала;

f_{M_o-1} — частота интервала, предшествующего модальному;

f_{M_o+1} — частота интервала, следующего за модальным.

Проиллюстрируем вычисление моды на следующем примере (табл. 4.6).

Т а б л и ц а 4.6

Распределение населения, занятого в сфере предпринимательской деятельности без образования юридического лица, по возрастным группам в одном из регионов России

<i>Возраст населения, лет</i>	<i>Середина интервала, лет</i>	<i>Население, тыс. чел.</i>
1	2	3
До 20	18	29
20—25	23	71
25—30	28	84
30—35	33	90
35—40	38	120
40—45	43	100

Окончание табл. 4.6

1	2	3
45—50	48	63
50—55	53	46
55—60	58	17
Итого		620

Интервал с границами от 35 до 40 лет является модальным, так как он имеет наибольшую частоту — 120 тыс. человек. Воспользуемся приведенной ранее формулой и рассчитаем величину моды:

$$M_o = 35 + 5 \frac{120 - 90}{(120 - 90) + (120 - 100)} = 35 + 5 \frac{30}{50} = 38.$$

Расчетная величина моды составляет 38 лет. Это, по нашим данным, наиболее часто встречающийся возраст лиц, занятых в предпринимательской деятельности без образования юридического лица в данном регионе России.

Медианой (Me), или срединным значением изучаемого признака единиц совокупности, называют величину варьирующего признака, которая находится в середине ряда, расположенного в порядке возрастания или убывания.

Иначе говоря, медиана — это срединное значение ранжированного вариационного ряда. Отсюда нетрудно сформулировать основное свойство медианы, которое заключается в том, что сумма абсолютных отклонений значений признака от медианы меньше, чем ее отклонение от любой другой величины:

$$\sum |x_i - Me| = \min.$$

Рассмотрим пример расчета медианы. Допустим, что процент выполнения плана товарооборота за месяц в 13 торговых организациях города составил: 126,0; 98,0; 135,0; 101,0; 109,0; 115,0; 104,0; 119,0; 202,0; 144,0; 95,0; 176,0; 223,0.

Проведем ранжирование данного ряда, расположив торговые организации в последовательности, соответствующей возрастанию процента выполнения плана товарооборота. Получим следующий ряд (%):

95,0; 98,0; 101,0; 104,0; 109,0; 115,0; 119,0; 126,0; 135,0; 144,0; 176,0; 202,0; 223,0.

Медианой здесь является 7-я варианта, которая делит упорядоченный ряд пополам и соответствует 119% выполнения плана товарооборота.

Для определения медианы в дискретном вариационном ряду надо к сумме частот этого ряда n прибавить единицу и полученное число разделить на 2:

$$N_{\text{Me}} = \frac{n + 1}{2},$$

где N_{Me} — место медианы;
 n — объем совокупности (сумма частот).

Если в вариационном ряду четное число вариантов, тогда медианой будет половина суммы двух срединных вариантов:

$$\text{Me} = \frac{x_{\text{Me}} + x_{\text{Me}+1}}{2}.$$

Определим место медианного значения признака по данным табл. 4.5.

Например, если общее количество обследованных семей равно 500, то в данном случае имеем:

$$N_{\text{Me}} = \frac{500 + 1}{2} = 250,5.$$

При четном или нечетном числе единиц статистической совокупности всегда получаем конкретное место медианы, по которому определяем медианное значение признака.

В нашем случае 250-я семья и будет представлять собой медианное значение признака. Чтобы найти 250-ю семью, необходимо последовательно суммировать все частоты и таким образом построить ряд накопленных частот. Для этого к 50 семьям, состоящим из двух человек, прибавим 80 семей, состоящих из трех человек, и прибавим еще 120 семей, чтобы вычислить место 250-й семьи, которая состоит из четырех человек. Следовательно, медиана $\text{Me} = 4$.

Для определения медианы по статистической совокупности, заданной в виде интервального вариационного ряда, необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$\text{Me} = x_0 + i \frac{\frac{\sum_{i=1}^n f_i}{2} - S_{\text{Me}-1}}{f_{\text{Me}}},$$

где x_0 — нижняя граница медианного интервала (медианным называется первый интервал, накопленная частота которого превышает половину общей суммы частот);

i — величина медианного интервала;

S_{Me-1} — накопленная частота интервала, предшествующего медианному;
 f_{Me} — частота медианного интервала.

Определим величину медианы для данных, приведенных в табл. 4.6. С этой целью дополним данную таблицу графой «накопленные частоты». В результате получим табл. 4.7. Произведем расчет медианы:

$$Me = 35 + 5 \frac{\frac{620}{2} - 274}{90} = 37 \text{ лет.}$$

Медианное (серединное) значение возраста лиц, занятых в предпринимательской деятельности без образования юридического лица, равно 37 годам.

Помимо аналитического метода вычисления значения моды и медианы можно определить графически.

Для определения моды необходимо построить гистограмму (рис. 4.2), на которой выбирается самый высокий прямоугольник, что свидетельствует о наибольшей частоте изучаемого признака. Следовательно, он является модальным. Далее правую вершину модального прямоугольника соединяем с правой вершиной предшествующего прямоугольника, а левую вершину модального прямоугольника соединяем с левой вершиной последующего прямоугольника. Из точки пересечения этих линий опускаем перпендикуляр на ось абсцисс. Точка пересечения перпендикуляра и шкалы абсцисс покажет величину модального значения признака, т.е. моды ($M_0 = 38$ годам).

Т а б л и ц а 4.7

Распределение населения, занятого в сфере предпринимательской деятельности без образования юридического лица, по возрастным группам

<i>Возраст населения, лет</i>	<i>Середина интервала, лет</i>	<i>Население, тыс. чел.</i>	<i>Накопленные частоты</i>
До 20	18	29	29
20—25	23	71	100
25—30	28	84	184
30—35	33	90	274
35—40	38	120	394
40—45	43	100	494
45—50	48	63	557
50—55	53	46	603
55—60	58	17	620
Итого		620	

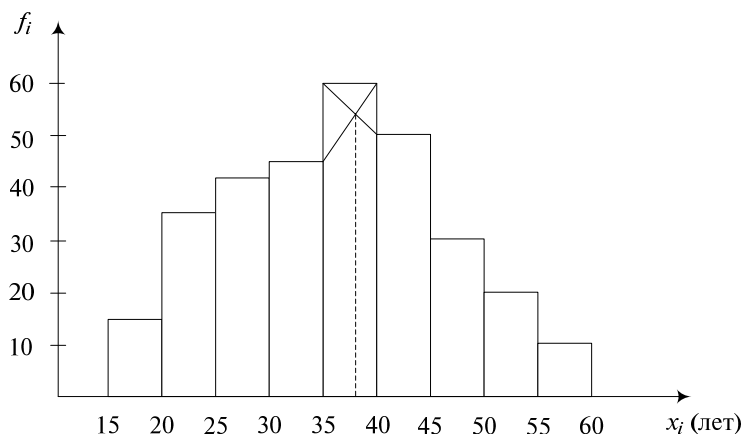


Рис. 4.2. Графическое определение моды по гистограмме

Медиана графически определяется по кумуляте. Для определения медианы поступают следующим образом. На шкале накопленных частот (частостей) находят точку, соответствующую 50% от общей суммы частот (частостей). Из этой точки проводится прямая, параллельная оси абсцисс, до пересечения с кумулятой. Из найденной точки опускается перпендикуляр на ось абсцисс. Точка их пересечения со шкалой абсцисс позволит определить значение медианы (рис. 4.3).

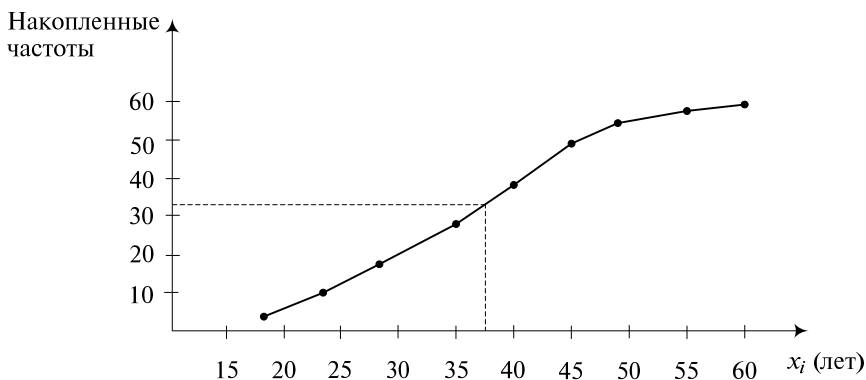


Рис. 4.3. Графическое определение медианы по кумуляте

В практической деятельности медиана применяется в качестве средней в случае больших колебаний в значениях варьирующего признака.

Тем же способом, что и медиана, могут быть определены значения признака у единиц, делящих ранжированный вариационный ряд на четыре, десять или сто равных частей. Эти величины называются, соответственно, квартили, децили и перцентили.

Квартили (Q) представляют собой значения исследуемого признака, делящие ранжированную совокупность на четыре равные части. Иными словами, можно найти три значения признака Q , которые разделят всю наблюдаемую статистическую совокупность на четыре равные части (рис. 4.4).

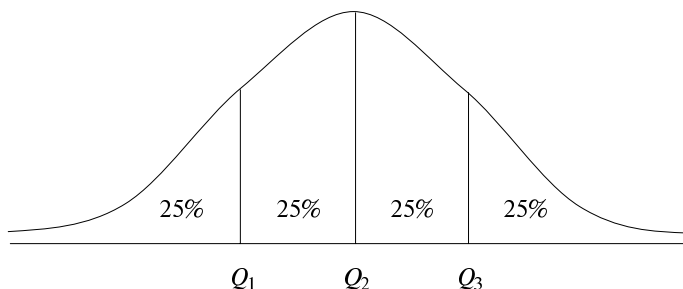


Рис. 4.4. Квартили

Обычно нижний квартиль, отделяющий 1/4 часть, или 25% статистической совокупности с наименьшими значениями признака, обозначают символом Q_1 , а верхний, отсекающий 25% с наибольшими значениями признака, — символом Q_3 . Средний квартиль Q_2 совпадает с медианой ($Q_2 = Me$).

Для определения значений квартилей Q_1 и Q_3 интервального ранжированного вариационного ряда используют следующие формулы:

$$Q_1 = x_{Q_1} + i \frac{\frac{1}{4} \sum f - A_{Q_1-1}}{f_{Q_1}},$$

$$Q_3 = x_{Q_3} + i \frac{\frac{3}{4} \sum f - A_{Q_3-1}}{f_{Q_3}},$$

где x_{Q_1} — нижняя граница интервала, содержащая нижний квартиль;

x_{Q_3} — нижняя граница интервала, содержащая верхний квартиль;

i — величина интервала;

A_{Q_1-1} — накопленная частота интервала, предшествующего интервалу, содержащему нижний квартиль;

A_{Q_3-1} — накопленная частота интервала, предшествующего интервалу, содержащему верхний квартиль;

f_{Q_1} — частота интервала, содержащего нижний квартиль;

f_{Q_3} — частота интервала, содержащего верхний квартиль.

Аналогично можно найти девять значений d , которые разделят всю статистическую совокупность на десять равных частей. Эти значения называются **децилями** и обозначаются d_1, d_2, \dots, d_{10} .

Вычисляются они по той же схеме, что медиана и квартили:

$$d_1 = x_{d_1} + i \frac{\frac{1}{10} \sum f - A_{d_1-1}}{f_{d_1}},$$

$$d_2 = x_{d_2} + i \frac{\frac{2}{10} \sum f - A_{d_2-1}}{f_{d_2}},$$

где обозначения те же, что и при вычислении медианы или квартилей.

При желании можно всю совокупность разделить на сто равных частей. Значения признака, делящие вариационный ряд распределения на сто частей, называются **перцентильями**.

Использование для анализа вариационных рядов распределения таких показателей, как мода, медиана, квартили, децили и перцентили, позволяет получать более детальную характеристику вариации признака единиц совокупности.

4.5. Показатели размера вариации

Для характеристики величины возможных колебаний единиц совокупности исчисляются следующие показатели размера вариации: размах вариации; среднее линейное отклонение; средний квадрат отклонения (дисперсия); среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации (рис. 4.5).

Рассматривая две статистические совокупности, построенные по одному и тому же признаку, у которых средние величины одинаковы, нетрудно представить себе, что по степени вариации они могут значительно отличаться друг от друга. Очевидно, что в случае, когда значения признака колеблются больше, можно говорить и о большем разнообразии влияния тех условий, которые определяли состояние признака.

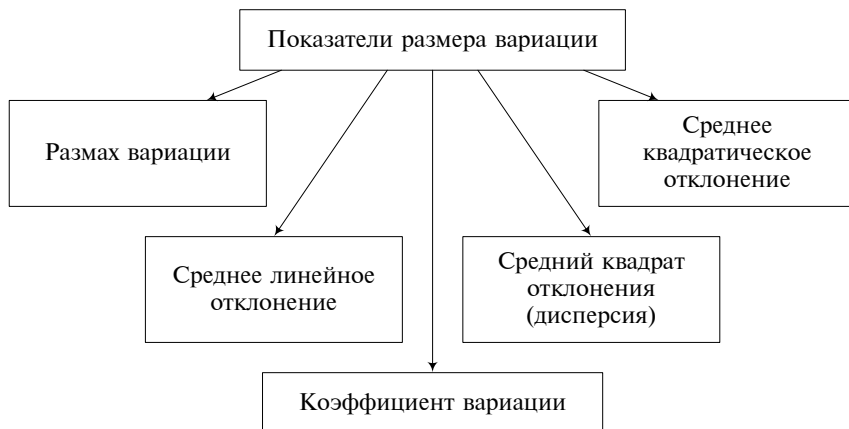


Рис. 4.5. Показатели размера вариации

Наиболее простым измерителем вариации является **размах вариации** — разность между наибольшим и наименьшим значениями варьирующего признака:

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

где R — размах вариации;

x_{\max} — наибольшее значение признака;

x_{\min} — наименьшее значение признака.

Рассмотрим пример расчета размаха вариации на основании данных о производительности труда рабочих в двух бригадах (табл. 4.8). Каждая бригада состоит из пяти человек. Средняя производительность труда в обеих бригадах одинакова и составляет 10 единиц продукции за смену:

$$\bar{x}_1 = \bar{x}_2 = \frac{50}{5} = 10.$$

Несмотря на одинаковую среднюю производительность труда в двух бригадах, в первой бригаде вариация производительности труда значительно больше, чем во второй. Можно сказать, что первая бригада по своему составу в отношении изучаемого признака менее однородна, чем вторая. Следовательно, средняя арифметическая величина никак не характеризует величину вариации. Поэтому появляется необходимость в использовании показателей размера вариации.

Т а б л и ц а 4.8

Производительность труда рабочих двух бригад (данные условные)

<i>Произведено продукции за смену, штук (X)</i>	
<i>Рабочими первой бригады</i>	<i>Рабочими второй бригады</i>
2	8
3	9
12	10
15	11
18	12
Итого 50	Итого 50

Для измерения степени варьирования производительности труда в нашем примере определим размах вариации. Он составит:

- для первой бригады $18 - 2 = 16$;
- для второй бригады $12 - 8 = 4$.

Размах вариации имеет теоретическое и практическое значение. Он позволяет определить допустимые размеры колебаний. Затем оценивают ситуацию путем сравнения фактического размаха вариации с установленными предельно допустимыми его границами.

Этот показатель прост в вычислении и указывает на общие размеры вариации. Вместе с тем он не дает представления о мере колебаний внутри совокупности, так как вычисляется на основе только двух крайних значений признака совокупности.

Размах вариации имеет определенные недостатки, поскольку зависит от многих случайных причин и при повторных наблюдениях может резко менять свое значение. Главный недостаток заключается в том, что размах вариации не отражает существенные черты варьирования признака и, таким образом, не может служить основным показателем меры вариации изучаемого признака.

Более точную характеристику вариации признака можно получить, если сравнить все имеющиеся значения с их средней величиной. В этом случае будет исчислен другой показатель колебаний изучаемого признака — *среднее линейное отклонение* (\bar{d}). Оно представляет собой среднюю арифметическую величину из абсолютных значений отклонений вариант признака от их среднего значения. При вычислении этого показателя отклонения вариант от средней арифметической берутся без учета знаков (модуль числа), так как в противном случае сумма отклонений будет равна нулю.

Среднее линейное отклонение может быть простым и взвешенным. Формула *простого среднего линейного отклонения* имеет следующий вид:

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n},$$

где \bar{d} — среднее линейное отклонение;
 x_i — конкретное значение признака;
 \bar{x} — среднее значение признака;
 n — число вариант.

Среднее линейное отклонение исчисляется в следующем порядке. Сначала определяют среднее значение признака по формуле $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$, после этого из каждого отдельного значения варианты вычитают среднюю величину и находят абсолютную сумму отклонений от средней $|x_i - \bar{x}|$. Далее абсолютную сумму отклонений делят на число вариант (n).

Взвешенное значение среднего линейного отклонения определяют на основе сгруппированных данных по формуле

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| f_i}{\sum_{i=1}^n f_i},$$

где f_i — частота повторений.

Расчет среднего линейного отклонения рассмотрим на условном примере. Воспользуемся приведенными в табл. 4.8 данными о производительности труда рабочих в двух бригадах. Все необходимые вычисления представлены в табл. 4.9.

Т а б л и ц а 4.9

Производительность труда рабочих в двух бригадах (данные условные)

Табель- ный номер	Первая бригада				Табель- ный номер	Вторая бригада			
	x_i	$x_i - \bar{x}$	$|x_i - \bar{x}|$	$(x_i - \bar{x})^2$		x_i	$x_i - \bar{x}$	$|x_i - \bar{x}|$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	2	-8	8	64	6	8	-2	2	4
2	3	-7	7	49	7	9	-1	1	1
3	12	+2	2	4	8	10	0	0	0
4	15	+5	5	25	9	11	+1	1	1
5	18	+8	8	64	10	12	+2	2	4
Итого	50	0	30	206	Итого	50	0	6	10

Подставив полученные данные в первую формулу, определим показатель среднего линейного отклонения производительности труда в каждой бригаде:

$$\bar{d}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n} = \frac{30}{5} = 6,0 \text{ шт.}$$

$$\bar{d}_2 = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n} = \frac{6}{5} = 1,2 \text{ шт.}$$

Нетрудно заметить, что в первой бригаде среднее линейное отклонение по производительности труда в 5 раз больше, чем во второй. Результаты расчета среднего линейного отклонения, как и размаха вариации, показывают, что различия в уровне производительности труда рабочих первой бригады более значительны, чем рабочих второй бригады.

Среднее линейное отклонение так же, как и размах вариации, нельзя считать достаточно точным показателем, не говоря уже о том, что он вообще теряет всякий смысл, если учитывать знаки отклонений вариант от средней арифметической величины.

При использовании исходных данных в сгруппированном виде среднее линейное отклонение имеет форму взвешенной средней.

Чтобы преодолеть недостатки среднего линейного отклонения, вычисляют *средний квадрат отклонений (дисперсию)*. Он представляет собой среднеарифметическую величину из квадратов отклонений вариант от средней арифметической и обозначается символом σ^2 . Формула простого (невзвешенного) квадрата отклонения (невзвешенной дисперсии) имеет вид:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}.$$

Взвешенное значение квадрата отклонения (взвешенной дисперсии) применяется при использовании сгруппированных исходных данных и вычисляется по формуле

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}.$$

При возведении отклонений вариант от средней арифметической величины в квадрат положительные и отрицательные отклонения получают один и тот же положительный знак. Кроме того,

большие отклонения от средней величины, будучи возведены в квадрат, получают и больший «удельный вес», оказывая большее влияние на величину показателя вариации. Однако, возводя отклонения вариант от средней арифметической величины в квадрат, мы искусственно увеличиваем и сам показатель вариации. Чтобы преодолеть этот недостаток, вычисляется **среднее квадратическое отклонение** (σ), которое исчисляется путем извлечения квадратного корня из среднего квадрата отклонения (дисперсии). Простое (невзвешенное) среднее квадратическое отклонение определяется по формуле

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}.$$

Для определения взвешенного среднего квадратического отклонения формула имеет вид:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}}.$$

Рассчитаем средний квадрат отклонения по данным нашего примера о производительности труда рабочих в двух бригадах (табл. 4.9).

По первой бригаде:

$$\sigma_1^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{206}{5} = 41,2.$$

По второй бригаде:

$$\sigma_2^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{10}{5} = 2.$$

Итак, средний квадрат отклонения (дисперсия) по первой бригаде почти в 20 раз больше, чем по второй.

Среднее квадратическое отклонение по производительности труда рабочих в каждой бригаде в нашем примере составляет:

в первой бригаде: $\sigma_1 = \sqrt{42,1} \approx 6,45$ шт.;

во второй бригаде: $\sigma_2 = \sqrt{2} \approx 1,41$ шт.

Таким образом, в первой бригаде среднее квадратическое отклонение по сменной выработке рабочих почти в 5 раз больше, чем во второй бригаде.

Среднее линейное отклонение, дисперсия и среднее квадратическое отклонение выражаются именованными числами, т.е. они дают представление об абсолютной величине колебаний признака.

Для сравнения колебаний разнородных явлений, разных по своему характеру и размерам признаков, используется относительный показатель вариации, так называемый *коэффициент вариации (V)*. Он дает возможность сопоставить вариацию одного и того же признака в разных статистических совокупностях, а также по разнородным признакам одной и той же или различных статистических совокупностей.

Наиболее часто в практических целях применяют коэффициент вариации, который представляет собой процентное отношение среднего квадратического отклонения к средней арифметической величине:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\%.$$

Иногда применяется линейный коэффициент вариации, который определяют как процентное отношение среднего линейного отклонения к средней арифметической величине:

$$V = \frac{\bar{d}}{\bar{x}} \cdot 100\%.$$

Коэффициент вариации как относительный показатель может быть представлен в коэффициентном или в процентном выражении.

При помощи коэффициента вариации можно сравнивать между собой вариацию производительности труда, урожайности, продуктивности скота и т.д. в одном и том же или разных хозяйствующих субъектах.

В нашем примере коэффициент вариации по производительности труда рабочих составляет:

$$\text{по первой бригаде: } V_1 = \frac{6,45}{10} \cdot 100 = 64,5\%;$$

$$\text{по второй бригаде: } V_2 = \frac{1,41}{10} \cdot 100 = 14,1\%.$$

Средние показатели производительности труда в первой и второй бригадах одинаковы, но в первой бригаде вариация признака значительно выше, чем во второй. Это свидетельствует о том, что в первой бригаде состав рабочих по уровню квалификации менее однородный, чем во второй.

4.6. Показатели формы вариации

Как отмечалось ранее, полигон частот и гистограмма представляют собой графическое изображение эмпирического распределения признака, т.е. в том виде, как оно получено в результате статистического наблюдения. Как правило, объем статистического наблюдения ограничен по численности и поэтому трудно выявить закономерность зависимости между частотой и величиной наблюдаемого признака. Увеличение численности наблюдаемой совокупности при одновременном уменьшении размера интервала позволит последовательно сглаживать «ступеньки» гистограммы. При этом закономерность, характерная для данного распределения, будет проявляться все в большей мере. Ломаная линия, построенная по данным гистограммы, представляет собой многоугольник, который будет стремиться к некоторой плавной линии, а в пределе — к непрерывной кривой, называемой *кривой распределения численности*. Кривую можно рассматривать как график какой-либо математической функции, характеризующей ряд распределения.

Форма кривой распределения численности, в отличие от полигона частот и гистограммы, отражает закономерность, или закон, данного распределения.

В случае неоднородности статистической совокупности, возможного влияния случайных факторов или воздействия нескольких признаков форма кривой распределения может иметь одну, две и более вершин, быть асимметричной и принимать иные формы.

В настоящее время изучено достаточно большое число различных форм распределения, из которых в практике статистических исследований можно выделить основные, наиболее часто встречающиеся:

- нормальное распределение, когда переменная величина изменяется непрерывно;
- биномиальное распределение, когда переменная величина может принимать только дискретные значения с двумя возможными состояниями признака, показывающими наличие или отсутствие наблюдаемого события;
- распределение Пуассона, когда рассматриваются очень редкие, маловероятные события.

Нормальное распределение. При многократных измерениях какой-либо величины у одного объекта из-за случайных ошибок или при измерении одного показателя у многочисленных однородных объектов результаты измерений могут принимать разные значения. Если переменная величина может принимать разные значения, которые заранее нельзя указать, то она называется *случайной величиной*.

Понятие случайной величины, как и понятие случайного события, относится к фундаментальным положениям теории вероятностей. Понятие случайности зависит от целого ряда непредсказуемых обстоятельств. В таких случаях можно говорить о вероятности появления той или иной случайной величины.

Случайные величины бывают зависимыми и независимыми. Если вероятность любого значения одной величины x не зависит от того, какие значения принимает другая величина y , то такие случайные величины называют *независимыми*. В случаях, когда переменные величины связаны между собой и связь эта носит в определенной мере случайный характер, такие случайные величины называют *статистически зависимыми*.

Рассмотренные нами ранее случайные величины представляли собой некоторый ряд распределения, состоящий из вариантов и частот. Закономерность зависимости между вариантами и частотами графически могла быть представлена в виде гистограммы. Если ряд распределения состоит из небольшого числа групп, то гистограмма получается «крупноступенчатая». При уменьшении интервалов и, следовательно, увеличении числа групп «ступеньки» становятся все меньше и меньше, что в пределе позволяет получить характеристику исследуемого распределения в виде некоторой кривой линии (рис. 4.6). Полученная кривая представляет собой математическую функцию, характеризующую исследуемый ряд распределения.

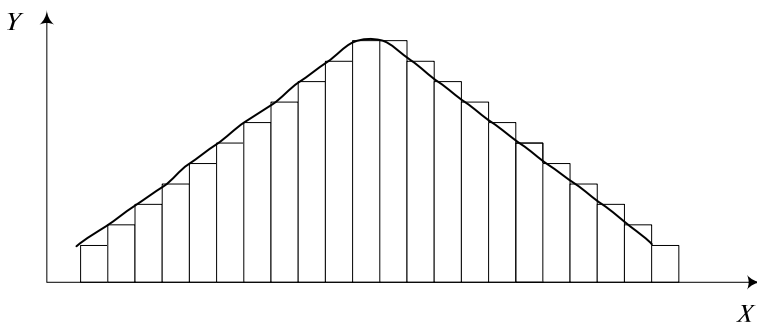


Рис. 4.6. Кривая нормального распределения

Среди многообразия математических функций особого внимания заслуживает так называемый *нормальный закон распределения*, который графически может быть представлен *кривой Гаусса*. Нормальный закон распределения и кривая Гаусса играют исключительно важную роль в статистической теории и практике.

Графически закономерность распределения случайных величин представляет собой кривую симметричной колоколообразной формы, которую иначе называют *нормальным распределением* (рис. 4.6).

Уравнение кривой нормального распределения записывается в следующем виде:

$$y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\bar{x}}{\sigma}\right)^2},$$

где y — ордината, или высота кривой на любом расстоянии от x , т.е. от центра распределения, где $x = 0$. Вправо от центра распределения x имеет положительные значения, а влево — отрицательные;

$(x - \bar{x})$ — отклонение варианты от средней арифметической величины;

σ — среднее квадратическое отклонение, отражающее амплитуду колебания отдельных значений случайной величины от средней арифметической;

$\pi = 3,1416$;

$e = 2,7183$ — основание натурального логарифма;

$\frac{x - \bar{x}}{\sigma} = t$ — нормированное отклонение;

$\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}$ — максимальная ордината, соответствующая точке x ; по мере удаления от этой точки, т.е. от центра распределения, плотность значений случайной величины падает, и кривая асимптотически приближается к оси абсцисс.

Вычисленные параметры y для различных значений t позволяют определить координаты кривой нормального распределения. Важным условием нормирования является требование, чтобы вся площадь, заключенная под кривой нормального распределения, равнялась единице.

Если принять, что $\sigma = 1$, то уравнение будет иметь вид:

$$y = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}(x-\bar{x})^2}.$$

Кривая, описываемая этим уравнением, называется *стандартизованной кривой распределения*, или кривой Гаусса. Она выражает закон нормального распределения с площадью под кривой, равной единице. Нормальный закон распределения показывает функциональную зависимость между величиной признака и его частотой в генеральной совокупности. Чем больше отклонение варианты от средней величины, тем меньше ее частота, и наоборот, чем меньше варианта отклоняется от средней арифметической, тем больше ее частота в данной совокупности.

Нормальное распределение характеризуется двумя параметрами: средней величиной \bar{x} и средним квадратическим отклонением σ .

Теоретически случайная величина x , распределенная по нормальному закону, может принимать любые значения в пределах от $-\infty$ до $+\infty$. Однако, как видно из графика нормальной кривой (см. рис. 4.6), максимальное и минимальное значения результатов измерений практически не удаляются от среднего значения больше чем на три σ .

Как утверждает теория вероятностей, случайная величина, распределенная по нормальному закону, практически всегда будет находиться от центра распределения в пределах $\pm 3\sigma$. Эта зависимость носит название «правило — плюс — минус трех сигм».

Если в обе стороны от \bar{x} отложить отрезки, равные 3σ , то получатся точки $\bar{x} - 3\sigma$ и $\bar{x} + 3\sigma$, которые в нормированной форме могут быть записаны следующим образом:

$$t_1 = \frac{(\bar{x} - 3\sigma) - \bar{x}}{\sigma} = -3,$$

$$t_2 = \frac{(\bar{x} + 3\sigma) - \bar{x}}{\sigma} = +3.$$

«Правило плюс — минус трех сигм» на основании соответствующих расчетов позволяет утверждать, что в пределах $\bar{x} \pm 1\sigma$ находится 68,28% всех вариант эмпирической совокупности, распределенной по нормальному закону, в пределах $\bar{x} \pm 2\sigma$ содержится 95,45%, а в пределах $\bar{x} \pm 3\sigma$ заключено 99,73% всех вариант совокупности.

В ряде случаев кривые распределения принимают асимметричный вид, со сдвигом максимума от средних значений вправо или влево (рис. 4.7; 4.8).

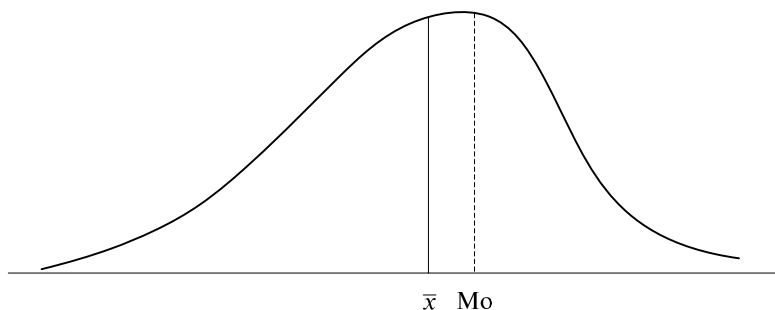


Рис. 4.7. Левосторонняя асимметрия распределения

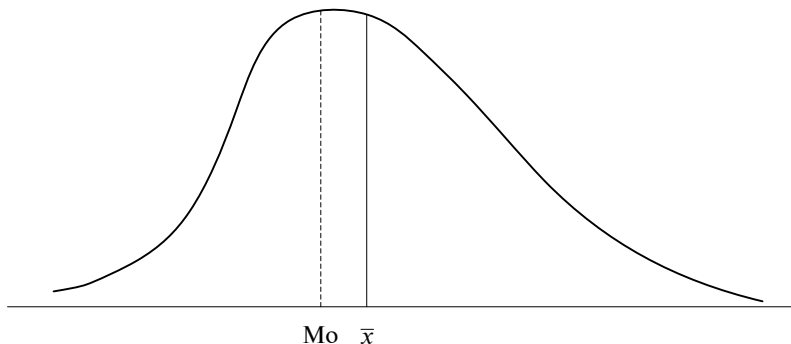


Рис. 4.8. Правосторонняя асимметрия распределения

Асимметричность рассматриваемых распределений оценивается коэффициентом асимметрии, который согласно формуле, предложенной английским статистиком *К. Пирсоном*, представляет разность между средней арифметической и модой, отнесенной к величине среднего квадратического отклонения:

$$A_S = \frac{\bar{x} - Mo}{\sigma},$$

где A_S — мера скошенности распределения, или коэффициент асимметрии.

В качестве моментного показателя асимметрии применяется отношение центрального момента третьего порядка к среднему квадратическому отклонению рассматриваемого ряда распределения в кубе:

$$A_S = \frac{\mu_3}{\sigma^3},$$

где $\mu_3 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^3 f_i}{\sum f_i}$ для сгруппированных данных.

В случаях, когда кривые распределения имеют отклонения высоты максимума вверх или вниз от вершины кривой нормального распределения, такой вид искажения называется *эксцессом* (рис. 4.9).

Показатель эксцесса для сгруппированных данных вычисляется по формуле

$$E_x = \frac{\mu_4}{\sigma^4},$$

где $\mu_4 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^4 f_i}{\sum f_i}$ — центральный момент четвертого порядка.

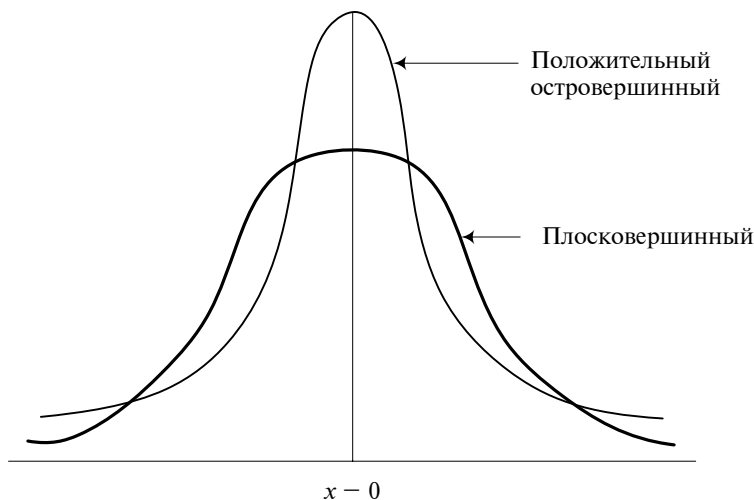


Рис. 4.9. Эксцесс распределения

Несмотря на то, что асимметрия и эксцесс отражают непосредственно лишь форму распределения исследуемой совокупности, значимость этих показателей весьма существенна. Вычисленные меры асимметрии и эксцесса позволяют определить степень однородности исследуемых социально-экономических явлений или процессов.

Биномиальное распределение. Биномиальным распределением описывается совокупность объектов, представленных дискретными величинами, при наличии только двух значений признака или их вероятностей. В общем случае это распределение можно наблюдать в случаях, когда проводится n случайных испытаний, в которых вероятность появления некоторого события равна p , а вероятность его не появления $q = 1 - p$. Биномиальное распределение зависит от двух параметров: числа испытаний и значения вероятности ожидаемого результата.

При $p = q = 0,5$, или, иными словами, когда имеется одинаковое число объектов наблюдения с двумя противоположными признаками, распределение принимает строго симметричный вид.

Теоретически частоты, с которыми наблюдаемое событие в n испытаниях появляется 0, 1, 2, 3, ..., n раз, равны соответствующим членам разложения бинома $(p + q)^n$. При неограниченном возрастании показателя степени бинома, т.е. при $n \rightarrow \infty$, биномиальная кривая становится все более обтекаемой и в пределе совпадает с кривой нормального распределения. В случаях, когда $p \neq q$ и бино-

минальное распределение принимает асимметричную форму, справедливо следующее утверждение: чем больше разница между значениями p и q , тем больше степень асимметрии.

Распределение Пуассона. Такое распределение наблюдается в случае, если при большом числе наблюдений n появление некоторого события имеет исключительно малую вероятность p и при этом произведение np также является небольшим числом.

В отличие от других видов распределений, характеризующихся двумя параметрами (средней арифметической и средним квадратическим отклонением) для распределения Пуассона характерно совпадение по абсолютной величине между средней арифметической и дисперсией выборочной совокупности.

При проведении экспериментального исследования исключительно важным для получения надежных выводов является правильное сопоставление результатов эмпирических наблюдений с одним из известных распределений. Это обстоятельство имеет особое значение в связи с тем, что статистическая обработка экспериментальных данных, особенно при малом числе измерений, проводится по совершенно разным правилам.

При анализе социально-экономической информации мы чаще всего имеем дело с исследованием статистической совокупности достаточно однородных данных, которые подчиняются нормальному закону распределения, что в значительной мере упрощает и облегчает обработку экспериментальных данных.

Тесты

1. Средняя величина — это...

- а) значение признака у срединного члена вариационного ряда;
- б) показатель, измеряющий разность между наибольшим и наименьшим значениями признака;
- в) показатель, характеризующий типичный уровень варьирующего признака единиц совокупности в конкретных условиях места и времени.

2. Средняя гармоническая величина относится к группе показателей, характеризующих:

- а) размер вариации;
- б) типичные свойства единиц совокупности;
- в) структуру.

3. Взвешенные средние вычисляются при расчете:

- а) средних по сгруппированным данным;
- б) средних по несгруппированным исходным данным;
- в) средних как по сгруппированным, так и по не сгруппированным данным.

3. Если каждую варианту значений признака умножить на постоянное число, то средняя арифметическая:

- а) останется без изменений;
- б) увеличится во столько же раз;
- в) уменьшится во столько же раз.

4. Если все значения признака разделить на постоянное число, то средняя арифметическая:

- а) останется без изменений;
- б) увеличится во столько же раз;
- в) уменьшится во столько же раз.

5. Если к каждой варианте значений признака прибавить постоянное число, то средняя арифметическая:

- а) останется без изменений;
- б) увеличится на столько же;
- в) уменьшится на столько же.

6. Перцентили — значения признака, делящие ранжированный ряд на:

- а) четыре равновеликие части;
- б) десять равновеликих частей;
- в) сто равновеликих частей.

7. Какой показатель позволяет определить относительную величину вариации признака:

- а) коэффициент вариации;
- б) дисперсия;
- в) размах вариации.

8. Среднее квадратическое отклонение — это корень квадратный:

- а) из среднего значения признака;
- б) из среднего линейного отклонения;
- в) из дисперсии.

9. Для сравнения размера вариации разнородных количественных признаков рассчитывают:

- а) коэффициент вариации;
- б) дисперсию;
- в) размах вариации.

10. Коэффициент асимметрии — это характеристика:

- а) структуры вариационного ряда;
- б) размера вариации;
- в) формы вариации.

ГЛАВА 5

Выборочное наблюдение

5.1. Понятие о выборочном наблюдении

Статистическое наблюдение представляет собой регистрацию необходимых сведений о единицах совокупности. В процессе статистического наблюдения обследованию могут подвергаться все единицы данной совокупности или только некоторая их часть. По охвату единиц обследуемой совокупности различают сплошное и несплошное наблюдение. При сплошном наблюдении обследуются все без исключения единицы наблюдаемой совокупности (M), т.е. вся генеральная совокупность.

В главе 2 были кратко охарактеризованы основные виды несплошного наблюдения и указано, что выборочное наблюдение является наиболее совершенным и научно обоснованным способом несплошного наблюдения.

Практика статистических работ подтверждает, что в одних случаях проведение сплошного наблюдения является обязательным, как, например, регистрация родившихся, умерших.

Нередко технология измерения статистического показателя сопряжена с повреждением или уничтожением самих единиц совокупности, что делает бессмысленным наблюдение этих единиц. Только применение выборочного метода с минимальной долей отбора единиц совокупности для проведения обследования из состава генеральной совокупности может быть практически приемлемо в подобных случаях. Примером может служить лабораторное определение средней продолжительности горения электрических ламп. Очевидно, что если все изготовленные на предприятии электрические лампы проверять на срок их службы, то все они придут в негодность и до потребителя ни одна лампа не дойдет. Аналогичную ситуацию можно наблюдать при определении всхожести семян, дегустации чая, вина, проверке консервов на доброкачественность и т.д.

В случаях, когда возможен выбор между сплошным и выборочным наблюдением, чаще всего отдается предпочтение выборочному методу, так как он имеет ряд преимуществ. Наиболее существенными из них являются:

- сокращение сроков проведения исследования;
- экономия материальных и денежных затрат;
- привлечение меньшего количества регистраторов;

- сведение к минимуму порчи, уничтожения или иных негативных последствий для наблюдаемых объектов;
- достижение большей точности результатов наблюдения за счет сокращения количества ошибок регистрации. При существенном сокращении объема работ по сбору первичной информации возникает возможность осуществлять более тщательный текущий контроль за качеством заполнения формуляров наблюдения.

Все эти факторы имеют важное, а иногда и решающее значение при определении вида статистического наблюдения.

Формы и методы организации проведения выборочного статистического наблюдения разнообразны и зависят от целей и задач исследования, рационального использования сил и средств, допустимых погрешностей и ряда других факторов.

Преимущества выборочного наблюдения по сравнению со сплошным наблюдением могут быть реализованы только при условии, что его организация отвечает научным принципам теории выборочного метода.

Характеристики выборочных совокупностей, т.е. выборочная средняя арифметическая и выборочное среднее квадратическое отклонение, как правило, безупречно точной информации о генеральной совокупности не дают, поскольку обычно не совпадают по абсолютной величине с соответствующими параметрами генеральной совокупности. Степень точности определения выборочных показателей зависит от числа наблюдений, и, следовательно, эти показатели относятся к величинам случайным, хотя и более устойчивым, чем отдельно взятые варианты.

В каждом конкретном случае важно отдавать себе отчет не только в том, насколько точно рассчитаны средние величины и показатели вариации, но и в том, насколько они отклоняются от истинного значения, т.е. от соответствующих показателей генеральной совокупности. При этом генеральная совокупность понимается как теоретически рассчитанная совокупность. В какой же зависимости находится средняя выборочная величина \bar{x} от средней арифметической \bar{x} генеральной совокупности? Ответ на этот вопрос дает закон больших чисел. Сущность закона больших чисел заключается в том, что чем больше объем выборочной совокупности будет приближаться к объему генеральной совокупности, тем точнее средняя выборочная величина будет воспроизводить среднюю генеральную величину.

Математическое обоснование закона больших чисел было дано еще в начале XVIII столетия *Я. Бернулли*. В дальнейшем академики

П.Л. Чебышев, А.М. Ляпунов и А.А. Марков расширили и уточнили первоначальную формулировку этого закона.

Подлежащие учету признаки единиц генеральной совокупности, а следовательно, и выборочной совокупности могут быть количественными (возраст, заработная плата, объем произведенной продукции или услуг и т.д.) или качественными (пол, номенклатура продукции, перечень услуг и т.п.). Это различие в составе исходной информации означает, что при ее обобщении в итогах выборочного обследования будут представлены показатели двух видов:

- на базе количественных признаков — средние значения признаков;
- по качественным признакам — показатели доли единиц с определенным значением качественного признака.

Основным критерием оценки результатов выборочного наблюдения является возможность на основе показателей выборочной средней и выборочной доли достоверно судить о величине средней и доли по генеральной совокупности.

В итоговых данных выборочная средняя и выборочная доля могут принимать различные значения в зависимости от того, сколько единиц совокупности попало в выборку. Следовательно, опираясь на закон больших чисел, можно, с одной стороны, увеличивая объем выборки, снижать величину ошибки выборки (репрезентативности), доводя ее до желаемых или допустимых размеров. С другой стороны, зная предел допустимой ошибки, можно на основе закона больших чисел рассчитать необходимую численность выборки.

Академик *П.Л. Чебышев* доказал принципиальную возможность вычисления генеральной средней по данным случайной выборки. Его теорему применительно к выборочной совокупности можно сформулировать следующим образом: с вероятностью, сколь угодно близкой к единице, можно утверждать, что при достаточно большом числе независимых наблюдений средняя величина изучаемого признака, полученная на основе выборки, будет сколь угодно мало отличаться от средней величины этого признака по всей генеральной совокупности. Здесь целесообразно вспомнить основные положения теории вероятности, о которых идет речь в теореме *П.Л. Чебышева*.

Вероятностью события A называется отношение числа удачных (благоприятных) исходов M к числу всех возможных исходов N . Это можно записать так:

$$P(A) = p = \frac{M}{N}.$$

Вероятность наступления события находится в пределах от нуля до единицы:

$$0 \leq P(A) \leq 1.$$

Если событие достоверно, то $M = N$ и $p = 1$. Вероятность достоверного события всегда равна единице. Следовательно, можно наверняка рассчитывать на его наступление.

Если событие невозможно, то $M = 0$ и $p = 0$. Вероятность невозможного события всегда равна нулю.

Если событие возможно, но недостоверно, то $M < N$ и вероятность находится в пределах от нуля до единицы $0 < p < 1$.

Вероятность любого возможного события всегда выражается правильной дробью.

Закон больших чисел утверждает, что практически маловероятно значительное отклонение средней арифметической выборочной совокупности \bar{x} от средней арифметической генеральной совокупности \bar{x} , если число наблюдений достаточно велико. Это соотношение можно записать следующим образом:

$$P(|\bar{x} - \bar{x}| \leq \Delta) \rightarrow 1 \text{ при } n \rightarrow \infty.$$

Выборочное наблюдение, как отмечалось, всегда предполагает сбор и обработку лишь части генеральной совокупности. Отобранная часть изучается, а результаты распространяются на всю исходную совокупность. Наблюдение организуется таким образом, что эта отобранная часть в уменьшенном масштабе представляет всю генеральную совокупность.

Совокупность, из которой осуществляется отбор данных, называется генеральной, и все ее обобщающие показатели — генеральными.

Совокупность отобранных единиц называют выборочной совокупностью, и все ее обобщающие показатели — выборочными.

Основные характеристики параметров генеральной и выборочной совокупностей обозначаются определенными символами (табл. 5.1).

Т а б л и ц а 5.1

**Символы основных характеристик параметров генеральной
и выборочной совокупностей**

<i>Характеристика</i>	<i>Генеральная совокупность</i>	<i>Выборочная совокупность</i>
1	2	3
Объем совокупности (численность единиц совокупности)	N	n

Окончание табл. 5.1

1	2	3
Численность единиц, обладающих данным значением признака	M	m
Доля единиц, обладающих данным значением признака	$p = \frac{M}{N}$	$W = \frac{m}{n}$
Среднее значение признака	$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N}$	$\tilde{x} = \frac{\sum x_i}{n}$
Дисперсия количественного признака	$\sigma_{\bar{x}}^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N}$	$\sigma_{\tilde{x}}^2 = \frac{\sum (x_i - \tilde{x})^2}{n}$
Среднее квадратическое отклонение количественного признака	$\sigma_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N}}$	$\sigma_{\tilde{x}} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \tilde{x})^2}{n}}$
Дисперсия доли	$\sigma_p^2 = pq$	$\sigma_W^2 = W(1 - W)$
Среднее квадратическое отклонение доли	$\sigma_p = \sqrt{pq}$	$\sigma_W = \sqrt{W(1 - W)}$

5.2. Ошибки выборочного наблюдения

Выборочное наблюдение, как правило, сопровождается наличием двух видов ошибок — ошибок регистрации и ошибок репрезентативности. Ошибки регистрации встречаются как при сплошном, так и при несплошном наблюдении. Они отражают расхождение между фактическим значением учитываемого признака единицы совокупности и записью его значения в формуляре наблюдения.

Причинами появления *ошибок регистрации* могут быть:

- невнимательное отношение и отсутствие необходимых знаний и опыта у регистраторов при проведении статистического наблюдения;
- неисправность или несовершенство измерительных или счетных приборов, если они используются в процессе сбора информации;
- умышленное искажение исходных данных и т.п.

Ошибки репрезентативности имеют место только при выборочном наблюдении и относятся только к обобщающим показателям

по выборочной совокупности — выборочной средней и выборочной доле. Они показывают, насколько отклоняются выборочные показатели от аналогичных показателей по генеральной совокупности.

Ошибки репрезентативности зависят от нескольких факторов:

- величины вариации рассматриваемого признака. Чем больше показатель вариации (σ^2 — средний квадрат отклонений), тем больше ошибка выборки;
- объема выборки (n). Чем больше объем выборки, тем меньше размер ошибки выборки;
- вида выборочного наблюдения, т.е. от способа формирования выборочной совокупности.

Расхождение между выборочной средней \tilde{x} и средней по генеральной совокупности \bar{x} называют ошибкой репрезентативности $\Delta_{\tilde{x}}$, т.е. ошибкой, которая возникла не в процессе регистрации (измерений или вычислений), а в результате случайного отбора единиц из генеральной совокупности при формировании выборки. Ошибка выборочного наблюдения (репрезентативности) для средней величины количественного признака — это не техническая, а статистическая ошибка. Ошибка репрезентативности указывает на величину отклонения выборочной средней \tilde{x} от средней \bar{x} по генеральной совокупности:

$$\Delta_{\tilde{x}} = |\bar{x} - \tilde{x}|,$$

где $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N}$ — средняя величина признака в генеральной совокупности;

$\tilde{x} = \frac{\sum x_i}{n}$ — средняя величина признака в выборочной совокупности.

При проведении статистического наблюдения зарегистрированная выборочная часть совокупности по своей структуре и составу почти всегда отличается от генеральной совокупности.

Например, сплошное обследование генеральной совокупности, состоящей из 300 рабочих предприятия ($N = 300$ чел.), позволило определить средний уровень их заработной платы в размере 6850 руб. ($\bar{x} = 6850$ руб.). Выборочное обследование 60 человек ($n = 60$ чел.) из той же генеральной совокупности показало, что их средняя заработная плата составляет 6700 руб. ($\tilde{x} = 6700$ руб.) Нетрудно заметить, что фактическая ошибка репрезентативности при определении средней заработной платы составляет 150 руб.:

$$\Delta_{\tilde{x}} = \bar{x} - \tilde{x} = 6850 - 6700 = 150 \text{ руб.}$$

Аналогично определяют ошибку репрезентативности для доли альтернативного признака Δ_W как разность между долей единиц, обладающих данным признаком в выборочной совокупности W , и долей единиц, обладающих данным признаком в генеральной совокупности p :

$$\Delta_W = W - p,$$

где $p = \frac{M}{N}$ — доля единиц, обладающих обследуемым признаком в генеральной совокупности;

$W = \frac{m}{n}$ — доля единиц, обладающих обследуемым признаком в выборочной совокупности.

Для расчета данного показателя обратимся к следующему примеру. Пусть численность рабочих предприятия составляет 300 человек ($N = 300$), из них мужчины составляют 234 человека ($M = 234$). Из 60 рабочих ($n = 60$) выборочной совокупности мужчины составляют 48 человек ($m = 48$).

Исходя из имеющихся сведений можем определить долю данного признака в генеральной совокупности:

$$p = \frac{M}{N} = \frac{234}{300} = 0,78 = 78\%.$$

Доля данного признака в выборке составит:

$$W = \frac{m}{n} = \frac{48}{60} = 0,8 = 80\%.$$

Ошибка репрезентативности, т.е. разность между долями признака в выборочной и генеральной совокупностях, составляет 2%, что показывает различие между удельным весом или долей мужчин в выборке и в генеральной совокупности:

$$\Delta_W = W - p = 0,8 - 0,78 = 0,02, \text{ или } 2\%.$$

Однако на практике такой расчет произвести невозможно, поскольку средняя арифметическая величина по генеральной совокупности и доля единиц, обладающих определенным значением признака в генеральной совокупности, остаются неизвестными. Если средняя величина по генеральной совокупности известна, то нет необходимости проводить выборочное обследование. Поэтому из-за отсутствия сведений о генеральной средней ошибке репрезентативности определяют не прямым, а косвенным путем, применяя метод математического моделирования этой ошибки, т.е. вычисляют теоретическое значение ошибки репрезентативности.

Различают среднюю и предельную ошибки выборки. Средняя ошибка выборки (μ) по форме и содержанию представляет собой среднее квадратическое отклонение возможных значений выборочной средней от генеральной средней (или доли).

Математическая статистика доказывает, что μ^2 — дисперсия возможных значений выборочной средней — в n раз меньше дисперсии наблюдаемого признака в генеральной совокупности, т.е:

$$\mu_{\bar{x}}^2 = \frac{\sigma^2}{n}.$$

Следовательно, средняя ошибка выборочной средней при повторном отборе определяется по формуле

$$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}},$$

где σ^2 — дисперсия изучаемого признака в генеральной совокупности (так как дисперсия генеральной совокупности неизвестна, то фактически в формулу ставится дисперсия выборочной совокупности, которая при большом числе наблюдений близка к генеральной);

n — объем выборки.

Средняя ошибка выборочной доли рассчитывается по формуле

$$\mu_W = \sqrt{\frac{W(1-W)}{n}},$$

где W — выборочная доля единиц, обладающих данным значением признака;

$W(1 - W)$ — дисперсия доли альтернативного признака.

При бесповторном отборе в подкоренном выражении появляется множитель:

$$1 - \frac{n}{N},$$

где N — численность генеральной совокупности;

n — численность выборочной совокупности.

Поскольку численность выборочной совокупности n меньше численности генеральной совокупности N , следовательно, $\frac{n}{N}$ (обследованная часть наблюдаемой совокупности) представляет собой

правильную дробь, а значит, и величина $1 - \frac{n}{N}$ является правильной дробью и представляет собой необследованную часть совокупности. Отсюда вытекает, что средняя ошибка при бесповторной выборке меньше, чем при повторной выборке.

В условиях выборочного наблюдения разность $|\bar{x} - \bar{x}|$ может быть больше, меньше или равна μ . Каждое из отклонений $|\bar{x} - \bar{x}|$ от μ имеет определенную вероятность. Зная среднюю ошибку выборки μ , с определенной вероятностью можно оценить меру отклонения выборочной средней от генеральной и определить пределы, в которых находится исследуемый параметр в генеральной совокупности (в нашем случае — средняя величина).

Отклонение выборочной характеристики от генеральной называется *предельной ошибкой выборки*:

$$\Delta = t\mu,$$

где μ — средняя ошибка выборки;

t — нормированное отклонение, т.е. показатель, зависящий от вероятности P , с которой предельная ошибка определяется.

Изучению закономерностей случайных ошибок выборки посвящены предельные теоремы закона больших чисел и теории вероятностей.

Центральная предельная теорема теории вероятностей, доказанная *А.М. Ляпуновым*, позволяет определить, с какой вероятностью могут возникнуть ошибки той или иной величины при данном числе наблюдений. В своей теореме ученый доказал, что, независимо от вида распределения генеральной совокупности, при увеличении объема выборки распределение вероятностей появления того или иного значения выборочной средней приближается к нормальному распределению.

На основе теоремы Ляпунова при достаточно большом числе независимых наблюдений в генеральной совокупности с конечной средней и ограниченной дисперсией можно утверждать вероятность того, что ошибка выборочной средней ($\Delta_{\bar{x}} = \bar{x} - \tilde{x}$) будет по абсолютной величине не больше некоторой величины $t\mu$, равной *интегралу Лапласа*. Следовательно, можно записать так:

$$P(|\bar{x} - \bar{x}| = t\mu) = \Phi(t),$$

где $\Phi(t)$ — интеграл Лапласа (нормированная функция Лапласа):

$$\Phi(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-t}^{+t} e^{-\frac{t^2}{2}} dt,$$

где π , e — математические константы ($\pi = 3,14$, $e = 2,718$);

$t = \frac{\bar{x} - \tilde{x}}{\sigma}$ — нормированное отклонение.

Значения интеграла Лапласа (P) для разных t рассчитаны и приведены в специальных таблицах.

Кроме того, можно записать:

$$\left. \begin{aligned} \Delta_{\bar{x}} &= t\mu_{\bar{x}} \\ \Delta_W &= t\mu_W \end{aligned} \right\}$$

где $\Delta_{\bar{x}}$ — предельная (максимально возможная) ошибка выборочной средней;

Δ_W — предельная (максимально возможная) ошибка выборочной доли;

$\mu_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$ — величина средней квадратической ошибки выборочной средней;

$\mu_W = \sqrt{\frac{W(1-W)}{n}}$ — величина средней квадратической ошибки выборочной доли;

t — нормированное отклонение, или коэффициент кратности средней ошибки выборки, зависящий от вероятности, с которой гарантируется величина предельной ошибки.

Величина t — нормированное отклонение выборочной средней от генеральной средней вычисляется как отношение ошибки выборки к средней квадратической ошибке:

$$t = \frac{\tilde{x} - \bar{x}}{\sigma}$$

Средняя ошибка указывает наиболее вероятные границы, в пределах которых возможны случайные колебания значений средней величины в зависимости от объема выборки. При увеличении числа наблюдений средняя ошибка уменьшается, а когда число наблюдений неограниченно возрастает, средняя ошибка стремится к нулю, т.е. при $n \rightarrow \infty$ $\mu \rightarrow 0$.

Одновременно изменение (вариация) наблюдаемого признака в генеральной совокупности влечет за собой изменение среднего квадратического отклонения, а следовательно, и средней ошибки выборки. Однако характеристики генеральной совокупности (генеральная средняя величина, дисперсия генеральной совокупности), как правило, неизвестны, поэтому можно определить только величину выборочной дисперсии $\sigma_{\bar{x}}^2$.

Соотношение между дисперсиями генеральной и выборочной совокупностей определяется следующим равенством:

$$\sigma_{\bar{x}}^2 = \sigma_x^2 \frac{n}{n-1},$$

где n — число наблюдений.

Поскольку величина $\frac{n}{n-1}$ при достаточно больших значениях n близка к единице ($\frac{n}{n-1} \approx 1$), то приближенно можно принять выборочную дисперсию в качестве оценки генеральной дисперсии, т.е.

$$\sigma_{\bar{x}}^2 = \sigma_x^2.$$

В этом случае формула средней ошибки выборочной средней будет иметь вид:

$$\mu_{\bar{x}} = \frac{\sigma_{\bar{x}}}{\sqrt{n}}.$$

Средняя ошибка, как и среднее квадратическое отклонение, может фиксировать отклонение выборочной средней от средней генеральной совокупности как в сторону бóльших, так и в сторону меньших значений, т.е. со знаком плюс (+) или минус (—).

Ошибка конкретной выборки может принимать различные значения по абсолютной величине и по знаку, но отношение ее к средней ошибке выборочной средней практически всегда лежит в пределах ± 3 , при условии, что объем выборки n достаточно представительен ($n > 100$).

Отношение ошибки конкретной выборки к средней квадратической ошибке называется *нормированным отклонением* (t)

$$t = \frac{\tilde{x} - \bar{x}}{\sigma_{\bar{x}}}.$$

Распределение нормированного отклонения выборочной средней от генеральной средней при условии, что численность выборки стремится к бесконечности ($n \rightarrow \infty$), определяется *уравнением Лапласа-Гаусса*:

$$\varphi(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}} = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\tilde{x}-\bar{x}}{\sigma}\right)^2},$$

где σ — среднее квадратическое отклонение значений переменной \tilde{x} от средней в генеральной совокупности;

$(\tilde{x} - \bar{x})$ — отклонение варианты от средней величины;

π , e — математические константы ($\pi = 3,14$, $e = 2,718$);

$t = \frac{\tilde{x} - \bar{x}}{\sigma}$ — нормированное отклонение.

Поскольку средняя нормированных отклонений $t = 0$, дисперсия $\sigma_t^2 = 1$, т.е. $\sigma = 1$, а по оси ординат будем откладывать плотность значений случайной величины, то уравнение Лапласа-Гаусса может быть записано в следующем виде:

$$\varphi(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}}.$$

Это уравнение называют *стандартным уравнением нормальной кривой*. Величина $\varphi(t)$ достигает максимума при $t = 0$, в этом случае $e^{-\frac{t^2}{2}} = 1$. При увеличении t величина $e^{-\frac{t^2}{2}}$ уменьшается и, соответственно, уменьшается $\varphi(t)$.

Теоретически случайная величина x , распределенная по нормальному закону, может принимать любые значения, меняясь от $-\infty$ до $+\infty$. В действительности, как видно из графика нормального распределения (рис. 5.1), значения функции по мере удаления от центра распределения быстро убывают.

Ввиду того, что генеральная совокупность наблюдаемой величины практически находится в пределах между $\tilde{x} - 3\sigma$ и $\tilde{x} + 3\sigma$, можно говорить, что генеральная средняя \bar{x} находится в пределах от $\tilde{x} - 3\sigma_{\tilde{x}}$ до $\tilde{x} + 3\sigma_{\tilde{x}}$. При условии, что объем выборки достаточно представительный ($n > 100$), можно записать:

$$\tilde{x} - 3\sigma_{\tilde{x}} \leq \bar{x} \leq \tilde{x} + 3\sigma_{\tilde{x}}.$$

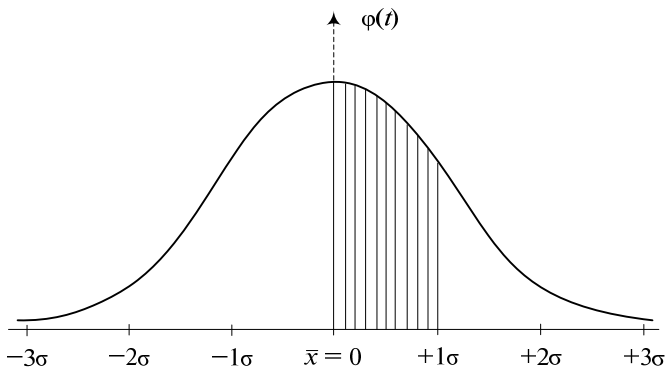


Рис. 5.1. Кривая нормального распределения

Обычно в результате произведенных расчетов для генеральной средней указывается не ее точное значение, а определенный (дове-

рительный) интервал значений, в котором генеральная средняя может находиться с той или иной вероятностью (доверительной вероятностью).

На рис. 5.2 изображена кривая нормального распределения возможных случаев отклонения генеральной средней от выборочной средней ($\tilde{x} - \bar{x}$) в зависимости от величины средней квадратической ошибки.

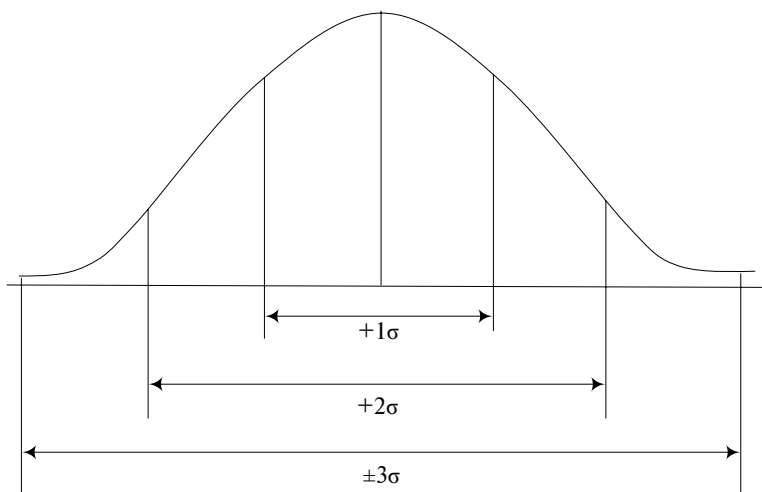


Рис. 5.2. Графическая иллюстрация «правила плюс-минус 3 сигмы»

По оси ординат откладывают число возможных случаев отклонений, $\varphi(x)$, а по оси абсцисс — отклонение от среднего в величинах среднего квадратического отклонения.

Площадь, ограниченная кривой нормального распределения и осью абсцисс, равна суммарной вероятности возникновения различных отклонений генеральной средней от выборочной средней, т.е. равна 1.

Следует отметить, что доверительный интервал $\tilde{x} \pm \sigma$ охватывает всего 68,3% полного объема совокупности, в то время как доверительный интервал, равный $\tilde{x} \pm 3\sigma$, обеспечивает 99,7% всей совокупности.

В общем виде доверительный интервал может быть записан так: $\tilde{x} \pm t\sigma$.

Значения нормированного отклонения t были найдены *Стьюдентом* и приводятся в специальных математических таблицах.

Например: при $t=1$; $P = 0,683$;
 при $t=2$; $P = 0,954$;
 при $t=3$; $P = 0,997$ и т.д.

Величину t иначе называют *показателем кратности средней ошибки выборки*.

При изучении социально-экономических процессов чаще всего существенность того или иного результата оценивают по значению трех значений вероятностей, близких к достоверности: $P = 0,95$, или 95%; $P = 0,99$, или 99%; $P = 0,999$, или 99,9%. Эти вероятности получили название *доверительных*. Что касается вероятностей, которыми решено пренебрегать, т.е. $P = 0,05$, или 5%, $P = 0,01$, или 1%, $P = 0,001$, или 0,1%, то они получили название *уровни значимости*, или уровни существенности. И те и другие вероятности соответственно обозначаются символами как $P_{0,95}$ или $P_{0,05}$ и т.д.

В отношении качественных признаков, когда средняя величина показывает относительную численность одной из альтернатив и выражается либо в абсолютных значениях, либо в долях единицы, средняя ошибка выражается в тех же значениях, что и альтернативы.

Если признак выражен в абсолютных значениях, то средняя ошибка определяется по формуле

$$\mu = \sqrt{\frac{P(n-P)}{n}},$$

где P — частота одной из альтернатив;
 n — общее число наблюдений, т.е. $P_1 + P_2 = n$.

Если альтернативы выражаются долями единицы, то ошибка относительной частоты определяется по аналогичной формуле

$$\mu = \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}}.$$

Иначе говоря, так как $\mu = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$, а среднее квадратическое отклонение в генеральной совокупности равно $\sigma_p = \sqrt{pq}$, где $q = 1 - p$, средняя ошибка выборки доли будет равна:

$$\mu = \sqrt{\frac{pq}{n}}.$$

Поскольку доля альтернативного признака в генеральной совокупности нам неизвестна, то поступим так, как и в предыдущем случае. Заменяем долю альтернативного признака в генеральной совокупности на долю того же признака в выборочной совокупности. Тогда будем считать, что $W \approx P$, а дисперсия $pq \approx W(1-W)$.

В этом случае среднюю ошибку выборки для альтернативного признака определим по формуле

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

Предельная ошибка выборки для альтернативного признака определяется по формуле

$$\Delta_W = t_{\mu_W}.$$

Зная выборочную долю W и величину предельной ошибки Δ_W , нетрудно определить возможные границы для генеральной доли P :

$$W - \Delta_W \leq P \leq W + \Delta_W.$$

5.3. Основные способы формирования выборочной совокупности

Достоверность результатов статистического исследования, полученных по данным выборочного наблюдения, в значительной степени определяется репрезентативностью выборки, которая, в свою очередь, зависит от способа формирования выборочной совокупности. Зная зависимость величины ошибки репрезентативности от меры вариации изучаемого признака и от объема (численности) выборки, следует выяснить, насколько эти ошибки связаны с организацией формирования выборочной совокупности.

Выборка должна быть организована и проведена таким образом, чтобы показатели результатов выборочного наблюдения оказались максимально приближены к соответствующим показателям генеральной совокупности, т.е. чтобы минимизировать ошибки репрезентативности.

Эти ошибки носят случайный характер. Они могут быть как со знаком «плюс», так и со знаком «минус». Кроме того, они не постоянны по своей абсолютной величине. Это означает, что при многократном выборочном наблюдении одной и той же генеральной совокупности ошибки могут быть различны как по величине, так и по знаку.

Следовательно, можно говорить о средней величине ошибки репрезентативности. Среднюю ошибку репрезентативности выборочного наблюдения обозначают буквой μ .

По способу отбора единиц статистической совокупности различают следующие виды выборочного наблюдения (рис. 5.3): собст-

венно случайная выборка; типическая (районированная); механическая; серийная (гнездовая).

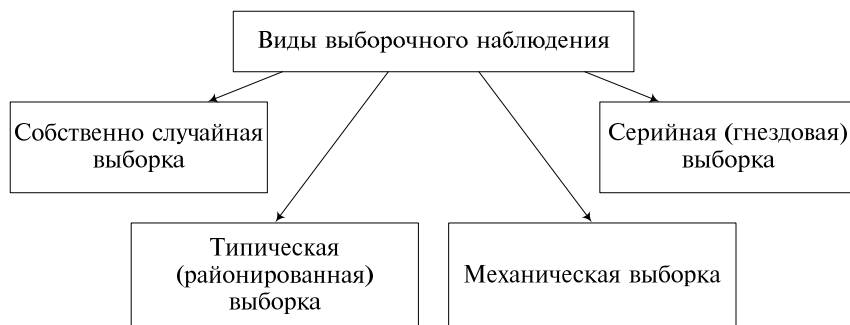


Рис. 5.3. Виды выборочного наблюдения

При организации собственно случайной, типической и серийной выборки различают повторный и бесповторный отбор (рис. 5.4). При повторном отборе предполагается, что каждая обследованная единица наблюдения или серия обязательно возвращается в генеральную совокупность и может подвергнуться повторному отбору. При бесповторном отборе каждая обследованная единица не возвращается в генеральную совокупность и повторному отбору подвергнута быть не может. Бесповторная выборка дает более точные результаты наблюдения по сравнению с повторной. Такова математическая интерпретация понятий повторной и бесповторной выборки.



Рис. 5.4. Повторный и бесповторный отбор

В практике экономико-статистических исследований повторная выборка не применяется. Но математический аппарат повторной

выборки используется при выполнении расчетных процедур, если отношение объема выборки к объему генеральной совокупности составляет малую величину.

Сложность условий организации и проведения выборочных обследований зачастую требует комбинирования различных способов отбора.

Собственно случайная выборка. Такая выборка предполагает отбор единиц наблюдения в случайном порядке методом жеребьевки. Примером подобного отбора может служить игра в русское лото.

После проведения отбора для определения возможных границ генеральных характеристик рассчитываются средняя и предельная ошибки выборки.

В условиях собственно случайной повторной и бесповторной выборки вычисляют среднюю ошибку репрезентативности для показателей доли и средней величины. С этой целью используют следующие четыре формулы (табл. 5.2). Из приведенных формул наглядно видно, что при бесповторном отборе при прочих равных условиях ошибка репрезентативности меньше, чем при повторном отборе.

Т а б л и ц а 5.2

Средние ошибки репрезентативности собственно случайной выборки

<i>Условие выборки</i>	<i>Повторная выборка</i>	<i>Бесповторная выборка</i>
При определении среднего значения изучаемого признака	$\mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} \quad (1)$	$\mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} \quad (3)$
При определении доли	$\mu = \sqrt{\frac{W(1-W)}{n}} \quad (2)$	$\mu = \sqrt{\frac{W(1-W)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} \quad (4)$

Условные обозначения:

μ — средняя ошибка репрезентативности;

σ^2 — средний квадрат отклонений (показатель вариации изучаемого признака в выборке);

n — численность выборки;

N — численность генеральной совокупности;

$\frac{n}{N}$ — доля выборки (обследованная часть совокупности);

$\left(1 - \frac{n}{N}\right)$ — необследованная часть совокупности;

W — доля данного значения признака в выборке;

$(1 - W)$ — доля противоположного значения признака в выборке.

Поскольку численность выборки n меньше численности генеральной совокупности N , доля выборки и необследованная часть совокупности представляют собой правильную дробь. Таким образом, подкоренное выражение в формулах (3) и (4) меньше, чем в формулах (1) и (2). Следовательно, средняя ошибка в формулах (3) и (4) при бесповторной выборке меньше, чем в формулах (1) и (2), т.е. при повторной выборке.

Анализируя формулы (1—4), следует обратить внимание на такой факт. Если доля выборки n мала по сравнению с N , то величина $\left(1 - \frac{n}{N}\right)$ близка к единице. Тогда можно предположить, что $\left(1 - \frac{n}{N}\right) = 1$, следовательно, для средней ошибки бесповторной выборки вместо формул (3) и (4) можно применять формулы средней ошибки повторной выборки, т.е. формулы (1) и (2).

Типическая (районированная) выборка. Она организуется таким образом, что вся генеральная совокупность разбивается на однородные (типичные) группы, районы или зоны. Из каждой группы в случайном порядке выбирают установленное количество единиц наблюдения.

Распределение наблюдаемых единиц по группам проводят чаще всего пропорционально удельному весу каждой группы в общей генеральной совокупности. Каждая из групп является как бы самостоятельной (частной), но меньшей по размеру генеральной совокупностью. Каждая из этих групп будет обладать своей системой показателей, включающих в себя:

N_i — общую численность единиц в группе;

n_i — отобранную по каждой группе численность единиц (частная выборочная совокупность);

\bar{x}_i — среднее значение изучаемого признака (частную среднюю данной группы);

P_i — долю в генеральной совокупности;

W_i — долю в выборке (в отдельно взятой группе);

σ^2 — показатель вариации данного признака (средний квадрат отклонений);

σ_i^2 — средний квадрат отклонений в каждой группе.

Средняя генеральная величина типической выборки определяется как средняя арифметическая взвешенная из частных средних:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{x}_i N_i}{\sum_{i=1}^n N_i}.$$

Для вычисления общей выборочной средней для всех обследованных групп (\bar{x}) следует из частных выборочных средних (\tilde{x}_i) определить среднюю арифметическую взвешенную:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n \tilde{x}_i N_i}{\sum_{i=1}^n N_i}.$$

Так как количество обследуемых единиц распределяется по группам пропорционально их удельному весу в общей совокупности, то в качестве весов можно принимать либо общую численность каждой группы (N_i) либо численность выборки в каждой группе (n_i).

Следовательно, можно записать:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n \tilde{x}_i N_i}{\sum_{i=1}^n N_i} = \frac{\sum_{i=1}^n \tilde{x}_i n_i}{\sum_{i=1}^n n_i}.$$

Аналогично двумя способами можно определить долю изучаемого признака в выборке по всем группам:

во-первых, как среднюю арифметическую взвешенную из частных долей признака по отдельно взятым группам:

$$W = \frac{\sum W_i N_i}{\sum N_i} = \frac{\sum W_i n_i}{\sum n_i};$$

во-вторых, как отношение количества единиц, обладающих данным признаком в выборке (m), к общей численности выборочной совокупности по всем группам (n):

$$W = \frac{m}{n}.$$

Средний квадрат отклонений по всей выборочной совокупности, отражающий вариацию изучаемого признака в выборке (σ^2), может отличаться от средней величины соответствующих показателей вариации по отдельным группам ($\bar{\sigma}^2$):

$$\bar{\sigma}^2 = \frac{\sum \sigma_i^2 N_i}{\sum N_i} = \frac{\sum \sigma_i^2 n_i}{\sum n_i}.$$

Математическая статистика доказывает наличие следующего соотношения между показателем вариации изучаемого признака в

выборке (σ^2) и среднего показателя вариации по отдельным группам ($\overline{\sigma^2}$):

$$\overline{\sigma^2} \leq \sigma^2.$$

Аналогично можно записать соотношение показателей вариации для доли:

$$\overline{W(1-W)} \leq W(1-W),$$

где $\overline{W(1-W)}$ есть средняя арифметическая взвешенная из произведений $W_i(1-W_i)$, взятых по отдельным группам, т.е.:

$$\overline{W(1-W)} = \frac{\sum W_i(1-W_i)}{\sum N_i}.$$

Для определения средней ошибки репрезентативности типической выборки следует использовать четыре формулы (табл. 5.3).

Отличие данных формул от формул средней ошибки собственно случайной выборки заключается в том, что вместо показателей вариации изучаемого признака по всей выборочной совокупности σ^2 и $W(1-W)$ взяты средние величины из соответствующих частных показателей вариации по группам $\overline{\sigma^2}$ и $\overline{W(1-W)}$.

Таблица 5.3

Средние ошибки репрезентативности типической выборки

<i>Условие выборки</i>	<i>Повторная выборка</i>	<i>Бесповторная выборка</i>
При определении среднего значения изучаемого признака	$\mu = \sqrt{\frac{\overline{\sigma^2}}{n}}$	$\mu = \sqrt{\frac{\overline{\sigma^2}}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$
При определении доли	$\mu = \sqrt{\frac{\overline{W(1-W)}}{n}}$	$\mu = \sqrt{\frac{\overline{W(1-W)}}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$

Поскольку последние показатели вариации, как правило, меньше предыдущих, то ошибки репрезентативности при типической выборке меньше ошибок репрезентативности собственно случайной выборки. И только в крайнем (граничном) случае, когда показатели вариации равны между собой, ошибки могут совпадать.

В итоге следует отметить, что типическая выборка предполагает проведение сложных вычислений частных средних и показателей вариации по каждой отдельной группе, на основе которых определяются размер выборочной ошибки и, как будет показано ниже, необходимая численность выборочной совокупности.

Для упрощения расчетов при организации типической выборки применяют соответствующие формулы собственно случайного выборочного наблюдения.

Механическая выборка. При механическом отборе генеральная совокупность разбивается на равные по объему группы, число которых равно численности выборки, и из каждой группы выбирают по одной единице наблюдения. Если заранее определен необходимый процент выборочной совокупности из генеральной, то, например, при 10%-ном отборе выбирают каждую десятую единицу наблюдения, при 20%-ном — каждую пятую и т.д.

Механический отбор представляет собой разновидность случайного отбора. Точность механического отбора не уступает собственно случайному отбору единиц наблюдения из генеральной совокупности. При механическом отборе легче проверить отсутствие преднамеренности в выборе единиц наблюдения.

Теоретически для вычисления ошибок репрезентативности при механическом отборе единиц выборочной совокупности следует использовать формулы, определенные для типической выборки, однако практически сделать это невозможно.

При применении этих формул мы должны вычислять показатели вариации изучаемого признака по каждой группе (σ_1^2 , σ_2^2 , σ_3^2 , ...), но так как группа состоит всего из одной единицы наблюдения, то она не может характеризовать ни вариацию признака, ни долю данного признака в каждой группе. Поэтому при организации механической выборки для вычисления средней ошибки репрезентативности и необходимой численности выборочной совокупности пользуются формулами, установленными для собственно случайного отбора.

Серийная (гнездовая) выборка. Такое выборочное наблюдение применяется в случаях, когда необходимо обеспечить более компактное размещение выборочной совокупности. Серийная (гнездовая) выборка предполагает, что отбору подлежат серии или группы единиц совокупности. Серии отбирают собственно случайным или механическим способом. Затем в каждой отобранной серии проводится сплошное наблюдение. Серийная выборка дает менее точные результаты по сравнению с другими способами отбора, но в организационном отношении она проще.

Чаще всего серийная выборка организуется таким образом, что все отобранные серии содержат одинаковое количество единиц наблюдения.

Введем необходимые обозначения:

- S — общее количество равных серий (групп) в генеральной совокупности;
- S — количество серий, отобранных для обследования в порядке случайной повторной или бесповторной выборки;
- σ_s^2 — показатель вариации изучаемого признака между сериями, характеризующий возможные изменения серийных средних (межсерийный средний квадрат отклонений);
- \bar{x}_i — средний размер изучаемого признака по каждой серии ($I = 1, 2, 3, \dots$);
- \bar{x}_s — межсерийная средняя;
- W_s — показатель доли в среднем по всем обследованным группам (сериям);
- W_i — показатель доли в каждой серии ($I = 1, 2, 3, \dots$).

Серийную выборку с равными сериями следует рассматривать как собственно случайную выборку, в которой общее количество серий представляет собой генеральную совокупность S , а количество обследованных серий — это численность выборки s .

Показатель вариации изучаемого признака между сериями будем определять по формуле

$$\sigma_s^2 = \frac{\sum (\bar{x}_i - \bar{x}_s)^2}{s}.$$

Формула для вычисления доли будет иметь вид:

$$W_s = \frac{\sum W_i}{s}.$$

Следовательно, для определения средней ошибки репрезентативности серийной выборки с равновеликими сериями будем иметь четыре формулы (табл. 5.4).

Таблица 5.4

Средняя ошибка репрезентативности серийной выборки

<i>Условие выборки</i>	<i>Повторный отбор серий</i>	<i>Бесповторный отбор серий</i>
При установлении среднего значения изучаемого признака	$\mu = \sqrt{\frac{\sigma_s^2}{s}}$	$\mu = \sqrt{\frac{\sigma_s^2}{s} \left(1 - \frac{s}{S}\right)}$
При установлении доли	$\mu = \sqrt{\frac{W_s(1 - W_s)}{s}}$	$\mu = \sqrt{\frac{W_s(1 - W_s)}{s} \left(1 - \frac{s}{S}\right)}$

5.4. Определение необходимой численности выборки

Пользуясь законом больших чисел, можно, изменяя объем выборки, регулировать пределы возможной ошибки репрезентативности. В то же время, зная предел допустимой ошибки, на основании закона больших чисел можно определить необходимый объем выборки.

Прежде чем приступить к организации и проведению выборочного наблюдения, необходимо определить достаточную численность выборки для получения результата заданной точности. Излишняя численность объема выборочного наблюдения приводит к перерасходу денежных средств, неоправданным трудовым и прочим затратам. Недостаточная численность выборки приводит к возрастанию ошибки репрезентативности.

Необходимый объем выборочного наблюдения зависит от нескольких факторов:

- показателей вариации наблюдаемого признака. Чем больше показатели вариации (σ^2 — средний квадрат отклонения), или $W(1-W)$, тем больше необходимая численность выборочной совокупности;
- размера предельной ошибки случайной выборки (Δ); чем меньше должен быть размер предельной ошибки, тем больше будет объем выборочного наблюдения. Иными словами, для получения большей точности необходимо увеличивать объем выборки;
- размера вероятности, с которой требуется гарантировать результаты выборки, т.е. чем выше показатель кратности ошибки t , тем больше должен быть объем выборки;
- способа отбора единиц выборочного наблюдения из генеральной совокупности. Как уже известно, для бесповторного наблюдения (при прочих равных условиях) требуется меньшая численность выборки, чем при повторном отборе.

Для расчета необходимой численности выборки воспользуемся известными формулами.

Поскольку предельная ошибка выборки определяется по формуле

$$\Delta = t\mu = t\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}},$$

то возведем в квадрат обе части этого уравнения:

$$\Delta^2 = \frac{t^2\sigma^2}{n}.$$

Отсюда определим формулу для расчета численности случайного повторного выборочного наблюдения n :

$$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta^2}.$$

Нетрудно заметить, что численность выборки n увеличивается при уменьшении размера предельной ошибки Δ и при увеличении показателя вариации признака σ^2 и вероятности, которая связана с показателем кратности ошибки t .

Для получения формулы, позволяющей рассчитать численность случайной повторной выборки при установлении показателя доли, необходимо учесть, что дисперсия доли была равна:

$$\sigma_W^2 = W(1 - W).$$

Тогда можно записать, что

$$\Delta = t\mu = t\sqrt{\frac{W(1-W)}{n}}.$$

Возведем обе части равенства в квадрат $\Delta^2 = \frac{t^2 W(1-W)}{n}$, отсюда

$$n = \frac{t^2 W(1-W)}{\Delta^2}.$$

Вывод формул для определения численности случайной бесповторной выборки при определении среднего размера изучаемого признака осуществляется по той же схеме:

$$\Delta = t\mu = t\sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}.$$

Возведя в квадрат обе части уравнения, получим:

$$\Delta^2 = \frac{t^2 \sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right) = \frac{t^2 \sigma^2}{n} \cdot \frac{N-n}{N}.$$

Тогда:

$$\Delta^2 n N = t^2 \sigma^2 N - t^2 \sigma^2 n,$$

$$\Delta^2 n N + t^2 \sigma^2 n = t^2 \sigma^2 N,$$

$$n(\Delta^2 N + t^2 \sigma^2) = t^2 \sigma^2 N,$$

следовательно:

$$n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{\Delta^2 N + t^2 \sigma^2}.$$

Формула для определения численности случайной бесповторной выборки при вычислении показателя доли находится аналогично. При этом необходимо помнить, что

$$\sigma_{\bar{W}}^2 = W(1 - W).$$

В этом случае:

$$n = \frac{t^2 W(1 - W)N}{\Delta^2 N + t^2 W(1 - W)}.$$

В результате мы имеем четыре формулы для определения численности собственно случайного выборочного наблюдения для повторного и бесповторного отбора, при определении среднего размера изучаемого признака и показателя доли (табл. 5.5).

Т а б л и ц а 5.5

Численность собственно случайной выборки

<i>Условие выборки</i>	<i>Повторная выборка</i>	<i>Бесповторная выборка</i>
При определении среднего размера изучаемого признака	$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta^2}$	$n = \frac{t^2 \sigma^2 N}{\Delta^2 N + t^2 \sigma^2}$
При определении доли	$n = \frac{t^2 W(1 - W)}{\Delta^2}$	$n = \frac{t^2 W(1 - W)N}{\Delta^2 N + t^2 W(1 - W)}$

Условные обозначения:

- n — необходимая численность выборки;
- T — показатель кратности ошибки, которая связана с вероятностью;
- σ^2 — показатель вариации (средний квадрат отклонений);
- Δ — размер возможной ошибки;
- W — доля;
- $(1 - W)$ — величина, обратная доле;
- N — численность генеральной совокупности.

Особенности организации типической выборки следует учитывать при определении необходимой численности выборочной совокупности. С этой целью применяют четыре формулы (табл. 5.6), аналогичные формулам для определения численности собственно случайной выборки, но вместо показателей вариации σ^2 и $W(1 - W)$ всей выборочной совокупности используют средние групповые из соответствующих частных показателей $\overline{\sigma^2}$ и $W(1 - W)$.

Т а б л и ц а 5.6

Численность типичной выборки

<i>Условие выборки</i>	<i>Повторная выборка</i>	<i>Бесповторная выборка</i>
При установлении среднего размера изучаемого признака	$n = \frac{t^2 \overline{\sigma^2}}{\Delta^2}$	$n = \frac{t^2 \overline{\sigma^2} N}{\Delta^2 N + t^2 \overline{\sigma^2}}$
При установлении показателя доли	$n = \frac{t^2 \overline{W(1-W)}}{\Delta^2}$	$n = \frac{t^2 \overline{W(1-W)} N}{\Delta^2 N + t^2 \overline{W(1-W)}}$

Тесты**1. Выборочное наблюдение — это когда:**

- а) обследованию подлежит генеральная совокупность;
- б) обследованию подлежит часть генеральной совокупности, отобранная в случайном порядке;
- в) обследование проводится в период выборов.

2. Величина ошибки репрезентативности зависит от:

- а) объема выборочного наблюдения;
- б) времени проведения наблюдения;
- в) скорости проведения наблюдения.

3. Ошибки регистрации могут возникнуть:

- а) только при выборочном наблюдении;
- б) только при сплошном наблюдении;
- в) при сплошном и несплошном наблюдении.

4. Ошибки репрезентативности могут возникнуть:

- а) только при выборочном наблюдении;
- б) только при сплошном наблюдении;
- в) при сплошном и несплошном наблюдении.

5. Применение типической выборки при прочих равных условиях приводит к:

- а) увеличению средней ошибки выборки;
- б) увеличению объема выборки;
- в) снижению средней ошибки выборки.

6. Предел ошибки выборки тем больше, чем больше:

- а) вариация изучаемого признака;
- б) объем выборочной совокупности;
- в) доля выборочной совокупности в составе генеральной совокупности.

7. Математическая модель повторного отбора предполагает, что:

а) каждая обследованная единица наблюдения или серия обязательно возвращается в генеральную совокупность, но не может подвергнуться повторному наблюдению;

б) каждая обследованная единица наблюдения или серия обязательно возвращается в генеральную совокупность и может подвергнуться повторному наблюдению;

в) каждая вторая обследованная единица наблюдения или серия обязательно возвращается в генеральную совокупность и может подвергнуться повторному наблюдению.

8. Проведено выборочное обследование студентов двух институтов, в каждом объем выборки составил 300 человек. Общее число студентов, обучающихся в первом институте, составляло 5060 человек, во втором — 3500. Основываясь на этих данных, можно утверждать, что объем выборки:

а) больше в первом институте;

б) больше во втором институте;

в) одинаково в обоих институтах.

9. В городе проведено обследование санитарного состояния организаций сферы услуг. Были обследованы гостиницы с числом мест от 50 и более, обследованы каждое пятое кафе и все рестораны. Выборочным было обследование:

а) гостиниц;

б) кафе;

в) ресторанов.

10. Чтобы провести 5%-ную механическую выборку предприятий пищевой промышленности, необходимо отобрать каждое:

а) второе предприятие;

б) пятое предприятие;

в) двадцатое предприятие.

ГЛАВА 6

Статистическое изучение взаимосвязи социально-экономических явлений

6.1. Понятие статистической связи

Одна из основных задач, с которой встречается каждый экономист — анализ причинно-следственных связей между статистическими показателями. Например, можно измерить влияние уровня доходов населения на масштабы платежеспособного спроса на рынках потребительских товаров. Можно оценить влияние объема выпуска продукции на сумму затрат на производство по предприятию.

Такой подход к постановке задачи исследования причинно-следственных связей приемлем лишь на стадии предварительного знакомства с ситуацией, поскольку модель связей предельно упрощена — предполагается наличие зависимости только между двумя параметрами. Очевидно, что в реальной действительности на одно и то же следствие влияет целый комплекс факторов. Так, спрос на товары широкого потребления определяется розничной ценой, уровнем дохода населения, ценой на конкурирующие изделия, качеством товаров, модой и многими другими факторами. Глубина анализа связей достигается за счет более полного учета всех возможных переменных величин при построении статистической модели связей.

Раздел статистики, в котором изучаются взаимосвязи социально-экономических явлений, называется *теорией корреляции и регрессии*. Ее основоположниками являются английские ученые *Ф. Гальтон* (1822—1911) и *К. Пирсон* (1857—1936).

Построение экономико-математических моделей всегда предполагает некоторое упрощение, обусловленное невозможностью или экономической нецелесообразностью учета влияния всех факторов, техническими ограничениями и многими другими причинами.

Любые модели, независимо от того, отражают ли они проблемы макроэкономики, экономики отрасли, фирмы или рынка товаров и услуг, имеют некоторые общие особенности.

При выборе типа статистической модели для исследования связей необходимо учитывать наличие не только большого числа разнообразных факторов, но и эффекта их совместных воздействий. Кроме того, связи нередко оцениваются на основе материалов выборочного наблюдения, из-за чего количественные меры связей могут зависеть от влияния каких-либо второстепенных причин, а не

являться следствием существования действительной зависимости между изучаемыми переменными величинами. Например, это может иметь место, если объем выборочной совокупности недостаточен для получения репрезентативных данных. Однако такого рода недостатки при моделировании связей достаточно легко выявляются, а методы корреляционного и регрессионного анализа допускают упрощение сложной модели без существенных потерь в качестве и содержании получаемой информации.

Корреляционно-регрессионный анализ как инструмент анализа позволяет решать следующие задачи в области анализа связей:

- измерение тесноты связи между двумя (и более) переменными величинами;
- определение направления связи;
- представление в формализованном виде характеристик связи;
- установление аналитического выражения (формы) взаимосвязи между признаками единиц совокупности;
- определение возможных ошибок показателей тесноты связи и параметров уравнений регрессии.

Для измерения и количественного выражения взаимосвязей между показателями используется ряд методов, таких, как метод сопоставления параллельных рядов, графический, метод аналитических группировок и корреляционных таблиц, дисперсионный и корреляционный анализ. Применение этих методов позволяет ответить на вопросы о наличии (или отсутствии) связи, о ее направлении и форме, о силе и тесноте связи.

В статистике различают два типа связей: функциональную и статистическую (стохастическую).

Функциональной является связь, при которой конкретному значению независимого (факторного) признака x соответствует одно значение зависимого (результативного) признака y . Функциональная связь может быть определена и в случаях влияния многих переменных величин (x_1, x_2, \dots, x_n) на результативный признак. Соотношение между результативным признаком y и факторным x в общем виде может быть записано так:

$$y_i = f(x_i),$$

где y_i — результативный признак ($i = 1, 2, \dots, n$);

x_i — факторный признак;

$f(x_i)$ — функция связи между результативным и факторным признаками.

При функциональной связи зависимость между переменными чаще всего задается формулой, устанавливающей, какие вычислительные операции надо произвести над x , чтобы определить y .

Примером функциональной связи может служить зависимость между площадью квадрата S и длиной его стороны ℓ :

$$S = \ell^2,$$

где S — площадь квадрата;
 ℓ — длина стороны квадрата.

Наряду с этим, если связь между изучаемыми явлениями может быть выражена в виде функциональной зависимости

$$y_i = \sqrt{x_i},$$

то, например, при $x = 4$ величина y_i будет иметь два значения:

$$y_i = +2 \text{ и } y_i = -2.$$

Уравнения более высоких степеней будут иметь несколько корней, но связь останется функциональной.

Примером функциональной зависимости в экономических расчетах является сдельная оплата труда, когда за изготовленную единицу продукции установлена фиксированная цена. Так, если расценка за одну изготовленную деталь составляет 50 руб., то уравнение примет следующий вид:

$$y_i = 50x_i.$$

Таким образом, *если значению одной переменной величины строго соответствует конкретное значение другой переменной величины, то такая связь между ними является функциональной.*

Как правило, в реальной общественной жизни исследуемые параметры зависят от множества факторов, в том числе и случайных. Установить их взаимодействие на основе единичного наблюдения не представляется возможным. Выявить закономерности таких связей можно лишь на основе массовых статистических данных.

Статистическая (стохастическая) связь — это такая связь, при которой результативный признак с некоторой вероятностью и в определенных пределах может принимать различные значения под влиянием признака фактора. При этом среднее значение или иные статистические характеристики результативного признака (показатели вариации, асимметрии, эксцесса и т.п.) изменяются по определенному закону.

Отличительной особенностью статистических связей является то обстоятельство, что результативный признак подвержен влиянию не только независимых переменных, но и неучтенных или случайных

факторов, а также зависит от ошибок измерения переменных величин в процессе статистического наблюдения.

В зависимости от направления действия исследуемых переменных величин функциональные и статистические связи могут быть прямыми и обратными. Если направление изменения результативного признака совпадает с направлением изменения признака-фактора, т.е. увеличение факторного признака сопровождается увеличением результативного, и наоборот, с уменьшением факторного уменьшается и результативный признак, то такая связь называется прямой. Например, рост квалификации рабочих сопровождается увеличением уровня производительности труда. И наоборот, если рост признака-фактора приводит к уменьшению результативного признака, то такая связь является обратной (чем выше цена товара, тем ниже спрос на него).

Связи могут быть линейными или нелинейными. Если статистическая зависимость между признаком-фактором и результативным признаком может быть приближенно представлена уравнением прямой линии, то ее называют *линейной связью*. Если связь между факторным и результативным признаками представлена в виде параболической, гиперболической, степенной, показательной или иной функции, то такие зависимости называются *нелинейными*.

В общем виде математическая модель статистической зависимости может быть представлена следующим уравнением:

$$y_i = f(x_i) + E_i,$$

где y_i — расчетное значение результативного признака;

$f(x_i)$ — часть результативного признака, отражающая действие учтенных факторных признаков;

E_i — часть результативного признака, отражающая действие неучтенных факторных признаков и случайных ошибок.

Таким образом, *статистическая связь* — это такая зависимость, при которой разным значениям одной переменной величины соответствуют разные распределения значений другой переменной величины.

Частными случаями статистической зависимости являются корреляционная и регрессионная связь.

6.2. Метод параллельных рядов

Рассмотрим методы корреляционного анализа, которые позволяют установить наличие и меру тесноты взаимосвязи между переменными величинами.

Корреляционная связь существует в случаях, когда изменение среднего значения результативного признака y обусловлено изменением факторного признака x или множества факторных признаков $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$.

Рассматривая связь средней величины результативного признака y с изменением одного признака-фактора x , получим возможность оценить парную корреляцию, а если факторных признаков два и более $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$, то будем иметь показатель множественной корреляции.

С помощью корреляционного анализа определяют меру тесноты взаимосвязи самых разнообразных социально-экономических признаков. Например, можно изучать: зависимость урожайности тех или иных сельскохозяйственных культур от количества внесенных удобрений; соотношение прибыли, прямых и косвенных затрат, производительности труда и других факторов; связь между доходом населения и затратами на различные виды услуг.

Первые попытки установления объективной меры взаимозависимости между признаками предпринял *Г. Фехнер* в конце XIX в.

В случаях, когда изучаемая статистическая совокупность представлена небольшим числом единиц, наличие или отсутствие корреляции между двумя признаками x и y можно установить путем простого сопоставления их значений. С этой целью единицы совокупности располагают по увеличению значений факторного признака x и затем сопоставляют с ним значения результативного признака y .

Рассмотрим метод параллельных рядов на примере данных, приведенных в табл. 6.1, об инвестициях в основной капитал x_i и объеме произведенной продукции y_i на малых предприятиях Южного федерального округа в 2000 г.

Субъекты, входящие в Южный федеральный округ, расположены по мере убывания инвестиций в основной капитал малых предприятий данного округа, т.е. по мере убывания факторного признака x_i . Анализ табличных данных позволяет заметить, что с уменьшением значений x_i уменьшаются и значения y_i , хотя четко выраженной зависимости не прослеживается. Для более объективного измерения тесноты корреляционной связи между факторным и результативным признаками целесообразно произвести дополнительные расчеты. С этой целью можно вычислить *коэффициент Фехнера — линейный коэффициент корреляции рангов*.

Коэффициент Фехнера, основанный на определении корреляции знаков, является простейшим показателем меры *тесноты связи*. Расчет коэффициента основан на сравнении знаков (+) или (-), которые получают в результате вычисления отклонений индиви-

дуальных значений каждого признака x_i и y_i от их средних величин ($x_i - \bar{x}$) и ($y_i - \bar{y}$).

Т а б л и ц а 6.1

**Объем произведенной продукции (работ, услуг)
и инвестиций в основной капитал малых предприятий
по Южному федеральному округу в 2000 г., млн руб.***

Регионы Южного федерального округа	Инвестиции в основной капитал, x_i	Объем произ- веденной продукции, y_i	Знаки отклонений от средней величины	
			$x_i - \bar{x}$	$y_i - \bar{y}$
Ростовская область	823,3	15 853,0	+	+
Краснодарский край	659,4	19 670,9	+	+
Астраханская область	269,8	4170,8	+	+
Ставропольский край	217,5	6708,3	+	+
Кабардино-Балкарская Респуб- лика	145,7	718,1	-	-
Республика Дагестан	132,3	2135,7	-	-
Республика Северная Осетия — Алания	72,1	932,1	-	-
Волгоградская область	49,8	6927,9	-	+
Республика Адыгея	47,2	894,0	-	-
Карачаево-Черкесская Респуб- лика	20,7	545,4	-	-
Республика Ингушетия	0,7	151,9	-	-
Республика Калмыкия	0,2	450,9	-	-
Общая сумма	2438,7	59 159,5		

* Составлено по: Малое предпринимательство в России: Стат. сб. / Госкомстат России. М., 2001.

На следующем этапе анализируют все пары знаков и производят подсчет числа их совпадений и несовпадений согласно следующей формуле:

$$K_{\phi} = \frac{\sum C - \sum H}{\sum C + \sum H},$$

где K_{ϕ} — коэффициент Фехнера;

$\sum C$ — число совпадений знаков;

$\sum H$ — число несовпадений знаков;

$\sum C + \sum H$ — общее число наблюдаемых единиц.

При этом возможны следующие варианты:

1) если все знаки отклонений совпадают ($\Sigma H = 0$), то связь между переменными функциональная и прямая ($K_{\Phi} = 1$);

2) если все знаки не совпадают ($\Sigma C = 0$), то зависимость между переменными также функциональная, но обратная ($K_{\Phi} = -1$);

3) если число совпадений знаков равно числу несовпадений ($\Sigma C = \Sigma H$), то связь между переменными величинами отсутствует ($K_{\Phi} = 0$).

Таким образом, зависимость между переменными может находиться в пределах от 0 до ± 1 . При этом, чем K_{Φ} ближе к 1, тем теснота корреляции между переменными x и y сильнее.

Определим коэффициент Фехнера для нашего примера (см. табл. 6.1). Рассчитаем средние значения для каждой переменной величины:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{2438,7}{12} = 203,2,$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{59\,159,5}{12} = 4930.$$

Для каждого значения x и y вычислим и поместим в табл. 6.1 знаки отклонений переменных величин от собственных средних значений.

Рассчитаем величину коэффициента Фехнера для нашего примера:

$$K_{\Phi} = \frac{\Sigma C - \Sigma H}{\Sigma C + \Sigma H} = \frac{10 - 2}{10 + 2} = 0,66.$$

Полученное значение $K_{\Phi} = 0,66$ свидетельствует о том, что зависимость между переменными прямая, положительная и достаточно значительная. Учитывая, что расчет коэффициента Фехнера основан только на подсчете совпадений и несовпадений знаков и не учитывает величину отклонений x и y от собственных средних величин, можно утверждать, что он в большей мере показывает направление и наличие связи, чем меру ее тесноты.

6.3. Коэффициент корреляции рангов

Коэффициент корреляции рангов — показатель, введенный английским ученым-психологом Ч. Спирмэнном в конце XX в. Коэффициент корреляции рангов основан не на изучении зависимости самих переменных величин, а только их рангов.

Ранг — это порядковый номер, который присваивается каждому индивидуальному значению признака x и y отдельно после их упо-

рядочения по возрастанию (или убыванию). В этом случае обе переменные величины принимают значения, соответствующие натуральным числам 1, 2, 3, ..., n .

Вернемся к нашему примеру (табл. 6.1), в котором мы хотим оценить связь переменных x и y , состоящих из $n = 12$ наблюдений. Расположим эти наблюдения по мере убывания значений факторного признака x_i , тогда получим следующий ряд (см. табл. 6.2).

Т а б л и ц а 6.2

Расчетная таблица для определения коэффициента корреляции рангов

x_i	y_i	Ранги		Разность рангов $d = N_x - N_y$	d^2
		N_x	N_y		
823,3	15 853,0	1	2	-1	1
659,4	19 670,9	2	1	1	1
269,8	4170,8	3	5	-2	4
217,5	6708,3	4	4	0	0
145,7	718,1	5	9	-4	16
132,3	2135,7	6	6	0	0
72,1	932,1	7	7	0	0
49,8	6927,9	8	3	5	25
47,2	894,0	9	8	1	1
20,7	545,4	10	10	0	0
0,7	151,9	11	12	-1	1
0,2	450,9	12	11	1	1
$n = 12$					50

Ранги признаков x_i и y_i обозначим символами N_x и N_y . В случаях, когда значения x_i или y_i повторяются, каждому из них присваивается ранг, равный частному от деления суммы рангов на число повторяющихся значений.

Например, если после значения признака, которому присвоен ранг 4, следуют по возрастанию три одинаковых значения, занимающие 5-е, 6-е, 7-е места, то им всем присваивается ранг 6, так как $(5 + 6 + 7) : 3 = 6$.

Коэффициент корреляции рангов определяется по формуле Спирмэна:

$$R = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)},$$

где d — разность рангов x и y ;

n — число наблюдаемых пар значений x и y .

Если ранги рядов по абсолютной величине полностью совпадают друг с другом, то $N_x = N_y$ и $\sum d^2 = 0$, при этом $R = 1$, что свидетельствует о функциональной зависимости между переменными x и y .

Если величины x и y изменяются независимо одна от другой, то $R = 0$. Таким образом, коэффициент корреляции рангов Спирмэна, как и коэффициент Фехнера, может принимать значения от 0 до 1. Однако следует иметь в виду, что коэффициент Спирмэна учитывает только разность рангов, а не сами значения наблюдаемых величин x и y . Следовательно, математически некорректно утверждать, что значения $R = \pm 1$ свидетельствуют о наличии функциональной связи, а при $R = 0$ связь между переменными x и y отсутствует.

Вычислим коэффициент корреляции рангов Спирмэна для нашего примера (см. табл. 6.2):

$$R = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 50}{12 \cdot (12^2 - 1)} = 0,825.$$

Полученное значение коэффициента корреляции рангов Спирмэна ($R = 0,825$) подтверждает наличие значительной связи между переменными x и y .

6.4. Коэффициент конкордации

Для определения меры тесноты связи между произвольным числом (больше двух) исследуемых признаков применяется множественный коэффициент ранговой корреляции, предложенный *М. Кендэллом* и *Б. Смитом* и получивший название *коэффициент конкордации*.

Коэффициент конкордации W вычисляется при условии, что ранги по каждому исследуемому признаку не повторяются, по следующей формуле:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^2 - n)},$$

где S — сумма квадратов отклонений суммы рангов от их средней величины;

m — число ранжируемых признаков;

n — число наблюдений (ранжируемых единиц).

Определим тесноту связи между объемом произведенной продукции, инвестициями в основной капитал и среднесписочной численностью работников малых предприятий по четырем областям Южного федерального округа в 2000 г. (табл. 6.3).

Т а б л и ц а 6.3

Расчетная таблица для определения коэффициента конкордации

Регионы Южного федерального округа	Инвестиции в основной капитал, x	Объем произведенной продукции, y	Численность работников, z	Ранги каж-дого фактора			Сумма ран-гов по всем факторам	Квадрат суммы рангов
				R_x	R_y	R_z		
Ростовская область	823,3	15 853	181,3	1	2	1	4	16
Краснодарский край	659,4	19 670,9	177,3	2	1	2	5	25
Кабардино-Балкария	145,7	718,1	14,0	3	4	4	11	121
Волгоградская об-ласть	49,8	6927,9	91,0	4	3	3	10	100
Число ранжируемых единиц (наблюдений) $n = 4$	Число ранжируемых признаков $m = 3$			Итого			$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m R_{ij} = 30$	$\sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m R_{ij} \right)^2 = 262$

R_{ij} — ранг i -го признака у j -й единицы.

Для вычисления коэффициента конкордации при условии, что ранги по каждому признаку не повторяются, необходимо прежде всего найти величину

$$S = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m R_{ij} \right)^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m R_{ij} \right)^2}{n} = 37.$$

Тогда коэффициент конкордации будет равен:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)} = \frac{12 \cdot 37}{3^2(4^3 - 4)} = 0,82.$$

Коэффициент конкордации может принимать любые значения в пределах от (-1) до $(+1)$. Полученное значение $W = 0,82$ свидетельствует о наличии сильной зависимости между тремя рассмотренными показателями.

6.5. Линейный коэффициент корреляции

Рассмотренные в предыдущих параграфах коэффициенты корреляции позволяли оценивать меру тесноты связи между наблюдаемыми показателями по косвенным признакам (по совпадению знаков, по корреляции рангов), при этом вариация самих переменных величин не учитывалась. Более точную оценку тесноты связи между количественными признаками можно получить при определении меры соответствия вариации результативного признака и вариации факторного признака (или нескольких факторных признаков).

Для измерения тесноты связи между результативным y и факторным x признаками наиболее широко применяется **линейный коэффициент корреляции**, который принято обозначать символом r . Если определяется корреляционная зависимость между переменными x и y , то коэффициент корреляции обозначают символом r_{xy} .

В теории разработаны различные модификации формулы для расчета коэффициента корреляции. Во всех случаях производимые расчеты приводят к одинаковому результату, который располагается в интервале $-1 \leq r \leq +1$.

$$r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{n \sigma_x \sigma_y} = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x - \bar{x})^2 \sum(y - \bar{y})^2}},$$

где n — число наблюдений.

При малом числе наблюдений ($n \leq 20 \div 30$) линейный коэффициент корреляции вычисляют по формулам

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{\left[n \sum x^2 - (\sum x)^2 \right] \cdot \left[n \sum y^2 - (\sum y)^2 \right]}}$$

или

$$r_{xy} = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{\left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right] \cdot \left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \right]}}.$$

Произведем расчет линейного коэффициента корреляции для исходных данных, приведенных в табл. 6.1. Необходимые промежуточные расчеты показаны в табл. 6.4.

Т а б л и ц а 6.4

**Объем произведенной продукции (работ, услуг)
и инвестиций в основной капитал малых предприятий
по Южному федеральному округу в 2000 г., млн руб.**

<i>Южный федеральный округ</i>	<i>Инвестиции в основной капитал, x_i</i>	<i>Объем произведенной продукции, y_i</i>	x^2	y^2	x_y
Ростовская область	823,3	15 853,0	677 823	251 317 609	13 051 775
Краснодарский край	659,4	19 670,9	434 808	386 944 307	12 970 991
Астраханская область	269,8	4170,8	72 792	17 395 573	1125 282
Ставропольский край	217,5	6708,3	47 306	45 001 289	1459 055
Кабардино-Балкарская Республика	145,7	718,1	21 228	515 668	104 627
Республика Дагестан	132,3	2135,7	17 503	4 561 214	282 553
Республика Северная Осетия — Алания	72,1	932,1	5198	868 810	67 204
Волгоградская область	49,8	6927,9	2480	47 995 798	345 009
Республика Адыгея	47,2	894,0	2228	799 236	42 197
Карачаево-Черкесская Республика	20,7	545,4	428,49	297 461	11 290
Республика Ингушетия	0,7	151,9	0,49	23 073	106
Республика Калмыкия	0,2	450,9	0,04	203 311	90
Общая сумма	2438,7	59 159,5	1 281 794	755 923 349	29 460 179
Средняя величина	203	4930	106 816	62 993 612	2 455 015
	\bar{x}	\bar{y}	$\overline{x^2}$	$\overline{y^2}$	\overline{xy}

Предположим, что исследуемая нами зависимость между инвестициями и объемом произведенной продукции имеет линейную форму. Тогда для расчета коэффициента корреляции r_{xy} воспользуемся формулой

$$r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\sigma_x\sigma_y},$$

$$\sigma_x = \sqrt{\overline{x^2} - (\bar{x})^2} = \sqrt{106\,816 - (203)^2} = 256,$$

$$\sigma_y = \sqrt{\overline{y^2} - (\bar{y})^2} = \sqrt{62\,993\,612 - (4930)^2} = 6220,$$

$$r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{2\,455\,015 - 203 \cdot 4930}{256 \cdot 6220} = 0,91.$$

Аналогичные результаты получим, произведя расчеты линейного коэффициента корреляции по другим формулам

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2] \cdot [n \sum y^2 - (\sum y)^2]}} =$$

$$= \frac{12 \cdot 29\,460\,179 - 2438,7 \cdot 59\,159,5}{\sqrt{[12 \cdot 1\,281\,794 - (2438,7)^2] \cdot [12 \cdot 755\,923\,349 - (59\,159,5)^2]}} = 0,91,$$

$$r_{xy} = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}] \cdot [\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}]}} =$$

$$= \frac{29\,460\,179 - \frac{144\,272\,272}{12}}{\sqrt{[1\,281\,794 - \frac{5\,947\,257}{12}] \cdot [755\,923\,349 - \frac{3\,499\,846\,460}{12}]}} = 0,91.$$

Таким образом, расчеты, произведенные по всем формулам, дали один и тот же результат $r_{xy} = 0,91$. Коэффициент корреляции $r_{xy} = 0,91$ свидетельствует о существовании сильной зависимости объема произведенной продукции от инвестиций в основной капитал.

Условно принято возможные результаты расчета линейного коэффициента корреляции на шкале от 0 до 1 интерпретировать следующим образом (табл. 6.5).

Таблица 6.5

Качественная интерпретация линейного коэффициента корреляции

<i>Возможная величина линейного коэффициента корреляции</i>	<i>Интерпретация связи</i>
$r = 0$	<i>Отсутствует (переменные величины независимы)</i>
$0,00 \leq r \leq 0,25$	Слабая
$0,25 \leq r \leq 0,50$	Умеренная
$0,50 \leq r \leq 0,75$	Значительная
$0,75 \leq r \leq 1,00$	Сильная
$r = 1$	Функциональная

6.6. Регрессионный анализ

Рассмотренный метод корреляционного анализа дает возможность выявить наличие и определить меру тесноты зависимости между наблюдаемыми переменными величинами.

Регрессионный анализ позволяет установить аналитическую зависимость, в которой изменение среднего значения результативного признака обусловлено влиянием одной или нескольких независимых величин, а множество прочих факторов, также оказывающих влияние на результативный признак, принимаются за постоянные или средние уровни. Регрессионный анализ дает возможность изучить двустороннюю зависимость между переменными, т.е. когда величина одного признака x изменяется в зависимости от другого y , и наоборот, y от x . Например, с изменением веса тела меняется его объем. В свою очередь изменению объема тела соответствует определенное изменение его веса.

Таким образом, регрессионный анализ позволяет судить, насколько в среднем одна величина, например y , изменяется при соответствующих изменениях другой величины x , и наоборот, в какой мере переменная величина x изменяется на единицу изменения величины y .

Уравнение регрессии представляет собой математическую модель, в которой усредненное значение результативного признака \bar{y}_x рассматривается как функция одного или нескольких факторных признаков. В первом случае речь идет об уравнении регрессии, характеризующем однофакторную (парную) зависимость между переменными, во втором — о многофакторном регрессионном анализе.

С помощью регрессионного анализа можно осуществлять:

- построение эмпирических графиков (линий) регрессии (регрессия x по y и регрессия y по x);
- поиск уравнений, позволяющих по эмпирическим данным построить теоретическую, т.е. выровненную линию регрессии;
- вычисление коэффициентов, позволяющих судить, насколько в среднем результирующая величина изменяется при соответствующих изменениях факторного признака.

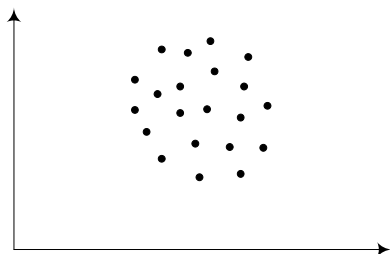
Рассмотрим однофакторную линейную регрессию.

Эмпирические графики, отражающие взаимосвязь двух признаков, изображаются в виде **корреляционного поля**. В декартовой системе координат по оси абсцисс откладывают значения факторного признака x , а по оси ординат — результативного y .

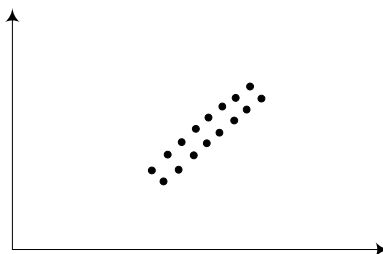
Каждой паре значений (x, y) будет соответствовать конкретная точка на плоскости графика. Графическое изображение эмпириче-

ских данных может представлять собой множество точек, которое принято называть *диаграммой рассеяния*.

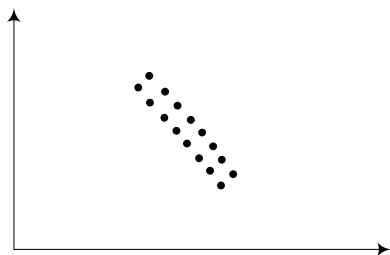
При построении диаграммы возможны различные случаи (рис. 6.1).



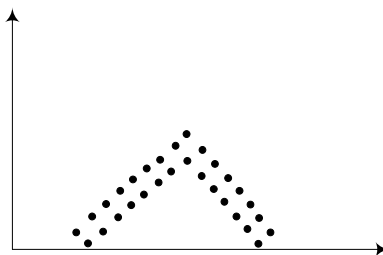
а) связь отсутствует



б) связь положительная линейная



в) связь отрицательная линейная



г) связь параболическая

Рис. 6.1. Корреляционные диаграммы рассеяния

На рис. 6.1 представлено корреляционное поле, состоящее из множества точек, расположенных без какой-либо закономерности, что свидетельствует об отсутствии связи между переменными величинами x и y .

Чем сильнее связь между признаками, тем сильнее будут группироваться эмпирические данные, образуя линию, отражающую конкретную форму связи.

Корреляционное поле, изображенное на рис. 6.1 (б), говорит о наличии положительной линейной зависимости между переменными величинами.

Точки, расположенные на рис. 6.1 (в), свидетельствуют о наличии отрицательной линейной связи.

Расположение точек на рис. 6.1 (г) показывает наличие нелинейной (параболической) зависимости между переменными величинами.

Найти уравнение регрессии (теоретическую линию регрессии) по эмпирическим данным — значит определить связь средней величины результативного признака \bar{y}_x с конкретными значениями факторного признака x_i .

Аналитически зависимости между социально-экономическими показателями могут быть представлены простыми уравнениями в форме линейной или нелинейной связи:

$$\bar{y}_x = a + bx \text{ — прямолинейная зависимость;}$$

$$\bar{y}_x = ab^x \text{ — степенная зависимость (показательная функция);}$$

$$\bar{y}_x = a + b\frac{1}{x} \text{ — гиперболическая зависимость;}$$

$$\bar{y}_x = a + bx + cx^2 \text{ — парабола второго порядка;}$$

$$\bar{y}_x = a + b \lg x \text{ — логарифмическая функция,}$$

где \bar{y}_x — теоретические (усредненные) значения результативного признака, рассчитанные по уравнению регрессии;
 a, b, c — коэффициенты уравнения регрессии.

Для простоты расчетов нелинейные формы связи (путем логарифмирования или замены переменных) чаще всего преобразуют в линейную форму.

При статистических исследованиях наиболее часто обращаются к анализу парной линейной формы зависимости между двумя коррелируемыми признаками.

Для примера рассмотрим зависимость между ростом и весом двадцати призывников (табл. 6.6).

Т а б л и ц а 6.6

Результаты измерений веса и роста призывников (данные условные)

№ n/n	Рост (x)	Вес (y)	№ n/n	Рост (x)	Вес (y)
1	192	86	11	182	85
2	176	80	12	184	83
3	164	60	13	170	81
4	190	77	14	178	75
5	187	79	15	185	71
6	165	54	16	168	73
7	174	66	17	194	74
8	180	69	18	189	72
9	173	67	19	167	76
10	196	87	20	171	62

Построим эмпирическую линию регрессии по приведенным данным:

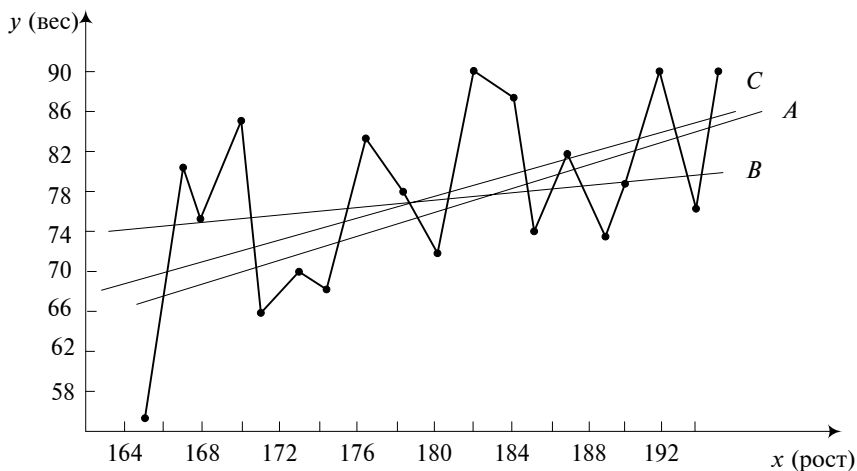


Рис. 6.2. Зависимость между ростом и весом новобранцев (по данным табл. 6.6)

На рис. 6.2 нанесены двадцать точек, соответствующих росту и весу двадцати испытуемых. Если эти точки соединить между собой, то получим ломаную эмпирическую линию регрессии, которая отражает общую тенденцию возрастания веса с увеличением роста призывников.

Предположим, что зависимость между ростом и весом линейная. При этом очевидно, что рост будет являться независимой переменной, а вес — статистически зависимой переменной.

Наша задача сводится к тому, чтобы найти теоретическую линию регрессии ($\bar{y}_x = a + bx$), которая могла быть использована для целей предсказания возможной величины среднего веса \bar{y}_x в зависимости от роста испытуемого. Маловероятно, что произвольно («на глазок») проведенные прямые A и B (см. рис. 6.2) совпадут с теоретической линией регрессии.

Для решения этой задачи требуется объективный метод. Наиболее объективным методом выравнивания эмпирических рядов, имеющим в своей основе строгую аргументацию, является **метод наименьших квадратов**, предложенный К. Гауссом. Сущность метода заключается в определении параметров уравнения (a , b), при которых сумма квадратов отклонений фактических значений результа-

тивного признака от теоретических значений является величиной наименьшей:

$$\sum (y - \bar{y}_x)^2 = 0.$$

Минимизируем сумму квадратов отклонений:

$$S = \sum (y - \bar{y}_x)^2 = \sum (y - a - bx)^2 \rightarrow \min.$$

Далее определяем, при каких значениях коэффициентов a и b функция двух переменных S может достигнуть минимума. С этой целью найдем частные производные $\frac{\partial S}{\partial a}$ по ∂a и $\frac{\partial S}{\partial b}$ по ∂b и приравняем их к нулю

$$\begin{cases} \frac{\partial S}{\partial a} = 2\sum (y - a - bx) \cdot (-1) = 0, \\ \frac{\partial S}{\partial b} = 2\sum (y - a - bx) \cdot (-x) = 0. \end{cases}$$

Сократив каждое уравнение на -2 и раскрыв скобки, получим систему нормальных уравнений:

$$\begin{cases} na + b\sum x = \sum y \\ a\sum x + b\sum x^2 = \sum xy, \end{cases}$$

где n — число единиц наблюдений (объем статистической совокупности).

Решив систему нормальных уравнений, определим значения коэффициентов a и b уравнения регрессии $\bar{y}_x = a + bx$.

Коэффициент a показывает усредненное влияние на результативный признак неучтенных факторов и вычисляется по формуле

$$\begin{aligned} \bar{y}_x = a + bx; \quad a = \bar{y} - b\bar{x}; \\ b = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{x^2 - \bar{x}^2}; \quad a = \frac{\sum xy \sum x - \sum y \sum x^2}{\sum x \sum x - n \sum x^2}. \end{aligned}$$

Коэффициент b — коэффициент регрессии, указывающий, насколько изменяется в среднем значение результативного признака при изменении факторного признака на единицу собственного измерения. Для его вычисления воспользуемся формулой

$$b = \frac{n\sum xy - \sum y \sum x}{n\sum x^2 - \sum x \sum x}$$

Параметры уравнения парной линейной регрессии могут быть также вычислены по другим формулам, дающим тот же результат:

$$b = \frac{\sum(y - \bar{y})(x - \bar{x})}{\sum(x - \bar{x})^2} \text{ или } b = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{x^2 - \bar{x}^2};$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}.$$

Для решения системы нормальных уравнений по эмпирическим данным необходимо и достаточно определить величины $\sum y$, $\sum x$, $\sum xy$, $\sum x^2$.

Последовательность расчета для нашего примера приведена в табл. 6.7.

Т а б л и ц а 6.7

Расчет сумм для определения параметров парного линейного уравнения регрессии между ростом и весом призывников (данные условные)

№ n/n	Рост (x)	Вес (y)	x ²	X _y	$\bar{y}_x = a + bx$
1	164	60	26 896	9840	65,7
2	165	54	27 225	8910	66,2
3	167	76	27 889	12 692	67,28
4	168	73	28 224	12 264	67,82
5	170	81	28 900	13 770	68,9
6	171	62	29 241	10 602	69,44
7	173	67	29 929	11 591	70,52
8	174	66	30 276	11 484	71,06
9	176	80	30 976	14 080	72,14
10	178	75	31 684	13 350	73,22
11	180	69	32 400	12 420	74,3
12	182	85	33 124	15 470	75,38
13	184	83	33 856	15 272	76,46
14	185	71	34 225	13 135	77,0
15	187	79	34 969	14 773	78,08
16	189	72	35 721	13 608	79,16
17	190	77	36 100	14 630	79,7
18	192	86	36 864	16 512	80,78
19	194	74	37 636	14 356	81,86
20	196	87	38 416	17 052	82,94
Итого	3585	1477	644 551	265 811	1477

Определив коэффициенты a и b и подставив их в уравнение регрессии $\bar{y}_x = a + bx$, найдем значение \bar{y}_x , зависящее только от заданного значения x .

Система нормальных уравнений для нашего примера имеет вид:

$$\begin{cases} 20a + b3585 = 1477, \\ 3585a + b644\ 551 = 265\ 811. \end{cases}$$

Отсюда вычислим коэффициенты: $a = -22,9$; $b = 0,54$.

Следовательно, искомое уравнение регрессии y по x примет вид:

$$\bar{y}_x = -22,9 + 0,54x.$$

Подставляя последовательно в данное уравнение значения x из табл. 6.7 (164, 165, 167 и т.д.), определим теоретические (усредненные) значения результативного признака \bar{y}_x . Вычисленный ряд чисел поместим в последнюю графу табл. 6.7. Полученные числа нанесем на график и, соединив соответствующие точки на графике, получим прямую C , которая представляет собой искомую теоретическую линию регрессии (рис. 6.2).

В уравнении регрессии $\bar{y}_x = a + bx$ показатель b носит название *коэффициента парной линейной регрессии*. Он показывает, насколько в среднем изменится значение результативного признака \bar{y}_x при изменении факторного признака x на одну единицу его измерения.

Положительный или отрицательный знак при коэффициенте регрессии b говорит о направлении этого изменения.

Таким образом, регрессия x по y и y по x представляет собой ряд средних значений одной величины, соответствующей определенным значениям другой.

На практике, как правило, результаты статистического исследования содержат большой числовой массив. Чтобы упорядочить исходные данные, на основе которых необходимо вычислить показатели связи, целесообразно исходный массив эмпирических данных представить в виде корреляционной таблицы. Схема построения такой таблицы приведена на рис. 6.3, где два сгруппированных вариационных ряда расположены по факторному признаку x и по результативному признаку y , имеющим общие частоты f_{xy} . Число строк и столбцов, из которых состоит корреляционная таблица, соответствует числу групп (интервалов) одного и другого вариационных рядов.

Каждая варианта двух сопряженных рядов занимает свою клетку в корреляционной таблице. Таким образом, по характеру распределения частот можно судить о форме и, частично, о тесноте связи между признаками x и y . Например, распределение вариантов по диагонали из левого верхнего угла таблицы к ее нижнему правому углу, как показано на рис. 6.3, свидетельствует о наличии положительной связи между переменными x и y .

X/Y	x_1	x_2	x_3	x_4	...	x_k	$\sum f_y$
y_1	$\sum f_{xy}$				...		$\sum y_1$
y_2		$\sum f_{xy}$	$\sum f_{xy}$		...		$\sum y_2$
y_3		$\sum f_{xy}$	$\sum f_{xy}$	$\sum f_{xy}$	...		$\sum y_3$
y_4				$\sum f_{xy}$	...		$\sum y_4$
...
y_k					...		$\sum y_k$
$\sum f_x$	$\sum x_1$	$\sum x_2$	$\sum x_3$	$\sum x_4$	...	$\sum x_k$	$\sum f_{ky} = n$

Рис. 6.3. Схема построения корреляционной таблицы при положительной зависимости между переменными x и y

Расположение вариантов в корреляционной таблице из нижнего левого угла по направлению к правому верхнему говорит о наличии отрицательной связи между исследуемыми переменными величинами x и y . Если в корреляционной таблице варианты двух сопряженных рядов распределены более или менее равномерно по всему полю таблицы, то можно говорить об отсутствии какой-либо зависимости между переменными x и y .

Методику построения корреляционной таблицы покажем на условном примере. Имеем сведения о стаже работы и производительности труда у 24 рабочих (табл. 6.8).

Для вычисления уравнения парной регрессии сгруппируем исходные данные по факторному x и по результативному y признакам. Поместим их в корреляционную таблицу, которая содержит распределение статистически зависимых величин x и y , а также их частоты f_x и f_y . Поскольку исследуемые величины статистически зависимы, то общее число наблюдений

$$n = \sum f_x = \sum f_y.$$

Если объем исходной статистической совокупности достаточно представительен, то значения признаков x и y целесообразно представить в интервальном виде, а затем определить середину для каждого интервала. Для дальнейших расчетов полученные значения следует рассматривать как дискретные величины.

Построим корреляционную таблицу (6.9), отражающую зависимость производительности труда y от стажа работы x . Для этого заполним соответствующие клетки таблицы, где имеются общие частоты для вариационных рядов x и y . Просуммировав их по строкам и столбцам, определим частные средние арифметические этих рядов по известной формуле:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i}.$$

Например, средняя $\bar{x} = 6$, которая стоит в графе «средний стаж», получена в результате следующего расчета:

$$\bar{x} = \frac{2 \cdot 4 + 1 \cdot 6 + 2 \cdot 8}{5} = 6.$$

Аналогичным способом рассчитана средняя величина, например, производительности труда $\bar{y} = 18$:

$$\bar{y} = \frac{1 \cdot 14 + 2 \cdot 18 + 1 \cdot 22}{4} = 18 \text{ и т.д.}$$

Таблица 6.8

**Зависимость производительности труда от стажа работы рабочих
(данные условные)**

Табель- ный номер	Стаж ра- боты (лет)	Количество изготовленных деталей	Табель- ный номер	Стаж ра- боты (лет)	Количество изготовленных деталей, лет
1	3	9	13	12	27
2	5	7	14	7	8
3	8	9	15	9	17
4	4	9	16	11	17
5	8	10	17	13	21
6	6	8	18	6	16
7	12	26	19	8	21
8	9	19	20	10	20
9	10	21	21	11	13
10	3	5	22	14	26
11	6	12	23	15	28
12	4	8	24	9	16

Порядок заполнения табл. 6.9 покажем на примере расчета первой группы:

$$yf_y = 6 \cdot 5 = 30,$$

$$y^2 f_y = 6 \cdot 6 \cdot 5 = 180,$$

$$x f_x = 4 \cdot 5 = 20,$$

$$x^2 f_x = 4 \cdot 4 \cdot 5 = 80,$$

$$x y f_{xy} = 4 \cdot 6 \cdot 3 + 4 \cdot 10 \cdot 2 = 152.$$

Произведя необходимые расчеты, заполним табл. 6.9.

Т а б л и ц а 6.9

Зависимость производительности труда от стажа работы

Производительность труда, y	Стаж работы, x	3—5	5—7	7—9	9—11	11—13	13—15	f_y	$y f_y$	$y^2 f_y$	Средний стаж, x
	Середина интервала	4	6	8	10	12	14				
	по x по y										
4—8	6	3	2	—	—	—	—	5	30	180	4,8
8—12	10	2	1	2	—	—	—	5	50	500	6
12—16	14	—	1	1	1	—	—	3	42	588	8
16—20	18	—	—	2	2	—	—	4	72	1296	9
20—24	22	—	—	1	1	1	—	3	66	1452	10
24—28	26	—	—	—	—	2	2	4	104	2704	13
		5	4	6	4	3	2	24	364	6720	—
$x f_x$		20	24	48	40	36	28	196			
		80	144	384	400	432	392	1832			
$x y f_{xy}$		152	216	736	720	888	728	3440			
Средняя производительность труда, Y		7,6	9	15,3	18	24,6	26	—			

Предположим, что имеется линейная зависимость между стажем работы и производительностью труда. Тогда для определения коэффициентов уравнения регрессии воспользуемся системой нормальных уравнений.

В нашем примере система нормальных уравнений должна включать в себя все суммы значений x , y и их произведений вместе с их весом:

$$\begin{cases} na + b \sum x f_x = \sum y f_y, \\ a \sum x f_x + b \sum x^2 f_x = \sum x y f_{xy}, \end{cases}$$

где $n = 24 = \sum f_x = \sum f_y$ — общее число наблюдений (рабочих);

$y f_y$ и $x f_x$ — частоты соответствия между факторным и резуль-
тативным признаками;

$x y f_{xy}$ — значения резуль-
тативного и факторного при-
знаков по отдельно взятой группе.

Подставив в систему уравнений расчетные данные из табл. 6.9, получим:

$$\begin{cases} 24a + 196b = 364 \\ 196a + 1832b = 3440. \end{cases}$$

Решив данную систему уравнений, определим искомые параметры: $a = -1,1$; $b = 2,0$.

Таким образом, теоретическое уравнение регрессии, отражающее принятое нами предположение о линейной зависимости производительности труда от стажа работы, примет вид:

$$\bar{y}_x = -1,1 + 2x.$$

Используя расчетные данные, приведенные в корреляционной табл. 6.9, можно рассчитать линейный коэффициент корреляции.

С этой целью воспользуемся известной нам формулой:

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y},$$

где σ_x и σ_y — соответствующие среднеквадратические отклонения по x и по y .

Для проведения необходимых промежуточных расчетов обратимся к табл. 6.9 и проведем следующие вычисления:

$$\overline{xy} = \frac{3440}{24} = 143,3; \quad \bar{x} = \frac{196}{24} = 8,16; \quad \bar{y} = \frac{364}{24} = 15,16;$$

$$\overline{x^2} = \frac{1832}{24} = 76,3; \quad \overline{y^2} = \frac{6720}{24} = 280.$$

Вычислим средние квадратические отклонения:

$$\sigma_x = \sqrt{x^2 - (\bar{x})^2} = 3,12; \sigma_y = \sqrt{y^2 - (\bar{y})^2} = 7,08.$$

Отсюда:

$$r = \frac{143,3 - 8,16 \cdot 15,16}{3,12 \cdot 7,08} = 0,88.$$

Величина $r = 0,88$ в соответствии с рекомендациями, сформулированными в табл. 6.5, свидетельствует о наличии сильной корреляционной связи между стажем работы и производительностью труда.

Определив меру тесноты связи между изучаемыми переменными величинами, перейдем к графическому построению и анализу зависимости производительности труда от стажа работы.

Вычислим теоретические усредненные данные \bar{y}_x (производительности труда), соответствующие конкретным значениям x (стажа работы).

Изобразим на графике (рис. 6.4) эмпирические данные, полученные в результате статистического наблюдения, и **теоретическую линию регрессии**.

Производительность
труда y

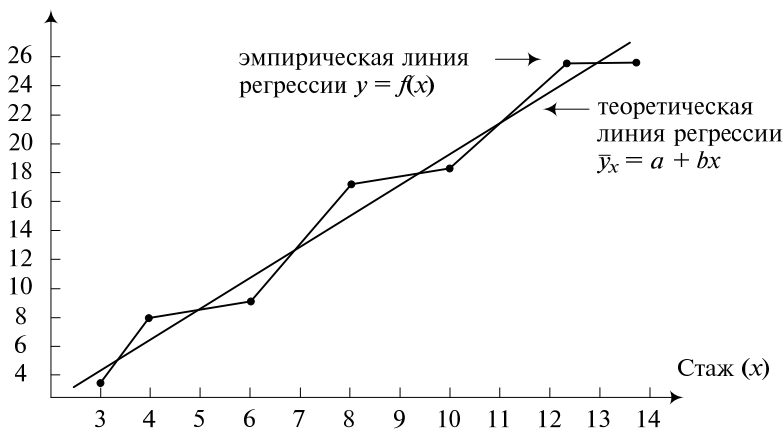


Рис. 6.4. Эмпирическая и теоретическая линии регрессии

Графически эмпирическая линия регрессии, как правило, представляет собой ломаную линию. Это объясняется тем, что на результат исследования влияют не только факторный признак, но и разнообразные побочные, случайные явления.

Для установления оптимальной формы зависимости между переменными величинами приходится прибегать к выравниванию эмпирических рядов, т.е. находить наиболее подходящую функцию в виде соответствующего уравнения регрессии.

Очевидно, что принятая нами линейная форма зависимости носит условный характер и справедлива лишь на определенном временном отрезке. В противном случае самая высокая производительность труда будет у лиц пожилого возраста.

Для данного примера целесообразно предположить наличие криволинейной, параболической зависимости. Далее, аналогичным образом выполнив все необходимые вычисления и взяв производную, нужно найти точку перегиба. Она будет показывать стаж работы, которому соответствует наибольшая производительность труда. Дальнейшее повышение стажа работы не будет способствовать увеличению производительности труда. При этом необходимо учитывать, во-первых, что вычисленный нами стаж работы является величиной усредненной, и, во-вторых, что полученные результаты расчетных показателей относятся к данной профессии и в данных условиях работы.

Тесты

1. Факторным признаком является:

- а) зависимый признак;
- б) независимый признак;
- в) фактически любой признак.

2. Функциональной является связь, при которой:

- а) определенному значению факторного признака соответствует множество значений результативного признака;
- б) определенному значению факторного признака соответствует одно значение результативного признака;
- в) определенному значению результативного признака соответствует множество значений факторного признака.

3. По своей форме связи подразделяются на:

- а) прямые и линейные;
- б) обратные и линейные;
- в) линейные и нелинейные.

4. Коэффициент парной корреляции может принимать значения в пределах:

- а) от -1 до $+0$;
- б) от 0 до 1 ;
- в) от -1 до 1 .

5. По направлению связи подразделяются на:

- а) прямые и обратные;
- б) прямолинейные и криволинейные;
- в) криволинейные и прямые.

6. Более строгую оценку тесноты связи дает:

- а) коэффициент Фехнера;
- б) коэффициент Спирмена;
- в) линейный коэффициент корреляции.

7. Коэффициент регрессии может иметь знак:

- а) только положительный;
- б) только отрицательный;
- в) отрицательный или положительный.

8. Для измерения связи неколичественных переменных применяют:

- а) коэффициенты корреляции рангов;
- б) коэффициенты парной корреляции;
- в) коэффициенты регрессии.

9. Графическое представление парной линейной регрессии — это:

- а) поле корреляции;
- б) теоретическая линия регрессии;
- в) эмпирическая линия регрессии.

10. Коэффициент регрессии показывает:

а) на сколько единиц в среднем изменится факторный признак при изменении результативного признака на одну единицу своего измерения;

б) на сколько единиц в среднем изменится результативный признак при изменении факторного признака на одну единицу своего измерения;

в) результат совместного изменения факторного и результативного признаков.

ГЛАВА 7

Ряды динамики

7.1. Понятие о рядах динамики

Общественные явления, изучаемые статистикой, находятся в постоянном развитии. Социально-экономические показатели могут быть представлены не только в статической форме, но и как процесс, происходящий во времени. Иными словами, динамические ряды показывают развитие совокупности, ее изменение во времени. Например, из года в год в стране меняются численность населения, объем валового общественного продукта, национального дохода, поголовье скота в сельском хозяйстве, цены на товары и услуги, заработная плата и т.д. Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации в ежегодно публикуемых статистических сборниках приводит данные о социальной, экономической и политической жизни страны.

Ряд динамики — это последовательность числовых значений статистических показателей, характеризующих изменения социально-экономических явлений во времени.

Каждый ряд динамики представляет статистическую таблицу, состоящую из двух элементов:

- 1) уровней динамического ряда (y_i) — числовых значений показателя;
- 2) обозначения времени (моментов или периодов), к которым относятся эти уровни (t_i).

В зависимости от характера показателя различают два вида динамических рядов: моментные и интервальные (периодические).

Моментным называется ряд динамики, уровни которого характеризуют состояние изучаемой совокупности на определенные моменты времени. Пример моментного ряда динамики представлен в табл. 7.1.

Т а б л и ц а 7.1

**Количество счетов (рублевых) вкладчиков в учреждениях
Сбергательного банка Российской Федерации (на 1 января)***

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Число вкладов, млн.	234,2	226,0	225,1	225,0	226,8	230,1	232,9	237,3	241,0	247,7

* Составлено по: Россия в цифрах. 2005: Крат. стат. сб./ Росстат. М., 2005.

Особенностью моментного ряда является то, что в каждом последующем уровне содержится полностью или частично предыдущий уровень. Так, большая часть вкладов населения на начало 1995 г. вошла в число вкладов 1996 г. и т.д. Поэтому суммировать уровни моментного ряда не следует, так как это приведет к повторному счету.

Интервальным рядом динамики является ряд числовых значений, уровни которого характеризуют накопленный итог процесса за тот или иной период времени (год, квартал, месяц и т.д.). Примером такого ряда могут служить данные о ежегодном выпуске печатных изданий (табл. 7.2).

Т а б л и ц а 7.2

Выпуск книг и брошюр всего за год в Российской Федерации, тыс.*

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Число книг и брошюр	34	29	29	30	34	36	45	46	48	60	70	70	81

* Составлено по: Россия в цифрах. 2005: Крат. стат. сб./ Росстат. М., 2005.

Уровни интервального ряда в отличие от уровней моментного ряда не включают элементы предыдущих или последующих уровней. Поэтому возможно их суммирование. Например, путем суммирования уровней ряда динамики, приведенного в табл. 7.3, можно определить, сколько издано книг и брошюр за отдельные периоды.

Т а б л и ц а 7.3

Выпуск книг и брошюр в Российской Федерации

	1991—1995	1996—2000	2001—2003
Число книг и брошюр	156	235	221

Выше были приведены ряды динамики абсолютных величин. Не менее распространены ряды динамики, построенные по различного вида относительным величинам. В табл. 7.4 приводится ряд средних величин.

Т а б л и ц а 7.4

**Среднее число студентов, приходящихся на одного преподавателя
в Российской Федерации, человек***

<i>Среднее число студентов</i>	<i>1996/ 1997</i>	<i>1997/ 1998</i>	<i>1998/ 1999</i>	<i>1999/ 2000</i>	<i>2000/ 2001</i>	<i>2001/ 2002</i>	<i>2002/ 2003</i>
В государственных высших учебных заведениях	11,5	12,3	13,4	14,6	16,1	17,6	17,9
В негосударственных высших учебных заведениях	9,1	8,6	7,6	8,2	11,2	13,4	15,0

* Составлено по: Россия и страны мира. 2004.: Стат. сб./ Росстат. М., 2004.

7.2. Показатели рядов динамики

Для более глубокого изучения общественных явлений и их анализа простого визуального сопоставления уровней ряда динамики недостаточно, необходимо исчислять по каждому году производные показатели ряда динамики: абсолютный прирост, темп роста, темп прироста, абсолютное содержание одного процента прироста.

Расчет производных показателей рядов динамики осуществляется на основе сравнения их уровней. При этом возможны два способа сопоставления уровней динамического ряда:

- расчет базисных показателей, при котором все последующие уровни сравнивают с некоторым начальным, принятым за базу;
- расчет цепных показателей, при котором каждый последующий уровень ряда динамики сопоставляют с предыдущим.

Рассмотрим исчисление этих показателей по данным следующего ряда динамики (табл. 7.5).

Т а б л и ц а 7.5

Оборот розничной торговли, млрд руб. (в фактически действовавших ценах)*

	<i>1995</i>	<i>1996</i>	<i>1997</i>	<i>1998</i>	<i>1999</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>
Всего	512	729	853	1043	1796	2349	3063	3754

* Составлено по: Российский статистический ежегодник. 2004: Стат. сб./ Росстат. М., 2004.

Базисный абсолютный прирост показывает, на сколько единиц уровень показателя в текущем году выше или ниже уровня показа-

теля в базисном году. В нашем примере оборот розничной торговли за каждый год сравнивается с величиной оборота в 1995 г.

Если сравнивать величину оборота розничной торговли за каждый год с величиной оборота в соответствующие предшествующие годы, то получим цепные показатели абсолютного прироста.

Абсолютный прирост (Π) исчисляется как разность между сравниваемыми уровнями:

$$\text{базисный абсолютный прирост: } \Pi_{\text{б}} = y_i - y_{\text{баз}};$$

$$\text{цепной абсолютный прирост: } \Pi_{\text{ц}} = y_i - y_{i-1}.$$

Результаты расчета базисных и цепных абсолютных приростов оборота розничной торговли приведены в табл. 7.6.

Темп роста (Тр) показывает, во сколько раз уровень текущего года увеличился или уменьшился по сравнению с уровнем базисного либо предыдущего года. Темп роста может быть выражен либо в разгах, как показано в приведенных ниже формулах, либо в процентах.

Т а б л и ц а 7.6

Базисные и цепные значения абсолютного прироста оборота розничной торговли, млрд руб.

<i>Абсолютный прирост оборота</i>	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
$\Pi_{\text{б}}$ (по отношению к базисному 1995 г.)	217	341	531	1284	1837	2551	3242
$\Pi_{\text{ц}}$ (по отношению к предыдущему году)	217	124	190	753	553	714	691

Базисный темп роста рассчитывается по формуле

$$\text{Тр}_{\text{б}} = \frac{y_i}{y_{\text{баз}}}.$$

Цепной темп роста исчисляется по формуле

$$\text{Тр}_{\text{ц}} = \frac{y_i}{y_{i-1}}.$$

Расчетные значения базисных и цепных темпов роста оборота розничной торговли (по данным табл. 7.5) представлены в табл. 7.7.

Темп прироста (Тпр) показывает, на сколько процентных пунктов уровень данного года выше или ниже уровня базисного или предыдущего года. Темп прироста определяется путем вычитания 100% из величины соответствующего показателя темпа роста, выраженного в процентах.

Т а б л и ц а 7.7

Базисные и цепные темпы роста оборота розничной торговли, %

Темпы роста оборота	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Тр _б (база 1995 г.)	142,4	166,6	203,7	350,8	458,8	598,2	733,2
Тр _ц	142,4	117,0	122,3	172,2	130,8	130,4	122,6

Базисный темп прироста рассчитывается по формуле

$$\text{Тпр}^{\text{б}} = \frac{\Pi^{\text{б}}}{Y_{\text{баз}}} \text{ или } \text{Тпр}^{\text{б}} - 100\%.$$

Цепной темп прироста исчисляется по формуле

$$\text{Тпр}^{\text{ц}} = \frac{\Pi^{\text{ц}}}{Y_{i-1}} \text{ или } \text{Тпр}^{\text{ц}} - 100\%.$$

По исходным данным, приведенным в табл. 7.5, или по расчетным данным, приведенным в табл. 7.7, можно вычислить базисные и цепные темпы прироста (см. табл. 7.8).

Т а б л и ц а 7.8

Базисные и цепные темпы прироста оборота розничной торговли, %

Темпы прироста оборота	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
По отношению к базисному 1995 г.	42,4	66,6	103,7	250,8	358,8	498,2	633,2
По отношению к предыдущему году	42,4	17,0	22,3	72,2	30,8	30,4	22,6

Показатель абсолютного содержания одного процента прироста показывает, какое абсолютное значение содержит один процент прироста показателя и исчисляется как отношение абсолютного прироста к темпу прироста:

базисный показатель: $\frac{\Pi^{\text{б}}}{\text{Тпр}^{\text{б}}}$,

цепной показатель: $\frac{\Pi^{\text{ц}}}{\text{Тпр}^{\text{ц}}}$.

Вычисление и анализ показателей абсолютного значения одного процента прироста способствуют более глубокому пониманию характера развития исследуемой совокупности. Данные нашего при-

мера свидетельствуют, что, несмотря на колебания темпов роста и абсолютных приростов за отдельные годы, базисные показатели абсолютного содержания одного прироста остаются практически неизменными, в то время как цепные показатели, характеризующие изменения абсолютного значения одного процента прироста в каждом последующем году по сравнению с предыдущим, непрерывно возрастают (см. табл. 7.9).

Т а б л и ц а 7.9

Абсолютное содержание одного процента прироста, млрд руб.

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Базисные показатели	5,11	5,12	5,12	5,12	5,12	5,12	5,12
Цепные показатели	5,11	7,29	8,52	10,43	17,95	23,48	30,57

7.3. Средние показатели динамики за период

Расчет средних показателей динамики за достаточно длительный период времени позволяет абстрагироваться от ежегодных колебаний показателей и выявить общую тенденцию развития совокупности. Основными видами динамических средних показателей являются:

- средний уровень ряда;
- средний абсолютный прирост;
- средний темп роста;
- средний темп прироста;
- среднее значение одного процента прироста.

Методика расчета средних уровней рядов динамики существенно различается в зависимости от вида ряда. *Средний уровень интервального ряда динамики* рассчитывается следующим образом:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n},$$

где \bar{y} — средний уровень интервального ряда;

y_i — исходные уровни ряда;

n — число лет в периоде, за которые производится расчет.

Для нашего примера (табл. 7.5) среднегодовой уровень розничного товарооборота будет равен (млрд руб.):

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} = 1762,4.$$

То есть за период с 1995 по 2002 г. объем розничного товарооборота в среднем за год составлял 1762,4 млрд руб.

Для *моментного ряда динамики*, при условии равенства промежутков времени между датами, средний уровень исчисляется по формуле средней хронологической:

$$\bar{y}_{\text{хр}} = \frac{\frac{y_1}{2} + y_2 + y_3 + \dots + \frac{y_n}{2}}{n-1},$$

где $\bar{y}_{\text{хр}}$ — средняя хронологическая величина;

y_1, \dots, y_n — уровни ряда;

n — число уровней, участвующих в расчете.

Исходными данными для вычисления среднего уровня моментного ряда по методу средней хронологической может служить следующая информация (табл. 7.10).

Т а б л и ц а 7.10

Стоимость основных фондов в экономике Российской Федерации по полной учетной стоимости, на конец года*

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Млрд руб.	14 278	14 335	17 464	21 495	26 307	32 274

* Источник: Регионы России. Социально-экономические показатели. М.: Росстат, 2004. С. 367.

Вычислим среднегодовую стоимость основных фондов за период 1998—2003 гг. по формуле средней хронологической.

$$\bar{y}_{\text{хр}} = (0,5 \cdot 14\,278 + 14\,335 + 17\,464 + 21\,495 + 26\,307 + 0,5 \cdot 32\,274) : 5 = 20\,575 \text{ млн руб.}$$

Средний уровень моментного ряда, в котором исходные данные представлены через неравные промежутки времени, производится по формуле средней арифметической взвешенной. В качестве примера используем часть данных табл. 7.10 и представим их в следующем виде (табл. 7.11).

Т а б л и ц а 7.11

Стоимость основных фондов в экономике Российской Федерации по полной учетной стоимости, на конец года*

	1998	2000	2002	2003
Млрд руб.	14 278	17 464	26 307	32 274

* Источник: Регионы России. Социально-экономические показатели. М.: Росстат, 2004. С. 367.

$$\bar{y} = (14\,278 \cdot 1 + 17\,464 \cdot 2 + 26\,307 \cdot 1,5 + 32\,274 \cdot 0,5) : 5 = 20\,960 \text{ млрд руб.}$$

Средний абсолютный прирост вычисляется по формуле

$$\bar{\Pi} = \frac{(\Pi_1^n + \Pi_2^n + \dots + \Pi_n^n)}{n} = \frac{y_n - y_0}{n}.$$

Расчитаем среднегодовой абсолютный прирост оборота розничной торговли, используя данные табл. 7.5 и 7.6.

$$\Pi = (217 + 124 + 190 + 753 + 553 + 714 + 691) : 7 = (3754 - 512) : 7 = 463 \text{ млрд руб.}$$

Средний темп роста исчисляется по формуле средней геометрической величины из цепных темпов роста ряда динамики:

$$\bar{T}_p = \sqrt[n]{T_{p1} \cdot T_{p2} \cdot T_{p3} \cdot \dots \cdot T_{pn}},$$

где \bar{T}_p — средний темп роста;

$T_{p1}, T_{p2}, T_{p3}, \dots, T_{pn}$ — цепные темпы роста за отдельные годы;

n — число лет в периоде, за который производится расчет среднего темпа.

Подобные расчеты с показателем корня больше трех, как правило, выполняются при помощи логарифмирования. Из алгебры известно, что логарифм корня равен логарифму подкоренной величины, деленной на показатель корня, и что логарифм произведения нескольких сомножителей равен сумме логарифмов этих сомножителей. (Можно отыскивать показатели средних темпов роста по готовым таблицам среднегодовых темпов роста, прироста и снижения, составленным А.М. Айрапетовым¹).

¹ Айрапетов А.М. Таблицы исчисления среднегодовых темпов роста, прироста и снижения. М., 1967.

Исчислим средние темпы роста и прироста на примере ряда динамики розничного товарооборота, используя значения цепных темпов роста (см. табл. 7.7):

$$\bar{T}_p = \sqrt[7]{142,4 \cdot 117,0 \cdot 122,3 \cdot 172,2 \cdot 130,8 \cdot 130,4 \cdot 122,6} = 133\%.$$

В процентах среднегодовой темп роста составляет 133%.

Среднегодовой темп прироста равен 33%:

$$\bar{T}_{пр} = \bar{T}_p - 100\% = 33\%.$$

Средние темпы прироста представляют собой разность между средним темпом роста, выраженном в разгах, и единицей (\bar{T}_{p-1}), или средним темпом роста, выраженным в процентах:

$$\bar{T}_{пр} = \bar{T}_{p-1} \text{ или } \bar{T}_{пр} = \bar{T}_{p-100\%}.$$

Приведенная выше формула среднего темпа роста может быть преобразована и приведена к более простому виду:

$$\bar{T}_p = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}},$$

где y_n — конечный уровень динамического ряда;

y_1 — начальный уровень динамического ряда;

n — число лет в периоде, за который производится расчет среднего уровня.

Выполнив расчет по этой формуле, получим:

$$\bar{T}_p = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} = 1,33, \text{ или в процентном выражении } 133\%.$$

Очевидно, что показатели средних темпов роста и прироста, исчисленные по двум формулам, имеют одинаковые числовые значения.

Примеры расчетов показателей динамики были показаны на отдельно взятых рядах динамики, однако в практике экономического анализа этим нельзя ограничиться. Для разносторонней, комплексной характеристики социально-экономического процесса необходимо построить систему взаимосвязанных рядов динамики и произвести расчет обобщающих показателей. Например, при исследовании рынка труда потребуются система следующих рядов динамики: численность занятых, численность безработных, количество свободных вакансий, процент мужчин среди занятых и среди безработных и т.д.

Длительность периода, за который представлены уровни динамического ряда, устанавливается в зависимости от цели исследования. Средние показатели динамики могут вычисляться как по всему ряду динамики в целом, так и по отдельным его частям с учетом резких изменений в тенденциях динамики.

Материалы анализа динамики являются основой при разработке прогнозов и целевых программ социально-экономического развития предприятия, отрасли, города, региона, страны в целом. Анализ динамики и прогнозирование составляют единый блок экономико-математических расчетов, в которых доминирующую роль играют методы моделирования.

Рассмотренными нами приемами анализа динамики далеко не исчерпывается тот методологический аппарат, который необходим для реализации проектов экономико-статистического исследования современных общественных процессов. Существуют специализированные научные издания, в которых излагаются методические основы экономико-математического моделирования.

7.4. Методы измерения периодических колебаний

Уровни динамического ряда отражают одновременно:

- тренд, т.е. основную тенденцию, закономерности развития совокупности;
- случайные колебания;
- периодические колебания, которые могут носить природный (сезонный) характер или быть обусловлены социальными факторами (периодичность выплаты заработной платы).

Рассмотренные в предыдущем параграфе средние показатели динамики позволяют охарактеризовать основную тенденцию развития. Периодические колебания могут существенно влиять на хозяйственную или иную деятельность и поэтому их масштабы следует измерять. Если колебания носят сезонный характер, то единицей времени динамического ряда должен быть квартал, месяц или иной более короткий отрезок времени.

Общий порядок измерения периодических колебаний следующий:

1) предварительно необходимо одним из возможных методов выровнять ряд динамики, устранив периодические колебания;

2) вычислить коэффициенты сезонности как отношение каждого фактического уровня к выровненному. Коэффициенты сезонности могут быть выражены в процентах или долях;

3) вычислить средние коэффициенты сезонности как простую среднюю арифметическую из коэффициентов сезонности по одноименным месяцам или кварталам.

Операция по выравниванию динамического ряда может проводиться и в иных аналитических целях, кроме расчета коэффициентов сезонности. Существуют достаточно простые методы выравнивания: укрупнение единиц времени, к которым относятся уровни ряда динамики, метод скользящих средних и др. Более совершенными являются методы выравнивания с помощью математических функций.

Рассмотрим пример *выравнивания путем укрупнения единицы времени*. Предположим, что имеются следующие данные о валовом сборе зерновых культур по одному из сельскохозяйственных предприятий, по годам, т:

1986—171,2	1991—181,2	1996—223,8
1987—147,9	1992—168,2	1997—195,7
1988—169,5	1993—222,5	1998—237,4
1989—162,4	1994—195,7	1999—179,3
1990—186,6	1995—140,1	2000—189,1.

Из приведенных данных видно, что в течение 1986—2000 гг. имели место значительные колебания валового сбора зерновых по отдельным годам. Чтобы более отчетливо выявить закономерность динамики производства зерна, определим среднегодовой сбор зерна по укрупненным пятилетним периодам путем деления суммы сборов в каждой пятилетке на число лет. Так, для пятилетнего периода (1986—1990 гг.) величина среднегодового валового сбора зерновых культур определяется на основе вышеприведенных данных следующим образом.

Среднегодовой сбор зерновых культур (1986—1990 гг.) равен:

$$\frac{171,2 + 147,9 + 169,5 + 162,4 + 186,8}{5} = 167,6 \text{ т.}$$

Таким образом, определены величины среднегодовых объемов валового сбора зерновых культур по пятилетиям, т:

(1986—1990 гг.) — 167,6;
(1991—1995 гг.) — 181,5;
(1996—2000 гг.) — 205,0.

В результате укрупнения периодов более отчетливо проявляется общее направление развития зернового производства сельскохозяйственного предприятия.

Наиболее распространенным способом выравнивания рядов динамики является *метод скользящих средних*. Выравнивание этим методом производится в следующем порядке:

1) определяют продолжительность периода, по которому будут производиться расчеты скользящих средних. Если выравнивание проводится с целью получения информации для последующего рас-

чета коэффициентов сезонности, то этот период должен быть кратен длительности полного цикла колебания — году при сезонных колебаниях. В нашем примере принята длительность периода в 5 лет;

2) для каждого уровня ряда (кроме начальных и конечных, для расчета которых нет данных) рассчитывают среднее значение, размещая выравниваемый уровень в центре периода расчета. Расчетная процедура выполняется последовательно для каждого уровня, как бы скользя по ряду динамики. В табл. 7.12 показан порядок проведения таких расчетов.

Первый выровненный уровень ряда динамики рассчитывается по формуле простой средней арифметической из первых пяти уровней:

$$\frac{5,7 + 6,0 + 6,0 + 5,9 + 5,7}{5} = \frac{29,5}{5} = 5,86.$$

Второй выровненный уровень найдем путем исчисления средней из следующих пяти уровней, начиная со второго, т.е. с 1986 г. В результате получим:

$$\frac{6,0 + 6,0 + 5,9 + 5,7 + 6,9}{5} = \frac{30,5}{5} = 6,1.$$

Т а б л и ц а 7.12

Валовой сбор картофеля в крестьянском хозяйстве, т

<i>Год</i>	<i>Валовой сбор картофеля, фактические уровни</i>	<i>Скользящая сумма валового сбора картофеля за 5 лет</i>	<i>Валовой сбор картофеля, выровненные уровни</i>
1985	5,7	—	—
1986	6,0	—	—
1987	6,0	29,3	5,9
1988	5,9	30,5	6,1
1989	5,7	31,6	6,3
1990	6,9	32,9	6,6
1991	7,1	34,7	6,5
1992	7,3	37,4	7,48
1993	7,7	38,4	7,7
1994	8,4	39,6	7,9
1995	7,9	41,1	8,2
1996	8,3	41,9	8,4
1997	8,8	42,7	8,5
1998	8,5	44,7	8,9
1999	9,2	—	—
2000	9,9	—	—

Далее последовательно исчисляем следующие значения скользящих средних за каждые пять лет, постепенно сдвигаясь на один уровень ниже. В результате такого выравнивания ряд сглаживается и более отчетливо проявляется общая тенденция развития.

$$\frac{6,0 + 5,9 + 5,7 + 6,9 + 7,1}{5} = \frac{31,6}{5} = 6,32 \text{ и т.д.}$$

В нашем примере сглаженный ряд, состоящий из скользящих средних, обнаруживает плавное повышение урожаев картофеля из года в год.

Сезонные колебания наиболее резко выражены в сельскохозяйственном производстве, в отраслях по переработке сельскохозяйственного сырья, особенно скоропортящегося. Сезонные колебания измеряются коэффициентами сезонности, пример расчета которых приведен в табл. 7.13. Выравнивание исходных данных проведено простейшим методом, который можно применять только при условии отсутствия тенденции роста или снижения уровней. Произведен расчет среднего значения показателя за весь изучаемый трехлетний период, и оно принято за выровненный уровень, единый для всего ряда динамики. В качестве фактических уровней при расчете коэффициентов сезонности приняты средние значения показателя по каждому месяцу, вычисленные в целом за три года.

Т а б л и ц а 7.13

Продажа мороженого в населенном пункте, т (данные условные)

Месяцы	Продажа мороженого в месяц				Средняя продажа за три года	Коэффициенты сезонности, %
	2000	2001	2002			
1	2	3	4	5	6	
1	7,5	8,0	7,9	$(7,5 + 8,0 + 7,9) : 3 = 7,8$	$(7,8 : 9,5) 100 = 82,1$	
2	7,8	7,2	6,0	$(7,8 + 7,2 + 6,0) : 3 = 7,0$	$(7,0 : 9,5) 100 = 73,7$	
3	7,4	7,9	7,2	$(7,4 + 7,9 + 7,2) : 3 = 7,5$	$(7,5 : 9,5) 100 = 78,9$	
4	7,1	6,9	7,9	$(7,1 + 6,9 + 7,9) : 3 = 7,3$	$(7,3 : 9,5) 100 = 76,8$	
5	8,1	7,9	8,3	$(8,1 + 7,9 + 8,3) : 3 = 8,1$	$(8,1 : 9,5) 100 = 85,3$	
6	10,1	12,1	10,2	$(10,1 + 12,1 + 10,2) : 3 = 10,8$	$(10,8 : 9,5) 100 = 113,7$	
7	14,0	16,2	16,6	$(14,0 + 16,2 + 16,6) : 3 = 15,6$	$(15,6 : 9,5) 100 = 164,2$	
8	12,0	12,1	12,5	$(12,0 + 12,1 + 12,5) : 3 = 12,2$	$(12,2 : 9,5) 100 = 128,4$	
9	10,0	12,1	11,5	$(10,0 + 12,1 + 11,5) : 3 = 11,2$	$(11,2 : 9,5) 100 = 117,9$	
10	8,9	9,0	9,4	$(8,9 + 9,0 + 9,4) : 3 = 9,1$	$(9,1 : 9,5) 100 = 95,8$	
11	7,6	9,5	8,5	$(7,6 + 9,5 + 8,5) : 3 = 8,5$	$(8,5 : 9,5) 100 = 89,5$	
12	8,5	8,1	8,6	$(8,5 + 8,1 + 8,6) : 3 = 8,4$	$(8,4 : 9,5) 100 = 88,4$	

Окончание табл. 7.13

1	2	3	4	5	6
Всего	109	117	114,6	$(109 + 117 + 114,6) : 3 = 113,5$	—
Итого в сред- нем	9,1	9,75	9,55	$(109 + 117 + 114,6) : 36 = 9,46$	—

Вычисленные коэффициенты сезонности позволяют сделать следующие выводы. Во-первых, продажа мороженого характеризуется значительной сезонностью с отклонениями в ту или другую сторону от среднемесячных объемов потребления. Во-вторых, наименьшим спросом характеризуется февраль (73,7%), а наибольшим — июль (164,2%).

Тесты

1. Ряд динамики показывает:

- изменение показателей во времени;
- изменение показателей в пространстве;
- структурные изменения в составе совокупности.

2. На основе показателя объема потребленной электроэнергии можно построить:

- моментный ряд динамики;
- интервальный ряд динамики;
- моментный и интервальный ряды динамики.

3. На основе показателя численности студентов, обучающихся в вузах города, можно построить:

- моментный ряд динамики;
- интервальный ряд динамики;
- моментный и интервальный ряды динамики.

4. На основе показателя численности студентов, принимаемых на первый курс вузов города, можно построить:

- моментный ряд динамики;
- интервальный ряд динамики;
- моментный и интервальный ряды динамики;

5. Если каждый последующий уровень динамики сравнивают с предыдущим, то такие показатели называют:

- цепными;
- базисными;
- плановыми.

6. Абсолютный прирост ряда динамики исчисляется как:

- а) сумма уровней ряда динамики;
- б) произведение уровней ряда динамики;
- в) разность уровней ряда динамики.

7. Темп роста ряда динамики исчисляется как:

- а) разность уровней ряда динамики;
- б) отношение уровней ряда динамики;
- в) сумма уровней ряда динамики.

8. Средний уровень интервального ряда динамики исчисляется по формуле:

- а) средней арифметической;
- б) средней гармонической;
- в) средней геометрической.

9. Средний темп роста исчисляется по формуле:

- а) средней арифметической;
- б) средней гармонической;
- в) средней геометрической.

10. Средний коэффициент сезонности вычисляется как средняя арифметическая из:

- а) выровненных уровней ряда динамики;
- б) фактических уровней ряда динамики;
- в) индивидуальных значений коэффициентов сезонности.

ГЛАВА 8

Индексы

8.1. Понятие и значение индексов

Индексы являются одними из самых распространенных статистических показателей. С их помощью изучается развитие экономики государства в целом, ее отраслей, предприятий, фирм. Индексы характеризуют изменение важнейших экономических показателей и исследуют роль и влияние отдельных факторов, определяющих эти изменения.

Слово «индекс» (*index*) в переводе с латинского языка означает показатель. Индексы — это прежде всего относительные показатели, отражающие соотношение во времени (динамический индекс) или в пространстве (территориальный индекс) социально-экономических явлений или процессов. С помощью индексов также проводятся сравнения с плановым заданием, прогнозом, нормативом и т.д. Очевидно, что любой индекс — относительная величина, но не всякая относительная величина — индекс.

При индексном анализе, как и в других направлениях статистического исследования, сформирована своя терминология и символика. Для обозначения исследуемых признаков обычно используются следующие обозначения:

- q — количество (объем) какого-либо продукта, товара;
- z — себестоимость единицы изделия;
- p — цена единицы продукции;
- t — затраты времени на единицу продукции (трудоемкость);
- T — общие затраты времени или численность работников;
- $п$ — посевная площадь;
- y — урожайность отдельных культур;
- pq — общая стоимость конкретного вида произведенной или проданной продукции (товарооборот);
- zq — затраты на производство конкретной продукции (издержки производства данного вида продукции);
- $уп$ — валовой сбор отдельной культуры и т.д.

Чтобы различать, к какому периоду относятся значения признаков, возле буквенного символа внизу ставятся подстрочные знаки. Например, если сравнивается объем продукции, произведенной в отчетном году, с объемом аналогичной продукции, произведенной в предыдущем году, то продукция отчетного года обозначается через q_1 , а продукция, произведенная в базисный период, — q_0 .

Способы построения индексов во многом зависят от содержания и природы признаков, методологии расчета статистических показателей, задач проводимого исследования.

Индексы можно классифицировать по следующим признакам (рис. 8.1).

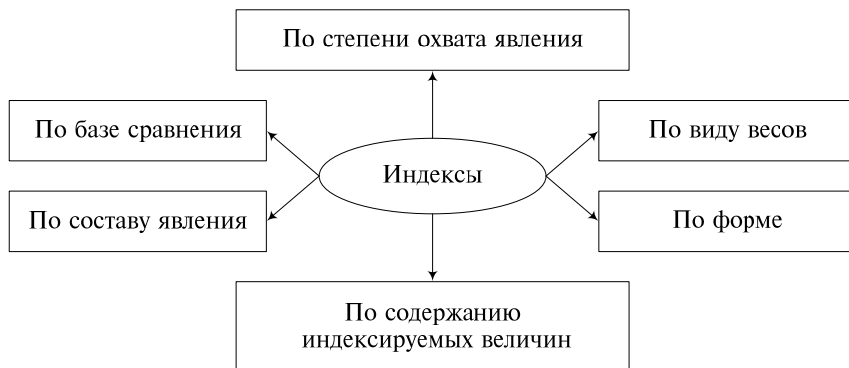


Рис. 8.1. Способы построения индексов

По степени охвата совокупности при расчете индекса различают индивидуальные и общие индексы. *Индивидуальные индексы* вычисляются по отдельным единицам совокупности или по отдельным элементам, обозначают их строчной буквой i .

Введем следующие обозначения для индивидуальных индексов:

индивидуальный индекс объема продукции — $i_q = \frac{q_1}{q_0}$;

индивидуальный индекс цен — $i_p = \frac{p_1}{p_0}$;

индивидуальный индекс себестоимости — $i_z = \frac{z_1}{z_0}$;

индивидуальный индекс урожайности — $i_y = \frac{y_1}{y_0}$ и т.д.

Для обозначения общих индексов используют прописную букву I и соответствующие подстрочные знаки, например общий индекс

$$\text{цен } I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}.$$

Данный индекс позволяет получить обобщенную характеристику изменения цен по группе произведенных или приобретенных товаров. При этом цены на отдельные товары p_1 , p_0 являются ин-

дексируемой величиной и могут меняться по-разному: на одни товары — возрастать, на другие — снижаться. Наряду с индексируемой величиной p для вычисления общего индекса I_p необходимо знать связанную с ней величину другого показателя (q_1), принимаемую при исчислении общих индексов условно неизменной. Эту величину (q_1) — количество произведенного или потребленного товара — используют *в качестве веса*.

По форме различают агрегатные и средние индексы (рис. 8.2).

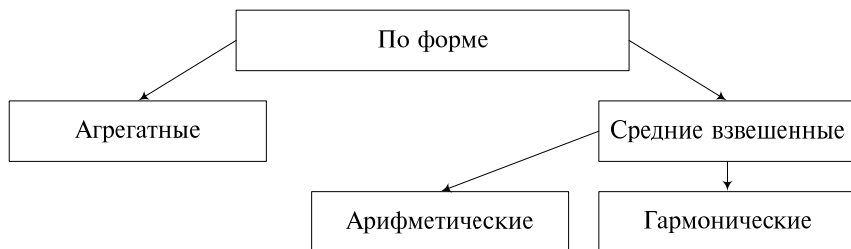


Рис. 8.2. Виды индексов по форме построения

Агрегатным индекс называется потому, что его числитель и знаменатель представляют собой суммы произведений двух величин, одна из которых индексируется (изменяется), а другая выступает в качестве веса и остается фиксированной в числителе и знаменателе. Производными из агрегатных являются *средние индексы*. Различают средние арифметические и средние гармонические индексы.

В зависимости от выбора базы сравнения индексы можно подразделить на динамические, территориальные и индексы выполнения плана (рис. 8.3).

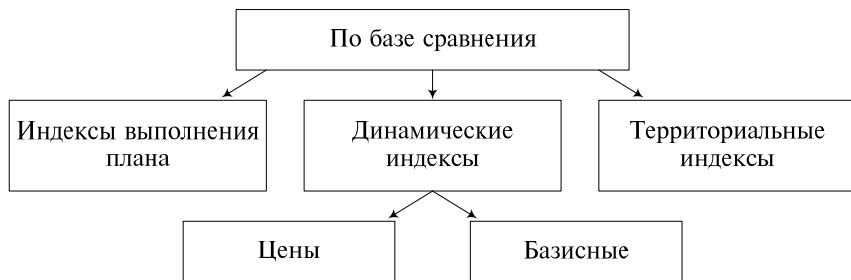


Рис. 8.3. Виды индексов в зависимости от базы сравнения

Приведенными выше примерами не исчерпывается все разнообразие видов индексов. Для овладения основами индексного анализа наиболее важны понимание аналитической функции каждого индекса и принципов его построения, знание существующих предпочтений и ограничений при выборе вида индекса в соответствии с решаемой исследовательской задачей. Важно также умение строить индексные системы и определять смысл полученных при расчете индексов результатов.

8.2. Агрегатный индекс — основная форма общего индекса

Различают два вида общих индексов — простые (невзвешенные) и аналитические (взвешенные) индексы. Аналитические индексы в свою очередь могут иметь форму агрегатных и средних индексов.

Агрегатная форма индекса является основной формой, которая используется для вычисления общих индексов количественных и качественных показателей. В формуле агрегатного индекса представлены два признака: индексируемый признак и признак-вес. Индексируемый признак — это признак, изменение которого изучается. *Признак-вес* — величина, с помощью которой проводится соизмерение значений индексируемого признака. Экономическое содержание индекса определяет методику его расчета. В зависимости от содержания индексируемых признаков различают индексы количественных (объемных) признаков и индексы качественных признаков.

Индексы объемных признаков — это индексы физического объема продукции, численности персонала, количества потребленного сырья, посевных площадей, т.е. признаков, значения которых выражаются абсолютными величинами.

Индексы качественных признаков — это индексы цен, себестоимости продукции, средней заработной платы, средней урожайности. Рассмотрим на конкретном примере порядок расчета агрегатных индексов, используя приведенные в табл. 8.1 исходные данные по промышленному предприятию.

Чтобы определить, как изменился физический объем товарной продукции, надо, казалось бы, объем товарной продукции отчетного периода разделить на объем товарной продукции базисного периода. Но, как правило, номенклатура продукции разнородная, поэтому суммировать ее в натуральном выражении нельзя. Поэтому объем товарной продукции по предприятию в целом можно получить лишь путем суммирования стоимости отдельных видов продукции, которая определяется как произведение количества продукции и цен.

Т а б л и ц а 8.1

Выпуск товарной продукции и ее оптовая цена (данные условные)

Наименование продукции	Произведено продукции штук (q)		Оптовая цена единицы продукции, руб. (p)	
	базисный период, q_0	отчетный период, q_1	базисный период, p_0	отчетный период, p_1
Телевизоры	1000	1100	4000	3900
Магнитофоны	700	600	2000	1900
Радиоприемники	200	220	1000	1200

Для характеристики изменения физического объема производимой продукции по предприятию необходимо продукцию за оба периода рассчитать по одним и тем же неизменным (фиксированным) ценам, чтобы устранить их влияние на величину вычисленного индекса. Цены могут быть взяты либо базисного периода, либо отчетного, либо любого иного периода.

Оценив продукцию отчетного периода по ценам базисного периода, найдем общую условную сумму стоимости продукции $\sum q_1 p_0$. Разделив ее на сумму базисной стоимости, получим показатель относительного изменения физического объема произведенной продукции, т.е. *индекс физического объема* I_q по формуле

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0},$$

где q_1 и q_0 — количество продукции в отчетном и базисном периодах;
 p_0 — цена продукции в базисный период.

При вычислении индекса физического объема продукции в качестве весов принимаются цены базисного периода p_0 . Это объясняется тем, что при сравнении двух периодов должны быть использованы одинаковые цены.

Определим по данным нашего примера индекс физического объема продукции.

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{1100 \cdot 4000 + 600 \cdot 2000 + 220 \cdot 1000}{1000 \cdot 4000 + 700 \cdot 2000 + 200 \cdot 1000} = \frac{5\,820\,000}{5\,600\,000} = 1,04, \text{ или } 104\%.$$

Общая стоимость товарной продукции в одних и тех же ценах в отчетном периоде по сравнению с базисным периодом возросла на

4%, следовательно, физический объем товарной продукции также увеличился на 4%.

На основе агрегатной формы можно определить не только относительное, но и абсолютное изменение объема изучаемого признака.

Исчисленный нами индекс физического объема товарной продукции позволяет найти абсолютный прирост стоимости товарной продукции в одних и тех же базисных ценах, т.е. определить прирост товарной продукции за счет изменения ее физического объема (тыс. руб.):

$$\sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0 = 5\,820\,000 - 5\,600\,000 = 220\,000.$$

Чтобы определить относительное изменение цен по всей номенклатуре продукции, исчисляют *индекс цен* по формуле

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}.$$

Весами в этом индексе будут количества произведенной (реализованной) продукции в отчетном периоде (q_1). Этот индекс характеризует изменение цен на продукцию отчетного периода, а разность между числителем и знаменателем отражает абсолютную величину изменения стоимости продукции вследствие изменения цен.

Исчислим индекс цен по данным нашего примера:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{3900 \cdot 1100 + 1900 \cdot 600 + 1200 \cdot 220}{4000 \cdot 1100 + 2000 \cdot 600 + 1000 \cdot 220} = \frac{5\,694\,000}{5\,820\,000} = 0,978,$$

или 97,8%.

Отношение стоимости продукции текущего периода в текущих ценах к стоимости продукции базисного периода в базисных ценах представляет собой общий индекс товарооборота или стоимости продукции.

Произведение индекса физического объема на индекс цены позволит вычислить *индекс стоимости продукции*. Этот индекс может быть рассчитан также на основе исходных данных по формуле

$$I_{qp} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0}.$$

Определим этот индекс по данным нашего примера:

$$I_{qp} = \frac{5\,694\,000}{5\,600\,000} = 1,017, \text{ или } 101,7\%.$$

Индекс показывает, что стоимость товарной продукции увеличилась в целом на 1,7%, а в абсолютном выражении она составила:

$$\sum q_1 p_1 - \sum q_0 p_0 = 5\,694\,000 - 5\,600\,000 = 94\,000 \text{ тыс. руб.}$$

Анализ исчисленных нами трех индексов показывает, что между ними существует следующая взаимосвязь:

$$I_{pq} = I_p \cdot I_q;$$

$$\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \cdot \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0};$$

$$1,017 = 0,978 \cdot 1,04.$$

Взаимосвязаны также абсолютные величины:

$$94 \text{ тыс. руб.} = 220 \text{ тыс. руб.} + (-126 \text{ тыс. руб.}).$$

Эта взаимосвязь позволяет определить влияние на общую стоимость изменения количества произведенной продукции и цен, а также проверить правильность расчета. В результате увеличения объема произведенной продукции на 4% и среднего снижения цен на 2,2% стоимость товарной продукции возросла на 1,7%, что в абсолютном выражении составляет 94 тыс. руб.

Обычно на практике при изучении динамики физического объема продукции за ряд лет ее оценивают в ценах какого-то одного года. Такие цены принято называть сопоставимыми, или неизменными. Но надо иметь в виду, что *сопоставимые (неизменные)* цены не являются одними и теми же на много лет, так как в этом случае они теряют способность измерять объем продукции текущего периода.

Методика расчета экономических индексов должна быть научно обоснованной. Например, при исчислении индексов цен сопоставляются цены отчетного и базисного периодов. При этом количество произведенной или потребленной продукции выступает в качестве веса. За основу расчета в этом случае принимается количество продукции, произведенной в текущем периоде, а не в базисном. Объясняется это тем, что изменение цен в отчетном периоде по сравнению с базисным оказывает влияние на продукцию, произведенную именно в отчетном периоде. Существует также экономическое обоснование методов расчета каждого агрегатного индекса.

8.3. Средние индексы

В статистике агрегатные индексы являются основной формой общих индексов. Для их исчисления, как отмечалось, необходимы два признака: индексируемый признак и признак-вес. Но практически не всегда эти данные известны. В таких случаях агрегатные ин-

дексы преобразуются в средние индексы: средний арифметический или средний гармонический. При этом средний индекс является правильным лишь в том случае, когда он тождествен агрегатному индексу.

Преобразуем агрегатный индекс физического объема в среднеарифметический. Формула *индекса физического объема* имеет вид:

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}.$$

Для преобразования этого индекса в среднеарифметический используем индивидуальные индексы физического объема:

$$i_q = \frac{q_1}{q_0},$$

отсюда

$$q_1 = i_q \cdot q_0.$$

Заменяя в формуле агрегатного индекса физического объема продукции q_1 на $i_q q_0$, получим формулу средневзвешенного арифметического индекса физического объема, тождественного агрегатному индексу:

$$\bar{I}_q = \frac{\sum i_q q_0 p_0}{\sum q_0 p_0}.$$

Таким образом, указанный индекс представляет собой среднюю арифметическую из индивидуальных индексов количества продукции, взвешенных по стоимости продукции базисного периода ($q_0 p_0$).

Рассмотрим порядок исчисления этого индекса по данным табл. 8.1. Все необходимые расчеты произведем в табл. 8.2.

Т а б л и ц а 8.2

Расчет элементов среднего арифметического индекса объема продукции

Наименование продукции	Индивидуальные индексы физического объема продукции	Стоимость продукции базисного периода в ценах базисного периода, тыс. руб.
	$i_q = q_1 : q_0$	$q_0 \cdot p_0 = q_0 p_0$
Телевизоры	1100 : 1000 = 1,1	1000 · 4000 = 4 000 000
Магнитофоны	600 : 700 = 0,86	700 · 2000 = 1 400 000
Радиоприемники	220 : 200 = 1,1	200 · 1000 = 200 000

Средний арифметический индекс физического объема продукции равен:

$$\bar{I}_q = \frac{\sum i_q q_0 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{1,1 \cdot 4\,000\,000 + 0,86 \cdot 1\,400\,000 + 1,1 \cdot 200\,000}{4\,000\,000 + 1\,400\,000 + 200\,000} = 1,04, \text{ или } 104\%.$$

Вычисленный индекс, тождественный соответствующему агрегатному индексу, показывает, что в среднем физический объем продукции увеличится на 4%.

В то же время по индивидуальным индексам можно судить о том, что по телевизорам физический объем увеличился на 10% (индекс равен 1,1, или 110%), по магнитофонам снизился на 14% (индекс 0,86, или 86%), а по радиоприемникам повысился на 10% (индекс 1,1).

При отсутствии данных о количестве произведенной продукции нельзя исчислить агрегатный индекс цен. Но если известны цены на каждый вид продукции, что позволяет вычислить индивидуальные индексы цен, а также имеются данные о производстве продукции в отчетном периоде в ценах отчетного периода, т.е. стоимости каждого вида продукции, тогда можно исчислить *средний гармонический индекс цен*.

Для преобразования агрегатного индекса цен в средний гармонический используем индивидуальный индекс цен:

$$i_p = \frac{p_1}{p_0}.$$

Отсюда $p_0 = \frac{p_1}{i_p}$.

Заменив в формуле агрегатного индекса цен

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$$

величину p_0 равной ей величиной $\frac{p_1}{i_p}$, получим формулу среднего гармонического индекса цен:

$$\bar{I}_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum \frac{q_1 p_1}{i_p}}.$$

Таким образом, указанный индекс представляет собой среднюю гармоническую из величин, обратных индивидуальным индексам цен, взвешенных по стоимости продукции отчетного периода ($q_1 p_1$).

Рассчитаем средний гармонический индекс цен по данным табл. 8.1. Последовательность выполнения расчетов показана в табл. 8.3.

Т а б л и ц а 8.3

Расчет элементов среднего гармонического индекса цен

Наименование про- дукции	Индивидуальные индексы цен	Стоимость продукции отчетного периода в ценах отчетного периода, руб.
	$i_p = p_1 : p_0$	$q_1 \cdot p_1 = q_1 p_1$
Телевизоры	3900 : 4000 = 0,975	1100 · 3900 = 4 290 000
Магнитофоны	1900 : 2000 = 0,95	600 · 1900 = 1 140 000
Радиоприемники	1200 : 1000 = 1,2	220 · 1200 = 264 000

$$\bar{I}_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum \frac{q_1 p_1}{i_p}} = \frac{4\,290\,000 + 1\,140\,000 + 264\,000}{\frac{4\,290\,000}{0,975} + \frac{1\,140\,000}{0,95} + \frac{264\,000}{1,2}} = \frac{569\,400}{5\,820\,000} = 0,978, \text{ или } 97,8\%.$$

Средний гармонический индекс цен по своей величине совпадает с соответствующим агрегатным индексом цен и показывает, что в среднем цены на эти товары снизились на 2,2%, причем на телевизоры — на 2,5%, на магнитофоны — на 5%, а на радиоприемники повысились на 20%.

Средний гармонический индекс цен часто используется в статистике торговли, где в отчетности указываются данные о сумме товарооборота (qp), но отсутствуют данные количественного учета проданных товаров по отдельным видам (q). Поэтому при вычислении индексов розничных цен средний гармонический индекс находит широкое применение. Однако при вычислении, например, индекса себестоимости в пределах одного предприятия средний гармонический индекс находит меньшее применение, так как на предприятиях имеется количественный учет произведенной продукции по видам, и, следовательно, исходные данные позволяют вычислять индекс непосредственно по агрегатной (основной) форме.

8.4. Базисные и цепные индексы

Индексы широко используются для характеристики темпов изменений экономических показателей в динамике. Так, из года в год определяются показатели изменения объема продукции как в целом

по стране, так и по республикам, областям, различным отраслям и отдельным предприятиям.

Если сравниваются показатели не за два периода (месяца, квартала, года), а за больший срок, например за три или пять лет, то при исчислении индексов возникает вопрос о выборе базы сравнения.

При изучении и определении цепных индексов проводится сравнение данных каждого отчетного периода с данными предшествующего периода. В цепных индексах база переменная.

В ряде случаев возникает потребность в определении меры изменения показателей за несколько периодов по сравнению с каким-либо одним из прошлых периодов, что требует расчета *базисных индексов*.

Базисными называются индексы, при исчислении которых данные всех последующих периодов сравниваются с одним и тем же взятым за базу, обычно с начальным значением признака. База является постоянной величиной.

Базисные и цепные индексы могут быть индивидуальными и общими. Индивидуальные представляют собой разновидность базисных и цепных темпов роста в системе показателей динамики. Поэтому способы исчисления тех и других показателей тождественны. Вычисление общих базисных и цепных индексов имеет свои особенности.

Общие (базисные и цепные) индексы бывают с постоянными и переменными весами. При исчислении *индексов с постоянными весами* в качестве весов для всего ряда принимаются соизмерители какого-либо одного периода. При исчислении *индексов с переменными весами* в качестве весов каждый раз принимаются соизмерители другого периода.

Рассмотрим исчисление общих базисных и цепных индексов с постоянными и переменными весами на следующем примере (табл. 8.4).

Т а б л и ц а 8.4

**Показатели динамики объема реализованной продукции
и цен по отчету магазина за 2000—2002 г. (данные условные)**

Продукция	2000		2001		2002	
	Объем продук- ции, тыс. (q_0)	Цена, руб. (p_0)	Объем продук- ции, тыс. (q_1)	Цена, руб. (p_1)	Объем продук- ции, тыс. (q_2)	Цена, руб. (p_2)
Календари	3	10	4	10	5	11
Блокноты	10	5	11	6	12	6
Тетради	15	18	17	18	20	20

Определим агрегатные базисные индексы физического объема продукции с постоянными весами (в ценах 2000 г.):

$$I_{q_{2001/2000}} = \frac{\sum q_1 P_0}{\sum q_0 P_0} = \frac{4 \cdot 10 + 11 \cdot 5 + 17 \cdot 18}{3 \cdot 10 + 10 \cdot 5 + 15 \cdot 18} = \frac{401}{350} = 1,1457, \text{ или } 114,57\%;$$

$$I_{q_{2002/2000}} = \frac{\sum q_2 P_0}{\sum q_0 P_0} = \frac{5 \cdot 10 + 12 \cdot 5 + 20 \cdot 18}{3 \cdot 10 + 10 \cdot 5 + 15 \cdot 18} = \frac{470}{350} = 1,3428, \text{ или } 134,28\%.$$

Определим агрегатные цепные индексы физического объема продукции с постоянными весами (в ценах 2000 г.):

$$I_{q_{2001/2000}} = \frac{\sum q_1 P_0}{\sum q_0 P_0} = \frac{4 \cdot 10 + 11 \cdot 5 + 17 \cdot 18}{3 \cdot 10 + 10 \cdot 5 + 15 \cdot 18} = \frac{401}{350} = 1,1457, \text{ или } 114,57\%;$$

$$I_{q_{2002/2000}} = \frac{\sum q_2 P_0}{\sum q_1 P_0} = \frac{5 \cdot 10 + 12 \cdot 5 + 20 \cdot 18}{4 \cdot 10 + 11 \cdot 5 + 17 \cdot 18} = \frac{470}{401} = 1,1721, \text{ или } 117,21\%.$$

Определим агрегатные цепные индексы цен с переменными весами:

$$I_{P_{2001/2000}} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{10 \cdot 4 + 6 \cdot 11 + 18 \cdot 17}{10 \cdot 4 + 5 \cdot 11 + 18 \cdot 17} = \frac{412}{401} = 1,0274, \text{ или } 102,74\%;$$

$$I_{P_{2002/2001}} = \frac{\sum p_2 q_2}{\sum p_1 q_2} = \frac{11 \cdot 5 + 6 \cdot 12 + 20 \cdot 20}{10 \cdot 5 + 6 \cdot 12 + 18 \cdot 20} = \frac{527}{482} = 1,0933, \text{ или } 109,33\%.$$

Формулы и расчеты индексов показывают, что базисные и цепные индексы взаимосвязаны:

а) произведение n последовательных агрегатных цепных индексов дает базисный индекс n -го периода. Исходя из данных нашего примера зависимость между базисными и цепными индексами физического объема продукции такова:

$$I_{2001/2000} \cdot I_{2002/2001} = \frac{\sum q_1 P_0}{\sum q_0 P_0} \cdot \frac{\sum q_2 P_0}{\sum q_1 P_0} = \frac{\sum q_2 P_0}{\sum q_0 P_0} = 1,1457 \cdot 1,1721 = 1,3428;$$

б) отношение последующего базисного индекса к предшествующему равно цепному индексу последующего периода:

$$I_{2002/2000} : I_{2001/2000} = I_{2002/2001} = 1,3428 : 1,1457 = 1,1721.$$

Утверждение, что произведение n последовательных агрегатных цепных индексов дает базисный индекс последнего периода, справедливо лишь для индексов с постоянными весами. В индексах с переменными весами такой взаимосвязи нет.

В экономических исследованиях используют результаты расчетов базисных и цепных индексов. Выбор индексов всякий раз определяется задачами анализа статистических данных. Если исследовать общее изменение социально-экономических явлений за весь изучаемый период, то в этом случае исчисляют базисные индексы. Если нужно выяснить, как изменяется исследуемое явление последовательно от периода к периоду, то рассматривают цепные индексы.

8.5. Индексы переменного и постоянного состава, индекс структурных сдвигов

Часто при помощи индексов изучают динамику средних показателей: средней заработной платы, среднего удоя молока от одной коровы, средней урожайности и т.д.

Изменение средней величины того или иного показателя зависит от изменения значения этого показателя по каждой единице совокупности или каждому ее элементу и от изменения структуры совокупности. Например, рост средней урожайности зерновых культур в регионе зависит от повышения урожайности каждой отдельной культуры и от увеличения ее удельного веса в общей площади засеянных культур.

Средний удой молока на одну корову также может измениться в результате изменения удойности отдельных коров и удельного веса коров с более высокой или низкой удойностью в общем стаде.

Другой пример: средний уровень заработной платы в расчете на одного работника предприятия зависит от уровня заработной платы отдельных работников и от удельного веса работников с более высокой или низкой заработной платой в общей численности персонала.

Индекс, характеризующий совместное влияние указанных двух факторов (в котором меняются обе эти величины), называется *индексом переменного состава* и рассчитывается по формуле

$$I_{\text{перем. сост}} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0} = \bar{x}_1 : \bar{x}_0,$$

где \bar{x} — усредненный признак;

f — вес (доля) изучаемого признака.

Таким образом, индекс переменного состава рассчитывается как отношение средних уровней изучаемого явления за два сравниваемых периода.

Индекс, характеризующий влияние только самого среднего признака по каждой единице совокупности (меняется только эта вели-

чина), называется *индексом постоянного состава*. Он рассчитывается по формуле

$$I_{\text{пост. сост}} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1}.$$

Примерами этих индексов являются индексы цен, себестоимости, урожайности и т.д.

Чтобы изучить влияние второго фактора — изменения структуры — на изменение средней величины, исчисляют *индекс структуры* по формуле

$$I_{\text{структ}} = \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}.$$

Взаимосвязь между перечисленными индексами можно представить в виде равенства

$$\frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0} = \left[\frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} \right] \cdot \left[\frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0} \right],$$

т.е. $I_{\text{перем. сост}} = I_{\text{пост. сост}} \cdot I_{\text{структ}}$.

Для большей ясности произведем расчет этих индексов при определении динамики средней урожайности группы зерновых культур (данные условные) (табл. 8.5).

Т а б л и ц а 8.5

**Посевные площади и урожайность зерновых культур
в фермерском хозяйстве за 2000 и 2001 гг.**

Наименование культур	Посевные площади, га		Урожайность, ц/га	
	Базисный год	Отчетный год	Базисный год	Отчетный год
пшеница озимая	400	430	30	34
ячмень	200	180	22	25
гречиха	100	150	12	9

Исчислим *индекс средней урожайности* по формуле

$$I_{\text{ср. урожай}} = \frac{\sum Y_1 \Pi_1}{\sum \Pi_1} : \frac{\sum Y_0 \Pi_0}{\sum \Pi_0},$$

где Y_1, Y_0 — урожайность соответственно в отчетном и базисном периодах;

Π_1, Π_0 — посевная площадь соответственно отчетного и базисного периодов.

Подставив в формулу цифровые данные нашего примера, получим:

$$I_{\text{ср. урожай}} = \frac{430 \cdot 34 + 180 \cdot 25 + 150 \cdot 9}{430 + 180 + 150} : \frac{400 \cdot 30 + 200 \cdot 22 + 100 \cdot 12}{400 + 200 + 100} = \\ = \frac{20\,470}{760} : \frac{17\,600}{700} = \frac{26,93}{25,14} = 1,071, \text{ или } 107,1\%.$$

Индекс средней урожайности показывает, что средняя урожайность зерновых культур в отчетном году возросла по сравнению с базисным годом на 7,1%, а в абсолютном размере — на 1,79 ц с 1 га (26,93 — 25,14).

На изменение средней урожайности, как мы уже знаем, повлияли два фактора — изменение урожайности отдельных культур и изменение структуры посевных площадей.

Для того чтобы определить, насколько изменилась средняя урожайность в результате изменения урожайности отдельных культур, используют *индекс урожайности постоянного, или фиксированного, состава*, формула которого имеет следующий вид:

$$I_{\text{пост. урожай}} = \frac{\sum Y_1 \Pi_1}{\sum Y_0 \Pi_1}.$$

Подставив в формулу числовые данные, получим:

$$I_{\text{пост. урожай}} = \frac{35 \cdot 430 + 25 \cdot 180 + 9 \cdot 150}{30 \cdot 430 + 22 \cdot 180 + 12 \cdot 150} = \frac{20\,900}{18\,660} = 1,120, \text{ или } 112\%.$$

Этот индекс показывает, что средняя урожайность зерновых культур возросла в среднем за счет роста урожайности отдельных культур на 12%.

Влияние изменения структуры посевных площадей на изменение средней урожайности определяется по формуле *индекса структуры*, который имеет следующий вид:

$$I_{\text{структ}} = \frac{\sum Y_0 \Pi_1}{\sum \Pi_1} : \frac{\sum Y_0 \Pi_0}{\sum \Pi_0}.$$

Подставляя в эту формулу цифровые данные, получим:

$$I_{\text{структ}} = \frac{30 \cdot 430 + 22 \cdot 180 + 12 \cdot 150}{430 + 180 + 150} : \frac{30 \cdot 400 + 22 \cdot 200 + 12 \cdot 100}{400 + 200 + 100} = \\ = \frac{18\,660}{760} : \frac{17\,600}{700} = \frac{24,55}{25,14} = 0,976, \text{ или } 97,6\%.$$

Полученные данные свидетельствуют о том, что в результате изменения структуры посевных площадей урожайность снизилась

на 2,4% (100%—97,6%) за счет увеличения удельного веса посевных площадей, занятых зерновыми культурами с меньшей урожайностью.

Произведение индекса урожайности постоянного состава на индекс структуры равняется *индексу средней урожайности*:

$$I_{\text{пост. сост.}} \cdot I_{\text{структ}} = I_{\text{ср. урожай.}}$$

В нашем примере:

$$1,12 \cdot 0,976 = 1,093.$$

Индекс средней урожайности называется *индексом переменного состава*, который представляет собой произведение индекса урожайности постоянного состава на индекс структуры.

Исчисление индексов динамики средних показателей и структуры имеет важное значение для анализа хозяйственной деятельности предприятий и планирования, так как при помощи этих индексов определяют эффективность структурных изменений.

8.6. Территориальные индексы

Индексный метод может быть использован для сравнительного анализа не только в динамике, но и в территориальном разрезе за один и тот же период (например, для сравнений районов по объему производимой продукции, уровню производительности труда, уровню цен и т.д.). В таких случаях применяют так называемые *территориальные индексы*.

При этом если объектом пространственного сравнения является единичный простой показатель, то территориальные сопоставления не вызывают особых затруднений. Например, если в районе «А» урожайность пшеницы составила 36 ц с 1 га, а в районе «Б» — 30 ц с 1 га, то, сопоставив первый показатель со вторым, получим относительную величину 1,2. Вычисленный таким образом территориальный индекс показывает, что урожайность пшеницы в районе «А» в 1,2 раза выше, чем в районе «Б». Этот индекс по существу является индивидуальным.

Сложнее построить территориальные индексы, когда возникает необходимость пространственных сравнений по сложным совокупностям, содержащим определенный набор компонентов. В частности, при построении территориальных индексов в агрегатной форме возникает вопрос о том, какие данные следует в этих индексах принимать в качестве весов, или соизмерителей.

Так, при сравнении товарооборота в разных районах оказывается, что в них не только продается различное количество разнооб-

разных товаров, но и одни и те же товары продаются по разным ценам. Вместе с тем при сравнении, например, уровня розничных цен в разных районах надо иметь в виду, что там может быть различен не только уровень цен на одни и те же товары, но и различна структура розничного товарооборота. Поэтому при проведении подобных межрегиональных сравнений для обеспечения возможности соизмерения экономических уровней в различных районах следует применять некоторые специфические приемы индексного анализа, а именно — вычисление *территориальных индексов*. Поясим это на следующем примере.

Допустим, что по рынкам розничной торговли двух районов имеются следующие данные о продаже товаров в натуральном выражении и о ценах на эти товары (табл. 8.6). Из таблицы видно, что по каждому товару товарооборот на первом рынке больше, чем на втором. Но возникает вопрос, во сколько раз или на сколько процентов общий физический объем товарооборота на первом рынке больше, чем на втором. Для этого надо объем товарооборота выразить в денежной форме. Если товарооборот каждого рынка оценить в ценах этого же рынка, то получим следующие величины:

товарооборот первого рынка в ценах первого рынка =

$$= 150 \cdot 60 + 300 \cdot 40 = 21\,000 \text{ руб.};$$

товарооборот второго рынка в ценах второго рынка =

$$= 120 \cdot 50 + 270 \cdot 60 = 22\,200 \text{ руб.}$$

Т а б л и ц а 8.6

Продажа продуктов на рынках двух районов (данные условные)

Продукты	Первый рынок		Второй рынок	
	Количество, кг (<i>q</i>)	Цена за кг, руб. (<i>p</i>)	Количество, кг (<i>q</i>)	Цена за кг, руб. (<i>p</i>)
Клубника	150	60	120	50
Малина	300	40	270	60

Оказалось, что объем товарооборота первого рынка меньше, чем второго, хотя по каждому товару реализация на первом рынке превышает объем реализации товара на втором рынке. Это объясняется тем, что на этих рынках разные уровни цен. Для сравнения физического объема товарооборота надо устранить влияние различий в уровне цен на отдельные товары, иначе говоря, оценить товарооборот разных рынков в одинаковых ценах. Для обеспечения сравнимости данных в качестве сопоставимых цен следует брать единые средние цены (p_c). Допустим, что средние общероссийские цены на

рынках составляют по товару «А» 70 руб. за единицу, а по товару «Б» — 30 руб. за единицу. В таком случае в средних ценах товарооборот первого рынка составит: $\sum q_1 p_c = 150 \cdot 70 + 300 \cdot 30 = 19\,500$, а товарооборот второго рынка будет равен $\sum q_2 p_c = 120 \cdot 70 + 270 \cdot 30 = 16\,500$.

В усредненных ценах товарооборот первого рынка по отношению к товарообороту второго рынка составляет $19\,500 : 16\,500 = 1,182$, или 118,2%, т.е. превышает физический объем товарооборота второго рынка на 18,2%.

Экономическое обоснование проведения межрайонного сравнения на основе средних цен состоит в том, что районные цены являются частными по отношению к общероссийским ценам, а суммарный товарооборот всех районов страны, оцененный в средних общероссийских ценах, представляет собой фактический товарооборот по стране в целом в фактических ценах.

Тесты

1. В общем индексе физического объема продукции цена может быть:

- а) только весом;
- б) только индексируемой величиной;
- в) и весом, и индексируемой величиной.

2. В индексе товарооборота числитель:

- а) величина реальной стоимости;
- б) величина условной стоимости;
- в) может быть и реальной, и условной величиной.

3. Индекс затрат на производство продукции вычисляется по формуле:

а) $\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$; б) $\frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$; в) $\frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}$.

4. Индекс суммы издержек производства определяется по формуле:

а) $\frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1}$; б) $\frac{\sum z_1 q_0}{\sum z_1 q_1}$; в) $\frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_0}$.

5. Индекс производительности труда определяется по формуле:

а) $\frac{\sum t_1 q_1}{\sum t_0 q_1}$; б) $\frac{\sum t_0 q_0}{\sum t_0 q_1}$; в) $\frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_1 q_1}$.

6. Индекс $\frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} : \frac{\sum q_1}{\sum q_0}$ является индексом:

- а) структурных сдвигов;
- б) постоянного состава;
- в) переменного состава.

7. Объем произведенной продукции уменьшился на 1%, а издержки производства выросли на 5%. Индекс себестоимости будет равен:

а) 108%; б) 106%; в) 102%.

8. Производство n последовательных цепных индексов на постоянные веса равно:

а) n -му цепному индексу; б) n -му базисному индексу; в) не имеет смысла.

9. Для вычисления абсолютного изменения физического объема произведенной продукции по данным агрегатного индекса необходимо выполнить следующие действия:

а) $\sum q_1 p_0 - \sum q_0 p_0$; б) $\sum q_0 p_1 + \sum q_1 p_1$; в) $\sum q_0 p_1 - \sum q_1 p_1$.

10. Определите систему базисных индексов физического объема продукции с постоянными весами:

а) $\frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0}, \frac{\sum q_2 p_2}{\sum q_0 p_0}, \dots, \frac{\sum q_n p_n}{\sum q_0 p_0}$;

б) $\frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}, \frac{\sum q_2 p_0}{\sum q_1 p_0}, \dots, \frac{\sum q_n p_0}{\sum q_{n-1} p_0}$;

в) $\frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}, \frac{\sum q_2 p_0}{\sum q_0 p_0}, \dots, \frac{\sum q_n p_0}{\sum q_0 p_0}$.

РАЗДЕЛ II

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА**



Глава 9

Научно-методологические и организационные основы социально- экономической статистики

9.1. Цели и задачи государственной статистики

Система российской статистики состоит из трех взаимосвязанных звеньев: государственной статистики, ведомственной статистики и статистики предприятий. В данном разделе рассмотрим вопросы, связанные с государственной статистикой¹.

Официальный статистический учет находится в ведении Российской Федерации и осуществляется централизованной системой государственной статистики, представленной Федеральной службой государственной статистики (Росстат) и ее территориальными органами. *Цель статистической деятельности состоит в информационно-аналитическом сопровождении процесса управления социально-экономическими системами в стране.*

Основными задачами государственной статистики являются следующие.

1. Реализация государственной политики в области статистики.
2. Представление в установленном порядке официальной статистической информации Федеральному Собранию РФ, Президенту РФ, Правительству РФ, федеральным органам исполнительной власти, органам государственной власти субъектов РФ и местного самоуправления, судебным органам и прокуратуре, научным учреждениям и учебным заведениям, коммерческим и иным организациям, международным организациям, средствам массовой информации, гражданам России.
3. Разработка и совершенствование научно обоснованной методологии статистических работ на основе обеспечения согласованности с международными стандартами, использования отечественного опыта и результатов научных исследований российских ученых.
4. Формирование и обеспечение сохранности государственных информационных ресурсов на основе проведения мониторинга и

¹ При написании текста этой главы активно использованы материалы официального издания Росстата России, адресованного национальным и международным статистическим и финансово-экономическим службам, «Организация государственной статистики в Российской Федерации / Госкомстат России. М., 2004.

системного анализа экономики и социальной сферы с использованием методов: статистического наблюдения, исследования динамики, диагностики текущего состояния, разработки краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных прогнозов.

5. Поддержание и развитие единого информационного пространства России путем взаимодействия с системой ведомственной статистики и всеми категориями потребителей статистической информации.

6. Исполнение вытекающих из международных соглашений обязательств (в области статистики) Российской Федерации перед международными организациями.

7. Реализация сформулированной в государственной целевой программе «Электронная Россия (2002—2010 годы)» задачи создания интегрированной информационной статистической системы, включающей:

а) определение концепции развития статистической системы на основе использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ);

б) разработку общих требований, методологии, стандартов, системы показателей и классификаторов;

в) введение новых статистических показателей развития и распространения ИКТ;

г) разработку классификатора видов экономической деятельности, продукции и услуг в сфере ИКТ.

В целях решения указанных задач Росстат выполняет следующие основные функции:

1) участвует в создании и совершенствовании нормативно-правовой базы государственной статистики: подготавливает и вносит в Правительство РФ проекты федеральных законов и иных правовых документов по вопросам статистики;

2) ежегодно разрабатывает Федеральную программу статистических работ;

3) разрабатывает предложения по определению направлений развития государственной статистики, по научно-методическому, организационно-техническому и кадровому обеспечению;

4) организует и осуществляет проведение статистических работ: сбор первичной информации, ее разработку и анализ, публикацию статистических материалов и их представление пользователям;

5) разрабатывает и утверждает совместно с Министерством финансов РФ и Министерством экономического развития и торговли РФ: унифицированные формы первичной учетной документации и их электронные версии; перечень статистических показателей социально-экономического развития муниципальных образований;

6) обеспечивает защиту статистической информации, включая сведения конфиденциального характера и сведения, являющиеся государственной тайной;

7) осуществляет международное сотрудничество в области статистики с Евростатом и Международным статистическим институтом, участвует в деятельности Статистической комиссии ООН;

8) участвует в интеграции статистических информационных ресурсов, включающих ресурсы Росстата, министерств, ведомств;

9) осуществляет реформирование системы государственной статистики.

Система государственной статистики, являясь структурным элементом общего механизма государственного управления, развивается и совершенствуется в ходе становления в России рыночных отношений в условиях информационного общества. Проводимая в стране административная реформа и формирование современной нормативно-правовой базы определяют направленность развития государственной статистики. Дальнейшее совершенствование российской государственной статистики будет опираться на внедрение наиболее совершенных информационно-коммуникационных технологий, на использование международного опыта организации статистики в условиях рыночной экономики, внедрение международных стандартов организации и методологии статистических работ.

Уже реализованы две долгосрочные программы развития российской государственной статистики: «Государственная программа перехода Российской Федерации на принятую в международной практике систему учета и статистики в соответствии с требованиями рыночной экономики» и «Реформирование статистики в 1997—2000 годах». Завершается исполнение «Программы развития государственной статистической системы до 2005 года».

Общим итогом реализации этих программ является создание в стране полноформатного методического, нормативно-правового, программного, технического, кадрового и финансового обеспечения всех видов статистических работ, что является основой для эффективного выполнения системой государственной статистики ее функций и для интеграции отечественной статистики в международное информационное пространство.

Характерной чертой современного этапа является расширение областей применения статистических методов в социально-экономической практике и расширение сфер использования формируемой в рамках государственной статистики числовой статистической информации.

Углубляется методологическое единство статистических работ, проводимых на федеральном, региональном, местном, отраслевом и

корпоративном уровнях. Улучшается законодательное и нормативно-правовое обеспечение деятельности в области статистики, создаются условия для обеспечения информационной безопасности в области статистики и предпосылки для повышения качества статистической информации. Повышение эффективности статистических работ выражается в сокращении удельных затрат на их выполнение, в более активном использовании статистической информации при принятии государственных решений.

К числу наиболее значимых и масштабных инновационных направлений деятельности Росстата, которые предстоит продолжить в ближайшей перспективе, относятся:

- совершенствование системы национальных счетов;
- дальнейшая разработка сводного финансового баланса, баланса основного капитала, балансов продовольственных ресурсов страны;
- формирование системы показателей уровня жизни населения на основе обследования бюджетов домашних хозяйств;
- разработка основных показателей хода реформы жилищно-коммунального хозяйства;
- проектирование проводимых на регулярной основе обследований по актуальным вопросам социально-экономического развития и их проведение по направлениям:
 - состояние жилищного строительства;
 - деятельность некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства, и объектов бытового обслуживания населения;
 - анализ деятельности сети организаций оптовой и розничной торговли, предприятий общественного питания;
 - оценка структуры розничных цен на отдельные продовольственные товары, включая затраты товаропроизводителей, налоги и сборы, торговую наценку и др.;
 - анализ проблем занятости населения, затрат работодателей на рабочую силу, уровня оплаты труда, количества отработанного времени по отдельным категориям занятого населения;
 - анализ деятельности государственных общеобразовательных учреждений и школ-интернатов, оценка их материальной базы и т.д.

9.2. Правовые основы государственной статистики

Ряд нормативно-правовых документов содержит положения, определяющие общий порядок и принципы организации государст-

венной статистики в Российской Федерации. В Конституции РФ сформулированы базовые принципы деятельности в сфере государственного управления, которые распространяются также на работу государственных статистических служб.

В федеральных законах представлен ряд положений, касающихся функционирования государственной статистики. Так, в Федеральном конституционном законе «О Правительстве Российской Федерации»¹ указано, что Правительство РФ устанавливает порядок создания, финансирования и деятельности федеральных и территориальных органов исполнительной власти, в состав которых, в частности, входит Федеральная служба государственной статистики.

Постановление Правительства РФ «Об утверждении Положения о Государственном комитете Российской Федерации по статистике»² определило статус Госкомстата как федерального органа исполнительной власти, осуществляющего межотраслевую координацию и функциональное регулирование в сфере государственной статистики. В «Положении о государственной статистике» указано, что Госкомстат России уполномочен:

1) утверждать формы государственных статистических наблюдений (отчетности), порядок их заполнения и представления;

2) запрашивать на безвозмездной основе в установленном порядке информацию по формам государственной статистической и бухгалтерской отчетности у всех юридических лиц, их филиалов и представительств, у физических лиц — индивидуальных предпринимателей;

3) запрашивать у физических лиц (населения) информацию, необходимую для проведения государственных статистических наблюдений (например, при проведении всероссийских переписей населения, обследований бюджетов домашних хозяйств и др.);

4) в целях ведения Единого государственного регистра предприятий и организаций (ЕГРПО) запрашивать копии учредительных документов и другие сведения у органов, осуществляющих государственную регистрацию юридических лиц и граждан, занимающихся предпринимательской деятельностью без образования юридического лица;

¹ Федеральный конституционный закон от 17 декабря 1997 г. № 2-ФКЗ «О Правительстве Российской Федерации» (с последующими изм. и доп.) // СЗ РФ от 22 декабря 1997 г. № 51. Ст. 5712.

² Постановление Правительства РФ от 2 февраля 2001 г. № 85 «Об утверждении Положения о Государственном комитете Российской Федерации по статистике» // СЗ РФ от 12 февраля 2001 г. № 7. Ст. 652 (утратило силу).

5) давать разъяснения по вопросам методологии и организации государственных статистических наблюдений;

6) осуществлять контроль за соблюдением законодательных норм в области государственной статистики всеми субъектами предпринимательской деятельности;

7) при нарушении порядка представления статистической информации применять предусмотренные российским законодательством меры административного взыскания;

8) в установленном законом порядке подготавливать и вносить предложения о создании, реорганизации и ликвидации находящихся в ведении Госкомстата России организаций;

9) заключать в установленном законом порядке соглашения о сотрудничестве в области статистической деятельности со статистическими ведомствами других государств и международными организациями;

10) определять приоритетные направления научных исследований в области статистики и привлекать для этих целей в установленном законом порядке российские и зарубежные научные организации и ученых;

11) созывать совещания по вопросам статистики и приглашать к участию в них представителей российских органов государственной власти, российских и зарубежных организаций.

При несоблюдении должностным лицом, ответственным за представление статистической информации, необходимой для проведения государственных статистических наблюдений, порядка ее представления, а равно представление недостоверной статистической информации в соответствии со ст. 13.19 КоАП влечет наложение административного штрафа в размере от тридцати до пятидесяти минимальных размеров оплаты труда¹.

Содержание и направления выполняемых Федеральной службой государственной статистики работ регламентируются рядом нормативно-правовых актов. Так, в области статистики населения Экономическим и социальным советом ООН была принята резолюция от 19 июня 1995 г. о необходимости проведения переписей населения раунда 2000 г. В Российской Федерации был принят Федеральный закон «О Всероссийской переписи населения» от 25 января 2002 г., обеспечивший укрепление правовой базы переписей населения.

¹ Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (КоАП) от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ (с последующими изм и доп.) // СЗ РФ от 7 января 2002 г. № 1 (часть I). Ст. 1.

Текущий учет естественного движения населения до 1997 г. осуществлялся в соответствии с «Правилами передачи и использования вторых экземпляров записей актов гражданского состояния органами ЗАГС и органами госстатистики», утверждаемыми Минюстом и Госстатом. С 1997 г. действует порядок сбора информации о демографических событиях, предусмотренный положениями Федерального закона «Об актах гражданского состояния». Формы статистического учета миграции населения определены утвержденными Правительством РФ Правилами регистрации и снятия с регистрационного учета граждан Российской Федерации от 17 июля 1995 г.

В рамках проводимой в стране административной реформы произошли определенные изменения в статусе и деятельности органов государственной статистики. Указом Президента РФ от 9 марта 2004 г. «О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти» Государственный комитет по статистике был переименован в Федеральную службу государственной статистики (Росстат). Важное значение для развития системы государственной статистики в условиях рыночной экономики имеют два документа, принятые в соответствии с названным Указом Президента РФ: постановления Правительства РФ от 7 апреля 2004 г. № 188 «Вопросы Федеральной службы государственной статистики» и от 30 июля 2004 г. № 399 «Об утверждении Положения о Федеральной службе государственной статистики».

В этих нормативных правовых документах сформулированы и раскрыты меры по совершенствованию социально-экономической статистики в России, скорректирована структура органов управления государственной статистикой, определены их функции и задачи. В частности указано, что «Федеральная служба государственной статистики является уполномоченным федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по принятию нормативных правовых актов в сфере государственной статистической деятельности, формированию официальной статистической информации о социальном, экономическом, демографическом и экологическом положении страны, а также в порядке и случаях, установленных законодательством Российской Федерации, функции по контролю в сфере государственной статистической деятельности». Вся деятельность Росстата осуществляется в соответствии с намеченными планами работ. Постановлением Правительства РФ была утверждена Программа по социально-экономическому развитию системы государственной статистики на среднесрочную (2002—2004 гг.) и долгосрочную (до 2010 г.) перспективы.

При осуществлении правового регулирования в установленной сфере деятельности Служба не вправе устанавливать не предусмотренные федеральными конституционными законами, федеральными законами, актами Президента РФ и Правительства РФ функции и полномочия федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, а также не вправе устанавливать ограничения на осуществление прав и свобод граждан, прав негосударственных коммерческих и некоммерческих организаций, за исключением случаев, когда возможность введения таких ограничений актами уполномоченных федеральных органов исполнительной власти прямо предусмотрена Конституцией Российской Федерации, федеральными конституционными законами, федеральными законами и издаваемыми на основании и во исполнение Конституции Российской Федерации, федеральных конституционных законов и федеральных законов актами Президента РФ и Правительства РФ.

Кроме государственной статистики в России существует разветвленная система ведомственного статистического учета, функционирование которой регламентируется постановлениями Правительства РФ или указами Президента РФ о деятельности министерств и ведомств. Ведомства осуществляют статистический учет и анализ в рамках своего ведомства и представляют отчетность в Росстат.

Так, утвержденное Указом Президента РФ от 18 июля 1996 г. (с последующими изменениями) Положение о Министерстве внутренних дел РФ гласит, что это министерство формирует и использует информационные ресурсы, в том числе статистические, осуществляет справочно-информационное обслуживание органов внутренних дел и внутренних войск, организует государственную статистику и статистику в системе Министерства.

Положением о Министерстве образования РФ, утвержденным Правительством РФ 24 марта 2000 г., предусмотрена обязанность: а) по сбору, обработке, анализу, представлению государственной статистической отчетности в области образования и научной деятельности в системе образования; б) по сбору в установленном порядке ежегодной статистической отчетности у организаций и учреждений, независимо от их ведомственной принадлежности, в которых функционируют советы по защите диссертаций и ученые (научно-технические) советы; в) по предоставлению в установленные сроки статистической и бухгалтерской отчетности Министерства и находящихся в его ведении образовательных учреждений и организаций в соответствии с российским законодательством.

9.3. Организационно-функциональная структура системы государственной статистики в России

Росстат возглавляет председатель, у которого имеются два первых заместителя, статс-секретарь и заместители. Основными структурными элементами Росстата являются управления.

Управление статистики планирования и организации статистического наблюдения выполняет следующие функции.

1. Ежегодную разработку Федеральной программы статистических работ и плана научно-методологической работы, формирование долгосрочной программы и целевых программ развития государственной статистики, координацию работ и контроль за ходом выполнения планов.

2. Разработку и утверждение инструментария государственных статистических наблюдений, включая электронные версии; согласование форм ведомственных статистических наблюдений, проводимых федеральными органами исполнительной власти.

3. Организацию работ по разработке, согласованию и утверждению унифицированных форм первичной учетной документации и их электронных версий; согласование специализированных форм первичной учетной документации, разрабатываемых федеральными органами исполнительной власти на основе унифицированных форм.

4. Разработку методологии ведения и осуществления координации работ по формированию Каталога статистических показателей (КСП) как системы метаинформации.

5. Обеспечение координации, организационного и методологического руководства работами в области создания и использования в органах государственной статистики Единой системы классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации.

6. Организацию разработки и ведения общероссийских классификаторов, закрепленных за Росстатом.

7. Организацию работ по систематизации методологических разработок, осуществляемых подразделениями Росстата.

8. Разработку и совершенствование методов статистического наблюдения.

9. Оптимизацию сочетаний сплошных и выборочных наблюдений, координацию деятельности структурных подразделений Росстата по этому вопросу.

10. Подготовку совместно с юридической службой проектов нормативных правовых актов и документов, регламентирующих деятельность в области государственной статистики федеральных и

региональных органов исполнительной власти, хозяйствующих субъектов.

11. Проведение организационно-технических мероприятий по размещению заказов на выполнение научно-методологических работ и т.д.

Управление национальных счетов выполняет следующие основные функции.

1. Разработку национальных счетов, представляемых органам власти Российской Федерации, средствам массовой информации, научной общественности, международным организациям и другим пользователям; расчет макроэкономических показателей; координацию работ и формирование предложений по совершенствованию информационной базы для системы национальных счетов.

2. Проведение методологической и организационной работы по внедрению элементов системы национальных счетов (СНС) на региональном уровне.

3. Проведение анализа закономерностей экономического развития на основе национальных счетов, участие в программе международных сопоставлений ВВП.

4. Разработку совместно с другими структурными подразделениями Росстата методологических вопросов использования международных стандартов СНС и др.

Управление статистики предприятий и структурных обследований осуществляет следующие функции.

1. Подготовку сводной официальной статистической информации по основным показателям деятельности предприятий и организаций для последующего представления всем группам пользователей.

2. Разработку совместно с другими структурными подразделениями Росстата соответствующей международным стандартам методологии формирования статистических показателей производственной деятельности предприятий.

3. Разработку методологии и координацию работ по проведению структурных обследований и текущего наблюдения за деятельностью предприятий на основе унифицированных форм.

4. Обеспечение полноты и достоверности статистической информации о деятельности предприятий.

5. Подготовку ответов на запросы юридических и физических лиц по вопросам своей компетенции и т.д.

Основные функции **управления сводной информации**.

1. Осуществление подготовки, выпуска и распространения официальных статистических публикаций Росстата.

2. Координация деятельности подразделений Росстата и его местных органов по вопросам официальных публикаций, информаци-

онного наполнения и функционирования Банка данных «Паспорт территорий» и Регистра городов.

3. Разработка и совершенствование системы показателей, необходимой для информационного обеспечения при составлении прогнозов социально-экономического развития России и регионов и др.

Управление статистики зарубежных стран и международного сотрудничества выполняет следующие функции.

1. Анализ тенденций развития мировой экономики и интеграции России в мировую экономическую систему; организацию работы Росстата по проведению международных сопоставлений; обмен информацией с зарубежными организациями.

2. Выполнение программ международного сотрудничества Росстата.

3. Сбор, обобщение и анализ информации, полученной из зарубежных источников.

4. Внедрение международных стандартов в области статистической деятельности и др.

Управление статистики уровня жизни выполняет такие функции.

1. Подготовку официальной статистической информации по уровню жизни для представления пользователям.

2. Разработку и совершенствование методологии статистики уровня жизни населения, включая проектирование системы показателей и методы выборочных обследований.

3. Организацию и контроль за проведением территориальными органами Росстата обследований населения и др.

Управление статистики труда выполняет следующие функции.

1. Подготовку официальной статистической информации по труду и представлению ее пользователям.

2. Разработку и совершенствование методологии статистики труда.

3. Участие в пределах своей компетенции в подготовке проектов федеральных законов и иных нормативных правовых актов и др.

Управление переписи населения осуществляет такие функции.

1. Подготавливает официальную статистическую информацию по населению для представления пользователям.

2. Разрабатывает методологию демографических прогнозов.

3. Организует проведение государственного статистического наблюдения за демографическими процессами в Российской Федерации.

4. Разрабатывает методологические, организационные положения, программы Всероссийских переписей населения; осуществляет руководство, контроль и координацию работ по подготовке и проведению переписи населения.

5. Участвует в подготовке проектов федеральных законов и иных документов, связанных с проведением переписей населения, и др.

Управление ресурсного обеспечения и автоматизированной обработки материалов переписей населения создается на период активной подготовки к очередной переписи населения для выполнения следующих функций.

1. Финансовое и материально-техническое обеспечение, организация автоматизированной обработки материалов Всероссийской переписи населения, контроль за ходом работ.

2. Определение порядка решения вопросов, связанных с привлечением временного персонала к проведению переписи населения; проведение маркетинга, конкурсов, контроля за размещением заказов на работы, связанные с проведением переписи.

3. Осуществление разрядки и контроля при транспортировке грузов с материалами переписи населения.

4. Составление смет расчетов по материально-техническому и хозяйственному обеспечению переписи населения.

5. Контроль за ходом обработки материалов переписи.

6. Разработка аппаратно-программного комплекса обработки материалов переписи и др.

Управление статистики услуг, транспорта и связи реализует такие функции.

1. Подготовку и представление пользователям официальной информации по услугам, транспорту и связи.

2. Разработку методологических материалов по своему предмету ведения.

3. Организацию сбора статистической информации о транспорте, услугах и связи.

4. Участие в подготовке проектов нормативных правовых документов в пределах своей компетенции и др.

5. Участие в публикации статистических материалов; издание сборников «Сфера услуг в России», «Жилищное хозяйство в России», «Здравоохранение в России», «Туризм в России», «Наука в России», «Преступность и правопорядок в России» и др.

В выполнении общих и специфических функций участвуют такие управления Росстата, как:

- управление статистики основных фондов;
- управление статистики внутренней и внешней торговли;
- управление статистики окружающей среды и сельского хозяйства;
- управление статистики цен и финансов;
- финансово-экономическое управление;
- управление государственной службы, кадров и территориальных органов;

- производственно-технологическое управление;
- управление информационных ресурсов.

Кроме центрального аппарата в структуре государственной статистики Российской Федерации представлены также: статистические органы регионального уровня; научно-исследовательский институт проблем социально-экономической статистики (НИИ Росстата); научно-исследовательский и проектно-технологический институт статистической информационной системы (НИПТИ статинформ Росстата); межотраслевой институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов в области учета и статистики (МИПК учета и статистики Росстата); главный межрегиональный центр обработки и распространения статистической информации (ГМЦ Росстата); учебные заведения (колледжи).

В Росстате действует утверждаемая Правительством РФ коллегия, призванная обеспечивать эффективность работы органов государственной статистики. Действует Совет руководителей территориальных органов государственной статистики, являющийся совещательным органом, деятельность которого направлена на совершенствование работы региональных органов государственной статистики. Научно-методологический совет Росстата является научно-консультационным органом по теоретическим и методологическим вопросам статистики.

В области научно-исследовательских работ Росстат осуществляет решение таких задач, как:

- разработка федеральных целевых программ развития системы государственной статистики;
- контроль за использованием результатов научно-исследовательских работ в области статистики;
- мониторинг выполняемых в стране научно-исследовательских работ в области совершенствования методов сбора, обработки, хранения и передачи статистической информации, повышения ее оперативности и качества.

Научно-исследовательские работы в области статистики выполняются работниками структурных подразделений центрального аппарата Росстата, включая его научно-исследовательские институты, а также на конкурсной основе проводятся исследования по заказам Росстата.

Росстат ведет обширную издательскую деятельность. Издается в год 20 и более статистических сборников федерального уровня и периодические информационно-аналитические материалы — журналы, доклады, бюллетени и др. К числу публикуемых Росстатом сборников относятся: «Российский статистический ежегодник»,

«Регионы России», «Транспорт в России», «Связь в России», «Торговля в России», «Инвестиции в России», «Труд и занятость в России», «Охрана окружающей среды в России», «Образование в России», «Цены в России», «Финансы России», «Строительство в России», «Женщины и мужчины в России» и др. Электронные версии статистических материалов представлены на сайтах Интернет. Территориальные органы государственной статистики регулярно публикуют свои сборники.

Основной формой представления статистической информации всем пользователям остаются печатные публикации, наряду с которыми используются электронные носители — дискеты, компакт-диски. Зарегистрированным пользователям информация передается по линиям связи средствами электронной почты. Практически все официальные статистические публикации размещаются на сайте Росстата в сети Интернет. Часть этой информации является общедоступной, к остальной информации доступ возможен по системе специальных кодов.

9.4. Информационные ресурсы и информационные технологии в государственной статистике России

Современные информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) открывают новые возможности в формировании и использовании информационных ресурсов, но вместе с тем создают дополнительные угрозы информационной безопасности страны.

Актуальной задачей является интеграция государственных информационных ресурсов, которые имеют следующую структуру.

1. Информационные ресурсы системы Росстата, в том числе:

- информационные ресурсы центрального аппарата Росстата;
- информационные ресурсы Главного межрегионального вычислительного центра Росстата;
- информационные ресурсы территориальных органов государственной статистики.

2. Статистические информационные ресурсы других федеральных органов власти и управления — министерств и ведомств (ведомственная статистика).

Интеграция государственных информационных ресурсов заключается в комплексном использовании однократно введенных в систему данных, в устранении неоправданного дублирования потоков информации и операций по ее преобразованию, в минимизации информационных потоков и устранении противоречий в статисти-

ческих данных, в повышении качества информации. Обязательными условиями такой интеграции являются применение одного языка, единой методологии и проведение единой политики в области предоставления информации пользователям, что обеспечивает эффективность использования информации, возможность агрегирования информации и однозначность ее интерпретации.

Для достижения этого во всех органах государственной власти и местного самоуправления работа с информацией строится в соответствии с единой федеральной программой статистических работ, имеющей межведомственный характер. Предусматривается переход на сквозную технологию сбора, обработки, накопления, хранения и представления информации. Перспективным направлением совершенствования работы с информацией является развитие методологии выборочных обследований, внедрение в практику многоцелевых, многофазных выборок.

Различают три основных направления совершенствования работы в области информационных ресурсов:

1) формирование единого фонда нормативно-справочной информации, что предполагает создание объединенной системы регистров, совершенствование Каталога статистических показателей, создание единой системы классификаторов;

2) внедрение единой, сквозной методологии и технологии сбора, хранения и обработки данных; создание хранилищ данных, в том числе для данных длительного хранения и для работы с информацией в оперативном режиме;

3) формирование взаимоувязанных статистических баз данных, включающих центральную базу статистических данных и отраслевые базы данных, что должно сопровождаться обеспечением полноты охвата статистическим учетом объектов хозяйственной деятельности.

Предусматривается дальнейшее развитие электронных способов распространения статистической информации: электронные публикации, Интернет, электронный доступ в библиотеку Росстата, создание новых видов информационных продуктов и услуг.

Одним из важнейших и эффективных статистических инструментов является ЕГРПО — многоцелевая информационная система, увязывающая административные и статистические данные. Она содержит достоверную информацию о хозяйствующих субъектах всех организационно-правовых форм и форм собственности, прошедших государственную регистрацию. По каждому юридическому лицу в ЕГРПО имеются следующие сведения:

- полное и сокращенное наименование юридического лица;
- организационно-правовая форма;

- адрес;
- коды видов экономической деятельности по ОКВЭД;
- способ образования юридического лица;
- сведения об учредителях юридического лица;
- сведения о правопреемстве;
- сведения о внесении изменений;
- сведения о прекращении деятельности юридического лица;
- размер уставного капитала;
- сведения о лице, имеющем право действовать без доверенности от имени юридического лица;
- сведения о регистрации;
- копия устава юридического лица.

Об индивидуальных предпринимателях в Едином государственном регистре индивидуальных предпринимателей (ЕГРИП) содержатся следующие сведения:

- фамилия, имя, отчество, пол, дата и место рождения, гражданство;
- код видов деятельности по ОКВЭД;
- данные документов, удостоверяющих личность, подтверждающих право на проживание в Российской Федерации;
- сведения о регистрации и внесении в ЕГРИП;
- сведения о дате и способе прекращения деятельности в качестве индивидуального предпринимателя;
- сведения о полученных лицензиях.

Данные о юридических лицах и физических лицах — предпринимателях кодируется на основе следующих классификаторов:

ОКПО — Общероссийский классификатор предприятий и организаций;

ОКАТО — Общероссийский классификатор объектов административно-территориального деления;

ОКОГУ — Общероссийский классификатор органов государственной власти и управления;

ОКФС — Общероссийский классификатор форм собственности;

ОКОПФ — Общероссийский классификатор организационно-правовых форм;

ОКВЭД (до 1 января 2003 г. — ОКОНХ — Общероссийский классификатор отраслей народного хозяйства) — Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

Сведения, содержащиеся в ЕГРПО и ЕГРИП, используются для информационной поддержки деятельности государственных органов и проводимых в стране социально-экономических реформ. Велика роль ЕГРПО как источника данных для создания органами

государственной статистики субрегистров баз данных, для создания нормативно-справочной информации, используемой в системе электронной обработки статистических данных и ряда других целей. ЕГРПО и ЕГРИП являются основными методологическими инструментами, обеспечивающими полноту учета и правильность идентификации всех хозяйствующих субъектов в Российской Федерации, инструментами, создающими информационную совместимость всех видов государственных информационных ресурсов о предприятиях.

На основе ЕГРПО создается Генеральная совокупность объектов статистического наблюдения (ГС) в форме регистра в двух разрезах — территориальном и отраслевом. Целями формирования ГС являются:

- получение материалов для осуществления перехода к интегрированному принципу сбора отчетной информации;
- определение единого круга предприятий, подлежащих статистическому наблюдению;
- получение основных статистических данных по каждому предприятию;
- использование данных по генеральной совокупности как основы выборки при подготовке к проведению выборочных обследований предприятий.

9.5. Международные стандарты и классификаторы в национальной статистике России

В целях совершенствования государственной статистики, обеспечения сопоставимости данных по России с международной статистикой, интеграции и гармонизации российской статистики с международной статистикой проводится систематическая работа по внедрению международных стандартов и классификаторов в практику отечественной статистики. Еще в XIX в. была начата работа по формированию международных стандартов в области статистики. Первые шаги в этом направлении были сделаны созданным в 1885 г. Международным статистическим институтом. В настоящее время основную работу по созданию единой методологической основы статистики и оказанию помощи странам в деле внедрения международных стандартов и классификаторов осуществляют статистические структурные подразделения ООН, Евростат, Международный валютный фонд, Всемирный банк и др.

Внедрение международных стандартов и адаптация методологии российской статистики к международной носит системный характер и затрагивает все направления статистических работ: сбор и обработку информации; моделирование социально-экономических процессов; формирование концепций, стратегических планов, классификаторов; освоение электронных технологий работы с информацией. Наиболее масштабными работами такого плана являются: создание системы национальных счетов, модернизация системы общероссийских классификаторов, реорганизация методов статистического наблюдения в соответствии с требованиями мировой статистики.

Была разработана и реализована «Программа развития Системы национальных счетов России на период до 2005 г.». Существенно расширилась сфера применения выборочного метода сбора первичной информации, включая зональную выборку, социологические и конъюнктурные опросы, дистанционное зондирование. Одновременно ведется работа по оптимизации сочетания выборочных и сплошных обследований. Формируются новые общероссийские классификаторы, среди которых, помимо названных нами в предыдущем параграфе, представлены:

ОКПД — Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности;

ОКИСЭ — Общероссийский классификатор институциональных единиц по секторам экономики;

ОКФГО — Общероссийский классификатор функций государственных органов;

ОКОФ — Общероссийский классификатор основных фондов;

ОКЗ — Общероссийский классификатор занятий;

ОКПДТР — Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов;

ОКОГУ — Общероссийский классификатор органов государственной власти и управления.

Большая работа ведется Росстатом в области гармонизации методик расчета ряда макроэкономических показателей методами, принятыми в мировой практике. Так, с целью обеспечения полноты учета объема произведенной продукции, выполненных работ и оказанных услуг разработана методика учета результатов скрытой и неформальной производственной деятельности.

Практически полностью переведена на международные стандарты статистика труда, заново создана система статистики цен, статистики платных услуг. Формируется статистика туризма, статистика деловой активности. В соответствии с мировой практикой разрабатываются новые методики конъюнктурных обследований и стати-

стики бюджетов домашних хозяйств. Важной задачей является достижение согласованности разных уровней информационной системы, при которой вся статистическая информация стыковывалась бы и на федеральном, и на региональном, и на муниципальном уровнях. В настоящее время такой согласованности практически нет.

Таким образом, в процессе гармонизации российской статистики со стандартами и методологией международной статистики происходит ее адаптация к требованиям рыночной экономики и обеспечивается одно из условий включения России в мировое экономическое и информационное пространство.

9.6. Качество статистической информации

На современном этапе существенно возросли требования к качеству статистической информации, трансформировалось само понятие «качество статистических данных». Актуальность проблемы качества информации обусловлена следующими условиями и факторами:

- усложнение структуры и рост масштабов экономической деятельности существенно повышают «цену» ошибочных хозяйственных решений, принятых на основе использования некачественной информации;
- допущенные в одном звене информационной системы ошибки дублируются и накапливаются во все возрастающем числе звеньев этой системы;
- переход на современные информационно-коммуникационные технологии и экономико-математические методы сопровождается установлением более жестких требований и ограничений в сфере качества информации;
- контроль качества и корректировка данных в связи ростом мощности и сложности информационных потоков становятся более ресурсоемкими, дорогостоящими;
- пользователи статистической информации, особенно органы государственной власти и коммерческие структуры, в случае получения информации на возмездной основе предъявляют более высокие требования к качеству информации.

В последней четверти XX в. в мировой статистике былработан новый подход к определению качества статистической информации, в основу которого был заложен принцип ее соответствия потребностям и ожиданиям пользователей. Традиционный подход определяет качество статистических данных как их соответствие требованиям полноты, достоверности и сопоставимости.

В публикациях Росстата в журнале «Вопросы статистики» представлен вариант современной трактовки качества в статистике, предполагающий соответствие требованиям по 26 позициям (признакам), которые интегрированы в следующие восемь групп¹:

А. Целостность статистической деятельности

1. Принцип объективности статистической деятельности.
2. Этические нормы, призванные гарантировать профессионализм при осуществлении планирования и проведении наблюдений.
3. Прозрачность используемой методологической базы, гармонизированной с принятыми международными стандартами и принципами ее использования в статистической практике.
4. Строгое соблюдение утвержденных методик проведения обследований при сборе, обработке и распространении статистических данных.

Б. Точность оценки статистического показателя

5. Характеризует случайную ошибку выборки и показывает величину отклонения рассчитываемого значения показателя от его усредненной по всем возможным выборкам величины.

В. Достоверность рассчитываемых значений показателей

6. Отражает степень адекватности результатов статистических наблюдений. Измеряется или описывается в терминах ошибок, возникающих в связи с:

7. Использованием выборочного метода.
8. Случаями неответов респондентов.
9. Умышленным искажением представляемой информации.
10. Статистической обработкой данных.
11. Неполнотой охвата реальной генеральной совокупности.

Г. Востребованность статистических данных со стороны пользователей

12. Отражает, насколько данные нужны и служат целям статистического наблюдения.

13. Характеризует корректность поставленных целей и задач статистического наблюдения, их соответствие нормативно-правовой базе.

14. Определяет, доведены ли данные до пользователя.

Д. Своевременность представления данных

15. Отражает приемлемую для пользователей продолжительность времени, проходящего от отчетного периода до момента публикации соответствующих данных.

16. Характеризуется предельно допустимым интервалом времени, на протяжении которого статистическая информация остается актуальной и востребованной пользователями.

¹ *Вопросы статистики*. 2000. № 8. С. 26; 2004. № 6. С. 59—66.

Е. Доступность статистических данных отражает состояние готовности данных к официальному распространению (публикации) с учетом

17. Приемлемости формы (носителей), в которой данные становятся доступными пользователям.

18. Степени подготовленности соответствующих метаданных (информации о данных).

19. Информированности пользователей о возможности и средствах получения интересующих их данных.

Ж. Интерпретируемость статистических данных

20. Отражает возможность соотнесения пользователем статистических данных с объективной реальностью социально-экономической ситуации.

21. Отражает простоту подготовки данных для анализа, в том числе автоматизированного.

22. Подразумевает строгость используемых в публикациях статистических терминов, в том числе определений признаков, показателей и границ используемых совокупностей.

З. Согласованность статистических данных

23. Означает степень полноты данных и логическую взаимосвязь между результатами статистического наблюдения и данными других наблюдений либо показателями, полученными на их основе расчетным путем.

24. Непротиворечивость в хронологической последовательности.

25. Сопоставимость данных.

26. Дополнение данными друг друга в сопряженных наблюдениях, относящихся к одному и тому же периоду времени.

В 2001 г. Росстатом были утверждены Основные методологические положения по оценке качества статистической информации, где были представлены приведенные выше критерии качества. В 2002 г. были подготовлены «Временные методологические рекомендации по разработке гармонизированных с международной статистической практикой основных требований, предъявляемых к качеству данных в системе государственной статистики», в 2003 г. разработаны «Методологические рекомендации по расчету и анализу рейтинговых оценок качества результатов проведения обследований по формам федерального государственного статистического наблюдения».

Обеспечение надлежащего качества статистической информации достигается при комплексном использовании следующих приемов:

- предупредительные меры — качественное проведение всех этапов работы с информацией;

- текущий и последующий контроль качества выполнения работ и качества получаемых данных, мониторинг качества, счетный и логический контроль данных в ручном и автоматизированном режимах;
- последующая корректировка данных, исправление ошибок;
- количественная оценка величины допущенных погрешностей, расчет вероятностей ошибок, их сопоставление с допустимыми нормативами.

Приведенная модель структурирования критериев качества статистической информации, разработанная Росстатом, продолжает совершенствоваться, а главное — предстоит большая организационно-методологическая работа по ее внедрению в статистическую практику.

Тесты

- 1. Службу государственной статистики возглавляет:**
 - а) Министерство финансов;
 - б) Минэкономразвития;
 - в) Росстат.
- 2. Статистический сборник «Регионы России» издает:**
 - а) Федеральная служба государственной статистики;
 - б) Региональные органы государственной статистики;
 - в) Органы власти субъектов Российской Федерации.
- 3. Информационные ресурсы территориальных органов государственной статистики относятся к:**
 - а) ведомственным информационным ресурсам;
 - б) корпоративным информационным ресурсам;
 - в) государственным информационным ресурсам.
- 4. КСП — это...**
 - а) каталог структурных подразделений предприятий;
 - б) каталог системы показателей;
 - в) каталог союзов предпринимателей.
- 5. ЕГРПО содержит информацию о...**
 - а) хозяйствующих субъектах;
 - б) объектах государственной собственности;
 - в) территориальных органах государственной статистики.
- 6. ОКВЭД — это классификатор...**
 - а) видов экономической деятельности;
 - б) форм собственности;
 - в) органов государственной власти.
- 7. Переход на международные стандарты в области статистики необходим для...**

- а) формирования электронных баз статистических данных;
- б) включения России в мировое экономическое пространство;
- в) контроля за достоверностью статистической информации, содержащейся в отчетах предприятий.

8. Федеральные целевые программы развития системы государственной статистики разрабатываются:

- а) Росстатом;
- б) Правительством РФ;
- в) Минэкономразвития.

9. В Росстате методологию демографических прогнозов разрабатывает управление:

- а) статистики планирования и организации статистического наблюдения;
- б) переписи населения;
- в) сводной информации.

10. Выполнение программ международного сотрудничества Росстата осуществляет управление:

- а) статистики зарубежных стран и международного сотрудничества;
- б) сводной информации;
- в) информационных ресурсов.

Глава 10

Система национальных счетов и статистика национального богатства

10.1. Понятие и структура системы национальных счетов

В странах с рыночной экономикой в качестве макроэкономической модели воспроизводственного процесса используется система национальных счетов (СНС). Она удовлетворяет потребность в информации, необходимой для описания и анализа макроэкономических процессов принятия мер по регулированию рыночной экономики и формированию экономической политики.

СНС является комплексом взаимосвязанных показателей, представленных в виде балансовых построений — интегрированной системы внутренне связанных макроэкономических счетов, разработанных на основе понятий, классификаций и правил бухгалтерского учета. Счета содержат детальные сведения о разнообразных видах экономической деятельности, осуществляемой в стране, о взаимодействии различных хозяйствующих субъектов и их групп. Показатели СНС представляют также информацию о размерах производственных фондов страны, об уровне благосостояния населения. Отражены в СНС и внешнеэкономические связи конкретной страны с другими странами мира. В СНС представлен ряд основных макроэкономических показателей. Система национальных счетов унифицирована по основным методологическим положениям с платежным балансом, межотраслевым балансом, данные ее широко используются международными экономическими организациями.

В России СНС стала внедряться в 1992 г., при этом за основу были приняты международные стандарты и рекомендации ООН, МВФ, Мирового банка, Евростата и др. В СНС используется Общероссийский классификатор отраслей национального хозяйства (ОКОНХ). В Методических положениях по статистике Росстата определены структура СНС и методологические основы ее построения. Вместе с тем методология СНС России по ряду моментов несколько отличается от принятых в международной практике стандартов. В основном это связано с переходным характером российской экономики.

В основе схемы СНС лежит принцип формирования обобщающих показателей развития экономики дифференцированно по ос-

новным стадиям процесса воспроизводства и взаимной увязки этих показателей. Специальный счет или группа счетов соответствуют каждой стадии воспроизводства: стадии производства; первичного распределения доходов; вторичного распределения доходов; использования их на конечное потребление и накопление. Счета являются счетами потоков, т.е. в них отражается сквозное движение стоимости товаров и услуг через все стадии — от производства до конечного потребления и накопления. СНС завершается построением балансовых таблиц, отражающих итоговое изменение национального богатства в отчетном периоде, и межотраслевого баланса, в котором производство и использование стоимости товаров и услуг показывается в детальном отраслевом (продуктовом) разрезе.

Система национальных счетов в России включает три группы счетов: счета для экономики в целом (консолидированные счета); счета для секторов и отраслей экономики; счета для отдельных экономических операций.

Счета для экономики в целом включают:

- счет товаров и услуг;
- счет производства;
- счет образования первичных доходов;
- счет распределения первичных доходов;
- счет вторичного распределения доходов;
- счет использования доходов (национального располагаемого дохода);
- счет операций с капиталом.

Каждый счет представляет собой таблицу, разграниченную на две части. В левой части указываются статьи (показатели), соответствующие направлениям использования средств. Правая часть счета содержит показатели, раскрывающие источники ресурсов. По обеим частям счета определяются итоги, которые должны балансироваться.

Счет товаров и услуг (см. табл. 10.1) в части «Ресурсы» содержит данные о выпуске продукции и импорте товаров и услуг. В части «Использование» представлена информация по объемам использования продукции на потребление (промежуточное и конечное), накопление основного и оборотного капиталов, экспорт. Каждая часть счета формируется самостоятельно на основе своих потоков статистической информации, вследствие чего суммарные итоги по ним могут несколько различаться. Для баланса по счету эта разница оформляется в виде показателя «статистическое расхождение», который характеризует суммарную ошибку при построении счетов. Статистическое расхождение, не превышающее 4—5% ВВП, соответствует удовлетворительному качеству расчетов.

Т а б л и ц а 10.1

Счет товаров и услуг

<i>Использование</i>	<i>Ресурсы</i>
3. Промежуточное потребление (ПП)	1. Валовой выпуск продуктов и услуг в рыночных ценах (ВВ)
4. Расходы на конечное потребление (КП)	2. Импорт товаров и услуг (И)
5. Валовое накопление (ВН)	
6. Экспорт товаров и услуг (Э)	
7. Статистическое расхождение (СР)	

По аналогичной схеме строятся остальные счета (см. табл. 10.2—10.7). Балансирующие статьи счетов (выделены курсивом) определяются как разность между объемом ресурсов и их использованием и обеспечивают равенство левой и правой частей счетов.

Т а б л и ц а 10.2

Счет производства

<i>Использование</i>	<i>Ресурсы</i>
2. Промежуточное потребление (ПП)	1. Валовой выпуск продуктов и услуг в рыночных ценах (ВВ)
3. <i>Валовой внутренний продукт (ВВП = ВВ – ПП)</i>	

Т а б л и ц а 10.3

Счет образования первичных доходов

<i>Использование</i>	<i>Ресурсы</i>
3. Оплата труда наемных работников (ОТ)	1. Валовой внутренний продукт в рыночных ценах (ВВП)
4. Налоги на производство и импорт (Н)	2. Валовая добавленная стоимость в секторах или отраслях экономики (ВДС)
5. Субсидии на производство и импорт (С)	
6. <i>Валовая прибыль экономики и валовые смешанные доходы</i> (ВП : ВДС = ВВП – ОТ – Н + С)	

Т а б л и ц а 10.4

Счет распределения первичных доходов

<i>Использование</i>	<i>Ресурсы</i>
1	2
6. Доходы от собственности выплаченные (ДСВ)	1. Валовая прибыль экономики и валовые смешанные доходы (ВП/ВДС)

Окончание табл. 10.4

1	2
7. Валовой национальный доход (ВНД = ВП/ВСД + ОТ + Н - С + ДСП - ДСВ)	2. Оплата труда наемных работников (ОТ) 3. Налоги на производство и импорт (Н) 4. Субсидии на производство и импорт (С) 5. Доходы от собственности полученные (ДСП)

Т а б л и ц а 10.5

Счет вторичного распределения доходов

Использование	Ресурсы
3. Текущие трансферты выплаченные (ТТВ) 4. Валовой национальный располагаемый доход (ВНРД = ВНД + ТТП - ТТВ)	1. Валовой национальный доход (ВНД) 2. Текущие трансферты полученные (ТТП)

Т а б л и ц а 10.6

Счет использования располагаемого дохода

Использование	Ресурсы
2. Расходы на конечное потребление (КП) 3. Валовое сбережение (ВС = ВНРД - КП)	1. Валовой национальный располагаемый доход (ВНРД)

Т а б л и ц а 10.7

Счет операций с капиталом

Использование	Ресурсы
4. Валовое накопление основного капитала (ВНОК) 5. Изменение запасов материальных оборотных средств (ИЗМОС) 6. Чистое приобретение ценностей (ЧПЦ) 7. Чистое приобретение земли и нефинансовых произведенных активов (ЧПЗННА) 8. Чистое кредитование, чистое заимствование и статистическое расхождение (ЧКЧЗ = ВС + КПТ - КТВ - ВНОК - ИЗМОС - ЧПЦ - ЧПЗННА)	1. Валовое сбережение (ВС) 2. Капитальные трансферты полученные (КТП) 3. Капитальные трансферты выплаченные (КТВ)

Рассмотрим конкретный пример построения нескольких счетов. Пусть имеются следующие условные данные за год в текущих ценах, млрд руб.:

1. Выпуск продуктов и услуг в рыночных ценах — 8500
2. Промежуточное потребление — 4010
3. Расходы на конечное потребление — 3045
4. Валовое накопление — 725
5. Экспорт товаров и услуг — 2130
6. Импорт товаров и услуг — 1820.

На основе приведенных данных составим счет товаров и услуг и счет производства.

Т а б л и ц а 10.8

Счет товаров и услуг

<i>Использование</i>	<i>Сумма</i>	<i>Ресурсы</i>	<i>Сумма</i>
3. Промежуточное потребление	4210	1. Валовой выпуск товаров и услуг	8500
4. Расходы на конечное потребление	3145		
5. Валовое накопление	725	2. Импорт товаров и услуг	1820
6. Экспорт товаров и услуг	2130		
7. Статистическое расхождение	110		
Итого использование	10 320	Итого ресурсов	10 320

Т а б л и ц а 10.9

Счет производства

<i>Использование</i>	<i>Сумма</i>	<i>Ресурсы</i>	<i>Сумма</i>
2. Промежуточное потребление	4210	1. Валовой выпуск товаров и услуг	8500
3. Валовой внутренний продукт	4290		
Итого использование	8500	Итого ресурсов	8500

Сфера производства определяется в СНС как деятельность единиц — резидентов национальной экономики (включая деятельность иностранных и смешанных предприятий, имеющих центр экономических интересов в России и действующих в ней на постоянной основе) по производству товаров и услуг. Производственная деятельность охватывает предприятия, производящие товары и услуги, а также производственную деятельность домашних хозяйств. При учете производственной деятельности должна включаться скрытая информация, не учитываемая в официальном порядке. Ее объем

определяется приближенно на основании косвенных данных и экспертных оценок.

В СНС применяется группировка институциональных единиц по секторам. Институциональными единицами являются хозяйствующие субъекты, которые могут от своего имени владеть активами, принимать обязательства, осуществлять экономическую деятельность и операции с другими единицами. Институциональными единицами могут быть юридические лица и физические лица (или их группы) в виде домашних хозяйств. Институциональная единица считается резидентом в экономике страны, если она имеет на ее территории центр экономического интереса, т.е. если она занимается или собирается заниматься какими-либо видами экономической деятельности или операциями в течение длительного периода (обычно — не менее одного года).

Сектор представляет собой совокупность институциональных единиц (хозяйствующих субъектов), имеющих сходные цели и однородные с точки зрения выполняемых функций и источников финансирования. Выделяются следующие *сектора национальной экономики*:

- нефинансовые предприятия;
- финансовые учреждения;
- государственные учреждения;
- некоммерческие организации, обслуживающие домашние хозяйства;
- домашние хозяйства.

Для отражения взаимосвязей с другими странами образуется условный сектор «остальной мир», объединяющий все институциональные единицы-нерезиденты в той части, в которой они взаимодействуют с резидентами национальной экономики.

Согласно рекомендациям международных статистических организаций для экономики в целом и для каждого из секторов должен составляться полный набор счетов. Однако лишь некоторые страны полностью выполняют это требование.

Счета производства и образования доходов составляются не только в целом по экономике и секторам, но также по отраслям. Отрасль определяется как совокупность «заведений», т.е. предприятий или подразделений предприятия, расположенных в одном месте, занимающихся одним видом производственной деятельности. В общем выпуске продукции выделяется выпуск:

- товаров;
- рыночных услуг;
- нерыночных услуг.

При разграничении товаров и услуг за основу принимается Общероссийский классификатор отраслей национального хозяйства

(ОКОНХ), в соответствии с которым к отраслям, производящим товары, относятся: промышленность, сельское хозяйство и лесное хозяйство, строительство и смешанная группа, именуемая «прочие виды деятельности сферы материального производства». Остальные отрасли отнесены к отраслям, оказывающим услуги.

Рыночные услуги включают все услуги, реализуемые на рынке по экономически значимым ценам. Услуги, финансируемые полностью или в значительной степени за счет государственного бюджета, внебюджетных фондов, средств предприятий и некоммерческих организаций, относятся к нерыночным услугам.

Производство и использование ВВП оцениваются в текущих рыночных ценах. Нерыночные товары и услуги оцениваются с использованием рыночной цены подобных товаров и услуг, реализуемых на рынке, или по затратам на производство, если рыночная цена отсутствует.

Все показатели в текущих ценах, в том числе показатели изменения запасов материальных оборотных средств и потребления основного капитала, исчисляются в средних ценах рассматриваемого периода.

Переоценка в сопоставимые цены проводится как по произведенному валовому внутреннему продукту, так и по показателям его использования.

С учетом специфических условий развития российской экономики, высокой инфляции и недостатка первичной информации переоценка показателей производства ВВП в сопоставимые цены осуществляется с использованием метода прямого дефлятирования (переоценка добавленной стоимости отраслей с использованием индекса цен выпуска каждой отрасли) или метода экстраполяции базисного уровня добавленной стоимости отрасли по каким-либо индексам физического объема или натуральным индикаторам.

10.2. Основные показатели СНС и методы их расчета

Показатели СНС образуют единую взаимосвязанную систему, в которой центральная роль принадлежит валовому внутреннему продукту (ВВП), определяющему конечный результат функционирования экономики. В следующем параграфе будут показаны способы расчета ВВП.

Валовой выпуск товаров и услуг (ВВ) представляет собой суммарную стоимость товаров и услуг, являющихся результатом производственной деятельности единиц — резидентов экономики в от-

четном периоде. Выпуск оценивается на основе данных о стоимости реализованной продукции, изменений запасов готовой продукции и стоимости незавершенного производства.

Основным принципом оценки рыночного выпуска товаров и услуг является использование рыночных цен, преобладающих в период, к которому относится производство продукции. Изменение запасов готовой продукции и незавершенного производства определяется как разница между поступлениями в запасы и изъятиями из них в оценке по ценам, действующим соответственно в момент их поступления или изъятия.

Нерыночные услуги в большинстве отраслей оцениваются по фактическим текущим расходам на оказание этих услуг. К текущим расходам относятся: материальные затраты; оплата услуг; потребленных в процессе производства; расходы на заработную плату и др. Капитальные затраты, в том числе затраты на капитальный ремонт, к текущим затратам не относятся.

По некоторым видам институциональных единиц принят особый порядок определения выпуска. Так, для страховых организаций выпуск — это разница между страховыми премиями, полученными страховыми организациями по всем видам страхования, плюс чистый доход от инвестирования технических резервов страхования, минус страховые возмещения по всем видам страхования и изменение технических резервов страхования (скорректированное на изменение их стоимости в результате изменения цен).

Выпуск банковских услуг состоит из двух частей: непосредственной оплаты услуг банков (за ведение счетов и т.д.) и косвенно измеряемых услуг финансового посредничества, определяемых как разница между процентами, полученными банками за предоставленные кредиты, и процентами, выплаченными за полученные кредиты.

Промежуточное потребление (ПП) равно стоимости товаров и услуг, которые трансформируются или полностью потребляются в отчетном периоде в процессе производства. Потребление основного капитала не входит в состав промежуточного потребления. В него включается отдельной позицией потребление косвенно измеряемых услуг финансового посредничества (банков).

Валовая добавленная стоимость (ВДС) исчисляется по данным счета производства как разность между валовым выпуском товаров и услуг и промежуточным потреблением. Термин «валовая» указывает на то, что показатель включает потребленную в процессе производства стоимость основного капитала.

Порядок расчета показателя можно представить формулой

$$\text{ВДС} = \text{ВВ} - \text{ПП}.$$

Чистые налоги на продукты и на импорт. Размер налогов на продукты прямо зависит от стоимости произведенной продукции и оказанных услуг. К налогам на продукты относятся: налог на добавленную стоимость; налог с продаж; акцизы и др. Налоги на импорт — это налоги на импортируемые товары и услуги. Термин «чистые» означает, что налоги показаны за вычетом соответствующих субсидий на продукты и на импорт. Субсидии — текущие некомпенсируемые выплаты из государственного бюджета предприятиям, предоставляемые при условии производства ими определенного вида товаров и услуг.

Оплата труда наемных работников определяется суммой всех вознаграждений в денежной или натуральной формах, выплачиваемых работодателями наемным работникам за работу, выполненную в течение отчетного периода. Оплата труда наемных работников учитывается на основе начисленных сумм и включает в себя фактические и условно исчисленные отчисления на социальное страхование (включая государственный пенсионный фонд, фонд занятости, фонд социального страхования), налоги на доходы и некоторые другие выплаты.

Другие налоги на производство состоят из всех налогов, которыми облагаются производящие единицы в связи с производством или использованием факторов производства, кроме налогов на продукты. Размер таких налогов прямо не зависит от объема и рентабельности производства. К другим налогам на производство относятся: налог на рабочую силу, участвующую в процессе производства; периодические налоги на землю, здания и сооружения, используемые в производстве; налог на основные фонды; предпринимательские и профессиональные лицензии; гербовые сборы и т.п. Другие налоги на производство не включают любые налоги на прибыль или иные доходы, получаемые институциональной единицей.

Валовая (чистая) прибыль и валовые (чистые) смешанные доходы представляют собой ту часть добавленной стоимости, которая остается у производителей после вычета расходов, связанных с оплатой труда наемных работников, и чистых налогов на производство и на импорт. Эта статья измеряет прибыль (или убыток), полученную от производства, до учета доходов от собственности. Чистая прибыль представлена валовой прибылью за вычетом потребления основного капитала.

Потребление основного капитала представляет собой уменьшение стоимости основного капитала в течение отчетного периода в результате его физического и морального износа и случайных повреждений.

Доходы от собственности включают доходы, получаемые или выплачиваемые институциональными единицами в связи с предоставлением в пользование финансовых активов, земли и других нефинансовых непроизведенных активов (недра и другие природные активы, патенты, лицензии и т.п.).

Сальдо первичных доходов (СПД) характеризует доходы, образующиеся у институциональных единиц-резидентов в результате их участия в производстве и от собственности. Оно определяется из счета распределения первичных доходов как разница между всеми первичными доходами, полученными и выплаченными единицами-резидентами:

$$\text{СПД} = \text{ВП} + \text{Н} - \text{С} + \text{ЧНИ} + \text{ДСП} - \text{ДСВ},$$

где ВП — валовая прибыль, определяемая по счету образования доходов как ВДС — ОТ — ЧНП (ОТ — оплата труда наемных работников, ЧНП — другие чистые налоги на производство);

ДСП — доходы от собственности полученные;

ДСВ — доходы от собственности выплаченные.

На уровне экономики в целом сальдо первичных доходов, определенных на валовой основе, т.е. до вычета потребления основного капитала, равно *валовому национальному доходу (ВНД)*. Под валовым национальным доходом понимается сумма первичных доходов единиц-резидентов. Количественно ВНД отличается от валового внутреннего продукта (ВВП) на величину чистого дохода (ЧД), полученного от операций из-за границы.

Сальдо первичных доходов, определенных на чистой основе, т.е. за вычетом потребления основного капитала, равно *чистому национальному доходу (ЧНД)*.

Трансферт представляет собой операцию, в которой одна институциональная единица предоставляет товар, услугу или актив (финансовый или нефинансовый) другой единице, не получая взамен от нее возмещения в виде товара, услуги или актива. Различают текущие и капитальные трансферты. Они могут производиться в денежной и натуральной форме.

Текущие трансферты включают следующие основные виды: текущие налоги на доходы, богатство и т.п., отчисления на социальное страхование, социальные пособия, добровольные взносы и подарки, не имеющие капитального характера, штрафы и т.д.

Капитальные трансферты представляют собой безвозмездную передачу права собственности на активы (кроме наличных денег и материальных оборотных средств) или средств для их приобретения от одной институциональной единицы к другой. Капитальные

трансферты обычно являются одновременными и значительными по величине операциями, связанными с приобретением или выбытием активов у участников операции. Они включают налоги на капитал, инвестиционные субсидии, прочие капитальные трансферты.

Валовой располагаемый доход (ВДР) представляет собой доход, которым институциональная единица располагает для конечного потребления и сбережения. Он вычисляется по данным счета вторичного распределения доходов и равен сальдо первичных доходов (СПД), минус доходы, выплаченные в качестве текущих трансфертов (ТТВ), плюс полученные текущие трансферты (ТТП):

$$\text{ВДР} = \text{СПД} + \text{ТТП} - \text{ТТВ}.$$

Сумма располагаемых доходов всех институциональных единиц резидентов равна **валовому национальному располагаемому доходу**.

На стадии использования валовой внутренней продукт рассчитывается как сумма конечного потребления товаров и услуг, валового накопления и чистого (за вычетом импорта) экспорта.

Конечное потребление (КП) складывается из расходов на конечное потребление домашних хозяйств, расходов на конечное потребление государственных учреждений, удовлетворяющих индивидуальные и коллективные потребности домашних хозяйств и общества в целом, а также расходов на конечное потребление некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства. Такая группировка показывает, кто финансирует расходы на конечное потребление.

Валовое сбережение (ВС) — разность между валовым располагаемым доходом (ВДР) и конечным потреблением товаров и услуг. Определяется из счета использования располагаемого дохода:

$$\text{ВС} = \text{ВДР} - \text{КП}.$$

Валовое накопление (ВН) по экономике в целом показывает чистое приобретение резидентными единицами товаров и услуг, произведенных в текущем периоде или поступивших по импорту, но не потребленных в нем. Валовое накопление включает валовое накопление основного капитала, изменение запасов материальных оборотных средств и чистое приобретение ценностей.

Валовое накопление основного капитала представляет собой вложение резидентными единицами средств в объекты основного капитала для создания нового дохода в будущем путем использования их в производстве. Валовое накопление основного капитала включает следующие компоненты: приобретение, за вычетом выбытия, новых и существующих основных фондов; затраты на улучшение

непроизведенных материальных активов; расходы в связи с передачей права собственности на непроизведенные активы.

Изменение запасов материальных оборотных средств включает изменение производственных запасов, незавершенного производства, готовой продукции и товаров для перепродажи. Изменение стоимости запасов в течение данного периода рассчитывается как разность между стоимостью запасов на конец и на начало периода, оцененных в средних рыночных ценах рассматриваемого периода для устранения влияния изменения цен.

Чистое приобретение ценностей — стоимость покупок за вычетом продаж ценностей, приобретаемых как средство сохранения стоимости: драгоценных металлов и камней, антикварных изделий, коллекций и других произведений изобразительного искусства.

Чистый экспорт рассчитывается во внутренних ценах как разница между экспортом и импортом и включает в себя оборот российской торговли с зарубежными странами, включая страны СНГ.

Особым направлением использования накопленных средств и активов является *чистое приобретение нефинансовых непроизведенных активов*, включающее покупку земель, недр, объектов интеллектуальной собственности и др.

Чистое кредитование или чистое заимствование определяется как превышение (или дефицит) источников финансирования по сравнению с расходами на чистое приобретение нефинансовых активов.

Показатели СНС, являющиеся структурными элементами единой системы взаимосвязанных показателей, важны как основные индикаторы состояния экономики страны, отрасли, региона. Так, разрабатываемые показатели структуры и динамики ВДС в разрезе отраслей позволяют выявить основные закономерности изменения отраслевой структуры ВДС, происшедшие в период экономических реформ:

- сокращение доли всех отраслей, производящих товары (промышленности, строительства, сельского хозяйства);
- сокращение в объеме выпуска удельного веса вооружений и военной техники, что сузило материальную базу технического перевооружения российской армии и подорвало развитие наукоемких отраслей с применением высоких технологий;
- рост доли отраслей сферы услуг;
- рост доли сырьевого сектора экономики;
- рост доли сферы услуг при сокращении доли отраслей, производящих товары. Эта тенденция принципиально отличается от западной модели, где удельный вес доли услуг в экономике

происходит на фоне роста объемов выпуска товаров. В России рост доли услуг связан с частичной заменой ранее бесплатных для населения услуг в сфере образования, санаторно-курортного лечения и здравоохранения на платные;

- рост доли торговли и услуг в значительной мере обусловлен перераспределением стоимости, созданной в промышленности и сельском хозяйстве, в пользу таких сфер, как транспорт, торговля, посредническая деятельность.

Значительную роль в экономико-статистическом анализе играют *относительные макроэкономические показатели*: ВВП на душу населения, ВРП на душу населения, производство ВВП на 1 рубль основного капитала и др.

Совершенствование информационной базы расчетов показателей СНС осуществляется по следующим направлениям: обновление статистического регистра хозяйствующих субъектов; внедрение и модификация выборочных методов сбора данных о деятельности предприятий; унификация форм статистической отчетности; внедрение международных стандартов и классификаторов. Проблемы, возникающие на этом пути, могут быть связаны с: разными сроками реформирования отдельных элементов статистической системы, что сопровождается временной несогласованностью методик; несвоевременными изменениями в нормативно-законодательной базе; недостаточным использованием приема предварительных экспериментальных расчетов и пилотных (пробных, экспериментальных) обследований.

10.3. Валовой внутренний продукт и методы его расчета

Показатель объема валового внутреннего продукта вычисляется ежегодно тремя способами:

- 1) производственным методом — по стадиям производства;
- 2) распределительным методом — по стадиям образования первичных доходов;
- 3) по элементам конечного использования — на стадии конечного использования.

При расчете *по производственному методу* ВВП определяется на основе счета «Производство» как разность между валовым выпуском товаров и услуг и промежуточным потреблением:

$$\text{ВВП} = \text{ВВ} - \text{ПП}.$$

Преимуществом этого метода является возможность определить роль каждого сектора экономики в создании конечного продукта. Производственный метод расчета ВВП составляет также основу для оценки вклада каждой отрасли экономики в производство конечного продукта.

Валовой внутренний продукт рассчитывается *по распределительному методу* на основе данных счета «Образование доходов» как сумма оплаты труда наемных работников (ОТ), налогов на производство и импорт (НПИ), валовой прибыли экономики и валовых смешанных доходов (ВП), за вычетом субсидий на производство и импорт (СПИ):

$$\text{ВВП} = \text{ОТ} + \text{НПИ} + \text{ВП} - \text{СПИ}.$$

При расчете ВВП по распределительному методу имеется возможность определить объем и долю первичных доходов, полученных хозяйствующими единицами различных типов. Этот метод имеет ограниченную сферу применения на практике.

ВВП, рассчитанный по элементам конечного потребления на основе счета «Использование доходов», характеризует структуру его использования и определяется как сумма расходов на конечное использование в трех формах: конечное потребление (КП); валовое накопление (ВН) и чистый экспорт товаров и услуг (Э – И). В составе расходов на конечное потребление представлены: расходы домашних хозяйств, расходы государственных учреждений и расходы некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства:

$$\text{ВВП} = \text{КП} + \text{ВН} + (\text{Э} - \text{И}).$$

Валовое накопление (ВН) в этой схеме представлено накоплением основных фондов, изменением запасов материальных оборотных средств и чистым приобретением ценностей. Последнее представляет разность между покупкой и продажей ювелирных изделий, произведений искусства, антиквариата и других ценностей, не предназначенных для использования в производственных целях.

Теоретически все три способа расчета должны дать единое значение объема ВВП. Однако на практике имеет место расхождение результатов расчетов, которое обусловлено:

- несовершенством используемого методического аппарата;
- несопоставимостью информации, получаемой на отдельных этапах выполнения расчетов;
- наличием теневого сектора экономики.

Расхождение между величинами ВВП, полученными при разных способах расчета, фиксируется специальным показателем «статистическое расхождение». По результатам расчета ВВП разными ме-

тодами в аналитических целях определяется структура ВВП (в % к итогу). С целью изучения динамики структуры ВВП вычисляют показатели изменения структуры: линейный и квадратический коэффициенты абсолютных структурных сдвигов и индекс структурных различий, порядок расчета которых представлен в соответствующем разделе теории статистики.

Валовой внутренний продукт рассчитывается в текущих рыночных ценах, включая чистые налоги на продукты и на импорт.

Статистика располагает методическим аппаратом, позволяющим исследовать *источники роста ВВП*, такие, как расширение производства, рост производительности труда и уровня фондоотдачи, обновление основных фондов и др.

Динамика ВВП как основного макроэкономического показателя характеризуется в СНС индексами физического объема в ценах конечного потребления и индексами валовой добавленной стоимости в основных ценах. При этом производится пересчет в постоянные цены, за которые принимаются цены какого-либо прошлого периода, принимаемые за базисные.

Темпы изменения и территориальные пропорции производства ВВП анализируются по субъектам Российской Федерации на базе показателя валового регионального продукта.

Все большее развитие получает *региональная статистика*, включающая ряд макроэкономических показателей: валовой региональный продукт; фактическое конечное потребление домашних хозяйств на территории региона; валовое накопление основного капитала; показатели счета образования доходов. Производятся расчеты ВРП производственным методом, определяются индексы физического объема ВРП. Расчеты ВРП осуществляются ежегодно. Для характеристики развития хозяйства регионов используется показатель темпа изменения объемов производства в базовых отраслях экономики.

Суммарный ВРП по всем регионам меньше ВВП по стране в целом на величину элементов, которые могут быть определены только для федерального уровня и не распределяются по регионам. К перечню таких элементов относится добавленная стоимость внешней торговли, услуг финансового посредничества, отраслей, оказывающих коллективные нерыночные услуги, чистые налоги на продукты.

Общими методологическими положениями по расчету ВРП предусматривается, что расчет производится в годовом, квартальном и месячном режимах. Расчеты в месячном режиме носят оперативный характер и предназначены в основном для определения общей тенденции развития экономики региона. Методологически

расчет выпуска, промежуточного потребления и валовой добавленной стоимости осуществляется по той же принципиальной схеме, что и на федеральном уровне. В годовых, квартальных и месячных расчетах ВРП используются следующие типы информации:

- прямая информация, представляющая собой полные или частичные данные об объеме или динамике рассчитываемого показателя. Например, ф. № П-1 «Сведения о производстве и отгрузке товаров и услуг» содержит сведения об объеме и динамике продукции отрасли. Информация, полученная из отчета, должна быть досчитана до полного круга с учетом деятельности малых предприятий, продукции домашних хозяйств и неформальной экономики;
- косвенная информация, представляющая собой данные об объеме или динамике показателя, позволяющего судить об изменениях рассчитываемого показателя. Например, изменение численности обслуживаемых лиц является косвенной информацией для определения динамики объема предоставляемых услуг;
- при отсутствии прямой или косвенной информации используются экспертные оценки возможного изменения показателя, которые могут быть получены исходя из тенденции, сложившейся за предыдущие периоды, на основе выборочного обследования мнений о таком изменении (например, путем опроса бухгалтеров предприятий о тенденции изменения затрат на капитальный ремонт или на основе собственного мнения лиц, проводящих оценки).

Годовые, квартальные и месячные расчеты ВРП как суммы добавленных стоимостей отраслей осуществляются по одной схеме. Добавленная стоимость отрасли определяется как разность между стоимостью произведенных в отчетном периоде товаров и услуг (выпуском) и стоимостью товаров и услуг, потребленных в том же периоде в процессе производства (промежуточным потреблением).

Для оценки рыночного выпуска товаров и услуг применяются два вида цен:

1) *цена производителя* — цена, получаемая производителем за единицу товара или услуги, включая подлежащие уплате налоги на продукты (кроме налога на добавленную стоимость, акциза и налога на импорт) и исключая подлежащие получению субсидии на продукты и на импорт;

2) *основная цена* — цена, получаемая производителем за единицу товара или услуги, исключая любые подлежащие уплате налоги на продукты и включая субсидии на продукты (кроме субсидий на импорт).

Рыночный выпуск по отраслям экономики оценивается в основных ценах. Если на основе отчетности данные о выпуске пред-

ставлены в ценах производителя, то для оценки его в основных ценах необходима следующая корректировка: выпуск в ценах производителя минус налоги на продукты, включенные в цену производителя, плюс субсидии на продукты.

Расчет ВРП осуществляется в несколько этапов:

- 1) выполнение расчетов территориальными органами государственной статистики;
- 2) проверка этих расчетов на федеральном уровне;
- 3) их согласование с итогами расчета ВВП;
- 4) формирование окончательных значений показателей ВРП и согласование с территориальными органами государственной статистики;
- 5) утверждение показателей ВРП.

При выполнении всех этапов расчетов используются комплексы электронной обработки данных. Важность точного определения ВРП определяется тем, что на его основе распределяются средства Фонда финансовой поддержки субъектов Российской Федерации и рассчитываются валовые налоговые ресурсы бюджета.

В каждом субъекте Федерации определяются региональные показатели системы национальных счетов. Например, за 2002 г. по Санкт-Петербургу в СНС представлены следующие наиболее важные характеристики валового регионального продукта (ВРП) и фактического конечного потребления домашних хозяйств (табл. 10.10).

Т а б л и ц а 10.10
Основные характеристики экономики Санкт-Петербурга в 2002 г.*

ВРП, млн руб	367 804
В том числе:	
1. Производство товаров	129 657
2. Производство услуг, из них	207 571
2.1. рыночные услуги	180 320
2.2. нерыночные услуги	27 251
3. Чистые налоги на продукты	30 576
ВРП в расчете на душу населения, руб.	79 727
Удельный вес ВРП в суммарном ВРП РФ, %	3,9
Фактическое конечное потребление домашних хозяйств, млн руб.	235 593
В том числе за счет:	
расходов домашних хозяйств	200 423
социальных трансфертов в натуральной форме	35 170
Фактическое конечное потребление домашних хозяйств в расчете на душу населения, руб.	51 068
Фактическое потребление домашних хозяйств в ВРП, %	64,1

* Источник: Санкт-Петербург в 2003 году. Статистический ежегодник. Петербург. 2004. С. 142—143.

Эти показатели дают возможность проводить сравнительный анализ по регионам страны, группировать регионы, определять структуру ВРП и тенденции.

10.4. Понятие и методы оценки национального богатства

Под национальным богатством понимается совокупность ресурсов страны, предназначенных к использованию в производственном процессе и для жизнеобеспечения населения. Национальным богатством страны называют также совокупную стоимость всех экономических активов, понимая под ними совокупность экономических объектов (финансовых и нефинансовых) в рыночных ценах, находящихся в собственности, владении и пользовании институциональных единиц и обеспечивающих им получение определенных выгод. Важнейшей частью национального богатства страны являются основные фонды.

Национальное богатство включает множество разнообразных элементов, классифицируемых по ряду признаков и учитываемых в натуральных единицах или в денежном измерении. Основной является многомерная классификация, принятая в СНС и согласованная с соответствующими международными стандартами. В ней используются следующие классификационные признаки.

1. Разграничение финансовых и нефинансовых активов (нефинансовые активы — это объекты, находящиеся во владении институциональных единиц и приносящие им экономические выгоды. Финансовые активы состоят из финансовых обязательств других институциональных единиц, монетарного золота, специальных прав заимствования).

2. Разграничение произведенных и непроизведенных активов в пределах группы нефинансовых активов (произведенные нефинансовые активы являются продуктом производственных процессов. Непроизведенные нефинансовые активы не являются результатом производственных процессов).

3. Разграничение материальных и нематериальных активов, раздельно по произведенным и непроизведенным объектам.

4. Разграничение активов национального богатства по материально-вещественной форме и иным признакам.

С учетом перечисленных классификационных признаков выделяются следующие группы активов:

А. Нефинансовые произведенные материальные активы:

- основные фонды (здания, сооружения, машины, оборудование, выращиваемые активы в сельском хозяйстве и др.);
- запасы материальных оборотных средств (производственные запасы — сырье, материалы, топливо, инструмент, корма и др.; незавершенное производство; готовая продукция; товары, предназначенные для перепродажи; материальные резервы);
- ценности (дорогостоящие товары длительного пользования — драгоценные металлы и камни, ювелирные изделия, произведения искусства и др.).

Справочно: потребительские товары длительного пользования (накопленное населением домашнее имущество).

Б. Нефинансовые произведенные нематериальные активы:

- затраты на разведку полезных ископаемых;
- программное обеспечение ЭВМ;
- оригинальные произведения развлекательного жанра, литературы и искусства;
- прочие нематериальные активы.

В. Нефинансовые непроизведенные материальные активы:

- земля;
- недра (разведанные залежи полезных ископаемых);
- невыращиваемые биологические ресурсы (флора, фауна — лес, дикие животные, рыба);
- водные ресурсы.

Г. Нефинансовые непроизведенные нематериальные активы (создаются вне процесса производства):

- патенты, авторские права, лицензии;
- договоры об аренде;
- «гудвилл» (репутация фирмы, деловые связи, торговые марки и т.п.);
- прочие нематериальные активы.

Д. Финансовые активы:

- монетарное золото (принадлежит руководящим кредитно-денежным учреждениям страны);
- специальные права заимствования (создаются Международным валютным фондом в качестве международного финансового актива);
- наличные деньги (находящиеся в обращении банкноты и монеты);

- депозиты (денежные средства, переданные на хранение банкам);
- ценные бумаги, кроме акций (облигации, векселя, долговые обязательства, депозитные сертификаты и др.);
- ссуды (финансовые инструменты, возникающие при передаче средств кредитором заемщику);
- акции и другие виды акционерного капитала (документы, подтверждающие участие в уставном капитале и право на получение дивиденда);
- страховые технические резервы (активы для держателей страховых полисов и обязательства для страховых компаний);
- другие счета дебиторов и кредиторов (торговые кредиты и др.).

Справочно: прямые иностранные инвестиции.

Теоретическая схема структуры национального богатства в практике статистического учета не реализуется в полном объеме. По части элементов национального богатства имеется информация в СНС, где оно обозначается термином «экономические активы», определяется в стоимостном выражении и обозначает элементы национального богатства. При характеристике динамики физического объема национального богатства оно оценивается в сопоставимых ценах.

По данным Росстата, на начало 2003 г. национальное богатство России составляло 35 221 млрд руб., в том числе основные фонды, включая незавершенное производство, — 28 994 млрд, материальные оборотные средства — 2459 млрд, домашнее имущество — 3774 млрд руб.¹

Основное внимание уделяется анализу основных фондов как элементу национального богатства: дается характеристика их распределения по отраслям экономики по полной учетной стоимости; вычисляются индексы физического объема основных фондов по отраслям экономики в сопоставимых ценах; определяются коэффициенты обновления и выбытия основных фондов; исчисляются коэффициенты износа и коэффициенты годности основных фондов (см. табл. 10.11). Методы расчета этих показателей на макроуровне и на уровне предприятий не имеют принципиальных различий.

Природные богатства в отечественной статистке учитываются только в натуральном выражении. В составе природных ресурсов в Российской Федерации представлены:

1. Земельная площадь, на начало 2003 г., млн га — 1710.
2. Водные ресурсы, км³ в год (2002 г.) в реках — 4682.
3. Лесные ресурсы на начало 2003 г., млн га — 1179.
4. Общий запас древесины на начало 2003 г., млрд. м³ — 82.

¹ Россия в цифрах. М.: Росстат. 2004. С. 54.

Т а б л и ц а 10.11

**Динамика состояния основных фондов в Российской Федерации
за период 2000—2003 гг.**

<i>Показатели</i>	2000	2003
Основные фонды на начало года по полной учетной стоимости, млрд руб.	18 153	28 994
Индекс физического объема основных фондов в сопоставимых ценах, % к предыдущему году	100,4	100,9
Коэффициент обновления (ввода) основных фондов в сопоставимых ценах на конец года, % от общей стоимости основных фондов	1,4	1,9
Коэффициент выбытия (ликвидации) основных фондов, % от общей стоимости основных фондов на начало года	1,0	1,1
Коэффициент износа основных фондов на начало года, %	39,4	44,1

Всемирный банк в 1997 г., разрабатывая новую концепцию национального богатства, предложил ввести расширенное понятие национального богатства, включив в него такой элемент, как человеческий капитал. Была предложена методика денежной оценки всех элементов национального богатства.

Тесты

1. Первой стадией воспроизводственного процесса является:

- а) первичное распределение доходов;
- б) стадия производства;
- в) конечное потребление.

2. Сбалансированность двух частей счета — «Использование» и «Ресурсы» — обеспечивается при помощи статьи:

- а) «Промежуточное потребление»;
- б) «Изменение запасов материальных оборотных средств»;
- в) «Статистическое расхождение».

3. Полный набор счетов составляется:

- а) только для экономики в целом;
- б) только для каждого сектора экономики;
- в) для экономики в целом и для каждого сектора экономики.

4. Под промежуточным потреблением понимается:

- а) стоимость товаров и услуг, которые трансформируются или полностью потребляются в отчетном периоде в процессе производства;
- б) стоимость товаров и услуг, которые трансформируются или полностью потребляются в отчетном периоде в процессе производства, а также потребление основного капитала;

в) стоимость товаров и услуг, потребленных в интервале между двумя рассматриваемыми датами.

5. Валовая добавленная стоимость может быть определена как разность между:

- а) выпуском товаров и услуг и промежуточным потреблением;
- б) выпуском товаров и услуг и налогами на производство и импорт;
- в) выпуском товаров и услуг и оплатой труда наемных работников.

6. При расчете ВВП по стадиям производства применяется способ расчета, называемый:

- а) производственным методом;
- б) распределительным методом;
- в) расчетом по элементам конечного использования.

7. При расчете ВВП по стадиям конечного использования применяется способ расчета, называемый:

- а) производственным методом;
- б) распределительным методом;
- в) расчетом по элементам конечного использования.

8. При расчете ВВП по стадиям образования первичных доходов применяется способ расчета, называемый:

- а) производственным методом;
- б) распределительным методом;
- в) расчетом по элементам конечного использования.

9. Если задачей экономико-статистического анализа является определение роли каждого сектора экономики в создании конечного продукта, то следует производить расчет ВВП:

- а) распределительным методом;
- б) производственным методом;
- в) по элементам конечного использования.

10. Суммарный объем валового регионального продукта по всем регионам...

- а) равен объему валового внутреннего продукта;
- б) меньше объема валового внутреннего продукта;
- в) больше объема валового внутреннего продукта.

Глава 11

Статистика населения и рынка труда

11.1. Источники информации

Статистика располагает двумя основными источниками данных о населении и трудовом потенциале страны:

1) материалами текущей регистрации актов гражданского состояния в органах ЗАГС, в которых представлена информация о демографических событиях — рождениях, браках, разводах, смерти и текущей регистрации в паспортных столах прибывших и выбывших;

2) данными всероссийских переписей населения, проводимых обычно один раз в десять лет и содержащими сведения о каждом лице и каждом домохозяйстве, включая такие характеристики, как пол, возраст, брачное состояние, образование, источник средств существования, национальность, вид занятия, продолжительность проживания на данной территории и др.

Кроме того, проводятся всероссийские и региональные специальные выборочные обследования с целью получения данных для углубленного анализа актуальных демографических и социальных проблем. Исследуются, например, демографические установки населения по вопросам рождаемости и миграции, причины возникновения в России в 1990-е годы тенденции сверхсмертности населения в трудоспособном возрасте, причины и демографические последствия распространения официально не зарегистрированных брачных союзов, каналы перемещения и состав контингентов нелегальных мигрантов и др.

Новым источником информации о населении и трудовом потенциале страны станет Государственный автоматизированный регистр населения (ГАРН). В некоторых европейских странах такие регистры уже созданы. В России осуществляются методологические разработки с целью подготовки к введению ГАРН.

Данные о трудовом потенциале и рынке труда получают из материалов переписей населения, статистической отчетности предприятий, из материалов служб занятости населения, из данных специальных выборочных обследований рынка труда.

Источниками информации об уровне и качестве жизни населения являются: определяемый в системе национальных счетов показатель расходов на конечное потребление домашних хозяйств; материалы отчетности организаций, осуществляющих свою деятельность в сфере розничной торговли и услуг населению; материалы выборочных обследований бюджетов домашних хозяйств.

Существует ряд особенностей формирования информационной базы социально-демографической статистики.

1. Ограниченная возможность получения данных из наиболее экономичного источника — статистической отчетности организаций.

2. Необходимость проведения специальных ресурсоемких обследований для восполнения дефицита информации — переписей населения и ряда выборочных обследований.

3. Неравномерность информационного обеспечения во времени — по мере отдаления от даты последней всероссийской переписи населения круг демографических показателей, которые могут быть вычислены, сужается; достоверность ряда характеристик снижается.

4. При расчете многих относительных величин используются исходные данные, получаемые из разных источников, что требует контроля за их сопоставимостью.

5. Специфика исходных данных и задач исследования требует модификации общестатистических методов, в частности построения вероятностных моделей (таблицы смертности и продолжительности жизни, прогноз методом возрастных передвижек и др.).

Численность населения и его возрастно-половой состав на межпереписные годы по стране и регионам определяется с учетом естественного и механического прироста:

$$S_1 = S_0 + N - M + П - В,$$

где S_1 , S_0 — численность населения на начало и на конец года;

N и M — число родившихся и число умерших за год;

$П$ и $В$ — число прибывших и число выбывших за год.

Например, чтобы рассчитать численность населения Санкт-Петербурга на начало 2004 г., используются следующие данные: численность населения на начало 2003 г. составила 4656,5 тыс. человек. В течение 2003 г. в городе родилось 40,2 тыс. человек, умерло 77,6 тыс., прибыло 44,8 тыс., выбыло 40,4 тыс. человек.

Численность населения города на начало 2004 г. составила:

$$4656,5 + 40,2 - 77,6 + 44,8 - 40,4 = 4623,5 \text{ тыс. человек.}$$

Такие расчеты выполняются ежегодно по стране и каждой административно-территориальной единице.

11.2. Характеристики численности, состава и территориального размещения населения

Информация о населении необходима для оценки демографической ситуации в стране и регионах, для расчета многих социально-

экономических показателей, разработки прогнозов, целевых программ, стратегических планов экономического развития. Принятие решений местными и федеральными органами власти опирается наряду с другими материалами на данные о населении. Столь обширная область применения демографической информации вполне объяснима — население является как производителем, так и конечным потребителем производимых благ и услуг.

Численность населения регистрируется на начало месяца, квартала, года. При расчете ряда демографических коэффициентов и относительных макроэкономических показателей используются данные о средней численности населения за год или иной период времени. Для их расчета применяются, как обычно по моментным рядам динамики, средняя арифметическая взвешенная и ее частный вариант — средняя хронологическая.

$$\bar{S} = \frac{S_n + S_k}{2}$$

$$\bar{S} = \frac{\sum S_i \cdot t_i}{\sum t_i}$$

$$\bar{S} = \frac{0,5 \cdot S_1 + S_2 + \dots + S_{n-1} + 0,5 \cdot S_n}{n-1}$$

Систематически рассчитываются показатели динамики численности населения — абсолютный прирост и темпы роста за каждый год и в среднем за определенный период, что позволяет отслеживать изменения демографического потенциала страны.

Наглядное представление о динамике численности населения за более длительные периоды дают графики.

Территориальное размещение населения характеризуется абсолютными и относительными показателями численности жителей по субъектам Российской Федерации, крупным городам, муниципальным образованиям, по городским и сельским населенным пунктам. Проводятся группировки населенных пунктов по численности жителей.

Важнейшей характеристикой является показатель доли городского населения, который в России за период 1990—2003 гг. стабилизировался на уровне 73—74%. Однако по разным регионам страны наблюдаются существенные различия. По данным на конец 2003 г. доля городского населения составляла в Северо-Западном федеральном округе 82%, в Центральном — 80%, в Южном — только 57%, в Республике Дагестан — 43%.

Состав населения по демографическим, социальным, экономическим и этническим признакам определяется по данным переписей населения с использованием специально разработанных схем

группировки. Официальная публикация итогов Всероссийской переписи населения 2002 г. включает следующие 14 томов, в которых представлены группировки населения по ряду признаков.

1. Численность и размещение населения.
2. Возрастно-половой состав и состояние в браке.
3. Образование.
4. Национальный состав и владение языками, гражданство.
5. Источники средств существования.
6. Численность и состав домохозяйств.
7. Экономически активное и экономически неактивное население.
8. Занятое население по видам экономической деятельности.
9. Занятое население.
10. Продолжительность проживания в месте постоянного жительства.
11. Жилищные условия населения.
12. Рождаемость.
13. Коренные малые народы России.
14. Сводный том.

Основным приемом, используемым при разработке итогов переписи, является метод группировок. Так, при группировке населения в возрасте от 16 лет и старше по уровню образования используется следующая шкала.

1. Профессиональное образование:
 - 1.1. послевузовское;
 - 1.2. высшее;
 - 1.3. неполное высшее;
 - 1.4. среднее;
 - 1.5. начальное.
2. Общее образование:
 - 2.1. среднее полное;
 - 2.2. основное;
 - 2.3. начальное.
3. Не имеют начального общего образования:
 - 3.1. в том числе неграмотные.

Итоги переписи 2002 г. показали, что в России среди русского населения в возрасте 16 лет и старше только 0,4% лиц являются неграмотными.

Относительными характеристиками уровня образования являются показатели численности лиц с определенным уровнем образования в расчете на 1000 человек населения.

Широко практикуется построение комбинационных группировок. Так, данные о национальности представлены в сочетании с признаками: пол и возраст; пол и состояние в браке; возраст и образование и др.

Возрастно-половой состав населения как наиболее важная характеристика состава населения определяется не только по материалам переписи населения, но и расчетным путем на каждый год межпереписного периода.

Наглядную характеристику возрастно-полового состава населения дают специальные графики, называемые возрастно-половыми пирамидами (см. рис. 11.1). Как видно из приведенного графика, по Санкт-Петербургу по состоянию на начало 2004 г. в составе населения резко пониженной является доля детей моложе десяти лет, что обусловлено устойчивой тенденцией падения рождаемости и постарения населения. Вместе с тем можно предположить, что пик падения рождаемости миновал, так как в последние 4 года происходит некоторый рост числа рождений.

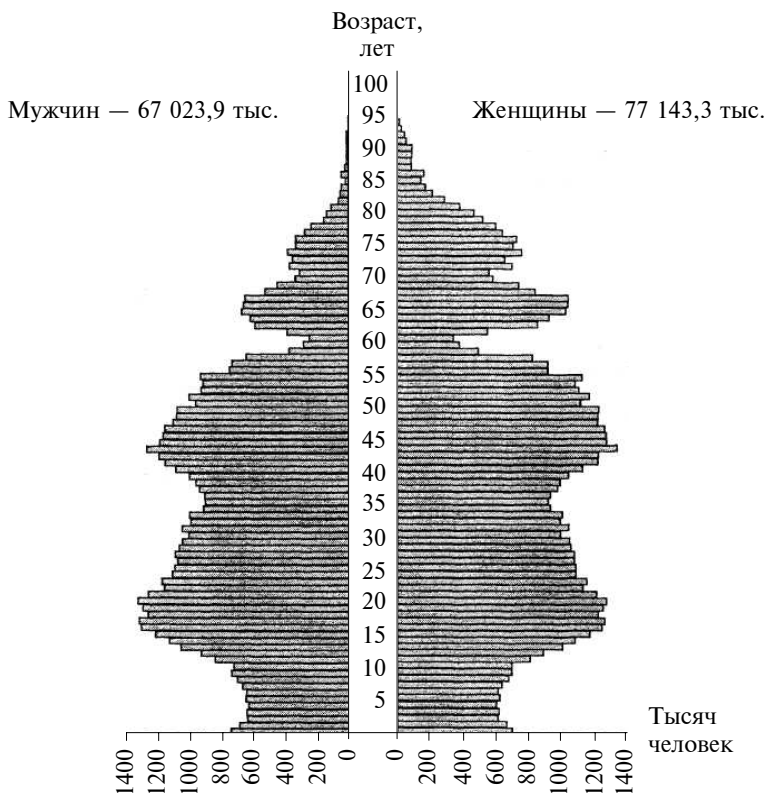


Рис. 11.1. Возрастно-половая пирамида Санкт-Петербурга на 1 января 2004 г.

На графике четко прослеживается глобальная тенденция — повышение доли женского населения по мере перехода к старшим возрастным группам. Отчетливо выражено последствие дефицита рождений в годы Второй мировой войны — малая численность населения в возрастах, близких к 60 годам.

Обобщающими показателями возрастно-полового состава населения являются:

- 1) число женщин, приходящихся на 1000 мужчин;
- 2) средний возраст жителей страны, средний возраст лиц трудоспособного возраста;
- 3) доля лиц моложе трудоспособного, трудоспособного и старше трудоспособного возраста;
- 4) коэффициенты демографической нагрузки на лиц трудоспособного возраста.

Коэффициенты демографической нагрузки определяются следующим образом.

Общий коэффициент демографической нагрузки:

$$K_{\text{дно}} = \frac{S_{\text{до}15} + S_{55(60)+}}{S_{15-54(59)}}.$$

Коэффициент нагрузки детьми:

$$K_{\text{днд}} = \frac{S_{\text{до}15}}{S_{15-54(59)}}.$$

Коэффициент нагрузки лицами старшего возраста:

$$K_{\text{днс}} = \frac{S_{55(60)+}}{S_{15-54(59)}}.$$

По итогам переписей населения определяются численность и состав семей и домохозяйств. Семей в статистике считается совместно проживающая и ведущая общее домашнее хозяйство группа лиц, объединенных родством или свойством. Домохозяйствами являются один или несколько совместно проживающих лиц, ведущих общее домашнее хозяйство. Вычисляется средний размер семей и домохозяйств, производится их группировка по числу членов, по демографическим типам и по другим признакам.

11.3. Статистика естественного и механического движения населения

Непрерывное возобновление поколений складывается из двух взаимосвязанных процессов естественного движения населения —

рождаемости и смертности, составляющих воспроизводство населения. Разные исторические эпохи и разные регионы современного мира отличаются особыми закономерностями воспроизводства населения.

Демографическое и экономическое воспроизводство взаимообусловлены и порождают ряд региональных и глобальных проблем. Если в одних странах из-за ограниченного естественного прироста населения возникает дефицит рабочей силы и нарастает процесс старения населения (страны Западной Европы, Россия и др.), то в других странах остро стоит проблема чрезмерно высокой рождаемости, бедности, безработицы (группа развивающихся стран). Происходит быстрый рост населения мира в целом, что приводит к обострению таких проблем, как увеличение антропогенной нагрузки на природную среду, сокращение запасов невозобновляемых природных ресурсов и др.

Чтобы отслеживать тенденции *воспроизводства населения* мира, каждой страны и ее регионов, вычисляется система показателей естественного движения населения. За основу принимаются *абсолютные показатели естественного движения населения*:

N — число родившихся за определенный период времени;

M — число умерших за период;

B — число заключенных браков за период;

R — число расторгнутых браков за период;

$N - M$ — естественный прирост (убыль) населения за период.

Эти данные выполняют две функции: используются для анализа масштабов демографических процессов и их динамики; служат базой для расчета демографических коэффициентов, определяющих интенсивность демографических процессов.

Демографические коэффициенты строятся по единой схеме: определяется число демографических событий определенного вида за год, приходящееся на одну тысячу человек населения. Единицей измерения является промилле, обозначаемое ‰.

Вычисляются следующие виды *коэффициентов рождаемости*.

1. *Общий коэффициент рождаемости*:

$$K_{po} = \frac{N}{S} \cdot 1000.$$

2. *Специальный коэффициент рождаемости*:

$$K_{pc} = \frac{N}{W_{15-49}} \cdot 1000.$$

3. *Возрастные коэффициенты рождаемости:*

$$K_{px} = \frac{N_x}{\bar{W}_x} \cdot 1000.$$

4. *Суммарный коэффициент рождаемости:*

$$K_{\text{р сум}} = \frac{\sum K_{px} \cdot i_x}{1000}.$$

В приведенных формулах приняты следующие обозначения:

N — число родившихся за год;

N_x — число родившихся за год у женщин в возрасте x лет;

\bar{S} — среднегодовая численность населения;

\bar{W}_{15-49} — среднегодовая численность женщин детородного возраста;

\bar{W}_x — численность женщин в возрасте x лет;

i_x — величина возрастного интервала x лет.

Взаимосвязь коэффициентов рождаемости выражается следующими соотношениями.

1. Общий коэффициент рождаемости равен произведению специального коэффициента рождаемости и доли женщин детородного возраста во всем населении:

$$K_{\text{po}} = K_{\text{pc}} \cdot \frac{\bar{W}_{15-49}}{\bar{S}}.$$

2. Специальный коэффициент рождаемости является средней арифметической взвешенной из возрастных коэффициентов рождаемости:

$$K_{\text{pc}} = \frac{\sum K_{px} \cdot \bar{W}_x}{\bar{W}_x}.$$

В качестве примера произведем расчет показателей рождаемости по Санкт-Петербургу за 2003 г. Имеются следующие исходные данные: среднегодовая численность населения — 4640,4 тыс. человек, среднегодовая численность женщин детородного возраста — 1296,6 тыс., в том числе женщин в возрасте 20—24 года — 191,2 тыс., число родившихся всего — 40,2 тыс., в том числе у женщин в возрасте 20—24 года — 12,74 тыс. человек

$$K_{\text{po}} = \frac{40,2}{4640,4} \cdot 1000 = 8,66\%;$$

$$K_{pc} = \frac{40,2}{1296,6} \cdot 1000 = 31,00\%;$$

$$K_{p20-24} = \frac{12,74}{191,2} \cdot 1000 = 66,63\%;$$

$$K_{po} = 31,0 \cdot \frac{1296,6}{4640,4} = 31,1 \cdot 0,2794 = 8,66\%.$$

Коэффициенты рождаемости вычисляются по отдельным группам населения: по городскому и сельскому населению; по группам женщин, состоящих и не состоящих в браке; по группам с разным образованием, разным социальным статусом, разных национальностей и т.д. Такие показатели называют *частными коэффициентами рождаемости*. По материалам специальных выборочных обследований изучаются репродуктивные установки населения и их мотивация.

При анализе *брачности и разводимости* вычисляются общие и возрастные коэффициенты дифференцированно по полу.

1. Общий коэффициент брачности:

$$K_{\sigma} = \frac{B}{S} \cdot 1000.$$

2. Коэффициент брачности мужчин в возрасте x лет:

$$K_{\sigma_{mx}} = \frac{B_{mx}}{S_{mx}} \cdot 1000.$$

3. Коэффициент разводимости:

$$K_p = \frac{R}{S} \cdot 1000.$$

4. Число разводов в расчете на 1000 браков:

$$K_{p/\sigma} = \frac{R}{B} \cdot 1000,$$

где B — число заключенных браков;

B_{mx} — число вступивших в брак мужчин в возрасте x ;

R — число расторгнутых браков.

Коэффициенты смертности представлены следующими видами.

Общий коэффициент смертности:

$$K_{co} = \frac{M}{S} \cdot 1000.$$

Возрастной коэффициент смертности:

$$K_{cx} = \frac{M_x}{S_x} \cdot 1000.$$

Коэффициент младенческой смертности:

$$K_{cm} = \left(\frac{M_{ot}}{N_t} + \frac{M_{o.(t-1)}}{N_{t-1}} \right) \cdot 1000,$$

где M_{ot} и $M_{o.(t-1)}$ — число умерших до года из поколения родившихся в данном году t и предыдущем году $t - 1$;

N_t и N_{t-1} — число родившихся в данном году t и в предыдущем году $t - 1$.

Коэффициент жизнениности В.Н. Покровского:

$$K_{ж} = \frac{N}{M} = \frac{K_{po}}{K_{co}}.$$

Коэффициенты смертности по причинам смерти:

$$K_{ci} = \frac{M_i}{S} \cdot 1000,$$

где M_i — число умерших от i -й причины.

Вероятность смерти:

$$q_x = \frac{M_x}{S_x} \cdot 1000.$$

Демографические коэффициенты многофункциональны по своему назначению и используются в целях: анализа демографической ситуации; прогнозирования численности и состава населения; разработки федеральных и региональных целевых программ социально-экономического развития и др. В табл. 11.1 приводятся в динамике некоторые демографические показатели по Российской Федерации.

Т а б л и ц а 11.1

Динамика основных показателей естественного движения населения в Российской Федерации

<i>Показатели</i>	<i>1990</i>	<i>2003</i>
1	2	3
Общий коэффициент рождаемости, ‰	13,4	10,2
Общий коэффициент смертности, ‰	11,2	16,4

Окончание табл. 11.1

1	2	3
Коэффициент естественного прироста, ‰	2,2	-6,2
Коэффициент младенческой смертности, ‰	17,4	12,4
Средняя ожидаемая продолжительность жизни, в том числе:	69,2	65,1
мужчин	63,8	58,8
женщин	74,3	70,0
Коэффициент брачности, ‰	8,9	7,6
Коэффициент разводимости, ‰	3,8	5,6
Число разводов на 1000 браков	424	732

Взаимосвязь коэффициентов смертности.

1. Общий коэффициент смертности равен средней арифметической взвешенной из возрастных коэффициентов смертности:

$$K_{co} = \frac{\sum K_{cx} \cdot \bar{S}_x}{\sum S_x}$$

2. Общий коэффициент смертности равен сумме коэффициентов смертности по причинам:

$$K_{co} = \sum K_{cj}$$

Воспроизводство населения характеризуется показателями брутто-воспроизводства ($K_{вб}$) и нетто-воспроизводства ($K_{вн}$):

$$K_{вб} = a \sum_{x=15}^{49} K_{px} \cdot i_x$$

$$K_{вн} = a \sum_{x=15}^{49} K_{px} \cdot P_x \cdot i_x$$

где a — доля девочек среди новорожденных;

P_x — возрастные коэффициенты дожития;

K_{px} — возрастные коэффициенты рождаемости;

i_x — возрастной интервал.

Коэффициент естественного прироста населения определяется как разность общего коэффициента рождаемости и общего коэффициента смертности:

$$K_{еп} = K_{po} - K_{co}$$

Миграция населения, т.е. смена места жительства, является механизмом территориального перераспределения населения между ре-

гионами страны и между странами. Основными *абсолютными показателями миграции* являются:

П — число прибывших на данную территорию;

В — число выбывших за пределы данной территории;

П + В — миграционный оборот;

П — В — механический прирост (убыль) населения, называемый также *чистой миграцией*.

Структура миграционных потоков определяется путем группировки мигрантов по полу, возрасту, семейно-брачному положению, по образованию, профессиям, причинам смены места жительства, по прежнему месту жительства, национальности и др. По каждому региону определяются численность прибывших, выбывших, миграционный прирост (убыль) населения.

На основе абсолютных показателей миграции вычисляются **коэффициенты миграции**.

Коэффициент миграционного оборота по прибытию:

$$K_{мп} = \frac{П}{S} \cdot 1000.$$

Коэффициент миграционного оборота по выбытию:

$$K_{мп} = \frac{В}{S} \cdot 1000.$$

Коэффициент миграционного оборота:

$$K_{мо} = \frac{П + В}{S} \cdot 1000.$$

Коэффициент миграционного прироста (убыли):

$$K_{мпр} = \frac{П - В}{S} \cdot 1000.$$

Определяется показатель средней продолжительности проживания мигрантов на территории прибытия. При более детальном анализе определяются миграционные планы населения и их мотивация.

Особым направлением анализа миграции является исследование *международной миграции* населения и рабочей силы, масштабы которой в мире имеют тенденцию к увеличению в соответствии с общим нарастанием интенсивности международного движения капиталов, товаров, труда, технологий, информации. Основными потоками международной миграции рабочей силы являются:

1) приток рабочей силы из развивающихся стран в экономически развитые страны;

- 2) перемещение рабочей силы между экономически развитыми странами;
- 3) перемещения рабочей силы между развивающимися странами;
- 4) «утечка мозгов» — приток высококвалифицированных специалистов в экономически развитые страны.

На национальном уровне разрабатываются и реализуются программы миграционной политики с целью регулирования внешней миграции. В основных мировых центрах притяжения мигрантов правительства этих стран осуществляют меры по регулированию масштабов и структуры миграционных потоков. В обход ограничительных мер возникают значительные потоки нелегальной миграции. Проблемы внешней миграции актуальны также для России.

11.4. Методы математического моделирования в статистике населения

Статистика населения располагает специальным математическим аппаратом, предназначенным для моделирования процессов брачности, рождаемости и смертности. При построении этих моделей, называемых демографическими таблицами, исходными данными служат возрастные коэффициенты или вероятности демографического события (смертности, брачности, рождаемости) за определенный год по конкретной территории. В табл. 11.2 представлена типовая схема построения *таблицы смертности и продолжительности жизни*.

Т а б л и ц а 11.2

Таблица смертности и продолжительности жизни

X	l_x	p_x	q_x	d_x	L_x	T_x	e_x	P_x
0	10 000	0,9720	0,0280	280	9860	660 566	66,1	0,9836
1	9720	0,9955	0,0045	45	9698	650 706	66,9	0,9953
2	9675	0,9958	0,0042	40	9655	641 008	66,3	0,9959
3	9635	0,9961	0,0039	38	9616	631 392	65,5	0,9961
4	9597					621 776		
...								
100								
Более								
100								

Обозначения:

x — возраст, лет;

l_x — число доживающих до возраста x лет;
 p_x — вероятность дожить до возраста $x + 1$ лет;
 q_x — вероятность умереть в течение года;
 d_x — число умирающих в течение года;
 L_x — число живущих в возрасте x лет;
 T_x — число предстоящих человеко-лет жизни;
 e_x — средняя продолжительность предстоящей жизни;
 P_x — коэффициент дожития.

В таблице для каждого возраста от 0 до 100 лет рассчитываются показатели:

$$P_x = \frac{L_{x+1}}{L_x}$$

$$p_x = 1 - q_x$$

$$e_x = \frac{T_x}{l_x}$$

$$l_{x+1} = l_x - d_x$$

$$L_x = \frac{l_x + l_{x+1}}{2}$$

$$d_x = l_x \cdot q_x$$

$$T_x = T_{x+1} + L_x.$$

Рассмотрим пример расчета показателей для возрастных групп 0 и 1 год:

$$p_0 = 1 - 0,0280 = 0,9720;$$

$$d_0 = 10\,000 \cdot 0,0280 = 280;$$

$$l_1 = 10\,000 - 280 = 9720;$$

$$p_1 = 1 - 0,0045 = 0,9955;$$

$$d_1 = 9720 \cdot 0,0045 = 45;$$

$$l_2 = 9720 - 45 = 9675;$$

$$L_0 = \frac{10000 + 9720}{2} = 9860;$$

$$L_1 = \frac{9720 + 9675}{2} = 9698;$$

$$T_1 = 641\,008 + 9698 = 650\,706;$$

$$T_0 = 650\,706 + 9860 = 660\,566;$$

$$e_0 = \frac{660\,566}{10\,000} = 66,1;$$

$$e_1 = \frac{650\,706}{9720} = 66,9;$$

$$P_0 = \frac{9698}{9860} = 0,9836.$$

Основной итоговой характеристикой в таблице смертности является величина e_x , показывающая, сколько лет предстояло бы прожить в среднем лицу, достигшему возраста x лет, если на протяжении всех последующих лет сохранились бы возрастные вероятности смерти, которые были в изучаемом году по изучаемой территории. В России в 2003 г. для новорожденных показатель e_x составил 65,1 года. Для сравнения, в 1998 г.: в Японии мужчины — 76,9, женщины — 83,0 года; во Франции — соответственно 74,4 и 82,1 года.

Основным способом составления *демографического прогноза* является моделирование процесса воспроизводства населения методом передвижки возрастов. Итоговыми показателями являются характеристики общей численности населения и ее распределения по возрастно-половым группам на каждый год прогнозируемого периода.

В качестве исходной информации используются данные о возрастно-половом составе населения в базисном году и гипотетические значения вероятностей смертности и рождаемости на каждый год прогнозируемого периода для каждой возрастно-половой группы. Ожидаемые значения показателей рождаемости и смертности в предстоящие годы определяются на основе анализа текущих закономерностей, построения регрессионных моделей с целью оценки влияния факторов на эти процессы и экспертных оценок специалистов.

В таблице 11.3 представлен фрагмент модели передвижки возрастов. Исходными данными являются фактическая численность лиц каждого возраста на базовую дату (1 января 2005 г.) и коэффициенты дожития для каждого возраста на предстоящие годы, полученные по таблицам смертности и скорректированные экспертами с учетом ожидаемых в предстоящие годы сдвигов в уровне смертности. Курсивом обозначены вычисленные величины.

Т а б л и ц а 11.3

Типовая схема возрастных передвижек

X	$S_{x1.01.05}$	$P_x 2005$	$P_x 2006$	$P_x 2007$	$S_x 1.01.06$	$S_x 1.01.07$
40	10153	0,99675				
41	10140	0,99673	0,99671		<i>10120</i>	
42					<i>10107</i>	<i>10087</i>

Обозначения:

X — возраст;

S_x — число лиц в возрасте x на указанную дату;

P_x — коэффициент дожития в возрасте x в указанном году.

Для определения численности лиц в следующей возрастной группе в следующем году производится расчет:

$$S_{x+1} = S_x \cdot P_x.$$

Выполним расчеты:

$$10\ 153 \cdot 0,99675 = 10\ 120;$$

$$10\ 120 \cdot 0,99671 = 10\ 087;$$

$$10\ 140 \cdot 0,99673 = 10\ 167.$$

Помимо общих данных о численности населения методом передвижки возрастов получают информацию об ожидаемой численности отдельных контингентов населения на определенную предстоящую дату. Так, определяется ожидаемое число выпускников общеобразовательных школ, численность лиц, вступающих в пенсионный возраст, численность населения трудоспособного возраста и др.

11.5. Статистика трудового потенциала и рынка труда

В соответствии с преобразованиями в экономической и социальной жизни страны существенно меняется и политика в области трудовых ресурсов, производительности труда, заработной платы и социальной поддержки работников. Переход к рыночным отношениям внес изменения и в формы регулирования трудовых отношений. Развитие современного производства предъявило повышенные требования к качеству трудовых ресурсов — уровню квалификации, профессиональной и общеобразовательной подготовки, творческому отношению к труду, качеству работы. Сокращение потребности в рабочей силе, приводившее к росту безработицы, стало в известной мере регулируемым процессом, встроенным в рыночный механизм. Это в свою очередь оказывает существенное влияние на социальные и экономические процессы развития общества.

Формирующийся рынок труда представляет собой систему общественных отношений, отражающих баланс интересов между предпринимателями, работниками и государством. Кроме того, новые отношения складываются между работодателем и работником по поводу организации и оплаты труда.

Опираясь на знание законов общественного развития, статистика трудовых ресурсов позволяет получить объективную количественную и качественную характеристику занятости населения. Перед статистическим учетом и анализом рынка труда возникают новые большие задачи, связанные с анализом и совершенствованием сис-

темы показателей в области труда. Статистика обеспечивает органы государственного управления научно обоснованной, объективной статистической информацией о численности, составе и движении трудовых ресурсов страны.

К *трудовым ресурсам*, в соответствии с Кодексом законов о труде Российской Федерации, относят население трудоспособного возраста, т.е. мужчин от 16 до 59 лет, женщин от 16 до 54 лет (за исключением неработающих инвалидов I и II групп и пенсионеров, получающих пенсию по возрасту на льготных условиях), и население старше и моложе трудоспособного возраста, фактически занятое в общественном хозяйстве.

Трудоспособное население — это часть населения, которая занята в общественном производстве или способна к труду по возрасту и состоянию здоровья, но временно не работает по тем или иным причинам (учащиеся с отрывом от производства, домохозяйки и др.).

В соответствии с концепцией рынка труда, отвечающей международным стандартам, занятость и безработица рассматриваются как две взаимодополняющие характеристики. Конъюнктура рынка труда складывается под воздействием множества факторов и может быть равновесной, трудоизбыточной или трудодефицитной.

Рынок труда имеет сложное строение. Условно он может быть представлен в виде следующей структурной схемы (рис. 11.2).

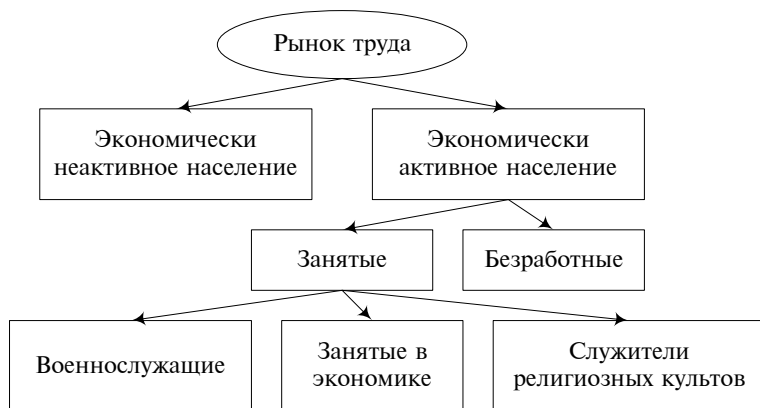


Рис. 11.2. Схема рынка труда

Согласно Конвенции № 160 «О статистике труда», принятой в 1985 г., все страны — члены МОТ, ратифицирующие ее, обязаны перейти на международные статистические нормы в области изуче-

ния рынка труда. В соответствии с международными нормами основными категориями рынка труда являются:

- экономически неактивное население;
- экономически активное население, состоящее из занятого населения и безработных.

Статистические данные о численности экономически активного населения, включая занятых в экономике и безработных, и общей численности населения в Российской Федерации за ряд лет приведены в табл. 11.4.

Т а б л и ц а 11.4

**Общая численность населения в Российской Федерации
и численность экономически активного населения, тыс. чел.***

<i>Население</i>	<i>1995</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>
По стране в целом	147 800	147 730	146 303	145 167	144 964	144 168
Экономически активное — всего	70 861	71 464	70 968	71 919	72 835	72 909
в том числе						
занятые в экономике	64 149	64 465	64 664	65 766	67 152	67 134
безработные	6712	6999	6303	6153	5683	5775

* Составлено по: Россия в цифрах. 2005: Крат. стат. сб. М.: Росстат, 2005.

К категории экономически неактивного населения в Российской Федерации принято относить население в возрасте от 15 до 72 лет, которое не входит в число занятых и безработных и состоит из следующих групп населения:

- пенсионеры по старости и получающие пенсию на льготных условиях;
- лица, получающие пенсии по инвалидности;
- подростки и учащиеся в дневных учебных заведениях;
- лица, занятые домашним хозяйством, и те, которым нет необходимости работать;
- лица, отчаявшиеся найти работу, исчерпавшие все возможные способы ее поиска.

Экономически активное население страны — это население мужского и женского пола, занятое или готовое предоставить свой труд для производства материальных ценностей, товаров и услуг в различных отраслях экономики страны. В соответствии с междуна-

родными стандартами к экономически активному населению относятся все занятое население и безработные.

Численность экономически активного населения является одним из показателей системы национальных счетов. Показателем оценки экономической активности населения является уровень экономической активности:

$$\text{Уровень экономической активности} = \frac{\text{Численность экономически активного населения}}{\text{Численность населения}} \cdot 100\%.$$

Уровень экономической активности населения в Российской Федерации в 2004 г. составил немногим более 50%:

$$72\,909 : 144\,168 = 0,5057, \text{ или } 50,57\%.$$

Среди занятого по найму населения в международной статистике выделяют шесть основных групп.

1. Наемные работники — лица, заключившие трудовой договор (контракт) с руководителем предприятия любой формы собственности или с частным лицом.

2. Работодатели — лица, нанимающие наемных работников.

3. Члены производственных кооперативов, работающие на данном предприятии и одновременно являющиеся их совладельцами.

4. Неоплачиваемые работники семейных предприятий, т.е. члены семьи, работающие без оплаты и помогающие вести семейный бизнес, который возглавляет их родственник.

5. Лица, работающие на индивидуальной основе (самостоятельно), без найма работников на постоянную работу.

6. Лица, не поддающиеся классификации по статусу, которые по каким-либо причинам не могут быть отнесены ни к одной из вышеуказанных групп.

Помимо занятых в экономике к категории занятых относятся военнотрудовые и служители религиозных культов.

Уровень занятости населения рассчитывают по следующей формуле:

$$\text{Уровень занятости} = \frac{\text{Численность занятых}}{\text{Численность экономически активного населения}} \cdot 100\%.$$

В 2004 г. уровень занятости населения в России составил:

$$67\,134 : 72\,909 = 0,9208, \text{ или } 92,08\%.$$

К экономически активному населению относятся не только занятые, но и безработные. К безработным в соответствии с законо-

дательством Российской Федерации относятся лица в возрасте 16 лет и старше, не имеющие работы (доходного занятия), активно занимающиеся поиском работы и готовые приступить к ее выполнению. Учащиеся, студенты и пенсионеры относятся к безработным, если они ищут работу и готовы приступить к ней.

Безработица — это социально-экономическое явление, при котором часть трудоспособного населения является относительно избыточной. Коэффициент безработицы рассчитывается следующим образом:

$$\text{Коэффициент безработицы} = \frac{\text{Численность безработных}}{\text{Численность экономически активного населения}} \cdot 100\%.$$

В 2004 г. он оставил: $5775 : 72\,909 = 0,0792$, или 7,92%.

Важнейшими задачами статистики труда являются изучение численности и состава работников, их квалификации и оплаты труда, а также уровня эффективности использования трудовых ресурсов и рабочего времени, выявление непроизводительных затрат труда, уровня трудовой и производственной дисциплины, уровня текучести кадров.

Анализ использования трудового потенциала страны или региона проводится на основе системы абсолютных и относительных показателей:

S_{15-72} — численность населения в возрасте 15—72 года;

S_3 — общая численность занятого населения;

S_{3i} — численность занятых, распределенных по полу, возрасту, образованию, профессии, виду занятия и положению в занятии;

S_6 — общая численность безработных по определению МОТ;

S_{6i} — численность безработных, распределенных по полу, возрасту, образованию, профессии, продолжительности периода безработицы, способам поиска работы;

S_{6y} — численность лиц, состоящих на учете в службах занятости;

$S_{6п}$ — численность лиц, получающих пособия по безработице;

$K_{за} = \frac{S_3 + S_6}{S_{15-72}}$ — коэффициент экономической активности населения;

$S_{пп}$ — численность лиц, прошедших профессиональную переподготовку в службах занятости;

$S_{тд}$ — число лиц, трудоустроенных через службы занятости;

$K_3 = \frac{S_3}{S_3 + S_6}$ — коэффициент занятости населения;

$$K_6 = \frac{S_6}{S_3 + S_6} \text{ — коэффициент безработицы;}$$

$$K_3 + K_6 = 1;$$

\bar{t}_6 — средняя продолжительность периода безработицы и др.

Оценками состояния рынка труда являются данные о наличии и структуре вакантных рабочих мест по отраслям и категориям предприятий, показатели соотношения численности безработных и числа вакантных рабочих мест.

Наряду с общим уровнем безработицы исследуется структурная безработица, обусловленная несоответствием профессионального состава безработных и структуры вакантных рабочих мест. Особое внимание уделяется вопросам безработицы, профессиональной подготовки и трудоустройства молодежи.

Относительно новый аспект исследования российского рынка труда представлен изучением роли иммигрантов в формировании контингентов рабочей силы по отраслям и регионам страны.

Важными направлениями статистического анализа являются характеристики динамики и территориальные сравнения показателей состояния рынка труда и эффективности использования трудового потенциала нации.

11.6. Статистика уровня и качества жизни населения

Обеспечение достойного уровня жизни населения составляет конечную цель общественного воспроизводства. Для оценки фактической ситуации в этой сфере используется широкий круг статистических показателей и приемов анализа. Разрабатываются социальные нормативы потребления и уровня обеспеченности населения различными благами и ресурсами. Существуют рациональные нормы потребления продуктов питания, утвержденные нормативы обеспеченности человека, минимального размера оплаты труда и др.

Систематически отслеживаются характеристики размера и источников доходов населения, изучается структура расходов, исследуются динамика и масштабы дифференциации населения по этим показателям.

К основным показателям уровня жизни населения относится *располагаемый доход домашних хозяйств*, определяющий объем экономических ресурсов, которые поступают в распоряжение населения. Располагаемый доход домашних хозяйств включает сумму текущих доходов, которая может быть использована ими на цели ко-

нечного потребления — на продукты питания, предметы потребления, приобретение недвижимости, оплату услуг, сбережения и на иные цели. Располагаемый доход домашних хозяйств складывается из доходов от производственной деятельности, доходов от собственности, текущих трансфертов, поступающих в порядке перераспределительных операций.

Скорректированный располагаемый доход домашних хозяйств больше располагаемого дохода домашних хозяйств на величину социальных трансфертов, поступающих в домашние хозяйства в натуральной форме (бесплатное образование, медицинские услуги и др.).

Реальный располагаемый доход домашних хозяйств представляет располагаемый доход домашних хозяйств, скорректированный на индекс потребительских цен. Изменение цен на фиксированный набор товаров и услуг, называемый *потребительской корзиной*, измеряется индексом потребительских цен, вычисляемым по методу Ласпейреса в форме среднего арифметического индекса.

Денежные доходы населения по источникам формирования подразделяются на: заработную плату, социальные трансферты (пенсии, пособия, стипендии), дивиденды, доходы от собственности, предпринимательский доход и др.

Среднедушевой денежный доход определяется путем деления общей суммы доходов населения на среднегодовую численность населения.

Анализ структуры денежных расходов домашних хозяйств проводится на основе следующей группировки потребительских расходов:

- покупка товаров и услуг, в том числе расходы на питание;
- оплата обязательных платежей и добровольных взносов;
- прирост сбережений в виде вкладов и ценных бумаг;
- приобретение недвижимости;
- покупка иностранной валюты;
- разность между отправленными и полученными денежными переводами;
- прирост (уменьшение) денег на руках у населения.

Показатель доли расходов на питание в составе потребительских расходов служит одним из индикаторов уровня жизни: чем ниже доля расходов на питание, тем выше уровень жизни.

В целях детального анализа уровня и качества жизни населения проводятся выборочные обследования домашних хозяйств. По этим данным определяются показатели количества потребленных на душу населения основных видов продуктов питания в среднем за год. Определяется дифференциация этих показателей по группам лиц разного пола, возраста, профессий и др. Изучается обеспеченность

домашних хозяйств основными видами предметов домашнего обихода длительного пользования.

Фактические данные оцениваются путем их сопоставления с рациональными нормами потребления, с величиной прожиточного минимума (минимального потребительского бюджета). Прожиточный минимум соответствует размеру дохода, достаточного для удовлетворения потребностей человека в товарах и услугах при минимально допустимом уровне потребления. Величина прожиточного минимума ежеквартально устанавливается Правительством РФ.

Полученные материалы об уровне жизни населения служат информационной базой при формировании государственных социальных программ. В табл. 11.5 приведена система основных индикаторов уровня жизни населения в Российской Федерации за 2000 и 2003 гг.

Таблица 11.5

Динамика показателей уровня жизни населения в Российской Федерации

<i>Показатели</i>	<i>2000</i>	<i>2003</i>
1. Фактическое конечное потребление домашних хозяйств:		
— в текущих ценах, млрд руб.	3813	7728
— в процентах к ВВП	52,3	58,4
— в процентах к предыдущему году	105,3	107,2
— на душу населения в год, тыс. руб.	26	53
2. Среднемесячные денежные доходы населения по их видам, тыс. руб.:		
— среднедушевые денежные доходы	2,2	5,1
— номинальная начисленная заработная плата работающих в экономике	2,2	5,5
3. Величина прожиточного минимума на душу населения в месяц, тыс. руб.	1,2	2,1
4. Процент населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума	28,3	20,4
5. Коэффициент Джини	0,395	0,400

В условиях рыночной экономики в России усилилась дифференциация населения по уровню жизни. Масштабы дифференциации оцениваются такими методами, как расчет коэффициента бедности, децильного коэффициента дифференциации доходов, коэффициента фондов, коэффициента Лоренца, построение кривой Лоренца и исчисление на ее основе коэффициента Джини. В табл. 11.6 приведены материалы, определяющие порядок расчета коэффициента Джини. Для расчетов использованы данные по Санкт-Петербургу за 2001 г.

Т а б л и ц а 11.6

Расчет коэффициента Джини

Группы по доходу, руб.	d_i	x_i	$cum d_i$	$x_i \cdot d_i$	D_i	$cum D_i$	$d_i \cdot D_i$	$d_i \cdot cum D_i$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
До 500,0	0,002	400	0,002	0,8	0,0003	0,0003	0,0000	0,0000
500,1—750,0	0,012	625	0,014	7,5	0,0025	0,0028	0,0000	0,0000
750,1—1000,0	0,028	875	0,042	24,5	0,0083	0,0111	0,0002	0,0003
1000,1—1500,0	0,102	1250	0,144	127,5	0,0430	0,0541	0,0044	0,0055
1500,1—2000,0	0,133	1750	0,277	232,7	0,0784	0,1325	0,0098	0,0176
2000,1—3000,0	0,251	2500	0,528	627,5	0,2114	0,3439	0,0531	0,0863
3000,1—4000,0	0,177	3500	0,705	619,5	0,2088	0,5527	0,0370	0,0978
Свыше 4000,0	0,295	4500	1,000	1327,5	0,4473	1,000	0,1320	0,2950
Итого	1,000	X	X	2967,5	1,0000	X	0,2365	0,5025

В таблице приняты следующие обозначения:

d_i — доля лиц с данным уровнем среднедушевого дохода в месяц, руб.;

x_i — среднедушевой доход в месяц, руб., середина интервала;

$cum d_i$ — накопленные частоты доли лиц по группам;

D_i — доля суммы дохода данной группы лиц в общем объеме доходов населения;

$cum D_i$ — накопленные частоты по доходу.

Расчет коэффициента Джини производится по формуле

$$G = 1 - 2 \sum d_i \cdot cum D_i + \sum d_i \cdot D_i$$

$$G = 1 - 2 \cdot 0,5025 + 0,2365 = 0,1865.$$

Коэффициент Джини может принимать значение от 0 до 1. Чем ближе его величина к единице, тем выше степень концентрации доходов в руках отдельных групп населения.

Коэффициент бедности определяется как процент лиц с доходами ниже прожиточного минимума в общей численности населения страны или региона.

Кривая Лоренца (рис. 11.3) характеризует соотношение между численностью населения и объемами получаемого дохода. Исход-

ными данными служат материалы группировки населения (предварительного ранжированного по размеру дохода) с выделением равных по численности групп. На графике по оси абсцисс откладываются накопленные частоты групп по численности населения, по оси ординат — нарастающие итоги показателя долей суммарного дохода. Прямая линия AC соответствует равномерному распределению дохода между всеми группами населения. Вогнутая линия AC представляет фактическое распределение доходов и является кривой Лоренца. Чем значительнее кривая Лоренца отклоняется от прямой линии AC , тем сильнее неравномерность в распределении доходов между разными группами населения. Величину этого отклонения измеряет коэффициент концентрации доходов Джини.

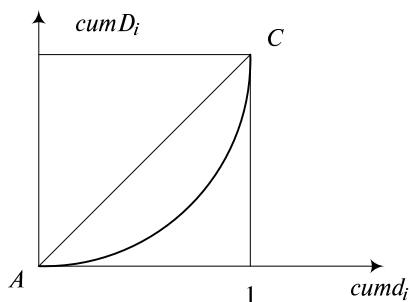


Рис. 11.3. Кривая Лоренца

Тесты

1. Основным источником информации о естественном движении населения является:

- а) перепись населения;
- б) материалы регистрации актов гражданского состояния;
- в) материалы специально организованных выборочных обследований.

2. Основным источником информации о социально-демографическом и этническом составе населения является:

- а) перепись населения;
- б) материалы регистрации актов гражданского состояния;
- в) материалы специально организованных выборочных обследований.

3. Коэффициент демографической нагрузки определяется как отношение:

- а) численности лиц нетрудоспособного возраста к общей численности населения;

б) численности лиц нетрудоспособного возраста к численности лиц трудоспособного возраста;

в) численности лиц трудоспособного возраста к численности лиц нетрудоспособного возраста.

4. Основная единица измерения для демографических коэффициентов — это...

а) проценты;

б) человеко-годы;

в) промилле.

5. Суммарный коэффициент рождаемости показывает:

а) сумму родившихся за год;

б) число рождений в среднем на одну женщину за весь период ее жизни;

в) число рождений на 1000 человек населения.

6. Коэффициент средней ожидаемой продолжительности жизни показывает:

а) результаты прогноза уровня смертности;

б) уровень смертности в долгосрочной перспективе;

в) сколько лет в среднем прожил бы человек, если на протяжении всех лет предстоящей жизни сохранялся бы современный уровень возрастных вероятностей смерти.

7. Нетто-коэффициент воспроизводства населения отличается от брутто-коэффициента тем, что:

а) при его расчете учитываются коэффициенты дожития, в то время как нетто-коэффициент их не учитывает;

б) он учитывает только рождаемость девочек, в то время как нетто-коэффициент учитывает всех родившихся;

в) он учитывает только рождаемость у женщин, состоящих в браке, в то время как нетто-коэффициент учитывает рождаемость всех женщин;

8. Метод возрастных передвижек применяется для прогнозирования:

а) численности состоящих в браке;

б) численности мигрантов;

в) численности населения.

9. Коэффициент безработицы рассчитывается как отношение численности безработных к:

а) численности экономически активного населения;

б) общей численности населения;

в) численности лиц трудоспособного возраста.

10. Коэффициент Джини может принимать значения:

а) от единицы и более;

б) от минус единицы до плюс единицы;

в) от 0 до 1.

Глава 12

Финансовые инструменты социально-экономической статистики

12.1. Задачи статистики финансово-кредитной системы

Финансы затрагивают практически все сферы хозяйственных отношений в стране. В них воспроизводятся механизмы связей между хозяйствующими субъектами — государством, частным бизнесом, населением. Эти отношения отражаются в основном макроэкономическом показателе — ВВП, т.е. в стоимости всех конечных продуктов, произведенных на территории страны в течение отчетного периода.

Финансы как экономическую категорию можно рассматривать с двух позиций: как совокупность общественных отношений и в материальном смысле — как совокупность фондов денежных средств. В первом случае финансы рассматриваются как особая форма общественных отношений, складывающихся при движении денежных средств, во втором — в качестве инструмента распределения и перераспределения национального дохода и ВВП, а также средства контроля за движением денежных средств.

Роль финансов в развитии экономических систем многогранна. На макроуровне финансы являются необходимым механизмом воспроизводственного процесса и одним из инструментов государственного управления. Государство через финансовую политику осуществляет регулирование экономической и социальной сфер.

Финансовая политика является частью экономической политики и понимается как совокупность методологических принципов, форм организации и методов управления финансами. Она направлена на реализацию целей субъекта управления посредством использования финансовых инструментов. На государственном уровне финансовая политика включает бюджетную, налоговую, таможенную, кредитно-денежную политику, которые в совокупности представляют главный рычаг государственного регулирования экономической системы, совершенствования рыночных отношений в стране и решения социальных проблем. Результаты реализации финансовой политики могут быть измерены количественными показателями и являются предметом статистического анализа.

К основным задачам статистики финансов относятся:

- учет и анализ распределения и перераспределения национального дохода на федеральном, региональном и местном уровнях, которые происходят в форме межтерриториального, межотраслевого, внутриотраслевого и внутрихозяйственного движения финансовых ресурсов;
- анализ соответствия финансовых операций требованиям законодательных норм;
- исследование факторов, определяющих эффективность использования финансовых ресурсов;
- прогнозирование состояния финансовой системы.

При решении этих задач статистика финансов должна соблюдать ряд принципов:

- 1) контролировать сбалансированность доходов и расходов;
- 2) обеспечивать открытость, доступность и прозрачность финансовой информации;
- 3) методы финансовой статистики должны быть научно обоснованными и соответствовать принятым национальным и международным стандартам;
- 4) финансовая информация должна отвечать требованиям качества, включая полноту, достоверность, сопоставимость, своевременность и др.

После перехода России к рыночным отношениям система показателей финансового состояния общества на макроуровне в значительной мере создавалась заново, так как в прежней системе отсутствовал ряд групп показателей, определяющих финансовое состояние государства, денежное обращение и кредит, финансовые ресурсы и результаты деятельности предпринимательского сектора экономики. Современную систему государственных финансов характеризуют следующие группы показателей.

1. Доходы и расходы государственного бюджета, дефицит или профицит бюджета.
2. Внутренний и внешний государственный долг.
3. Структуру и сальдо платежного баланса.
4. Объем денежной массы.
5. Уровень инфляции.
6. Валютный курс.
7. Уровень процентных ставок на финансовом рынке.
8. Курс ценных бумаг.
9. Объем сбережений и объем долгов экономических субъектов.
10. Валютные резервы и др.

Результаты воспроизводственного процесса можно оценить как итог денежного оборота, представленный финансовыми ресурсами.

По своему содержанию финансовые ресурсы могут интерпретироваться как конечный финансовый результат процесса воспроизводства, как фонды денежных средств, как конечные доходы, как источники формирования доходов.

Различают следующие виды финансовых ресурсов: собственные средства субъектов хозяйственной деятельности; мобилизационные средства; средства, поступающие в порядке перераспределения. *Собственными средствами* являются: на уровне государства и местном уровнях доходы государственных и муниципальных предприятий, доходы от внешнеэкономической деятельности; у хозяйствующих субъектов — прибыль; у населения — заработная плата, предпринимательский доход, пенсии и др.

Мобилизационными средствами являются: на уровне государства — государственный кредит, эмиссия денежных средств, доходы от эмиссии ценных бумаг; на муниципальном уровне — муниципальный кредит и др.; на уровне хозяйствующих единиц — банковский кредит и т.п.

Средства, поступающие в порядке перераспределения, представлены: на уровне государства и муниципальных образований — обязательными платежами; на уровне предприятий — процентами, дивидендами по ценным бумагам; у населения — поступлениями средств от кредитно-финансовых операций.

Потоки денежных средств, возникающие при разнообразных видах финансовой деятельности (планирование финансов, инвестирование, налогообложение, страхование, кредитование и др.), связывают воедино все элементы финансовой системы страны. Под **финансовой системой** понимается *совокупность всех видов финансовых отношений, в процессе которых образуются и используются денежные фонды, а также система финансовых учреждений.*

Финансовая система состоит из ряда сфер и звеньев, различающихся по своему уровню, функциональному содержанию, сферам приложения и др. Основным является разграничение государственных и негосударственных, централизованных и децентрализованных финансов. *Централизованные финансы* находятся в собственности государства и муниципальных образований. Их основу составляет бюджетная система, включающая три уровня — федеральный, региональный и местный. В состав централизованных финансов входят специальные внебюджетные фонды — Пенсионный фонд РФ, Фонд социального страхования РФ и Фонд обязательного медицинского страхования. Централизованные финансы включают и государственный кредит. Государственные финансы представляют систему сбора и распределения денежных средств, используемых на нужды государства.

Децентрализованные финансы составляют основу финансовой системы страны. Они включают финансы самостоятельных субъектов экономической сферы — коммерческих и некоммерческих организаций, финансовых посредников, домашних хозяйств. Разграничение коммерческих и некоммерческих организаций законодательно закреплено в Гражданском кодексе РФ. Коммерческими являются организации, основной целью деятельности которых является получение прибыли. Некоммерческие организации не имеют основной целью получение прибыли. К ним относятся потребительские кооперативы, благотворительные и религиозные организации, различные добровольные союзы и др.

Доходы домашних хозяйств складываются из: доходов от предпринимательской деятельности и участия в прибылях организаций, от операций с личным имуществом и кредитно-финансовых операций; заработной платы и иных полученных от работодателя выплат; заработной платы и иных выплат работникам бюджетной сферы; пенсий, стипендий, пособий и иных социальных выплат.

Особое звено финансовой системы представляет *страхование*, основной функцией которого является обеспечение перераспределительных отношений, возникающих по поводу защиты имущественных интересов физических и юридических лиц при наступлении страховых случаев.

Финансовая система как совокупность финансовых учреждений включает аппарат управления финансовой системой. На общегосударственном уровне к ним относятся: комитеты и комиссии Государственной думы и Совета Федерации, Министерство финансов, Центральный банк РФ, Федеральная налоговая служба, Федеральная служба страхового надзора, Федеральная служба финансово-бюджетного надзора, Федеральная служба по финансовому мониторингу, Федеральное казначейство. Соответствующие органы существуют на региональном и местном уровнях. Одной из обязательных функций всех этих органов является ведение статистического учета, сбор информации и формирование системы финансовых показателей.

Кредитная система включает банковскую сферу — Центральный банк, коммерческие банки, ипотечные, инновационные, инвестиционные, сберегательные банки и др. В составе кредитной системы представлен также ряд специализированных кредитно-финансовых институтов — кредитные товарищества, лизинговые фирмы, ломбарды и др.

На уровне хозяйствующих субъектов действуют финансовые службы организаций. Все финансовые органы и службы осуществ-

ляют функции по планированию и оперативному управлению финансами, финансовому контролю в пределах своей компетенции. В основе всех этих действий лежит финансовая политика.

Реформирование статистики затронуло и область финансовой статистики. Актуальной задачей является переход на Международные стандарты финансовой отчетности (МСФО), начиная с уровня предприятий и кончая макроуровнем. Переход на Международные стандарты выступит важным стимулом для иностранных инвесторов. Ряд российских компаний составляют консолидированную финансовую отчетность по МСФО, предназначенную в основном для облегчения деловых контактов с западными инвесторами и партнерами.

В массе своей российские предприятия пока не готовы к внедрению МСФО. Более того, даже российские правила составления отчетности многими предприятиями не соблюдаются из-за нежелания руководителей и менеджеров демонстрировать подлинную картину финансового состояния предприятия, а также из-за недостаточного уровня квалификации бухгалтеров и финансистов. Преимуществом МСФО является прозрачность финансовой отчетности. Эти стандарты обязывают хозяйствующих субъектов сообщать о себе достоверную информацию, которая может быть полезна пользователям.

12.2. Статистика государственного бюджета

Государственный бюджет представляет собой финансовый план образования и использования централизованного фонда денежных ресурсов, предназначенных для выполнения исполнительными и законодательными органами страны возложенных на них функций. Доходы государственного бюджета формируются в процессе поступления налогов, платежей, сборов. Основными направлениями расходования бюджетных средств являются: финансирование социально-экономических программ; финансовое обеспечение обороноспособности страны; содержание правоохранительных органов и органов государственной власти; финансирование здравоохранения, системы образования и науки, расходов по обслуживанию государственного долга и др.

Бюджетные отношения в стране регулируются Бюджетным кодексом РФ. Основные направления и ориентиры бюджетной политики на очередной год определяются в Бюджетном послании Президента РФ, в котором подводятся итоги реализации бюджетной политики истекшего года, определяются ее основные задачи на сле-

дующий год и среднесрочную перспективу. Особое внимание уделяется вопросам налоговой политики, приоритетам бюджетных расходов, совершенствованию межбюджетных отношений, решению социальных задач.

Основными функциями бюджета являются:

- использование финансовых механизмов для государственного регулирования экономических и социальных процессов;
- образование и использование бюджетного фонда, перераспределение национального дохода по регионам и по отраслям экономики;
- контроль за образованием и использованием централизованных денежных средств.

Сущность и функции бюджета интегрированы в понятие «бюджетное устройство», под которым понимается построение бюджетной системы. Бюджетная система РФ представляет единство таких ее структурных составляющих, как федеральный бюджет, бюджеты субъектов Российской Федерации, местные бюджеты и бюджеты государственных внебюджетных фондов, которое закреплено в нормах права, основано на экономических отношениях и государственном устройстве Российской Федерации. Бюджетное законодательство включает Бюджетный кодекс РФ, ежегодно принимаемые федеральные законы о бюджете на очередной год и ряд других нормативных правовых актов.

Бюджет представляет собой форму образования и расходования денежных средств, предназначенных для финансового обеспечения задач и функций, отнесенных к предметам ведения соответствующего уровня власти. Свод бюджетов всех уровней составляет консолидированный бюджет РФ. Чтобы бюджетная система была эффективной, необходимы сбалансированность бюджетов всех уровней, соответствие объемов финансовых ресурсов и финансовых обязательств, контроль за исполнением бюджетов, контроль за долей федерального бюджета в доходах и расходах консолидированного бюджета.

В основе построения статистических показателей финансовой сферы лежит бюджетная классификация, представляющая собой основной методологический документ, на базе которого составляется и исполняется бюджет.

В середине 1990-х годов Россия перешла на международную бюджетную классификацию, разработанную Международным валютным фондом. Был принят Федеральный закон от 22 мая 2002 г. «О внесении изменений и дополнений в Федеральный закон «О бюджетной классификации РФ». В 2004 г. Правительство РФ приняло Концепцию реформирования бюджетного процесса в Россий-

ской Федерации в период 2004—2006 гг., в которой указано, что новая бюджетная классификация повышает прозрачность деятельности органов власти и администраторов бюджетных средств.

Бюджетная классификация РФ состоит из ряда классификаторов.

1. Классификация доходов РФ. Доходы подразделяются на налоговые и неналоговые. Налоговыми доходами являются налоги на прибыль, на имущество, на внешнеэкономические операции, платежи за пользование природными ресурсами и др. Неналоговые доходы включают административные платежи и сборы, безвозмездные перечисления, доходы от реализации государственных запасов и др.

2. Функциональная классификация расходов бюджетов РФ. Она отражает направление бюджетных средств на выполнение основных функций государства. На первом уровне классификации выделяются разделы — государственное управление и местное самоуправление, национальная оборона, международная деятельность, промышленность, энергетика, строительство и т.д. Вторым уровнем классификации является деление разделов на подразделы, например раздел «Образование» включает подразделы — дошкольное образование, общее образование, начальное профессиональное образование и т.д. Третий уровень классификации предусматривает выделение целевых статей, т.е. конкретных направлений финансирования по каждому подразделу. Четвертый уровень функциональной классификации характеризует конкретные виды расходов в пределах целевых статей.

3. Экономическая классификация расходов бюджета РФ. Расходы бюджетов всех уровней группируются по экономическому содержанию, отражая виды финансовых операций — текущие расходы, капитальные расходы, предоставление бюджетных кредитов (за вычетом сумм погашения). К текущим относятся расходы на обеспечение функционирования органов государственной власти, бюджетных учреждений, дотации и субсидии другим бюджетам и отдельным отраслям экономики. Капитальные расходы бюджета направляются на инновационную и инвестиционную деятельность.

4. Классификация источников внутреннего финансирования дефицитов бюджетов РФ. Она представляет собой группировку заемных средств, привлекаемых органами власти федерального, регионального и местного уровней для финансирования дефицита соответствующих бюджетов.

5. Классификация источников внешнего финансирования дефицита федерального бюджета РФ.

6. Классификация видов государственных внутренних долгов Российской Федерации, субъектов РФ, муниципальных образований.

7. Классификация видов государственного внешнего долга Российской Федерации и государственных внешних активов Российской Федерации.

8. Ведомственная классификация расходов федерального бюджета и бюджетов субъектов РФ. Она представляет собой группировку расходов бюджетов по главным распорядителям бюджетных средств — органам исполнительной власти и иным получателям бюджетных средств с разграничением по целевым статьям и видам расходов. Перечень главных распорядителей средств утверждается правовыми актами.

Использование этих классификаций обеспечивает методологическое единство бюджетной системы, возможность агрегирования данных, сопоставимость показателей по бюджетам разных уровней и разных территорий.

К основным направлениям статистического анализа бюджета относятся:

- анализ структуры бюджета (доля налоговых и неналоговых поступлений в бюджет; доля расходов на оборону, на образование, на здравоохранение; доля внутреннего и внешнего долга в общем объеме государственного долга и т.д.);
- определение размера дефицита или профицита бюджета;
- характеристики динамики объема отдельных статей бюджета (темп роста суммы дохода бюджета; темп роста или сокращения выплат по обслуживанию внешнего долга; темп роста расходов на образование, на науку и т.д.);
- оценка динамики структуры бюджета (изменение доли расходов на оборону, на реализацию социальных программ и т.д.);
- определение индексов выполнения плана по бюджету в целом и отдельным его статьям;
- анализ межбюджетных отношений, оценка размеров межбюджетных трансфертов, оценка уровня самообеспечения регионов, группировка регионов по уровню бюджетного потенциала и др.;
- характеристики целевого использования бюджетных средств;
- оценка эффективности использования финансовых рычагов в целях финансовой стабилизации регионов и отраслей экономики.

Рассмотрим примеры аналитических расчетов по данным федерального бюджета РФ и бюджетов субъектов Федерации.

1. В 2002 г. сумма доходов федерального бюджета составила 2 123 718 млн руб., в том числе на налоговые доходы приходилось 1 726 310 млн руб. Определим долю налоговых доходов:

$1\ 726\ 310 : 2\ 123\ 718 = 0,812$, или 81,2%. Таким образом, более 4/5 поступлений в бюджет обеспечили налогоплательщики.

2. Общая сумма расходов федерального бюджета в 2002 г. составила 1 947 386 млн руб., в том числе расходы на образование — 80 088 млн на здравоохранение и физическую культуру — 31 908 млн руб. Численность населения страны составляла 145 млн человек. Выполнив необходимые расчеты, определим, что на образование государство тратит 4,11% от общей суммы федеральных бюджетных расходов, а на здравоохранение — 1,64%. В среднем на нужды здравоохранения на одного жителя страны из федерального бюджета было затрачено по 220 руб. Чтобы определить общий размер расходов на одного жителя на услуги здравоохранения, следует к полученной сумме добавить расходы из бюджетов субъектов Федерации и местных бюджетов, а также затраты населения на платные медицинские услуги.

12.3. Статистика денежного обращения

Деньги выполняют функции меры стоимости, средства платежа, средства обращения, средства накопления и сбережения. Внешне-экономические отношения обслуживают мировые деньги. Деньги имеют форму бумажных денег, монет и остатков средств на счетах в банках.

Денежное обращение — это движение денег в масштабе общества, обслуживающих кругооборот товаров, оказание услуг и осуществление различных платежей и расчетов. Денежное обращение осуществляется в наличной и безналичной формах и является средством распределения, обращения и обмена общественного продукта. Наличное денежное обращение представлено движением денежных знаков — банкнот и монет. Безналичное денежное обращение, составляющее основную часть денежного обращения, осуществляется совершением записей (проводок) по счетам в банках.

Закон денежного обращения требует, чтобы количество денег в обращении, умноженное на скорость оборота одной денежной единицы, было равно сумме, включающей стоимость товаров и услуг, объем платежей по наступившим обязательствам, без сумм цен на проданные в кредит товары. В этом законе нашли отражение материально-денежная сбалансированность экономики и факторы, влияющие на поддержание устойчивости денежного обращения.

Основными задачами статистики денежного обращения являются:

- измерение объема денежной массы и характеристика ее структуры;

- анализ динамики показателей денежного обращения;
- характеристика обеспеченности национальной экономики находящимися в обращении денежными знаками;
- оценка покупательной способности национальной денежной единицы;
- анализ и оценка состояния банковских счетов, операций с депозитами, золотого запаса страны;
- анализ валютных операций в сфере внешнеэкономических отношений.

Основными статистическими показателями, характеризующими сферу денежного обращения, являются денежные агрегаты М0, М1, М2, М3, денежный мультипликатор, показатели скорости обращения денег — число оборотов и время одного оборота и др.

Денежный агрегат М0 является характеристикой объема наличных денег в обращении.

Денежный агрегат М1 состоит из следующих элементов: денежного агрегата М0; средств на расчетных, текущих и специальных счетах предприятий, населения и местных бюджетов; депозитов населения и предприятий в коммерческих банках; депозитов населения до востребования в сберегательных банках; средств Госстраха.

Денежный агрегат М2 включает: денежный агрегат М1 и срочные депозиты населения в сберегательных банках.

Денежный агрегат М3 имеет в своем составе денежный агрегат М2, сертификаты и облигации госзайма. Он является характеристикой совокупной денежной массы, сформированной суммой всех наличных и безналичных средств в обращении по стране в целом. Агрегат рассчитывается Банком России по состоянию на 1-е число месяца на основе данных сводного баланса банковской системы.

Денежная масса представляет количественную характеристику движения денег по состоянию на определенную дату или за определенный период и соответствует объему выпущенных в обращение бумажных денег и металлических монет.

Денежная база является самостоятельным компонентом денежной массы и включает: денежный агрегат М0, денежные средства в кассах банков, обязательные резервы коммерческих банков и их средства на корреспондентских счетах в Центральном банке.

Денежный мультипликатор — это коэффициент, который служит мерой увеличения денежной массы в обороте за счет роста банковских резервов. Он вычисляется как отношение денежного агрегата М2 к денежной базе, т.е. определяет отношение суммы к ее отдельно взятому элементу. Поэтому числовое значение показателя никогда не может быть меньше единицы. Используется денежный

мультипликатор для контроля за динамикой денежной массы и анализа возможностей коммерческих банков расширять объемы кредитных вложений в экономику.

Количество оборотов денежной массы за период определяется как отношение объема ВВП к денежному агрегату М2.

Продолжительность одного оборота, в днях, определяется как отношение М2 к ВВП, умноженное на число календарных дней в отчетном периоде.

Существуют и другие денежные агрегаты, в состав которых, кроме перечисленных финансовых инструментов, в определенном сочетании включаются такие инструменты, как ликвидные государственные ценные бумаги, свободно обращающиеся облигации, пассивы других финансовых посредников.

Выполним расчет некоторых показателей состояния сферы денежного обращения.

Пусть известны следующие условные данные за год: ВВП — 6500 млрд руб., наличные деньги в обращении — 280 млрд, остатки средств на расчетных и текущих счетах в банках — 360 млрд, срочные депозиты населения в сбербанке — 87 млрд, денежная база — 345 млрд руб.

$$M0 = 280 \text{ млрд руб.}$$

$$M1 = 280 + 360 = 640 \text{ млрд руб.}$$

$$M2 = 640 + 87 = 727 \text{ млрд руб.}$$

$$\text{Число оборотов: } 6500 / 727 = 9 \text{ раз}$$

$$\text{Время одного оборота: } (727 / 6500) \cdot 365 = 41 \text{ день}$$

$$\text{Денежный мультипликатор: } 727 / 345 = 2,1.$$

Большинство стран мира стремятся привести систему показателей денежного обращения в соответствие с международными стандартами при сохранении при этом определенных национальных особенностей.

Инфляция внутренне потенциально присуща любой экономике как риск переполнения каналов денежного обращения бумажными деньгами сверх реальных хозяйственных потребностей. Степень дестабилизирующего воздействия инфляции на экономические и иные виды общественных отношений зависит от глубины и продолжительности инфляционного процесса. Наиболее опасной и приводящей экономику страны в кризисное состояние является гиперинфляция.

Основными формами проявления инфляции являются: быстрый рост цен, особенно на товары массового потребления; снижение покупательной способности денег; повышение рыночной цены золота; падение курса национальной валюты. В зависимости от сфе-

ры, наиболее глубоко затронутой инфляцией, различают инфляцию издержек, кредитную инфляцию, инфляцию спроса.

При *инфляции издержек* наиболее сильно выражен рост цен на производственные ресурсы — сырье, заработную плату.

Кредитная инфляция выражается в обесценении денег вследствие кредитования экономики в объемах, превышающих ее потребности, что может произойти при кредитной экспансии со стороны государства, при интенсивном потоке иностранных кредитов, расширении практики кредитования производства коммерческими банками.

Инфляция спроса возникает при совокупном превышении спроса над предложением в масштабах национальной экономики.

Мониторинг инфляционных процессов осуществляется на регулярной основе. Основным индикатором является индекс-дефлятор цен.

Тесты

1. *Предпринимательский доход — это собственные средства:*

- а) населения;
- б) государства;
- в) хозяйствующих субъектов.

2. *Заработная плата — это собственные средства:*

- а) населения;
- б) государства;
- в) хозяйствующих субъектов.

3. *Доходы государства от эмиссии ценных бумаг являются:*

- а) собственными средствами;
- б) мобилизационными средствами;
- в) средствами, поступающими в порядке перераспределения.

4. *Прибыль предприятий относится к:*

- а) собственным средствам;
- б) мобилизационным средствам;
- в) средствам, поступающим в порядке перераспределения.

5. *Дивиденды предприятия по ценным бумагам являются:*

- а) собственными средствами;
- б) мобилизационными средствами;
- в) средствами, поступающими в порядке перераспределения.

6. *Международная бюджетная классификация разработана:*

- а) Международным валютным фондом;
- б) Международным банком реконструкции и развития;
- в) Всемирным банком.

7. *Объем наличных денег в обращении характеризуется денежным агрегатом:*

- а) M0;

б) M_1 ;

в) M_2 .

8. Объем наличных денег в обращении и средств на расчетных, текущих и специальных счетах предприятий, населения и местных бюджетов определяется как денежный агрегат:

а) M_0 ;

б) M_1 ;

в) M_2 .

9. Отношение объема ВВП к денежному агрегату M_2 — это:

а) количество оборотов денежной массы за период;

б) продолжительность одного оборота денежной массы;

в) денежный мультипликатор.

10. Отношение денежного агрегата M_2 к ВВП — это:

а) количество оборотов денежной массы за период;

б) продолжительность одного оборота денежной массы;

в) денежный мультипликатор.

РАЗДЕЛ III

**СТАТИСТИКА
ОРГАНИЗАЦИИ (ПРЕДПРИЯТИЯ)**



Глава 13

Статистика как элемент единой системы учета и информационно-аналитической базы управления организацией (предприятием)

13.1. Задачи статистики организации (предприятия)

Организация (предприятие) как субъект хозяйственной деятельности имеет систему управления, обеспечивающую руководство деятельностью предприятия. Обязательным элементом такой системы является информационная составляющая, представленная бухгалтерским, статистическим, финансовым и управленческим учетом.

Являясь самостоятельным хозяйствующим субъектом с правом юридического лица, организация (предприятие) производит и реализует продукцию, выполняет работы, оказывает услуги. Возможны следующие организационно-правовые формы предприятий: хозяйственные товарищества и общества, производственные кооперативы, государственные и муниципальные унитарные предприятия, некоммерческие организации.

Микроуровень, т.е. уровень конкретных хозяйствующих единиц, составляет основу экономического потенциала страны. В организациях (на предприятиях) создается основная часть ВВП, они выступают в качестве работодателей для работников наемного труда. На предприятиях происходит интеграция всех факторов производства — капитала, средств труда, предметов труда и живого труда работников.

Статистика организации (предприятия) имеет своим предметом изучение закономерностей потребления ресурсов производства, измерение результатов производственного процесса в качественном и количественном аспектах.

В качестве основных направлений статистического анализа в организации (на предприятии) будут рассмотрены: статистика труда и заработной платы; статистика основных фондов; статистика оборотных средств предприятия; статистика производственного процесса и статистика финансов предприятия.

Организация (предприятие) является сложной экономической системой, состоящей из множества взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, в которой протекает ряд сопряженных про-

цессов. В организации (на предприятии) как институциональной единице представлены в специфических формах все основные виды экономических отношений. Управление предприятием может быть эффективным, если оно опирается на достоверные данные статистического, бухгалтерского и финансового учета о состоянии, процессах и взаимосвязях, имеющих место в прошлом, настоящем и будущем предприятия и его подразделений. Существенную роль в развитии организаций (предприятий) играют меры государственного регулирования их деятельности. Такие меры определяются с учетом макроэкономической статистической информации, получаемой путем обобщения данных статистической отчетности организаций (предприятий) и материалов специальных статистических обследований.

В условиях рыночной экономики, когда действуют жесткие законы конкуренции и предпринимательская деятельность осуществляется на свой риск, а условия внешней среды нестабильны, качество принимаемых хозяйствующим субъектом управленческих решений во многом зависит от качества информационной базы и грамотного, компетентного ее использования.

13.2. Взаимосвязь статистического учета с бухгалтерским, финансовым и управленческим учетом в организации (на предприятии)

Единое информационное пространство организации (предприятия) образуют бухгалтерский, финансовый, управленческий и статистический учет. Решая каждый собственные задачи, они тесно взаимодействуют, а подчас переходят один в другой посредством обмена информацией и интегрирования информационных потоков.

Каждый вид учета отличается особыми функциями, методикой и организацией. Вместе с тем все виды учета взаимно дополняют друг друга. Так, бухгалтерский учет представляет наиболее полную и достоверную информацию о тех хозяйственных ресурсах, процессах и результатах, которые могут быть учтены на базе денежного измерителя с использованием балансового метода. Статистический учет способен формировать информацию в физических (натуральных), условных, ранговых и денежных единицах. Методы статистического учета позволяют исследовать роль внутренних и внешних факторов в формировании результатов деятельности организации (предприятия), разрабатывать прогнозы, формировать текущие и стратегические планы. Статистика является структурной состав-

ляющей в системе комплексного экономического анализа деятельности организации (предприятия).

Особенность статистики состоит в универсальности ее методов, которые могут быть применены для исследования различных сфер жизнедеятельности хозоргана. Например, внутренний контроль может осуществляться наиболее эффективно при сочетании бухгалтерских методов контроля информации, аудита и статистических методов — выборочного, оценки существенности различий нескольких показателей и др.

Новым направлением экономического анализа в организации (на предприятии) является оценка рисков. В дополнение к традиционным приемам анализа финансовых результатов и оценки финансовой устойчивости организации (предприятия), в основе которых лежат методы бухгалтерского и финансового учета, статистика может обеспечить комплексный анализ финансовых рисков и иных видов предпринимательских рисков. При проведении такого анализа используется ряд статистических методов:

- метод группировок для разграничения различных видов рисков;
- метод вероятностной оценки возможности наступления рисковой ситуации;
- метод корреляции и регрессии для измерения влияния основных факторов на интенсивность проявления рисков событий;
- методы экспертных оценок для установления предельно допустимых вероятностей наступления рисков ситуаций;
- экономико-математическое моделирование вероятных вариантов сочетания различных видов рисков;
- сравнительная оценка величины возможных потерь при наступлении рискового события и величины получаемой выгоды от сознательного вхождения организации (предприятия) в определенную зону риска ради получения дополнительной выгоды.

Существует множество других направлений экономического анализа, которые требуют интеграции методического аппарата, свойственного разным видам учета, и совместных организационных мер. К ним, в частности, относятся: расчет перспективной потребности в ресурсах; формирование программы повышения конкурентоспособности производимых товаров; прогнозирование и планирование деятельности организации (предприятия), подготовка информации для принятия управленческих решений по различным вопросам деятельности.

Наиболее перспективной формой интеграции разных видов учета является система *контроллинга*, получившая распространение на Западе. В России на предприятиях с более высоким уровнем менеджмента также создаются службы контроллинга, выполняющие

функции формирования методической базы и информационно-аналитического сопровождения принятия управленческих решений.

Контроллинг формирует свою методологию, отбирая необходимые методы из арсенала средств разных видов учета, объединяет их в единый комплекс, обеспечивающий качественно новый уровень экономического анализа. Тем самым создаются предпосылки для более эффективной системы управления организацией (предприятием).

В рамках контроллинга наиболее полно могут раскрыться потенциальные аналитические возможности статистики. Именно контроллинг ориентирован на построение наиболее полной и хорошо структурированной экономической информации. В таких условиях создается развернутая система взаимосвязанных показателей, где отдельные характеристики взаимно дополняют и объясняют друг друга. Это важно потому, что любой отдельно взятый показатель фрагментарен по своей природе и не способен раскрыть закономерность или тенденцию исследуемого явления.

13.3. Функции статистики в организации (на предприятии)

Статистическая информация составляет часть информационной базы и информационных потоков в организации (на предприятии). Она представлена во внутреннем обороте экономической информации и в потоках информации, обслуживающей внешние связи организации (предприятия) и внешних пользователей.

Статистика организации (предприятия) обеспечивает представление основных форм федерального статистического наблюдения:

Форма П-1 «Сведения о производстве и отгрузке товаров, работ, услуг»;

Форма П-2 «Сведения об инвестициях»;

Форма П-3 «Сведения о финансовом состоянии организации»;

Форма П-4 «Сведения о численности, заработной плате и движении работников».

Внутренняя статистика наряду с бухгалтерским учетом представляет часть информационных ресурсов организации (предприятия) и включает накопленные статистические данные о ее основных фондах, персонале, об оборотных средствах, производственных характеристиках (себестоимости продукции, выручке от реализации товаров, о рентабельности производства и др.), финансовых ресурсах и прибыли.

Предметом экономического анализа, проводимого в рамках статистики, являются такие закономерности функционирования организации (предприятия), как: оптимизация производственной и управленческой структуры; формирование каждого вида производственных ресурсов, условия и эффективность их использования; формирование конечных результатов производственной деятельности в натурально-вещественной и денежной формах; выполнение оперативных и стратегических планов деятельности предприятия в целом и каждого подразделения; влияние комплекса факторов на деятельность организации (предприятия) в текущем периоде и на перспективу.

Решение статистикой столь широкого круга задач предполагает реализацию принципов системного подхода, при котором:

- необходимо обеспечить методологическое единство всего комплекса статистических работ;
- система статистических показателей должна охватывать все направления деятельности организации (предприятия);
- необходимо отслеживать причинно-следственные связи, в которых воспроизводятся механизмы взаимодействия всех элементов организации (предприятия) как сложной экономической системы;
- нужно контролировать сохранение сбалансированности по всем видам процессов, ресурсов, экономических отношений;
- все процессы отслеживаются в динамике, разрабатываются прогнозы и планы на будущее.

Основную нагрузку по ведению статистического учета выполняют плановые отделы организаций (предприятий) и ответственные за ведение оперативного учета в подразделениях, отделах, цехах.

Особенности содержания статистической информации и способы организации статистики в организациях (на предприятиях) определяются их руководством и собственниками при обязательном соблюдении общих норм и правил, установленных государством. Упрощенная форма статистического учета и отчетности предусматривается для малых предприятий. Предоставляемые ими в выборочном порядке статистические отчеты содержат лишь три раздела: «Численность и начисленная заработная плата работников», «Общие экономические показатели» и «Производство и отгрузка по видам продукции и услуг». В предельно ограниченных масштабах представлена статистика по такой категории хозяйствующих субъектов, как физические лица, осуществляющие индивидуальную трудовую деятельность без образования юридического лица, зарегистрированные в качестве индивидуальных предпринимателей. Гражд-

данский кодекс РФ определяет особенности организационно-правового статуса различных категорий предприятий и организаций. Соответственно складываются особенности ведения статистического учета и задачи экономико-статистического анализа в разных группах организаций (предприятий).

Существенные различия в содержании и организации статистического учета имеют место в коммерческих и некоммерческих организациях, на частных и государственных предприятиях и в организациях, на предприятиях, относящихся к разным отраслям экономики. Например, лишь для предприятий и организаций государственного сектора экономики Федеральной целевой программой «Электронная Россия» предусматривается в период до 2010 г. создание системы мониторинга и анализа финансово-экономической деятельности.

Статистика расширяет информационно-аналитический потенциал организации (предприятия) за счет таких специфических видов данных, как: материалы экспертных оценок ситуации в области качества управления организацией (предприятием); результаты опросов персонала по вопросам развития корпоративной культуры и реализации социальных программ; агрегированные данные исследования мнения топ-менеджеров о стратегических целях, факторах риска, о наиболее вероятных преимуществах и слабых сторонах организации (предприятия) в будущем.

Экономическая информация, и статистическая в том числе, представляет важный стратегический ресурс организации (предприятия). Новые коммуникационные технологии обеспечивают возрастание скорости обмена бизнес-информацией, расширяют доступ к ней. Быстрый рост объема экономической информации несет в себе определенные угрозы — снижение ее качества, возможность несанкционированного доступа к закрытой информации, накопление избыточной информации и трудности поиска необходимых данных.

Возникает необходимость в особой управленческой функции — функции управления информацией, которая включает ее получение, хранение, переработку и передачу внутренним и внешним пользователям. Это необходимо для снижения риска принятия ошибочных, малоэффективных решений в управлении информационными потоками, в создании оперативных баз данных, в подборе и использовании программ переработки информации.

Внедрение современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), предусматриваемых Программой «Электронная Россия», обеспечит создание автоматизированных систем взаимодействия органов государственной власти с хозяйствующими субъ-

ектами в области учета, регистрации, лицензирования и государственной отчетности. Планируется также обеспечить выпуск высококвалифицированных специалистов по управлению информационными ресурсами и информационными технологиями в предпринимательской деятельности. Предусматривается усиление внимания к вопросу о возможных препятствиях и угрозах для хозяйствующих субъектов при использовании ИКТ. Все это непосредственно коснется вопросов работы со статистической информацией в организациях (на предприятиях).

Тесты

1. Различия между бухгалтерским, статистическим и управленческим учетом проявляются в их:

- а) методологии;
- б) организации и функциях;
- в) методологии, организации и функциях.

2. Балансовый метод применяется преимущественно в:

- а) статистическом учете;
- б) бухгалтерском учете;
- в) управленческом учете.

3. При разработке прогноза развития организации (предприятия) используются преимущественно методы:

- а) статистики;
- б) бухгалтерского учета;
- в) управленческого учета.

4. При анализе предпринимательских рисков используются преимущественно методы:

- а) статистики;
- б) бухгалтерского учета;
- в) управленческого учета.

5. Контроллинг в организации (на предприятии) является инструментом:

- а) бухгалтерского учета;
- б) экономического анализа;
- в) оперативного учета.

6. Статистическая информация входит в состав информационных потоков:

- а) внутри организации (предприятия);
- б) между организацией (предприятием) и внешней средой;
- в) внутри организации (предприятия) и между организацией (предприятием) и внешней средой.

7. Отчетность по ф. № П-2 является формой отчетности:

- а) статистической;
- б) бухгалтерской;
- в) финансовой.

8. Анализ влияния комплекса факторов на результаты деятельности организации (предприятия) преимущественно осуществляется методами:

- а) управленческого учета;
- б) статистики;
- в) бухгалтерского учета.

9. Система статистических показателей организации (предприятия) должна охватывать:

- а) только сферу производства;
- б) только сферу внешнеэкономической деятельности;
- в) все сферы деятельности организации (предприятия).

10. Статистический учет в организации (на предприятии) является преимущественно функцией:

- а) бухгалтерии;
- б) планово-экономического отдела;
- в) отдела главного технолога.

Глава 14

Статистика персонала, оплаты труда, производительности труда в организации (на предприятии)

14.1. Статистика численности и состава работников

Учет численности работающих осуществляют на основании списочного, явочного или фактического состава работников предприятий, организаций и учреждений.

В списочный состав включаются постоянные, сезонные и временные работники, принятые на работу (на один день и больше) по основной производственной деятельности организации (предприятия). В списочный состав работники включаются с момента их зачисления на работу. Списочный состав определяется в каждой организации (на предприятии) ежедневно. На основании табельного учета за каждый календарный день фиксируется число явившихся и не явившихся на работу из списочного состава работников.

Явочным человеко-днем считается день, когда работник явился на работу, независимо от продолжительности времени его работы. Число фактически работающих зависит от того, сколько человек из числа явившихся приступило к работе.

Поскольку списочная численность в отдельные дни может быть различна (в результате приема и увольнения), существует необходимость вычислять среднесписочную численность персонала за определенный период (месяц, квартал, год и др.). Ее определяют для расчета ряда экономических показателей, таких, как производительность труда, фондовооруженность труда, средняя заработная плата и др.

Среднесписочная численность работников рассчитывается делением суммы численности списочного состава за все дни изучаемого периода на число календарных дней в данном периоде. При этом списочное число работников за выходные и праздничные дни принимается равным числу списочного состава работников предыдущего дня. Среднесписочная численность может быть также определена как отношение суммы явок и неявок за все дни периода к числу календарных дней в периоде.

$$\bar{T} = \frac{\sum T_{\text{яв}} + \sum T_{\text{неяв}}}{D},$$

где \bar{T} — среднесписочная численность работников;

$\sum T_{\text{яв}}$ — число явок за все дни периода;

$\sum T_{\text{неяв}}$ — число неявок за все дни периода;

D — число дней в периоде.

Если новое предприятие введено в строй, например, в середине или в конце месяца, то среднесписочная численность работников данного предприятия рассчитывается путем деления суммы списочного состава работников за все дни работы предприятия, включая праздничные и выходные, на число календарных дней в рабочем месяце.

Пусть, например, предприятие вступило в строй 27 января. Тогда численность работников по списку составила (табл. 14.1):

Т а б л и ц а 14.1

Численность работников предприятия за январь месяц

<i>Дни и числа месяца</i>	<i>27.01, четверг</i>	<i>28.01, пятница</i>	<i>29.01, суббота</i>	<i>30.01, воскре- сенье</i>	<i>31.01, поне- дельник</i>
Списочная чис- ленность работ- ников, чел.	102	106	106	106	107

Рассчитаем среднесписочную численность работников данного предприятия за январь месяц:

$$T = \frac{102 + 106 + 106 + 106 + 107}{31} = \frac{527}{31} = 17 \text{ человек.}$$

Среднее явочное число работников вычисляют путем деления общей суммы явок за все дни работы предприятия на число дней его фактической работы. В сумму явок включаются отработанные человеко-дни и человеко-дни целодневных простоев работников по не зависящим от них причинам.

Среднее число фактически работавших вычисляют как отношение числа фактически отработанных человеко-дней к числу рабочих дней.

Если списочная численность работников представлена за достаточно длительный период моментными показателями на конкретные даты, то средняя численность работников может быть рассчитана по формуле средней хронологической моментного ряда:

$$\bar{T} = \frac{\frac{T_1}{2} + T_2 + T_3 + \dots + \frac{T_n}{2}}{n-1},$$

где \bar{T} — среднесписочная численность работников;

T_1, T_2, T_n — численность работников на начало (конец) месяца;

n — число месяцев в периоде.

Статистика определяет изменение количественного и качественного состава работников организации (предприятия), что зависит от многих факторов. Трудовой кодекс РФ регламентирует взаимоотношения между работниками и работодателем. Эти взаимоотношения оформляются договором, устанавливающим права и обязанности сторон.

Согласно ст. 58 ТК РФ трудовой договор может заключаться:

- на неопределенный срок;
- на определенный срок не более пяти лет (срочный трудовой договор), если иной срок не установлен настоящим Кодексом и иными федеральными законами.

Таким образом, состав работников, принятых по трудовому договору, в зависимости от срока работы подразделяется на постоянных и временных.

Срочный трудовой договор заключается в случаях, когда трудовые отношения не могут быть установлены на неопределенный срок с учетом характера предстоящей работы или условий ее выполнения, если иное не предусмотрено настоящим Кодексом и иными федеральными законами. Если в трудовом договоре не оговорен срок его действия, то договор считается заключенным на неопределенный срок.

В статистической отчетности при распределении работников по категориям персонала в соответствии с Общероссийским классификатором профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОКПДТР), введенным в действие с 1 января 1996 г. постановлением Госстандарта России от 26 декабря 1994 г. № 367, разграничиваются две категории работников: рабочие и служащие.

В группе служащих выделяются следующие категории персонала:

- руководящие работники (директора, управляющие, заведующие, главные специалисты и др.);
- специалисты (инженерно-технические работники, экономисты, юристы, администраторы и т.д.);
- другие служащие (работники, осуществляющие подготовку и оформление документации, учет, контроль, хозяйственное обслуживание и другие работы).

При изучении состава работающих они подразделяются на две группы: занятые в отраслях материального производства и занятые в отраслях непроеизводственной сферы.

Статистическое изучение работников, занятых в отраслях материального производства, предусматривает их деление на две группы: персонал, занятый основной производственной деятельностью, и персонал, не связанный с основной производственной деятельностью организаций (предприятий) (работники детских садов, яслей, клубов, медицинских и других учреждений).

При изучении состава работников основной деятельности промышленно-производственный персонал подразделяют на шесть категорий в соответствии с выполняемыми ими функциями:

1) рабочие — лица, непосредственно участвующие в процессе производства или косвенно его обслуживающие;

2) ученики — лица, обучающиеся рабочим профессиям и получающие заработную плату по ученической сетке;

3) инженерно-технические работники (ИТР) — лица, осуществляющие техническое руководство производством (в соответствии с занимаемой должностью);

4) служащие — лица, занимающие административно-хозяйственные должности;

5) младший обслуживающий персонал (МОП) — работники, занятые уборкой, курьеры и др.;

6) охрана — работники профессиональной пожарной, сторожевой и других видов охраны.

Изучение состава работников ведется по демографическим и социально-экономическим признакам (полу, профессиям, стажу работы, размеру и формам оплаты труда, образованию, уровню квалификации и т.п.).

Квалификация работника определяется уровнем его знаний и трудовых навыков по данной специальности и измеряется разрядом тарифной сетки. Средний квалификационный уровень рабочих определяется средним тарифным разрядом или средним тарифным коэффициентом. Эти показатели вычисляют по формуле средней арифметической взвешенной:

$$\bar{R} = \frac{\sum RT}{\sum T},$$

где R — тарифный разряд;

T — число рабочих с данным разрядом.

Сопоставление среднего тарифного разряда рабочих со средним тарифным разрядом выполненных ими работ служит характеристикой использования их квалификации.

14.2. Показатели движения работников организации (предприятия)

Движение работников организации (предприятия) происходит в результате изменения их численности и состава за счет приема, увольнения, перехода из одной категории персонала в другую, из одного подразделения организации (предприятия) в другое. За отчетный период (месяц, квартал, год) строится баланс движения работников в следующем виде:

$$\begin{array}{l} \text{Число работников} \\ \text{(на начало года)} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Принятые} \\ \text{(за год)} \end{array} - \begin{array}{l} \text{Уволенные} \\ \text{(за год)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Число работников} \\ \text{(на конец года)} \end{array}$$

Основными абсолютными показателями движения кадров в организации (на предприятии) являются:

1) оборот по приему (количество принятых работников за определенный период);

2) оборот по увольнению (количество уволенных работников за конкретный период);

3) необходимый оборот по увольнению — увольнения, вызванные производственной, государственной необходимостью или другими уважительными причинами (сокращение производства, призыв в армию, уход по болезни или на пенсию и др.);

4) излишний оборот по увольнению — увольнение по неуважительным с точки зрения производства причинам (по собственному желанию, за прогулы и другие нарушения трудовой дисциплины). Излишний оборот по увольнению принято называть *текучестью рабочей силы*.

Характеристиками интенсивности движения рабочей силы служат относительные показатели, которые принято вычислять в коэффициентах или в процентном выражении.

1. *Коэффициент общего оборота работников* определяется как отношение суммы всех принятых и всех уволенных за рассматриваемый период к числу работающих в среднем за период:

$$K_{\text{об}} = \frac{T_{\text{пр}} + T_{\text{ув}}}{\bar{T}}$$

где $T_{\text{пр}}$ — численность принятых на работу за определенный период;

$T_{\text{ув}}$ — численность уволенных с работы за тот же период;

\bar{T} — средняя численность работников в данном периоде.

2. *Коэффициент оборота рабочей силы по приему* представляет собой отношение общего числа принятых за отчетный период к среднесписочному числу рабочих за тот же период:

$$K_{\text{об. пр}} = \frac{T_{\text{пр}}}{\bar{T}}$$

3. Коэффициент оборота рабочей силы по увольнению определяется делением общего числа уволенных в течение отчетного периода на среднесписочную численность рабочих за тот же период:

$$K_{\text{об. ув}} = \frac{T_{\text{ув}}}{\bar{T}}$$

4. Коэффициент текучести рабочей силы есть отношение абсолютного размера текучести (излишний оборот) за данный период к среднесписочной численности рабочих за тот же период:

$$K_{\text{тек}} = \frac{T_{\text{тек}}}{\bar{T}}$$

где $T_{\text{тек}}$ — число уволенных по собственному желанию, нарушению трудовой дисциплины или прогул.

5. Коэффициент замещения рабочей силы представляет собой отношение числа работников, принятых за отчетный период, к числу работников, уволенных за тот же период:

$$K_{\text{зам}} = \frac{T_{\text{пр}}}{T_{\text{ув}}}$$

Пример. Среднесписочная численность рабочих машиностроительного предприятия за отчетный год составила 1000 человек. В течение года принято 80 рабочих, выбыло 50 рабочих, в том числе: в связи с переходом на учебу, призывом на службу в армию, уходом на пенсию и по другим причинам, предусмотренным законом, — 30 человек; за прогулы и другие нарушения трудовой дисциплины — 5 человек; по собственному желанию — 15 человек.

На основе этих данных вычислим:

$$\text{коэффициент оборота по приему: } K_{\text{пр}} = \frac{80}{1000} = 0,08, \text{ или } 8\%;$$

$$\text{коэффициент оборота по увольнению: } K_{\text{ув}} = \frac{50}{1000} = 0,05, \text{ или } 5\%;$$

$$\text{коэффициент текучести кадров: } K_{\text{тек}} = \frac{5 + 15}{1000} = 0,02, \text{ или } 2\%;$$

$$\text{коэффициент замещения рабочей силы: } K_{\text{зам}} = \frac{80}{50} = 1,6, \text{ или } 160\%.$$

14.3. Показатели структуры и использования рабочего времени

Важными составляющими эффективного использования трудовых ресурсов являются не только численность работников и их движение, но и рациональное распределение рабочего времени.

Характеристиками использования рабочего времени в организации (на предприятии) служат: абсолютная или относительная экономия (или излишек) рабочей силы по сравнению с прошлым периодом или с плановым заданием; использование квалификации рабочих; коэффициент сменности рабочих; коэффициент использования сменного режима и рабочих мест. Показатели среднесписочной численности рабочей силы не дают исчерпывающих сведений о затратах труда в процессе производственной деятельности.

Подробное изучение использования рабочего времени позволяет выявлять его потери, а следовательно, осуществлять действенную борьбу за повышение производительности труда и рост экономической эффективности производства.

Рабочее время — это часть календарного времени, использованного на производство продукции, выполнение работ или оказание услуг. Иными словами, под рабочим временем понимается конкретный период, в течение которого работник непосредственно занят выполнением порученной ему работы. В качестве основных единиц измерения рабочего времени используются отработанный человеко-день и человеко-час.

Отработанным человеко-днем считается день, в который работник явился на работу и приступил к ней, независимо от ее продолжительности.

Отработанным человеко-часом считается час фактической работы работника.

Целодневным простоем считается тот день, когда работник явился на работу, но по каким-то причинам (обычно от него не зависящим) к работе не приступал.

Кроме учета целодневных простоев ведется также учет внутрисменных потерь рабочего времени.

Целодневные и внутрисменные потери рабочего времени подразделяются на две группы:

1) перерывы по уважительным причинам, т. е. предусмотренные законодательством (выполнение государственных обязанностей, временная нетрудоспособность, учебные отпуска, перерывы, предоставляемые кормящим матерям, и т.д.);

2) перерывы по неуважительным причинам, к которым относятся опоздания, прогулы.

Общая сумма человеко-дней явок и неявок всех работников за календарный период, включая выходные и праздничные дни, время очередных отпусков, а также целодневные простои, составляют *календарный фонд времени* (в человеко-днях).

Табельный фонд рабочего времени (в человеко-днях) равен календарному фонду за вычетом праздничных и выходных человеко-дней.

Максимально возможный фонд рабочего времени (в человеко-днях) определяется путем вычитания из табельного фонда человеко-дней очередных отпусков. *Максимально возможный фонд рабочего времени* (в человеко-часах) вычисляют умножением того же фонда в человеко-днях на среднюю нормальную продолжительность рабочего дня.

Полученные данные об отработанном времени и о перерывах в работе позволяют построить баланс рабочего времени в человеко-днях и в человеко-часах, а также вычислить относительные показатели, отражающие меру использования того или иного фонда времени.

Схематично взаимосвязь между фондами времени представлена на рис. 14.1.

Календарный фонд времени (год = 365 дней)			
Табельный фонд времени			Праздничные и выходные дни
Максимально возможный фонд времени		Очередные отпуска	
Явки		Неявки	
отработано	целодневные простои		

Рис. 14.1. Состав календарного фонда времени

Расчет структуры календарного фонда времени и соответствующих показателей использования рабочего времени рассмотрим на условном примере.

Имеются следующие данные по машиностроительному предприятию за июнь месяц.

Среднесписочное число рабочих	1000
Отработано человеко-дней	13 000
Число целодневных простоев, человеко-дней	60

Число человеко-дней неявок на работу, всего	8940
в том числе:	
очередные отпуска	700
отпуска по учебе	40
отпуска в связи с родами	30
болезнь	135
прочие неявки, разрешенные законом	20
прогулы	15
Праздничные и выходные дни, человеко-дней	8000
Всего явок и неявок на работу	22 000
Всего отработано человеко-часов	101 400
Установленное количество рабочих дней в месяце	22

Вычислим показатели использования рабочего времени.

Календарный фонд времени:

$$1000 \text{ чел.} \cdot 22 \text{ дня} = 22\,000 \text{ человеко-дней.}$$

Табельный фонд рабочего времени:

$$22\,000 - 8000 = 14\,000 \text{ человеко-дней.}$$

Максимально возможный фонд рабочего времени:

$$14\,000 - 700 = 13\,300 \text{ человеко-дней.}$$

Коэффициент использования календарного фонда времени:

$$\frac{\text{Число фактически отработанных человеко-дней}}{\text{Календарный фонд времени, в человеко-днях}} = \frac{13\,000}{22\,000} = 0,59, \text{ или } 59\%.$$

Коэффициент использования табельного фонда времени:

$$\frac{\text{Число фактически отработанных человеко-дней}}{\text{Табельный фонд времени, в человеко-днях}} = \frac{13\,000}{14\,000} = 0,93, \text{ или } 93\%.$$

Коэффициент использования максимально возможного фонда времени:

$$\frac{\text{Число фактически отработанных человеко-дней}}{\text{Максимально возможный фонд в ремени, вчеловеко-днях}} = \frac{13\ 000}{13\ 300} = 0,98, \text{ или } 98\%.$$

Средняя фактическая продолжительность рабочего дня:

$$\frac{\text{Количество фактически отработанных человеко-часов}}{\text{Количество отработанных человеко-дней}} = \frac{101\ 400}{13\ 000} = 7,8 \text{ часа.}$$

Средняя установленная продолжительность рабочего дня вычисляется как средняя арифметическая взвешенная по числу работников, имеющих различную продолжительность рабочего дня (работающие на вредном производстве, кормящие матери и т.д.).

Данные учета рабочего времени позволяют определить равномерность распределения рабочей силы по сменам. С этой целью вычисляют соответствующие коэффициенты.

Коэффициент сменности отражает равномерность распределения рабочих по сменам. Он вычисляется так:

$$\frac{\text{Общее число рабочих, работающих во все смены}}{\text{Число рабочих, работающих в наиболее заполненную смену}}.$$

Рассмотрим условный пример. Имеются следующие данные.

Т а б л и ц а 14.2

№ цеха	Число работающих на предприятии			
	в первой смене	во второй смене	в третьей смене	всего
1	250	80	40	370
2	200	130	110	440
3	90	100	—	190
Итого	540	310	150	1000

Коэффициент сменности по каждому цеху:

по цеху № 1 = 370 : 250 = 1,48;

по цеху № 2 = 440 : 200 = 2,2;

по цеху № 3 = 190 : 100 = 1,9.

По заводу в целом коэффициент сменности составит:

$$\frac{1000}{250 + 200 + 100} = 1,8.$$

Разделив коэффициент сменности на количество смен работы предприятия, получим коэффициент использования сменного режима:

$$\frac{1,8}{3} = 0,6, \text{ или } 60\%.$$

В данном случае предприятие использует трехсменный режим только на 60%.

Важное значение для анализа деятельности предприятия имеет и коэффициент использования рабочих мест:

$$\frac{\text{Общее число работавших во всех сменах}}{\text{Число рабочих мест во всех сменах}}.$$

Так, если известно, что во всех цехах имелось 1250 рабочих мест, то для рассматриваемого примера коэффициент использования рабочих мест будет равен:

$$\frac{1000}{1250} = 0,8, \text{ или } 80\%.$$

14.4. Статистика производительности труда в промышленности

Производительность труда — экономический показатель, характеризующий эффективность работы как отдельных хозяйствующих единиц, так и экономики страны в целом. Обеспечение роста производительности труда в условиях рыночных отношений имеет исключительное значение. Поэтому важнейшая задача статистики — систематическое наблюдение за изменением динамики производительности труда.

Уровень производительности труда измеряется количеством продукции, производимой в единицу времени (прямой показатель), или количеством рабочего времени, затраченного на выработку единицы продукции (обратный показатель).

Если количество единиц продукции обозначить через q , общие затраты рабочего времени — T , то

$$w = \frac{q}{T},$$

где w — уровень производительности труда, представляющий среднюю выработку в единицу времени.

Обратной величиной средней выработки является трудоемкость (t), которая показывает затраты времени на выработку единицы продукции:

$$t = \frac{T}{q}, \text{ следовательно, } w = \frac{1}{t}.$$

Например, рабочий изготовил за месяц 340 деталей, затратив 170 человеко-часов рабочего времени.

Тогда: $w = q : T = 340 : 170 = 2$ шт./час, т.е. уровень производительности его труда составил 2 детали в час.

Уровень производительности труда рабочего может быть определен и через трудоемкость: $t = T : q = 170 : 340 = 0,5$ час./шт., т.е. на производство одной детали рабочий затрачивал 0,5 часа.

В натуральных показателях уровень производительности труда вычисляется при производстве однородной продукции. В условиях выпуска разнородной продукции для счета уровня производительности труда применяют стоимостный показатель:

$$W = \frac{qp}{T},$$

где qp — объем продукции в денежном выражении;

T — затраты труда на изготовление данного объема продукции.

При анализе уровня производительности труда по предприятию в целом рассчитывают:

- среднюю производительность труда одного рабочего — отношение количества произведенной продукции к среднесписочному числу рабочих;
- среднедневную производительность труда — отношение количества произведенной в отчетном периоде продукции к количеству отработанных за тот же период человеко-дней;
- среднечасовую производительность труда — отношение количества произведенной продукции к количеству отработанных человеко-часов;
- среднюю производительность труда одного работника — отношение количества произведенной продукции к среднеспи-

сочной численности персонала. В состав работников предприятия кроме рабочих входят инженерно-технические работники, служащие и другие категории персонала.

14.5. Анализ динамики производительности труда

Для определения динамики производительности труда вычисляются индивидуальные и общие индексы. В условиях производства однородной продукции, выполняемых работ или предоставляемых услуг вычисляют индивидуальные индексы для прямых ($i_{q/T}$) и обратных ($i_{T/q}$) показателей производительности труда.

Индивидуальный индекс для прямых показателей вычисляют по формуле

$$i_{q/T} = \frac{w_1}{w_0} = \frac{\frac{q_1}{T}}{\frac{q_0}{T_0}} = \frac{q_1}{T_1} : \frac{q_0}{T_0}.$$

Индивидуальный индекс производительности труда для обратных показателей вычисляют через трудоемкость:

$$i_{T/q} = \frac{t_0}{t_1} = \frac{\frac{T_0}{q_0}}{\frac{T_1}{q_1}} = \frac{T_0}{q_0} : \frac{T_1}{q_1},$$

где q_1 , q_0 — количество продукции, произведенной соответственно в отчетном и базисном периодах;

T_1 , T_0 — затраты рабочего времени на производство продукции соответственно в отчетном и базисном периодах.

Поскольку индивидуальные индексы производительности труда ($i_{q/T}$) и ($i_{T/q}$) являются величинами обратными, можно сделать такую запись:

$$i_{q/T} = \frac{1}{i_{T/q}}; \quad i_{T/q} = \frac{1}{i_{q/T}}.$$

Вычисляют также общие индексы производительности труда. При этом, в зависимости от того, в каких единицах измерена произведенная продукция, работа или услуги, применяют натуральный,

трудоустрой или стоимостной методы определения производительности труда.

При выпуске однородной продукции целесообразно применять натуральный метод расчета, тогда индекс производительности труда выразится следующим соотношением:

$$j_{q/T} = \frac{\sum q_1}{\sum T_1} : \frac{\sum q_0}{\sum T_0},$$

где $\sum q_1$ и $\sum q_0$ — общий объем одноименной продукции, выпускаемой различными бригадами или цехами в отчетном и базисном периодах;

$\sum T_1$ и $\sum T_0$ — все затраты труда на выпуск одноименной продукции соответственно в отчетном и базисном периодах.

При выпуске разнородной продукции пользуются стоимостным методом расчета производительности труда. Стоимостной индекс производительности труда вычисляется по формуле

$$j_{q/T} = \frac{\sum q_1 p}{\sum T_1} : \frac{\sum q_0 p}{\sum T_0},$$

где $\sum q_1 p$, $\sum q_0 p$ — выработанная продукция в расчете на одного работающего или в единицу времени в сопоставимых ценах (p) за отчетный и базисный периоды.

Общий индекс производительности труда переменного состава вычисляется как отношение средней выработки по нескольким бригадам или цехам предприятия в отчетном периоде к средней выработке по тем же бригадам или цехам в базисном периоде. Этот индекс может быть представлен как произведение двух частных индексов, отражающих влияние:

- изменения производительности труда в каждой бригаде (цехе) на среднюю производительность труда по предприятию в целом (индекс постоянного состава);
- изменения удельных весов этих бригад (цехов) в общем объеме выпуска продукции на среднюю производительность труда по предприятию в целом (индекс структуры).

Индекс производительности труда постоянного состава может быть вычислен в виде среднего арифметического индекса и агрегатного (трудоустрой) индекса. *Средний арифметический индекс производительности труда* был предложен академиком С.Г. Струмилиным и носит его имя:

$$j_{q/T} = \frac{\sum i_{q/T} T_1}{\sum T_1}$$

Агрегатный (трудовой) индекс производительности труда вычисляется на основе изменения трудоемкости или, иначе говоря, по трудовому методу:

$$j_{T/q} = \frac{\sum t_0 q_1}{\sum t_1 q_1},$$

где t_1 и t_0 — трудоемкость в отчетном и базисном периодах;

q_1 — количество произведенной продукции в отчетном периоде.

Эта формула расчета называется классической. Разность между числителем и знаменателем агрегатного (трудового) индекса позволяет определить увеличение или уменьшение фактических затрат труда в результате увеличения или уменьшения его производительности:

$$\Delta_T = \sum t_0 q_1 - \sum t_1 q_1.$$

Влияние второго фактора определяется с помощью индекса структурных сдвигов, который рассчитывается делением индекса производительности труда переменного состава на индекс производительности труда постоянного состава.

Рассмотрим вычисление индексов производительности труда на следующем условном примере. Имеются следующие данные.

Т а б л и ц а 14.3

Показатели для расчета индексов производительности труда

Заводы	Товарная продукция, руб.		Среднесписочное число работающих, чел.		Средняя выработка на одного работающего, руб.		Индекс произ- води- тельно- сти труда
	Базисный период	Отчетный период	Базис- ный период	Отчет- ный период	Базис- ный период	Отчет- ный период	
1	2	3	4	5	6(2:4)	7(3:5)	8(7:6)
№ 1	800 000	852 800	1000	1025	800	832	1,04
№ 2	300 000	359 600	600	620	500	580	1,16
Итого	1 100 000	1 212 400	1600	1645	687,5	737	1,072

Определим, в какой мере изменение производительности труда на каждом предприятии повлияло на общую производительность труда, вычисленную по двум заводам вместе. Для этого вычислим средний арифметический индекс производительности труда:

$$j_{q/\Gamma} = \frac{\sum i_{q/\Gamma} T_1}{\sum T_1} = \frac{1,04 \cdot 1025 + 1,16 \cdot 620}{1025 + 620} = \frac{1785}{1645} = 1,085.$$

Влияние изменения удельного веса отдельных предприятий с различным уровнем производительности труда в общем объеме выпуска продукции определим, вычислив индекс структурных сдвигов:

$$1,072 : 1,085 = 0,988, \text{ или } 98,8\%.$$

Следовательно, под влиянием указанного фактора производительность труда снизилась на 1,2%.

14.6. Статистика оплаты труда

Основными статистическими показателями в сфере оплаты труда в организации (на предприятии) являются фонд оплаты труда и средняя месячная заработная плата одного работника (рабочего). Фондом заработной платы называется общая сумма денежных средств, начисленная работникам за определенный период.

В фонд заработной платы включаются начисленные суммы: за выполненную работу; за неотработанное время, предусмотренное законодательством (очередные отпуска, перерывы в работе кормящих матерей и т.д.); доплаты за работу в сверхурочное время; стоимость предоставляемых бесплатно или на льготных условиях жилищных и других услуг.

Не включаются в фонд заработной платы: оплата суточных расходов во время командировок; премии и вознаграждения из фонда материального поощрения; начисления взносов по социальному страхованию и т.д.

Инструкция о составе фонда заработной платы и выплат социального характера, утвержденная постановлением Госкомстата России от 24 ноября 2000 г. № 116, определяет состав фонда заработной платы. В соответствии с данной инструкцией заработная плата формируется из четырех групп выплат: оплаты за отработанное время; оплаты за неотработанное время; единовременных поощрительных выплат; оплаты стоимости питания, топлива, квартирной платы и коммунальных услуг.

Статистика изучает фонд заработной платы по категориям промышленно-производственного персонала. Фонд заработной платы

рабочих подразделяется на фонды: часовой, дневной и полный (месячный, годовой).

Фонд часовой заработной платы — это заработная плата, начисленная рабочим за фактически отработанные часы при нормальной продолжительности рабочей смены.

Фонд дневной заработной платы — это заработная плата, начисленная за отработанные человеко-дни. Для его вычисления надо к часовому фонду заработной платы прибавить доплаты за сверхурочную работу и праздничные дни, за внутрисменные перерывы не по вине рабочего, оплату льготных часов подростков и т.д.

Фонд месячной заработной платы — это заработная плата, начисленная за месяц. В него входят: фонд дневной заработной платы; доплаты за целодневные перерывы, подлежащие оплате; оплата очередных и дополнительных отпусков; доплата за выслугу лет; стоимость бесплатных услуг и натуральных выдач, предусмотренных законодательством; надбавки за работу в условиях Крайнего Севера; выплата выходных пособий (при увольнении) и др.

Заработная плата — это вознаграждение, которое работодатель обязан выплачивать работающим у него по найму гражданам в соответствии с количеством и качеством затраченного ими труда, включая оплату ежегодных отпусков и других неотработанных дней, в соответствии с трудовым законодательством. Оплата труда каждого работника максимальным размером не ограничивается.

Различают основную и дополнительную оплату труда. *Основная заработная плата* включает: выплаты за отработанное время; доплаты за особые условия работы (сверхурочные работы, работа в ночное время, в праздничные дни и т.п.); оплату простоев не по вине работников, премии и т.д.

Дополнительная заработная плата — это выплаты за неотработанное время, предусмотренное законодательством о труде и коллективными договорами:

- оплата отпусков;
- оплата перерывов в работе кормящих матерей;
- оплата времени выполнения государственных и общественных обязанностей;
- оплата льготных часов подростков;
- выплата выходного пособия при увольнении и т.д.

Существуют две основные формы оплаты труда: сдельная и повременная. *Сдельная форма заработной платы* зависит от количества выработанной продукции с учетом установленных расценок за единицу продукции. *Повременная форма заработной платы* предусматривает оплату труда согласно тарифной ставке за единицу времени.

На основе сведений о фонде заработной платы, об отработанном времени и о средней списочной численности рабочих рассчитывают среднюю часовую, среднюю дневную и среднюю месячную заработную плату по всему персоналу и по отдельным категориям работников.

Средняя часовая заработная плата — это отношение фонда часовой заработной платы к количеству отработанных человеко-часов.

Средняя дневная заработная плата исчисляется делением дневного фонда заработной платы, начисленного работникам списочного состава, на количество фактически отработанных за месяц человеко-дней.

Средняя месячная заработная плата равна фонду месячной заработной платы, начисленной работникам списочного состава, деленному на среднесписочное число работников.

Индексы, характеризующие относительное изменение средних уровней заработной платы, показывают динамику оплаты труда.

Рассмотрим исчисление индексов заработной платы на условном примере (табл. 14.4).

Т а б л и ц а 14.4

Расчет индексов средней заработной платы работников предприятия

Квалификация рабочих	Фонд заработной платы, тыс. руб.		Среднесписочная численность рабочих, человек		Средняя заработная плата, руб.		Индекс средней заработной платы
	Базисный период	Отчетный период	Базисный период	Отчетный период	Базисный период	Отчетный период	
1	2	3	4	5	6 (2:4)	7 (3:5)	8 (7:6)
Высокая	150	275	30	50	5000	5500	1,1
Низкая	100	75	40	25	2500	3000	1,2
Итого	250	350	70	75	3571	4667	1,3

Индекс средней заработной платы показывает, что средняя заработная плата рабочих высокой квалификации возросла за отчетный период по сравнению с базисным на 10%, низкой квалификации — на 20%, а по двум группам вместе — на 30%.

Общий индекс средней заработной платы переменного состава вычисляется по формуле

$$J_{\bar{z}_{\text{перем.сост}}} = \frac{\sum \bar{z}_1 T_1}{\sum T_1} : \frac{\sum \bar{z}_0 T_0}{\sum T_0},$$

где \bar{z}_1 и \bar{z}_0 — средняя заработная плата отдельных групп рабочих в отчетном и базисном периодах;

T_1, T_0 — среднесписочное число рабочих в отчетном и базисном периодах.

Для нашего примера общий индекс средней заработной платы переменного состава по двум группам рабочих вместе равен 1,3, или 130%. Превышение общим индексом средней заработной платы индексов отдельных групп рабочих объясняется влиянием двух факторов:

- изменением средней заработной платы по каждой группе рабочих;
- структурными изменениями состава рабочих (в нашем примере — по уровню квалификации).

Чтобы определить влияние каждого из этих двух факторов, необходимо вычислить индекс постоянного состава:

$$J_{\bar{z}_{\text{пост.сост}}} = \frac{\sum \bar{z}_1 T_1}{\sum \bar{z}_0 T_1}.$$

Он показывает, как изменилась средняя заработная плата рабочих только за счет изменения средней заработной платы отдельных групп, без учета влияния изменения в их составе.

Индекс структурных сдвигов вычисляется по известной нам формуле:

$$J_{\bar{z}_{\text{стр.сдв}}} = J_{\bar{z}_{\text{перем.сост}}} : J_{\bar{z}_{\text{пост.сост}}} = \frac{\sum \bar{z}_0 T_1}{\sum T_1} : \frac{\sum \bar{z}_0 T_0}{\sum T_0}.$$

Он отражает влияние изменения состава рабочих по уровню их квалификации.

Для нашего примера имеем:

$$J_{\bar{z}_{\text{пост.сост}}} = \frac{\sum \bar{z}_1 T_1}{\sum \bar{z}_0 T_1} = \frac{220 \cdot 250 + 120 \cdot 125}{200 \cdot 250 + 100 \cdot 125} = \frac{70\,000}{62\,500} = 1,12, \text{ или } 112\%.$$

Таким образом, за счет изменения средней заработной платы отдельных групп рабочих без учета изменения их количественного состава средняя заработная плата всех рабочих выросла на 12%. Среднесписочная численность рабочих при этом принимается неизменной, на уровне отчетного периода.

Для нашего примера вычислим индекс структурных сдвигов:

$$1,3 : 1,12 = 1,16, \text{ или } 116\%.$$

Полученные результаты вычислений показывают, что средняя заработная плата рабочих увеличилась на 16% за счет увеличения удельного веса рабочих высокой квалификации в общей их численности.

Общий индекс средней заработной платы переменного состава равен произведению индекса средней заработной платы постоянного состава и индекса структурных сдвигов:

$$J_{\text{Зперем. сост}} = J_{\text{Зпост. сост}} \cdot J_{\text{Зстр. сдв}} = 1,12 \cdot 1,16 = 1,3, \text{ или } 130\%.$$

В процессе анализа динамики средней заработной платы необходимо сопоставлять индексы производительности и оплаты труда. При этом темпы роста производительности труда должны быть выше темпов роста средней заработной платы.

Превышение индексом производительности труда индекса средней заработной платы говорит об уменьшении доли фонда заработной платы в общей стоимости продукции, т.е. показывает относительную экономию фонда заработной платы.

Порядок исчисления заработной платы работникам всех категорий регламентируют различные формы оплаты труда. Формы и системы заработной платы — это способ установления зависимости между мерой труда и его оплатой. Форма оплаты труда зависит от того, как оценивается труд при его оплате: по конкретной продукции, по затраченному времени, по индивидуальным или коллективным результатам деятельности. От этого зависит структура заработной платы: преобладает ли в ней условно-постоянная часть (тариф, оклад) или переменная (сдельный приработок, премия).

Тариф — это заранее установленный размер заработной платы за единицу рабочего времени при выполнении нормы труда.

Организация оплаты труда на предприятии предполагает соблюдение тарифной системы. Тарифная система включает в себя тарифно-квалификационные справочники, тарифные ставки и тарифные сетки, нормы выработки и схемы должностных окладов (штатное расписание).

Тарифные ставки — это должностные оклады в виде фиксированного размера оплаты труда за выполнение трудовых обязанностей работником, обладающим определенной квалификацией.

Тарифная сетка — соотношение в оплате труда работников, имеющих различные разряды квалификации и выполняющих работы разных разрядов.

Определяющим фактором в оплате труда является квалификация работника — уровень специальных знаний и практических навыков, характеризующий степень сложности выполняемого им конкретного вида работы.

Наряду с денежной формой оплаты труда в качестве стимулирующего фактора используют косвенные выплаты. Получили распространение такие формы, как выдача проездных карточек, бесплатное медицинское обслуживание и лечение, предоставление оздоровительных и туристических путевок, оплата расходов на содержание автомобиля, частично используемого в служебных целях, оплата телефонных переговоров с мобильных телефонов, бесплатное питание и др.

Тесты

1. Календарный фонд времени в человеко-днях равен:

- а) сумме табельного и явочного фондов времени;
- б) сумме табельного фонда и числу выходных и праздничных дней;
- в) сумме табельного фонда и числу выходных и праздничных человеко-дней.

2. Сумма фактически отработанных человеко-дней и числа человеко-дней целодневных простоев составляет:

- а) явочный фонд в человеко-днях;
- б) явочный фонд в человеко-часах;
- в) максимально возможный фонд в человеко-днях.

3. Отношение количества фактически отработанных человеко-часов к числу фактически отработанных человеко-дней составляет:

- а) установленную продолжительность рабочего дня;
- б) коэффициент использования рабочего дня;
- в) фактическую продолжительность рабочего дня.

4. Средняя часовая производительность труда определяется как отношение:

- а) отработанных человеко-часов к объему произведенной продукции;
- б) объема произведенной продукции к фактической продолжительности рабочего дня;
- в) объема произведенной продукции к фактически отработанным человеко-дням.

5. Показатель производительности труда может быть вычислен в натуральном измерении при условии, если выпускаемая продукция:

- а) является однородной;
- б) измерена в натуральных единицах;

в) представлена потребительскими товарами, изготовленными из натурального сырья.

6. Оценка степени использования квалификации рабочих проводится путем сопоставления:

а) среднего тарифного разряда рабочих и производительности труда;

б) среднего тарифного разряда рабочих и среднего тарифного разряда работ;

в) среднего тарифного разряда работ и производительности труда.

7. Индекс средней заработной платы переменного состава представляет отношение:

а) средней заработной платы в отчетном периоде к средней заработной плате в базисном периоде;

б) фонда заработной платы в отчетном периоде к фонду заработной платы в базисном периоде;

в) средней заработной платы в отчетном периоде к индивидуальному индексу изменения состава работников.

8. Коэффициент использования сменного режима равен:

а) отношению количества смен на предприятии к коэффициенту сменности;

б) отношению коэффициента сменности к количеству смен работы на предприятии;

в) отношению общей численности рабочих по всем цехам к сумме численности рабочих, занятых в каждом цехе в наиболее заполненную смену.

9. Индекс Струмилина по своему виду является:

а) агрегатным индексом;

б) средним гармоническим индексом;

в) средним арифметическим индексом.

10. Более высокая экономическая эффективность производства достигается при условии, если:

а) рост средней заработной платы опережает рост производительности труда;

б) производительность труда и средняя заработная плата растут одинаковыми темпами;

в) рост производительности труда опережает рост средней заработной платы.

Глава 15

Статистика основных фондов организации (предприятия)

15.1. Понятие и состав основных фондов предприятия

Необходимым условием производственной деятельности организации (предприятия) является его обеспеченность имуществом, относящимся к внеоборотным активам, используемым в производстве и называемым основными фондами (средствами, капиталом). Основные фонды организации (предприятия) — это совокупность материальных и нематериальных ценностей, находящихся на ее (его) балансе и отвечающих критериям принадлежности к основным средствам. Основные фонды многократно участвуют в повторяющихся циклах производства, сохраняя свою натуральную форму.

В процессе производственного потребления основные фонды по мере износа переносят свою стоимость в виде амортизационных отчислений на стоимость произведенной продукции. Основные фонды представлены зданиями, сооружениями, рабочими и силовыми машинами, оборудованием, измерительными приборами, инструментом, вычислительной техникой, транспортными средствами, производственным и хозяйственным инвентарем, иными видами имущества. Чтобы отличить имущество, относимое к основным фондам (средствам), от предметов, являющихся оборотными средствами, установлены специальные критерии.

В соответствии с приказом Минфина РФ от 30 марта 2001 г. № 26-н действуют четыре критерия отнесения имущества организации к основным средствам:

1) использование в производстве продукции, при выполнении работ или оказании услуг либо для управленческих нужд организации. Следовательно, к основным средствам не будут относиться машины, оборудование и иные предметы, которые находятся в пути или числятся как готовые изделия на складе;

2) использование в течение достаточно длительного времени. Срок полезного использования, указанный в паспорте, должен составлять свыше 12 месяцев или соответствовать длительности обычного операционного цикла, если он превышает 12 месяцев;

3) предприятием не предполагается последующая перепродажа активов, относящихся к основным средствам;

4) способность приносить организации экономические выгоды (доход) в будущем.

Ранее существовал также стоимостный критерий — устанавливалась минимальная стоимость предметов, но с 1 января 2001 г. этот критерий был отменен.

Для ориентации во всем многообразии основных фондов, удобства организации их учета и проведения экономического анализа они классифицируются по ряду признаков. Это позволяет отслеживать темпы внедрения инноваций, выявлять качественные изменения в составе основных фондов, оценивать уровень специализации производства, осуществлять сравнительный анализ состава основных фондов в организациях (на предприятиях) одного профиля, но относящихся к разным формам собственности или расположенных в разных регионах страны.

Классификаторы основных фондов разрабатываются и официально утверждаются государством. Периодически они пересматриваются и уточняются с учетом происходящих принципиальных сдвигов в техническом уровне производства или при переходе на новые методы ведения статистического учета. В СССР классификаторы основных фондов пересматривались в 1923, 1930 и 1972 гг.

В связи с проводимыми в стране экономическими реформами возникла необходимость изменения методологии статистического учета. Переход к практике исчисления национального богатства, введение системы национальных счетов потребовали пересмотра классификатора основных фондов.

В 1993 г. в России был разработан и утвержден Общероссийский классификатор основных фондов (ОКОФ), который был введен в практику в 1996 г. При его разработке были учтены соответствующие рекомендации статистической комиссии ООН и принципы построения классификатора Евростата, обеспечена сопоставимость с общероссийскими классификаторами видов экономической деятельности, видов продукции и услуг. Использование единых классификаторов является необходимым условием сопоставимости данных по отдельным организациям (предприятиям), по различным территориям и секторам экономики. Это позволяет проводить сравнительный анализ или получать сводные итоги.

В основе группировок по ОКОФ лежит разграничение основных фондов на материальные и нематериальные. *Материальные* основные фонды по своей натурально-вещественной форме разграничиваются на:

- 1) здания (архитектурно обособленные объекты, создающие условия для труда, жилья, социально-культурного обслуживания населения и хранения материальных ценностей);
- 2) сооружения (инженерно-строительные объекты, создающие условия для осуществления процесса производства путем выполне-

ния тех или иных технических функций, не связанных с изменением предмета труда, или для осуществления различных непроизводственных функций);

3) передаточные устройства (при их помощи производится передача электрической, тепловой и механической энергии от объекта к объекту);

4) машины и оборудование (преобразуют энергию, материалы и информацию), в том числе: силовые машины — преобразуют один вид энергии в другой; рабочие машины и оборудование — непосредственно воздействуют на предмет труда и участвуют в технологическом процессе производства продукции; измерительные и регулирующие приборы и устройства, лабораторное оборудование; вычислительная техника;

5) транспортные средства (средства передвижения, предназначенные для перемещения людей и грузов);

6) инструмент, производственный и хозяйственный инвентарь;

7) рабочий, продуктивный и племенной скот;

8) искусственные многолетние насаждения любого возраста;

9) прочие основные фонды.

Нематериальные основные фонды включают:

1) расходы на разведку полезных ископаемых;

2) компьютерное программное обеспечение и базы данных;

3) оригинальные произведения развлекательного жанра, литературы и искусства;

4) наукоемкие промышленные технологии;

5) прочие нематериальные основные фонды, являющиеся объектами интеллектуальной собственности.

По *принадлежности* различаются основные фонды предприятия: собственные, арендованные, сданные в аренду.

Основные фонды подразделяются по отраслям экономики.

Разграничение основных фондов организации (предприятия) осуществляется по *сферам применения*, при этом выделяются производственные и непроизводственные фонды. По *функциональному назначению* разграничивают активные и пассивные основные фонды.

В зависимости *от формы собственности предприятия* различают следующие группы основных фондов.

1. Российская собственность.

1.1. Государственная собственность.

1.1.1. Федеральная собственность.

1.1.2. Собственность субъектов Федерации.

1.2. Муниципальная собственность.

1.3. Собственность общественных объединений (организаций).

1.4. Частная собственность.

1.5. Смешанная собственность (без иностранного участия).

2. Российская собственность в составе смешанной собственности с иностранным участием (с делением по видам — государственная, частная и т.д.).

3. Иностранная собственность (с делением по видам — государственная, частная и т.д.).

В зависимости от *конкретной роли в создании продукта* основные фонды делятся на активные (воздействуют на предмет труда или контролируют процесс производства — оборудование, силовые машины, измерительные приборы и др.) и пассивные (создают условия для производственного процесса — здания, сооружения и др.). Соотношение активных и пассивных основных фондов в организациях (на предприятиях) значительно различается в зависимости от специфики технологического процесса в разных отраслях экономики.

Основные фонды группируются *по территориальному признаку* в соответствии с административно-территориальным делением страны.

По *участию в производстве* различают основные фонды: в эксплуатации; в резерве; на консервации; оборудование, требующее монтажа; наличное; установленное; действующее.

Основные фонды могут разграничиваться *по происхождению, конструктивным особенностям, по длительности функционирования* и др. Различают движимое и недвижимое имущество.

Существует также ряд классификаторов, разработанных отдельными авторами и используемых для конкретных направлений анализа основных фондов. Так, предлагается разграничивать основные фонды по условиям их эксплуатации: в агрессивной природной среде и в благоприятных климатических условиях. Эти условия влияют на износ, на производительность и иные экономические и эргономические показатели оборудования и иных видов имущества организации (предприятия).

Структура основных фондов отражается в документах бухгалтерского и статистического учета организации (предприятия), в ее (его) бизнес-плане и стратегических планах.

В бизнес-плане приводится структура основных фондов, которая сложится в результате реализации плана по изменению состава оборудования организации (предприятия). Бизнес-план содержит информацию по каждому наименованию оборудования с указанием вида операции (приобретение, ликвидация, реализация), количества единиц, стоимости.

Статистическими характеристиками структуры основных фондов являются показатели удельного веса каждой группы (в процентах к итогу), излагаемые в виде таблицы. Для анализа изменений

структуры основных фондов вычисляют ряд *обобщающих показателей структурных сдвигов*.

Линейный коэффициент абсолютных структурных сдвигов определяется по формуле

$$S_d = \frac{\sum |d_1 - d_0|}{n},$$

где d_1 , d_0 — удельные веса отдельных групп основных фондов в отчетном и предшествующем ему периодах, выраженные в процентах.

n — число выделенных групп основных фондов.

Квадратический коэффициент абсолютных структурных сдвигов, дающий более точную оценку, равен:

$$S_\sigma = \sqrt{\frac{\sum (d_1 - d_0)^2}{n}}.$$

Приведенные два показателя абсолютных структурных сдвигов оценивают, на сколько процентных пунктов в среднем отклоняются друг от друга попарно сравниваемые значения удельных весов. Нижняя граница возможных числовых значений показателей — 0, при котором полностью отсутствуют структурные сдвиги.

В относительной форме сдвиги в структуре основных фондов определяются с помощью *индекса структурных различий*, который может принимать значения от 0 до 1. Чем ближе значение показателя к нулю, тем меньше масштабы изменений в структуре основных фондов. Показатель вычисляется по формуле (показатели удельного веса выражаются в долях):

$$I_{\text{разл}} = \frac{1}{2} \sum |d_1 - d_0|.$$

Рассчитаем эти показатели по промышленным предприятиям Санкт-Петербурга (табл. 15.1).

$$S_d = \frac{47,6}{5} = 9,5;$$

$$S_\sigma = \sqrt{\frac{769,81}{5}} = 12,4;$$

$$I_{\text{разл}} = \frac{1}{2} \cdot 0,476 = 0,24.$$

Т а б л и ц а 15.1

Схема расчета показателей изменения структуры

<i>Виды основных фондов</i>	<i>1990 г., % d_0</i>	<i>2003 г., % d_1</i>	$ d_1 - d_0|$	$(d_1 - d_0)^2$
Здания	32,7	21,3	11,4	129,96
Сооружения	21,2	34,2	22,0	484,00
Машины и оборудование	51,5	39,1	12,4	153,76
Транспортные средства	1,7	2,1	0,4	0,16
Другие виды	1,9	3,3	1,4	1,96
Итого	100	100	47,6	769,84

Результаты выполненных расчетов показали, что в среднем удельный вес отдельных видов основных фондов в составе основных фондов предприятий города изменился на 12,4 (или 9,5) процентных пункта. В относительном выражении это изменение составило 0,25, что свидетельствует о значительных структурных сдвигах в составе имущества предприятий.

Ограниченность рассмотренных показателей структурных сдвигов состоит в том, что они не позволяют выявить направленность происходящих сдвигов. Поэтому в случаях, когда показатели структурных сдвигов свидетельствуют о значимых сдвигах, анализ необходимо продолжить с тем, чтобы определить, имеют ли такие сдвиги позитивную или негативную направленность. Это потребует обращения к содержательной стороне информации о структуре основных фондов.

15.2. Виды оценок основных фондов организации (предприятия)

В практике учета и анализа основных фондов в организациях (на предприятиях) используют одновременно и натуральные, и денежные измерители. Характеристики основных фондов в натуральных измерителях дают наиболее полное и точное представление о материальных ресурсах, их распределении по подразделениям организации (предприятия) и об изменениях по каждому виду имущества во времени. Но невозможно ограничиться натуральными измерителями, так как они затрудняют получение сводных итогов об основных фондах по организации (предприятию) в целом.

Денежная оценка нужна для сводных итогов, при планировании, анализе динамики, оценке степени износа, определении себестоимости продукции, при начислении амортизации. Необходим

дифференцированный подход к стоимостной оценке основных фондов в зависимости от целей использования статистической информации. Данные о стоимости основных фондов используются при следующих операциях:

- оценке результатов производственной деятельности;
- начислении амортизации;
- продаже имущества;
- сдаче основных фондов в аренду;
- совершении залоговых операций.

Базовыми видами денежной оценки основных фондов организации (предприятия) в соответствии с ПБУ 6/01 являются: первоначальная, остаточная и восстановительная стоимость. Их сочетания дают следующие виды оценок:

- полная первоначальная стоимость;
- остаточная первоначальная стоимость;
- полная восстановительная стоимость;
- остаточная восстановительная стоимость.

Кроме того, различают инвестиционную и ликвидационную стоимость основных фондов. Инвестиционной является стоимость объекта для конкретного инвестора, учитывающая индивидуальные требования к инвестициям на данном предприятии. Ликвидационная стоимость представляет собой денежную сумму в виде разницы между доходами от ликвидации предприятия при его банкротстве, полученными в результате распродажи его активов, и расходами на ликвидацию.

Полная первоначальная стоимость основных фондов устанавливается на момент поступления имущества в организацию (на предприятие). Имущество может поступить следующими способами: приобретение, создание, строительство, в обмен на иное имущество, в качестве вклада в уставный капитал, в качестве безвозмездной помощи от физических и юридических лиц, дарение и др. Полная первоначальная стоимость является базой для расчета амортизационных отчислений.

Полная первоначальная стоимость основных фондов, приобретенных организацией (предприятием) за плату, представляет собой сумму ее (его) фактических затрат на приобретение, сооружение и изготовление на момент ввода в эксплуатацию, включая:

- суммы, уплаченные поставщику, транспортные расходы, расходы на монтаж;
- суммы, уплаченные по договору строительного подряда, расходы по монтажу;
- суммы, уплаченные за информационные и консультационные услуги, связанные с приобретением основных фондов;

- регистрационные сборы, государственные пошлины и другие платежи, связанные с получением прав на основные фонды;
- таможенные пошлины;
- невозмещаемые налоги, уплаченные в связи с приобретением основных фондов;
- вознаграждения посреднической организации, через которую приобретены основные фонды;
- иные затраты, непосредственно связанные с приобретением, сооружением и изготовлением объекта основных фондов.

В первоначальную стоимость не включаются налог на добавленную стоимость и иные возмещаемые налоги, за исключением случаев, предусмотренных законом. Первоначальная стоимость основных фондов, внесенных в счет вклада в уставный капитал организации, равна денежной оценке, согласованной с учредителями организации, если иное не предусмотрено законом.

Первоначальная стоимость основных фондов, полученных безвозмездно (по договору дарения и др.) соответствует их рыночной стоимости на момент поступления в организацию (на предприятие), включая затраты организации на доставку объектов и доведение их до состояния, в котором они пригодны к использованию в запланированных целях. Источниками данных о рыночной стоимости может быть письменная информация, полученная от организаций-изготовителей, от органов государственной статистики, от торговых инспекций, от экспертов, а также публикации в СМИ и иная специальная литература.

Если стоимость объекта основных фондов на момент их приобретения оценена в иностранной валюте, то она пересчитывается в рубли по курсу Центрального банка РФ.

При оценке основных фондов по полной первоначальной стоимости, т.е. по фактическим затратам на момент их приобретения, сооружения и изготовления, оказывается, что имущество, приобретенное в разные годы, оценивается в ценах разных лет. Полная первоначальная стоимость основных фондов не отражает их действительную стоимость в реальных условиях хозяйствования в конкретный момент времени. Чтобы устранить эти недостатки оценки по первоначальной стоимости, используют оценки по восстановительной и по остаточной стоимости.

Полная восстановительная стоимость основных фондов определяется путем их переоценки с учетом действующих рыночных цен как стоимость воспроизводства основных фондов в новом виде в современных условиях. Разность между полной первоначальной и полной восстановительной стоимостью основных фондов может быть положительной или отрицательной величиной в зависимости

от динамики рыночных цен на каждый вид основных фондов, от изменения транспортных и таможенных тарифов и т.д. В СНС основные фонды учитываются по восстановительной стоимости.

Точная величина полной восстановительной стоимости основных фондов определяется лишь на момент их переоценки. В период от последней переоценки до текущей даты оценка носит смешанный характер: основные фонды, поступившие до даты переоценки, учитываются по полной восстановительной стоимости, а поступившие после даты переоценки — по полной первоначальной стоимости. Сокращение сроков переоценок до ежегодных позволяет устранить эффект получения смешанных оценок.

Предприятие имеет право не чаще одного раза в год переоценивать объекты основных фондов по восстановительной стоимости методами индексации или прямого пересчета по документально подтвержденным рыночным ценам. При методе индексации применяется индекс-дефлятор цен.

В СССР в условиях стабильных цен не было необходимости в частых переоценках основных фондов, они проводились не чаще одного раза в десять лет экспертным путем.

В России, начиная с 1992 г., регулярно проводятся переоценки путем умножения балансовой стоимости объекта основных фондов на коэффициент пересчета, устанавливаемый Госкомстатом для каждой группы основных фондов, с дифференциацией по году приобретения. Основной целью переоценок являлось приближение стоимости имущества к реальным рыночным оценкам.

Однако механическое использование коэффициентов привело к резкому увеличению стоимости основных фондов, не адекватной их физическому состоянию. Для организаций (предприятий) последствием переоценок явились увеличение сумм выплат налога на имущество, рост амортизационных отчислений и как следствие — повышение себестоимости продукции. Установленная система индексов не способна была учесть конкретные особенности состояния имущества хозяйствующих субъектов. Таким образом, общая картина состояния основных фондов перестала отражать их состояние и реальную структуру.

С 1996 г. было разрешено переоценивать основные фонды в децентрализованном порядке. Организации (предприятия) могут теперь сами определять метод переоценки:

- с применением установленных Госкомстатом коэффициентов, дифференцированных по периодам приобретения основных фондов;
- на основе экспертного заключения о величине рыночной оценки основных фондов.

В практике работы по переоценке основных фондов оценка физического износа может проводиться несколькими способами: по техническому состоянию, сроку службы, по объему выполняемых работ. Однако возможности выбора методов ограничиваются особенностями объектов основных фондов.

Остаточная стоимость основных фондов определяется как разность между первоначальной стоимостью объекта и суммой износа, представленной в виде начисленной амортизации. Под износом понимается частичная или полная утрата потребительских свойств и стоимости основных фондов организации (предприятия) как в процессе эксплуатации, так и в период бездействия.

Существуют следующие виды износа: функциональный износ, физический износ, технологическое устаревание (дизайн, конструкционные материалы, технология), моральное устаревание, устранимый, неустранимый.

Традиционно в России при определении остаточной стоимости имущества учитывался физический и моральный износ. Определялся износ нормативным — бухгалтерским методом на основе предписаний нормативных документов. При единовременной оценке реального износа применяется экспертный метод, при котором учитываются все указанные выше виды износа.

С внедрением международных стандартов эксперты-оценщики стали учитывать реальный износ как действительную потерю стоимости. Одна из методик предусматривает следующие критерии:

- новые основные фонды — износ до 5%;
- очень хорошее состояние — износ в пределах 10—15%;
- хорошее состояние — износ на уровне 20—35%;
- удовлетворительное состояние — износ 40—55%;
- пригодные к использованию основные фонды — износ 60—75%;
- плохое состояние — износ 80—90%;
- основные фонды не подлежат продаже — износ 95—100%.

Первоначальная остаточная стоимость основных фондов определяется как разность между полной первоначальной стоимостью и стоимостью износа, к которой прибавляется стоимость частичного восстановления основных фондов при капитальном ремонте и модернизации.

Восстановительная остаточная стоимость основных фондов определяется умножением их полной восстановительной стоимости на коэффициент износа.

По мере постепенного перехода статистического и бухгалтерского учета на МСФО возникают проблемы в области методов оценки основных фондов. Так, Международные стандарты требуют

проведения оценки активов и обязательств организации (предприятия) по так называемой «справедливой стоимости», а не по первоначальной стоимости, как принято в России. На практике реализация этого требования в России приведет к тому, что стоимость основных фондов возрастет во много раз по сравнению с их стоимостью, оцененной по действующим в Российской Федерации правилам. Соответственно возрастет доля амортизации основных фондов в себестоимости продукции, что в свою очередь вызовет общий рост тарифов и цен.

15.3. Воспроизводство и амортизация основных фондов

Воспроизводство в сфере общественного производства рассматривается как непрерывный процесс воссоздания потребленных факторов производства, в том числе — основных фондов. При расширенном воспроизводстве основных фондов их возобновление происходит в расширенных масштабах, при простом — в неизменных масштабах.

В целях формирования денежных ресурсов для финансирования простого и расширенного воспроизводства основных фондов в организации (на предприятии) создается амортизационный фонд за счет накапливаемых амортизационных отчислений.

Основные фонды функционируют в течение ряда производственных циклов, сохраняя свою натуральную форму, постепенно подвергаясь физическому и моральному износу. Процесс постепенного перенесения стоимости основных фондов по мере их износа на производимый с их помощью продукт называется *амортизацией*. Этой особенностью участия основных фондов в процессе производства определяется необходимость начисления амортизации.

Перенесенная стоимость основных фондов в денежном выражении составляет амортизационные отчисления, величина которых зависит от стоимости основных фондов и нормы амортизации. В качестве стоимости основных фондов принимается их балансовая оценка, производимая обычно по первоначальной стоимости.

Начисление амортизации проводится с соблюдением следующих правил.

1. Начисление амортизации начинается с первого месяца, следующего за месяцем принятия объекта по данным бухгалтерского учета.
2. Начисления производятся до полного погашения первоначальной стоимости объекта (или его списания).

3. Амортизация начисляется независимо от результатов деятельности организации.

4. Начисления приостанавливаются на период реконструкции и модернизации, если его продолжительность превышает 12 месяцев, либо при переводе на консервацию на период не менее трех месяцев.

В настоящее время организации (предприятия) имеют право использовать один из четырех способов начисления амортизации:

- 1) линейный (равномерный) способ;
- 2) списание стоимости по сумме чисел лет срока полезного использования объектов основных фондов;
- 3) списание стоимости пропорционально объему продукции (работ);
- 4) способ уменьшаемого остатка.

При линейном способе начисления амортизации годовая сумма начислений определяется исходя из первоначальной стоимости объекта основных фондов и нормы амортизации, исчисленной на основании срока полезного использования данного объекта. Под сроком полезного использования объекта основных фондов понимается период, в течение которого он способен приносить доход организации (предприятию) или служить для достижения ее целей.

Начисление амортизации путем списания стоимости по сумме чисел лет срока полезного использования предусматривает, что годовая сумма амортизационных отчислений определяется исходя из первоначальной стоимости объекта основных фондов и годового соотношения, где в числителе — число лет, остающихся до конца срока службы объекта, а в знаменателе — сумма чисел лет срока его службы.

Начисление амортизации способом списания стоимости пропорционально объему продукции (услуг) предусматривает, что годовая сумма амортизационных отчислений определяется исходя из фактического натурального объема продукции (работ), произведенной объектом основных фондов в отчетном периоде, и соотношения первоначальной стоимости объекта основных фондов и предполагаемого объема продукции (работ) за весь срок полезного использования объекта основных фондов согласно его паспортным данным и техническим характеристикам.

При начислении амортизации способом уменьшаемого остатка годовая сумма амортизационных отчислений определяется по остаточной стоимости объекта основных фондов на начало отчетного года согласно норме амортизации, исчисленной исходя из срока полезного использования данного объекта.

Организация (предприятие) выбирает один из этих способов, отражает это в своей учетной политике и применяет избранный

способ на протяжении всего срока полезного использования объектов основных фондов.

При *линейном способе начисления амортизации* предполагается, что износ основных фондов происходит равномерно, на протяжении всего срока их производственного использования. Годовая сумма амортизации (A_T) является постоянной величиной и определяется по формуле

$$A_T = A : T,$$

где T — нормативный срок службы данного вида основных фондов;

A — общая сумма амортизации за весь нормативный срок службы объектов, которая определяется по формуле

$$A = \Phi_{\text{п}} - \Phi_{\text{л}} + P_{\text{к}},$$

где $\Phi_{\text{п}}$ — полная первоначальная (или восстановительная) оценка основных фондов;

$\Phi_{\text{л}}$ — ликвидационная стоимость основных фондов — стоимость реализации изношенных и снятых с производства основных фондов;

$P_{\text{к}}$ — сумма предполагаемых расходов на капитальный ремонт и модернизацию в течение амортизационного периода.

Норма амортизации ($H_{\text{а}}$) определяется так: $100 : T$.

Годовая сумма амортизации определяется в зависимости от общей ее величины и нормы амортизации.

Например, приобретено несколько единиц оборудования общей первоначальной стоимостью 430 тыс. руб. при сроке полезного использования 5 лет. Ликвидационная стоимость основных фондов составляет 30 тыс. руб. Расходы на капитальный ремонт не предусматриваются.

Норма амортизации составит:

$$100\% : 5 = 20\%.$$

Общая сумма амортизации:

$$430 - 30 = 400 \text{ тыс. руб.}$$

Годовая сумма амортизации равна 80 тыс. руб. ($400 \cdot 20 : 100 = 80$).

По истечении трех лет накопленная сумма амортизации будет равна 240 тыс. руб. ($80 \cdot 3 = 240$). Остаточная стоимость составит 160 тыс. руб. ($400 - 240 = 160$).

Таковы простейшие расчеты при линейном способе начисления амортизации.

Амортизационная политика организации (предприятия) является составной частью ее (его) общей финансово-экономической политики. Управление амортизационными отчислениями включает: вы-

бор метода начисления амортизации; обеспечение целевого использования средств амортизационного фонда; оценку эффективности амортизационной политики. При формировании амортизационной политики организация (предприятие) должна учитывать влияние следующих факторов.

1. Внешние факторы:

1.1. Разрешенные законодательством методы амортизации основных средств.

1.2. Темпы инфляции в стране.

2. Внутренние факторы:

2.1. Объем используемых основных фондов.

2.2. Состав используемых основных фондов.

2.3. Методы оценки стоимости используемых основных фондов.

2.4. Реальный срок предполагаемого использования в организации (на предприятии) каждого вида основных фондов.

15.4. Система показателей наличия, состава и движения основных фондов

Управление основными фондами является органичной частью единой системы управления организацией (предприятием). Количество и состав основных фондов должны соответствовать объему и ассортименту производственной программы.

Чтобы обеспечить конкурентоспособность организации (предприятия) и ее продукции, основные фонды должны соответствовать мировым стандартам качества. Должны быть согласованы текущие и стратегические планы обеспеченности производственным оборудованием. Необходимо учитывать, что основные фонды отличаются от иных ресурсов организации (предприятия) долговременным сроком использования, высокой стоимостью, затрудненностью гибкого маневрирования ими. Это требует выработки обоснованной и долговременной политики в области формирования и использования основных фондов.

Эффективное управление основными фондами предполагает наличие достоверной и оперативной информации о наличии, состоянии, движении и использовании основных фондов. В качестве источников такой информации используются данные бухгалтерского учета, в которых документируются поступление, ввод в эксплуатацию, перемещения по подразделениям организации (предприятия), выбытие, списание, переоценка основных фондов.

Наличие и состав основных фондов фиксируется по состоянию на определенные даты (обычно начало и конец отчетного периода) и в среднем за определенный период времени — месяц, квартал, год. Характеристики изменения объема и состава основных фондов определяются с учетом их поступления и выбытия за отчетный (или плановый) период.

Объем основных фондов на последующую дату определяется по формуле

$$\Phi_k = \Phi_n - \Phi_b + \Phi_{п},$$

где Φ_k и Φ_n — объем основных фондов на конец и начало отчетного периода;

Φ_b и $\Phi_{п}$ — объем основных фондов, выбывших и поступивших в отчетном периоде.

Средний объем основных фондов определяется расчетным путем с использованием формул, предназначенных для определения среднего уровня моментного динамического ряда. В зависимости от характера исходных данных и необходимой степени точности результата могут быть использованы также формулы средней арифметической взвешенной или средней хронологической, либо можно найти среднюю величину как полусумму из данных на начало и конец отчетного периода:

$$\bar{\Phi} = \frac{\Phi_0 + \Phi_1}{2},$$

$$\bar{\Phi} = \frac{\sum \Phi_i \cdot t_i}{\sum t_i},$$

$$\bar{\Phi} = \frac{0,5 \cdot \Phi_0 + \Phi_1 + \dots + \Phi_{n-1} + 0,5 \cdot \Phi_n}{n}.$$

Например, известно, что стоимость основных фондов предприятия составляла в 2004 г.: на начало года — 170 млн руб., на 1 апреля — 180 млн, на 1 июля — 172 млн, на 1 октября — 215 млн, на 31 декабря — 210 млн руб. Необходимо определить среднегодовую стоимость основных фондов предприятия за 2004 г. Простейший и наименее точный расчет представляет полусумму данных на начало и конец года:

$$\bar{\Phi} = (170 + 210) : 2 = 190 \text{ млн руб.}$$

Более точным является расчет по средней хронологической на основе полугодовых данных:

$$\bar{\Phi} = (0,5 \cdot 170 + 172 + 0,5 \cdot 210) : 2 = 181 \text{ млн руб.}$$

Наиболее точный результат дает расчет по средней хронологической на основе поквартальных данных, при котором используется вся имеющаяся информация:

$$\bar{\Phi} = (0,5 \cdot 170 + 180 + 172 + 215 + 0,5 \cdot 210) : 4 = 189 \text{ млн руб.}$$

По этим же исходным данным можно определить среднюю стоимость основных фондов за каждый квартал (полусумма данных на начало и конец квартала) и за каждое полугодие. Так, средняя стоимость основных фондов за I квартал составит:

$$\bar{\Phi} = (170 + 180) : 2 = 175 \text{ млн руб.}$$

Средняя стоимость основных фондов за первое полугодие может быть рассчитана двумя способами, из которых второй более точен:

$$\bar{\Phi} = (0,5 \cdot 170 + 180 + 0,5 \cdot 172) : 2 = 175,5 \text{ млн руб.}$$

$$\bar{\Phi} = (170 + 172) : 2 = 171 \text{ млн руб.}$$

Более сложными являются расчеты среднего объема основных фондов, если исходная информация дана через неравные промежутки времени. Например, объем основных фондов известен на следующие даты 2004 г.: на 1 января — 350 млн руб., 1 февраля — 354 млн, 1 апреля — 365 млн, 1 июля — 420 млн, 1 августа — 410 млн, 1 октября — 450 млн, 31 декабря — 455 млн руб. Расчет выполняется по формуле средней арифметической взвешенной, где в качестве веса выступает интервал времени, на который условно распространяется значение каждого исходного показателя:

$$\bar{\Phi} = (350 \cdot 0,5 + 354 \cdot (0,5 + 1) + 365 \cdot (1 + 1,5) + 420 \cdot (1,5 + 0,5) + 410 \cdot (0,5 + 1) + 450 \cdot (1 + 1,5) + 455 \cdot 1,5) : 12 = 745,5 \text{ млн руб.}$$

По аналогии с приведенными примерами могут быть вычислены показатели среднего объема основных фондов за несколько лет.

Состав основных фондов характеризуется в форме распределения общей их стоимости по отдельным группам, выделяемым по различным признакам:

- по функциональному назначению — здания, оборудование, транспортные средства и т.д.;
- по возрасту;
- по степени износа;
- по способам приобретения — покупка, обмен, получено в дар и др.;

- по стране происхождения — Россия, страны СНГ, экономически развитые страны и др.;
- по научно-техническому уровню;
- по подразделениям предприятия и др.

Для анализа состава производственных основных фондов важно выделить такие группы, как оборудование в эксплуатации, в резерве, установленное и не установленное, требующее ремонта.

Группировочные признаки могут комбинироваться между собой, например по стране происхождения и по возрасту. Объем основных фондов по каждой группе может быть показан в абсолютных данных или в процентах к итогу.

Движение основных фондов характеризуется абсолютными и относительными показателями. К абсолютным показателям относятся объем поступивших ($\Phi_{\text{п}}$) и выбывших ($\Phi_{\text{в}}$) основных фондов, а также показатель абсолютного прироста:

$$\Phi_{\text{к}} - \Phi_{\text{н}} = \Phi_{\text{п}} - \Phi_{\text{в}}.$$

К относительным показателям движения основных фондов, обычно выражаемым в процентах, относятся:

1. Темп роста: $T = \Phi_{\text{к}} : \Phi_{\text{н}} \cdot 100$.
2. Темп прироста: $T_{\text{пр}} = (\Phi_{\text{к}} - \Phi_{\text{н}}) : \Phi_{\text{н}} \cdot 100 = T - 100$.
3. Коэффициент поступления (ввода): $K_{\text{п}} = \Phi_{\text{п}} : \Phi_{\text{к}} \cdot 100$.
4. Коэффициент обновления: $K_{\text{обн}} = \Phi_{\text{нов}} : \Phi_{\text{к}} \cdot 100$.
5. Коэффициент выбытия: $K_{\text{в}} = \Phi_{\text{в}} : \Phi_{\text{н}} \cdot 100$.
6. Коэффициент ликвидации: $K_{\text{лик}} = \Phi_{\text{лик}} : \Phi_{\text{н}} \cdot 100$.
7. Коэффициент интенсивности замены: $K_{\text{и.з.}} = \Phi_{\text{лик}} : \Phi_{\text{нов}} \cdot 100$,

где $\Phi_{\text{к}}$ и $\Phi_{\text{н}}$ — основные фонды на конец и начало отчетного периода;

$\Phi_{\text{п}}$ и $\Phi_{\text{в}}$ — основные фонды, поступившие и выбывшие;

$\Phi_{\text{нов}}$ — новые фонды в составе всех поступивших фондов;

$\Phi_{\text{лик}}$ — из всех выбывших фондов было ликвидировано.

Приведенные коэффициенты могут вычисляться по первоначальной стоимости, по остаточной стоимости, по восстановительной стоимости.

Расчет показателей движения основных фондов рассмотрим на следующем примере. В табл. 15.2 представлен баланс движения основных фондов предприятия за 2004 г. по полной первоначальной стоимости в млн руб.

Вычислим показатели движения основных фондов по предприятию в целом:

$$T = 1903 : 1824 \cdot 100 = 104,3\%;$$

$$T_{\text{пр}} = (1903 - 1824) : 1824 \cdot 100 = 104,3 - 100 = 4,3\%;$$

$$K_{\text{п}} = 462 : 1903 \cdot 100 = 24,3\%;$$

$$K_{\text{обн}} = 385 : 1903 \cdot 100 = 20,2\%;$$

$$K_{\text{в}} = 383 : 1824 \cdot 100 = 21\%;$$

$$K_{\text{лик}} = 150 : 1824 \cdot 100 = 8,2\%;$$

$K_{\text{и.з}} = 150 : 385 \cdot 100 = 39\%$ (показывает, какая часть новых основных фондов направляется на замену ликвидированных фондов).

Т а б л и ц а 15.2

Баланс основных фондов предприятия за 2004 г. (млн руб.)

Цех	Наличие на начало года	Поступило за 2004 г.		Выбыло за 2004 г.			Наличие на конец года
		Всего	В том числе введено в действие новых фондов	Всего	В том числе		
					ликвидировано (списано)	иные формы выбытия	
№ 1	1044	57	30	100	10	90	1001
№ 2	780	405	355	283	140	143	902
Итого	1824	462	385	383	150	233	1903

Показатели наличия и движения основных фондов могут рассчитываться по отдельным подразделениям организации (предприятия), по видам и группам основных фондов с определенной продолжительностью периода их использования.

15.5. Методы анализа состояния и эффективности использования основных фондов

Состояние основных фондов оценивается, как отмечалось, с помощью характеристик износа. Абсолютная сумма износа определяется как разность между полной и остаточной стоимостью основных фондов. В относительной форме оценка состояния основных фондов проводится с помощью коэффициента износа ($K_{\text{и}}$) и коэффициента годности ($K_{\text{г}}$) на начало и на конец отчетного периода:

$$K_{\text{и}} = \Phi_{\text{и}} : \Phi \cdot 100;$$

$$K_{\text{г}} = \Phi_{\text{о}} : \Phi \cdot 100,$$

где $\Phi_{\text{и}}$ — сумма износа основных фондов;

$\Phi_{\text{о}}$ — остаточная стоимость основных фондов;

Φ — полная стоимость основных фондов;

$$K_{\text{и}} + K_{\text{г}} = 100\%.$$

Коэффициент износа определяет, какая часть стоимости основных фондов перенесена на произведенную продукцию. Коэффициент годности показывает, какая часть основных фондов остается неизношенной. По данным табл. 15.2 вычислим $K_{и}$ и $K_{г}$, если известно, что на конец года наличие основных фондов за вычетом износа (остаточная стоимость) составило 1989 млн руб.:

$$K_{г} = 1408 : 1903 \cdot 100 = 74\%;$$

$$K_{и} = (1903 - 1408) : 1903 \cdot 100 = 26\% \text{ или}$$

$$K_{и} = 100 - K_{г} = 100 - 74 = 26\%.$$

Коэффициенты износа и годности основных фондов дают лишь приближенную оценку состояния основных фондов. Во-первых, оценивается только физический износ, моральный износ не принимается во внимание. Во-вторых, физический износ оценивается не по фактическому состоянию основных фондов, а на основе формального критерия — нормы амортизации. Ранее было сказано, что возможны разные способы начисления амортизации и, соответственно, получены разные суммы износа. Таким образом, сумма износа показывает размер накопленных средств, предназначенных для последующей замены основных фондов, но не дает точной меры реального износа.

Эффективность использования основных фондов оценивается путем соотнесения объема произведенной продукции и средней стоимости основных фондов. Коэффициент фондоотдачи ($K_{фo}$) показывает, сколько продукции производится на единицу основных фондов и определяется как отношение объема продукции за отчетный период к средней стоимости основных фондов за этот же период:

$$K_{фo} = П : \bar{\Phi}.$$

Коэффициент фондоемкости продукции ($K_{фe}$), называемый также коэффициентом закрепляемости основных фондов, отражает потребность в основных фондах в расчете на единицу продукции (или на один рубль стоимости продукции) и является величиной, обратной коэффициенту фондоотдачи:

$$K_{фe} = \bar{\Phi} : П = 1 : K_{фo}.$$

Производство продукции непосредственно связано с использованием активной части основных фондов (Φ_a), поэтому расчет коэффициента фондоотдачи следует прежде всего рассчитывать как отношение объема произведенной продукции к средней стоимости активной части основных фондов. Если оценивать фондоотдачу всех основных фондов (общий коэффициент фондоотдачи — $K_{фo.o}$), то необходимо показать ее зависимость от фондоотдачи активной

части основных фондов (частный коэффициент фондоотдачи — $K_{\text{фо.ч}}$) и от структуры основных фондов ($K_{\text{стр}}$) следующим образом:

$$K_{\text{фо.о}} = K_{\text{фо.ч}} \cdot K_{\text{стр}} = (\Pi : \Phi_a) \cdot (\Phi_a : \Phi).$$

Вычислим показатели использования основных фондов, используя данные табл. 15.2, а также сведения о том, что доля активной части основных фондов на предприятии в отчетном периоде составляла 68% и продукции за отчетный год было произведено на 5700 млн руб.

Среднегодовая стоимость всех основных фондов составила:

$$\bar{\Phi} = (1824 + 1903) : 2 = 1864 \text{ млн руб.}$$

Активная часть основных фондов составила:

$$\bar{\Phi}_a = 1864 \cdot 0,68 = 1267,52 \text{ млн руб.}$$

Общий коэффициент фондоотдачи равен:

$K_{\text{фо.о}} = 5700 : 1864 = 3,058$ руб. (на каждый рубль основных фондов предприятие получало продукции на 3 руб. 06 коп.)

Частный коэффициент фондоотдачи равен:

$K_{\text{фо.ч}} = 5700 : 1267,52 = 4,497$ руб. (на каждый рубль стоимости активной части основных фондов приходится продукции стоимостью 4 руб. 50 коп.)

Эти две характеристики фондоотдачи можно представить в виде следующей системы показателей:

$$\begin{aligned} K_{\text{фо.о}} &= K_{\text{фо.ч}} \cdot K_{\text{стр}} \\ 3,058 &= 4,497 \cdot 0,68. \end{aligned}$$

Коэффициент фондоемкости продукции, если принимать во внимание только активную часть основных фондов, составил:

$K_{\text{фе}} = \Phi_a : \Pi = 1267,52 : 5700 = 0,222$ руб. (Чтобы произвести на рубль продукции, требуется 22 коп. активной части основных фондов).

Показатели фондоотдачи используются для оценки текущей ситуации, для анализа тенденций ее изменения в сравнении с истекшим периодом, для тактического и стратегического планирования деятельности предприятия.

Ценным приемом анализа является применение индексного метода — построение индексной системы, включающей индексы переменного состава, постоянного состава и структурных сдвигов. Эта система индексов может быть представлена в абсолютной и в относительной формах.

Обозначим коэффициенты фондоотдачи в отчетном и базисном периодах K_1 и K_0 , среднюю стоимость основных фондов соответ-

венно Φ_1 и Φ_0 . Тогда система индексов в относительной форме будет иметь вид:

$$J_{\bar{k}} = J_{\bar{k}(k)} \cdot J_{\bar{k}(\phi)}$$

$$\frac{\sum K_1 \cdot \Phi_1}{\sum \Phi_1} \cdot \frac{\sum K_0 \cdot \Phi_0}{\sum \Phi_0} = \left(\frac{\sum K_1 \cdot \Phi_1}{\sum \Phi_1} \cdot \frac{\sum K_0 \cdot \Phi_0}{\sum \Phi_0} \right) \cdot \left(\frac{\sum K_0 \cdot \Phi_1}{\sum \Phi_1} \cdot \frac{\sum K_0 \cdot \Phi_0}{\sum \Phi_0} \right).$$

Система индексов в абсолютной форме:

$$\Delta_{\bar{k}} = \Delta_{\bar{k}(k)} + \Delta_{\bar{k}(\phi)}$$

$$\left(\frac{\sum K_1 \cdot \Phi_1}{\sum \Phi_1} - \frac{\sum K_0 \cdot \Phi_0}{\sum \Phi_0} \right) = \left(\frac{\sum K_1 \cdot \Phi_1}{\sum \Phi_1} - \frac{\sum K_0 \cdot \Phi_0}{\sum \Phi_0} \right) + \left(\frac{\sum K_0 \cdot \Phi_1}{\sum \Phi_1} - \frac{\sum K_0 \cdot \Phi_0}{\sum \Phi_0} \right).$$

В целях планирования и прогнозирования потребности в основных производственных фондах используется показатель фондоемкости продукции. Так, при составлении бизнес-плана на следующий год устанавливается план выпуска продукции и определяется ожидаемый уровень ее фондоемкости. Объем основных производственных фондов, которые потребуются в следующем году, вычисляется как произведение плановых показателей — коэффициента фондоемкости и объема продукции.

Сопоставляя полученный результат с фактическим наличием основных производственных фондов, определяют, потребуется ли увеличить объем основных фондов или возникнет их избыток (высвобождение). Такой анализ необходимо проводить по предприятию в целом, по производственным подразделениям и по отдельным видам основных производственных фондов. На основе полученных данных будут приниматься управленческие решения по вопросам обновления и списания основных фондов, определения объема необходимых инвестиционных ресурсов. Будет составлен бюджет потребности в финансировании обновления основных фондов на предстоящий год. Будут приняты решения о движении основных производственных фондов — приобретении, вводе, выбытии, списании и др.

Технико-экономический аспект анализа основных производственных фондов предполагает построение ряда специальных показателей. Если производство имеет прерывный характер, то определяются (по аналогии с балансом рабочего времени персонала) календарный, режимный, располагаемый фонды времени оборудования. Вычисляется коэффициент сменности работы оборудования. На крупных предприятиях составляется баланс производственной мощности

предприятия, под которой понимается способность наличного оборудования к максимально возможному выпуску продукции.

Вычисляется показатель фондовооруженности труда ($K_{фТ}$), представляющий отношение среднегодовой стоимости основных производственных фондов к среднесписочной численности персонала или рабочих за год:

$$K_{фТ} = \frac{\bar{\Phi}}{\bar{T}},$$

где $\bar{\Phi}$ — среднегодовая стоимость основных производственных фондов;
 \bar{T} — среднесписочная численность персонала (рабочих) за год.

С позиций технико-экономического анализа использования производственных основных средств применяется следующая система коэффициентов нагрузки на оборудование:

$$K_{экст} = T_{ф} : T_{мах}$$

$$K_{интен} = M_{ф} : M_{Т}$$

$$K_{интег} = П_{ф} : П_{мах}$$

$$K_{интег} = K_{экст} \cdot K_{интен}$$

$$П_{ф} = M_{ф} \cdot T_{ф}$$

$$П_{мах} = M_{мах} \cdot T_{мах},$$

где $K_{экст}$ — коэффициент экстенсивного использования оборудования;
 $K_{интен}$ — коэффициент интенсивного использования оборудования;
 $K_{интег}$ — коэффициент интегрального использования оборудования;
 $T_{ф}$ и $T_{мах}$ — фактическое и максимально возможное время работы оборудования за отчетный период;

$M_{ф}$ и $M_{Т}$ — фактическая и теоретическая (по паспорту) производительность работы оборудования (выпуск продукции в единицу времени);

$П_{ф}$ и $П_{мах}$ — фактический и максимально возможный (исходя из паспортной производительности) выпуск продукции за отчетный период.

Воспроизводство основного капитала предприятия может осуществляться по модели простого и расширенного воспроизводства. При простом воспроизводстве производятся ремонт и замена основных фондов. Расширенное воспроизводство осуществляется в форме новых капиталовложений в реконструкцию и техническое перевооружение, в расширение действующих и строительство новых производственных объектов.

Тесты

1. Как соотносятся числовые значения коэффициента поступления и коэффициента обновления основных фондов:

а) коэффициент поступления меньше коэффициента обновления основных фондов;

б) коэффициент поступления больше коэффициента обновления основных фондов;

а) коэффициент поступления является величиной, обратной коэффициенту обновления основных фондов.

2. Как соотносятся числовые значения коэффициента фондоотдачи основных фондов и коэффициента фондоемкости продукции:

а) коэффициент фондоотдачи меньше коэффициента фондоемкости;

б) коэффициент фондоотдачи больше коэффициента фондоемкости;

а) коэффициент фондоемкости является величиной, обратной коэффициенту фондоотдачи.

3. Каким из показателей измеряется объем основных фондов, необходимых для производства продукции на 1 рубль:

а) коэффициентом фондоотдачи;

б) коэффициентом фондоемкости;

в) коэффициентом фондовооруженности труда.

4. При расчете коэффициента выбытия основных фондов необходимо стоимость выбывших основных фондов разделить на стоимость основных фондов:

а) на начало отчетного периода;

б) на конец отчетного периода;

в) среднюю за отчетный период.

5. При расчете коэффициента поступления основных фондов необходимо стоимость поступивших основных фондов разделить на стоимость основных фондов:

а) на начало отчетного периода;

б) на конец отчетного периода;

в) среднюю за отчетный период.

6. При расчете коэффициента фондоотдачи необходимо стоимость продукции разделить на стоимость основных фондов:

а) на начало отчетного периода;

б) на конец отчетного периода;

в) среднюю за отчетный период.

7. При начислении амортизации объем основных фондов должен быть исчислен по стоимости:

а) полной первоначальной;

- б) полной восстановительной;
- в) остаточной восстановительной.

8. Как могут соотноситься числовые основных фондов в оценке по полной первоначальной и полной восстановительной стоимости:

- а) полная первоначальная всегда выше полной восстановительной;
- б) полная первоначальная всегда ниже полной восстановительной;
- в) полная первоначальная может быть и выше, и ниже полной восстановительной.

9. Производственный инструмент, срок полезного использования которого в соответствии с паспортом составляет 2 года, следует относить к:

- а) оборотным фондам;
- б) основным фондам;
- в) основным либо оборотным в зависимости от его стоимости.

10. Норма амортизации основных фондов зависит от их:

- а) стоимости;
- б) нормативного срока службы;
- в) стоимости и нормативного срока службы.

Глава 16

Оборотные средства организации (предприятия)

16.1. Понятие и виды оборотных средств

Оборотные средства (называемые также оборотным капиталом, оборотными активами, оборотными фондами) представляют собой мобильные активы, возобновляемые с определенной регулярностью и обеспечивающие непрерывность текущей деятельности организации (предприятия). Оборотные средства — это денежные средства, авансированные в оборотные активы, которые однократно оборачиваются в течение года или в течение одного производственного цикла.

Оборотные активы имеют двойственную экономическую природу. С одной стороны, они являются частью имущества организации (предприятия), воплощенного в материально-производственных запасах, незаконченных расчетах, остатках денежных средств, в финансовых вложениях. С другой стороны, оборотные активы являются частью капитала, авансированного в оборотные активы и обеспечивающего бесперебойность воспроизводственного процесса в организации (на предприятии).

Для оборотных средств как части авансированного капитала характерны следующие признаки:

- эти средства должны быть вложены (авансированы) заранее, т.е. до получения организацией (предприятием) дохода от производственной деятельности (до получения выручки за проданные товары);
- оборотные средства должны постоянно возобновляться в хозяйственном обороте;
- объем и состав оборотных средств необходимо регулировать (управлять им), так как потребность в них изменяется в зависимости от объема хозяйственной деятельности, от условий снабжения и сбыта. Нельзя допускать дефицита или неэффективного использования оборотных средств, чтобы не ухудшилось финансовое состояние организации (предприятия) (снижение платежеспособности и ликвидности баланса, угроза банкротства).

Основными внешними и внутренними факторами, которые могут снизить обеспеченность и эффективность использования оборотного капитала, являются:

- высокая инфляция, способная обесценить будущие доходы из-за запаздывания последующих расчетов с контрагентами;
- высокая налоговая нагрузка, приводящая к частичному изъятию у организаций (предприятий) собственных оборотных средств в бюджетную систему государства;
- отсутствие у организаций (предприятия) эффективного механизма пополнения оборотных средств;
- частичная потеря управляемости оборотными средствами в организации (на предприятии).

Концепция управления оборотными средствами организации (предприятия) должна обеспечивать действенность следующих мер, реализуемых статистическими методами.

1. Мониторинг движения оборотных средств.
2. Учет, анализ и контроль состояния всех элементов оборотных активов на каждую отчетную дату.
3. Диагностика уровня и динамики оборачиваемости оборотных средств.
4. Разработка и внедрение в сферу менеджмента организации (предприятия) современных методов управления оборотными активами.
5. Прогнозирование и планирование объема и состава оборотных активов организации (предприятия).

Оборотный капитал должен одновременно находиться в сфере производства и в сфере обращения. Он может иметь различную материально-вещественную форму – денежную, товарную, производственных запасов, затрат. Оборотные средства, представленные на стадии производства, включают:

- 1) предметы труда — сырье, топливо, основные и вспомогательные материалы;
- 2) инструмент, запасные части, тару;
- 3) незавершенное производство (предметы труда и средства труда, израсходованные на производство, но не составляющие готовую продукцию);
- 4) расходы будущих периодов (средства, вложенные в мероприятия, которые предстоит учесть в издержках продукции в последующие отчетные периоды).

Если имущество используется в качестве средств труда при производстве продукции, для оказания услуг или управленческих нужд организации в течение периода, превышающего 12 месяцев, или обычный операционный цикл, превышающий 12 месяцев, то такое имущество не относят к материально-производственным запасам, так как оно относится к основным средствам.

Оборотные средства, находящиеся в сфере обращения, включают:

- средства предприятия, авансированные в готовую продукцию;
- средства, находящиеся в расчетах;
- средства, находящиеся на расчетных, валютных счетах и в кассе организации (предприятия).

В составе оборотного капитала выделяют запасы, под которыми в сфере материального производства понимаются материально-производственные средства, необходимые для обеспечения эффективного бесперебойного процесса производства. Это сырье, основные и вспомогательные материалы, покупные полуфабрикаты, топливо, тара, запасные части, запасы в незавершенном производстве, запасы готовых товаров.

У организаций, относящихся к непроемственной сфере экономики, запасы оборотных средств представлены материальными ценностями, которые необходимы им для осуществления своих функций. Например, оборотными средствами являются запасы продуктов в больницах и детских садах.

В зависимости от целевого назначения в процессе производства производственные запасы формируют текущий, страховой, технологический, транспортный, подготовительный, сезонный запасы.

Текущий запас обеспечивает непрерывное снабжение производства. Его величина зависит от цикла снабжения — периодичности поставок по договорам, от объема потребления в производстве. Норма текущих запасов оборотных средств (в днях) обычно устанавливается в размере 50% от средней продолжительности цикла снабжения.

Технологический запас создается по тем видам сырья и материалов, которые по технологии производства требуют предварительной обработки или лабораторных испытаний.

Транспортный запас создается в случае, если срок грузооборота превышает срок документооборота, т.е. оплата расчетных документов опережает срок прибытия материальных ценностей.

Страховой запас обеспечивает сохранение непрерывности производственного процесса в случаях нарушений сроков поставки материалов или при получении некачественных партий товаров.

Подготовительный запас может быть необходим в связи с операцией по подготовке сырья и материалов к использованию в производственном процессе.

Сезонный запас создается в случаях неравномерного по сезонам года поступления партий сырья и материалов.

Оборотный капитал, представленный в виде запасов, оценивается по фактическим затратам на их приобретение (цене приобретения), которые включают: цену самих материалов, процен-

ты по кредиту, наценки, надбавки, оплату услуг по транспортировке и др.

С точки зрения механизмов управления и способов определения их объема оборотные средства подразделяются на нормируемые и ненормируемые. *Нормируемыми* являются собственные оборотные средства, необходимый объем которых определяется по нормативам. К нормируемым оборотным средствам относятся:

- производственные запасы (сырье, материалы, покупные полуфабрикаты, топливо, тара, запасные части для ремонта, малоценные и быстроизнашивающиеся предметы);
- незавершенное производство и полуфабрикаты собственного производства;
- расходы будущих периодов;
- в сельском хозяйстве — корма и фураж;
- готовая продукция;
- товары.

Ненормируемыми оборотными средствами являются:

- товары отгруженные;
- денежные средства;
- дебиторская задолженность;
- краткосрочные финансовые вложения;
- прочие оборотные средства.

По источникам формирования различают собственные и привлеченные оборотные средства. Основу *привлеченных оборотных средств* составляют краткосрочные кредиты банка и иные краткосрочные займы. К привлеченным оборотным средствам относятся также кредиторская задолженность, целевой государственный кредит на пополнение оборотных средств и прочие привлеченные средства. Для обеспечения финансовой устойчивости организации (предприятия) важно не превышать оптимальную долю привлеченных оборотных средств.

Существует и такой принцип разграничения оборотных средств, при котором различают: материально-вещественные элементы имущества; денежные средства (средства в расчетах, наличные деньги в кассе, аккредитивы, средства на расчетных и других счетах в банках и др.); краткосрочные финансовые вложения (ценные бумаги, депозиты, займы, векселя и др.). Если материально-вещественные элементы имущества по своему объему и содержанию существенно зависят от вида основной деятельности организации (предприятия), то денежные средства и краткосрочные финансовые вложения такой жесткой зависимостью не отличаются.

16.2. Характеристики наличия, состава, движения и оборачиваемости оборотных средств

Система статистических показателей, дающих комплексную характеристику оборотных средств, представляет информационно-аналитическую базу для формирования и реализации политики организации (предприятия) в сфере управления оборотными средствами, основными принципами которой являются:

- минимизация запасов;
- создание необходимого текущего и страхового запасов оборотных средств;
- учет рисков, связанных с возможной неблагоприятной конъюнктурой на целевых рынках;
- регулярный контроль за условиями и издержками хранения запасов, за эффективностью организации движения оборотных средств организации (предприятия).

Исходными данными в статистике оборотных средств являются сведения о величине запасов, определяемых в форме остатков оборотного капитала, или его элементов, на начало и конец месяца (квартала, года) по цене приобретения, вычисляемых по формуле

$$O_k = O_n - O_p + O_n,$$

где O_k и O_n — запасы на конец и начало отчетного периода;

O_p — запасы, израсходованные за отчетный период на производство продукции (работ, услуг);

O_n — поступившие на предприятие за отчетный период материальные ресурсы.

Средние остатки оборотных средств за отчетный период вычисляются, как и средний объем основных средств, в виде полусуммы остатков на начало и конец отчетного периода, как средняя арифметическая взвешенная или по формуле средней хронологической:

$$\bar{O} = (O_n + O_k) : 2;$$

$$\bar{O} = (0,5 \cdot O_0 + O_1 + O_2 + \dots + O_{n-1} + 0,5 \cdot O_n) : n.$$

Если исходные сведения не даны через равные интервалы времени, то используется базовая формула:

$$\bar{O} = \frac{\sum O_i \cdot t_i}{\sum t_i},$$

где t_i — интервалы времени, на которые условно относятся отдельные значения показателя.

Важной характеристикой оборотных средств организации (предприятия) является их распределение по видам. За основу группировки оборотных средств принимается их деление по сферам функционирования — в производстве и в обращении.

Основным показателем состава оборотных средств является удельный вес каждого элемента оборотных средств в общем их объеме.

Движение оборотных средств организации (предприятия) можно представить как полный цикл их оборота, выражаемый следующей формулой:

$$Д \dots МПЗ \dots ГП \dots Д_1;$$

$$Д_1 = Д + Д_{пр},$$

где Д — денежные средства, авансированные в оборотные активы;

МПЗ — материально-производственные запасы;

ГП — готовая продукция на складе и в отгрузке;

Д₁ — денежные средства в форме выручки от продажи товаров, включая прибыль;

Д_{пр} — прирост (сокращение) величины оборотных активов за один цикл оборота оборотных средств.

Если Д_{пр} меньше нуля, то предприятие является убыточным. При Д_{пр} больше нуля оборотные активы увеличиваются за один цикл оборота на величину прибыли.

Анализ состояния оборотных активов в целом и по отдельным статьям (запасы, дебиторская задолженность, денежные средства, финансовые вложения) и характеристики их оборачиваемости позволяют:

1) использовать эту информацию для принятия решений по управлению оборотными средствами в целях повышения эффективности их использования в процессе текущей деятельности организации (предприятия);

2) оценить ликвидность баланса организации (предприятия), т.е. возможность своевременно погасить краткосрочные обязательства;

3) оценить уровень избыточности или дефицита оборотных активов и их отдельных элементов, что необходимо для планирования распределения собственных оборотных средств.

Характеристикой скорости оборота оборотных средств является коэффициент оборачиваемости ($K_{об}$), вычисляемый как отношение стоимости реализованной продукции за отчетный период к стоимости среднего остатка оборотных средств за этот же период:

$$K_{об} = П : \bar{О}.$$

Обратным коэффициенту оборачиваемости является коэффициент закрепления оборотных средств ($K_{\text{зак}}$), который определяет, на какую сумму требуется оборотных средств в расчете на один рубль реализованной продукции:

$$K_{\text{зак}} = 1 : K_{\text{об}} = \bar{O} : П.$$

Показатель средней продолжительности одного оборота, исчисляемый в днях, определяется по формуле

$$K_{\text{п}} = Д : K_{\text{об}} = Д \cdot K_{\text{зак}} = Д \cdot \bar{O} : П,$$

где П — стоимость реализованной продукции;

\bar{O} — стоимость средних остатков оборотных средств;

Д — стандартное число календарных дней в отчетном периоде, принимаемое:

для месяца — 30 дней,
для квартала — 90 дней,
для года — 300 дней.

Произведем расчет показателей использования оборотных средств на примере предприятия, которое за отчетный год реализовало продукции на сумму 860 млн руб. и располагало в начале года оборотными средствами на сумму 90 млн руб. К концу отчетного года объем оборотных средств сократился на 4% (данные условные).

Первоначально необходимо определить среднегодовую сумму оборотных средств:

$$\bar{O} = (90 + 90 \cdot 1,04) : 2 = 91,8 \text{ млн руб.}$$

Коэффициенты использования оборотных средств составили:

$K_{\text{об}} = 860 : 91,8 = 9,4$ раза (число оборотов оборотных средств за год);

$K_{\text{зак}} = 1 : 9,4 = 0,106$ (на каждый рубль реализованной продукции приходится 10,6 копеек оборотных средств).

$K_{\text{в}} = 360 : 9,4 = 38,3$ дня (продолжительность одного оборота).

Показатель длительности периода обращения оборотных средств, измеряемый в днях, складывается из нескольких составляющих. В пределах производственного процесса представлено время, связанное с:

- хранением материальных запасов на складе (с момента их поступления на склад до момента отпуска в производство);
- длительностью технологического процесса, от момента поступления материальных запасов в производство до момента вы-

пуска готовой продукции (время нахождения запасов в стадии незавершенного производства);

- периодом хранения готовой продукции на складе.

Длительность периода нахождения оборотных средств в сфере обращения включает время, затрачиваемое на:

- продажу готовой продукции;
- получение платежей от покупателей готовой продукции;
- приобретение и доставку на склад сырья и иных материалов;
- оборот иных финансовых средств предприятия.

По своему экономическому содержанию показатели использования оборотных средств аналогичны соответствующим показателям использования основных фондов. Коэффициент оборачиваемости эквивалентен коэффициенту фондоотдачи основных фондов, а коэффициент закрепления — коэффициенту фондоемкости продукции.

При проведении экономического анализа вычисляют показатель высвобождения из оборота части оборотных средств ($O_{\text{выс}}$) вследствие ускорения их оборачиваемости. Расчет выполняется по формуле

$$O_{\text{выс}} = П_{\text{ф}} \cdot (K_{\text{зак/ф}} - K_{\text{зак/пл}}),$$

где $K_{\text{зак/ф}}$ — фактическая величина коэффициента закрепления;

$K_{\text{зак/пл}}$ — плановая величина коэффициента закрепления;

$П_{\text{ф}}$ — стоимость фактически реализованной продукции.

16.3. Материалоемкость производства и комплексная оценка эффективности использования оборотного капитала организации (предприятия)

В процессе производства продукции потребляются сырье и материалы, величина фактического расхода которых определяется в натуральном измерении в расчете на единицу конкретного вида продукции и обозначается термином «удельный расход», или «материалоемкость». Удельный расход определяется по формуле

$$m = M : П,$$

где m — удельный расход материалов;

M — общий объем расхода конкретного вида материалов в физических единицах;

$П$ — объем произведенной продукции в физических единицах.

Различают также *нормативный удельный расход материалов*, устанавливаемый для каждого вида нормируемых оборотных средств

на основе технологических параметров производства продукции. При сопоставлении фактического расхода материалов с тем их расходом, который требуется на производство этой же продукции в соответствии с нормативным удельным расходом, определяется экономия (или перерасход) одного вида материала в физических единицах на весь выпуск одного вида продукции.

$$\mathcal{E} = (m_{\text{ф}} \cdot P_{\text{ф}}) - (m_{\text{н}} \cdot P_{\text{ф}}) = P_{\text{ф}} \cdot (m_{\text{ф}} - m_{\text{н}}),$$

где $m_{\text{ф}}$ — фактический удельный расход на единицу продукции;

$m_{\text{н}}$ — нормативный удельный расход материала;

$P_{\text{ф}}$ — фактический объем произведенной продукции.

Для определения экономии или перерасхода всех нормируемых оборотных средств на весь фактический выпуск продукции одного вида необходимо рассчитать разность между суммой фактических расходов по всем (i) видам оборотных средств и суммой расходов по всем видам оборотных средств в соответствии с действующими нормативами:

$$\mathcal{E} = P_{\text{ф}} \cdot \sum m_{i\text{ф}} \cdot c_i - P_{\text{ф}} \cdot \sum m_{i\text{н}} \cdot c_i,$$

где c_i — цена единицы каждого i -го вида материалов.

При производстве предприятием разнородной продукции необходимо определить в денежном выражении размер экономии оборотных средств на каждый вид продукции и затем найти общий итог экономии.

16.4. Определение потребности организации (предприятия) в оборотном капитале и методика его планирования

Потребность организации (предприятия) в оборотных средствах непосредственно связана с объемом и рациональным использованием основных средств. Производственные запасы составляют необходимое условие осуществления текущей деятельности организации (предприятия). Количественное соотношение между основным и оборотным капиталом существенно различается в разных сферах хозяйственной деятельности. Удельный вес основных средств в общем объеме капитала наиболее высок в отраслях добывающей промышленности, в тяжелом машиностроении, на железнодорожном транспорте. Низким удельным весом основных средств отличается

сфера торговли, что делает ее особенно привлекательной для бизнеса из-за быстрой оборачиваемости инвестированного капитала.

Объем оборотных средств следует поддерживать на минимальном, но достаточном уровне. Целесообразно обеспечивать снижение доли наименее ликвидных элементов оборотных средств. Наличие чистого оборотного капитала (разность между общей суммой оборотных активов и краткосрочными обязательствами) — необходимое условие для обеспечения финансовой устойчивости организации (предприятия). Его оптимальной долей считается 10% от общего объема оборотных активов.

При достаточно высокой доле чистого оборотного капитала финансовое состояние организации (предприятия) является более устойчивым и оно способно проводить независимую финансовую политику. Уменьшение этой доли означает, что хозяйствующий субъект неэффективно управляет оборотными активами, финансируя оборотные активы в значительной мере за счет краткосрочных кредитов и займов. Складывается неблагоприятное соотношение между дебиторской и кредиторской задолженностью, при этом увеличиваются финансовые риски.

Объем потребности организации (предприятия) в оборотных средствах определяется следующими условиями:

1) производственными: типом производства, характером производимой продукции (работ, услуг), длительностью технологического цикла, составом затрат на производство;

2) сферой обращения: режимом закупок материальных ресурсов — их периодичностью, регулярностью, комплексностью поставок, дальностью перевозок и видом транспорта, удельным весом комплектующих изделий в объеме производственного потребления и др.;

3) формами и способами расчетов с поставщиками и покупателями;

4) уровнем спроса на продукцию, определяющего необходимый запас готовой продукции на складе и размер дебиторской задолженности.

Основными механизмами снижения потребности в наиболее ликвидной части оборотных активов — наличных денежных средствах — являются:

- увеличение скорости поступления наличных денег;
- снижение времени, необходимого для осуществления наличных платежей;
- повышение отдачи от вложенных наличных денег в виде краткосрочных ценных государственных бумаг, денежных средств на депозитных счетах в банках и др.;

- повышение качества финансового менеджмента на основе применения современных информационных технологий, позволяющих составлять подекадные платежные балансы доходов и расходов организации (предприятия), используемые для оперативного регулирования входящих и исходящих денежных потоков.

Потребность в оборотных средствах рассчитывается разными методами по нормируемым и ненормируемым оборотным средствам. Объем нормируемых оборотных средств определяется в соответствии с нормативами. Под нормативом оборотных средств понимается их минимально необходимая сумма, обеспечивающая производственный процесс, включая основную деятельность, осуществляемый собственными силами капитальный ремонт и др. Величина необходимых нормируемых оборотных средств определяется в соответствии со сметой затрат на производственные и производственные нужды и отражается в бизнес-плане.

Норматив оборотных средств рассчитывается на основе норм оборотных средств, т.е. относительных величин, соответствующих минимальному, экономически обоснованному объему товарно-материальных ценностей, в днях. Нормы устанавливаются в соответствии с нормами расхода материалов в производстве, с длительностью производственного цикла, условиями снабжения и сбыта и др.

Нормативы запасов устанавливаются дифференцировано по отдельным видам оборотных средств. Так, оптимальный размер заказываемых партий сырья и материалов и периодичность поставок определяются с учетом следующих условий:

- объема потребности на предстоящий период в соответствии с характером технологического процесса;
- соотношения издержек на заказ поставщикам и его исполнение с издержками по хранению поступивших сырья и материалов.

Оптимальная норма запасов готовой продукции на складе определяется с учетом:

- периодичности поступления готовой продукции из производства на склад;
- размера платежеспособного спроса на каждом целевом рынке сбыта;
- сезонных колебаний спроса на продукцию организации (предприятия);
- условий реализации и транспортировки готовой продукции покупателям.

Оценка потребности организации (предприятия) в оборотном капитале может осуществляться двумя основными способами:

1) путем укрупненных расчетов на основе экстраполяции интенсивности потребления оборотных средств в предшествующем периоде с введением необходимых корректирующих коэффициентов;

2) обобщением предварительно выполненных детальных технико-экономических расчетов потребности в натуральном измерении каждому элементу оборотных средств на каждый вид продукции с последующим их пересчетом в денежную форму.

Первый метод наиболее уместен при расчетах потребности в оборотном капитале на среднесрочную перспективу, а второй — для составления детальной программы текущего или оперативного обеспечения производства всеми необходимыми элементами оборотных средств, а также при разработке бизнес-плана.

Первый вариант расчета потребности в оборотных средствах математически можно представить следующим образом:

$$O_{\text{пл}} = K_{\text{закр}} \cdot \Pi_{\text{пл}},$$

где $O_{\text{пл}}$ — стоимость необходимых оборотных средств в плановом периоде;

$K_{\text{закр}}$ — коэффициент закрепления оборотных средств;

$\Pi_{\text{пл}}$ — объем продукции в плановом периоде.

По второму варианту потребность в оборотных средствах рассчитывается отдельно по нормируемым и ненормируемым оборотным средствам.

При определении объема необходимых нормируемых оборотных средств за основу принимаются такие данные по каждому виду продукции организации (предприятия), как: количество планируемой к выпуску продукции; норматив расхода (удельные расходы) конкретных видов оборотных средств на единицу соответствующего вида продукции; цена единицы оборотных средств. Расчет для одного вида продукции выполняется по формуле

$$O_{\text{пл/н}} = \Pi_{\text{пл}} \cdot \sum M_{\text{н}} \cdot \Pi_i,$$

где $O_{\text{пл/н}}$ — стоимость необходимых нормируемых оборотных средств в плановом периоде;

$\Pi_{\text{пл}}$ — планируемый объем производства продукции;

M_i — норматив (удельный расход) i -го вида оборотных средств;

Π_i — цена единицы i -го вида нормируемых оборотных средств.

Объем ненормируемых оборотных средств вычисляется на основе коэффициента закрепления оборотных средств:

$$O_{\text{пл/нн}} = \Pi_{\text{пл}} \cdot K_{\text{закр}}.$$

Общая стоимость необходимых оборотных средств равна сумме стоимости нормируемых и ненормируемых оборотных средств:

$$O_{\text{пл}} = O_{\text{пл/н}} + O_{\text{пл/нн}}$$

Приведенные формулы дают представление о принципиальной схеме расчетов. На практике расчет потребности в оборотных средствах выполняется более точным способом, позволяющим учесть роль таких факторов, как: периодичность поставок каждого вида сырья и материалов; время, необходимое для подготовки сырья и материалов к передаче в производство; объем необходимых страховых и сезонных запасов отдельных видов оборотных средств. В основе таких расчетов лежат данные о суточном объеме производства продукции и суточной потребности в оборотных средствах с учетом указанных выше факторов.

Тесты

1. Высвобождение оборотных средств при неизменном объеме производства произойдет вследствие:

- а) применения ускоренного метода начисления амортизации;
- б) ускорения оборачиваемости оборотных средств;
- в) увеличения себестоимости единицы продукции.

2. Производственные запасы входят в состав:

- а) основных фондов предприятия;
- б) оборотных фондов предприятия;
- в) основных и оборотных фондов в зависимости от их стоимости.

3. Коэффициент закрепления оборотных средств необходимо использовать при расчете:

- а) индекса производительности труда;
- б) доли постоянных затрат в себестоимости единицы продукции;
- в) потребности организации (предприятия) в оборотных средствах на предстоящий период.

4. Производственные запасы относятся к оборотным средствам:

- а) ненормируемым;
- б) нормируемым;
- в) нормируемым и ненормируемым в зависимости от их объема.

5. Товары, отгруженные покупателю, относятся к оборотным средствам:

- а) нормируемым;
- б) ненормируемым;
- в) нормируемым и ненормируемым в зависимости от их объема.

6. Объем незавершенного производства относится к оборотным средствам, находящимся в сфере:

- а) производства;
- б) обращения;
- в) считается изъятым из оборота.

7. Показатель материалоемкости продукции определяется как отношение:

- а) общего расхода материалов к объему произведенной продукции;
- б) объема произведенной продукции к общему расходу материалов;
- в) общего расхода материалов к объему отгруженной продукции.

8. К внутренним факторам, влияющим на эффективность использования организацией (предприятием) своего оборотного капитала, относится:

- а) уровень инфляции;
- б) уровень налоговой нагрузки;
- в) качество мониторинга движения оборотных средств.

9. Показатель средней продолжительности одного оборота оборотных средств определяется в:

- а) месяцах;
- б) днях;
- в) часах.

Методические основы статистики производственной деятельности организации (предприятия)

17.1. Издержки производства и себестоимость продукции

В процессе производственной деятельности организации (предприятия) осуществляются затраты различных видов ресурсов — сырья, материалов, природных ресурсов, рабочей силы и др. Все текущие затраты на производство и реализацию продукции, выраженные в денежной форме, составляют себестоимость продукции, которая является базовой частью стоимости продукции.

Себестоимость продукции — важнейший индикатор эффективности деятельности хозяйствующего субъекта, включая рациональное использование ресурсов, качество организации труда и управления, освоение новых производственных и информационных технологий. Затраты, производимые предприятиями, функционирующими в сфере материального производства, называют *издержками производства*. Затраты организаций (предприятий), основным видом деятельности которых являются сбыт, снабжение, торгово-посреднические функции, представляют *издержки обращения*.

Существуют единые, законодательно установленные правила определения перечня конкретных затрат, образующих издержки производства и издержки обращения. Основными являются *группировки затрат* по следующим признакам: по видам затрат (по экономическим элементам затрат, по статьям калькуляции), по степени полноты учета затрат, по месту возникновения, по объекту затрат, по видам продукции, по зависимости затрат от объема производства.

Группировка затрат *по экономическим элементам* является основой для исчисления показателя чистой продукции, для планирования снабжения, управления денежными потоками в организации (на предприятии), для экономической диагностики эффективности деятельности. По элементам затрат различают:

- материальные затраты (без учета стоимости возвратных отходов);
- затраты на оплату труда;
- отчисления на социальные нужды;

- амортизация основных фондов;
- прочие затраты.

Группировка *по статьям калькуляции* предназначена для определения себестоимости конкретных видов производимой продукции (работ, услуг), что позволяет рассчитать себестоимость единицы каждого вида продукции. Информация о себестоимости единицы продукции необходима при формировании договорных цен, при планировании уровня рентабельности, расчетах, связанных с налогообложением, при осуществлении финансового контроля за деятельностью организации (предприятия).

Различают плановую и отчетную калькуляцию себестоимости. Перечень статей калькуляции дифференцирован по видам производств и зависит от принятой на конкретном предприятии системы учета и планирования. Типовая схема включает следующие статьи калькуляции:

- 1) материалы (за вычетом отходов);
- 2) покупные изделия, полуфабрикаты;
- 3) услуги производственного характера, оказываемые сторонними организациями;
- 4) расходы на оплату труда работников, непосредственно занятых выпуском продукции;
- 5) отчисления на социальное страхование, медицинское страхование, в Пенсионный фонд, в Государственный фонд занятости населения РФ;
- 6) износ оборудования и специнструмента;
- 7) общепроизводственные расходы;
- 8) общехозяйственные расходы;
- 9) потери от брака;
- 10) коммерческие расходы (затраты на упаковку, хранение, погрузку, транспортировку, рекламу).

Группировка *по степени полноты учета затрат* предполагает выделение:

- производственной себестоимости;
- полной себестоимости.

Производственная себестоимость включает только затраты, связанные с производством продукции, которые в приведенном выше перечне статей калькуляции представлены статьями 1—9. Полная себестоимость представляет общую сумму затрат, включая затраты в сфере производства и расходы по реализации продукции, что в схеме статей калькуляции соответствует статьям 1—10.

Группировка *по месту возникновения затрат* основана на разграничении затрат по подразделениям организации (предприятия), где эти затраты осуществляются — по цехам, участкам и т.п. По

месту возникновения можно группировать как общую сумму затрат, так и каждую статью затрат.

Группировкой *по объектам затрат* является разграничение: общей суммы затрат и средней величины затрат на единицу продукции — средней себестоимости единицы каждого вида продукции.

Группировка *по видам продукции* основана на определении затрат отдельно для каждого вида производимой продукции.

Группировка *по зависимости затрат от объема производства* предполагает разграничение условно-постоянных и переменных затрат. К переменным относятся затраты на сырье, материалы, энергоносители, оплату труда основных производственных рабочих и другие расходы, объем которых прямо пропорционален количеству произведенной продукции. Условно-постоянными являются расходы, производимые вне зависимости от итогов производственной деятельности (содержание административно-производственного персонала, арендная плата и др.).

Роль условно-постоянных затрат в формировании себестоимости единицы продукции определяется следующим соотношением: при увеличении объема производства сумма условно-постоянных затрат остается неизменной, следовательно, на единицу продукции будет приходиться меньше условно-постоянных расходов и снизится себестоимость единицы продукции. На этой закономерности основана *модель определения точки безубыточности производства*. На рис. 17.1 представлена графическая интерпретация точки безубыточности.

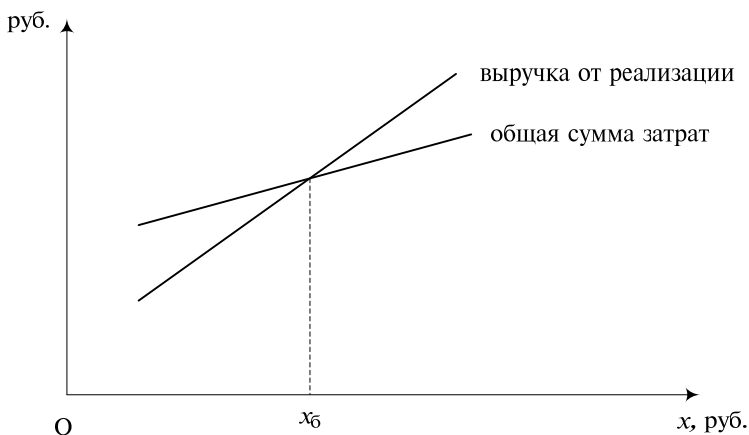


Рис. 17.1. Общая схема определения точки безубыточности производства

В упрощенном виде порядок расчета точки безубыточности производства можно представить следующим образом. За основу берется схема определения прибыли (Π):

$$\Pi = \text{ц} \cdot X - e \cdot X - P,$$

где X — количество продукции;

X_6 — количество продукции в точке безубыточности;

ц — цена единицы продукции;

e — переменные расходы в расчете на единицу продукции;

P — общая сумма постоянных расходов.

$\text{ц} \cdot X$ — выручка от реализации;

$e \cdot X$ — сумма переменных расходов.

В точке безубыточности прибыль равна нулю. Необходимо определить объем продукции в этой точке. Если $\Pi = 0$, то:

$$0 = \text{ц} \cdot X_6 - e \cdot X_6 - P.$$

Преобразуем полученное выражение:

$$0 = X_6 \cdot (\text{ц} - e) - P;$$

$$X_6 \cdot (\text{ц} - e) = P;$$

$$X_6 = P : (\text{ц} - e).$$

Если фактический объем произведенной продукции будет ниже расчетного значения « X_6 », то производство станет убыточным. Этот критерий должен быть учтен при формировании основных экономических показателей бизнес-плана.

В процессе оперативного управления организацией (предприятием) необходимо опираться на данные мониторинга издержек производства, их структуры, себестоимости единицы продукции. Сопоставление фактических и плановых показателей позволит принять оптимальные решения о создании условий, обеспечивающих эффективность и прибыльность производства.

17.2. Методическая база учета и измерения объема продукции организации (предприятия)

Итогом производственной деятельности организации (предприятия) является продукция, которая может иметь сложный состав, может быть учтена различными способами и разным образом использована. В зависимости от целевой функции учета продукции и вида производственной деятельности хозяйствующего субъекта должен применяться определенный способ ее измерения. Для обеспечения единообразия подходов при формировании информацион-

ной базы о выпуске продукции организациями (предприятиями) службой государственной статистики установлены общие методологические принципы и методические приемы определения показателей объема произведенной продукции. В этом параграфе мы рассмотрим методические решения, принятые для промышленных предприятий. О некоторых особенностях статистического учета продукции в организациях (на предприятиях) других отраслей будет сказано в следующем параграфе.

Исходным методическим вопросом, возникающим при измерении объема произведенного продукта, является *определение единицы его измерения*. Общепринятым в экономической статистике является использование следующих способов измерения продукции: в натуральных единицах, в условно-натуральных единицах, по трудовому методу и в стоимостном выражении. Область их применения определяется в каждом конкретном случае особенностями того или иного продукта и задачей экономико-статистического анализа. Соответственно видоизменяется экономический смысл показателя производства продукции организации (предприятия).

Натуральные (физические) единицы дают наиболее точное представление о результате производственной деятельности, но применимы они лишь в отношении каждого отдельного вида продукции. Детальная характеристика результатов производственной деятельности организации (предприятия) представлена данными о количестве произведенной продукции каждого вида. Удобен натуральный метод учета при производстве однородной продукции.

Условно-натуральные измерители имеют ограниченную область применения и используются на предприятиях, производящих несколько разновидностей одной и той же продукции. Один вид продукции принимается за эталон, по остальным видам их количество пересчитывается с использованием коэффициентов, определяющих относительный уровень их основного потребительского свойства. Так, в химической промышленности пересчет может проводиться по процентному содержанию основного действующего вещества; транспортные средства могут пересчитываться по грузоподъемности; разные виды топлива пересчитываются по их теплотворной способности, в единицы условного топлива.

Трудовой метод измерения количества продукции основан на оценке ее трудоемкости — затрат труда на единицу продукции, являющихся показателем, обратным показателю производительности труда. Нормативная трудоемкость определяется в норма-часах или норма-днях. Для расчета объема произведенной продукции по фактической трудоемкости за основу принимаются фактические затра-

ты времени (часы или дни) на производство единицы продукции. Объем произведенной продукции получают как произведение количества каждого вида продукции на соответствующий показатель трудоемкости.

Универсальным способом оценки объема произведенной продукции является применение стоимостного измерителя. При этом требует своего решения вопрос о выборе конкретного вида цен. На уровне организации (предприятия) могут использоваться следующие виды текущих цен: договорные, оптовые цены производителя, розничные цены, фиксированные (регулируемые государством) цены, цены по видам франко (месту сдачи товара покупателю или перевозчику). При анализе динамики объемов производства продукции необходимо использовать сопоставимые цены, позволяющие абстрагироваться от влияния изменений в уровне цен.

Измерение результата производственной деятельности основывается на *учете объема произведенного продукта*. В зависимости от степени готовности продукта и степени завершенности технологического цикла производства в пределах предприятия и нахождения продукта на определенной стадии в сфере обращения различают:

- незавершенное производство;
- полуфабрикаты;
- готовую продукцию;
- валовой оборот;
- валовую продукцию;
- товарную продукцию;
- реализованную продукцию;
- чистую продукцию.

Под *незавершенным производством* в промышленности понимается продукция промышленного предприятия, не законченная производством в пределах определенного цеха. При определении итогов производственной деятельности учитываются остатки незавершенного производства на начало и конец отчетного периода. В стоимость произведенной продукции незавершенное производство включается только в отраслях с длительным производственным циклом (например, в судостроении). Чтобы получить стоимостную оценку незавершенного производства, могут быть использованы три способа:

- 1) прямой учет на основе данных инвентаризации и специально разработанных ценников;
- 2) учет по проценту готовности изделия;
- 3) косвенный метод оценки стоимости — умножение себестоимости остатков незавершенного производства на коэффициент, из-

меряющий соотношение стоимости готовых изделий и их себестоимости.

Полуфабрикатом является продукт, законченный обработкой в одном из цехов промышленного предприятия и подлежащий последующей обработке в других его цехах. Учет выработанных на промышленном предприятии за отчетный период полуфабрикатов ведется в натуральном и денежном выражении. Часть произведенных полуфабрикатов может быть в отчетном периоде отпущена на сторону, т.е. за пределы основной деятельности промышленного предприятия, что требует их включения в объем продукции предприятия наравне с готовыми изделиями.

Готовая продукция промышленного предприятия — количество (или стоимость) полностью законченных производством в пределах данного предприятия в отчетном периоде готовых изделий и отпущенных на сторону полуфабрикатов. Готовая продукция должна соответствовать действующим на предприятии стандартам качества и быть сдана на склад готовой продукции, что необходимо подтвердить соответствующими документами.

Валовой оборот промышленного предприятия представляет выраженную в денежной оценке сумму произведенных в отчетном периоде во всех подразделениях предприятия готовых изделий и полуфабрикатов, оказанных услуг и остатков незавершенного производства.

Часть готовых изделий и полуфабрикатов, произведенных в одних цехах, может быть потреблена в течение отчетного периода в других цехах предприятия. Одни подразделения предприятия оказывают услуги другим его подразделениям. Общая стоимость потребленных в отчетном периоде готовых изделий, полуфабрикатов собственного производства и услуг составляет *внутрипроизводственный оборот*.

Разность между валовым оборотом и внутрипроизводственным оборотом составляет результат производственной деятельности промышленного предприятия за отчетный период и называется *валовой продукцией*. В ее состав входят выраженные в денежной оценке результаты производственной деятельности предприятия в отчетном периоде: произведенные готовые изделия; сданные заказчикам работы и услуги производственного характера; отпущенные на сторону полуфабрикаты собственного производства; изменение остатков полуфабрикатов; изменение остатков незавершенного производства.

Следовательно, показатель валовой продукции предприятия интегрирует данные обо всех результатах (за исключением внутрипроизводственного оборота) его производственной деятельности в от-

четном периоде, независимо от степени завершенности технологического процесса изготовления продукта. Валовая продукция предприятия не содержит повторного счета стоимости одних и тех же изделий в пределах внутрипроизводственного оборота. Готовые изделия и полуфабрикаты могут быть изготовлены как из своих материалов, так и из материалов заказчика (давальческое сырье и материалы). Стоимость давальческого сырья и материалов не включается в объем валовой продукции. Во внешней статистической отчетности показатель валовой продукции не представлен и может быть использован только в целях экономического анализа на самом предприятии.

Товарная продукция предприятия определяет конечный результат его деятельности в отчетном периоде, представленный продуктами, завершенными производством в пределах данного предприятия. Чтобы получить величину товарной продукции, необходимо из стоимости валовой продукции вычесть стоимость изменения остатков незавершенного производства и изменения остатков полуфабрикатов собственного производства. Показатель товарной продукции является основой для определения себестоимости каждого вида продукции, которая, в свою очередь, учитывается при формировании отпускных цен и планировании ожидаемой прибыли.

Реализованная продукция включает продукцию, отгруженную покупателям (заказчикам), выполненные работы и оказанные услуги, которые оплачены покупателем (или им предъявлены расчетные документы) в отчетном периоде. В состав реализованной продукции также включается стоимость товарной продукции предшествующего периода, оплаченной в текущем периоде.

Чистая продукция представляет вновь созданную стоимость, характеризующую ту часть конечного результата деятельности предприятия, которая отражает вклад предприятия в создание национального дохода страны. Чистую продукцию определяют как разность между объемом валовой продукции предприятия и материальными производственными затратами (сырье, материалы, энергоресурсы, заработная плата, амортизационные отчисления) в ценах конечного потребления — действующих и сопоставимых.

Вся производимая предприятием продукция может подразделяться на основную и побочную. К основной продукции относят те виды продукции, на производство которых ориентировано предприятие и которая составляет основную долю в общем объеме произведенной продукции. Побочная продукция может быть получена как побочный результат основной производственной деятельности предприятия.

При сопоставлении результатов производственной деятельности за разные периоды выделяют круг сравнимой продукции. Сравнимыми являются виды продукции, производимые предприятием в отчетном и базисном периодах (без существенных изменений качества и потребительских свойств).

При *анализе результатов производственной деятельности промышленного предприятия* и при их планировании используют рассмотренные показатели выпуска продукции и определяют их количественные соотношения. К простейшим аддитивным моделям взаимосвязи показателей продукции предприятия относятся:

$$\text{ВП} = \text{ВО} - \text{ВПО};$$

$$\text{ТП} = \text{ВП} - (\text{ПФ}_к - \text{ПФ}_н) - (\text{НП}_к - \text{НП}_н);$$

$$\text{РП} = \text{ТП} - \text{ОТ};$$

$$\text{ЧП} = \text{ВП} = \text{МЗ},$$

где ВП — валовая продукция;

ВО — валовой оборот;

ВПО — внутрипроизводственный оборот;

ТП — товарная продукция;

$\text{ПФ}_к$ и $\text{ПФ}_н$ — стоимость остатков полуфабрикатов на конец и начало отчетного периода;

$\text{НП}_к$ и $\text{НП}_н$ — стоимость остатков незавершенного производства на конец и начало отчетного периода;

РП — реализованная продукция;

О — остатки готовой продукции.

ЧП — чистая продукция (вновь созданная стоимость, характеризующая конечный результат производства);

МЗ — материальные затраты.

Соотношение показателей продукции предприятия может быть выражено с помощью мультипликативных моделей:

$$K_p = \text{РП} : \text{ТП};$$

$$K_t = \text{ТП} : \text{ВП};$$

$$K_v = \text{ВП} : \text{ВО},$$

где K_p — коэффициент реализации (определяет размер выручки от реализации в расчете на 1 рубль товарной продукции);

K_t — коэффициент товарности (определяет стоимость товарной продукции, приходящейся на 1 рубль валовой продукции);

K_v — коэффициент валового выпуска (определяет объем валовой продукции, приходящейся на 1 рубль валового оборота).

Рассмотрим на условном примере порядок расчета показателей продукции предприятия. По машиностроительному предприятию имеются следующие данные за I квартал 2005 г., млн руб.:

1. Произведено и отгружено потребителям готовой продукции на сумму 340 млн руб., в том числе оплачено покупателями 290 млн руб.

2. Выработано полуфабрикатов на сумму 182 млн руб., из которых на сумму 140 млн в своем производстве и на сумму 15 млн руб. реализовано на сторону и получена оплата.

3. Выполнено работ промышленного характера по заказам со стороны на сумму 110 млн руб.

4. Остаток незавершенного производства составил на начало квартала — 45, на конец квартала — 70 млн руб.

5. Сумма материальных затрат составила 205 млн руб.

Произведем расчет показателей:

$$ВО = 340 + 182 + 110 + (70 - 45) = 657 \text{ млн руб.}$$

$$ВП = 340 + (182 - 140) + 110 + (70 - 45) = 657 - 140 = 517 \text{ млн руб.}$$

$$ТП = 340 + 15 + 110 = 465 \text{ млн руб.}$$

$$РП = 290 + 15 + 110 = 415 \text{ млн руб.}$$

$$ЧП = 517 - 205 = 313 \text{ млн руб.}$$

$$K_{в} = 517 : 657 = 0,787$$

$$K_{т} = 465 : 517 = 0,899$$

$$K_{р} = 415 : 465 = 0,892.$$

На основе приведенных моделей можно в абсолютной и относительной формах измерить влияние основных факторов на формирование выручки от реализации продукции предприятия. Такие расчеты необходимы при разработке экономической стратегии предприятия, при формировании товарного ассортимента продукции, которые должны обеспечить предприятию конкурентные преимущества и выживаемость в длительной перспективе. В бизнес-плане предприятия при определении программы выпуска конечной продукции задается номер и наименование каждого выпускаемого изделия.

Анализ производства продукции не может ограничиваться только количественными показателями. Все большую актуальность приобретает *проблема качества*: продукции (работ, услуг); производственных основных фондов; персонала; организации и управления производственным процессом и т.д. Формирование системы статистических показателей качества применительно к деятельности предприятия пока не завершено. Важнейшим блоком этой системы являются показатели качества продукции, которые включают:

- объем (или процент) брака, т.е. несоответствие ГОСТу или иным стандартам;
- сумма потерь от брака;
- расходы на исправление брака;
- количество поступивших рекламаций на продукцию предприятия;
- доля сертифицированной продукции в общем объеме реализации;
- коэффициент сортности продукции;
- доля новой продукции в общем выпуске и др.

17.3. Особенности учета продукции в некоторых отраслях хозяйства

Общие *принципы статистического учета продукции на предприятиях* ориентированы на возможность получения по данным статистической отчетности организаций (предприятий) сводных итогов по отраслям экономики страны. Важнейшими принципами являются следующие.

1. Использование «заведения» в качестве объекта, относительно которого ведется учет продукции и затрат. Заведением является подразделение предприятия или предприятие в целом, производящее однородную продукцию.

2. Основными показателями результатов производства, по которым представляется статистическая отчетность о продукции, являются показатели выпуска продукции и валовой добавленной стоимости (ВДС). Показатель ВДС меньше показателя выпуска продукции на величину стоимости промежуточного потребления (перенесенная на продукт стоимость основных фондов сохраняется в составе ВДС).

3. Показатели выпуска продукции и ВДС оцениваются в текущих и постоянных (сопоставимых) ценах. Текущие цены фиксируются на момент производства, а не на момент реализации. Учет в постоянных ценах необходим для отслеживания динамики физического объема произведенной продукции.

Методика определения выпуска продукции предприятиями (заведениями) имеет ряд особенностей в отдельных отраслях экономики. Объем продукции промышленного предприятия (заведения) определяется в отпускных ценах предприятия без НДС и включает:

- стоимость реализованной продукции;
- изменение запасов готовой продукции;
- изменение остатков незавершенного производства;
- стоимость товаров, отпущенных непромышленным заведениям данного предприятия (дом отдыха, детский сад) на капитальное строительство и др.;
- стоимость продукции, переданной другим организациям в форме гуманитарной помощи.

Определение стоимости выпуска продукции сельскохозяйственными предприятиями осуществляется строго по принципу учета только сельскохозяйственной продукции. Если сельскохозяйственное предприятие производит наряду с сельскохозяйственной несельскохозяйственную продукцию (например, продукцию переработки сельскохозяйственных сырых продуктов), то последняя в статистической отчетности показывается отдельно с тем, чтобы в сводных итогах государственной статистики ее можно было вклю-

чить в состав продукции соответствующих несельскохозяйственных отраслей. Производителями сельскохозяйственной продукции являются специализированные сельскохозяйственные предприятия, фермы, подсобные хозяйства населения, предприятия, оказывающие сельскохозяйственные услуги. В стоимость продукции сельскохозяйственного предприятия включается:

- стоимость сырых продуктов растениеводства;
- стоимость сырых продуктов животноводства;
- изменение остатков незавершенного производства, определяемого стоимостью работ, выполненных в данном году под урожай следующего года, и стоимостью работ, произведенных в предыдущем году под урожай данного года;
- изменение поголовья скота;
- стоимость сельскохозяйственных услуг (по обработке почвы, внесению удобрений и др.), оказанных другими предприятиями.

Особенностью определения стоимости продукции сельского хозяйства в Российской Федерации является ее исчисление по методу валового оборота. В стоимость произведенного продукта входит объем промежуточного потребления — стоимость произведенных и потребленных в данном хозяйстве семян, кормов и др. Продукция сельского хозяйства оценивается в текущих и в постоянных (составимых) ценах. Остатки незавершенного производства оцениваются обычно по себестоимости.

Особый порядок определения стоимости выпуска продукции имеет место на строительных предприятиях, что связано с большой длительностью производственного цикла. Особенностью строительства является то, что строительные организации производят основные фонды на месте их будущего функционирования. Основными видами строительных организаций являются:

- организации, осуществляющие строительные, монтажные и иные работы подрядным и хозяйственным способом;
- организации, занятые капитальным ремонтом зданий и сооружений, ремонтом и строительством жилищ по заказам населения;
- организации, осуществляющие хозяйственное управление строительством;
- организации, осуществляющие эксплуатационное бурение;
- проектно-изыскательские организации.

Стоимость продукции строительных организаций за отчетный период определяется как стоимость выполненных работ по строительству, капитальному ремонту, монтажу оборудования, реконструкции зданий и сооружений, включая результаты инвестиционно-го процесса и строительной деятельности. Продукция строительной

организации представляет прямой полезный результат основной производственной деятельности строительных, монтажных, проектных и изыскательских организаций.

Различают следующие показатели продукции строительных организаций: конечную, валовую и чистую продукцию. *Конечная продукция* определяется как стоимость введенных в действие и реконструированных объектов производственного назначения (предприятия, сооружения) и непромышленного назначения (жилые дома, школы, спортивные сооружения). В состав *валовой продукции* включаются как введенные в действие объекты, так и незавершенное строительное производство. Незавершенное строительное производство представляет часть строительной продукции, которая характеризует объем выполненных строительной организацией работ на не законченных, не сданных заказчику объектах. Незавершенное производство учитывается по состоянию на отчетную дату по договорной (сметной) и по фактической себестоимости.

Стоимость продукции (услуг) транспорта формируется: в самостоятельных транспортных предприятиях — железнодорожных, воздушных, автомобильных, морских и др.; в подсобных транспортных подразделениях предприятий разных отраслей; в организациях дорожного хозяйства, осуществляющих работы по текущему ремонту и содержанию дорог.

Продукция транспорта выражается в денежном и условно-натуральном измерении. В денежном измерении представлены доходы транспортных предприятий от перевозок грузов и пассажиров, от дополнительных услуг, связанных с перевозками (оплата погрузо-разгрузочных работ, складских услуг, транспортно-экспедиционных услуг и др.). В условно-натуральном измерении продукция транспорта определяется как объем грузооборота в тонно-километрах и пассажирооборота в пассажиро-километрах.

Основным показателем продукции предприятий сферы торговли является товарооборот. Он представляет одновременно характеристику стоимости реализованной товарной массы, денежной выручки продавцов и расходов покупателей на приобретение товаров. Величина товарооборота включает цену приобретения товаров торговой организацией и торговую наценку. Торговая наценка представляет сумму двух величин — издержек обращения торговой организации и ее прибыль.

Предприятиями торговли являются:

- предприятия оптовой и розничной торговли;
- предприятия внешней торговли;
- торгово-посреднические организации — биржи, брокерские конторы, агентства, торговые дома и др.;

- организации, осуществляющие деятельность по прокату предметов культурно-бытового назначения и хозяйственного обихода.

17.4. Эффективность производственно-хозяйственной деятельности организации (предприятия)

Интегральную оценку результатов производственной деятельности организации (предприятия) получают с помощью показателя экономической эффективности, определяемого как отношение выручки от реализации продукции к затратам на ее производство:

$$\text{Эф} = \text{РП} : 3,$$

где РП — стоимость реализованной продукции;

3 — сумма затрат на производство.

Большое значение для анализа производственной деятельности организации (предприятия) имеют показатели *себестоимости товарной продукции*:

- 1) средние затраты на единицу или на рубль товарной продукции

$$C = 3 : \text{ТП};$$

2. Система индексов изменения себестоимости единицы товарной продукции (индекс переменного состава, постоянного состава и структурных сдвигов), характеризующая влияние изменений себестоимости отдельных видов продукции и влияние ассортиментных сдвигов в структуре продукции в отчетном периоде по сравнению с предшествующим сроком или с планом:

$$J_{\bar{c}} = J_{\bar{c}(c)} \cdot J_{\bar{c}(m)};$$

$$\frac{\sum C_1 \cdot \Pi_1}{\sum \Pi_1} \cdot \frac{\sum C_0 \cdot \Pi_0}{\sum \Pi_0} = \left(\frac{\sum C_1 \cdot \Pi_1}{\sum \Pi_1} \cdot \frac{\sum C_0 \cdot \Pi_0}{\sum \Pi_0} \right) \cdot \left(\frac{\sum C_0 \cdot \Pi_1}{\sum \Pi_1} \cdot \frac{\sum C_0 \cdot \Pi_0}{\sum \Pi_0} \right).$$

3. Система показателей экономии (перерасхода) средств в связи с изменением себестоимости единицы товарной продукции:

$$\text{Э}_k = \sum C_1 \Pi_1 - \sum C_0 \Pi_1.$$

К системе показателей эффективности производственной деятельности предприятия предъявляются следующие основные требования.

1. Ограничение минимальным числом наиболее информативных показателей.

2. Полезность показателей для целей прогнозирования.

3. Возможность использования показателей эффективности в качестве контрольных параметров при оценке перспектив конкурентоспособности и коммерческой безопасности предприятия.

4. Универсальный характер показателей, возможность использования их для сравнительного анализа деятельности структурных подразделений предприятия по вертикали (снизу вверх и сверху вниз) и по горизонтали.

5. Стабильность системы показателей во времени — их пригодность для динамических сопоставлений.

6. Показатели корпоративной эффективности должны увязываться в последовательную цепочку: бизнес-процесс — затраты — выручка за вычетом затрат — долгосрочная оценка перспектив эффективности предприятия.

7. В системе показателей эффективности должны быть индикаторы соответствия размеров вознаграждения персонала уровню эффективности работы предприятия, обеспечивающие мотивацию труда.

Результативность деятельности предприятия оценивается показателями *рентабельности*, которые являются относительными величинами, дающими представление о способности предприятия в процессе своей деятельности обеспечивать приращение капитала.

Эффективность деятельности предприятия выражается также в показателях использования технического, сырьевого, трудового потенциалов. К числу этих показателей относятся:

- коэффициент фондоотдачи;
- материалоемкость производства;
- фондовооруженность труда;
- производительность труда;
- затраты на рубль продаж продукции;
- доля постоянных расходов в объеме продаж продукции.

Тесты

1. Валовая продукция промышленного предприятия определяется как валовой оборот, уменьшенный на величину:

- а) незавершенного производства;
- б) внутризаводского оборота;
- в) реализованных на сторону полуфабрикатов.

2. Расходы предприятия на оплату труда основным производственным рабочим относятся к затратам:

- а) условно-постоянным;
- б) условно-переменным;
- в) переменным.

3. На промышленных предприятиях изделия, изготовление которых не завершено в пределах производственного цикла данного цеха, относятся к:

- а) незавершенному производству;
- б) полуфабрикатам;
- в) готовой продукции.

4. Если при определении соотношения некоторых переменных применяется метод агрегирования, то используемая модель является:

- а) мультипликативной;
- б) аддитивной;
- в) вероятностной.

5. Для определения стоимости чистой продукции промышленного предприятия по данным о валовой продукции из последней необходимо вычесть величину:

- а) материальных затрат на производство;
- б) сумму налогов;
- в) сумму начисленной амортизации.

6. Коэффициент реализации определяется как отношение суммы выручки от реализации к:

- а) сумме прибыли;
- б) стоимости валового продукта предприятия;
- в) стоимости товарной продукции.

7. Стоимость выпуска продукции сельскохозяйственного предприятия определяется по методу измерения объема:

- а) валового оборота;
- б) валовой продукции;
- в) товарной продукции.

8. При определении продукции строительных организаций стоимость введенных в действие и реконструированных объектов составляет:

- а) валовую продукцию;
- б) конечную продукцию;
- в) чистую продукцию.

9. Принятый в транспортных организациях учет продукции в тонно-километрах является примером ее измерения в:

- а) натуральных единицах;
- б) условных единицах;
- в) условно-натуральных единицах.

10. Товарооборот торговой организации как характеристика результата ее деятельности определяет:

- а) стоимость реализованной товарной массы;
- б) денежную выручку организации;
- в) стоимость реализованной товарной массы и денежную выручку одновременно.

Глава 18

Статистика финансов организации (предприятия)

18.1. Финансовая система организации (предприятия), структура финансовых ресурсов, финансовые потоки

Основными направлениями анализа в статистике финансов организации (предприятия) являются:

- характеристика имущественной обеспеченности организации (предприятия) и ее (его) финансовых ресурсов (определение их объема, структуры, источников формирования и направлений использования, анализ финансовых потоков);
- оценка финансового состояния организации (предприятия) (финансовой устойчивости, уровня ликвидности и платежеспособности);
- комплексная оценка результатов деятельности (прибыльности, рентабельности, деловой и рыночной активности) организации (предприятия) с помощью финансовых показателей;
- оценка финансовых рисков и бизнес-рисков организации (предприятия).

По каждому из этих направлений могут осуществляться: мониторинг; оценка текущей ситуации; характеристика тенденций динамики; разработка прогноза; оперативное и стратегическое планирование; исследование влияния внешних и внутренних факторов.

Основными методами статистического анализа финансов организации (предприятия) являются: построение системы абсолютных показателей; расчет обобщающих аналитических коэффициентов; формирование статистической отчетности для внешних пользователей. Источниками данных для такого статистического анализа служат материалы бухгалтерского учета и оперативного статистического учета, содержание и методы формирования которых определяются государственными нормативно-правовыми актами и учетной политикой организации (предприятия).

Осуществляется постепенный переход на международные стандарты ведения бухгалтерского и статистического учета в организациях (на предприятиях). В рамках установленных правил организация (предприятие) вправе ряд приемов ведения учета определять

самостоятельно. Важнейшими документами являются бухгалтерский баланс, отчет о прибылях и убытках.

Финансовая система организации (предприятия) — понятие сложное, в котором воплощено единство двух взаимосвязанных аспектов: финансовых отношений и финансовых ресурсов. Финансовые отношения возникают в организации (на предприятии) в связи с образованием, распределением и использованием финансовых ресурсов в процессе кругооборота средств, выраженного в форме различных денежных потоков. Само движение финансовых ресурсов возможно лишь при наличии регламентирующих эти финансовые потоки финансовых отношений.

Финансовые отношения пронизывают практически все сферы деятельности организации (предприятия): расчеты с поставщиками оборудования, сырья, материалов; оплату энергоносителей; оплату труда персонала; получение выручки от реализации продукции; выполнение обязательств перед бюджетной системой страны; привлечение внешних источников финансирования; операции в банке.

Финансовые отношения можно подразделить на внутренние и внешние. *Внутренние* отношения включают расчеты по заработной плате персоналу, отражение в денежной форме движения материальных ценностей между подразделениями организации (предприятия). *Внешними* являются финансовые отношения с государственным бюджетом, с контрагентами — поставщиками и покупателями, с банками, инвесторами и т.д. Различные виды финансовых отношений взаимосвязаны и образуют единую систему отношений.

Управление финансовыми ресурсами организации (предприятия) направлено на:

- использование в оптимальном режиме ее ресурсного потенциала — наличных финансовых ресурсов;
- привлечение дополнительных ресурсов на выгодных условиях и их инвестирование с максимальным эффектом.

Управление финансами включает три основных процесса: планирование, организацию и контроль. Для каждого из этих процессов требуется информационная база, существенную часть которой представляют статистические данные.

Финансовые ресурсы организации (предприятия) в систематизированном виде показаны в бухгалтерском балансе. В пассиве баланса разграничиваются: собственный капитал (уставный капитал, нераспределенная прибыль, дополнительный капитал, резервный капитал) и заемные средства (краткосрочные обязательства, долгосрочные обязательства).

В активе баланса различают оборотные (мобильные) активы и внеоборотные (иммобильные) активы. К мобильным средствам от-

носятся: наличные деньги, ценные бумаги, дебиторская задолженность и запасы товарно-материальных ценностей. Иммобильными средствами являются: долгосрочные инвестиции, основной капитал, нематериальные активы. В составе активов выделяют средства, используемые за пределами организации (предприятия): ценные бумаги, дебиторская задолженность, долгосрочные инвестиции.

Разность между суммой мобильных средств и суммой краткосрочной задолженности составляет *чистые мобильные средства*. Организация (предприятие) должна поддерживать на оптимальном уровне объем мобильных средств. При их дефиците возникают затруднения с выполнением обязательств по текущим финансовым операциям. Избыточный объем таких средств означает неэффективность их использования.

Финансовые ресурсы организации (предприятия) группируются по нескольким признакам: по источникам формирования, направлениям использования и др. *По источникам формирования* разграничиваются ресурсы: представленные собственными средствами, мобилизуемые на финансовом рынке и поступающие в порядке перераспределения. Собственными источниками являются: прибыль от основной деятельности; прибыль от реализации вышедшего имущества; прибыль от внереализационных операций; амортизация; целевые поступления и др. К мобилизуемым на финансовом рынке средствам относятся кредит, дивиденды и проценты по ценным бумагам других эмитентов, продажа собственных ценных бумаг.

По направлениям использования финансовые ресурсы организации (предприятия) группируются следующим образом: финансирование текущих потребностей производства; финансирование административно-организационных мероприятий; инвестирование средств в основное производство; финансовые вложения; кредиты другим организациям; формирование резервов.

Финансовые потоки представлены суммами денежных средств, которые получает и выплачивает организация (предприятие) в течение отчетного периода. Финансовые потоки взаимосвязаны с материальными и информационными потоками. В результате движения денежных средств формируются финансовые ресурсы организации (предприятия). В составе информационных потоков представлено, в частности, движение статистической информации финансового характера, лежащей в основе управления финансами. В основе анализа финансовых потоков лежит метод группировок.

По своей направленности финансовые потоки классифицируются на входящие и исходящие. Входящие потоки по источникам поступления группируются с выделением следующих каналов притока

денежных средств: выручка от продажи товаров или иного имущества; полученные авансы, кредиты и займы; поступившие средства целевого финансирования; полученные дивиденды и проценты по финансовым вложениям; безвозмездно полученные средства и др.

Доходы организации (предприятия) по своей структуре подразделяются на: выручку от реализации товаров (работ, услуг); операционные доходы, не связанные с основным видом деятельности и получаемые в форме выручки от продажи основных фондов, дохода от участия в уставных капиталах других организаций, процентов по предоставленным кредитам и займам и др.; внереализационные доходы в виде полученных безвозмездно активов, курсовой разницы, поступлений в возмещение причиненных организации (предприятию) убытков; чрезвычайные доходы — страховые возмещения и т.п.

Исходящие потоки денежных средств представлены: покрытием текущих (операционных) и инвестиционных затрат; платежами в бюджет и взносами в государственные внебюджетные фонды; выплатами дивидендов и процентов владельцам эмиссионных ценных бумаг; финансовыми вложениями; выплатами подотчетных сумм и авансов и др.

Все денежные затраты могут быть сгруппированы так:

1) расходы, связанные с извлечением прибыли. Они включают затраты на обслуживание производственного процесса (стоимость материальных затрат, затраты на оплату труда, отчисления на социальные нужды, амортизацию основных средств и др.), затраты на реализацию продукции и инвестиции;

2) расходы, не связанные с извлечением прибыли. Это средства, направленные на потребление владельцев организации (предприятия), расходы на благотворительные и гуманитарные цели, отчисления в негосударственные страховые и пенсионные фонды и др.;

3) принудительные расходы. Они включают налоговые платежи, отчисления в государственные внебюджетные фонды, расходы по обязательному страхованию и т.п.

Чистый приток денежных средств представляет разность между их притоком и оттоком за отчетный период. Если чистый приток является положительной величиной достаточного объема, то это создает организации (предприятию) существенные конкурентные преимущества и устойчивую платежеспособность, так как в условиях транзитивной экономики денежные средства являются одним из наиболее дефицитных ресурсов.

Важность регулярного статистического анализа денежных потоков определяется тем, что:

- денежные потоки обслуживают хозяйственную деятельность во всех ее формах;

- эффективное управление денежными потоками необходимо для: обеспечения ритмичности производственного процесса, сокращения потребности в заемных средствах, ускорения оборота капитала и увеличения прибыли, снижения риска неплатежеспособности.

При статистической оценке денежных потоков необходимо учитывать их структуру, разграничивая следующие потоки:

- входящие и исходящие;
- внешние и внутренние;
- планируемые и внеплановые;
- регулярные и нерегулярные;
- наличные и безналичные;
- в национальной и международной валютах.

Мониторинг потоков денежных средств организации (предприятия) ориентирован на получение таких основных статистических показателей, как:

- остаток денежных средств на начало и конец отчетного периода;
- остатки денежных средств на начало и конец отчетного периода по отдельным видам денежных средств в абсолютном выражении и в процентах к итогу;
- суммы поступивших денежных средств за отчетный период всего и по отдельным их видам;
- отток денежных средств за отчетный период — всего и по видам;
- чистое изменение денежных средств за отчетный период — всего и по видам.

18.2. Методы комплексной оценки финансовых результатов деятельности предприятия

Система показателей результатов деятельности организации (предприятия) позволяет получить оценку итогов и эффективности производственной, инвестиционной, инновационной, финансовой деятельности, характеризует взаимосвязь всех направлений деятельности организации (предприятия), позволяет выявить тенденции динамики, сформировать планы развития на перспективу.

Сводными агрегированными абсолютными показателями результатов деятельности организации (предприятия) являются выручка от реализации, валовая, балансовая и чистая прибыль.

Общий финансовый результат деятельности организации (предприятия) оценивается показателем *выручки от реализации (валовой*

доход). Этот доход предприятие получает: от продажи готовой продукции и полуфабрикатов собственного производства; за выполненные подрядные работы; за научно-исследовательские работы; за оказанные услуги; от посреднической деятельности и т.д.

Конечной целью любой предпринимательской деятельности является получение **прибыли**, которая характеризует эффект деятельности в абсолютной форме. Различают следующие показатели прибыли: валовая, балансовая и чистая прибыль. Каждый из этих показателей представляет преимущественный интерес для определенных категорий пользователей. Сравнительный их анализ позволяет определить роль ряда факторов в формировании результатов производственной деятельности. Эффект деятельности предприятия, выраженный в относительной форме, называется *эффективностью* и измеряется показателями рентабельности, отражающими степень доходности организации (предприятия).

Валовая прибыль определяется как разность между доходом от основной производственной деятельности, т.е. выручкой от реализации товаров (работ, услуг), и затратами на их производство.

Кроме результатов основной производственной деятельности организация (предприятие) может иметь иные источники прибыли и убытков. Совокупный финансовый результат, называемый *балансовой прибылью*, определяется как сумма валовой прибыли и результатов прочей реализации (реализация материальных оборотных средств и других активов; реализация и выбытие основных фондов; доходы либо потери внереализационные, от финансовых операций, от валютных курсовых разниц, доходы от ценных бумаг и иных долгосрочных финансовых вложений). Балансовая прибыль представляет собой налогооблагаемую базу.

Разность между балансовой прибылью и суммой налогов называется *чистой прибылью*. Из чистой прибыли выплачиваются дивиденды. Оставшаяся сумма является *нераспределенной прибылью*, находящейся в распоряжении организации (предприятия) и используемой по следующим направлениям: инвестиции в основное производство; финансирование социально-культурной сферы; создание финансового резерва и др. Все названные показатели представлены в отчете о прибылях и убытках, где отражен последовательный переход от общей выручки организации (предприятия) к различным показателям прибыли.

Система показателей **рентабельности** используется для оценки эффективности деятельности организации (предприятия) и интенсивности использования ресурсов в нескольких аспектах.

1. Эффективность производственно-хозяйственной деятельности определяется балансовой (общей) рентабельностью (P_0):

$$P_o = \Pi_6 : K_{\Pi},$$

где Π_6 — балансовая прибыль;
 K_{Π} — капитал производственного назначения.

2. Рентабельность реализованной продукции (P_p):

$$P_p = \Pi_p : C,$$

где Π_p — прибыль от реализации продукции;
 C — полная себестоимость (издержки производства) реализованной продукции.

Показатель рентабельности реализованной продукции оценивает эффективность затрат на производство и реализацию продукции. При анализе динамики показателя есть возможность определить, возникает ли необходимость пересмотра цен или усиления контроля за себестоимостью реализованной продукции.

3. Рентабельность продаж (P_{Π}):

$$P_{\Pi} = \Pi_p : B_p,$$

где B_p — выручка от реализации продукции.

Рентабельность продаж, которая также называется маржей прибыли, показывает, какую долю чистая прибыль составляет в выручке от реализации. Чем больше значение этого коэффициента, тем лучше финансовое положение организации (предприятия). Обычно отслеживают динамику этого показателя в сравнении с изменением его среднеотраслевого уровня.

4. Рентабельность суммарного капитала (P_K):

$$P_K = \Pi_{\text{ч}} : K,$$

где $\Pi_{\text{ч}}$ — чистая прибыль;
 K — суммарный капитал (совокупные активы).

5. Рентабельность текущих активов (P_T):

$$P_T = \Pi_{\text{ч}} : A_T,$$

где A_T — текущие активы.

6. Рентабельность собственного капитала (P_C):

$$P_C = \Pi_{\text{ч}} : K_C,$$

где K_C — собственный капитал организации (предприятия).

В практике статистического анализа применяется также ряд других показателей рентабельности. Так, определение рентабельно-

сти отдельных видов продукции позволяет провести сравнительный анализ с целью выявления наиболее выгодного ассортимента производимой продукции. Необходимо регулярно отслеживать изменения основных показателей рентабельности. Особенно важно контролировать рентабельность новых видов продукции.

18.3. Система показателей финансового состояния организации (предприятия)

Система показателей финансового состояния организации (предприятия) является наиболее востребованной как со стороны внутренних, так и внешних пользователей. В ней интегрируются конечные результаты всех видов деятельности организации (предприятия). Она позволяет оценить возможности и перспективы развития, жизнеспособность и конкурентоспособность организации (предприятия). С учетом финансовых показателей принимаются обоснованные решения по управлению финансовой и иными сферами деятельности предприятия. Финансовые показатели деятельности организаций (предприятий) используются государственными налоговыми и финансовыми органами, они представляют интерес для деловых партнеров, инвесторов, банков и кредитных организаций.

Показатели финансового состояния организации (предприятия) представлены коэффициентами ликвидности, финансовой устойчивости и платежеспособности. Методика расчета наиболее распространенных из них представлена в табл. 18.1.

Т а б л и ц а 18.1

Система показателей финансового состояния организации (предприятия)

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование показателей</i>	<i>Методика расчета</i>
1	2	3
1	<i>Абсолютные показатели финансового состояния организации (предприятия)</i>	
1.1	Общая сумма средств, авансированных в деятельность организации (предприятия) (валюта баланса)	К
1.2	Оборотные средства (текущие активы)	О
1.3	Собственный капитал	СК
1.4	Собственные оборотные средства	$CO = O - K3$
1.5	Заемные средства	З
1.6	Мобильные средства	МС

1	2	3
1.7	Краткосрочная задолженность (текущие обязательства)	КЗ
1.8	Денежные средства	ДС
1.9	Ценные бумаги	ЦБ
1.10	Дебиторская задолженность	ДЗ
1.12	Долгосрочный заемный капитал	ДК
1.13	Общий приток денежных средств	ОП
1.14	Общий отток денежных средств	ОО
1.15	Просроченная кредиторская задолженность	ПК
1.16	Приток денежных средств по текущей деятельности	ТП
1.17	Отток денежных средств по текущей деятельности	ТО
2 Показатели ликвидности		
2.1	Общий коэффициент ликвидности ($K_{ло}$)	МС : КЗ
2.2	Коэффициент текущей ликвидности ($K_{лт}$)	О : КЗ
2.3	Коэффициент срочной (быстрой) ликвидности ($K_{лб}$)	(ДС + ЦБ + ДЗ) : КЗ
2.4	Коэффициент абсолютной ликвидности ($K_{ла}$)	(ДС + ЦБ) : КЗ
3 Показатели финансовой устойчивости		
3.1	Коэффициент автономии (K_a)	СК : К
3.2	Коэффициент маневренности (K_m)	СО : СК
3.3	Коэффициент соотношения привлеченных и собственных средств (K_c)	З : СК
3.4	Коэффициент финансовой устойчивости (K_y)	(СК + ДК) : К
3.5	Коэффициент финансового левериджа ($K_{фл}$)	ДК : СК
4 Показатели платежеспособности		
4.1	Коэффициент общей платежеспособности ($K_{по}$)	ОП : (ОО + ПК)
4.2	Коэффициент текущей платежеспособности ($K_{пт}$)	ТП : ТО

С помощью рассмотренных показателей можно: выявить сильные и слабые стороны бизнеса; определить, является ли хозяйствующий субъект ликвидным, платежеспособным; обнаружить диспропорции в структуре его капитала; оценить уровни риска при инвестировании средств в бизнес; сравнить ситуацию в данной организации (на предприятии) с финансовым состоянием фирм — конкурентов и др. Каждый статистический показатель имеет определенную экономическую трактовку и аналитическую функцию.

В группе *абсолютных показателей финансового состояния* организации (предприятия) представлена, например, характеристика величины собственных оборотных средств (СО), которая показывает,

какая сумма оборотных средств осталась бы в распоряжении организации (предприятия) после полных расчетов по краткосрочным обязательствам. Этот показатель можно интерпретировать также как оценку свободы маневра средствами и финансовой устойчивости организации (предприятия). Величину CO следует оценивать путем отслеживания его динамики и в сочетании с показателем выпуска продукции, так как с ростом объема производства обычно увеличивается величина CO .

Вместе с тем показатель CO , подобно любой абсолютной величине, ограничен в своих аналитических возможностях. Более информативными являются соответствующие относительные величины, в данном случае — коэффициента ликвидности.

Аналогичным образом можно определить аналитический потенциал всех остальных показателей, представленных в табл. 18.1.

Коэффициенты ликвидности показывают, каков относительный размер средств, которыми располагает организация (предприятие) для погашения своих краткосрочных обязательств. При низких значениях этих показателей предприятие не способно немедленно произвести расчеты с заимодавцами. Излишне высокие значения показателей ликвидности предприятию невыгодны, так как ориентированные на погашение краткосрочных обязательств средства не приносят дохода.

В практике анализа финансового состояния организации (предприятия) наиболее часто используются три показателя ликвидности соответственно тому, что оборотные активы состоят из трех групп средств, различающихся по характеру своего участия в погашении расчетов. В состав оборотных активов входят: производственные запасы, дебиторская задолженность, денежные средства и их эквиваленты.

Под ликвидностью активов предприятия понимается их способность трансформироваться в денежные средства в течение определенного периода. Чем короче этот срок, тем выше ликвидность активов. Ликвидными считаются активы, потребляемые в течение одного производственного цикла.

Коэффициент текущей ликвидности ($K_{\text{лт}}$), называемый также общим коэффициентом покрытия, дает общую оценку ликвидности предприятия, определяя, какая сумма оборотных средств (O) приходится на один рубль краткосрочной задолженности. Таким образом, оценивается достаточность у предприятия оборотных средств для погашения своих краткосрочных обязательств. Принято считать, что $K_{\text{лт}}$ желательно сохранять, по одним оценкам, в пределах от 1,5 до 2,5, по другим — от 1 до 2. В действительности оптималь-

ная величина показателя значительно варьирует по отраслям и видам деятельности в связи с разной структурой капитала и продолжительностью производственного цикла. Нижняя оптимальная граница показателя определяется тем, что оборотных средств должно быть достаточно для покрытия краткосрочных обязательств. Нежелательность превышения рациональных значений верхней границы обусловлена неэффективностью избыточного вложения средств в текущие активы.

Коэффициент быстрой (срочной) ликвидности ($K_{лб}$) исчисляется по более узкому кругу оборотных активов. Не принимаются во внимание обладающие наименьшей ликвидностью производственные запасы. В среднем коэффициент срочной ликвидности должен быть не менее 1, хотя и этот критерий является достаточно приближенной величиной.

Коэффициент абсолютной ликвидности ($K_{ла}$) представляет относительную оценку ликвидности по наиболее жесткому критерию. Он показывает, какая часть краткосрочных заемных обязательств может быть погашена немедленно за счет имеющихся денежных средств. Нижней границей коэффициента абсолютной ликвидности считается, по одним оценкам, значение 0,2; по другим оценкам, этот показатель может варьировать в пределах 0,05—0,1.

Показатели финансовой устойчивости характеризуют степень стабильности финансового положения организации (предприятия), определяемой долей собственного капитала в общей сумме используемых финансовых средств. Уровень финансовой устойчивости зависит от комплекса внутренних и внешних факторов. Основными внутренними факторами являются вид основной деятельности организации (предприятия), размер уставного капитала, уровень издержек производства, состав финансовых ресурсов. К внешним факторам относятся уровень платежеспособного спроса, налоговая и кредитная политика государства, инвестиционный климат в стране и др.

Кроме абсолютных показателей финансовая устойчивость измеряется рядом коэффициентов. Коэффициент автономии определяет долю собственных средств в общей сумме используемых средств, т.е. независимость организации (предприятия) от источников заемных средств. Критерием достаточной финансовой устойчивости является величина коэффициента автономии не менее 0,5.

Среди показателей финансовой устойчивости одним из основных является коэффициент финансового левериджа, который показывает, какая сумма долгосрочного заемного капитала приходится на один рубль собственного капитала. Этот показатель следует оценивать в динамике и по сравнению со среднеотраслевым уровнем.

Коэффициент маневренности собственных оборотных средств характеризует способность организации (предприятия) поддерживать уровень обеспеченности собственным оборотным капиталом и пополнять их в случае необходимости за счет собственных источников. Оптимальным считается значение показателя в пределах 0,2—0,5. Приближение показателя к верхней границе означает увеличение возможностей финансового маневра у организации (предприятия).

Показатель соотношения заемных и собственных средств определяет, сколько заемных средств привлечено организацией (предприятием) в расчете на один рубль собственного капитала. Оптимальным считается значение показателя, не превышающее 0,7. При более высоких значениях показателя предприятие теряет финансовую устойчивость, оказавшись в зависимости от внешних источников средств.

Коэффициенты платежеспособности предназначены для оценки степени сбалансированности входящих и исходящих денежных потоков. Важным условием является устойчивость этих пропорций во времени — темпы роста общего оттока денежных средств не должны превышать темпов роста общего притока денежных средств на предприятие. Нижней границей для темпов роста потоков денежных средств является 100%. Нарушение этого критерия является симптомом регресса в деятельности организации (предприятия).

Произведем расчет некоторых из рассмотренных показателей, используя следующие данные бухгалтерского баланса предприятия (данные условные), млн руб.:

Валюта баланса	1050
Собственный капитал	600
Внеоборотные активы	500
Долгосрочные обязательства	100
Краткосрочные обязательства	350
Собственные оборотные средства	200
Запасы	320
Оборотные активы	550

$$K_{\text{лт}} = \text{О} : \text{КЗ} = 550 : 350 = 1,57;$$

$$K_{\text{а}} = \text{СК} : \text{К} = 600 : 1050 = 0,571;$$

$$K_{\text{м}} = \text{СО} : \text{СК} = 200 : 600 = 0,333;$$

$$K_{\text{с}} = \text{З} : \text{СК} = (100 + 350) : 1050 = 0,75;$$

$$K_{\text{у}} = (\text{СК} + \text{ДК}) : \text{К} = (600 + 100) : 1050 = 0,667;$$

$$K_{\text{ф}} = \text{ДК} : \text{СК} = 100 : 600 = 0,167.$$

Оценивая полученные характеристики финансового состояния предприятия с учетом приведенных выше критериев, следует признать, что функционирование финансовой системы предприятия диагностируется как вполне стабильное и эффективное.

18.4. Статистические методы оценки финансовых рисков и бизнес-рисков

Оценка рисков и управление рисками имеют ключевое значение для успеха деятельности организации (предприятия). Принятие управленческих решений в сфере хозяйственной деятельности связано с возможными хозяйственными рисками, так как существует ряд факторов неопределенности, из-за которых отсутствует гарантия получения ожидаемого результата. Факторами неопределенности могут быть: изменчивая и труднопредсказуемая конъюнктура рынка; поведение деловых партнеров; неточность информации, на основе которой принимаются управленческие решения, и др.

В экономической науке отсутствует четкое и однозначное определение понятия «риск». Недостаточно разработаны методы оценки риска с учетом особенностей хозяйственной ситуации в организации (на предприятии), нет надежных практических рекомендаций о путях и способах предупреждения и уменьшения степени риска. В определении сущности риска за основу принимаются либо опасность понести потери, либо опасность не получить желаемого результата. В теории статистических решений применяется специальный показатель риска, определяющий, насколько выгодна применяемая стратегия в существующих условиях неопределенности. При разработке бизнес-плана величина риска определяется как потери или дополнительные затраты, связанные с возникновением менее благоприятных условий, чем те, в расчете на которые был сформирован план.

Основными приемами, позволяющими уменьшить предпринимательский риск, являются: прогнозирование рисков; создание резервных фондов для покрытия рисков; распределение рисков между участниками коммерческих сделок; перенос рисков на других лиц путем страхования рисков; получение гарантий при совершении сделок.

Необходим выбор оптимального соотношения между такими взаимообусловленными параметрами, как риск и доходность, риск и надежность. Разработан научно-методический аппарат, позволяющий осуществлять прогнозирование, измерять вероятность будущих событий, находящихся вне сферы контроля предприятия, и производить приближенную оценку величины возможных потерь, осуществлять комплексную оценку всей совокупности возможных рисков.

Существует ряд классификаций видов рисков. Основной является группировка рисков с выделением производственного, финансового, коммерческого, информационного и инвестиционного рисков. *Производственный риск* возникает в сфере производственной деятельности и может быть связан с состоянием основных средств, с применяемыми технологиями и т.п. *Финансовый риск* представляет вероятность потерь денежных средств в процессе финансовой деятельности организации (предприятия) и зависит от финансовой устойчивости и структуры финансовых ресурсов. *Коммерческий риск* связан с коммерческой деятельностью — реализацией товаров (работ, услуг) и может выразиться в недополучении дохода или вынужденных дополнительных расходах. *Инновационный риск* представлен вероятными потерями при вложении средств в производство новых товаров, в НИОКР, в новые технологии, в инжиниринг.

Каждый вид риска в свою очередь подразделяется на разновидности. Так, производственные риски по причинам возникновения делятся на риски, вызванные изменением объема производства, физическим и моральным износом оборудования, ростом материальных затрат и др. В составе финансовых рисков выделяются: валютный риск при изменении курса валют, кредитный риск при невозможности выполнения финансовых обязательств и т.д. Коммерческие риски связаны с инфляцией, с изменениями цен, тарифов, конъюнктуры рынка. По сферам проявления коммерческие риски могут быть транспортными, экологическими, политическими (изменение экспортной и импортной политики своего государства или иностранного государства).

Существуют авторские разработки, в которых предлагается разграничивать риски потоков и процессов: материального потока, финансового потока, информационного потока, инновационного процесса, инфраструктурного процесса, производственного процесса, риски управленческих решений.

Предлагается разграничивать риски с выделением следующих групп: природно-естественные, экологические, политические, транспортные, имущественные, производственные, торговые, спекулятивные (финансовые). Далее часть этих групп делится на подгруппы либо объединяется с такими группами, как коммерческие, инвестиционные и др.

Одна из классификаций рисков основана на разграничении систематических и несистематических рисков. Систематические риски возникают при глобальных обстоятельствах — политических событиях в стране или мире, экономических реформах, изменении законодательства, инфляции и др. Несистематические риски связаны с деятельностью организации (предприятия) и изменениями ры-

ночной конъюнктуры. Они могут быть трех видов: производственные, финансовые риски и риски ликвидности.

Организации (предприятия) не располагают средствами снижения систематических рисков. Одним из способов снижения несистематических рисков является проведение диверсификации — включение в портфель различных видов ценных бумаг. Но, если предприятие устойчиво придерживается политики перевода средств в безрисковые активы, то и доходы от этих активов будут минимальными. Привлекательность для предприятий таких вложений, которые связаны с рисками, может иметь место только при наличии возможности получения «премии за риск» в виде превышения ожидаемой доходности над величиной риска.

Величина каждого вида риска коммерческого предприятия определяется в виде показателя возможной суммы потерь, которые могут быть следующими видами: материальные, финансовые, трудовые, потери времени. Материальные потери имеют место при возникновении дополнительных затрат ресурсов, при недоиспользовании или прямых потерях сырья, оборудования и других видов имущества.

Возможные финансовые потери представляют прямой денежный ущерб в связи с инфляцией, изменением курса валют, непредвиденными платежами, выплатой штрафов, невозвратом долгов, замораживанием счетов и др.

Трудовые потенциальные потери представлены потерями рабочего времени в связи с непредвиденными обстоятельствами.

Потери времени могут выражаться в неблагоприятных фактах ускорения или замедления хозяйственных процессов, например в смещении сроков поставки, изменениях в структуре фонда рабочего времени персонала. Материальные, трудовые и временные потери переводятся в стоимостное выражение, что позволяет рассчитать суммарный объем потенциальных потерь, их структуру, ранжировать риски по степени значимости.

Кроме рассмотренных видов возможны и специфические виды потерь, которые практически не поддаются стоимостной оценке. К таким потерям относятся ущерб здоровью и жизни людей, причинение вреда природной среде, неблагоприятные социальные и морально-психологические последствия факторов риска.

Уровень риска может определяться по специальной шкале, где разграничиваются четыре зоны хозяйственной деятельности с определенной величиной риска:

- безрисковая зона — представляет ту область, в которой потери не ожидаются;
- зона допустимого риска — область, в пределах которой величина риска сохраняет экономическую целесообразность, т.е. возможные потери не превысят размеров ожидаемой прибыли;

- зона критического риска — соответствует области, где возможные потери превышают величину расчетной прибыли;
- зона катастрофического риска — определяется как та область возможных потерь, размер которых близок к объему собственных средств предприятия, что несет угрозу банкротства.

Принятие предпринимательского решения должно опираться на оценку вероятности риска. Предположим, что имеется возможность оценить вероятности наступления рискованных событий (P), соответствующих каждой зоне, которые обозначим:

P_d — вероятность риска в пределах зоны допустимого риска;

$P_{кр}$ — вероятность риска в пределах зоны критического риска;

$P_{кат}$ — вероятность риска в пределах зоны катастрофического риска.

Далее необходимо экспертным путем установить для конкретной сферы предпринимательской деятельности предельно допустимую величину вероятности риска для каждой зоны: V_d , $V_{кр}$ и $V_{кат}$. Пусть эти предельные значения вероятностей составляют:

$V_d = 0,05$; $V_{кр} = 0,005$; $V_{кат} = 0,0005$.

Величина $V_d = 0,05$ означает, что не следует совершать действий, относящихся к зоне допустимого риска, если существует вероятность финансовых или иных потерь в пяти и более случаях из ста. В зоне критических рисков это соотношение составляет пять случаев на тысячу, а в зоне катастрофических рисков — пять случаев на десять тысяч. Таким образом:

P_d должно быть меньше величины V_d ,

$P_{кр}$ меньше $V_{кр}$,

$P_{кат}$ меньше $V_{кат}$.

Значения P_d , $P_{кр}$ и $P_{кат}$ определяются приблизительно на основе статистического обобщения информации о соответствующих видах потерь, имевших место в практике, либо путем экспертных оценок вероятностей. В целом цикл действий по управлению рисками включает следующие этапы:

- определение перечня возможных рисков (идентификация) и их принадлежности к определенной зоне;
- установление предельно допустимых значений вероятностей риска: V_d , $V_{кр}$, $V_{кат}$;
- прогнозирование и расчет вероятностей рисков: P_d , $P_{кр}$, $P_{кат}$;
- выбор и реализация мер (программы) по предотвращению и минимизации рисков, по контролю за рисками (страхование рисков, создание резервных фондов, трансферт рисков — передача другому лицу и т.п.);
- мониторинг процесса управления рисками;

- оценка результатов управления рисками и корректировка программы управления рисками.

Система показателей, которая может быть использована при оценке рисков, включает абсолютные и относительные величины. Абсолютные показатели могут быть выражены в физических и денежных единицах. В качестве базы при расчете относительной величины риска могут быть использованы показатели: объем основных фондов; объем оборотных средств; затраты на производство продукции; объем инвестиций; сумма прибыли. Выбор базы сравнения определяется видом анализируемого риска.

Оценка предпринимательского риска может также проводиться на основе оценки динамики и прогнозирования ряда статистических показателей, используемых при текущем анализе деятельности организации (предприятия). К таким характеристикам относятся: расчет точки безубыточности; оценка технической безопасности производства; система финансовых коэффициентов; построение регрессионных моделей экономической безопасности.

Важным приемом оценки предпринимательских рисков является сравнение основных показателей деятельности организации (предприятия) с аналогичными показателями по предприятиям-конкурентам и сравнение со среднеотраслевыми данными. Однако основные финансовые коэффициенты по отраслям экономики не публикуются Росстатом, что ограничивает возможности организацией (предприятий) оценивать свои финансовые риски.

При оценке предпринимательских рисков могут быть использованы критерии, сформулированные в Федеральном законе «О несостоятельности (банкротстве)», в Федеральном законе «Об акционерных обществах». По одному из критериев, предприятие имеет признаки банкротства, если им в течение трех месяцев не погашались денежные обязательства в сумме более 500 МРОТ.

Тесты

1. Разность между доходами от основной производственной деятельности и затратами на производство — это:

- а) валовая прибыль;
- б) балансовая прибыль;
- в) чистая прибыль.

2. Разность между доходами от основной производственной деятельности и затратами на производство, увеличенная на размер доходов от прочей реализации, — это:

- а) валовая прибыль;
- б) балансовая прибыль;
- в) чистая прибыль.

3. Разность между доходами от основной производственной деятельности и затратами на производство, увеличенная на размер доходов от прочей реализации, за вычетом суммы налогов — это:

- а) валовая прибыль;
- б) балансовая прибыль;
- в) чистая прибыль.

4. Отношение суммы мобильных средств к сумме краткосрочной задолженности — это:

- а) общий коэффициент ликвидности;
- б) коэффициент текущей ликвидности;
- в) коэффициент абсолютной ликвидности.

5. Отношение суммы оборотных средств к сумме краткосрочной задолженности — это:

- а) общий коэффициент ликвидности;
- б) коэффициент текущей ликвидности;
- в) коэффициент абсолютной ликвидности.

6. Отношение суммы денежных средств и стоимости ценных бумаг к сумме краткосрочной задолженности — это:

- а) общий коэффициент ликвидности;
- б) коэффициент текущей ликвидности;
- в) коэффициент абсолютной ликвидности.

7. Отношение общего притока денежных средств к сумме общего оттока денежных средств и краткосрочной кредиторской задолженности — это:

- а) коэффициент текущей платежеспособности;
- б) коэффициент общей платежеспособности;
- в) коэффициент автономии.

8. Отношение притока денежных средств по текущей деятельности к оттоку денежных средств по текущей деятельности — это:

- а) коэффициент текущей платежеспособности;
- б) коэффициент общей платежеспособности;
- в) коэффициент автономии.

9. Риск, связанный с возможностью аварии в производственных цехах, — это:

- а) коммерческий риск;
- б) финансовый риск;
- в) производственный риск.

10. Риск, связанный с возможной гибелью товара вследствие аварии на транспорте при доставке этого товара покупателю, — это:

- а) коммерческий риск;
- б) финансовый риск;
- в) производственный риск.

Краткий словарь терминов и понятий

Абсолютная статистическая величина — количественный показатель, выражающий размеры общественного явления в натуральных, трудовых, демографических, стоимостных и иных именованных единицах измерения.

Абсолютное содержание 1% прироста — отношение абсолютного прироста к темпу прироста; показывает, какое абсолютное значение содержит 1% прироста.

Абсолютный прирост — разность значений уровня текущего периода с уровнем базисного или предыдущего периода за конкретный промежуток времени.

Агрегатный индекс — основная форма общего индекса; его числитель и знаменатель представляют собой суммы произведений двух величин: индексируемой (изменяющейся) и ее веса (неизменной).

Альтернатива — одна из двух исключаящих друг друга возможностей.

Амортизационный фонд предприятия — денежные средства, предназначенные для финансирования простого и расширенного воспроизводства основных фондов. Формируется за счет накапливаемых амортизационных отчислений, носит целевой характер.

Амортизация — процесс перенесения стоимости основных фондов по мере их износа на производимый с их помощью продукт.

Аналитическая группировка — группировка, которая характеризует связь между исследуемыми признаками.

Асимметрия — скошенность кривых распределения.

Атрибутивный ряд распределения — группировка наблюдаемой статистической совокупности по качественному признаку.

Базисные индексы — последовательность индексов изучаемого явления с постоянной базой сравнения.

Базисные показатели динамики — результат сравнения всех последующих уровней ряда динамики с начальным, принятым за базу.

Бесповторный отбор — отбор, при котором каждая обследованная единица в генеральную совокупность не возвращается и повторному обследованию не подвергается.

Бухгалтерский учет — непрерывный, сплошной документальный учет всех хозяйственных и налоговых операций, совершаемых на предприятиях и в организациях с товарно-материальными и денежными средствами с целью управления и контроля за ними.

Бюджет домашних хозяйств — баланс фактических доходов и расходов домашнего хозяйства за определенный период.

Бюджет субъекта РФ — форма образования и расходования денежных средств, предназначенных для обеспечения задач и функций, отнесенных к предметам ведения субъекта РФ.

Валовая добавленная стоимость — вновь созданная стоимость в процессе производства продуктов и услуг; в целом по экономике валовая добавленная стоимость отраслей составляет валовой внутренний продукт.

Валовая продукция предприятия — конечный результат производственной деятельности предприятия, определяемый как стоимость всех готовых изделий и полуфабрикатов, изготовленных предприятием в отчетном периоде из своего материала и материала заказчика, а также стоимость выполненных работ (за вычетом стоимости потребленных в производстве готовых изделий и полуфабрикатов собственной выработки). В. п. п. не содержит повторного счета стоимости одних и тех же изделий в пределах внутрипроизводственного оборота.

Валовой внутренний продукт (ВВП) — основной обобщающий показатель СНС, характеризует конечный результат производственной деятельности экономических единиц.

Валовой региональный продукт (валовая добавленная стоимость региона) — характеристика результата производства товаров и услуг; рассчитывается как разность между выпуском и промежуточным потреблением.

Варианта — отдельное значение признака в вариационном ряду.

Вариационный ряд распределения — последовательное расположение вариантов по возрастающим или убывающим значениям признака с указанием частоты или частности в каждой группе.

Ведомственная статистика — децентрализованная система сбора и обработки статистических сведений, осуществляемая министерствами и ведомствами в целях получения специальных сведений, необходимых для информационного обеспечения их деятельности.

Величина интервала — разность между верхним и нижним значениями признака.

Вес индекса — неизменная величина в числителе и знаменателе индекса, обеспечивающая соизмерение индексируемых величин.

Взаимосвязь социально-экономических явлений — объективно существующие причинно-следственные связи общественных явлений.

Виктимность — возможность (способность) индивида стать жертвой преступления.

Восстановительная стоимость основных фондов — получаемая путем переоценки стоимость объектов, соответствующая текущим условиям их воспроизводства.

Выборочная доля — относительная численность единиц выборочной совокупности, обладающих данным значением признака.

Выборочная совокупность — часть генеральной совокупности, отобранная в случайном порядке.

Выборочное наблюдение — несплошное наблюдение, при котором статистическому обследованию подвергается часть генеральной совокупности, отобранная в случайном порядке.

Выборочное обследование бюджетов домашних хозяйств — метод государственного статистического наблюдения за уровнем жизни населения.

Генеральная совокупность — все единицы наблюдаемой совокупности, из которых может проводиться выборочный отбор.

Гистограмма — изображение вариационного ряда в виде столбиковой диаграммы, в которой высота прямоугольников соответствует частотам вариант.

Государственная статистика — централизованная система сбора и обработки статистической информации, осуществляемая Росстатом и его территориальными подразделениями.

Государственный бюджет — смета доходов и расходов государства за определенный период. На предстоящий год государственный бюджет составляется правительством и утверждается высшим законодательным органом.

Готовая продукция промышленного предприятия — количество (или стоимость) полностью законченных производством в отчетном периоде готовых изделий и отпущенных на сторону полуфабрикатов.

Группировка — процесс объединения или расчленения сложного массового явления на однородные группы по существенным признакам с целью всестороннего анализа его состояния, развития и взаимосвязей.

Группировочный признак — отличительная черта, свойственная каждой единице статистической совокупности, на основе которой формируются отдельные группы.

Групповая статистическая таблица — таблица, которая содержит в подлежащем группировку по одному количественному или качественному признаку.

Децили — значения признака, делящие ранжированную совокупность на десять равных частей.

Диаграмма — графическое изображение статистических данных, иллюстрирующее соотношение между сравниваемыми величинами.

Диаграмма рассеяния — графическое изображение корреляционного поля, наглядно иллюстрирующее соотношение между двумя переменными величинами.

Дискретный вариационный ряд — ряд, в котором величина статистического признака может быть представлена только целочисленными, дискретными значениями.

Дисперсия — характеристика вариации признака, выражаемая средним квадратом отклонений индивидуальных значений вариант от средней арифметической по данной совокупности.

Доверительный интервал — границы, в которых с той или иной вероятностью заключена искомая величина по генеральной совокупности.

Документальный способ наблюдения — способ наблюдения, использующий различного рода документы, преимущественно отчетного и учетного характера.

Единица наблюдения — первичный элемент исследуемого объекта, который является носителем признаков, подлежащих учету.

Закон больших чисел — количественная закономерность, подтверждающая, что практически маловероятно значительное отклонение средней арифметической выборочной совокупности от средней ариф-

метической генеральной совокупности, если число наблюдений достаточно велико.

Закрытый интервал — интервал, имеющий верхнюю и нижнюю границы значений группировочного признака.

Запас производственный — важнейшая составная часть оборотных производственных средств, в состав которых входят запасы сырья, основных и вспомогательных материалов, покупных полуфабрикатов, топлива, тары, запасных частей, малоценных и быстроизнашивающихся предметов, запасы в незавершенном производстве, запасы готовых товаров. З.п. необходим для обеспечения бесперебойного процесса производства.

Издержки производства — стоимостная оценка произведенных в процессе производства продукции затрат на природные ресурсы, сырье, материалы, энергоресурсы, рабочую силу, основные фонды.

Износ — частичная или полная утрата потребительских свойств и стоимости основных фондов организации (предприятия) как в процессе эксплуатации, так и в период бездействия.

Износ основных фондов — частичная или полная утрата основными фондами потребительских свойств и стоимости в процессе эксплуатации. Нормы и методы начисления износа определяются порядком бухгалтерского, налогового и статистического учета.

Индекс — относительный показатель, дающий сравнительную оценку изучаемого значения признака.

Индекс переменного состава (индекс средних величин) — относительный показатель, представляющий собой отношение средних уровней изучаемого явления, относящихся к разным периодам времени или к разным территориям.

Индекс постоянного (фиксированного) состава — относительный показатель, который учитывает изменение только индексируемой величины, а веса фиксируются на уровне какого-либо одного периода.

Индекс сводный — относительный показатель, характеризующий непосредственно несоизмеримые явления.

Индекс структурных сдвигов — относительный показатель, отражающий влияние изменения структуры изучаемого явления.

Индексируемая величина — отдельное значение признака, изменение которого исследуется.

Индексы с переменными весами — последовательность индексов изучаемого явления, веса в которых меняются от одного индекса к другому.

Индексы с постоянными весами — последовательность индексов изучаемого явления, веса в которых остаются неизменными.

Индивидуальный индекс — относительный показатель, отражающий результат сравнения отдельных элементов сложного социально-экономического явления или процесса.

Интервал — промежуток, расположенный в границах «от» и «до», в которых может находиться значение варьирующего признака. Интервалы могут быть равными и неравными.

Интервальный вариационный ряд — ряд, в котором величина группировочного признака может принимать любые дробные и целочисленные значения в границах интервалов.

Интервальный ряд динамики — ряд числовых значений, уровни которого характеризуют результаты процесса за определенные периоды времени.

Информационные процессы — процессы сбора, обработки, накопления, хранения, поиска и распространения информации.

Картограмма — изображение величины изучаемого признака на географической карте с помощью графических символов: штриховки, расцветки, точек.

Картодиаграмма — сочетание географической карты и диаграммы.

Качество статистической информации — соответствие статистических данных набору разнообразных требований пользователей, предъявляемых к статистическому «продукту».

Квартили — значения признака, делящие ранжированную совокупность на четыре равные части.

Классификация — распределение каких-либо объектов по классам (типам, группам, рядам) в зависимости от их общих свойств и признаков.

Классификация бюджетная — экономическая группировка доходов и расходов бюджетов всех уровней.

Комбинационная статистическая таблица — таблица, которая содержит в подлежащем группировку по двум и более признакам.

Консолидированный государственный бюджет — свод бюджетов всех уровней бюджетной системы государства.

Контроль ошибок наблюдения — система мер, направленных на выявление и устранение возможных ошибок наблюдения.

Координатная сетка — прямоугольная система координат, где по горизонтальной оси откладывают даты или единицы и группы единиц совокупности, а по вертикальной оси — количественные уровни по выбранному масштабу.

Корреляция — статистическая зависимость между случайными величинами, не имеющая функционального характера.

Коэффициент вариации — процентное (коэффициентное) отношение среднего линейного или квадратического отклонения к средней арифметической величине варьирующего признака.

Коэффициент Джини (индекс концентрации доходов) характеризует степень отклонения линии фактического распределения общего объема доходов населения от линии их равномерного распределения.

Коэффициент дожития — показатель таблиц смертности; равен отношению табличного числа живущих в возрасте « x » к табличному числу живущих в возрасте « $x + 1$ ». Оценивает степень уменьшения численности поколения в возрасте « x » за один календарный год.

Коэффициент естественного прироста населения — разность между общими коэффициентами рождаемости и смертности. Определяет ве-

личину естественного прироста населения за год в расчете на каждую тысячу населения.

Коэффициент конкордации — множественный коэффициент ранговой корреляции для определения меры тесноты связи между произвольным числом ранжированных значений признака, измеряемых в порядковой шкале.

Коэффициент корреляции — показатель меры тесноты взаимосвязи двух случайных величин.

Коэффициент ранговой корреляции — показатель меры тесноты связи между предварительно ранжированными значениями качественных признаков.

Коэффициент регрессии — показатель, характеризующий в среднем изменение значения результативного признака при изменении факторного признака на единицу собственного измерения.

Критический момент — момент времени, по состоянию на который происходит учет статистических данных.

Кумулята — график вариационного ряда, в котором на оси абсцисс нанесены значения признака, а на оси ординат — значения накопленных частот, полученных последовательным суммированием частот в направлении от минимальной к максимальной вариане.

Ликвидационная стоимость основных фондов — денежная сумма в виде разницы между доходами от ликвидации объекта и расходами на ликвидацию.

Линейная связь — связь между явлениями, выраженная уравнением прямой линии.

Линейный коэффициент корреляции — показатель меры тесноты и направления связи между двумя коррелируемыми величинами.

Масштаб — условная величина отрезка шкалы, отвечающая определенной числовой единице.

Медиана — срединное значение ранжированного вариационного ряда, которое делит его на две равные части.

Местный бюджет — бюджет муниципального образования. Формирование и исполнение М. б. осуществляется органами местного самоуправления.

Метод статистического исследования — статистическое наблюдение, сводка и группировка, определение обобщающих показателей и их статистический анализ.

Механическая выборка — упорядоченный отбор единиц генеральной совокупности, установленный пропорцией, которая определяется соотношением объемов выборочной и генеральной совокупностей.

Мода — наиболее часто встречающееся значение признака в данной совокупности.

Моментный ряд динамики — ряд числовых значений, уровни которого характеризуют состояние социально-экономического явления на определенные моменты времени.

Национальное богатство — совокупность ресурсов страны, составляющих необходимые условия общественного производства и жизни людей. В СНС для характеристики национального богатства используется термин «экономические активы», существенным признаком которых является возможность получения их собственниками экономической выгоды.

Национальный доход — вновь созданная стоимость, воплощающая затраты живого труда в сфере материального производства. Является частью ВВП, остающейся после вычета стоимости средств производства, потребленных в процессе производства.

Нелинейная связь — связь, выраженная уравнением криволинейной зависимости (гипербола, парабола и т.п.).

Непосредственное наблюдение — наблюдение, которое осуществляется представителем статистических органов на основе личного осмотра, подсчета или измерения изучаемых признаков.

Нерыночные услуги — включают услуги, финансируемые полностью или в значительной степени за счет государственного бюджета, внебюджетных фондов, средств предприятий и организаций, некоммерческих организаций.

Несплошное наблюдение — наблюдение, при котором учету подлежит только часть единиц наблюдаемой совокупности.

Норматив оборотных средств — минимально необходимая сумма оборотных средств, обеспечивающих производственный процесс на предприятии, включая основную деятельность, осуществляемый собственными силами капитальный ремонт и др.

Нормируемые оборотные средства — собственные оборотные средства, необходимый объем которых определяется на основе нормативов. К ним относятся: производственные запасы (сырье, материалы, покупные полуфабрикаты, топливо, тара, запасные части для ремонта, малоценные и быстроизнашивающиеся предметы), незавершенное производство и полуфабрикаты собственного производства, в том числе расходы будущих периодов, запасы готовых товаров.

Оборотные средства — оборотный капитал, средства, авансированные в оборотные производственные фонды и фонды обращения. Единый комплекс, обеспечивающий производственный процесс, включая как процесс производства, так и процесс обращения.

Обратная связь — соотношение, при котором с увеличением факторного признака результативный признак уменьшается, и наоборот, уменьшение факторного признака приводит к увеличению результативного.

Общая теория статистики — предмет изучения наиболее общих категорий, принципов и методов статистической науки.

Общий индекс — относительный показатель, отражающий изменение всей совокупности сложного явления, состоящего из элементов непосредственно не соизмеримых.

Объект наблюдения — социально-экономические явления или процессы, которые подвергаются статистическому исследованию.

Ожидаемая продолжительность жизни — итоговый показатель таблицы смертности, определяющий число лет предстоящей жизни в среднем на одного человека из поколения родившихся или из числа достигших возраста «X» лет при условии, что на протяжении дальнейшей жизни этого поколения сохранится интенсивность смерти текущего периода.

Оперативный учет — учет, измерение и регистрация конкретных явлений и процессов производственно-хозяйственной и технологической деятельности в целях оперативного руководства предприятиями и организациями.

Опрос — способ наблюдения, основанный на регистрации ответов, даваемых опрашиваемыми лицами.

Основные разделы статистики — общая теория статистики, экономическая статистика, социальная статистика, отраслевые статистики.

Основные фонды — производственные активы, используемые неоднократно или постоянно в течение длительного периода (не менее года).

Основные фонды предприятия — совокупность материальных и нематериальных ценностей, находящихся на балансе предприятия и отвечающих критериям принадлежности к основным средствам. Многократно участвуют в повторяющихся циклах производства, сохраняя свою натуральную форму. В процессе производственного потребления О. ф. п. по мере износа переносят свою стоимость в виде амортизационных отчислений на стоимость.

Остаточная стоимость — первоначальная, или восстановительная, стоимость основных фондов за вычетом суммы износа.

Открытые интервалы — интервалы, у которых указана только одна граница группировочного признака.

Относительная величина выполнения плана или договорных обязательств — соотношение фактически достигнутой величины показателя за определенное время в соответствии с ранее намеченными планами или договорными отношениями.

Относительная величина динамики — относительный показатель, характеризующий изменение явлений во времени.

Относительная величина интенсивности — показатель, характеризующий степень распространенности или развития исследуемого явления в определенной среде.

Относительная величина сравнения — соотношение между величинами однородных явлений, относящихся к различным объектам, за один и тот же период.

Относительная величина структуры — величина, представляющая собой отношение части совокупности ко всей наблюдаемой статистической совокупности.

Относительная статистическая величина — показатель, получаемый как частное от деления одной величины на другую, характеризующий

количественные соотношения между социально-экономическими явлениями или процессами.

Ошибка выборочного наблюдения — разность между показателем выборочного наблюдения и аналогичным показателем генеральной совокупности.

Ошибка наблюдения — расхождение между фактическим и зарегистрированным значениями показателя в процессе статистического наблюдения.

Парная регрессия — аналитическая зависимость между двумя переменными.

Перцентили — значения признака, делящие ранжированную совокупность на сто равных частей.

Повторный отбор — случай, когда каждая обследованная единица или серия единиц возвращается в генеральную совокупность и может снова подвергаться повторным обследованиям.

Подлежащее статистической таблицы — части или группы исследуемого явления или процесса, которые количественно определены в сказуемом и размещаются в левой части таблицы.

Показатели выборочной совокупности — статистические показатели, вычисленные по данным выборочного наблюдения и зависящие от объема выборки.

Предмет статистики — количественная характеристика массовых явлений или процессов в неразрывной связи с их качественной стороной.

Признак — отличительная особенность, свойство единиц совокупности.

Причинно-следственные отношения — взаимосвязь социально-экономических явлений, когда изменение факторного признака оказывает воздействие на поведение результативного.

Программа статистического наблюдения — перечень вопросов, подлежащих регистрации в процессе наблюдения.

Продукция сравнимая — виды продукции, производимые предприятием в отчетном и базисном периодах (без существенных изменений качества и потребительских свойств).

Простые статистические таблицы — таблицы, в подлежащем которых нет группировки.

Прямая связь — зависимость, при которой увеличение или уменьшение факторного признака соответственно приводит к увеличению или уменьшению результативного.

Размах вариации — разность между наибольшим и наименьшим значениями варьирующего признака.

Ранг — показатель, характеризующий порядковое место признака, расположенного в ранжированном ряду.

Ранжирование — процедура установления относительной значимости (предпочтительности) исследуемых объектов на основе их упорядочения.

Располагаемые ресурсы домашних хозяйств — сумма денежных средств, которыми располагало домашнее хозяйство для обеспечения своих расходов и создания сбережений в течение учетного периода, а также стоимости натуральных поступлений продуктов питания и предоставленных в натуральном выражении льгот.

Регрессионный анализ — способ установления аналитической зависимости, в которой изменение среднего значения результативного признака обусловлено влиянием одного или нескольких независимых величин, а множество прочих факторов, также оказывающих влияние на результативный признак, принимаются за постоянные или средние уровни.

Результативный признак — зависимый признак, изменяющийся под влиянием связанного с ним факторного признака.

Рыночные услуги — включают все услуги, реализуемые на рынке по экономически значимым ценам.

Ряд динамики — ряд числовых значений, состоящих из статистических показателей, характеризующих изменения социально-экономических явлений во времени.

Сводка — научно организованная систематизация и подсчет групповых и общих итоговых статистических данных.

Сезонные колебания — внутригодовые (квартальные, месячные) колебания в ряду динамики. С. к. измеряются с помощью индексов сезонности.

Секторная диаграмма — графическое изображение результатов статистического наблюдения при помощи сопоставления площадей, образуемых секторами круга.

Серийная (гнездовая) выборка — серии или группы единиц генеральной совокупности, отобранные собственно-случайным или механическим способом, при этом внутри каждой серии проводится сплошное наблюдение.

Система национальных счетов (СНС) — макроэкономическая модель воспроизводственного процесса. Представлена в виде интегрированной системы макроэкономических показателей, объединенных во взаимосвязанные счета и отражающих потоки стоимости между секторами экономики в ходе производства, образования, распределения и конечного использования доходов.

Сказуемое таблицы — числовые показатели, характеризующие статистическое подлежащее; в большинстве случаев размещается в вертикальных графах правой части таблицы.

Собственно-случайная выборка — выборка, при которой единицы для обследования отбирают из генеральной совокупности в случайном порядке.

Социальная статистика — отрасль статистики, изучающая количественные характеристики образа жизни человека и различных аспектов его социальных отношений.

Специально организованное статистическое наблюдение — наблюдение, которое проводится для изучения вопросов, не охватываемых отчетностью, а также для проверки достоверности отчетности.

Сплошное наблюдение — наблюдение, при котором регистрируются все без исключения единицы изучаемой совокупности.

Среднее квадратическое отклонение — корень квадратный из среднего квадрата отклонения (дисперсии).

Среднее линейное отклонение — средняя арифметическая величина из абсолютных значений отклонений вариант признака от их среднего значения.

Средний индекс — относительный показатель, вычисленный как средняя арифметическая, средняя гармоническая или средняя геометрическая величина из значений индивидуальных индексов.

Средний показатель — обобщающий показатель, который характеризует типичный уровень варьирующего признака в расчете на единицу совокупности в конкретных условиях места и времени.

Средний темп прироста — обобщающий показатель, представляющий собой разность между средним темпом роста и единицей, или 100%, когда средний темп роста выражен в процентах.

Средний темп роста — обобщающий показатель, характеризующий среднее изменение уровня ряда динамики, который исчисляется по формуле средней геометрической из темпов роста ряда динамики.

Средняя арифметическая взвешенная — средняя величина, вычисленная с учетом весов (повторяющихся значений признака).

Средняя арифметическая простая величина — обобщающий показатель, представляющий собой частное от деления суммы индивидуальных значений признаков на их количество.

Средняя величина — обобщающая количественная величина, рассчитанная на единицу статистической совокупности.

Средняя гармоническая величина — обобщающий показатель, вычисленный из обратных значений признака.

Средняя геометрическая величина — обобщающий показатель, который вычисляется как корень n -й степени из произведения n последовательных сомножителей.

Средняя хронологическая интервального ряда — обобщающий показатель, представляющий собой при равных интервалах среднюю арифметическую простую, а при неравных интервалах — среднюю арифметическую взвешенную.

Средняя хронологическая моментного ряда — обобщающий показатель, представляющий собой сумму всех равноудаленных уровней ряда, деленную на число уровней ряда без одного, причем начальный и конечный уровни берутся в половинном размере.

Статистика — общественная наука, изучающая количественную сторону массовых общественных явлений или процессов в неразрывной связи с их качественной стороной, в конкретных условиях места и времени.

Статистическая методология — совокупность количественных и качественных приемов, правил и методов анализа общественных явлений или процессов.

Статистическая (стохастическая) связь — связь, при которой результативный признак с некоторой вероятностью и в определенных пределах может принимать различные значения под влиянием признака фактора.

Статистическая информация — совокупность цифровых сведений, характеризующих явления и процессы общественной жизни.

Статистическая отчетность — форма наблюдения, при которой статистические органы в определенных сроки получают от предприятий, учреждений, фирм необходимые данные в виде установленных в законном порядке отчетных документов, скрепленных подписями лиц, ответственных за их предоставление и достоверность сообщаемых сведений.

Статистическая совокупность — множество качественно однородных по каким-либо существенным признакам единиц, различающихся между собой по второстепенным признакам.

Статистическая таблица — форма сжатого изложения результатов статистического наблюдения, которая содержит числовую характеристику исследуемой совокупности по двум и более признакам одновременно в их взаимной связи.

Статистический график — способ изображения статистических данных в виде совокупности точек, линий, геометрических фигур или географических картосхем или картодиаграмм.

Статистический обобщающий показатель — величина, выражающая количественную меру качественно однородных социально-экономических явлений или процессов либо составляющих их элементов.

Статистический ряд распределения — упорядоченное распределение статистической совокупности на группы по конкретному варьирующему признаку.

Статистический формуляр — утвержденный документ (переписной лист, анкета, бланк, форма и т.д.), содержащий вопросы программы наблюдения и место для ответов на них.

Статистическое наблюдение — планомерный, научно организованный сбор первичных признаков единиц совокупности, характеризующих социальные и экономические явления или процессы.

Столбиковая диаграмма — графическое изображение статистических данных в виде вертикально размещенных столбиков — прямоугольников, равных по величине основания.

Структурная группировка — группировка, позволяющая выявить однородный в качественном отношении состав изучаемой статистической совокупности.

Темп прироста — относительный показатель динамики, отражающий, на сколько процентов уровень текущего периода больше или меньше уровня базисного или предыдущего периода.

Темп роста — относительный показатель, отражающий, во сколько раз уровень текущего периода больше или меньше уровня базисного

или предыдущего периода, выраженный в коэффициентах или в процентах.

Территориальный индекс — относительный показатель, характеризующий пространственные сравнения социально-экономических явлений или процессов.

Типическая (районированная) выборка — часть генеральной совокупности, представленная в виде типических групп; при этом из каждой группы в случайном порядке отбирают количество единиц, пропорциональное их удельному весу.

Типологическая группировка — группировка, которая позволяет выделить и охарактеризовать социально-экономические типы явлений.

Удельный расход материалов — величина расхода материалов на производство единицы продукции данного вида.

Учет — научно организованная система фиксации данных, состоящая из оперативного, бухгалтерского учета и статистики.

Фактическое конечное потребление домашних хозяйств — показатель СНС, характеризующий конечное использование товаров и услуг, получаемых: за счет собственных доходов и за счет социальных трансфертов в натуральной форме — бесплатных или льготных услуг здравоохранения, образования, культуры из средств государства и некоммерческих организаций.

Факторный признак — признак, оказывающий влияние на изменения результативного признака.

Фигурная диаграмма — изображение в форме рисунков, пропорциональных соответствующему количественному содержанию исследуемых явлений.

Функциональная связь — связь, при которой конкретному значению факторного признака строго соответствует одно или несколько определенных значений результативного признака.

Цель наблюдения — получение достоверной информации для выявления закономерностей состояния и развития исследуемых явлений и процессов.

Цепные индексы — последовательность индексов изучаемого явления с непрерывно изменяющейся базой сравнения от индекса к индексу.

Цепные показатели динамики — результат сравнения каждого последующего уровня ряда динамики с предыдущим.

Частота (вес) — числа, которые показывают, сколько раз (как часто) повторяются конкретные значения признака статистической совокупности.

Шкала — линия, на которую нанесены деления, отвечающие определенным числам.

Экономическая статистика — отрасль статистики, изучающая количественные явления и процессы, происходящие в экономике, в неразрывной связи с их качественной стороной.

Этапы статистического наблюдения — определение целей, выбор объекта, установление единицы наблюдения, разработка программы, выбор времени проведения наблюдения, подготовка формуляра, макетов таблиц и инструкции к ним.

Библиографический список

Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» // СЗ РФ от 30 декабря 2002 г. № 52 (часть I). Ст. 5140.

Федеральный закон от 20 февраля 1995 г. № 24-ФЗ «Об информации, информатизации и защите информации» // СЗ РФ от 20 февраля 1995 г. № 8. Ст. 609.

Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ // СЗ РФ от 7 января 2002 г. № 1 (часть I). Ст. 1.

Указ Президента РФ от 12 мая 1993 г. № 663 «О мерах по созданию единого эталонного банка данных правовой информации» // Собрание актов Президента и Правительства Российской Федерации. 17 мая 1993 г. № 20. Ст. 1759.

Постановление Правительства РФ от 30 июля 2004 г. № 399 «Об утверждении Положения о Федеральной службе государственной статистики» // СЗ РФ от 9 августа 2004 г. № 32. Ст. 3346.

Постановление Правительства РФ от 7 апреля 2004 г. № 188 «Вопросы Федеральной службы государственной статистики» // СЗ РФ от 12 апреля 2004 г. № 15 Ст. 1481.

Постановление Правительства РФ от 10 ноября 2003 г. № 677 «Об общероссийских классификаторах технико-экономической и социальной информации в социально-экономической области» // СЗ РФ от 17 ноября 2003 г. № 46 (часть II). Ст. 4472.

Постановление Правительства РФ от 16 октября 2003 г. № 630 «О Едином государственном реестре индивидуальных предпринимателей, Правилах хранения в единых государственных реестрах юридических лиц и индивидуальных предпринимателей документов (сведений) и передачи их на постоянное хранение в государственные архивы, а также о внесении изменений и дополнений в постановления Правительства Российской Федерации от 19 июня 2002 г. № 438 и 439» // СЗ РФ от 27 октября 2003 г. № 43. Ст. 4238.

Постановление Правительства РФ от 25 сентября 2003 г. № 594 «Об опубликовании национальных стандартов и общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации» // СЗ РФ от 29 сентября 2003 г. № 39. Ст. 3773.

Постановление Правительства РФ от 23 ноября 1996 г. № 1410 «О федеральной целевой программе «Реформирование статистики в 1997—2000 годах» // СЗ РФ от 9 декабря 1996 г. № 50. Ст. 5657.

Постановление Правительства РФ от 28 октября 1995 г. № 1044 «О развитии системы муниципальной статистики» // СЗ РФ от 6 ноября 1995 г. № 45. Ст. 4319.

Приказ Федеральной службы государственной статистики от 5 декабря 2005 г. № 186 «Об утверждении Регламента Федеральной службы государственной статистики» // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти от 16 января 2006 г. № 3.

Постановление Федеральной службы государственной статистики от 6 июля 2004 г. № 23 «Об утверждении статистического инструментария для организации статистического наблюдения за численностью и составом населения, деятельностью, осуществляемой в сфере здравоохранения, на 2005 год» // Вопросы статистики. 2004. № 9.

Постановление Госкомстата РФ от 25 ноября 2002 г. № 214 «Об утверждении формы федерального государственного статистического наблюдения для организации Пенсионным фондом Российской Федерации статистического наблюдения за численностью пенсионеров и суммами назначенных им пенсий» // Вопросы статистики. 2003. № 3.

Постановление Госкомстата РФ от 15 июля 2002 г. № 154 «Об утверждении Положения о порядке представления статистической информации, необходимой для проведения государственных статистических наблюдений» // Нормативные акты для бухгалтера от 26 сентября 2002 г. № 18.

Общероссийский классификатор объектов административно-территориального деления ОК 019—95 (ОКАТО) (утв. постановлением Госстандарта РФ от 31 июля 1995 г. № 413). М.: Издательство стандартов, 1997.

Общероссийский классификатор органов государственной власти и управления ОК 006—93 (ОКОГУ) (утв. постановлением Госстандарта РФ от 30 декабря 1993 г. № 294). М.: Издательство стандартов, 1997.

Общероссийский классификатор форм собственности в увязке с кодами КФС (ОКФС) (утв. постановлением Госстандарта РФ от 30 марта 1999 г. № 97) // Оперативный тираж с изменениями 1/99 разрешен Госстандартом России (письмо от 5 июля 1999 г. № 210—14—321).

Общероссийский классификатор организационно-правовых форм ОК 028—99 (ОКОПФ) (утв. постановлением Госстандарта РФ от 30 марта 1999 г. № 97). Издательство стандартов, 1999.

Общероссийский классификатор видов экономической деятельности ОК 029—2001 (ОКВЭД) (КДЕС Ред.1) Введен в действие постановлением Госстандарта РФ от 6 ноября 2001 г. № 454-ст. М., 2001.

Правила по стандартизации ПР 50.1.020—2000 «Порядок разработки общероссийских классификаторов» (приняты постановлением Госстандарта РФ от 25 декабря 2000 г. № 409-ст). М., 2000.

Правила по стандартизации ПР 50.1.021—2000 «Положение о введении общероссийских классификаторов на базе информационно-вычислительной сети Госкомстата РФ» (приняты постановлением Госстандарта РФ от 25 декабря 2000 г. № 409-ст). М., 2000.

Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 30 сентября 2005 г. № 1491 «Об утверждении Положения о системе классификаторов исполнительных органов государственной власти Санкт-Петербурга» // Информационный бюллетень Администрации Санкт-Петербурга. 2005. 24 октября. № 41. С. 74.

Адамов Е. и др. Экономика и статистика фирм: Учебник / Под ред. С.Д. Ильенковой. М.: Финансы и статистика, 2001.

Балакина Н.Н. Статистика: Учеб.-метод. комплекс. Хабаровск: ИВЭСЭП, 2002.

Бланк М., Кернер Т., Радермахер В. Основы и инструментарий официальной статистики, ориентированной на пользователя // Вопросы статистики. 2004. № 6.

Боровиков В.П., Боровиков И.П. STATISTICA — Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. М.: Информационно-издательский дом «Филинъ», 1997.

Введение в демографию /Под ред. В.А. Ионцева, А.А. Саградова. М.: ТЕИС, 2002.

Виноградова Н.М., Евдокимов В.Т. и др. Общая теория статистики. М.: Статистика, 1968.

Герчук Я.П. Графики в математико-статистическом анализе. М.: Статистика, 1972.

Головизнина О.А. Экономическая сущность, классификация и оценка основных фондов промышленного предприятия. М.: Юпитер, 2004.

Гусаров В.М. Статистика: Учеб. пособие для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.

Джессен Р. Методы статистических обследований / Пер. с англ. Ю.П. Лукашина, Я.Ш. Паппэ // Под ред. Е.М. Четыркина. М.: Финансы и статистика, 1985.

Добрынина Н.В., Ниमेंья И.Н. Статистика: Учеб.-метод. пособие. СПб.: СПбГИЭУ, 2002.

Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: Учебник для вузов / Под ред. И.И. Елисеевой. 4-е изд. М.: Финансы и статистика, 1999.

Еремينا Т., Матятина В., Плущевская Ю. Проблемы развития секторов российской экономики // Вопросы экономики. 2004. № 7.

Ефимова М.Р., Ганченко О.И., Петрова Е.В. Практикум по общей теории статистики: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Финансы и статистика, 2002.

Захаров В.Н. Западноевропейские купцы в российской торговле XVIII века. М.: Наука, 2005.

Иванов Ю., Масакова И. Система национальных счетов в российской статистике // Вопросы экономики. 2000. № 2.

Курс социально-экономической статистики: Учебник для вузов // Под ред. М.Г. Назарова. М.: Финстатинформ, ЮНИТИ-ДАНА, 2000.

Макарова Н.В., Трофимец В.Я. Статистика в Excel: Учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 2002.

Методологические положения по статистике (выпуск 1,2,3,4). М.: Госкомстат России, 2003.

Надежный фундамент совершенствования статистики (об истории и перспективах) // Вестник статистики. 1993. № 6.

Нестеров Л.И. Новые веяния в статистике национального богатства // Вопросы статистики. 2000. № 11.

Организация государственной статистики в Российской Федерации. М.: Госкомстат России, 2004.

Петрова Е.В. и др. Практикум по статистике транспорта: Учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 2002.

Расчет и анализ рейтинговой оценки качества результатов проведения обследований по формам федерального государственного статистического наблюдения // Вопросы статистики. 2004. № 8.

Соколин В.Л. Система государственной статистики: тактика и стратегия развития // Вопросы статистики. 2001. № 1.

Елисеева И.И., Егорова И.И. и др. Статистика: Учебник / Под ред. проф. И.И. Елисейевой. М., 2004.

Приложение

Фрагменты классификации ОКОФ

Общероссийский классификатор основных фондов ОК 013-94 (ОКОФ)
(утв. постановлением Госстандарта РФ от 26 декабря 1994 г. № 359)
(с изм. и доп. 1/1998) Дата введения 1 января 1996 г.

Введение

Материальные фонды

Здания (кроме жилых)

Сооружения

Жилища

Машины и оборудование

Средства транспортные

Инвентарь производственный и хозяйственный

Скот рабочий, продуктивный и племенной

Насаждения многолетние

Материальные основные фонды, не включенные в другие группировки

Нематериальные основные фонды

Геолого-разведочные работы

Компьютерное программное обеспечение

Оригинальные произведения развлекательного жанра, литературы
или искусства

Научные промышленные технологии

Нематериальные основные фонды прочие

Введение

Общероссийский классификатор основных фондов (ОКОФ) входит в состав Единой системы классификации и кодирования технико-экономической и социальной информации (ЕСКК) Российской Федерации.

При разработке ОКОФ учтены: Международная стандартная отраслевая классификация всех видов экономической деятельности (МСОК), международный Классификатор основных продуктов (КОП), стандарты Организации Объединенных Наций по международной системе национальных счетов (СНС), Положение о бухгалтерском учете и отчетности в Российской Федерации, а также Общероссийский классификатор видов экономической деятельности, продукции и услуг (ОКДП), для которого МСОК и КОП являются базовыми.

ОКОФ разработан в соответствии с Государственной программой перехода Российской Федерации на принятую в международной практике систему учета и статистики в соответствии с требованиями развития рыночной экономики.

Сферой применения ОКОФ являются организации, предприятия и учреждения всех форм собственности.

ОКОФ обеспечивает информационную поддержку решения следующих задач:

- проведения работ по оценке объемов, состава и состояния основных фондов;
- реализации комплекса учетных функций по основным фондам в рамках работ по государственной статистике;
- осуществления международных сопоставлений по структуре и состоянию основных фондов;
- расчета экономических показателей, включая фондоемкость, фондовооруженность, фондоотдачу и другие;
- расчета рекомендательных нормативов проведения капитальных ремонтов основных фондов.

Объектами классификации в ОКОФ являются основные фонды.

Основными фондами являются произведенные активы, используемые неоднократно или постоянно в течение длительного периода, но не менее одного года, для производства товаров, оказания рыночных и нерыночных услуг. Основные фонды состоят из материальных и нематериальных основных фондов.

К материальным основным фондам (основным средствам) относятся: здания, сооружения, машины и оборудование, измерительные и регулирующие приборы и устройства, жилища, вычислительная техника и оргтехника, транспортные средства, инструмент, производственный и хозяйственный инвентарь, рабочий, продуктивный и племенной скот, многолетние насаждения и прочие виды материальных основных фондов.

К нематериальным основным фондам (нематериальным активам) относятся компьютерное программное обеспечение, базы данных, оригинальные произведения развлекательного жанра, литературы или искусства, наукоемкие промышленные технологии, прочие нематериальные основные фонды, являющиеся объектами интеллектуальной собственности, использование которых ограничено установленными на них правами владения.

К основным фондам **не относятся** машины и оборудование, числящиеся как готовые изделия на складах предприятий — изготовителей, снабженческих и сбытовых организаций, сданные в монтаж или подлежащие монтажу, находящиеся в пути, числящиеся на балансе капитального строительства.

Объектом классификации материальных основных фондов является объект со всеми приспособлениями и принадлежностями или отдельный конструктивно обособленный предмет, предназначенный для выполнения определенных самостоятельных функций, или же обособленный комплекс конструктивно-сочлененных предметов, представляющих собой единое целое и предназначенных для выполнения определенной работы. Комплекс конструктивно-сочлененных предметов — это один

или несколько предметов одного или разного назначения, имеющие общие приспособления и принадлежности, общее управление, смонтированные на одном фундаменте, в результате чего каждый входящий в комплекс предмет может выполнять свои функции только в составе комплекса, а не самостоятельно.

Группировки объектов в ОКОФ образованы в основном **по признакам назначения**, связанным с видами деятельности, осуществляемыми с использованием этих объектов и производимыми в результате этой деятельности продукцией и услугами.

Общая структура девятизначных кодов для образования группировок объектов в ОКОФ представлена в виде следующей схемы:

X0 0000000 — раздел
XX 0000000 — подраздел
XX XXXX000 — класс
XX XXXX0XX — подкласс
XX XXXXXXX — вид.

Разделы представляют собой высший уровень деления, образованный с учетом классификации основных фондов, принятой в СНС.

Подраздел представляет собой уровень деления объектов классификации, учитывающий их значимость для экономики в целом и сложившиеся традиции.

Классы обеспечивают детализацию объектов классификации и могут являться наименьшим значимым уровнем их классификации. Классы основных фондов образованы в основном на базе соответствующих классов продукции по ОКДП.

Подкласс раскрывает с необходимой детализацией выделенный класс.

Вид обеспечивает детализацию объектов классификации, необходимую для выполнения учетных функций, без перехода на конкретные типы объектов.

Данная структура построения группировок в ОКОФ обеспечивает высокий уровень совместности с международными классификациями видов деятельности, продукции и услуг, действующими в рамках ООН и Евростата, и Общероссийским классификатором видов экономической деятельности, продукции и услуг (ОКДП).

К подразделу «Здания (кроме жилых)» относятся здания, представляющие собой архитектурно-строительные объекты, назначением которых является создание условий (защита от атмосферных воздействий и пр.) для труда, социально-культурного обслуживания населения и хранения материальных ценностей. Здания имеют в качестве основных конструктивных частей стены и крышу.

К подразделу «Сооружения» относятся инженерно-строительные объекты, назначением которых является создание условий, необходимых для осуществления процесса производства путем выполнения тех или иных технических функций, не связанных с изменением предмета труда, или для осуществления различных непроизводственных функций.

Объектом, выступающим как сооружение, является каждое отдельное сооружение со всеми устройствами, составляющими с ним единое целое.

Например:

— мост включает в себя пролетное строение, опоры, мостовое полотно (мостовые охранные брусья, контрольный и мостовой настил);

— автомобильная дорога в установленных границах включает в себя земляное полотно с укреплениями, верхнее покрытие и обстановку дороги (дорожные знаки и т.п.), другие, относящиеся к дороге, сооружения — ограждения, сходы, водосливы, кюветы, мосты длиной не более 10 м, ров;

К подразделу «Жилища» относятся здания, предназначенные для невременного проживания.

К подразделу «Машины и оборудование» относятся устройства, преобразующие энергию, материалы и информацию.

В зависимости от основного (преобладающего) назначения машины и оборудование делятся на **энергетические (силовые), рабочие и информационные**.

К энергетическому оборудованию (силовым машинам и оборудованию) относятся машины — генераторы, производящие тепловую и электрическую энергию, и машины — двигатели, превращающие энергию любого вида (энергию воды, ветра, тепловую, электрическую и т.д.) в механическую.

Объектом классификации энергетического оборудования является каждая отдельная машина (если она не является частью другого объекта), включая входящие в ее состав приспособления, принадлежности, приборы, индивидуальное ограждение, фундамент.

К рабочим машинам и оборудованию относятся: машины, инструменты, аппараты и прочие виды оборудования, предназначенные для механического, термического и химического воздействия на предмет труда (обрабатываемый предмет), который может находиться в твердом, жидком или газообразном состоянии, с целью изменения его формы, свойств, состояния или положения. Таким образом, к рабочим машинам и оборудованию относятся все виды технологического оборудования, включая автоматические машины и оборудование, для производства промышленной продукции, оборудование сельскохозяйственное, транспортное, строительное, торговое, складское, водоснабжения и канализации, санитарно-гигиеническое и другие виды машин и оборудования, кроме энергетического и информационного.

Объектом классификации рабочих машин и оборудования является каждая отдельная машина, аппарат, агрегат, установка и т.п., включая входящие в их состав принадлежности, приборы, инструменты, электрооборудование, индивидуальное ограждение, фундамент.

Информационное оборудование предназначено для преобразования и хранения информации. К информационному оборудованию отнесено

оборудование систем связи, средства измерения и управления, средства вычислительной техники и оргтехники, средства визуального и акустического отображения информации, средства хранения информации, театрально-сценическое оборудование.

К вычислительной технике относятся аналоговые и аналого-цифровые машины для автоматической обработки данных, вычислительные электронные, электромеханические и механические комплексы и машины, устройства, предназначенные для автоматизации процессов хранения, поиска и обработки данных, связанных с решением различных задач.

К оргтехнике относятся множительно-копировальная техника, офисные АТС, пишущие машины, калькуляторы и др.

Оглавление

От авторов	3
Раздел I. ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ	5
Глава 1. Предмет, метод и задачи статистики	6
1.1. Зарождение и развитие статистики в мире и в России	6
1.2. Понятие «статистика». Предмет и объект статистической науки	10
1.3. Методологические основы статистики	15
Тесты	17
Глава 2. Статистическое наблюдение	19
2.1. Статистическое наблюдение и его задачи	19
2.2. Формы и виды статистического наблюдения, способы получения данных	20
2.3. Программно-методические и организационные вопросы статистического наблюдения	25
Тесты	28
Глава 3. Обобщение и анализ материалов статистического наблюдения	30
3.1. Основные направления и инструменты статистического анализа	30
3.2. Сущность и виды группировок	31
3.3. Статистические таблицы	38
3.4. Обобщающие статистические показатели	41
3.5. Графические методы представления статистических показателей	45
Тесты	62
Глава 4. Средние величины и показатели вариации	64
4.1. Средние величины, их сущность и значение	64
4.2. Виды средних величин	65
4.3. Вариация признаков	73
4.4. Показатели структуры вариационного ряда	75
4.5. Показатели размера вариации	82
4.6. Показатели формы вариации	89
Тесты	95
Глава 5. Выборочное наблюдение	97
5.1. Понятие о выборочном наблюдении	97
5.2. Ошибки выборочного наблюдения	101
5.3. Основные способы формирования выборочной совокупности	111
5.4. Определение необходимой численности выборки	119
Тесты	122
Глава 6. Статистическое изучение взаимосвязи социально-экономических явлений	125
6.1. Понятие статистической связи	125

6.2. Метод параллельных рядов	128
6.3. Коэффициент корреляции рангов	131
6.4. Коэффициент конкордации	133
6.5. Линейный коэффициент корреляции	135
6.6. Регрессионный анализ	138
Тесты	150
Глава 7. Ряды динамики	152
7.1. Понятие о рядах динамики	152
7.2. Показатели рядов динамики	154
7.3. Средние показатели динамики за период	157
7.4. Методы измерения периодических колебаний	161
Тесты	165
Глава 8. Индексы	167
8.1. Понятие и значение индексов	167
8.2. Агрегатный индекс — основная форма общего индекса	170
8.3. Средние индексы	173
8.4. Базисные и цепные индексы	176
8.5. Индексы переменного и постоянного состава, индекс структурных сдвигов	179
8.6. Территориальные индексы	182
Тесты	184
Раздел II. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА	186
Глава 9. Научно-методологические и организационные основы социально-экономической статистики	187
9.1. Цель и задачи государственной статистики	187
9.2. Правовые основы государственной статистики	190
9.3. Организационно-функциональная структура системы государственной статистики в России	195
9.4. Информационные ресурсы и информационные технологии в государственной статистике России	200
9.5. Международные стандарты и классификаторы в национальной статистике России	203
9.6. Качество статистической информации	205
Тесты	208
Глава 10. Система национальных счетов и статистика национального богатства	210
10.1. Понятие и структура системы национальных счетов	210
10.2. Основные показатели СНС и методы их расчета	216
10.3. Валовой внутренний продукт и методы его расчета	222
10.4. Понятие и методы оценки национального богатства	227
Тесты	230

Глава 11. Статистика населения и рынка труда	232
11.1. Источники информации	232
11.2. Характеристики численности, состава и территориального размещения населения	233
11.3. Статистика естественного и механического движения населения	237
11.4. Методы математического моделирования в статистике населения	244
11.5. Статистика трудового потенциала и рынка труда	247
11.6. Статистика уровня и качества жизни населения	252
Тесты	256
Глава 12. Финансовые инструменты социально-экономической статистики	258
12.1. Задачи статистики финансово-кредитной системы	258
12.2. Статистика государственного бюджета	262
12.3. Статистика денежного обращения	266
Тесты	269
Раздел III. СТАТИСТИКА ОРГАНИЗАЦИИ (ПРЕДПРИЯТИЯ)	271
Глава 13. Статистика как элемент единой системы учета и информационно-аналитической базы управления организацией (предприятием)	272
13.1. Задачи статистики организации (предприятия)	272
13.2. Взаимосвязь статистического учета с бухгалтерским, финансовым и управленческим учетом в организации (на предприятии)	273
13.3. Функции статистики в организации (на предприятии)	275
Тесты	278
Глава 14. Статистика персонала, оплаты труда, производительности труда в организации (на предприятии)	280
14.1. Статистика численности и состава работников	280
14.2. Показатели движения работников организации (предприятия)	284
14.3. Показатели структуры и использования рабочего времени	286
14.4. Статистика производительности труда в промышленности	290
14.5. Анализ динамики производительности труда	292
14.6. Статистика оплаты труда	295
Тесты	300
Глава 15. Статистика основных фондов организации (предприятия)	302
15.1. Понятие и состав основных фондов предприятия	302
15.2. Виды оценок основных фондов организации (предприятия)	307

15.3. Воспроизводство и амортизация основных фондов	312
15.4. Система показателей наличия, состава и движения основных фондов	315
15.5. Методы анализа состояния и эффективности использования основных фондов	319
Тесты	324
Глава 16. Оборотные средства организации (предприятия)	326
16.1. Понятие и виды оборотных средств	326
16.2. Характеристики наличия, состава, движения и оборачиваемости оборотных средств	330
16.3. Материалоемкость производства и комплексная оценка эффективности использования оборотного капитала организации (предприятия)	333
16.4. Определение потребности организации (предприятия) в оборотном капитале и методика его планирования	334
Тесты	338
Глава 17. Методические основы статистики производственной деятельности организации (предприятия)	340
17.1. Издержки производства и себестоимость продукции	340
17.2. Методическая база учета и измерения объема продукции организации (предприятия)	343
17.3. Особенности учета продукции в некоторых отраслях хозяйства	350
17.4. Эффективность производственно-хозяйственной деятельности организации (предприятия)	353
Тесты	354
Глава 18. Статистика финансов организации (предприятия)	356
18.1. Финансовая система организации (предприятия), структура финансовых ресурсов, финансовые потоки	356
18.2. Методы комплексной оценки финансовых результатов деятельности предприятия	360
18.3. Система показателей финансового состояния организации (предприятия)	363
18.4. Статистические методы оценки финансовых рисков и бизнес-рисков	368
Тесты	372
Краткий словарь терминов и понятий	374
Библиографический список	387
Приложение	391