

вышел учебник
под ред. Р.А.Шмойловой
ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ

464 с., 14000 руб.

Излагаются общие вопросы: сущность
статистики как отрасли знаний
и ее использование в практической



деятельности, а также
основные статистические
методы: группировки,
выборочный, индексный,
корреляционный
и динамический анализ

с учетом новых
экономических условий
в зависимости
от конкретного применения
того или иного метода.

Для студентов вузов, обучающихся
по специальности "Статистика"
и другим экономическим
специальностям.

Книгу можно приобрести в издательстве по адресу:
101000, Москва, ул.Покровка, 7
(метро "Китай-город")

Тел.: (095) 925-35-02, 923-80-42
Факс (095) 925-09-57

ISBN 5-279-01508-3

Е.В.Петрова
О.И.Ганченко



СТАТИСТИКА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА



Е.В.Петрова, О.И.Ганченко

СТАТИСТИКА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

1472

Допущено
отделом кадровой политики Департамента
автомобильного транспорта
Министерства транспорта РФ
в качестве учебника
для студентов
средних специальных учебных заведений



МОСКВА
"ФИНАНСЫ И СТАТИСТИКА"
1997

Рецензенты:

А.Л. Кевеш

начальник отдела статистики транспорта и связи
Госкомитета России

А.М. Бутырина

преподаватель бухгалтерского учета
Тучковского автотранспортного колледжа

Петрова Е.В., Ганченко О.И.

П 30 Статистика автомобильного транспорта: Учебник. — М.: Финансы
и статистика, 1997. — 240 с.
ISBN 5-279-01508-3.

Содержание курса на основе изложения общей теории статистики охватывает программу дисциплины "Статистика автомобильного транспорта".

В учебнике подробно рассматриваются теория и практика статистики автомобильного транспорта: методы статистического изучения автомобильных перевозок, продукции авторемонтных предприятий, основных и оборотных средств, трудовых ресурсов, производственных затрат, финансовых результатов, интенсификации и экономической эффективности.

Для преподавателей и студентов экономических специальностей, бизнес-школ, колледжей, а также предпринимателей, руководителей предприятий всех форм собственности, менеджеров.

П 0605010204 — 018
010(01) — 97 103 — 97

ББК 65.051я723

ISBN 5-279-01508-3

© Е.В. Петрова, О.И. Ганченко, 1997

Главная задача, стоящая перед работниками транспорта, — своевременное, качественное и полное удовлетворение потребностей страны в перевозках и повышение экономической эффективности работы каждого предприятия и отрасли в целом.

Особое место в транспортной системе страны принадлежит автомобильному транспорту, занимающему по объему перевозок грузов первое место среди других видов транспорта. Он обладает высокой мобильностью, маневренностью, проходимостью, скоростью доставки. Практически любой транспортный процесс начинается и заканчивается автомобильным транспортом.

Переход к рыночной экономике потребует опережающего роста автомобильных перевозок по сравнению с железнодорожными, что объясняется необходимостью срочных поставок продукции на небольшие расстояния.

Увеличение объема перевозок предопределяет курс на интенсификацию производства и повышение его эффективности, что в свою очередь должно сопровождаться совершенствованием управления и планирования всех сторон деятельности автотранспортного предприятия любой формы собственности. Улучшение хозяйственного руководства и планирования неразрывно связано с возрастанием роли статистики и повышением научного уровня статистических исследований. Статистика характеризует результаты производственной деятельности, наличие и движение материальных и трудовых ресурсов, выявляет неиспользованные резервы, дает разносторонний материал для составления текущих и перспективных планов.

Изучение дисциплины "Статистика автомобильного транспорта" необходимо для техников-экономистов и бухгалтеров, работа которых связана со сбором, обработкой и анализом информации, отражающей результаты производственно-хозяйственной деятельности предприятий и его подразделений. Предприятия нуждаются в специалистах, владеющих статистической методологией, способных правильно оценить результаты работы предприятий, определить потребности в определенных видах продукции и услуг, их конкурентоспособность, выявить внутрипроизводственные резервы. Это создаст объективную основу для разработки организационно-технических мероприятий и принятия управленческих решений.

Учебник написан в соответствии с программой курса "Статистика автомобильного транспорта" для учащихся автотранспортных техникумов по специальности 0101 "Экономика и планирование в отраслях народного хозяйства" и 0102 "Бухгалтерский учет, контроль и анализ хозяйственной деятельности". В книге излагаются вопросы теории и практики статистики автомобильного транспорта: значение статистики и ее метод, способы получения статистической информации, основы ее научной разработки, правила и приемы сравнения данных, виды средних величин и их применение в экономико-статистическом анализе, методы изучения динамических рядов, виды индексов и их значение, графические изображения статистической информации. Детально рассматриваются методы статистического изучения автомобильных перевозок, продукции авторемонтных предприятий, основных и оборотных фондов, трудовых ресурсов, производственных затрат, финансовых результатов, интенсификации и экономической эффективности производства. Теоретический материал подкрепляется примерами, иллюстрирующими методологию расчета и анализа показателей. Название предприятий и цифровые примеры условны и не могут служить справочным материалом.

Учебник может быть использован практическими работниками, занимающимися вопросами планирования, учета и анализа хозяйственной деятельности на специализированных предприятиях автомобильного транспорта, основной деятельностью которых являются автомобильные перевозки, на предприятиях других отраслей экономики — владельцах автомобилей, в том числе осуществляющих коммерческие перевозки, а также предпринимателями (физическими лицами) — владельцами автотранспорта, оказывающими коммерческие транспортные услуги.

ОСНОВЫ ТЕОРИИ СТАТИСТИКИ

ГЛАВА 1. ЗАДАЧИ СТАТИСТИКИ И ЕЕ ОРГАНИЗАЦИЯ

1.1. ПРЕДМЕТ И ЗНАЧЕНИЕ СТАТИСТИКИ

Термин "статистика" произошел от латинского слова "статус" (status), что означает определенное положение вещей, и употреблялся первоначально в значении слова "государствование".

Своими корнями статистика уходит в глубокую древность. Необходимость в статистической практике появилась в связи с образованием государства. Уже в X–XII вв. на Руси проводился сбор различного рода сведений, связанных с налогообложением. Петровские реформы, затронувшие все стороны общественной жизни, потребовали большое число точных учетных данных. Так были введены учет цен на хлеб, регистрация новых фабрик и заводов, учет городов и городского населения, внешней торговли. В этот же период зарождается текущий учет населения — осуществляемая церковью регистрация браков, рождений, смертей. По мере усложнения общественной жизни все более и более расширялся круг учитываемых явлений.

С возникновением капитализма увеличилась потребность в анализе экономической конъюнктуры: особенно резко возрастает объем требуемой информации в связи с необходимостью получения наиболее полных сведений о рынках труда, сбыте товаров, сырьевых ресурсах.

В настоящее время термин "статистика" употребляется в нескольких значениях. Во-первых, под статистикой понимают особую отрасль практической деятельности людей, направленную на сбор, обработку и анализ данных, характеризующих социально-экономическое развитие страны. Во-вторых, статистикой называют науку, занимающуюся разработкой теоретических положений и методов, используемых статистической практикой.

Между статистической наукой и статистической практикой существует тесная связь. Статистическая практика применяет правила, выработанные наукой; в свою очередь статистическая наука опирается на материалы практики, обобщая ее опыт, разрабатывает новые положения. Кроме того, статистикой часто называют статистические данные, публикуемые в сборниках, справочниках, периодической прессе, которые представляют собой результат статистической работы.

Предметом изучения статистики являются массовые явления и процессы социально-экономической жизни общества. Она характеризует количественную их сторону в конкретных условиях места и времени в неразрывной связи с их качественным содержанием. В соответствии с конкретным предметом исследования различают общую теорию статистики, экономическую статистику и ее отрасли, социальную статистику и ее отрасли.

Общая теория статистики разрабатывает общие принципы и методы статистического исследования. Экономическая статистика исследует систему показателей, отражающих состояние экономики страны, взаимосвязи отраслей, особенности размещения производительных сил, наличие материальных, трудовых и финансовых ресурсов, достигнутый уровень их использования.

Отрасли экономической статистики – статистика промышленности, сельского хозяйства, строительства, транспорта, связи, труда, природных ресурсов и т.д. Задачей отраслей экономической статистики являются разработка и анализ статистических показателей развития соответствующих отраслей.

Социальная статистика формирует систему показателей для характеристики образа жизни населения и различных аспектов социальных отношений. К отраслям социальной статистики относятся статистика народонаселения, культуры, здравоохранения, науки, просвещения, права и т.д.

Статистика автомобильного транспорта – одна из отраслей экономической статистики. Объект ее изучения – автомобильный транспорт, т.е. совокупность предприятий, производственный процесс которых заключается в перемещении грузов и пассажиров.

Предметом изучения статистики автомобильного транспорта являются массовые экономические явления и процессы, составляющие результат транспортного процесса и условия его осуществления в конкретных условиях места и времени. С помощью обобщающих показателей статистика выражает их объемы (уровни), особыми приемами изучает их структуру, динамику и взаимосвязь друг с другом. Для этих целей используются специализированные в соответствии с особенностями отрасли системы показателей.

Задачи статистики автомобильного транспорта неотделимы от задач хозяйственного руководства и планирования. При этом следует учитывать, что при переходе к рыночной экономике самостоятельность предприятий резко возрастает, а поэтому для принятия обоснованных управленческих решений возрастает потребность в оперативной, достоверной статистической информации, отражающей все стороны деятельности предприятия.

Главная задача статистики заключается в обеспечении информацией, характеризующей экономическое и социальное развитие предприятия, наличие внутрипроизводственных резервов увеличения производства, улучшения использования производственного потенциала.

На рис.1.1 представлена блок-схема формирования показателей производственно-хозяйственной деятельности автотранспортных предприятий любой формы собственности.

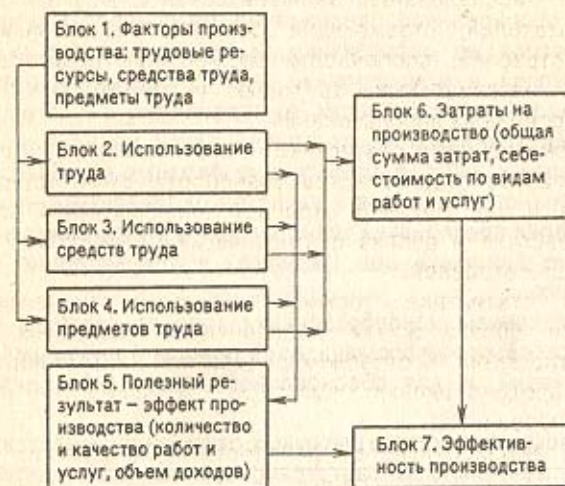


Рис. 1.1. Блок-схема формирования показателей производственно-хозяйственной деятельности автотранспортных предприятий

Наличие ресурсов – трудовых, материальных, денежных и их рациональное использование определяют объем услуг и работ, выполняемых предприятием. Выявление неиспользованных резервов производства для более полного удовлетворения потребности народного хозяйства и населения в перевозках и повышения эффективности работы транспортных предприятий, объединений, ассоциаций достигается взаимосвязанным анализом показателей каждого блока, что может быть выполнено при наличии достаточной информации.

Критерий эффективности предполагает оптимальное соотношение результатов производства и необходимых для его достижения затрат. Так, в процессе анализа статистика должна выявить резервы повышения производительности труда, улучшения использования основных фондов и производственных мощностей, материальных ресурсов, снижения себестоимости, повышения рентабельности и платежеспособности.

Кроме оценки работы предприятия в целом задачей статистики является изучение результатов работы подразделений предприятия — автоколонн, зон технического обслуживания и ремонта, отдельных бригад. Повышение роли экономических методов управления предполагает совершенствование системы показателей оценки их работы.

Точные и объективные данные статистики необходимы для составления текущих и перспективных планов работы предприятий, объединений, отрасли в целом. В общей системе планов на предприятиях автомобильного транспорта определяющим является план по перевозкам, поэтому обоснованное предвидение темпов роста и пропорций объемов перевозок на перспективу имеет исключительно большое значение. Глубокий и всесторонний прогноз развития предприятия требует определения потребности в перевозках с учетом влияния факторов научно-технического прогресса почти на все направления развития отраслей хозяйства. При этом необходимо изучение: развития других видов транспорта; видов и качества оказываемых ими услуг и работ; размещения предприятий транспорта. Не менее важное значение имеет изучение динамики цен (тарифов) и исследование вопросов ценообразования.

Рыночный механизм ценообразования требует системы статистических показателей как информационной основы и для моделирования рыночных ситуаций, и для обоснованного прогнозирования последствий.

Таким образом, с развитием рыночных отношений меняется подход к планированию деятельности автотранспортных предприятий любой формы собственности. Оно требует правильного представления о реальном состоянии и тенденциях развития всех отраслей хозяйства, сегментации рынка, конкурентоспособности продукции, работ и услуг. Составление текущих планов не может обойтись без информации, отображающей специфику спроса на грузовые и пассажирские перевозки по времени года и дням недели. В новых условиях хозяйствования необходимо укрепление связи процессов прогнозирования, текущего и перспективного планирования, что может быть достигнуто только при наличии соответствующей статистической информации. Для целей составления планов большую роль играют статистические данные о наличии трудовых и материальных ресурсов, достигнутом уровне их использования, имеющихся резервах.

Данные статистики позволяют выявить общие закономерности развития автомобильного транспорта, его место в процессе становления рыночных отношений в экономике, значение в транспортном балансе страны, в создании валового внутреннего продукта, валового национального продукта и национального дохода России.

Все эти разнообразные задачи решаются статистикой автомобильного транспорта с помощью исчисления системы показателей, отражающих различные стороны и условия деятельности предприятий, и последующего анализа полученных показателей в их системе.

Перед статистической наукой стоят ответственные задачи теоретического обоснования объема и состава статистической информации, которая отвечала бы современным условиям развития экономики, перехода к новым принципам управления.

При решении проблемы улучшения информационной базы следует учитывать две группы задач.

Во-первых, система информации должна содействовать полному удовлетворению потребностей в информации различных уровней управления. На предприятиях эта система должна обеспечить переход в управлении преимущественно на режим предотвращения перебоев в работе вместо режима устранения последствий отклонений от нормального хода производства.

Во-вторых, необходимо сдерживать рост объема информации за счет исключения избыточных данных, не имеющих значения для принятия обоснованных управленческих решений. Это связано с рационализацией в самой системе счета и статистики и должно способствовать минимизации затрат на выполнение данной функции.

1.2. СТАТИСТИЧЕСКАЯ МЕТОДОЛОГИЯ

Теоретическую основу статистики составляют экономическая теория и общие принципы и методы научного познания.

Теоретический (качественный) анализ явления всегда предшествует его статистическому изучению и является необходимым условием правильной организации статистического исследования и оценки его результатов. Для того чтобы правильно поставить статистическое изучение, необходимо понимать сущность изучаемого явления, знать законы его развития и особенности конкретной обстановки, в условиях которой оно развивается. Например, прежде чем поставить статистическое наблюдение для выявления влияния отдельных факторов на рост производительности труда работников автотранспортного предприятия, необходимо предварительно уяснить понятие производительности труда, определить состав факторов и характер их влияния. Решение этих вопросов требует соответствующих знаний экономики отрасли.

В соответствии с положениями диалектического метода познания статистика изучает все явления и их взаимосвязи в движении и изменении, выделяя различные типы и формы явлений, вскрывая то новое, прогрессивное, что зарождается в существующем, и определяет

направление развития. Так, при изучении производительности труда работников предприятия статистика не только характеризует ее динамику, но и выявляет зависимость производительности труда от степени использования подвижного состава, механизации погрузочно-разгрузочных операций, квалификации водителей и других факторов, а также определяет влияние роста производительности труда на изменение объема перевозок и на уровень их себестоимости. При этом для правильного истолкования объективной деятельности в каждом отдельном случае четко должны различаться причина и следствие.

В процессе исследования своего предмета статистика может использовать и другие общенаучные методы, например аналогию (перенесение свойств одного предмета на другой) или гипотезу (научно обоснованное предположение о возможных причинных связях между явлениями).

Итак, статистика располагает методами, позволяющими изучать количественные изменения в явлениях, оценивать существенность или несущественность наблюдаемых различий в величине признака, выявляя причины различий, улавливать переход количественных изменений в коренные, качественные изменения.

Опираясь на теоретическую базу, статистика применяет специфические методы цифрового освещения явления, которые находят свое выражение в трех этапах (стадиях) статистического исследования:

- Массовое научно организованное наблюдение, с помощью которого получают первичную информацию об отдельных фактах или случаях изучаемого явления. Чтобы полученные на основе этих данных статистические характеристики были типичны и свободны от влияния случайных причин, следует получить сведения о достаточно большом числе случаев (единиц). При использовании массовых данных в силу действия закона больших чисел взаимопогашаются случайные колебания уровня признаков изучаемых явлений.

- Группировка и сводка материала, т.е. расчленение всей массы случаев на однородные группы, подсчет итогов по каждой группе и оформление полученных результатов в виде статистической таблицы. Группировки дают возможность выделить из состава массы и отдельно изучить явления разного качества, показать особенности явлений, развивающихся в различных условиях.

- Обработка статистических данных и их анализ для получения экономически обоснованных выводов, которые, как правило, излагаются в текстовой форме. Обработка данных заключается в исчислении показателей, отражающих особенности отдельных групп, обобщающих данные по группам или характеризующих соотношения и взаимосвязи между группами на основе абсолютных величин, полученных при сводке. Они определяются в форме средних, относительных величин и индексных показателей.

Таким образом, метод статистики, как и всякий научный метод, основан на соединении анализа и синтеза. Статистика выделяет в составе изучаемого явления и отдельно изучает части (группы), различающиеся качественно или по условиям развития, а затем дает характеристику явления в целом во всей совокупности тенденций и форм развития.

Все стадии статистической работы взаимосвязаны между собой: недостатки, возникающие на одной из них, оказывают влияние на все исследование в целом. Поэтому строгое соблюдение правил статистической науки обязательно на протяжении всех этапов статистического исследования.

Статистика тесно связана с математикой и математической статистикой, которые позволяют упорядочить систему статистической информации, широко использовать математические модели, обеспечивают возможность создания стандартных программ для "перевода" фактических данных на формализованный язык для проведения массовых расчетов, осуществляемых вычислительными машинами. Это приводит к значительному ускорению обработки и передачи данных, упорядочению хранения данных, облегчению и ускорению их поиска в больших массивах.

1.3. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ СТАТИСТИКИ

Изучением экономического и социального развития страны, отдельных районов, а также отраслей народного хозяйства занимаются специально созданные органы, совокупность которых называют статистической службой. В России функции статистической службы выполняют органы государственной статистики и органы ведомственной статистики.

Главным учетно-статистическим центром является Государственный комитет Российской Федерации по статистике (Госкомстат Российской Федерации). Он осуществляет руководство российской статистикой в соответствии со статьей 71 Конституции Российской Федерации. В его задачи входят представление официальной статистической информации Президенту, Правительству, Совету Федерации, федеральным органам исполнительной власти, общественным и международным организациям; разработка научно обоснованной статистической методологии, координация статистической деятельности федеральных и региональных органов исполнительной власти; анализ экономико-статистической информации, составление национальных счетов и балансовых расчетов.

Система органов государственной статистики образована в соответствии с административно-территориальным делением страны. В республиках, входящих в Российскую Федерацию, автономных областях, автономных округах, краях и областях, Москве и Санкт-Петербурге действуют государственные комитеты по статистике (комитеты государственной статистики); в районах (городах) — управления (отделы) государственной статистики.

Госкомстат РФ выполняет работу по сбору, обработке и анализу научно обоснованных данных, характеризующих экономическое и социальное развитие страны, процессы становления многоукладной экономики, ход выполнения государственных и региональных программ по решению важнейших народнохозяйственных проблем, эффективность общественного производства. Этой информацией обеспечиваются законодательная власть, управленческие, исполнительные и хозяйственные органы.

Госкомстат РФ занимается совершенствованием методологии учета и статистики, разрабатывает формы отчетности. В настоящее время особое значение придается формированию бухгалтерских и статистических показателей в соответствии с требованиями международного бухгалтерского учета и системы национальных счетов (СНС), поскольку она наиболее полно отвечает требованиям рыночных отношений. Методология исчисления статистических показателей, методы сбора и обработки статистических данных, установленные Госкомстатом РФ, являются официальными статистическими стандартами России. Органы государственной статистики выполняют переписи и единовременные учеты, необходимые для глубокого изучения отдельных сторон экономики и образа жизни населения; публикуют данные об экономическом и социальном развитии отдельных регионов и страны, а также по международной статистике и международным сопоставлениям.

В связи с переходом на принятую в международной практике систему учета и статистики в РФ создан и функционирует единый государственный реестр предприятий, организаций, учреждений и объединений (ЕГРПО). Целью его создания являются обеспечение единого государственного учета предприятий и организаций, формирование информационного фонда.

Информационный фонд состоит из четырех типов данных:

- идентификационный — содержащий регистрационный код субъекта, являющийся уникальным для всего информационного пространства России;
- классификационный — объединяющий сведения об отраслевой, территориальной принадлежности субъекта, его подчиненности, виде собственности, организационной форме;

• справочный — содержащий фамилии руководителей, адреса, номера телефонов, факсов и другие сведения об учредителях;

• экономический — объединяющий показатели, характеризующие субъект (среднесписочная численность работников, стоимость основных средств, уставный фонд, балансовая прибыль и др.).

Идентификационный, классификационный и справочный типы данных информационного фонда ЕГРПО фиксируются в процессе государственной регистрации. Источником формирования экономических данных является годовая и квартальная отчетность, представляемая в региональные органы статистики. В соответствии с Законом Российской Федерации "Об ответственности за нарушение порядка представления государственной статистической отчетности" руководители предприятий и другие должностные лица, подписавшие отчет, несут административную ответственность за непредставление отчетов и других данных, необходимых для проведения государственных статистических наблюдений, искажение данных или нарушение сроков представления отчетов.

Держателем ЕГРПО является Госкомстат РФ, держателями республиканских, краевых, областных, городских уровней реестра — соответствующие органы государственной статистики. Госкомстат РФ обеспечивает методическое руководство, координацию и контроль за государственным учетом юридических лиц и ведением ЕГРПО, определяет состав и источники получения экономических показателей, методологию их исчисления и формирования результативной информации.

Пользователями ЕГРПО могут быть любые юридические и физические лица, заинтересованные в информации.

Наряду с общегосударственной статистикой существует ведомственная статистика, ведущаяся на предприятиях, ведомствах, министерствах. Ведомственная статистика выполняет работы, связанные с получением, обработкой и анализом статистической информации, необходимой для руководства и планирования их деятельности.

Для ведения статистики на предприятиях, объединениях, концернах, ассоциациях, министерствах созданы учетно-статистические органы (ячейки).

В настоящее время роль ведомственной статистики значительно возросла, так как развитие рыночной экономики, усиление самостоятельности и повышение ответственности за результаты деятельности требуют более глубокого анализа экономических процессов, происходящих на предприятиях. Такой анализ нуждается в более обширной статистической информации, которую получают не только на основе первичного учета, ведущегося на предприятиях, но и путем специальных исследований, использования нормативных и информационных материалов, в частности информации ЕГРПО.

ГЛАВА 2. СТАТИСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

2.1. ПОНЯТИЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ И ЕГО ЗАДАЧИ

Статистическое наблюдение — первый этап статистического исследования. Оно представляет собой планомерное, научно организованное получение первичной массовой статистической информации об изучаемом социально-экономическом явлении. По каждой единице изучаемого явления устанавливается факт ее наличия в данное время в определенном месте и указываются признаки, регистрация которых предусмотрена программой наблюдения. Сведения о каждой единице записываются на особых бланках, называемых формулярами наблюдения. Так, при изучении использования и технического состояния подвижного состава предприятия получают сведения о количестве дней выхода на линию и простоя по конкретным причинам по каждому списочному автомобилю.

Полученный при наблюдении первичный материал подвергается группировке, сводке, обработке и анализу. От полноты и достоверности собранных данных зависит правильность полученных выводов, т.е. успех статистического исследования в целом. Полнота статистических данных означает, что регистрацией следует охватить все подлежащие наблюдению единицы, по которым должны быть установлены все необходимые признаки. Все зарегистрированные сведения должны быть достоверными и своевременно доставлены для выполнения группировки и сводки.

Для своевременного получения объективной информации необходима научная организация статистического наблюдения. Непосредственному проведению статистического наблюдения предшествуют теоретический анализ, раскрывающий материальное содержание исследуемого явления, и составление плана наблюдения. При составлении плана учитываются особенности предмета исследования, задачи исследования и условия, при которых будет выполняться наблюдение.

2.2. ПРОГРАММНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПЛАНА СТАТИСТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ

Все вопросы, отражаемые в плане статистического наблюдения, подразделяются на две группы: программно-методологические и организационные.

Программно-методологические вопросы плана статистического наблюдения включают в себя: определение объекта наблюдения, единицы наблюдения и разработку программы наблюдения. Исходным

моментом при их решении является развернутое определение цели статистического наблюдения. При формулировке цели наблюдения указываются то общественное явление (объект наблюдения) и те его стороны, которые подлежат изучению. Это необходимо, потому что объект можно изучать с разных сторон. Например, подвижной состав предприятия можно характеризовать по уровню его технического совершенства и грузоподъемности, технического состояния или степени использования.

При определении объекта наблюдения должны быть установлены его материальные (качественные) границы, указаны время, к которому приурочено собирание данных, и границы места (территории), в пределах которого должно производиться наблюдение объекта. Так, при переписи подвижного состава следует решить, охватывать ли переписью все виды подвижного состава или грузовые автомобили (качественная граница), на какой момент времени производить регистрацию (критический момент) и, наконец, проектируется ли перепись, охватывающая всю страну или местная (граница места).

Собранные статистические данные могут характеризовать состояние общественного явления либо за определенный период времени, либо на определенный момент. Это зависит от характера явления. Данные о количестве перевезенных грузов могут быть получены только за период времени — сутки, декаду, месяц и т.д.

Наличие подвижного состава устанавливается на определенный момент времени, который называется критическим.

Объект наблюдения состоит из отдельных единиц. Единицей наблюдения называется составной элемент объекта, на который составляют отдельную запись и признаки которого регистрируют при наблюдении. При производстве переписи грузовых автомобилей единицей наблюдения является каждый списочный грузовой автомобиль.

Ответственным моментом при разработке плана статистического наблюдения является составление программы наблюдения.

Программа статистического наблюдения — перечень тех вопросов, на которые в процессе наблюдения нужно получить ответы по каждой единице наблюдения.

При разработке программы отбираются существенные признаки, объединяющие исчерпывающую характеристику объекта в нужном разрезе. Чем шире программа, тем данные наблюдения более пригодны для целей научного анализа. Однако надо помнить, что расширение программы увеличивает объем работы по сбору данных и их обработке. Вопросы программы должны быть сформулированы кратко и ясно. Вопросы программы, а также ответы на них фиксируются в формулярах.

Формуляры могут носить разные названия — форма отчетности, бланк обследования, переписной лист. В настоящее время в связи с механизацией статистические формуляры заменяются новыми носителями статистической информации — перфокартами, перфолентами, магнитными дисками (лентами, картами) и др.

Ответы на вопросы программы могут быть выражены в словесной форме, цифрами или в форме альтернативных ответов (да или нет). Участники наблюдения снабжаются инструкцией, где разъяснены вопросы программы, указано, в какой форме и на основе каких данных даются ответы на эти вопросы. Формуляры и инструкции составляют инструментарий статистического наблюдения.

Организационные вопросы плана статистического наблюдения включают в себя: определение органа наблюдения, срок или время проведения наблюдения, организационную форму наблюдения, вид наблюдения, источник сведений, способ контроля материалов.

Орган наблюдения — это организатор и исполнитель статистического наблюдения. Им могут быть органы Госкомстата РФ, ведомственные органы или само предприятие.

Срок проведения наблюдения — это период, в течение которого собираются сведения. Он должен быть максимально коротким и приближен к критическому моменту или периоду наблюдения. Длительность проведения наблюдения зависит от сложности программы и числа единиц наблюдения.

Организационные формы статистического наблюдения на автомобильном транспорте могут быть двух типов: отчетность и специально организованное наблюдение.

Отчетность — это официальный установленной формы документ о деятельности предприятия, заполненный на основе данных оперативного (оперативно-технического) и бухгалтерского учета.

Оперативный учет представляет срочную информацию о всех фактах в деятельности предприятия, необходимую для текущего оперативного руководства работой предприятия или отрасли, например учет перевозок, выполненных за день, учет явок и неявок на работу работников предприятия и т.д.

Бухгалтерский учет проводит непрерывное и сплошное отражение в денежном выражении всех хозяйственных операций, связанных с движением материальных и денежных средств предприятия в процессе производства и обращения, обеспечивая сохранность собственности предприятия и получение наилучших результатов с наименьшими затратами. Так, в бухгалтерском учете находятся сведения о начислении и выдаче заработной платы работникам, поступлении материалов и запасных частей от поставщиков и их движении и т.д. Результаты хозяйственной деятельности и финансовое положение предприятия сводятся в баланс.

Статистика, используя данные бухгалтерского и оперативного учета, исчисляет систему обобщающих показателей, характеризующих все стороны работы предприятия, и заполняет формы статистической отчетности. Отчетность может быть годовой, квартальной, месячной или более частой периодичности (суточной, декадной). Отчетность представляют все отчетные единицы в органы государственной статистики, а также другие органы административного подчинения.

Отчетная единица — это хозяйственная единица, в пределах которой происходит суммирование данных первичного учета для получения обобщенного выражения результатов работы в целом. На автомобильном транспорте отчетной единицей являются предприятия, осуществляющие предпринимательскую деятельность и являющиеся юридическими лицами по законодательству РФ, независимо от формы собственности.

В составе автотранспортного предприятия имеются автоколонны, цехи, участки, службы, являющиеся производственными звеньями предприятия, каждое из которых выполняет определенные функции, необходимые для осуществления транспортного процесса. Для оценки каждого производственного звена используется особая система показателей, учитывающая особенности производственной деятельности и способствующая выявлению резервов. Показатели каждого звена в отдельности не отражаются в статистической отчетности, но они используются для анализа работы предприятия и планирования его деятельности.

Специально организованные наблюдения осуществляются в виде переписей, единовременных учетов или специальных обследований. Они дают возможность собрать дополнительный материал к данным отчетности для нужд планирования, оперативного руководства, изучения закономерностей развития экономики; выполняются по мере надобности или повторяются через определенные промежутки времени. Примерами такой формы наблюдения являются переписи основных фондов, обследования для изучения пассажиропотоков, интенсивности движения на автомобильных дорогах. Специально организованные наблюдения могут выполняться органами Госкомстата РФ, но чаще они проводятся самими предприятиями, ведомствами, научно-исследовательскими институтами и лабораториями.

По степени охвата единиц изучаемого объекта статистические наблюдения могут быть двух видов: сплошные и несплошные.

При сплошном статистическом наблюдении как преобладающем виде регистрации подлежат все без исключения единицы, входящие в состав изучаемого объекта. К нему относятся отчетность, перепись и единовременные учеты.

Специальные статистические обследования чаще являются несплошными наблюдениями, при которых регистрации подвергается только некоторая часть единиц изучаемого объекта. Несплошное наблюдение имеет свои разновидности: обследование основного массива, анкетное, монографическое, выборочное.

Обследование основного массива заключается в том, что наблюдение ведется за такой частью единиц, у которой объем изучаемого признака занимает наибольшую долю в общем объеме. Его можно использовать при изучении скорости доставки грузов на строительные площадки, когда наблюдению будут подвергаться только грузы, занимающие наибольший удельный вес в общем объеме перевозок.

При анкетном наблюдении лицам, от которых необходимо получить сведения, рассылают анкеты. Заполнение и возвращение анкет организуются по принципу добровольности, поэтому не обеспечиваются полнота поступления материала и его достоверность. Метод имеет ограниченное применение, используется в основном при социологических исследованиях (например, редакцией журналов для выяснения мнения читателей о публикуемых материалах).

При монографическом наблюдении проводятся углубленное изучение и описание одной типичной единицы (или небольшого их числа). Оно часто проводится для выявления факторов роста производительности труда. Например, из числа лучших водителей выделяют одного, а затем при помощи фотографии рабочего дня изучают состав его рабочего времени, вскрывают факторы, которые обеспечивают водителю успех в работе.

При выборочном наблюдении отбор подлежащих обследованию единиц изучаемого объекта организуется по принципу случайного отбора, который проводят по жребию или механическим путем, когда обследуют единицы, находящиеся друг от друга на одинаковом расстоянии, в порядке их естественного расположения (по алфавиту, в пространстве, в последовательности появления во времени). Данный метод используется при контроле за качеством продукции, а также в тех случаях, когда необходимо обеспечить быстроту проведения наблюдения. Необходимая численность выборки рассчитывается по соответствующим формулам, а полученные результаты распространяются на все явления в целом. С 1995 г. Госкомстат РФ проводил выборочные обследования перевозочной деятельности мелких автохозяйств и предпринимателей — владельцев грузовых автомобилей.

Источники сведений при проведении статистических наблюдений следующие: непосредственное наблюдение, документальное наблюдение, опрос.

Непосредственное наблюдение характеризуется тем, что признаки устанавливаются на основе непосредственного осмотра, взвешивания, измерения лицом, осуществляющим наблюдение.

При документальном наблюдении признаки единиц определяются на основе документов первичного учета.

Способ опроса основан на регистрации ответов опрашиваемых лиц. Он применяется лишь при социологических обследованиях и переписях населения.

2.3. ОШИБКИ СТАТИСТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ И МЕРЫ ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

Материалы, полученные в результате статистического наблюдения, должны быть полными и достоверными. Для этого проверяются полнота статистических данных и правильность заполнения формуляров.

Полнота данных проверяется при приеме материала, т.е. при наличии списков единиц устанавливается, поступил ли материал от всех единиц, подлежащих наблюдению. Затем проверяется полнота заполнения бланков: получение частично незаполненного бланка равносильно пропуску в статистическом наблюдении соответствующей единицы.

Одновременно с проверкой полноты заполнения бланков осуществляется контроль за правильностью их заполнения. Ошибки при заполнении бланков, возникающие вследствие неправильного установления фактов или ошибочной их записи, называются ошибками регистрации.

Ошибки статистического наблюдения разделяются на категории в зависимости от их значения и источников происхождения. По значению ошибки подразделяются на случайные и систематические, по источнику происхождения — на непреднамеренные и преднамеренные.

Случайные ошибки возникают вследствие плохой постановки учета на предприятиях или из-за небрежного и невнимательного отношения работника при заполнении документов (описки, ошибочное указание факта и др.). Такие ошибки с одинаковой вероятностью способны исказить результат наблюдения в две противоположные стороны, поэтому они могут не оказать заметного влияния на конечный результат обследования, так как при сводке материала они погашаются. Случайные ошибки, как правило, непреднамеренные. Их возникновение предупреждается хорошей организацией первичного учета на предприятиях, тщательным подбором квалифицированных кадров при проведении специального наблюдения и их инструктаже о порядке наблюдения и правильном заполнении первичной документации.

Систематические ошибки искажают сведения по каждой отдельной единице наблюдения в одном и том же направлении. К ним относятся пропуски единиц наблюдения, ошибки из-за неисправности измерительных приборов, а также связанные с округлением величин при устном опросе. В процессе сводки материала эти ошибки не погашаются и относятся к числу непреднамеренных. К числу систематических ошибок относятся различного рода приписки (искажение действительного уровня показателя), которые являются преднамеренными. Однако эти ошибки, как правило, единичны. Руководители и другие должностные лица несут административную ответственность за искажение отчетных данных.

Проверка доброкачественности собранного статистического материала, выявление ошибок регистрации производятся посредством счетного и логического контроля.

Счетный (арифметический) контроль заключается в проверке правильности различных арифметических расчетов: проверяется правильность суммирования, расчета процентов и т.д.

Логический контроль заключается в проверке правильности ответов на вопросы программы наблюдения. Он осуществляется сопоставлением ответов на взаимосвязанные между собой вопросы. В процессе контроля необходимо сравнивать отчетные показатели с показателями плановыми, а также предшествующих периодов или аналогичных единиц наблюдения.

Если при проверке материалов обнаружены ошибки, необходимо выполнить контроль на месте и внести необходимые исправления.

ГЛАВА 3. СВОДКА И ГРУППИРОВКА МАТЕРИАЛОВ СТАТИСТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ

3.1. ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ О СТАТИСТИЧЕСКОЙ СВОДКЕ

Статистическая сводка – второй этап статистического исследования, представляющий собой способ научной обработки первичных статистических сведений.

В результате первого этапа – статистического наблюдения получают сведения о каждой отдельной единице наблюдения, характеризующие ее с различных сторон. Этот материал не пригоден для непосредственного использования ни для практических целей, ни для целей научного анализа, так как статистика интересуется не отдельными единицами, а всей совокупностью единиц, т.е. характеристикой объекта в целом.

Для получения характеристики всего объекта материал статистического наблюдения необходимо систематизировать, подытожить и изложить в ясном, удобном для использования виде. Все это и составляет основные задачи статистической сводки, которая выполняется в следующей последовательности:

1. Объединение сходных по существенным признакам единиц в группы и подгруппы (группировка данных).
2. Подсчет числа единиц в подгруппах и группах и итогов по показателям (сводка в узком смысле).
3. Оформление результатов группировки и сводки в виде статистических таблиц, графиков.

Таким образом, на стадии сводки завершается переход от характеристик отдельных единиц к характеристике их совокупности итоговыми обобщающими показателями, которые на следующем этапе исследования будут подвергнуты обработке.

От качества выполнения сводки зависит правильность получаемых в дальнейшем выводов. Главным требованием, предъявляемым к сводке, является всестороннее освещение изучаемого явления с тем, чтобы можно было вскрыть тенденции развития явления и характер определяющих это развитие факторов.

Проведению сводки должны предшествовать теоретический анализ изучаемого явления, контроль данных статистического наблюдения и составление плана сводки. В плане сводки указываются программа сводки и решение организационных вопросов ее проведения.

Программа сводки содержит перечень групп и подгрупп, на которые должна быть подразделена совокупность, а также перечень показателей, необходимых для характеристики их совокупности в целом.

В порядке детализации программы сводки разрабатываются макеты (проекты) тех таблиц, которые должны быть заполнены по данным наблюдения. Организационные вопросы проведения сводки включают указания о ее исполнителях, сроках и технике выполнения, а также о том, куда поступают сводные данные, кто проводит их дальнейшую обработку.

По характеру организации сводка бывает централизованной и децентрализованной. При централизованной сводке вся первичная статистическая информация, полученная при выполнении наблюдения, сосредоточивается и подвергается обработке в одном центральном органе (например, в Госкомстате РФ).

Сводка является децентрализованной, если руководство всей работой осуществляется из центра, а первичная информация предприятий сводится сначала в пределах административных районов (или в вышестоящей организации), затем полученные итоги передаются для обработки в последующие звенья.

Обработка материала осуществляется с помощью вычислительных машин. Ручная сводка производится крайне редко, лишь при небольшом объеме первичного материала.

3.2. ГРУППИРОВКА – НАУЧНАЯ ОСНОВА СТАТИСТИЧЕСКОЙ СВОДКИ

Группировка – центральное звено статистической сводки, заключающееся в разделении единиц изучаемого общественного явления на группы и подгруппы по существенным признакам. При выборе признаков учитываются общие теоретические соображения и особенности развития явления в конкретных условиях времени и места.

Группировка является аналитико-синтетическим процессом. Выделенные при группировке однородные части, отличающиеся друг от друга качеством или условиями своего развития, должны быть затем детально изучены, это составляет сущность анализа. После этого возможно решение синтетической задачи – отразить процесс в целом, т.е. показать соотношения между выделенными группами.

Статистические группировки применяются для решения трех задач:

- разделения всей совокупности на качественно однородные группы – выделения социально-экономических типов; эти группировки называются типологическими;
- изучения взаимосвязей между отдельными признаками изучаемого явления, т.е. используются аналитические группировки;
- характеристики структуры явления и структурных сдвигов; такие группировки называются структурными.

Разграничение трех видов группировки является в известной мере условной. Во многих случаях одна и та же группировка дает возможность выявить типы явлений, охарактеризовать их структуру и установить наличие взаимосвязей между признаками.

При проведении типологической группировки происходит разделение изучаемого общественного явления на социально-экономические типы. К таким группировкам относятся группировки предприятий: по организационно-правовым формам, формам собственности, уровню технической оснащенности производства и др. Особенно велико значение группировки предприятий по формам собственности, что позволяет охарактеризовать процесс развития рыночной экономики.

В табл. 3.1 приведен пример группировки автотранспортных предприятий по организационно-правовым формам.

Таблица 3.1

Группировка автотранспортных предприятий по организационно-правовым формам

Группы предприятий по организационно-правовой форме	Число предприятий				Перевезено грузов			
	прошлый год		текущий год		прошлый год		текущий год	
	ед.	в % к итогу	ед.	в % к итогу	тыс.т	в % к итогу	тыс.т	в % к итогу
Государственные	27	67,5	20	52,6	52,4	55,1	40,2	36,9
Арендные	13	32,5	16	42,1	42,7	44,9	59,6	54,6
Акционерные	–	–	2	5,3	–	–	9,3	8,5
Итого	40	100,0	38	100,0	95,1	100,0	109,1	100,0

Согласно данным табл. 3.1 в текущем году повысился удельный вес арендных предприятий и значительно увеличился выполняемый ими объем перевозок. Одновременно в текущем году появились акционерные предприятия. Однако их удельный вес по численности очень невелик, поэтому они выполнили незначительную часть общего объема перевозок.

С помощью аналитических группировок исследуются взаимосвязи варьирующих признаков в пределах однородной совокупности. Примером аналитической группировки может служить группировка автотранспортных предприятий по уровню производительности труда для выявления влияния ее на себестоимость перевозок, а также группировка водителей по уровню квалификации и проценту выполнения норм выработки для выявления их влияния на размер заработной платы.

Структурные группировки применяются для характеристики соотношений частей изучаемого явления. Так, с их помощью можно изучить значение каждого вида транспорта в транспортном балансе страны, изменения в составе перевозимых грузов.

Признак, на основе которого производится подразделение единиц наблюдения на группы, называется группировочным признаком, или основанием группировки. Группировка может выполняться по одному признаку (простая группировка) и по нескольким признакам (комбинированная группировка). Например, при выявлении влияния квалификации на уровень заработной платы рабочих осуществляется комбинированная группировка: сначала рабочих распределяют по профессиям, а затем внутри каждой профессии — по разрядам.

Группировочные признаки могут быть атрибутивными и количественными. Атрибутивные признаки регистрируются в виде текстовой записи (например, профессия рабочих, род перевезенного груза). Количественные признаки имеют цифровое выражение (стаж работы, вес перевезенного груза).

При группировке по атрибутивным признакам число групп определяется количеством соответствующих наименований, если число этих наименований не очень велико. Так, при группировке водителей по полу возможны только две группы. Когда признак имеет большее количество разновидностей, при группировке ряд наименований объединяют в одну группу. Для обоснованного объединения их в группы разрабатываются классификации.

При группировке по количественному признаку число групп определяется различно в зависимости от характера изменения признака и задач исследования. Количественный признак может изменяться прерывно (дискретно) и непрерывно. В первом случае признак может принимать только некоторые, чаще целые значения (класс водителей, тарифный разряд рабочих). Число групп должно соответствовать количеству значений признака. При непрерывном изменении признак принимает любые значения, поэтому группы ограничиваются значениями признака в интервале "от — до".

Интервалом называется разница между максимальным и минимальным значением признака в каждой группе. В практике используются три вида интервалов: равные, постоянно увеличивающиеся, специализированные.

Равные интервалы используются, если нужно охарактеризовать количественные различия в величине признака внутри групп одинакового качества (например, при группировке рабочих определенной профессии по размеру их заработной платы или по проценту выполнения норм выработки).

Величину равного интервала (i) исчисляют по формуле

$$i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{m}$$

где $x_{\max}$, $x_{\min}$ — соответственно наибольшее и наименьшее значение признака в изучаемой совокупности;
m — принятое число групп.

Для расчета величины интервала по этой формуле необходимо заранее установить количество групп (при числе наблюдений более 200 используют 10–15 групп). Величину интервала обычно округляют до целого (всегда большего) числа, исключение составляют случаи, когда изучаются малейшие колебания признака, например, при группировке деталей, размеры которых измеряются в долях миллиметра.

Возможен и другой способ определения величины интервала, не требующий предварительного установления числа групп. Тогда величина интервала исчисляется так:

$$i = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{1,000 + 3,322 \lg n}$$

где n — число наблюдений.

Выполняя расчет величины интервала по этой формуле, следует знаменатель предварительно округлять до целого большего числа, так как он представляет собой число групп. Рассмотрим пример группировки по количественному признаку с равными интервалами.

По участку имеются данные о выполнении сменных норм выработки каждым рабочим за месяц, %: 100,8; 103,4; 105,2; 110,4; 108,7; 111,6; 101,9; 106,3. Учитывая немногочисленность данных, подразделяем рабочих на три группы. Величина интервала принимается равной 4 % ($i = (111,6 - 100,8) : 3 = 3,6 \approx 4$). Нижняя граница первой группы соответствует минимальному значению признака (лучше брать целое число). Для определения верхней границы первой группы к нижней границе прибавляют величину интервала. Для последующих групп границы определяются аналогично. Если единица обладает значением признака, равным величине верхней границы интервала, ее следует относить к следующей группе. Результаты группировки представлены в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Распределение рабочих по проценту выполнения норм выработки

Процент выполнения сменных норм выработки за месяц	100–104	104–108	108–112
Число рабочих	3	2	3

Неравные интервалы (постепенно увеличивающиеся) часто применяются в аналитических группировках. В этом случае интервалы выбирают так, чтобы в группы входило приблизительно одинаковое число единиц.

Специализированные интервалы используются в типологических группировках; граница устанавливается там, где намечается переход от одного качества к другому. Наметить точки перехода можно только на основе теоретического анализа, используя для выделения типов не отдельные изолированные признаки, а совокупность признаков, характеризующих различные стороны изучаемого явления.

Интервалы группировки могут быть закрытыми и открытыми. Закрытые интервалы — это обычные интервалы, имеющие как нижние (т.е. от), так и верхние (т.е. до) границы (см. табл. 3.2). Открытые интервалы — это интервалы, имеющие какую-либо одну границу — верхнюю или нижнюю. Они применяются тогда, когда признак изменяется неравномерно в широких пределах, причем большие (или малые) значения встречаются нечасто.

В табл. 3.3 представлена группировка, имеющая два открытых интервала.

Таблица 3.3

Распределение автомобилей по величине суточного пробега

Суточный пробег, км	До 100	100–150	150–200	200 и более
Число автомобилей	5	128	90	15

Иногда имеющуюся группировку необходимо несколько изменить: объединить ранее выделенные относительно мелкие группы в небольшое число более крупных, типичных групп или изменить границы прежних групп с тем, чтобы сделать группировку сопоставимой с другими. Такая переработка результатов первичной группировки называется перегруппировкой, или вторичной группировкой.

Кроме группировок в практике статистической работы широкое применение имеют классификации, выполняющие с группировками однотипные функции. В отличие от группировок при классификации группировочные признаки установлены заранее на длительный период как статистический стандарт. Классификации используются для решения многих задач, в то время как группировки выполняются для целей конкретного исследования. Примерами могут служить классификации отраслей народного хозяйства, автотранспортных предприятий по целевому назначению.

При изучении производственно-хозяйственной деятельности предприятий автомобильного транспорта применяется большое количество группировок. Некоторые из них выполняются вышестоящей организацией или органами государственной статистики, другие — непосредственно на самих предприятиях.

При подведении итогов работы автомобильного транспорта в органах Госкомстата РФ используется классификация автотранспортных предприятий по целевому назначению и формам собственности.

Автотранспортные предприятия по целевому назначению подразделяются на грузовые, автобусные (пассажирские перевозки), таксомоторные, легковые (по обслуживанию учреждений и организаций), специальные (скорой помощи, коммунального обслуживания и пр.), смешанные, выполняющие грузовые и пассажирские перевозки. Целевое назначение предприятий учитывается при организации первичного учета и выборе системы технико-экономических показателей оценки их деятельности.

Группировка по формам собственности позволяет следить за процессом становления рыночной экономики и эффективностью работы предприятий различной формы собственности. Для вскрытия имеющихся резервов большой интерес представляют группировки по уровню производительности труда в сочетании с показателями использования рабочего времени, а также группировки по уровню себестоимости перевозок в комбинации с показателями использования транспортных средств. Группировки, выполняемые на предприятиях, позволяют глубоко и всесторонне изучить их работу, выявить неиспользованные резервы.

3.3. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ

Результаты группировки и сводки материалов оформляются в виде статистических таблиц. Табличная форма изложения придает статистическим данным наглядность.

В статистической таблице выделяются два элемента:

- Подлежащее (обычно помещается в первой вертикальной или горизонтальной графе) — перечень единиц или групп, на которые подразделена вся масса единиц наблюдения.

- Сказуемое — цифры, при помощи которых характеризуются выделенные в подлежащем единицы или группы.

Над таблицей помещается заголовок, отражающий в сжатой форме ее основное содержание, время и место, к которым относятся изложенные в таблице данные.

Данные статистических таблиц используются для целей оперативного руководства, научного анализа, позволяющего вскрыть взаимосвязи и имеющиеся резервы. Различие целей сказывается на характере подлежащего.

В зависимости от строения подлежащего различают три вида таблиц:
простые;
групповые;
комбинационные.

В подлежащем простых таблиц дается перечень единиц и групп, составляющих объект изучения (предприятия, районы, республики), однако части подлежащего не являются группами одинакового качества. В сказуемом этих таблиц основное значение имеют абсолютные величины, выражающие объемы изучаемых общественных явлений. Простые таблицы дают справочный материал для руководящих и планирующих органов. Они, как правило, отражают наличие и распределение ресурсов в народном хозяйстве.

Примером простой таблицы может служить табл. 3.4.

Таблица 3.4

Перевозка грузов автотранспортным предприятием

Показатель \ Год	1993	1994	1995
Объем перевозки, тыс. т в том числе по договорной клиентуре	2131,8 1275,9	2073,4 964,6	2217,5 845,1

Для целей научного анализа используются групповые и комбинационные таблицы.

Групповой таблицей называется таблица, подлежащее которой образовано в результате группировки единиц по одному какому-то признаку (см. табл. 3.1). Если в сказуемом групповой таблицы только одна графа, характеризующая численность группы (частота), то такая таблица называется рядом распределения (см. табл. 3.2, 3.3).

В комбинационной таблице подлежащее образовано в результате группировки единиц совокупности по двум и более признакам. В этом случае все единицы распределяются на группы сначала по одному признаку, а затем внутри каждой из выделенных групп — на подгруппы по другому признаку.

В сказуемом групповых и комбинационных таблиц на основе абсолютных величин исчисляют средние и относительные величины, позволяющие раскрыть особенности и закономерности развития изучаемого явления.

Ниже приведен пример аналитической группировки и построения на ее основе групповой таблицы (табл. 3.5).

Таблица 3.5

Отчетные данные по грузовым автотранспортным предприятиям, выполняющим перевозку грузов для строительных организаций (данные условные)

Показатель	Номер предприятия								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Общий объем выполненной транспортной работы (грузооборот), млн ткм	62,4	85,0	124,4	119,3	95,8	156,0	65,4	66,2	128,1
Среднесписочная численность работников, чел.	520	680	1020	970	855	1200	585	594	1000
Фондовооруженность работников, млн руб./чел.	10,8	12,0	13,5	11,5	9,2	13,8	8,5	8,0	13,6

Для выявления зависимости производительности труда, представляющей грузооборот на одного списочного работника, от фондовооруженности труда произведена группировка предприятий по признаку-фактору, т.е. фондовооруженности труда (фондовооруженность — стоимость основных производственных фондов, приходящаяся на одного работника). Результаты группировки представлены во вспомогательной (рабочей) табл. 3.6.

Таблица 3.6

Вспомогательная таблица

Группы предприятий по фондовооруженности труда работников, млн руб./чел.	Номера предприятий	Среднесписочная численность работников, чел.	Грузооборот, млн ткм
8,0–10,0	5; 7; 8	855; 585; 594;	95,8; 65,4; 66,2
10,0–12,0	1; 4	520; 970	62,4; 119,3
12,0–14,0	2; 3; 6; 9	680; 1020; 1200; 1000	85,0; 124,4; 156,0; 128,1

Определив на основе рабочей таблицы итоги по каждой группе, результаты оформляют в виде групповой таблицы (табл. 3.7).

Таблица 3.7

Зависимость производительности труда
от фондовооруженности труда

Группы предприятий по уровню фондо- вооруженности труда работников, млн.руб./чел.	Число пред- прия- тий, ед.	Грузо- оборот за год, млн.ткм	Средне- списочное число ра- ботников, чел.	Годовая произво- дительно- сть труда работни- ков, тыс.ткм	Измене- ние годовой произ- води- тель- ности труда работ- ников по сравне- нию с первой груп- пой, %
8,0–10,0	3	227,4	2034	111,8	100,0
10,0–12,0	2	181,7	1490	121,9	109,0
12,0–14,0	4	493,5	3900	126,5	113,1
Итого	9	902,6	7424	–	–

Из данных табл. 3.7 следует, что с ростом фондовооруженности труда повышается производительность труда работников: так, по третьей группе предприятий она на 13,1 % выше, чем по первой.

ГЛАВА 4. АБСОЛЮТНЫЕ, ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ И СРЕДНИЕ ВЕЛИЧИНЫ

4.1. АБСОЛЮТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ, ИХ ЗНАЧЕНИЕ, СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ

В результате сводки и обработки материалов статистического наблюдения получают обобщающие статистические показатели, которые могут быть выражены абсолютными, относительными и средними величинами.

Особое место среди обобщающих показателей занимают абсолютные величины, которые играют двойную роль: они имеют познавательное и практическое значение в управлении и используются для исчисления средних и относительных величин, в форме которых выражаются качественные показатели работы предприятий.

Абсолютные величины выражают объемы или размеры социально-экономических явлений в определенных границах времени и места и подразделяются на абсолютные величины:

1) характеризующие объем явления на определенную дату (стоимость основных фондов предприятия на 1 января 1995 г. – 9100 млн. руб.);

2) отражающие объем явления за определенный период времени – результат процесса (грузооборот автотранспортного предприятия за 1995 г. составил 3,6 млрд ткм).

Абсолютные величины первой группы имеют особенность: если они характеризуют объем явления на одну и ту же дату по нескольким единицам (например, стоимость основных фондов по предприятиям объединения), то их можно суммировать и получить общий объем явления. Однако когда данные характеризуют объем явления по одной единице наблюдения на несколько моментов времени (например, стоимость основных фондов предприятия на начало каждого квартала), абсолютные величины суммировать нельзя.

Абсолютные величины второй группы можно суммировать за одинаковые периоды по нескольким единицам, их можно суммировать по одной единице за несколько периодов, получая итог за более длительный период. Так, по автотранспортному предприятию, складывая объем перевозки за январь, февраль и март, получим объем перевозки за I квартал.

Абсолютные величины широко применяются в планировании и управлении. На их основе составляются хозяйственные договоры, оценивается размер спроса на конкретные виды продукции, работ и услуг, отражаются размеры материальных, трудовых и финансовых ресурсов. Так, в плане и отчете грузового автотранспортного предприятия устанавливаются объем перевозок в тоннах, общая сумма затрат на перевозки, объем доходов и прибыли в тысячах рублей и т.д.

Статистические абсолютные величины — числа именованные, они выражают объемы явлений и процессов в определенных единицах измерения. Выбор единиц измерения зависит от характера изучаемого явления и задач исследования. Единицы измерения могут быть натуральными (численность, меры веса, объема, длины и т.д.), условными натуральными, трудовыми и денежными (стоимостными).

Натуральные единицы бывают простыми и составными (комбинированными). Например, объем грузовых перевозок измеряется количеством перевезенных тонн груза, а грузооборот (объем транспортной работы при перевозке грузов) — в тонно-километрах: в первом случае натуральная единица измерения простая, во втором — составная. Некоторые виды продукции учитываются в нескольких различных единицах измерения. Так, жидкое автомобильное топливо выражается в весовых (тоннах) и объемных (литрах) единицах.

Достаточно широкое применение имеют абсолютные величины, выраженные в условных натуральных единицах измерения. Они используются для получения общего итога производства или потребления нескольких разновидностей продукции, предназначенной для удовлетворения конкретной потребности. Одну разновидность продукции принимают за эталон, а другие — пересчитывают с помощью коэффициентов в единицы меры эталона. Например, общий расход нескольких видов топлива выражается в тоннах условного топлива с учетом теплотворной способности различных видов топлива.

Трудовые единицы (человеко-час, человеко-день) используются для определения общих затрат труда на производство продукции, выполнение какой-либо работы. В трудовых единицах (в нормо-часах) может быть исчислен общий объем разноименной продукции, выработанной бригадой, участком, цехом. Для этого количество единиц продукции каждого вида в натуральном выражении умножают на норму времени, установленную на единицу продукции. Полученные по отдельным видам продукции произведения суммируются.

В денежных единицах измерения (тыс. руб. и т.д.) характеризуются: общий объем продукции предприятия, отрасли, национальный доход страны. Общий результат работы автотранспортных предприятий также выражается в денежных единицах и называется общим объемом доходов. Для его исчисления объем продукции (работ, услуг) в натуральном выражении умножается на цену (тариф) за единицу, затем результаты суммируются. При характеристике динамики (изменения во времени) объема продукции (работы), выраженной в денежном измерении, необходимо учитывать, что цены на продукцию (тарифы) изменяются, поэтому суммарные величины становятся несопоставимыми. В этом случае продукцию разных периодов необходимо оценивать в одних и тех же (сопоставимых) ценах, т.е. в ценах одного и того же времени.

Абсолютные величины могут быть получены суммированием данных статистического наблюдения или расчетным путем. Итоговые данные о количестве перевезенного груза автотранспортным предприятием за месяц получают путем суммирования ежедневных данных путевых листов (сведений статистического наблюдения).

Расчетный метод имеет две разновидности.

Во-первых, искомая абсолютная величина может быть определена на основе известных абсолютных величин (так, сумма балансовой прибыли автотранспортного предприятия исчисляется вычитанием из суммы дохода суммы расходов). К этой разновидности определения абсолютной величины относится балансовый метод, при котором рассчитывается объем явления на конец периода, если известны объем явления на начало периода и абсолютные величины изменений в этом объеме за период. Например, наличие материала на складе на конец месяца определяется прибавлением к остатку на начало месяца величины поступления и вычитанием расхода за месяц.

Во-вторых, искомая абсолютная величина может быть получена как произведение известной абсолютной величины на известную среднюю или относительную величину. Так, абсолютная величина потребности таксомоторного предприятия в топливе определенного вида исчисляется как произведение общего пробега автомобилей, потребляющих данный вид топлива, на средний расход топлива на 1 км пробега.

4.2. ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ, ИХ ЗНАЧЕНИЕ, СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ

Относительные величины, исчисляемые при выполнении третьего этапа статистического исследования являются важнейшим способом сравнения и анализа статистических данных. С их помощью определяется размер планового задания по ряду важнейших качественных показателей работы предприятия, оценивается степень выполнения плана и договорных обязательств, характеризуются рост производства, соотношения между различными отраслями народного хозяйства, формами собственности, удовлетворение материальных и культурных потребностей общества.

Относительная величина — результат сопоставления двух статистических показателей. Она получается путем деления сравниваемого показателя на другой показатель, принимаемый за базу сравнения. В соответствии с различными задачами и направлениями сопоставления статистических данных различают несколько видов относительных величин. Их классификация представлена на рис. 4.1.

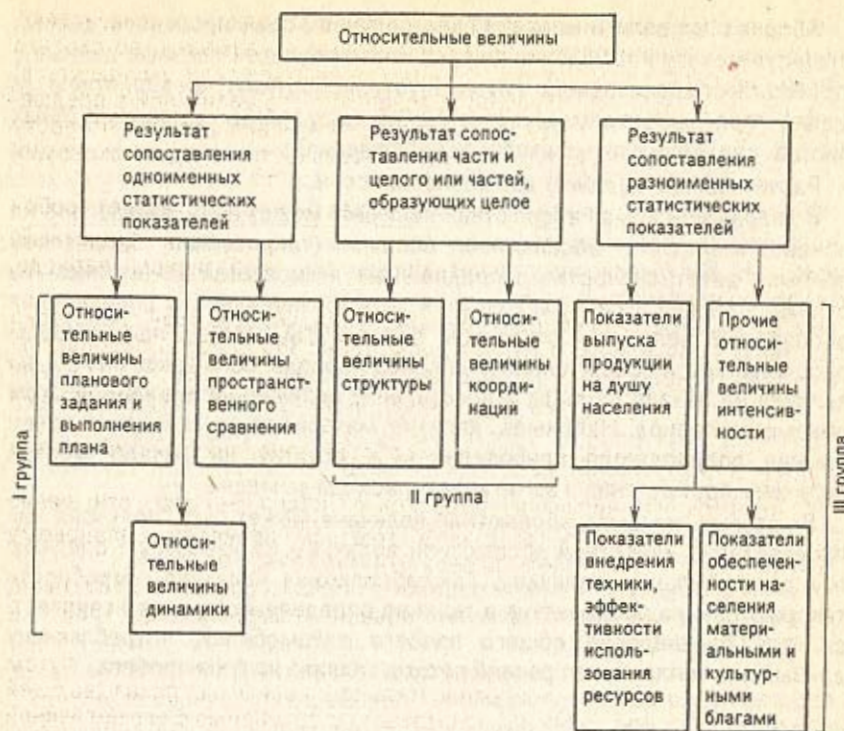


Рис. 4.1. Классификация относительных величин

Первая группа относительных величин определяется сопоставлением одноименных статистических показателей. Ее результатом является кратное отношение (коэффициент), показывающее, во сколько раз сравниваемая величина больше (или меньше) базисной. Результат может быть выражен в процентах, если база сравнения, принятая за 100, показывает, сколько процентов сравниваемая величина составляет от базы.

Среди этих показателей особое значение имеют относительные величины планового задания и выполнения плана, которые широко применяются в планах предприятий. В статистической отчетности при переходе экономики на рыночные отношения не показываются плановые показатели, поэтому в процессе анализа отчетных данных на более высоком уровне управления относительные величины планового задания и выполнения плана не используются.

В планах предприятий задание дается как в абсолютных показателях, так и в виде относительных величин, которые показывают, во сколько раз или на сколько процентов должна увеличиться (или уменьшиться) величина показателя по плану по сравнению с его величиной в предшествующем периоде. В такой форме дается плановое задание по росту объема продукции (услуг), производительности труда, экономии материальных ресурсов.

Относительная величина планового задания представляет собой отношение уровня показателя по плану на предстоящий (отчетный) период к фактическому уровню показателя в базисном периоде, умноженное на 100 %.

Например, объем перевозки груза по предприятию в 1994 г. составил 8200 тыс.т, а планом на 1995 г. предусмотрено 9600 тыс.т. Следовательно, относительная величина планового задания составила 1,171, или 117,1 % $[(9600:8200) \cdot 100]$, или планом предусмотрен прирост объема перевозки на 17,1 % $(117,1 - 100)$.

При текущем наблюдении за работой предприятий исчисляют показатели выполнения плана.

Относительная величина выполнения плана — это отношение фактического уровня показателя в отчетном периоде к плановому уровню показателя на отчетный период, умноженное на 100 %.

Так, фактический объем перевозки в 1995 г. составил 9820 тыс.т, процент выполнения плана по объему перевозки в 1995 г. — 102,3 $[(9820:9600) \cdot 100]$.

Процент выполнения плана может быть получен иначе: путем сопоставления фактической относительной величины, показывающей изменение отчетной величины показателя по сравнению с его величиной в предыдущем периоде, с относительной величиной планового задания.

Относительная величина выполнения планового задания — это отношение относительной величины фактического изменения к относительной величине планового задания, умноженное на 100 %.

В приведенном примере относительная величина фактического изменения по сравнению с предшествующим периодом составила 1,198, или 119,8 % $(9820:8200 = 1,198, \text{ или } 119,8 \%)$, процент выполнения плана по объему перевозки — 102,3 $(1,198:1,171 = 1,023, \text{ или } 102,3 \%)$, что соответствует цифре, полученной ранее.

В табл. 4.1 приведены данные, характеризующие выполнение плана перевозок по автоколоннам и предприятию.

Таблица 4.1

Номер автоколонны	Выполнение плана перевозок за июнь		Процент выполнения плана
	Объем перевозки, тыс.т	план	отчет
1	134	136,0	101,5
2	81	85,6	105,6
Итого	215	221,6	103,1

Процент выполнения плана по предприятию составил 103,1. Он исчислялся делением общего объема перевозки по отчету на общий объем перевозки по плану $[(221,6:215) \cdot 100]$.

По некоторым показателям планом дается задание по снижению их величины по сравнению с предыдущим периодом. К их числу относятся себестоимость продукции, затраты рабочего времени и материалов на единицу продукции и др. Снижение уровня этих показателей оказывает положительное влияние на экономические результаты работы предприятия. Их называют обратными показателями. В этом случае для получения процента выполнения плана следует величину показателя по плану делить на фактическую его величину или сравнивать относительную величину планового задания с фактической относительной величиной его изменения против предшествующего периода.

Итак, относительная величина выполнения планового задания (в процентах) по обратным показателям представляет собой отношение планового уровня показателя на отчетный период к фактическому уровню показателя в отчетном периоде, умноженное на 100 %, или отношение относительной величины планового задания к относительной величине фактического изменения, умноженное на 100 %.

Например, имеются следующие данные о трудоемкости (в человеко-часах) при выполнении технического обслуживания № 2 автомобиля КраЗ-256Б: трудоемкость № 1 обслуживания в прошлом году была 20,3, по плану отчетного года — 19,6 и фактически в отчетном году — 19,2.

Отсюда плановое задание по снижению трудоемкости составило 3,4 % $[(19,6:20,3) \cdot 100 = 96,6]$; фактическая трудоемкость ниже прошлогодней на 5,4 % $[(19,2:20,3) \cdot 100 = 94,6]$. Выполнение планового задания составило 102,1 % $[(19,2 : 19,6) \cdot 100]$ или $[(0,966 : 0,946) \cdot 100]$.

Относительные величины динамики исчисляются для характеристики изменения изучаемого явления во времени. Они показывают, во сколько раз увеличился (или уменьшился) объем явления, и представляют собой отношение уровня (объема) явления в текущем периоде (или на данную дату) к уровню явления в базисном периоде (на базисную дату). Их называют темпами роста. Темпы роста можно исчислять в процентах, для этого полученные отношения умножают на 100.

Если имеются данные об объеме явления за несколько периодов, то темпы роста можно исчислять с переменной и постоянной базой сравнения. Относительные величины динамики с переменной базой сравнения получают путем сопоставления уровня явления каждого периода с уровнем предшествующего периода, т.е. они отражают развитие явления от периода к периоду. Относительные величины динамики с постоянной базой сравнения определяются сопоставлением уровня явления в каждом отдельном периоде с уровнем одного периода, принятого за базу. Они позволяют следить за последователь-

ным развитием явления по сравнению с одним уровнем. За базу сравнения обычно принимаются данные за период (момент), имеющий важное значение в развитии изучаемого явления. Часто за базу берутся данные за первый период (момент) времени в имеющемся ряду.

Расчет относительных величин динамики выполнен в табл. 4.2.

Таблица 4.2

Перевозки грузов автомобильным транспортом
общего пользования в РФ за три месяца 1993 г.*

Месяц	Объем перевозки, млн т	Темпы роста	
		с переменной базой	с постоянной базой
Май	79	—	—
Июнь	83	83:79 = 1,051	83:79 = 1,051
Июль	88	88:83 = 1,060	88:79 = 1,114

*Статистические материалы Госкомстата России, 1993 г. // Вестник статистики. — 1993. — № 8.

Как видно из табл. 4.2, в июне перевозки грузов автомобильным транспортом общего пользования возросли по сравнению с маем в 1,051 раза, а в июле — в 1,114 раза.

Относительные величины пространственного сравнения отражают результаты сопоставления одноименных показателей, относящихся к различным единицам за один и тот же период (или на одинаковый момент). С их помощью дается сравнительная оценка показателей отдельных предприятий, экономических регионов, стран.

Например, по двум грузовым автотранспортным предприятиям имеются данные об объеме выполненных перевозок за 1995 г.: по предприятию № 1 — 2120 тыс.т, по предприятию № 2 — 1680 тыс.т. Сравнение объема перевозок показывает, что по предприятию № 1 он на 26,2 % выше, чем на предприятии № 2 $[(2120:1680) \cdot 100 - 100]$.

Ко второй группе относительных величин относятся относительные величины структуры и координации.

Относительные величины структуры исчисляются на основе структурной группировки. Они показывают распределение единиц совокупности по группам или распределение признаков по группам, т.е. характеризуют долю, которую занимает каждая группа во всей совокупности. Каждую отдельную относительную величину структуры называют удельным весом. Он выражается в долях единицы или в процентах.

С помощью относительных величин структуры можно сопоставить составы совокупностей, имеющих различный объем. При вычислении их за несколько периодов для одной совокупности можно выявить структурные сдвиги.

Показатели структуры исчислены в табл. 4.3.

Таблица 4.3

Численность автомобильного парка и объем перевозок по предприятию за апрель

Марка автомобиля	Среднесписочная численность автомобильного парка, ед.	Объем перевозок, тыс. т	Удельный вес, %	
			по численности автомобильного парка	по объему перевозок
А	1	2	3	4
КамАЗ-5410	90,7	132	57,4	61,1
ЗИЛ-130	67,3	84	42,6	38,9
Итого	158,0	216	100,0	100,0

В табл. 4.3 в гр. 3 и 4 исчислены доли (в процентах) для двух признаков. Показатели структуры (гр. 3) рассчитывались так: $(90,7:158,0) \times 100 = 57,4 \%$; $(67,3:158,0) \cdot 100 = 42,6 \%$.

Относительные величины координации отражают соотношение численности двух групп, входящих в состав одной и той же совокупности, т.е. показывают, сколько единиц одной группы приходится в среднем на одну, на 10 или на 100 единиц другой группы изучаемой совокупности.

Например, общая численность рабочих автотранспортного предприятия 1092 человека, из них 780 человек – водители, 312 – ремонтные рабочие. Отсюда относительная величина координации (сколько ремонтных рабочих приходится на одного водителя – в данном примере на 100 водителей приходится 40 ремонтных рабочих $[(312:780) \cdot 100]$).

Третья группа относительных величин представляет собой результат сопоставления разноименных статистических показателей. Они являются именованными числами и показывают итог числителя, приходящийся на 1, на 10, на 100 единиц знаменателя. Их называют относительными величинами интенсивности.

В эту группу относительных величин относится показатель производства (выпуска) продукции на душу населения, исчисляемый делением объема произведенной продукции в натуральных единицах за год на среднегодовую численность населения в стране. Среднегодо-

вая численность населения определяется как полусумма численности его на начало и конец года.

В современных условиях интенсификации производства и повышения его эффективности особое значение имеют показатели внедрения техники, эффективности использования ресурсов. Например, в эту группу включаются показатели энерговооруженности труда рабочих (количество энергии, потребленной за один отработанный час), фондоотдачи (стоимость продукции, приходящаяся на один рубль стоимости основных производственных фондов), материалоемкости (стоимость израсходованных материалов на один рубль продукции) и др.

В социально-экономическом анализе большое значение имеют показатели, отражающие обеспеченность населения материальными и культурными благами: показатели степени обеспеченности населения жилой площадью (число квадратных метров жилой площади на одного человека), медицинской помощью (число врачей на 1000 жителей), легковыми автомобилями в собственности граждан (число легковых автомобилей на 1000 жителей) и др.

К прочим относительным величинам интенсивности относятся показатели текучести и стабильности кадров на предприятии и др.

4.3. СУЩНОСТЬ СРЕДНИХ ВЕЛИЧИН И ПРАВИЛА ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Особое место среди обобщающих показателей занимают средние величины, используемые для характеристики особенностей совокупности по количественным признакам.

Средние величины широко применяются при анализе производственно-хозяйственной деятельности автотранспортных предприятий, планировании. Так, используются показатели среднесуточного пробега автомобилей, средней скорости движения автомобиля, средней дальности перевозки груза, средней заработной платы и др.

Средней величиной называется обобщающий показатель, характеризующий типичный уровень варьирующего количественного признака на единицу совокупности в определенных условиях места и времени. Например, для характеристики использования автомобилей в грузовом автотранспортном предприятии рассчитывается среднесуточный пробег автомобиля, который отражает типичный уровень признака для единиц всей совокупности автомобилей.

Объективность и типичность статистической средней могут быть обеспечены лишь при определенных условиях.

• Средняя должна вычисляться для качественно однородной совокупности. Для получения однородной совокупности необходима группировка данных, поэтому расчет средней всегда должен органически сочетаться с методом группировок.

• Для исчисления средней должны быть использованы не единичные, а массовые данные. Уровень признака у отдельных единиц совокупности складывается под влиянием разнообразных условий (факторов), одни из них являются общими для всех единиц, другие – случайными (индивидуальными). В средней величине, исчисляемой на основе данных о большом числе единиц (массовых данных), колебания в величине признака, вызванные случайными причинами, погашаются и проявляется общее свойство (типичный размер признака) для всей совокупности.

Средняя величина всегда именованная, она имеет ту же размерность, что и признак у отдельных единиц совокупности.

При использовании средних в практической работе и научных исследованиях необходимо иметь в виду, что за средним показателем скрываются особенности различных частей изучаемой совокупности, поэтому общие средние для однородной совокупности общественных явлений должны дополняться групповыми средними, характеризующими части совокупности. Например, на автотранспортных предприятиях целесообразно рассчитывать не только среднюю заработную плату для всех рабочих, но и среднюю заработную плату водителей и ремонтных рабочих. Для более глубокого анализа общественных явлений следует определять не одну среднюю, а систему средних, позволяющую осветить явление с различных сторон. Поэтому при изучении размера заработной платы водителей целесообразно использовать такие показатели, как средний процент выполнения норм выработки, средний стаж работы и т.д.

В экономических исследованиях и плановых расчетах применяется несколько видов средних величин, которые относятся к классу степенных средних:

- средняя арифметическая;
- средняя гармоническая;
- средняя квадратическая;
- средняя геометрическая.

Кроме них используются структурные средние:

- мода;
- медиана.

Вопрос о выборе вида средней решается в каждом отдельном случае, исходя из задачи исследования, материального содержания изучаемого явления и наличия исходной информации, и состоит из четырех этапов:

устанавливается определяющий показатель, т.е. обобщающий показатель совокупности, от которого зависит величина средней; находится математическое выражение для определяющего показателя;

производится замена индивидуальных значений средними величинами;

решается уравнение средней.

Средняя арифметическая – основной вид средних величин. Она может быть простой (невзвешенной) и взвешенной.

Средняя арифметическая простая ($\bar{x}$) исчисляется путем деления суммы значений признака на число значений, т.е. по формуле

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x}{n},$$

где $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ – отдельные значения признака;

n – число значений признака;

Σ – знак суммирования (сигма).

Пример.

За 10 февраля суточный пробег восьми автомобилей следующий, км: 185, 192, 210, 170, 214, 175, 188, 218.

Для выбора средней необходимо найти:

определяющий показатель – общий пробег всех автомобилей; математическое выражение определяющего показателя – Σx ; замену индивидуальных значений средними – $\Sigma x = n \cdot \bar{x}$;

решение уравнения – $\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$.

Средний суточный пробег автомобиля:

$$\bar{x} = \frac{185 + 192 + 210 + 170 + 214 + 175 + 188 + 218}{8} = 194,0 \text{ км.}$$

Если данные представлены в виде ряда распределения, то расчет средней проводится по формуле средней арифметической взвешенной:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f},$$

где f – частота повторения соответствующего значения признака (иначе ее называют весом).

В табл. 4.4 представлен ряд распределения.

Таблица 4.4

Распределение рабочих участка по уровню квалификации

Тарифный разряд (x)	3	4	5	6
Число рабочих (f)	7	10	11	3

Средний уровень квалификации рабочих, определяемый средним тарифным разрядом, исчисляется по приведенной выше формуле:

$$\bar{x} = \frac{3 \cdot 7 + 4 \cdot 10 + 5 \cdot 11 + 6 \cdot 3}{7 + 10 + 11 + 3} = 4,3 \text{ разряда.}$$

Если данные представлены в виде интервального ряда распределения, то принцип расчета средней арифметической взвешенной остается прежним, но предварительно вычисляется среднее значение признака (x'), для каждого интервала (как полусумма нижнего и верхнего значений интервала). Величина открытых интервалов приравнивается к величине примыкающих к ним соседних интервалов.

В табл. 4.5 представлен интервальный ряд распределения.

Таблица 4.5

Распределение рабочих участка по стажу работы

Стаж работы, лет (x)	До 5	5-10	10-15	15 и более
Число рабочих (f)	2	6	15	7

Средний стаж работы рабочих участка следующий:

$$\bar{x} = \frac{\sum x'f}{\sum f} = \frac{2,5 \cdot 2 + 7,5 \cdot 6 + 12,5 \cdot 15 + 17,5 \cdot 7}{2 + 6 + 15 + 7} = 12 \text{ лет;}$$

$$x'_1 = \frac{0+5}{2} = 2,5; x'_2 = \frac{5+10}{2} = 7,5; x'_3 = \frac{10+15}{2} = 12,5; x'_4 = \frac{15+20}{2} = 17,5.$$

Средняя арифметическая взвешенная применяется также при вычислении общей средней для всей совокупности из частных групповых средних. Например, при определении среднего суточного пробега автомобиля по предприятию, если известен средний суточный пробег по автоколоннам; при расчете средней заработной платы рабочих предприятия, когда известна средняя заработная плата рабочих каждого цеха.

Исчисление общей средней производится по формуле

$$\bar{x} = \frac{\sum x \cdot w}{\sum w},$$

где x – среднее значение признака по каждой группе;
 w – веса средней.

В табл. 4.6 представлены данные о среднесуточном пробеге автомобилей по автоколоннам.

Таблица 4.6

Среднесуточный пробег автомобилей по автоколоннам

Номер автоколонны	Среднесуточный (дневной) пробег автомобиля, км (x)	Число автомобиле-дней работы (w)
1	192,5	3300
2	138,7	2508

Для определения среднесуточного пробега автомобилей в целом по предприятию необходимо общую величину пробега за месяц разделить на общее количество автомобиле-дней работы, т.е.

$$\bar{x} = \frac{\sum xw}{\sum w} = \frac{192,5 \cdot 3300 + 138,7 \cdot 2508}{3300 + 2508} = 169,3 \text{ км.}$$

Таким образом, средняя арифметическая взвешенная применяется при вычислении средней из групповых средних, если по условию задачи не известен числитель и он определяется расчетным путем.

При анализе средних величин необходимо учитывать влияние структуры изучаемой совокупности, так как на величину средней арифметической взвешенной существенное влияние оказывают веса.

Средняя арифметическая имеет ряд математических свойств, важных для понимания ее сущности. Особое значение имеет свойство, заключающееся в том, что сумма отклонений индивидуальных значений признака от их средней равна нулю:

$$\sum (x - \bar{x}) = \sum d = 0 \text{ – для простой средней;}$$

$$\sum (x - \bar{x}) \cdot f = \sum df = 0 \text{ или } \sum (x - \bar{x}) \cdot w = \sum dw = 0 \text{ – для взвешенной средней,}$$

где d – индивидуальные отклонения от средней;
 $d = x - \bar{x}$.

Логически это свойство средней означает, что все отклонения от средней в ту или другую сторону, обусловленные случайными причинами, взаимно погашаются, а средняя величина выступает своеобразной равнодействующей. Это свойство проверено на примере, приведенном в табл. 4.5:

$$\sum (x - \bar{x}) \cdot f = (2,5 - 12) \cdot 2 + (7,5 - 12) \cdot 6 + (12,5 - 12) \cdot 15 + (17,5 - 12) \cdot 7 = (-19) + (-27) + (+7) + (+38,5) = 0.$$

Средняя гармоническая представляет собой обратную величину средней арифметической из обратных величин и вычисляется по следующим формулам:

$$a) \text{ простая } - \bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}; \quad б) \text{ взвешенная } - \bar{x} = \frac{\sum w}{\sum \frac{1}{x} w},$$

где $\sum \frac{1}{x} w$ — сумма произведений обратных показателей индивидуальных значений признака на веса.

Вычисление средней гармонической выполнено по данным табл. 4.7.

Таблица 4.7

Продолжительность рабочего дня водителей

Номер автоколонны	Средняя фактическая продолжительность рабочего дня (x)	Отработано человеко-часов — всего (w)
1	7,8	52 260
2	7,2	36 072

Для определения средней продолжительности рабочего дня водителей предприятия необходимо общее количество отработанных человеко-часов разделить на общее число человеко-дней работы. Число отработанных человеко-дней по каждой автоколонне исчисляется делением числа отработанных человеко-часов (w) на среднюю продолжительность рабочего дня (x).

Используя условные обозначения табл. 4.7, рассчитаем среднюю продолжительность рабочего дня водителей предприятия по формуле средней взвешенной гармонической:

$$\bar{x} = \frac{\sum w}{\sum \frac{w}{x}} = \frac{52\,260 + 36\,072}{\frac{52\,260}{7,8} + \frac{36\,072}{7,2}} = \frac{88\,332}{11\,710} = 7,54 \text{ ч.}$$

Следовательно, средняя гармоническая взвешенная используется при расчете средней из средних групповых, если известен итог числителя, а итог знаменателя определяется расчетным путем. Когда при использовании средней гармонической веса всех значений признака (w) между собой равны вместо взвешенной можно использовать простую (невзвешенную) среднюю гармоническую.

Средняя квадратическая имеет следующий вид:

$$a) \text{ простая } - \bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}; \quad б) \text{ взвешенная } - \bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2 f}{\sum f}}.$$

Простая средняя квадратическая равна корню квадратному из суммы квадратов значений признака, деленной на их число. Если разные значения признака встречаются неодинаковое число раз, необходимо исчислять среднюю квадратическую взвешенную. Применяется средняя квадратическая в технике, а также для расчета среднего квадратического отклонения (δ), являющегося показателем вариации признаков (см. п. 4.4).

Средняя геометрическая равняется корню n-й степени из произведения величин значений признака:

$$\bar{x} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \dots \cdot x_n} = \sqrt[n]{\Pi x},$$

где знак Π означает произведение $x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot \dots \cdot x_n$.

Применяется средняя геометрическая при вычислении средних темпов роста в рядах динамики.

Пример (табл. 4.8).

Таблица 4.8

Изменение объема перевозок груза по автотранспортному предприятию

Год	Перевезено груза, тыс. т	Темп роста с переменной базой (x)
1993	370	—
1994	400	1,081 (400 : 370)
1995	420	1,050 (420 : 400)

Объем перевозок за период 1994 — 1995 гг. может быть представлен следующим образом: $400 = 370 \cdot 1,081$; $420 = 400 \cdot 1,05$. Следовательно, $420 = 370 \cdot x_1 \cdot x_2$. Если индивидуальные значения темпов роста (x_1 и x_2) заменить их средними значениями, получим равенство: $370 \cdot x_1 \cdot x_2 = 420$. Отсюда $\bar{x} = \sqrt{x_1 \cdot x_2} = \sqrt{1,081 \cdot 1,050} = 1,065$.

Итак, среднегодовой темп роста объема грузовых перевозок за период 1993–1995 гг. составил 1,065 и исчислялся по формуле средней геометрической.

Особой разновидностью средних величин являются мода и медиана, которые условно называются структурными средними.

Модой называется численное значение признака, которое наиболее часто встречается в статистическом ряду.

Медиана – это численное значение признака, которое находится в середине ранжированного ряда (расположенного в порядке возрастания или убывания) и делит этот ряд на две равные по численности части. Для определения медианы сначала определяют ее место в ряду по формуле

$$\frac{n+1}{2},$$

где n – число членов ряда.

Затем берут значение признака, стоящего на этом месте.

Применяется мода в экспертных оценках, коммерческой практике при изучении покупательского спроса (например, при определении размера одежды наибольшего спроса), анализе размера заработной платы на предприятиях.

Медиана используется при статистическом контроле качества продукции и технологического процесса на промышленных предприятиях.

Пример.

Для определения моды и медианы использованы данные табл. 4.4. Здесь модальным значением будет пятый тарифный разряд, так как этому значению соответствует наибольшая частота, равная 11 ($M_o = 5$ разрядом).

Для определения медианы сначала выясняется ее место (номер члена): $(31 + 1) : 2 = 16$. Затем для нахождения положения медианы рассчитываются накопленные частоты (нарастающий итог частот, начиная с первого интервала), т.е. для первой группы – 7, для второй – 17, для третьей – 28, для четвертой – 31. Следовательно, медианным значением будет четвертый тарифный разряд, так как 16-й номер соответствует второй группе накопленных частот.

При исчислении моды и медианы в интервальном ряду сначала определяют интервал, в котором они находятся. Среднее значение этого интервала соответствует их приближенному значению.

Пример.

Расчет моды и медианы выполнен по данным табл. 4.9.

Таблица 4.9

Распределение автомобилей по величине суточного пробега

Суточный пробег, км (x)	100–130	130–160	160–190	190–210	210–240
Число автомобилей (f)	70	160	130	85	20
Накопленные частоты (F)	70	230	360	445	465

В данном примере мода лежит в интервале 130–160, так как этому интервалу соответствует наибольшая частота (160). Среднее значение интервала – 145 км ($M_o = 145$ км.) Место медианы – 233-й член, или $[(465+1) : 2]$, она лежит в интервале 160–190 и приближенно равна 175 км ($M_e = 175$ км).

4.4. ВАРИАЦИЯ ПРИЗНАКА В СОВОКУПНОСТИ И ПОКАЗАТЕЛИ ВАРИАЦИИ

Вариацией признаков называется различие численных значений признака у отдельных единиц совокупности. Например, отдельные рабочие цеха имеют разную месячную заработную плату, которая отличается от средней заработной платы. В одних случаях отдельные значения признака могут незначительно отличаться друг от друга и от средней, в других, наоборот, эти различия значительны.

Размеры вариации позволяют судить, насколько однородна изучаемая группа и, следовательно, насколько характерна средняя по группе. Изучение отклонений от средних имеет большое практическое и теоретическое значение, поскольку в отклонениях проявляется развитие явления. Небольшие количественные изменения, постепенно нарастая, могут в дальнейшем привести к существенным качественным сдвигам.

Для характеристики размера вариации используются специальные показатели вариации (колеблемости):

- размах вариации;
- среднее линейное отклонение;
- среднее квадратическое отклонение;
- коэффициент вариации.

Размах вариации (колебания) – величина разности между максимальным и минимальным значениями признака ($R = X_{\max} - X_{\min}$). Этот показатель имеет недостаток: он опирается только на два крайних значения признака и не учитывает степени колеблемости основной

массы членов ряда. Однако он имеет теоретическое и практическое значение, так как определяет размер максимальных колебаний, который затем может сопоставляться с допустимым (или установленным по норме).

Более точную характеристику колеблемости дают два других показателя: среднее линейное отклонение и среднее квадратическое отклонение. Они показывают, насколько в среднем отличаются индивидуальные значения признака от среднего его значения и являются именованными числами, характеризующими абсолютную меру вариации. Имея в виду, что алгебраическая сумма индивидуальных отклонений признака от средней арифметической равна нулю, можно или определить среднюю арифметическую из модулей отклонений (т.е. отклонений, взятых без знака), или исчислить среднюю из квадратов отклонений. В первом случае это будет среднее линейное отклонение ($\bar{d}$), во втором — среднее квадратическое отклонение (δ), которые могут быть представлены следующими формулами:

$$\text{а) для первичного ряда } \bar{d} = \frac{\sum |x - \bar{x}|}{n}; \delta = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}};$$

$$\text{б) для ряда распределения } \bar{d} = \frac{\sum |x - \bar{x}| \cdot f}{\sum f}; \delta = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 \cdot f}{\sum f}};$$

(Прямые скобки означают, что разности в числителе взяты по модулю.)

Среднее линейное отклонение и среднее квадратическое отклонение по величине между собой не совпадают. Среднее квадратическое отклонение во всех случаях бывает несколько больше, так как чем больше степень, тем больше средняя. На практике чаще используется среднее квадратическое отклонение.

Среднее линейное отклонение и среднее квадратическое отклонение нельзя непосредственно использовать для сравнения степени вариации по одному и тому же признаку в двух группах с разным уровнем средних, а также для сравнения вариации двух различных признаков в одной группе.

В этих случаях используется относительный показатель вариации — коэффициент вариации.

Коэффициент вариации показывает, на сколько процентов в среднем индивидуальные значения отличаются по средней арифметической, и исчисляется по формуле

$$v = \frac{\delta}{\bar{x}} \cdot 100.$$

Коэффициент вариации является критерием надежности средней: если он велик (превышает 40 %), то это свидетельствует о большой колеблемости в величине признака у отдельных единиц данной группы, следовательно, средняя недостаточно надежна.

Пример.

Расчет показателей вариации выполнен по данным табл. 4.10.

Таблица 4.10

Распределение рабочих двух участков по уровню квалификации

Та- риф- ный раз- ряд	Участок № 1				Участок № 2			
	число рабочих	$x - \bar{x}$	$ x - \bar{x} \cdot f$	$(x - \bar{x})^2 \cdot f$	число рабочих	$x - \bar{x}$	$ x - \bar{x} \cdot f$	$(x - \bar{x})^2 \cdot f$
2	1	-2,4	2,4	5,76	6	-2	12	24
3	3	-1,4	4,2	5,88	3	-1	3	3
4	15	0,4	6,0	2,40	6	0	0	0
5	13	+0,6	7,8	4,88	5	+1	5	5
6	3	+1,6	4,8	7,68	5	+2	10	20
Итого	35	-	25,2	26,40	25	-	30	52

Участок № 1.

$$\bar{x} = \frac{2 \cdot 1 + 3 \cdot 3 + 4 \cdot 15 + 5 \cdot 13 + 6 \cdot 3}{35} = 4,4 \text{ разряда};$$

$$\bar{d} = \frac{25,2}{35} = 0,72 \text{ разряда}; \delta = \sqrt{\frac{26,40}{35}} = 0,87 \text{ разряда}; v = \frac{0,87}{4,4} \cdot 100 = 19,8 \%$$

Участок № 2.

$$\bar{x} = \frac{2 \cdot 6 + 3 \cdot 3 + 4 \cdot 6 + 5 \cdot 5 + 6 \cdot 5}{25} = 4,0 \text{ разряда};$$

$$\bar{d} = \frac{30}{25} = 1,20 \text{ разряда}; \delta = \sqrt{\frac{52}{25}} = 1,44 \text{ разряда}; v = \frac{1,44}{4,0} \cdot 100 = 36,0 \%$$

Полученные показатели подтверждают, что средние по участкам достаточно надежны, так как коэффициенты вариации не превышают 40 %. Состав рабочих по квалификации более однороден на участке № 1.

ГЛАВА 5. МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА РЯДОВ ДИНАМИКИ

5.1. ПОНЯТИЕ РЯДА ДИНАМИКИ И ПРАВИЛА ЕГО ФОРМИРОВАНИЯ

Социально-экономические явления общественной жизни находятся в непрерывном развитии. Изменение общественных явлений во времени статистика изучает при помощи построения и анализа рядов динамики.

Ряд динамики — числовые значения статистического показателя, представленные во временной последовательности.

Ряд динамики состоит из двух граф: в первой — указываются периоды (или даты) времени; во второй — числовая характеристика изучаемого явления за эти периоды (или на эти даты). Отдельные члены второй графы носят название уровней ряда: первый член называется начальным уровнем, последний — конечным. Уровни рядов динамики могут быть выражены абсолютными, средними или относительными величинами. Ряды динамики относительных и средних величин строятся на основе рядов абсолютных величин. Для наглядного представления ряда динамики широко используются графические изображения, чаще всего линейные диаграммы (см. 6.2).

Ряды динамики могут быть двух видов:

- интервальные;
- моментные.

В интервальном ряду динамики приводятся данные, характеризующие величину явления за определенные периоды времени (сутки, месяц, квартал, год и т.д.).

Пример интервального ряда, состоящего из абсолютных величин, приведен в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Грузооборот транспорта общего пользования в РФ*

Показатель	Апрель	Май	Июнь
Грузооборот транспорта общего пользования, млрд ткм	356,7	383,5	348,4
в том числе автомобильного	2,5	2,1	2,3

* Вестник статистики. — 1993. — № 8. — С. 43 (Статистические материалы Госкомстата России, 1993 г.).

Особенностью интервальных рядов абсолютных величин является то, что их уровни можно суммировать, получая новые численные значения объема явления, относящиеся к более длительным периодам. Так, по данным табл. 5.1 грузооборот транспорта общего пользования за II квартал 1993 г. составил 1088,6 млрд т км.

В интервальных рядах, состоящих из относительных и средних величин, уровни рядов не подлежат суммированию.

В моментном ряду динамики приводятся данные, характеризующие размеры явления на определенные моменты (даты) времени.

Пример моментного ряда представлен в табл. 5.2.

Таблица 5.2

Наличие основных производственных фондов на предприятии

Показатель	На 01.01. 1996 г.	На 01.02. 1996 г.	На 01.03. 1996 г.	На 01.04. 1996 г.
Балансовая стоимость основных производственных фондов, млн руб.	7100	7230	7200	8000

Уровни моментных динамических рядов суммировать нельзя. Сумма не имеет смысла, так как каждый последующий уровень полностью или частично включает в себя предыдущий уровень. Однако разность уровней имеет смысл, характеризуя увеличение или уменьшение объема явления между датами учета.

Важнейшим условием правильного формирования рядов динамики является сопоставимость уровней, образующих ряд. Основным требованием сопоставимости уровней является одинаковая методология их исчисления для всех периодов или дат. При этом все уровни должны быть даны не только в одинаковых, но и равноценных единицах измерения. Так, при изучении динамики физического объема реализованной продукции по авторемонтному заводу стоимость реализованной продукции должна быть исчислена в одинаковых (сопоставимых) ценах. Условием сопоставимости данных является также одинаковая полнота охвата различных частей явления, представленного рядом динамики. Например, при характеристике объема выполненной транспортной работы (грузооборота) нельзя использовать в одни годы данные по автомобильному транспорту народного хозяйства, а в другие — только по автомобильному транспорту общего пользования. Представленные в интервальных динамических рядах уровни показателей должны относиться к периодам одинаковой продолжительности. Для моментных

рядов следует соблюдать неизменность даты учета (наличие материалов на складе предприятия на 1-е число каждого месяца или квартала).

Вопрос о том, следует ли считать условием сопоставимости данных динамического ряда одинаковость границ территории, к которой относятся данные, решается различно. Если ставится задача изучения изменения явления в связи с изменением территории, то сопоставляются данные, относящиеся к различной территории. Когда рассматривается задача изучения темпов развития явления, то сравниваемые показатели должны относиться к неизменной территории.

При изучении рядов динамики перед статистикой стоят следующие задачи: охарактеризовать интенсивность развития явления от периода к периоду (от срока к сроку), среднюю интенсивность развития за длительный период, выявить основную тенденцию в развитии явления, а также изучить сезонные колебания.

5.2. ХАРАКТЕРИСТИКА ИНТЕНСИВНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЕЙ РЯДА

Для изучения интенсивности изменения уровней ряда от срока к сроку (от периода к периоду) исчисляются следующие показатели динамики:

- абсолютные приросты;
- темпы роста;
- темпы прироста;
- абсолютные значения одного процента прироста.

Перечисленные показатели динамики можно исчислять с переменной или постоянной базой. Если производится сравнение каждого уровня с предыдущим уровнем, то получаются показатели динамики с переменной базой (цепные показатели динамики). Когда каждый уровень сравнивается с начальным уровнем или каким-то другим, принятым за базу сравнения, то получаются показатели динамики с постоянной базой (базисные показатели динамики). База сравнения должна выбираться обоснованно, в зависимости от экономических особенностей явления и задач исследования.

При расчете показателей динамики сравниваемый уровень называется текущим, а уровень, с которым производят сравнение, — базисным.

Абсолютный прирост (Δ) показывает, на сколько в абсолютном выражении уровень текущего периода больше (или меньше) базисного, т.е. исчисляется вычитанием из уровня текущего периода уровня базисного периода.

Формулы расчета следующие:

$$\text{цепные} - \Delta = y_i - y_{i-1},$$

где y_i — уровень любого периода (кроме первого);

y_{i-1} — уровень периода, предшествующего текущему;

$$\text{базисные} - \Delta' = y_i - y_k,$$

где y_k — уровень, принятый за базу сравнения (часто начальный уровень).

Абсолютный прирост может быть положительным и отрицательным числом. По величине абсолютного прироста нельзя судить об интенсивности развития двух явлений, так как его величина зависит от величины уровней. Поэтому наряду с абсолютными показателями исчисляют относительные показатели роста и прироста.

Темп роста (T) показывает, во сколько раз уровень текущего периода больше (или меньше) уровня базисного периода или сколько процентов он составляет по отношению к базисному.

Темп роста может быть выражен: в виде коэффициента, когда определяется делением уровней, и в процентах, если частное от сравнения уровней умножается на 100.

Темпы роста в виде коэффициентов определяются по формулам:

$$\text{цепные} - T = \frac{y_i}{y_{i-1}}; \text{ базисные} - T' = \frac{y_i}{y_k}.$$

Темпы роста, выраженные в процентах, определяются умножением темпов роста в виде коэффициентов на 100.

Темп прироста (относительный прирост — T_n) показывает, на сколько процентов уровень текущего периода больше (или меньше) уровня базисного периода, и исчисляется как процентное отношение абсолютного прироста к базисному уровню или как разность между темпом роста в процентах и 100 процентами.

Формулы расчета имеют вид:

$$\text{цепные} - T_n = \frac{\Delta_i}{y_{i-1}} \times 100, \text{ или } T_n = T \times 100 - 100;$$

$$\text{базисные} - T'_n = \frac{\Delta'_i}{y_k} \times 100, \text{ или } T'_n = T' \times 100 - 100.$$

Темпы прироста необходимо рассматривать в тесной связи с теми абсолютными величинами, изменение которых они характеризуют, поэтому необходимо исчислять абсолютное значение одного процента прироста.

Абсолютное значение одного процента прироста (a) определяется путем деления абсолютного прироста на соответствующий темп прироста либо как деление базисного уровня на 100, т.е. по формулам:

цепные – $a = \frac{\Delta_i}{T_{n_i}}$, или $a = \frac{y_i - 1}{100}$;

базисные – $a' = \frac{\Delta'_i}{T'_{n_i}}$, или $a' = \frac{y_k}{100}$.

В табл. 5.3 дан пример расчета показателей динамики.

Таблица 5.3

Показатели динамики			
Показатель	Апрель	Май	Июнь
Производство промышленной продукции (в действующих ценах), млрд. руб.*	5813	6152	7186
Абсолютный прирост, млрд. руб.:			
с переменной базой	–	6152–5813=339	7186–6152=1034
с постоянной базой	–	6152–5813=339	7186–5813=1373
Темп роста:			
с переменной базой	–	6152:5813=1,0583	7186:6152=1,1681
с постоянной базой	–	6152:5813=1,0583	7186:5813=1,2362
Темп прироста, %:			
с переменной базой	–	1,0583 100–100=5,83	1,1681 100–100=16,81
с постоянной базой	–	1,0583 100–100=5,83	1,2362 100–100=23,62
Абсолютное значение одного процента прироста, млрд. руб.:			
с переменной базой	–	339:5,83=58,1	1034:16,81=61,5
с постоянной базой	–	339:5,83=58,1	1373:23,62=58,1

* Вестник статистики. – 1993. – № 8. – С. 41 (Статистические материалы Госкомстата России, 1993 г.).

Для характеристики динамики явлений в ряде случаев используются пункты роста (в процентах), когда сравнение производится с отдаленным периодом.

Пункты роста представляют собой разность темпов прироста с постоянной базой двух смежных периодов. Пункты роста можно складывать, в результате получают темп прироста соответствующего периода по сравнению с базисным (табл. 5.4).

Таблица 5.4

Базисные показатели динамики
за 1992 – 1995 гг.

Показатели динамики \ Год	1992	1993	1994	1995
Уровень ряда	200	220	245	254
Темп роста с постоянной базой, %	–	110	122,5	127,0
Темп прироста с постоянной базой, %	–	10	22,5	27,0
Пункты роста	–	10	12,5	4,5

Для характеристики интенсивности развития за длительный период (пятилетку, десять лет и т.д.) рассчитываются средние показатели динамики.

К их числу относятся:

- средний уровень ряда;
- средний абсолютный прирост;
- средний темп роста;
- средний темп прироста;
- средняя величина одного процента прироста.

Средний уровень ряда динамики определяется различно в зависимости от вида ряда. Для интервального ряда с равными интервалами он рассчитывается по формуле простой средней арифметической:

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n},$$

где n – число уровней ряда.

Для примера, приведенного в табл. 5.3,

$$\bar{y} = \frac{5813 + 6152 + 7186}{3} = 6383,67 \text{ млрд. руб.}$$

Для моментного ряда динамики с равными интервалами средний уровень исчисляется по формуле средней хронологической:

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + \frac{1}{2}y_n}{n-1}.$$

Для примера, приведенного в табл. 5.2, средний объем основных производственных фондов за I квартал составил:

$$\bar{y} = \frac{(7100:2) + 7230 + 7200 + (8000:2)}{3} = 7326,7 \text{ млрд. руб.}$$

В данном случае использование средней хронологической объясняется следующим: первоначально исчисляются средние по месяцам как средняя арифметическая из данных на начало и конец месяца. Средняя за квартал представляет собой среднюю из средних месячных. Таким образом эти расчеты приведут к формуле средней хронологической.

Средний уровень моментного ряда динамики с неравными интервалами рассчитывается по формуле средней арифметической взвешенной:

$$\bar{y} = \frac{\sum y t}{\sum t},$$

где t – промежутки времени, в течение которых уровень явления оставался неизменным.

Пример.

Списочная численность автомобильного парка на 1 сентября составила 838 автомобилей, 10 сентября было приобретено 40 автомобилей, 15 сентября – 8 автомобилей продано другому предприятию, 22 сентября 12 автомобилей списано с баланса предприятия из-за ветхости. Для расчета средней списочной численности автомобильного парка составляется вспомогательная табл. 5.5.

Таблица 5.5

Численность автомобильного парка

Показатель	Периоды			
	1 – 10 сентября	10 – 15 сентября	15 – 22 сентября	22 – 01 октября
Число автомобилей (y)	838	878	870	858
Число дней в периоде (t)	9	5	7	9

Среднесписочная численность автомобильного парка за сентябрь следующая:

$$\bar{y} = \frac{838 \cdot 9 + 878 \cdot 5 + 870 \cdot 7 + 858 \cdot 9}{30} = \frac{25\,744}{30} = 858,1 \text{ авт.}$$

Все остальные средние показатели для интервальных и моментных рядов динамики исчисляются одинаково.

Средний абсолютный прирост ($\bar{\Delta}$) рассчитывается по формуле простой средней арифметической из абсолютных приростов, исчисленных с переменной базой (цепным методом):

$$\bar{\Delta} = \frac{\sum \Delta}{n-1}.$$

Формула может быть преобразована, если значения абсолютных приростов заменить величинами, на основе которых они исчислялись:

$$\bar{\Delta} = \frac{(y_2 - y_1) + (y_3 - y_2) + \dots + (y_n - y_{n-1})}{n-1} = \frac{y_n - y_1}{n-1}.$$

Средний темп роста ($\bar{T}$) исчисляется по формуле средней геометрической из темпов роста, исчисленных с переменной базой за отдельные интервалы времени:

$$\bar{T} = \sqrt[n-1]{T_1 \cdot T_2 \cdot \dots \cdot T_{n-1}}.$$

Эта формула также может быть преобразована, если значения темпов роста заменить величинами, из которых они исчислены:

$$\bar{T} = \sqrt[n-1]{\frac{y_2}{y_1} \cdot \frac{y_3}{y_2} \cdot \dots \cdot \frac{y_n}{y_{n-1}}} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}.$$

Средний темп прироста ($\bar{T}_n$) исчисляется исходя из среднего темпа роста:

$$\bar{T}_n = \bar{T} \cdot 100 - 100.$$

Средняя величина одного процента прироста ($\bar{a}$) исчисляется делением среднего абсолютного прироста на средний темп прироста:

$$\bar{a} = \frac{\bar{\Delta}}{\bar{T}_n}.$$

Для примера, приведенного в табл. 5.3, эти показатели следующие:

$$\bar{\Delta} = \frac{339 + 1034}{3-1} = 686,5 \text{ млрд. руб.}; \quad \bar{T} = \sqrt[3-1]{\frac{7186}{5813}} = 1,1118,$$

$$\text{или, } 11,18\%; \quad \bar{T}_n = 1,1118 \cdot 100 - 100 = 11,18\%; \quad \bar{a} = \frac{686,5}{11,18} = 61,40 \text{ млрд. руб.}$$

Согласно вышеприведенным формулам средний абсолютный прирост, средний темп роста и прироста зависят, по существу, только от крайних уровней ряда, поэтому чтобы они отражали действительную интенсивность развития явления, их надо исчислять для периодов времени с однородным направлением в развитии явления.

5.3. ВЫЯВЛЕНИЕ ОСНОВНОЙ ТЕНДЕНЦИИ ДИНАМИКИ

Одной из важных задач статистического изучения динамики являются выявление и характеристика основной тенденции (закономерности) развития явления.

Основной тенденцией ряда динамики называется устойчивое изменение уровня явления во времени, относительно свободное от случайных колебаний.

Некоторым явлениям свойственна тенденция к увеличению уровня: растет объем перевозок грузов и пассажиров, объем продукции автомобильных предприятий, производительность труда. У других явлений наблюдается тенденция к систематическому снижению уровня (например, себестоимость перевозок). Общая тенденция ряда динамики не проявляется в каждом отдельном уровне этого ряда. Она бывает скрыта (завуалирована) незначительными случайными отклонениями в ту или другую сторону.

Выявление общей тенденции изменения динамического ряда обеспечивается при помощи особых приемов. Наиболее простым способом являются укрупнение интервалов и определение итога уровня для этих интервалов или исчисление средних для каждого укрупненного интервала. При этом используют либо переменную среднюю, либо скользящую среднюю. Исчисление итогов за укрупненный период возможно только по интервальным рядам абсолютных величин. Во всех других случаях следует рассчитывать среднюю величину уровня в укрупненном интервале.

Укрупнение интервала обычно начинают с наименьшего возможного, т.е. с интервала, объединяющего два периода. Если в этом случае тенденция развития четко не проявляется, переходят к следующему возможному интервалу, объединяющему три периода. Недостатком данного способа является то, что из поля зрения исследователя выпадает процесс изменения внутри укрупненного интервала.

Применение способа укрупнения интервалов и расчет средних величин рассмотрены на примере, приведенном в табл. 5.6.

Таблица 5.6

Перевозка грузов за отчетный год

Месяц	Перевезено грузов, тыс. т	Трехчленная скользящая, тыс. т	Месяц	Перевезено грузов, тыс. т	Трехчленная скользящая, тыс. т
Январь	700	—	Июль	778	774,7
Февраль	680	705,3	Август	790	782,7
Март	736	725,3	Сентябрь	780	795,0
Апрель	760	755,3	Октябрь	815	806,7
Май	770	762,0	Ноябрь	825	816,7
Июнь	756	768,0	Декабрь	810	—

Как видно из данных табл. 5.6, объем перевозки груза от месяца к месяцу колеблется, и это обстоятельство затушевывает общее направление ряда динамики. Для погашения индивидуальных колебаний и выявления основной тенденции выполняется укрупнение интервалов: за укрупненный интервал принимается квартал.

Для каждого квартала найдены итоговые данные и средние месячные уровни, т.е. переменные средние, которые рассчитывались следующим образом:

$$\bar{y}_1 = \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3}; \bar{y}_2 = \frac{y_4 + y_5 + y_6}{3} \text{ и т.д.,}$$

где $y_1, y_2, \dots, y_{12}$ — уровни явления за каждый месяц.

Результаты расчета представлены в табл. 5.7.

Таблица 5.7

Объем перевозок по кварталам отчетного года

Показатель	Кварталы			
	I	II	III	IV
Объем перевозок, тыс. т:				
в целом за квартал	2116,0	2286,0	2348,0	2450,0
в среднем за один месяц квартала	705,3	762,0	782,7	816,7

Основная тенденция — увеличение объема перевозок в течение года обнаруживается вполне отчетливо и в итогах по каждому кварталу, и в средних по кварталам. Однако при расчете переменной средней число членов ряда сильно сокращается, поэтому широкое применение для выявления тенденции в развитии явления получил способ сглаживания ряда с помощью скользящей средней.

Скользящая средняя — подвижная динамическая средняя, которая исчисляется по ряду при последовательном передвижении на один интервал, т.е. сначала вычисляют средний уровень из определенного числа первых по порядку уровней ряда, затем — средний уровень из такого же числа членов, начиная со второго, и т.д. Таким образом, при расчете среднего уровня "скользят" по ряду от его начала к концу, каждый раз отбрасывают один уровень в начале и добавляют один следующий.

Если в ряду динамики имеются периодические колебания, то период скользящей средней должен совпадать с периодом колебания или быть кратным ему. Когда в ряду периодических колебаний нет, период

скользящей подбирают, начиная с наименьшего (т.е. с двух уровней). Если в этом случае тенденция не проявляется, то период укрупняют.

Период скользящей может быть четным и нечетным; практически удобнее использовать нечетный период.

Для приведенного в табл. 5.6 примера исчисляются скользящие средние с продолжительностью периода, равной 3:

$$\bar{y}_1 = \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3} = \frac{700 + 680 + 736}{3} = 705,3;$$

$$\bar{y}_2 = \frac{y_2 + y_3 + y_4}{3} = \frac{680 + 736 + 760}{3} = 725,3;$$

$$\bar{y}_3 = \frac{y_3 + y_4 + y_5}{3} = \frac{736 + 760 + 770}{3} = 755,3 \text{ и т.д.}$$

Полученные средние записываются к соответствующему срединному интервалу в табл. 5.6.

Если период скользящей четный, то выполняют центрирование данных, т.е. определение средней из найденных средних, что необходимо для нахождения среднего периода. Например, если исчисляется скользящая с продолжительностью периода, равной 2, то формулы следующие:

$$\bar{y}_1 = \frac{y_1 + y_2}{2};$$

$$\bar{y}_2 = \frac{y_2 + y_3}{2};$$

$$\bar{y}_3 = \frac{y_3 + y_4}{2} \text{ и т.д.}$$

Затем находят центрированные средние:

$$\bar{y}'_1 = \frac{\bar{y}_1 + \bar{y}_2}{2}; \bar{y}'_2 = \frac{\bar{y}_2 + \bar{y}_3}{2} \text{ и т.д.}$$

Для первой центрированной средней срединный период будет второй, для второй – третий и т.д.

Сглаженный ряд "укорачивается" по сравнению с фактическим на $\frac{m-1}{2}$ члена с одного и другого конца, где m – число членов, входящих в период сглаживания. В приведенном примере ряд уменьшился на один член с каждой стороны ($\frac{3-1}{2}$).

5.4. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СЕЗОННЫХ КОЛЕБАНИЙ

Сезонные колебания (сезонная неравномерность) – это сравнительно устойчивые внутригодовые колебания, когда из года в год в одни месяцы уровень явления повышается, а в другие – снижается. Они обуславливаются специфическими условиями, влиянием многочисленных факторов, в том числе и природно-климатических. Сезонные колебания отрицательно сказываются на экономических показателях работы предприятий, так как ведут к неполному использованию подвижного состава, оборудования, к неравномерному использованию трудовых ресурсов. Их анализ необходим для улучшения оперативного (помес- сячного) планирования.

Перед статистикой стоит задача выявить сезонные колебания и измерить их размеры. Наличие сезонных колебаний находят с помощью графического метода. В этом случае применяют линейные диаграммы, на которые наносят данные о среднесуточном объеме явления по месяцам не менее чем за три года. Этот период позволяет выявить устойчивую сезонную волну, так как данные одного года могут носить случайный характер.

Среднесуточные данные за каждый месяц исключают влияние различной продолжительности отдельных месяцев. Среднесуточные уровни за каждый месяц исчисляются делением общего объема явления за месяц на число календарных дней в месяце. Полученные данные наносят на график в виде нескольких ломаных линий, характеризующих динамику среднесуточных месячных за каждый год.

Измеряются сезонные колебания (сезонная волна) при помощи особых показателей, которые называются индексами сезонности. Их расчет выполняют двумя методами в зависимости от характера динамики.

Если годовой уровень явления из года в год остается относительно неизменным, то индексы сезонности исчисляются по формуле:

$$I_c = \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}_0} \cdot 100,$$

где $\bar{y}_i$ – средняя из фактических уровней одноименных месяцев;
 $\bar{y}_0$ – общая средняя за исследуемый период.

Расчет индексов сезонности выполнен по данным табл. 5.8.

Таблица 5.8

Перевозка грузов

Месяцы	Среднесуточный объем перевозок, тыс. т				Индекс сезонности, % (i_c)
	1993 г.	1994 г.	1995 г.	1993 – 1995 гг. ($\bar{y}_i$)	
1	2	3	4	5	6
Январь	10,2	10,7	10,3	10,4	94,5
Февраль	10,4	10,4	10,6	10,5	95,5
Март	10,6	10,8	10,9	10,8	98,2
Апрель	11,0	11,1	11,3	11,1	100,9
Май	11,3	11,2	11,2	11,2	101,8
Июнь	11,5	11,0	11,7	11,4	103,6
Июль	11,6	11,3	11,8	11,6	105,5
Август	12,0	11,7	12,4	12,0	109,1
Сентябрь	11,2	11,6	11,7	11,5	104,5
Октябрь	10,9	10,7	11,2	10,9	99,0
Ноябрь	10,2	10,4	10,8	10,5	95,5
Декабрь	10,0	10,3	10,5	10,3	93,6

Порядок определения индекса сезонности следующий:

1. Рассчитываются среднесуточные уровни для каждого месяца по данным за три года, что позволяет избавиться от случайных колебаний месячных уровней. Они представлены в гр. 5 табл. 5.8 и исчислялись так:

$$\text{январь} - \bar{y}_1 = \frac{10,2 + 10,7 + 10,3}{3} = 10,4;$$

$$\text{февраль} - \bar{y}_2 = \frac{10,4 + 10,4 + 10,6}{3} = 10,5 \text{ и т.д.}$$

2. Определяется общая среднесуточная за весь исследуемый период (как средняя взвешенная арифметическая из среднесуточных объемов по месяцам за три года):

$$\bar{y}_0 = (10,4 \cdot 31 + 10,5 \cdot 28 + 10,8 \cdot 31 + 11,1 \cdot 30 + 11,2 \cdot 31 + 11,4 \cdot 30 + 11,6 \cdot 31 + 12 \cdot 31 + 11,5 \cdot 30 + 10,9 \cdot 31 + 10,5 \cdot 30 + 10,3 \cdot 31) : 365 = 11 \text{ тыс. т.}$$

3. Исчисляются индексы сезонности (гр. 6):

$$\text{январь} - i_c = \frac{10,4}{11} \cdot 100 = 94,5\%;$$

$$\text{февраль} - i_c = \frac{10,5}{11} \cdot 100 = 95,5\% \text{ и т.д.}$$

Индексы сезонности показывают, что среднесуточный объем перевозок в январе меньше среднесуточного за весь период на 5,5% ($94,5 - 100$), а в августе превышает его на 9,1% ($109,1 - 100$).

По данным табл. 5.8 построена линейная диаграмма, показывающая наличие сезонной неравномерности, так как, несмотря на изменение объема перевозок от года к году, максимальный и минимальный объемы перевозок за все три года практически приходятся на одинаковые месяцы (рис. 5.1).

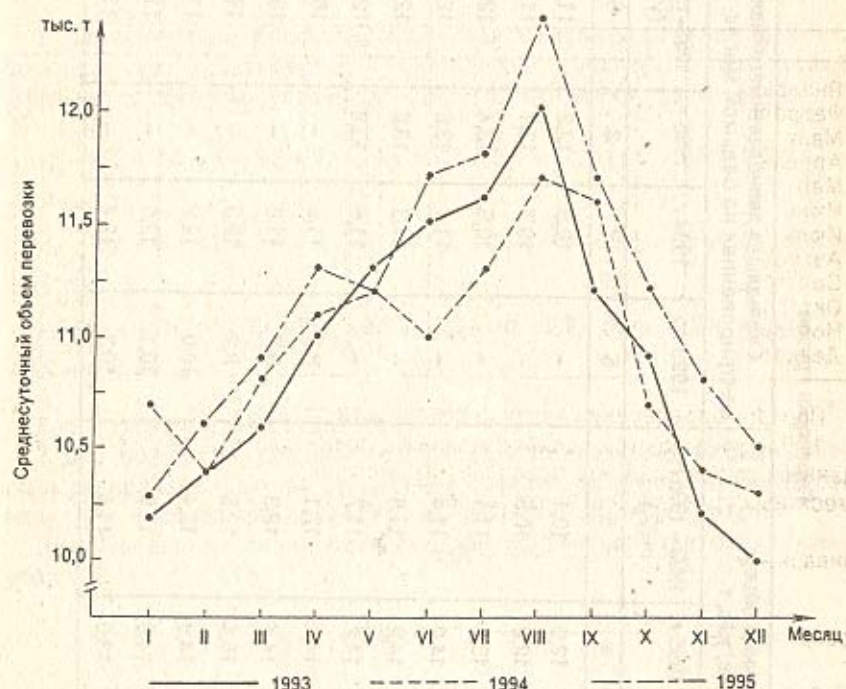


Рис. 5.1. Динамика перевозки грузов

Если уровни сезонного явления имеют тенденцию к развитию (от года к году повышаются или снижаются), то индексы сезонности исчисляются по формуле:

$$i_c = \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}'_i} \cdot 100,$$

где $\bar{y}_i$ — среднесуточная из фактических уровней одноименных месяцев;
 $\bar{y}'_i$ — среднесуточная из сглаженных (выравненных) уровней одноименных месяцев.

Таблица 5.9

Перевозка грузов

Месяцы	Среднесуточный объем перевозок, тыс. т					Скользящая двенадцатимесячная центрированная на седьмой месяц, тыс. т				Индекс сезонности, % (i_c)
	1993 г.	1994 г.	1995 г.	1995 г.	1993 - 1995 гг. ($\bar{y}$)	1993 г.	1994 г.	1995 г.	1993 - 1995 гг. ($\bar{y}$)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Январь	8,2	10,2	12,0	10,1	-	10,5	12,9	11,7	86,3	
Февраль	8,6	10,8	12,2	10,5	-	10,7	13,1	11,9	88,2	
Март	9,0	10,6	13,8	11,1	-	10,9	13,4	12,2	91,0	
Апрель	9,2	11,0	14,0	11,4	-	11,1	13,6	12,4	91,9	
Май	9,4	11,3	14,2	11,6	-	11,3	13,8	12,6	92,1	
Июнь	9,4	11,4	14,2	11,7	-	11,5	13,9	12,7	92,1	
Июль	9,7	12,0	14,7	12,1	9,5	11,6	-	10,6	114,2	
Август	9,8	12,3	14,7	12,3	9,7	11,8	-	10,8	113,9	
Сентябрь	10,3	12,7	15,4	12,8	9,9	12,0	-	11,0	116,4	
Октябрь	10,0	12,2	14,9	12,4	10,0	12,2	-	11,1	111,7	
Ноябрь	9,8	12,0	14,0	11,9	10,1	12,5	-	11,3	105,3	
Декабрь	9,8	11,8	13,0	11,5	10,3	12,7	-	11,5	100,0	

Расчет индексов сезонности выполнен по данным табл. 5.9 в следующей последовательности:

1. Определяются среднесуточные из фактических уровней одноименных месяцев ($\bar{y}_i$, гр. 5):

$$\text{январь} - \bar{y}_1 = \frac{8,2 + 10,2 + 12}{3} = 10,1;$$

$$\text{февраль} - \bar{y}_2 = \frac{8,6 + 10,8 + 12,2}{3} = 10,5 \text{ и т.д.}$$

2. Для выявления общей тенденции ряда производится сглаживание с помощью двенадцатимесячной скользящей средней. В результате получают сглаженные уровни для каждого месяца каждого года (y'_i):

$$y'_1 = (8,2 + 8,6 + 9 + 9,2 + 9,4 + 9,4 + 9,7 + 9,8 + 10,3 + 10 + 9,8 + 9,8) : 12 = 9,4 \text{ тыс. т.};$$

$$y'_2 = (8,6 + 9 + 9,2 + 9,4 + 9,4 + 9,7 + 9,8 + 10,3 + 10 + 9,8 + 9,8 + 10,2) : 12 = 9,6 \text{ тыс. т.};$$

$$y'_3 = (9 + 9,2 + 9,4 + 9,4 + 9,7 + 9,8 + 10,3 + 10 + 9,8 + 9,8 + 10,2 + 10,8) : 12 = 9,8 \text{ тыс. т. и т.д.}$$

Всего таких средних будет 25.

3. Для нахождения срединного периода, к которому может быть отнесена двенадцатимесячная скользящая средняя, выполняется центрирование, т.е. определение средней из найденных скользящих средних.

Центрированные скользящие средние рассчитываются следующим образом:

$$\bar{y}_1 = \frac{y'_1 + y'_2}{2} = \frac{9,4 + 9,6}{2} = 9,5.$$

Эта средняя может быть отнесена к июлю 1993 г., так как данный месяц будет срединный;

$$\bar{y}_2 = \frac{9,6 + 9,8}{2} = 9,7 \text{ (август 1993 г.) и т.д. (гр. 6, 7, 8).}$$

4. Определяются средние из сглаженных (центрированных скользящих) среднесуточных уровней одноименных месяцев (гр. 9):

$$\text{январь} - \bar{\bar{y}}_1 = \frac{10,5 + 12,9}{2} = 11,7;$$

$$\text{февраль} - \bar{\bar{y}}_2 = \frac{10,7 + 13,1}{2} = 11,9 \text{ и т.д.}$$

5. Находятся индексы сезонности для каждого месяца по формуле

$$i_c = \frac{y_i}{\bar{y}} \cdot 100$$

$$\text{январь} - i_c = \frac{10,1}{11,7} \cdot 100 = 86,3\%;$$

$$\text{февраль} - i_c = \frac{10,5}{11,9} \cdot 100 = 88,2\% \text{ и т.д.}$$

Для сопоставления величины сезонных колебаний по нескольким предприятиям может быть использовано среднее квадратическое отклонение, исчисляемое по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (i_c - 100)^2}{n}}$$

где i_c — индекс сезонности для каждого месяца;
 n — число месяцев (12).

Чем меньше среднее квадратическое отклонение, тем меньше величина сезонных колебаний.

ГЛАВА 6. ГРАФИЧЕСКИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

6.1. ПОНЯТИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ГРАФИКОВ И ИХ НАЗНАЧЕНИЕ

В результате обработки материалов статистического наблюдения возникает необходимость графического изображения статистических данных, что позволяет сделать их более выразительными, облегчает их обобщение и анализ.

Графики применяются для характеристики развития явления во времени, сравнения уровней отдельных явлений, отображения структуры явления и структурных сдвигов. Графики играют большую роль в научной пропаганде статистической информации, отражающей переход экономики к рыночным отношениям.

Поскольку статистическая работа базируется на ЭВМ, роль графиков еще более возрастает. С помощью дисплеев (особых устройств, входящих в комплект оборудования ЭВМ) появилась возможность демонстрировать графики на световом экране, что позволяет заменить громоздкие изображения более компактными.

Графический метод в статистике является продолжением и дополнением табличного метода, позволяя получить целостную картину изучаемого явления.

По способу построения графики делятся на диаграммы, картограммы и картодиаграммы.

Диаграмма — это изображение статистических данных при помощи геометрических фигур, линий, точек.

Картограмма — это географическая (контурная) карта, которая графически характеризует пространственное распределение какого-либо статистического показателя путем различной окраски, штриховки и т.п. С помощью картограмм изображают плотность населения, густоту автомобильных дорог, интенсивность дорожно-транспортных происшествий и др.

Картодиаграмма — это совмещение картограммы с диаграммой, т.е. в отдельных районах условными знаками наносят абсолютные значения статистических показателей. Такое совмещение дает представление как о величине изучаемого явления, так и о его пространственном размещении.

6.2. ВИДЫ СТАТИСТИЧЕСКИХ ГРАФИКОВ И ПРАВИЛА ИХ ПОСТРОЕНИЯ

При выборе вида графика исходят из содержания явления и задач исследования, добиваясь наибольшей точности, наглядности и выразительности изображаемых явлений. Самым распространенным видом

графиков являются диаграммы, которые делятся на линейные, столбиковые, структурные, фигурные, знаки Варзара и др.

Важнейшими элементами графика являются шкала и масштаб. Шкалой называют линию, разделенную на отрезки в зависимости от установленного масштаба. Масштаб — длина отрезка, принятого за единицу измерения. Он устанавливается с учетом уровней явления или факторов, продолжительности периодов времени, которые должны быть отображены на графике.

Линейные диаграммы — наиболее простой способ наглядного изображения статистических данных, когда изучаемое явление представляется в виде отрезков ломаной линии, называемой статистической кривой. Они применяются для сравнения различных показателей, характеристики развития явлений в пространстве или во времени и взаимосвязи между явлениями.

Для построения линейной диаграммы необходима система прямоугольных координат. На оси абсцисс (по горизонтальной шкале) откладываются равные отрезки, представляющие собой периоды времени (годы, месяцы, дни). На ось ординат (вертикальная шкала) наносят масштаб для отображения уровня изучаемого явления. Соединение точек, построенных на координатной системе, дает ломаную линию, представляющую закономерность развития явления.

Чтобы избежать зрительного искажения изображаемых данных, важно правильно выбрать масштаб по осям координат. Рекомендуется строить координатную сетку с учетом соотношения масштабов по осям координат от 1:1,3 до 1:1,5 (правило "золотого сечения"). Преимуществом линейных графиков является то, что на одном графике появляется возможность отображения закономерности нескольких явлений.

Примером линейной диаграммы может служить рис. 5.1, где она использована для характеристики динамики и выявления наличия сезонной неравномерности.

Разновидностью линейных диаграмм являются также контрольно-плановые графики, обеспечивающие оперативный контроль за ходом выполнения задания как за отдельные промежутки времени (дни, пятидневки), так и нарастающим итогом с начала периода.

Построение таких графиков требует заранее заготовленной сетки, где для каждого месяца отводится отрезок, соответствующий дневному заданию, т.е. 100%. Ежедневно на график наносятся две линии: одна — тонкая, которая характеризует выполнение дневного планового задания, другая — жирная, характеризующая выполнение планового задания за все истекшие дни с начала месяца нарастающим итогом.

Контрольно-плановый график приведен на рис. 6.1. Для его построения использованы данные табл. 6.1.

Выполнение плана перевозок по автоколоннам по дням

Дни меся- ца	Автоколонна № 1				Автоколонна № 2			
	днев- ное плано- вое зада- ние, тыс. т	факти- ческое выпол- нение за день, тыс. т	факти- ческое выпол- нение с на- чала месяца, тыс. т	выпол- нение днев- ного плано- вого зада- ния, %	днев- ное плано- вое зада- ние, тыс. т	факти- ческое выпол- нение за день, тыс. т	факти- ческое выпол- нение с на- чала месяца, тыс. т	выпол- нение днев- ного плано- вого зада- ния, %
1	10	8,0	8,0	80	12	12,0	12,0	100
2	11	9,9	17,9	90	12	9,6	21,6	80
3	11	11,0	28,9	100	12	10,8	32,4	90
4	12	13,2	42,1	110	12	13,2	45,6	110
5	12	14,4	56,5	120	12	13,8	59,4	115

Процент выполнения плана перевозок по автоколоннам по дням

Дни Авто- колонна	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
	20, 40, 60, 80, 100	20, 40, 60, 80, 100	20, 40, 60, 80, 100	20, 40, 60, 80, 100	20, 40, 60, 80, 100
1					
2					

Λ — выполнение дневного планового задания, %.

Рис. 6.1. Выполнение плана перевозок по автоколоннам по дням

Первоначально на график наносится тонкая линия, характеризующая выполнение задания за день. Если суточное задание перевыполнено, то это отражается двумя тонкими линиями: первая — захватывает все пять делений и соответствует 100%, вторая — только ту часть, которая соответствует проценту перевыполнения суточного задания. В случае недо-выполнения суточного задания тонкая линия не захватывает полностью пяти делений на величину недовыполнения.

Нанесение жирной линии, характеризующей выполнение плана нарастающим итогом, производится расчетным путем. По автоколонне № 2 размер планового задания по дням одинаков: жирная линия получается путем суммирования процентов за каждый день.

По автоколонне № 1 плановое задание по дням различно, поэтому нанесение жирной линии требует некоторого предварительного расчета. Так, за первый день жирная линия закрывает те же клетки, что и тонкая. Поскольку за первый день произошло недовыполнение плана на 2 тыс. т, то объем перевозки второго дня идет прежде всего на покрытие недовыполнения задания за первый день. Поэтому жирная линия заполняет все деления, отведенные для первого дня, остальная часть объема перевозки за второй день — 7,9 тыс. т процентируется к заданию второго дня $(7,9 : 11) \cdot 100 = 71,8\%$, и это значение наносится жирной линией за второй день.

Фактический объем перевозки за три дня составляет 28,9 тыс. т $(8 + 9,9 + 11)$. В счет выполнения задания двух дней засчитывается 21 тыс. т $(10 + 11)$, а в счет третьего дня — 7,9 тыс. т $(28,9 - 21)$, что к заданию этого дня составляет 71,8% $[(7,9 : 11) \cdot 100]$. Для последующих дней расчет проводится аналогично.

Столбиковые (ленточные) диаграммы применяются для сравнения различных величин между собой и для изображения динамики явления. Для их построения также используется система прямоугольных координат. Основания столбиков одинакового размера, представляющие собой периоды времени (годы, месяцы, дни), размещаются на оси абсцисс, а вершины столбиков будут соответствовать величине изучаемого показателя. Столбиковые диаграммы называются ленточными в том случае, если столбики расположены горизонтально, в виде лент.

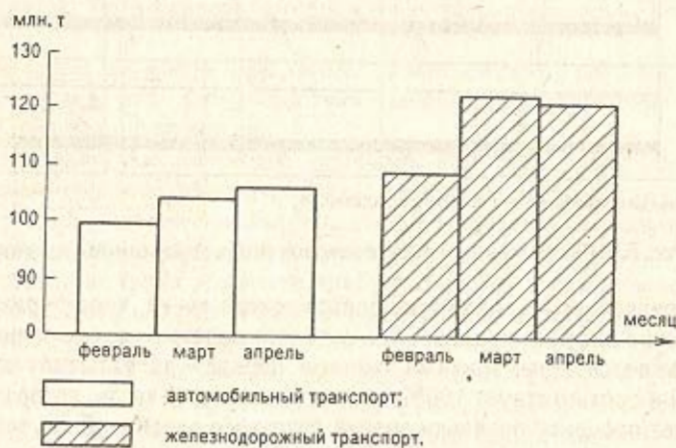


Рис. 6.2. Динамика перевозки грузов

Примером столбиковой диаграммы является рис. 6.2, на котором представлена динамика перевозки грузов автомобильным и железнодорожным транспортом за период февраль — апрель (данные фактические).

Структурные диаграммы применяются для изображения структуры явления и характеристики структурных сдвигов. При построении таких графиков состав совокупности выражается относительными величинами структуры, исчисленными в процентах.

Структурные диаграммы могут быть двух видов: столбиковые и круговые. Общая высота столбика и площадь круга изображают целое и принимаются соответственно за 100%.

При построении круговой диаграммы необходимо проценты перевести в градусы, учитывая, что каждый процент равен $3,6^\circ$ $(360 : 100)$.

Для построения структурных диаграмм использованы данные табл. 6.2. Диаграммы представлены на рис. 6.3.

Таблица 6.2

Состав водителей предприятия по квалификации

Класс водителя	Число водителей		Удельный вес, %	
	1994 г.	1995 г.	1994 г.	1995 г.
I	250	390	50	60
II	100	195	20	30
III	150	65	30	10
Итого	500	650	100	100

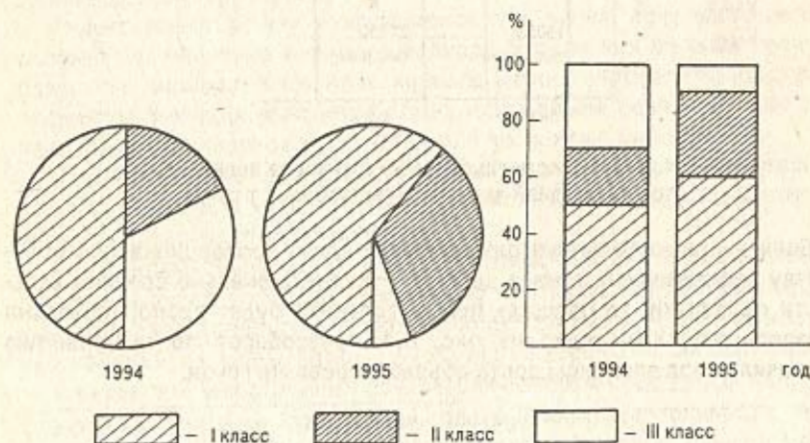


Рис. 6.3. Изменение состава водителей

Особой разновидностью столбиковых диаграмм являются знаки Варзара (по имени статистика В.Е.Варзара), позволяющие отобразить на графике сложное явление, представляющее собой произведение двух показателей. Например, объем продукции – произведение численности работников и производительности труда; грузооборот – произведение числа перевезенных тонн груза и средней дальности перевозки 1 т груза.

Построение знака Варзара выполнено на рис. 6.4 по данным табл. 6.3.

Таблица 6.3

Отчетные данные автотранспортного предприятия

Месяц	Объем перевозки, тыс. т	Средняя дальность перевозки 1 т груза, км
Январь	830	18,1
Июль	1250	17,0

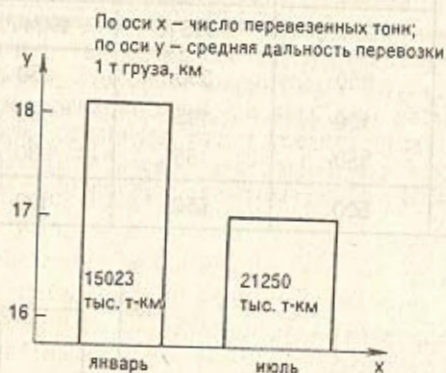


Рис. 6.4. Зависимость грузооборота от числа перевезенных тонн и средней дальности перевозки 1 т груза

Если в прямоугольнике одну сторону взять пропорционально количеству перевезенных тонн, а другую – пропорционально средней дальности перевозки, то площадь прямоугольника будет пропорциональна грузообороту. Как видно из рис. 6.4, грузооборот по предприятию увеличился под влиянием роста объема перевозки груза.

ГЛАВА 7. ИНДЕКСНЫЙ МЕТОД АНАЛИЗА

7.1. ПОНЯТИЕ И ЗНАЧЕНИЕ ИНДЕКСОВ, ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Индексы являются важнейшим видом обобщающих статистических показателей. Их используют при изучении динамики явлений, разработке и контроле плановых заданий, сравнениях по разным территориям, а также выявлении роли факторов, определяющих изменение сложных экономических показателей.

Слово индекс (index) в переводе с латинского означает "показатель". В статистике этот термин имеет специфическое значение. Индекс – относительная величина, характеризующая изменение во времени, пространстве или по сравнению с планом сложных общественных явлений, т.е. явлений, состоящих из элементов непосредственно несоизмеримых (несуммируемых). Например, с помощью индексов можно дать обобщенную характеристику изменения выпуска или цен по нескольким видам продукции.

Индекс является результатом сравнения двух одноименных величин. Различают величину сравнения (числитель индексного отношения), которую называют показателем текущего (или отчетного) периода, и базу сравнения (знаменатель индексного отношения), которую называют показателем базисного периода. Выбор базы сравнения определяется целью исследования. При изучении динамики в качестве базы используются данные предыдущего периода: при контроле за выполнением плана – плановые данные; при территориальных сравнениях – данные другой территории.

Индекс имеет форму коэффициента, т.е. числа, показывающего, во сколько раз величина текущего периода больше или меньше величины базисного периода. На основе индекса можно определить, на сколько процентов текущая величина больше или меньше базисной. Для этого необходимо из индекса, выраженного в процентах, вычесть 100.

В зависимости от содержания и характера изучаемых общественных явлений различают индексы объемных (количественных) показателей и индексы качественных показателей.

К индексам объемных показателей относятся индексы физического объема выпуска продукции, физического объема потребления продукции (производственного и личного), общих затрат и других общественных явлений, размеры которых выражаются абсолютными величинами.

К индексам качественных показателей относятся индексы цен, себестоимости, средней заработной платы, производительности труда, удельных расходов материалов, топлива. В этом случае уровни элементов изучаемого явления выражаются средними или относительными величинами.

7.2. ИНДЕКСЫ ОБЪЕМНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Методы построения индексов объемных показателей рассматриваются на примере индекса физического объема продукции.

При исчислении индекса физического объема продукции ставится задача охарактеризовать изменение вещественного (натурального) объема продукции, изготовляемой предприятием или группой предприятий. В табл. 7.1 приведены данные, характеризующие выпуск продукции по авторемонтному заводу.

Таблица 7.1

Выпуск продукции авторемонтным заводом

Виды продукции	Выпуск, шт.		Отпускная цена за 1 шт., тыс. руб.	
	прошлый год (q_0)	текущий год (q_1)	прошлый год (p_0)	текущий год (p_1)
Капитальный ремонт автомобилей:				
ЗИЛ-130	800	816	1750	1600
КраЗ-256	600	600	1900	1800

Для характеристики динамики выпуска продукции исчисляются индивидуальные и агрегатные индексы физического объема продукции.

Индивидуальные индексы физического объема продукции характеризуют изменение выпуска каждого вида продукции, их формула такова:

$$i_{q1/0} = \frac{q_1}{q_0},$$

где q_1 и q_0 – выпуск продукции определенного вида в натуральном выражении соответственно в текущем и базисном периодах.

По своему существу эти индексы не отличаются от относительных величин и представляют собой отношение количества продукции текущего периода к количеству продукции в базисном периоде.

Индивидуальные индексы показывают следующее изменение выпуска по каждому виду продукции:

капитальный ремонт автомобилей ЗИЛ-130 – $i_{q1/0} = \frac{816}{800} = 1,02$,
или 102%,

т.е. выпуск увеличился на 2,0% (102 – 100);

капитальный ремонт автомобилей КраЗ-256 – $i_{q1/0} = \frac{600}{600} = 1$,

или 100%,

т.е. выпуск не изменился (100 – 100).

Для получения обобщенной характеристики динамики по всей совокупности выпускаемой предприятием продукции исчисляется агрегатный (общий) индекс физического объема продукции по следующей формуле:

$$I_{q1/0} = \frac{\sum q_1 P_0}{\sum q_0 P_0},$$

где P_0 – отпускная цена за единицу продукции определенного вида в базисном периоде.

Данные о выпуске различных видов продукции суммировать нельзя (они несоизмеримы), поэтому определяют стоимость продукции, умножая количество продукции на ее цену за единицу. Стоимость продукции можно складывать по всей номенклатуре продукции. Цены в этом случае играют роль соизмерителя.

Числитель агрегатного индекса физического объема представляет собой стоимость всей продукции текущего периода, исчисленную в ценах базисного периода, а знаменатель – стоимость всей продукции базисного периода в тех же ценах. Исчисление стоимости продукции текущего и базисного периодов по одним и тем же ценам устраняет их влияние.

Следовательно, в агрегатном индексе физического объема продукции индексируемой (изменяемой) величиной является количество продукции (q); цена (p) служит коэффициентом соизмерения.

$$I_{q1/0} = \frac{816 \cdot 1750 + 600 \cdot 1900}{800 \cdot 1750 + 600 \cdot 1900} = \frac{2\,568\,000}{2\,540\,000} = 1,011; \text{ или } 101,1\%,$$

т.е. в целом по предприятию выпуск продукции увеличился на 1,1% (101,1 – 100), поэтому стоимость продукции возросла на 28 000 тыс. руб. (2 568 000 – 2 540 000).

При исчислении агрегатного индекса физического объема продукции соизмерителем могут быть не только цены базисного периода, но и цены текущего периода или цены какого-либо другого периода, принятые в качестве сопоставимых. В качестве соизмерителей кроме цен может быть использована себестоимость единицы продукции, а также затраты рабочего времени на производство единицы продукции.

В этом случае агрегатный индекс физического объема продукции исчисляется по формулам:

$$I_{q1/0} = \frac{\sum q_1 z_0}{\sum q_0 z_0}; \quad I_{q1/0} = \frac{\sum q_1 t_0}{\sum q_0 t_0},$$

где q_1 и q_0 – выпуск продукции определенного вида в натуральном выражении в текущем и базисном периодах;
 z_0 – себестоимость единицы продукции определенного вида в базисном периоде;
 t_0 – затраты рабочего времени на производство единицы продукции определенного вида в базисном периоде.

Вопрос о выборе соизмерителей при построении агрегатного индекса физического объема продукции решается в зависимости от цели их вычисления. Чаще всего соизмерители используются из базисного периода.

По аналогичному принципу исчисляются индексы выполнения плана по выпуску продукции. Формула агрегатного индекса выполнения плана по выпуску продукции имеет следующий вид:

$$I_{qф/пл} = \frac{\sum q_ф \cdot p_{пл}}{\sum q_{пл} \cdot p_{пл}},$$

где $q_ф$ и $q_{пл}$ – выпуск продукции каждого вида в натуральном выражении соответственно фактический и по плану;
 $p_{пл}$ – цена за единицу продукции каждого вида по плану.

Кроме агрегатных индексов физического объема продукции на практике используются средневзвешенный арифметический и средневзвешенный гармонический индексы, что обусловливается характером имеющейся информации. При построении этих индексов исходную базу составляет агрегатный индекс. Выбор формы решается путем преобразования формулы агрегатного индекса исходя из имеющихся данных табл. 7.2.

Таблица 7.2

Выпуск продукции и затраты на ее производство
за апрель и май
(данные условные)

Вид продукции	Индивидуальные индексы количества (объема) в мае против апреля ($i_{q1/0}$)	Затраты на выпуск продукции в апреле, млн. руб. ($q_0 z_0$)
Капитальный ремонт автомобилей: ЗИЛ-130 КрАЗ-256	1,25 1,07	720 200

Для непосредственного использования формулы агрегатного индекса физического объема в табл. 7.2 нет данных о выпуске каждого вида продукции в текущем и базисном периодах и данных о себестоимости (или цене) каждого вида продукции.

Затраты на выпуск продукции представляют собой произведение количества выпущенной продукции и себестоимости единицы и имеют следующий вид:

$\sum q_0 z_0$ – общая сумма затрат в апреле.

Индивидуальные индексы объема представляют собой отношение количества продукции текущего периода (мая) к количеству продукции базисного периода (апреля) и в общем виде рассчитываются по формуле

$$i_{q1/0} = \frac{q_1}{q_0}.$$

Отсюда $q_1 = i_{q1/0} \cdot q_0$.

Заменив в формуле агрегатного индекса физического объема продукции ($I_{q1/0} = \frac{\sum q_1 z_0}{\sum q_0 z_0}$) количество продукции текущего периода произведением ($i_{q1/0} \cdot q_0$), получим формулу средневзвешенного арифметического индекса физического объема продукции, тождественного агрегатному индексу:

$$I_{q1/0} = \frac{\sum i_{q1/0} \cdot q_0 z_0}{\sum q_0 z_0} = \frac{1,25 \cdot 720 + 1,07 \cdot 200}{720 + 200} = \frac{1114}{920} = 1,211,$$

или 121,1%.

Следовательно, в целом по предприятию выпуск продукции в мае увеличился по сравнению с апрелем на 21,1%.

Если по имеющейся информации известны затраты на выпуск каждого вида продукции в отчетном периоде ($q_1 z_1$) и индивидуальные индексы физического объема продукции ($i_{q1/0} = \frac{q_1}{q_0}$), то общее изменение выпуска продукции по всей ее номенклатуре исчисляется по формуле средневзвешенного гармонического индекса. Его формула следующая:

$$I_{q1/0} = \frac{\sum q_1 z_1}{\sum \frac{q_1 z_1}{i_{q1/0}}}.$$

В качестве коэффициентов соизмерения в средневзвешенных индексах физического объема продукции могут быть цена за единицу продукции, себестоимость единицы или затраты рабочего времени на единицу продукции.

7.3. ИНДЕКСЫ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Содержание и построение индексов качественных показателей рассматриваются на примере индекса цен.

На основе данных, приведенных в табл. 7.1, можно показать изменение цен по каждому виду продукции, а также обобщенную характеристику изменения цен по всем видам продукции. В первом случае будут применены индивидуальные индексы цен, во втором – агрегатный (общий) индекс цен.

Изменение цены по каждому виду продукции представляет собой отношение цены отчетного (текущего) периода к цене базисного периода.

Формула индивидуального индекса цен такова:

$$i_{p1/0} = \frac{p_1}{p_0},$$

где p_1 и p_0 – цена за единицу продукции определенного вида соответственно в текущем и базисном периодах.

Изменение цен по видам продукции следующее: по первому виду продукции цена снижена на 8,6% ($i_{p1/0} = 1600 : 1750 = 0,914$, или 91,4%; $91,4 - 100 = -8,6\%$); по второму – на 5,3% ($i_{p1/0} = 1800 : 1900 = 0,947$, или 94,7%; $94,7 - 100 = -5,3\%$).

Для того чтобы показать среднее изменение цен по совокупности различных видов продукции, используется формула агрегатного индекса цен:

$$I_{p1/0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1},$$

где $p_1 q_1$ – фактическая стоимость продукции каждого вида в текущем периоде;
 $p_0 q_1$ – стоимость продукции каждого вида текущего периода в ценах базисного периода.

Расчет агрегатного индекса цен по этой формуле предложен немецким экономистом Г. Пааше, поэтому индекс принято называть индексом Пааше.

Согласно формуле агрегатного индекса цен индекс Пааше характеризует изменение стоимости продукции при неизменном ее составе, т.е. за счет изменения цен. Индексируемой величиной в этом индексе является цена (p); количество продукции (q) носит название "веса". В качестве веса используется количество продукции, выпускаемой в текущем периоде, а не продукции, которая выпускалась ранее (в базисном периоде).

Для приведенного примера

$$I_{p1/0} = \frac{1600 \cdot 816 + 1800 \cdot 600}{1750 \cdot 816 + 1900 \cdot 600} = \frac{2\,385\,600}{2\,568\,000} = 0,929, \text{ или } 92,9\%.$$

Следовательно, цены на продукцию предприятия снижены в среднем на 7,1% ($92,9 - 100$), поэтому стоимость продукции снижена на 182 400 тыс. руб. ($2\,385\,600 - 2\,568\,000$).

По такому же принципу исчисляются агрегатные индексы себестоимости продукции, характеризующие среднее изменение себестоимости нескольких видов продукции.

Формула агрегатного индекса себестоимости следующая:

$$I_{z1/0} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1},$$

где $z_1 q_1$ – затраты на производство каждого вида продукции в текущем периоде;
 $z_0 q_1$ – затраты на производство каждого вида продукции текущего периода по себестоимости базисного периода;
 $\sum z_1 q_1 - \sum z_0 q_1$ – общая сумма экономии или перерасхода за счет изменения себестоимости продукции.

При изучении среднего изменения цен на потребительские товары (потребительскую корзину) агрегатный индекс цен целесообразно определять по формуле

$$I_{p1/0} = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0},$$

где $\sum p_1 q_0$ – общая стоимость набора товаров (товарооборота) базисного периода в ценах текущего периода;
 $\sum p_0 q_0$ – общая стоимость набора товаров (товарооборота) базисного периода в ценах базисного периода.

Расчет агрегатного индекса цен по этой формуле предложен немецким экономистом Э. Ласпейресом, поэтому индекс принято называть индексом Ласпейреса.

На практике часто применяются средневзвешенный гармонический индекс цен и средневзвешенный гармонический индекс себестоимости. Они используются в том случае, если отсутствуют данные количественного учета выпуска различных видов продукции, а известны индивидуальные индексы цен или себестоимости и стоимость продукции или затраты на нее в текущем периоде.

Индивидуальные индексы цен представлены формулой $i_{p1/0} = \frac{p_1}{p_0}$; стоимость всей продукции в текущем периоде – $\sum p_1 q_1$. Заменив в

формуле агрегатного индекса цен

$$I_{p1/0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$$

цену базисного периода p_0 через произведение $\frac{1}{I_{p1/0}} \cdot p_1$, получим

формулу средневзвешенного гармонического индекса цен, тождественную агрегатному индексу:

$$I_{p1/0} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{1}{I_{p1/0}} \cdot p_1 q_1}$$

Средневзвешенный гармонический индекс себестоимости представляется следующей формулой:

$$I_{z1/0} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum \frac{1}{I_{z1/0}} \cdot z_1 q_1}$$

7.4. ЦЕПНЫЕ И БАЗИСНЫЕ ИНДЕКСЫ

Если при исчислении индексов сравниваемых периодов три и более, то в зависимости от базы сравнения различают цепные и базисные индексы.

Цепные индексы получают путем сопоставления показателя любого периода с показателем предшествующего ему периода.

Базисные индексы вычисляют сравнением показателя любого периода с показателем какого-нибудь одного периода, принятого за базу сравнения. Цепные и базисные индексы могут быть как индивидуальные, так и агрегатные (общие).

Расчет цепных и базисных индексов выполнен по данным табл. 7.3.

Таблица 7.3

Выпуск продукции по зоне технического обслуживания № 2

Марка автомобиля	Выполнено обслуживаний			Нормативная трудоемкость одного обслуживания, чел. -ч		
	1993 г. (q_0)	1994 г. (q_1)	1995 г. (q_2)	1993 г. (t_0)	1994 г. (t_1)	1995 г. (t_2)
ЗИЛ-130В1	350	360	380	13,6	13,6	12,8
КамАЗ-5511	25	40	60	20,3	20,0	19,7

По каждому виду продукции могут быть исчислены цепные и базисные индивидуальные индексы физического объема. По первому виду продукции они следующие:

$$\text{цепные} - i_{1/0} = \frac{q_1}{q_0} = \frac{360}{350} = 1,029; i_{2/1} = \frac{q_2}{q_1} = \frac{380}{360} = 1,056;$$

$$\text{базисные} - i_{1/0} = \frac{q_1}{q_0} = \frac{360}{350} = 1,029; i_{2/0} = \frac{q_2}{q_0} = \frac{380}{350} = 1,086.$$

Произведение цепных индивидуальных индексов равно последнему базисному индексу:

$$i_{1/0} \cdot i_{2/1} = i_{2/0} \left(\frac{q_1}{q_0} \cdot \frac{q_2}{q_1} = \frac{q_2}{q_0} \right);$$

$$i_{q2/0} = 1,029 \cdot 1,056 = 1,086.$$

Это правило справедливо также для системы агрегатных индексов физического объема продукции с постоянными соизмерителями (коэффициентами соизмерения). По данным табл. 7.3 исчисляются цепные агрегатные индексы физического объема продукции при постоянных соизмерителях, т.е. во всех цепных индексах коэффициенты соизмерения взяты из одного периода (первого):

$$I_{q1/0} = \frac{\sum q_1 t_0}{\sum q_0 t_0} = \frac{360 \cdot 13,6 + 40 \cdot 20,3}{350 \cdot 13,6 + 25 \cdot 20,3} = \frac{5708,0}{5267,5} = 1,084;$$

$$I_{q2/1} = \frac{\sum q_2 t_0}{\sum q_1 t_0} = \frac{380 \cdot 13,6 + 60 \cdot 20,3}{360 \cdot 13,6 + 40 \cdot 20,3} = \frac{6386,0}{5708,0} = 1,119.$$

Базисный агрегатный индекс физического объема продукции ($I_{q2/0}$)

может быть получен как произведение цепных агрегатных индексов при постоянных соизмерителях:

$$I_{q2/0} = I_{q1/0} \cdot I_{q2/1} = \frac{\sum q_1 t_0}{\sum q_0 t_0} \cdot \frac{\sum q_2 t_0}{\sum q_1 t_0} = \frac{\sum q_2 t_0}{\sum q_0 t_0} = 1,084 \cdot 1,119 = 1,213.$$

Если коэффициенты соизмерения в цепных агрегатных индексах физического объема продукции взяты из разных периодов, то произведение цепных индексов не дает базисного индекса.

Агрегатные индексы качественных показателей (себестоимости, цен) обычно являются индексами с переменными весами (так как при их исчислении используются веса текущего периода), поэтому цепной метод расчета базисных индексов для них не применяется.

7.5. ИНДЕКСНЫЙ МЕТОД АНАЛИЗА ВЗАИМОСВЯЗИ ЯВЛЕНИЙ

Статистические показатели, характеризующие различные стороны производственно-хозяйственной деятельности предприятий, находятся во взаимной связи друг с другом. Часто эта связь представляет собой функциональную зависимость. Так, стоимость выработанной на предприятии продукции определяется количеством выработанной продукции и ценой за единицу продукции; затраты предприятия на выпуск продукции — количеством продукции и себестоимостью единицы продукции. Подобным образом при определенных условиях связаны между собой и индексы, характеризующие изменения этих показателей.

Агрегатный индекс общей стоимости продукции ($I_{pq_{1/0}}$) равен произведению агрегатного индекса физического объема продукции и агрегатного индекса цен, если коэффициенты соизмерения в индексе физического объема взяты из базисного периода, а веса в индексе цен — из текущего периода. В общем виде это равенство представлено формулой

$$I_{pq_{1/0}} = I_{q_{1/0}} \cdot I_{p_{1/0}} = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} \cdot \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0}.$$

По данным табл. 7.1 $I_{pq_{1/0}} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0} = \frac{816 \cdot 1600 + 600 \cdot 1800}{800 \cdot 1750 + 600 \cdot 1900} = \frac{2\,385\,600}{2\,540\,000} = 0,939$, т.е. в целом по предприятию стоимость продукции отчетного года уменьшилась по сравнению с прошлым годом на 6,1%, что составляет 154 400 тыс. руб. ($2\,385\,600 - 2\,540\,000$). Изменение стоимости произошло за счет двух факторов: изменения объема продукции и изменения цен.

По данным табл. 7.1 $I_{q_{1/0}} = 1,011$; $I_{p_{1/0}} = 0,929$. Следовательно, $I_{pq_{1/0}} = 1,011 \cdot 0,929 = 0,939$, что соответствует ранее полученной величине.

Общее абсолютное изменение стоимости продукции за счет двух факторов составляет:

$$\sum q_1 p_1 - \sum q_0 p_0 = 28\,000 + (-182\,400) = -154\,400 \text{ тыс. руб.,}$$

где 28 000 тыс. руб. — увеличение стоимости продукции за счет изменения количества продукции;

182 400 тыс. руб. — уменьшение стоимости продукции за счет снижения цен.

Агрегатный индекс общих затрат ($I_{zq_{1/0}}$) может быть получен как произведение агрегатного индекса физического объема продукции ($I_{q_{1/0}}$) на агрегатный индекс себестоимости продукции ($I_{z_{1/0}}$) при условии, что коэффициенты соизмерения в индексе объема продукции и веса в индексе цен взяты из разных периодов.

Знание соотношения между указанными индексами имеет практическое значение — на основе двух индексов (при единстве методологии их построения) может быть исчислен третий.

Индексный метод используется при анализе роли отдельных факторов в динамике какого-либо сложного явления, позволяя определить размер абсолютного изменения сложного явления за счет каждого фактора в отдельности. Сложным явлением считается такой показатель, который может быть представлен как произведение двух или более показателей-факторов. Так, объем продукции определяется произведением уровня средней выработки одного работника на среднесписочную численность работников. При анализе динамики выпуска продукции необходимо показать, в какой мере изменение объема вызвано изменением каждого фактора.

Предположим, что сложный (результативный) показатель

$$A = a \cdot b,$$

где a и b — показатели-факторы.

Изменение сложного явления может быть представлено индексом

$$I_A = \frac{A_1}{A_0} = \frac{a_1 \cdot b_1}{a_0 \cdot b_0} = I_a \cdot I_b,$$

где величина явления и факторов в текущем периоде обозначена знаком "1", в базисном периоде — "0".

Абсолютное изменение явления под влиянием всех факторов представляет собой разность между числителем и знаменателем индекса:

$$\Delta_A = A_1 - A_0 = a_1 b_1 - a_0 b_0.$$

Задача заключается в том, чтобы выявить влияние каждого фактора в отдельности. Для этого индекс сложного явления разлагают на частные (факторные) индексы, характеризующие роль каждого фактора.

Применяются два метода разложения общего индекса на частные:

метод обособленного изучения факторов;
метод последовательно-цепной.

Сущность метода обособленного изучения факторов заключается в том, что при выявлении роли каждого фактора сложный показатель берется в том виде, какой бы он имел, если бы изменился лишь один данный фактор, а все прочие остались неизменными на уровне базисного периода.

Роль каждого фактора определяется по следующим формулам:

$$\text{фактор } a - I_a = \frac{a_1 \cdot b_0}{a_0 \cdot b_0};$$

$$\text{фактор } b - I_b = \frac{a_0 \cdot b_1}{a_0 \cdot b_0}.$$

Абсолютное изменение результативного показателя за счет каждого фактора получается как разность между числителем индекса и его знаменателем:

$$\text{фактор } a - \Delta_A^a = a_1 b_0 - a_0 \cdot b_0;$$

$$\text{фактор } b - \Delta_A^b = a_0 b_1 - a_0 b_0.$$

Однако необходимо иметь в виду, что факторные индексы при данном методе не разлагают полностью величины абсолютного изменения сложного явления. Получается некоторый неразложенный остаток, который можно рассматривать как результат совместного действия факторов, т.е.

$$\Delta_A \neq \Delta_A^a + \Delta_A^b.$$

При последовательно-цепном методе используется система взаимосвязанных индексов, требующая правильного расположения факторов при написании модели результативного показателя (например, $A = a \cdot b \cdot c$). На первом месте в модели следует ставить качественный фактор. Увеличение цепи факторов на один фактор (например, $a \cdot b$) каждый раз должно давать показатель, имеющий реальный экономический смысл. При выявлении влияния факторов исчисляются факторные индексы. Определяя влияние первого фактора, все остальные факторы сохраняются в числителе и знаменателе индекса на уровне отчетного периода. При построении второго факторного индекса первый фактор сохраняется на уровне базисного периода, третий и все последующие — на уровне отчетного периода. При построении третьего факторного индекса первый и второй факторы сохраняются на уровне базисного периода, четвертый и все последующие — на уровне отчетного периода и т.д.

Предположим, что $A = a \cdot b \cdot c$, при этом обеспечена правильность расположения факторов.

$$I_A = \frac{A_1}{A_0} = \frac{a_1 \cdot b_1 \cdot c_1}{a_0 \cdot b_0 \cdot c_0} = I_a \cdot I_b \cdot I_c.$$

Взаимосвязанные частные индексы следующие:

$$\text{фактор } a - I_a = \frac{a_1 b_1 c_1}{a_0 b_1 c_1};$$

$$\text{фактор } b - I_b = \frac{a_0 b_1 c_1}{a_0 b_0 c_1};$$

$$\text{фактор } c - I_c = \frac{a_0 b_0 c_1}{a_0 b_0 c_0}.$$

Абсолютное изменение результативного показателя за счет каждого фактора:

$$\Delta_A^a = (a_1 - a_0) b_1 c_1;$$

$$\Delta_A^b = (b_1 - b_0) a_0 c_1;$$

$$\Delta_A^c = (c_1 - c_0) a_0 b_0.$$

Использование двух разновидностей индексного метода выявления влияния факторов показано на примере, приведенном в табл. 7.4.

Таблица 7.4

Выполнение технического обслуживания № 2
автомобилей КамАЗ-5540

Показатель	Прошлый год	Отчетный год
Выполнено ТО-2, ед.	55	70
Затрачено всего, чел.-ч	1089	1400

Изменение общих затрат рабочего времени на выполнение технических обслуживаний может быть представлено следующим индексом:

$$I_A = \frac{A_1}{A_0} = \frac{a_1 b_1}{a_0 b_0},$$

где a_1 и a_0 — средние затраты рабочего времени на одно обслуживание (трудоемкость одного обслуживания) соответственно в текущем и базисном периодах;

b_1 и b_0 — число выполненных обслуживаний соответственно в текущем и базисном периодах.

$$a_0 = \frac{1089}{55} = 19,8 \text{ чел.-ч};$$

$$a_1 = \frac{1400}{70} = 20 \text{ чел.-ч.}$$

Влияние каждого фактора на изменение общих затрат рабочего времени определяется методом обособленного изучения факторов:

$$\text{а) трудоемкости} - I_a = \frac{a_1 b_0}{a_0 b_0} = \frac{20 \cdot 55}{19,8 \cdot 55} = 1,010, \text{ или } 101\%,$$

т.е. трудоемкость одного обслуживания возросла на 1%. Общие затраты рабочего времени за счет этого фактора увеличились на 11 чел.-ч:

$$\Delta_A^a = a_1 b_0 - a_0 b_0 = (a_1 - a_0) \cdot b_0 = (20,0 - 19,8) \cdot 55 = 11 \text{ чел.-ч};$$

$$\text{б) числа выполненных обслуживаний} - I_b = \frac{a_0 b_1}{a_0 b_0} = \frac{19,8 \cdot 70}{19,8 \cdot 55} = 1,272,$$

или 127,2%,

т.е. число обслуживаний увеличилось на 27,2%, поэтому общие затраты рабочего времени возросли на 297 чел.-ч:

$$\Delta_A^b = (b_1 - b_0) a_0 = (70 - 55) \cdot 19,8 = 297 \text{ чел.-ч.}$$

За счет двух факторов общие затраты рабочего времени увеличились на 308 чел.-ч ($11 + 297 = 308$), фактическое увеличение составило 311 чел.-ч. Следовательно, величина неразложенного остатка составила 3 чел.-ч ($311 - 308$).

Влияние каждого фактора на изменение общих затрат рабочего времени определяется последовательно-цепным методом. Трудоемкость — фактор качественный, поэтому в модели он ставится на первом месте; число выполненных обслуживаний — фактор объемный.

Влияние факторов следующее:

$$\text{а) трудоемкости} - I_a = \frac{a_1 b_1}{a_0 b_1} = \frac{20 \cdot 70}{19,8 \cdot 70} = 1,010, \text{ или } 101\%,$$

повышение трудоемкости на 1% увеличило затраты рабочего времени на 14 чел.-ч:

$$\Delta_A^a = (a_1 - a_0) \cdot b_1 = (20 - 19,8) \cdot 70 = 14;$$

$$\text{б) число выполненных обслуживаний} - I_b = \frac{a_0 b_1}{a_0 b_0} = \frac{19,8 \cdot 70}{19,8 \cdot 50} = 1,272,$$

рост числа выполненных обслуживаний увеличил общие затраты рабочего времени на 297 чел.-ч.:

$$\Delta_A^b = (b_1 - b_0) \cdot a_0 = (70 - 55) \cdot 19,8 = 297.$$

За счет двух факторов общие затраты рабочего времени увеличились на 311 чел.-ч ($14 + 297 = 311$ чел.-ч), что соответствует цифре фактического изменения.

7.6. ИНДЕКСЫ КАК ПОКАЗАТЕЛИ КОНЬЮНКТУРЫ РЫНКА

В современных условиях развития рыночных отношений особое значение приобретает использование индексного метода для территориальных сравнений и для характеристики деловой активности товарных бирж.

При рыночных отношениях возникает необходимость сравнения коммерческой деятельности отдельных территорий (регионов) страны, сопоставления уровня цен по регионам, физического объема продаж. Для этого исчисляются агрегатные индексы цен и агрегатные индексы физического объема продаж. Методы построения территориальных индексов в основном не отличаются от методов построения индексов во времени. При их построении необходимо решить два вопроса: выбор базы сравнения и выбор соизмерителей, или веса индексируемых величин.

Методы построения территориальных индексов рассмотрены по данным табл. 7.5.

Таблица 7.5

Реализация товаров на рынках двух городов
за отчетный год

Наименование товара	Единица изме- рения	Город В		Город Г	
		реализо- вано (q_B)	модальная цена за единицу, тыс. руб. (p_B)	реализо- вано (q_G)	модальная цена за единицу, тыс. руб. (p_G)
А	т	100	200	150	180
Б	шт.	50	800	120	780

Для характеристики соотношения уровня цен по всей совокупности товаров для двух городов определяется агрегатный индекс цен по формуле

$$I_{p_{B/G}} = \frac{\sum p_B \cdot q_{(B+G)}}{\sum p_G \cdot q_{(B+G)}}$$

где p_B – цена за единицу каждого вида товара в городе В;
 p_G – цена за единицу каждого вида товара в городе Г;
 $q_{(B+G)}$ – вес агрегатного индекса цен, представляющий собой сумму реализации количества товаров по двум городам (регионам).

$$I_{p_{B/G}} = \frac{200(100 + 150) + 800(50 + 120)}{180(100 + 150) + 780(50 + 120)} = \frac{186\,000}{177\,600} = 1,05, \text{ или } 105\%,$$

т.е. цены в городе В выше цен в городе Г на 5%.

Для характеристики соотношения физического объема продаж для двух городов определяется агрегатный индекс физического объема продаж по формуле

$$I_{q_{B/G}} = \frac{\sum q_B \cdot \bar{p}}{\sum q_G \cdot \bar{p}}$$

где q_B – количество реализованной продукции каждого вида в городе В;
 q_G – количество реализованной продукции каждого вида в городе Г;
 $\bar{p}$ – средняя цена каждого вида продукции по сравниваемым городам, определяемая как средняя взвешенная арифметическая.

$$\bar{p}_A = \frac{200 \cdot 100 + 180 \cdot 50}{100 + 150} = 188,8 \text{ тыс. руб.};$$

$$\bar{p}_B = \frac{800 \cdot 50 + 780 \cdot 120}{50 + 120} = 785,9 \text{ тыс. руб.}$$

$$I_{q_{B/G}} = \frac{100 \cdot 188,8 + 50 \cdot 785,9}{150 \cdot 188,8 + 120 \cdot 785,9} = \frac{58\,155}{122\,598} = 0,474, \text{ или } 47,4\%,$$

т.е. физический объем реализованных товаров в городе В на 52,6% (47,4 – 100) ниже, чем в городе Г.

При построении агрегатного индекса цен и агрегатного индекса физического объема продаж можно сопоставлять показатели города Г с показателями города В.

Для характеристики изменения деловой активности товарных бирж (общей конъюнктуры) исчисляются:

- индексы числа заявок на продажу;
- индексы числа заявок на покупку;
- индексы физического объема оптовых продаж;
- индексы цен.

Индекс числа заявок на продажу показывает, во сколько раз число заявок текущего периода больше (меньше) числа заявок предшествующего периода, т.е. определяется по формуле

$$i_K = \frac{K_i}{K_{i-1}}$$

где K_i – число заявок на продажу в текущем периоде;
 K_{i-1} – число заявок на продажу в предшествующем периоде.

Аналогично исчисляются индексы заявок на покупку.

Индексы физического объема оптовых продаж (оптового товарооборота) исчисляются в двух вариантах:

- по каждому виду товара;
- по всем товарам.

Для характеристики изменения объема продаж по каждому виду товара, включая все его ассортиментные виды, рассчитываются индивидуальны цепные индексы продаж:

$$i_q = \frac{q_i}{q_{i-1}} \cdot 100,$$

где q_i и q_{i-1} – объем продаж определенного вида товара в натуральном выражении соответственно в текущем и предшествующем периодах.

Расчет индексов физического объема продаж выполнен в табл. 7.6.

Цепные индексы физического объема продаж показывают, что на торгах 9 марта объем продаж по сравнению с объемом продаж торга 1 марта уменьшился на 52% (48 – 100), а 31 марта произошло увеличение продаж по сравнению с 9 марта на 191,6% (291,6 – 100).

Таблица 7.6

Продажа автомобилей на товарной бирже в марте
(данные условные)

Дата торга	Продано грузо- вых авто- мобилей, шт.	Цепные индексы физического объема продаж, %	Цена за 1 шт. на конец дня, млн. руб.		Средняя цена за 1 шт., млн. руб. ($\bar{p}_i$)
			мини- мальная ($p_{\min}$)	макси- мальная ($p_{\max}$)	
1 марта	250	—	57,3	57,8	57,55
9 марта	120	48,0 [(120 : 250) · 100]	57,4	58,1	57,75
31 марта	350	291,6 [(350 : 120) · 100]	57,0	57,5	57,25

Для характеристики изменения объема продаж за длительный период (месяц, квартал, год) исчисляется средний индекс объема (средний темп роста) продаж по формуле средней геометрической:

$$i_q = \sqrt[n-1]{i_{q1} \cdot i_{q2} \cdot \dots \cdot i_{q(n-1)}},$$

где $i_{q1}, i_{q2}, \dots, i_{q(n-1)}$ — цепные индексы оптовых продаж;
 n — число торгов в периоде.

$$\text{В марте } \bar{i}_q = \sqrt{0,48 \cdot 2,916} = 1,183,$$

т.е. объем продаж в марте возрастал в среднем на 18,31%.

Для характеристики изменения физического объема оптовых продаж всех видов товаров исчисляется обычный агрегатный индекс физического объема по формуле

$$I_{q1/0} = \frac{\sum q_1 \cdot p_n}{\sum q_0 \cdot p_n},$$

где q_1 и q_0 — объем продаж каждого вида товара в натуральном выражении соответственно в текущем и базисном периодах;

p_n — неизменная (сопоставимая) цена за единицу каждого вида товара, соответствующая цене наиболее стабильного периода.

Для характеристики изменения цен на товарных биржах определяются индивидуальные индексы цен на отдельные виды товаров и агрегатные индексы цен для всех видов проданных товаров.

Цепные индивидуальные индексы рассчитываются по формуле

$$i_p = \frac{\bar{p}_i}{\bar{p}_{i-1}},$$

где $\bar{p}_i$ и $\bar{p}_{i-1}$ — средняя цена за единицу определенного вида товара соответственно в текущем и предшествующем периодах; средняя цена представляет собой среднюю из экстремальных цен на конец дня торго $[\bar{p}_i = (p_{\min} + p_{\max}) : 2]$.

Так, на торгах 9 марта цена повысилась по сравнению с ценой торго 1 марта на 0,35% ($i_p = 57,75 : 57,55 = 1,0035$, или 100,35%).

По той же формуле находится изменение цен на определенный вид товара за длительный период (месяц, квартал, год). Средняя цена за длительный период исчисляется по формуле средней взвешенной арифметической:

$$\bar{p} = \frac{\sum \bar{p}_i q_i}{\sum q_i},$$

где $\bar{p}_i$ — средняя цена за единицу товара для каждого дня торго отчетного периода (месяца, квартала, года);

q_i — объем продаж для каждого дня торго отчетного периода.

По данным табл. 7.6 средняя цена на грузовые автомобили составила:

$$\text{в марте } \bar{p}_1 = \frac{57,55 \cdot 250 + 57,75 \cdot 120 + 57,25 \cdot 350}{250 + 120 + 350} = 57,44 \text{ млн. руб.};$$

$$\text{в феврале } \bar{p}_0 = 57,35 \text{ млн. руб.}$$

Следовательно, в марте по сравнению с февралем цена на грузовые автомобили повысилась на 0,16% ($i_p = 57,44 : 57,35 = 1,0016$, или 100,16%).

Для характеристики изменения цен по всем видам товаров определяется агрегатный индекс цен:

$$I_{p1/0} = \frac{\sum \bar{p}_1 q_6}{\sum \bar{p}_0 q_6},$$

где q_6 — количество единиц каждого вида товара, реализованного в наиболее стабильном периоде.

СТАТИСТИКА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Глава 8. СТАТИСТИКА АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК

8.1. ЗАДАЧИ СТАТИСТИКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Для обеспечения нормального хозяйственного и социального развития страны большое значение имеет функционирование отраслей производственной инфраструктуры, в первую очередь грузового и пассажирского транспорта. В соответствии с усилением экономических связей между отдельными регионами страны в условиях развития рыночной экономики возрастает потребность в грузовых перевозках, в том числе выполняемых автомобильным транспортом. Наряду с ростом перевозок груза увеличиваются перевозки пассажиров, связанные с личными потребностями населения, производственными и общественными нуждами.

Рост объема перевозок, развитие рыночных отношений требуют слаженной, высокоэффективной работы предприятий транспорта, обеспечения четкого взаимодействия со всеми отраслями хозяйства страны. Это может быть достигнуто за счет совершенствования планирования и организации перевозочного процесса. Решающее значение в реализации этих задач имеет статистическая информация о выполненных перевозках и перспективах их развития, размере спроса и конкурентоспособности. Поэтому изучение автомобильных перевозок является центральной задачей статистики автомобильного транспорта.

При изучении автомобильных перевозок статистика осуществляет контроль за выполнением плана перевозок по предприятию. Особое внимание уделяется контролю за выполнением договорных обязательств. Их соблюдение является основным критерием оценки работы предприятия клиентурой.

Рост объемов перевозок, повышение эффективности работы автомобильного транспорта невозможны без широкого внедрения прогрессивных методов организации перевозок. К их числу относятся централизованные перевозки, контейнерные и пакетные перевозки грузов. Контроль за выполнением плана и изучение динамики по этим видам перевозок составляют особую задачу статистики.

Главная цель проверки выполнения плана заключается в том, чтобы своевременно обнаружить и предупредить возможные диспропорции, выявить неиспользованные производственные резервы для перевыполнения плана и улучшения качества обслуживания пассажиров и предприятий других отраслей. Для раскрытия резервов статистика отражает условия выполнения перевозок и использование подвижного состава. Это достигается исчислением технико-эксплуатационных показателей работы подвижного состава и последующим взаимосвязанным их анализом.

Показателем высокого качества обслуживания, важнейшим условием выполнения планов перевозок и снижения их себестоимости является ритмичность выполнения плана. Усиление работы по контролю за выполнением планов неразрывно связано с систематическим наблюдением за ритмичностью работы, что способствует своевременному выявлению всех случаев отклонения от графиков и имеющихся резервов.

Статистические данные о перевозках необходимы для составления текущих и перспективных планов развития предприятия. Обеспечивая потребности планирования, статистика устанавливает и анализирует отчетные данные: о размере пассажиро- и грузопотоков между отдельными районами; распределении перевозимых грузов по родам и отраслям хозяйства; дальности перевозок; скорости доставки грузов и перевозки пассажиров; регулярности движения и т.д. Все эти сведения должны устанавливаться не только за год, но и за более короткие сроки (декаду, месяц), так как они необходимы для планирования и систематического наблюдения за работой предприятий с тем, чтобы можно было своевременно принять меры для устранения выявленных недостатков.

Переход автомобильного транспорта к рыночной экономике приведет к усилению борьбы за потребителей транспортных услуг. Это окажет положительное влияние на повышение качества предоставляемых услуг и расширение их ассортимента. Конкурентоспособными станут те предприятия, которые будут владеть информацией о рынке транспортных потребностей, смогут прогнозировать их изменение, экономически оценивать возможные варианты деятельности предприятия в целом, вида транспортного обслуживания и услуг. В этих условиях важная роль принадлежит статистической информации о состоянии транспортного рынка, т.е. о внешних и внутренних факторах, определяющих положение предприятия на региональном рынке услуг автомобильного транспорта.

Статистическое изучение закономерностей развития грузовых и пассажирских перевозок, их сезонной неравномерности и конкурентоспособности составляет базу построения прогнозов, необходимых на стадии разработки планов предприятия.

Материалы статистики перевозок используются для определения удельного веса автомобильного транспорта в транспортном балансе страны и исчисления синтетических показателей, выражающих участие автомобильного транспорта в создании валового национального продукта и валового внутреннего продукта страны.

8.2. ОБЪЕМНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТАТИСТИКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Полезный результат работы автотранспортного предприятия и автомобильного транспорта как отрасли хозяйства складывается из перевозки грузов и пассажиров, выполнения погрузочно-разгрузочных работ, транспортно-экспедиционных и других видов услуг. Он может быть выражен в натуральном и стоимостном (денежном) выражении. Исходной основой для определения результата работы в стоимостном выражении является учет выполненных работ в натуральном выражении.

Для характеристики полезного результата работы предприятия при перевозке грузов и пассажиров используются два показателя:

- объем перевозок грузов или пассажиров;
- объем выполненной транспортной работы.

Объем перевозок грузов (перевезено груза) измеряется общим весом перевезенных за период (сутки, месяц, квартал, год) грузов в тоннах, который складывается из веса нетто и веса тары груза.

Объем транспортной работы при перевозке груза (грузооборот) зависит от количества перевезенного груза и от расстояния перемещения, измеряемого в километрах. Он выражается в сложных единицах — в тонно-километрах (перемещение одной тонны на один километр).

При перевозке пассажиров автобусами определяются число перевезенных пассажиров и объем транспортной работы (пассажирооборот) в пассажиро-километрах (перемещение пассажира на один километр).

Объем работы при выполнении таксомоторных перевозок измеряется числом выполненных посадок, километрами оплаченного пробега и количеством часов оплаченного простоя.

Объем работы при выполнении погрузочно-разгрузочных операций исчисляется в тоннах. Объем транспортно-экспедиционных операций (прием и выдача грузов по сопроводительным документам, передача груза на другой вид транспорта, сопровождение и охрана грузов в пути и др.) определяется числом поручений и количеством грузов в тоннах.

Натуральные показатели результата работы автомобильного транспорта дают возможность отразить обеспечение различных отраслей хозяйства и населения грузовыми и пассажирскими перевозками,

выявить значение автомобильного транспорта в транспортном балансе страны.

Для получения общего итога работы предприятия используются стоимостные показатели — выручка от реализации продукции (работ, услуг) без учета налога на добавленную стоимость, акцизов и спецналога и добавленная стоимость.

8.3. ОБОБЩЕНИЕ ДАННЫХ ПЕРВИЧНОГО УЧЕТА ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Грузовые перевозки осуществляются автомобилями, работающими:

- по тарифу за перевезенную тонну (сдельные автомобили);
- по часовому тарифу (повременные автомобили).

Моментом учета грузовых автомобильных перевозок является момент их окончания, т.е. доставка груза грузополучателю.

По сдельным автомобилям первичными документами по учету перевозок служат товарно-транспортная накладная и путевой лист грузового автомобиля. Единицей наблюдения является езда автомобиля — пробег с грузом между пунктом погрузки и конечным пунктом разгрузки.

Товарно-транспортная накладная предназначена для учета движения товарно-материальных ценностей и расчета за перевозку, кроме того, она содержит показатели, необходимые для учета перевозок: вид перевозки (централизованные, контейнерные, пакетные и др.), род груза и его вес, продолжительность простоя под погрузкой-разгрузкой, состояние перевозки.

Грузоотправители и грузополучатели несут ответственность за достоверность данных о весе (массе) перевозимого груза и количестве грузовых мест, указанных в товарно-транспортной накладной, о времени прибытия под погрузку-разгрузку и времени убытия. Автотранспортное предприятие отвечает за правильность указанных в этом документе расстояний перевозок и класса груза, которые проставляются при поступлении товарно-транспортной накладной вместе с путевым листом в предприятие.

Путевой лист автомобиля является документом оперативного учета, всесторонне характеризующим работу автомобиля и выполненные перевозки.

Рассмотрим образец путевого листа.

Последовательность заполнения путевого листа следующая.

Дежурный сменный диспетчер на основе сменно-суточного плана до выхода автомобиля из гаража заполняет в путевом листе: наименование автотранспортного предприятия и его адрес, дату, марку автомо-

Место для штампа предприятия 26 серия БЯ ПУТЕВОЙ ЛИСТ грузового автомобиля № 413170

4 марта 1996 г.

Режим работы I смена

Колонна 2 Бригада I код I

Автомобиль ЗИЛ-130ВІ-80 ММЧ 13-76 Гар.номер 1211

марка гос.номер тип таб.номер 948

Водитель Кузнецов В.И. 984 I класс

ф.и.о. № служ.удост. класс

У-148А МП 40-46 Гар.номер 1082

марка гос.номер

марка гос.номер

Сопровождающие лица:

Работа водителя и автомобиля									
Операция	Время по графику		Нулевой пробег, км	Показания спидометра	Время фактическое, ч, мин				
	ч	мин							
I	2	3	4	5	6				
Выезд из гар.	7	00	19,4	76 598	7 ч 12 мин				
Возврат в гар.	16	00	20,0	76 745	16 ч 30 мин				
Движение горючего, литры									
Марка горючего	Код марки	Выдано	Остаток при		Сдано	Коэф. измен. нормы	Время работы, ч		
			выс-де	воз-врате			спец. обор.	двигатель	Диспетчера
7	8	9	10	11	12	13	14	15	
A-76	03	-	190	120	-	-	-	-	
Подписи	Заправщики	Механика	Янов	Янов	Заправ.	Диспетчера			
Серия и номера выданных талонов	Инагов	Янов	Янов	Янов	Заправ.	Диспетчера			

Задание водителя

В чье распоря-жение	Время прибытия, ч, мин	Откуда взять груз	Куда доставить груз	Наименование груза	Кол-во ездок с грузом	Расстояние, км	Пере-веты, т
16	17	18	19	20	21	22	23
Завод № 21	8 ч 00 мин	Андроновское шоссе, 8	Лосиновская ул., 15	Железобет. изд.	1	23,8	10
Завод № 21	11 ч 40 мин	Андроновское шоссе, 8	Б. Очаковская ул., 47	Железобет. изд.	1	20,0	9
Завод № 21	14 ч 40 мин	Андроновское шоссе, 8	Б. Очаковская ул., 47	Железобет. изд.	1	20,0	9
Итого							63,8

Водительское удостов. проверил, задание выдал Автомобиль технически исправен Особые отметки

Выдать горючего - литров

Подпись диспетчера Федорова

Водитель по состоянию здоровья к управлению

допущен, подпись Николаева

(штамп)

Сдал водитель Кузнецов

Принял механик Янов

Выезд разрешаю, подпись механика Янов

Автомобиль принят, подпись водителя Кузнецов

При возврате автомобиль исправен

неисправен

Последовательность выполнения задания

№ ездок	Номера приложенных товарно-транспортных накладных	Время прибытия, ч, мин.	Подпись и печать грузоотправителя	Отметки предприятия
24	25	26	27	28
1	48512	8 ч 10 мин	Александров	
2	48531	12 ч 00 мин	Александров	
3	48545	14 ч 50 мин	Александров	

98

ТТН в количестве 6 (шесть) шт., Сдал водитель Кузнецов Принял диспетчер Иванова
(прописью)

Наименование	Код	Простой на линии		Подпись ответств. лица
		Дата и время начало	окончание	
29	30	31	32	33

Таксировка

7*

Продолжение

Результаты работы автомобиля и прицепа

Расход горючего, л		Время в наряде (ч, мин)				Кол-во во ездок с грузом	Пробег, км			Перевезено, т		Выполнено, т-км		Зарплата					
		всего		в том числе автомобиля			общий	в том числе с грузиком		всего	в том числе	всего	в том числе	код	сумма				
по норм	факт.	авто-моби-ля	при-цеп-ов	в дви-же-нии	в простое			авто-моби-ля	при-цеп-ов	авто-моби-ля	при-цеп-ов	всего	в том числе	всего	в том числе				
					всего	под погрузкой	по тех. неис-прав-ности												
34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
72	70	8 ч 18 мин	8 ч 18 мин	7 ч 18 мин	1 ч 00 мин	1 ч 00 мин	-	-	3	147	147	63.8	63.8	28.0	10.0	598	215		

Код марок

автомобиля

070

прицепа

081

Автомобилей в работе

1

99

бил, код марки, гаражный номер и номер, выданный Госавтоинспекцией, номера прицепов, фамилию водителя, его табельный номер, фамилии сопровождающих лиц, задание водителю (в чье распоряжение поступает автомобиль, время прибытия, откуда взять и куда доставить груз, наименование груза, его масса, количество ездов, расстояние перевозки).

Дежурный механик удостоверяет техническую исправность автомобиля и прицепа, разрешение на выезд, показания спидометра и наличие топлива при выезде из гаража. Водитель подтверждает своей подписью принятие технически исправного автомобиля.

Работник, ведающий выдачей топлива, фиксирует количество полученного топлива в натуре или талонами.

Работник медицинской службы удостоверяет, что водитель по состоянию здоровья допущен к управлению.

При прохождении автомобиля через выездные ворота проставляется фактическое время выезда из гаража.

Во время работы автомобиля на линии в путевом листе проставляются грузоотправителем время прибытия под погрузку к грузоотправителю и номера выписанных им товарно-транспортных накладных, что подтверждается подписью и печатью.

Простои на линии фиксируются работником техпомощи или уполномоченным на то лицом в разделе "Особые отметки", где проставляются продолжительность простоя и его причина.

При возвращении автомобиля в гараж проставляется фактическое время возвращения. Механик записывает обнаруженные неисправности, фиксирует показания спидометра и замер топлива, делает отметку о приеме автомобиля от водителя. Водитель своей подписью подтверждает сдачу автомобиля.

Путевой лист с приложенными к нему товарно-транспортными накладными водитель сдает сменному диспетчеру отдела эксплуатации, который проверяет правильность его заполнения, выполнение маршрутов и сменного задания, исчисляет итоги работы автомобиля за день, которые записываются в соответствующем разделе путевого листа.

Показатели работы автомобиля за день следующие:

1) время в наряде (автомобиле-часы в наряде — $AЧ_н$), которое исчисляется с момента выезда автомобиля из гаража до его возвращения в гараж за вычетом времени на обед и отдых водителя;

2) время простоя (автомобиле-часы простоя — $AЧ_п$); оно складывается из времени простоя под погрузкой-разгрузкой ($AЧ_п-р$), величина которого определяется по товарно-транспортным накладным, времени простоя на линии по техническим неисправностям и прочим эксплуатационным причинам (их величина устанавливается по записям в путевом листе);

3) время в движении (автомобиле-часы движения — $AЧ_д$), составляющее разницу между временем в наряде и временем в простое ($AЧ_д = AЧ_н - AЧ_п$);

4) число ездов с грузом (n), которое определяется путем подсчета числа пробегов с грузом между начальным пунктом погрузки и конечным пунктом разгрузки; частичная разгрузка в промежуточных пунктах считается заездами;

5) общий пробег ($L_о$); его величина представляет разницу между показаниями спидометра при возвращении в гараж и при выезде на линию;

6) пробег с грузом ($L_г$), рассчитываемый суммированием пробега по каждой езде с грузом на основе товарно-транспортных накладных;

7) количество перевезенного груза в тоннах (Q), определяемое по товарно-транспортным накладным суммированием количества груза, доставленного в пункты назначения (из общего количества перевезенного груза выделяется количество груза, перевезенного на прицепах);

8) объем транспортной работы (грузооборот) в тонно-километрах (P), рассчитываемый суммированием выполненных тонно-километров по всем ездам (заездам), исчисляемый умножением веса перевезенного груза на расстояние перевозки (пробег с грузом) по каждой езде (заезду) (из общего количества тонно-километров выделяется количество, выполненное на прицепах).

На основании записей в путевом листе определяется расход топлива (по норме и фактический), а также производится начисление заработной платы водителю и грузчикам.

На основе вышеприведенного путевого листа рассчитаны следующие показатели работы автомобиля:

$AЧ_н = 16 \text{ ч } 30 \text{ мин} - 7 \text{ ч } 12 \text{ мин} - 1 \text{ ч}$ (т.е. продолжительность обеденного перерыва) = $8 \text{ ч } 18 \text{ мин}$;

$AЧ_п-р = 1 \text{ ч}$ (по записям в товарно-транспортных накладных);

$AЧ_д = 8 \text{ ч } 18 \text{ мин} - 1 \text{ ч} = 7 \text{ ч } 18 \text{ мин}$; $n = 3$;

$L_о = 76\,745 - 76\,598 = 147 \text{ км}$; $L_г = 63,8$ (соответствует записям в товарно-транспортных накладных в разделе "Задание водителю");

$Q = 28 \text{ т}$ (по записям в товарно-транспортных накладных);

$P = 10 \cdot 23,8 + 9 \cdot 20 + 9 \cdot 20 = 598 \text{ т-км}$ (по записям в товарно-транспортных накладных).

Для получения итоговых показателей работы по автоколоннам, маркам автомобилей, предприятию в целом, роду груза и грузоотправителям выполняется сводка данных путевых листов и товарно-транспортных накладных, т.е. группировка данных и подведение итогов.

Сводка производится механизированным способом на ЭВМ или ПВМ. Полученные машинограммы (сводки) автотранспортные предприятия используют для оперативного руководства, выявления имеющихся резервов, заполнения форм статистической отчетности и обеспечения нужд планирования.

Состав сводок следующий:

1. Ежедневная сводка о работе автоколонн и предприятия, включающая три показателя: а) работало автомобилей; б) перевезено груза (за сутки, с начала месяца); в) грузооборот (за сутки, с начала месяца); г) доходы за выполненные перевозки. Сводка используется для оперативного руководства и контроля за ритмичностью работы предприятия.

2. Ежедневная сводка о выполненных перевозках по грузоотправителям и родам груза, содержащая показатели — перевезено груза (за сутки, с начала месяца) и сумма дохода за выполненные перевозки. Она может быть дополнена рядом показателей работы подвижного состава (автомобиле-дни работы, автомобиле-часы наряда, количество ездов, расстояние перевозки). Сводка используется для оперативного контроля за выполнением плана по роду груза и грузоотправителям. Образец сводки представлен в табл. 8.1.

Таблица 8.1

Сводка о выполненных перевозках груза
за ноябрь _____ лес
род груза _____

Числа месяца	Автомобиле- дни работы	Автомобиле- часы в наряде	Количество ездов	Перевезено груза, тыс. т	Выполнено тонно- км, тыс.	Общий пробег, км	Сумма дохода, тыс. руб.
1	39	332	273	2,4	14	4657	2820
2	21	204	157	1,2	8	3006	1326
И т.д.							

3. Ежедневная сводка о выполненных перевозках по автомобильным линиям, в которой даны показатели: работало автомобилей, перевезено груза, выполнено тонно-километров, сумма дохода (за сутки, с начала месяца). Сводка обеспечивает оперативный контроль за регулярными междугородными перевозками.

4. Месячная сводная ведомость о выполненных перевозках отдельно по договорной и недоговорной клиентуре, содержащая показатели: а) перевезено груза, б) выполнено тонно-километров, в) предоставлено

автомобиле-тонно-часов. Она используется для контроля за выполнением договорных обязательств.

5. Месячная сводная ведомость о выполненных централизованных перевозках, перевозках в контейнерах и на поддонах, включающая показатели: перевезено груза, выполнено тонно-километров, сумма дохода. Сводка необходима для изучения внедрения прогрессивных методов организации перевозок.

6. Месячная сводная ведомость показателей работы по автоколоннам и предприятию, содержащая все показатели путевого листа: автомобиле-часы в наряде, в движении, в простое — всего, в том числе погрузкой-разгрузкой (из них сверх нормы), по технической неисправности, число ездов с грузом, пробег общий, пробег с грузом, перевезено груза (в том числе на прицепах), выполнено тонно-километров (в том числе на прицепах), автомобиле-дни работы, автомобиле-тонно-дни работы, прицеп-дни работы, прицеп-тонно-дни работы. Сводка используется для заполнения форм статистической отчетности и анализа работы предприятия и автоколонн. Образец сводки представлен в табл. 8.2.

7. Месячная сводная ведомость показателей работы по гаражным номерам и маркам автомобилей, содержащая все показатели путевых листов. Она необходима для контроля за использованием каждого автомобиля, а также автомобилей отдельных марок.

8. Месячная ведомость технико-эксплуатационных показателей работы подвижного состава по маркам автомобилей, автоколоннам, предприятию в целом, которая составляется на основе абсолютных показателей, полученных в сводках 6 и 7.

9. Месячная ведомость оценки влияния технико-эксплуатационных показателей работы подвижного состава на выполнение плана перевозок, характеризующая прирост (или уменьшение) объема перевозок и грузооборота в результате изменения против плана отдельных технико-эксплуатационных показателей, а также по сравнению с предыдущим периодом.

Для грузовых автомобилей, работающих по часовому тарифу, первичным документом для учета перевозок является путевой лист автомобиля, на основе которого определяют следующие показатели: автомобиле-дни работы ($A_{ДР}$), автомобиле-часы в наряде ($A_{ЧН}$), в том числе в простое по технической неисправности ($A_{ЧТ}$), общий пробег (L_0). Аналогичные показатели рассчитываются для грузовых такси.

Для получения общего итога работы всех грузовых автомобилей исчисляются приведенные тонно-километры (объем транспортной работы) и приведенные тонны (объем выполненных перевозок).

Таблица 8.2

Сводная ведомость показателей работы за сентябрь

Показатель	Условные обозначения	Отчетные данные		
		авто- колонна № 1	авто- колонна № 2	итого
Автомобиле-дни работы	АД _р	3218	2399	5617
Автомобиле-часы в наряде, тыс.	АЧ _н	26,5	20,5	47,0
В том числе:				
в движении	АЧ _д	20,0	17,4	37,4
в простое под погрузкой-разгрузкой	АЧ _{п-р}	6,3	3,0	9,3
из них сверх нормы	АЧ _{с п-р}	0,1	—	0,1
в простое по технической неисправности	АЧ _т	0,1	0,1	0,2
Число ездов с грузом	п	7455	13040	20495
Общий пробег, тыс. км	L _о	426,9	429,4	856,3
в том числе с грузом	L _г	236,3	201,2	437,5
Объем перевозок, тыс. т	Q	90,3	124,8	215,1
в том числе на прицепах	Q _п	2,6	52,1	54,7
Грузооборот, тыс. т-км	P	2802,5	2297,8	5100,3
в том числе на прицепах	P _п	114,2	1054,7	1168,9
Возможные тонно-километры, тыс.	(ΣL _г) · q _и	2475,2	2981,3	5456,5
Автомобиле-тонно-часы наряда, тыс.	АТЧ _н	275,1	135,4	410,5
Автомобиле-тонно-дни работы, тыс.	АТД _р	33,4	15,8	49,2

Общее количество приведенных тонно-километров находится по формуле

$$\Sigma P_{пр} = \Sigma P + \Sigma P_q,$$

где ΣP_q — количество приведенных тонно-километров, выполненных автомобилями, работающими по часовому тарифу;

ΣP — количество тонно-километров, выполненных автомобилями, работающими по тарифу за перевезенную тонну;

$$\Sigma P_q = \Sigma L_o \cdot \beta \cdot q_{и} \cdot \gamma;$$

β — принятый коэффициент использования пробега;

$q_{и}$ — номинальная грузоподъемность автомобиля данной марки, т;

γ — принятый коэффициент использования грузоподъемности.

Общее количество перевезенных тонн (объем выполненных перевозок) исчисляется по формуле

$$\Sigma Q_{пр} = \Sigma Q + \Sigma Q_q,$$

где ΣQ — количество тонн груза, перевезенного автомобилями, работающими по тарифу за перевезенную тонну;

ΣQ_q — количество приведенных тонн по автомобилям, работающим по часовому тарифу.

$$\Sigma Q_q = \Sigma \frac{P_q}{L_T},$$

где P_q — количество приведенных тонно-километров по каждой марке автомобиля;

L_T — принятая в соответствии с условиями работы предприятия средняя дальность перевозки 1 т груза.

Грузовые предприятия независимо от организационно-правовой формы и формы собственности представляют статистическую отчетность по перевозкам в органы государственной статистики и региональному органу, осуществляющему государственное управление деятельностью автомобильного транспорта по формам: № 1-автотранс, № 3-автотранс, № 6-автотранс.

В месячном отчете по форме № 1-автотранс ("Отчет о наличии и работе автомобильного транспорта") приводятся нарастающие итоги с начала года по двум показателям: перевезено груза, грузооборот, а также данные (по состоянию на 1 июля) о наличии грузовых автомобилей.

Годовой отчет по форме № 3-автотранс ("Отчет о работе и использовании автотранспорта") состоит из трех разделов: в первом — характеризуются объем перевозок и грузооборот, распределение грузооборота по автомобилям, использующим различные виды топлива; во втором — работа и использование эксплуатационного парка; в третьем — поступление и выбытие автомобилей.

Второй раздел включает показатели: автомобиле-дни в предприятии, в том числе в работе, в простое в технически исправном состоянии, в ремонте и его ожидании; автомобиле-тонно-дни пребывания в предприятии; автомобиле-часы в наряде, общий пробег, в том числе с грузом.

Все предприятия и организации — владельцы автотранспорта составляют годовую форму статистической отчетности № 1-тр (автотранспорт) "Об автотранспорте и протяженности ведомственных и частных дорог", которая содержит информацию: о наличии подвижного состава по конструкции кузова, потребляемом топливе, грузоподъем-

ности, сроке службы, перевозках грузов (по хозяйствам, имеющим более 10 грузовых автомобилей), пассажирах, пробеге, доходах и расходах по эксплуатации автомобилей.

Годовой отчет по форме № 6-автотранс ("Отчет о перевозках грузов в контейнерах и пакетах автотранспортом и собственных технических средствах автопредприятий на эти цели") включает показатели: перевезено груза в контейнерах, в том числе: в прямом внутреннем автомобильном сообщении, завоз и вывоз грузов с железнодорожных станций, портов, пристаней, перевозка грузов в междугородном сообщении; перевозка грузов в пакетах, в том числе завоз и вывоз грузов с железнодорожных станций, портов, пристаней.

8.4. ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Абсолютные показатели, полученные при сводке данных путевых листов грузовых автомобилей, используются для расчета технико-эксплуатационных показателей, характеризующих использование подвижного состава и условия осуществления транспортного процесса. Эти показатели имеют форму средних и относительных величин.

Взаимосвязанный анализ технико-эксплуатационных показателей обеспечивает выявление внутренних резервов для дальнейшего улучшения работы предприятия. Для этой цели фактический уровень показателей сопоставляется с их плановым уровнем, с уровнем за предыдущие периоды, кроме этого определяются зависимость между различными показателями и влияние их на выполнение плана в тоннах и тонно-километрах, а также и обоснование уровня договорных тарифов на перевозки.

К технико-эксплуатационным показателям работы грузовых автомобилей относятся следующие:

1. Среднесуточная продолжительность пребывания автомобиля в наряде ($\bar{T}_H$) определяется делением общего количества автомобиле-часов пребывания автомобилей в наряде ($\Sigma AЧ_н$) на общее количество автомобиле-дней работы ($\Sigma Ад_р$), ч:

$$\bar{T}_H = \frac{\Sigma AЧ_н}{\Sigma Ад_р}.$$

2. Коэффициент использования времени в наряде (K_H) исчисляется для выявления резервов неиспользованного времени, так как во время пребывания автомобиля в наряд помимо полезно затраченного времени (время на пробег и погрузку-разгрузку по норме) могут включаться

непроизводительные потери (простои по технической неисправности, а также в очередях в пунктах погрузки-разгрузки и др.). Он представляет собой отношение полезно затраченного времени, которое складывается из времени в движении ($\Sigma AЧ_д$) и простоя под погрузкой-разгрузкой не свыше нормы ($\Sigma AЧ'_{п-р}$), к общему времени пребывания в наряде ($\Sigma AЧ_н$):

$$K_H = \frac{\Sigma AЧ_д + \Sigma AЧ'_{п-р}}{\Sigma AЧ_н}.$$

3. Средняя дальность ездки ($\bar{I}_e$) и среднее расстояние перевозки груза ($\bar{I}_T$). Средняя дальность ездки характеризует среднюю величину пробега автомобиля с грузом, приходящуюся на каждую выполненную ездку, и исчисляется делением общего пробега с грузом (ΣL_r) на число выполненных ездок (Σn), км:

$$\bar{I}_e = \frac{\Sigma L_r}{\Sigma n}.$$

Среднее расстояние перевозки 1 т груза характеризует средний пробег груза в конкретных условиях эксплуатации и определяется делением грузооборота (ΣP) на количество перевезенных тонн груза (ΣQ), км:

$$\bar{I}_T = \frac{\Sigma P}{\Sigma Q}.$$

По своему экономическому содержанию эти показатели различны. Средняя дальность ездки не учитывает грузоподъемности подвижного состава, выполняющего ездки на разные расстояния, и степени использования грузоподъемности. Увеличение удельного веса грузооборота, выполненного автомобилями большой грузоподъемности, вызывает значительные отклонения среднего расстояния перевозки от средней дальности ездки.

4. Важнейшим качественным показателем работы автомобильного транспорта является скорость доставки грузов, зависящая от скорости движения автомобиля и продолжительности простоя под погрузкой-разгрузкой. Скорость движения автомобиля характеризуется двумя показателями: средней технической скоростью и средней коммерческой (эксплуатационной) скоростью.

Средняя техническая скорость ($\bar{V}_T$) характеризует использование динамических качеств автомобиля в данных дорожных условиях при движении между пунктами погрузки и разгрузки. Она рассчитывается делением количества километров общего пробега (ΣL_0) на количество

часов пребывания автомобиля в движении ($\Sigma AЧ_д$), включая остановки в пути у светофоров, заторов, пробок и т.д., км/ч:

$$\bar{V}_T = \frac{\Sigma L_0}{\Sigma AЧ_д}$$

Средняя техническая скорость зависит от динамических качеств автомобиля, состояния дорог, интенсивности движения транспорта, квалификации водителя, времени суток, нагрузки автомобиля.

Средняя коммерческая (эксплуатационная) скорость ($\bar{V}_к$) определяет количество километров пробега за один час пребывания в наряде. Она рассчитывается делением количества километров общего пробега (ΣL_0) на время нахождения в наряде ($\Sigma AЧ_н$), км/ч:

$$\bar{V}_к = \frac{\Sigma L_0}{\Sigma AЧ_н}$$

Эта скорость является обобщающим показателем, синтезирующим влияние на скорость доставки грузов главных элементов транспортного процесса: технической скорости, времени простоя под погрузкой-разгрузкой, среднего расстояния перевозки груза, коэффициента использования пробега.

5. Большое значение имеет показатель, характеризующий затраты времени на выполнение погрузочно-разгрузочных операций. Время простоя под погрузкой-разгрузкой зависит от грузоподъемности и типа автомобиля, организации погрузочно-разгрузочных работ и характеризуется двумя показателями среднего времени простоя под погрузкой-разгрузкой:

на одну езду;
на 1 т груза.

Среднее время простоя под погрузкой-разгрузкой на одну езду ($\bar{t}_{п-р(е)}$) определяется делением общей продолжительности простоя под погрузкой-разгрузкой ($\Sigma AЧ_{п-р}$) на число выполненных ездов с грузом (Σn):

$$\bar{t}_{п-р(е)} = \frac{\Sigma AЧ_{п-р}}{\Sigma n}$$

Среднее время простоя под погрузкой-разгрузкой на 1 т груза ($\bar{t}_{п-р(т)}$) рассчитывается как частное от деления общей продолжительности простоя под погрузкой-разгрузкой ($\Sigma AЧ_{п-р}$) на общее количество перевезенных тонн груза (ΣQ), ч:

$$\bar{t}_{п-р(т)} = \frac{\Sigma AЧ_{п-р}}{\Sigma Q}$$

Сравнение средней фактической продолжительности простоя под погрузкой-разгрузкой с плановой (нормативной) величиной может быть выполнено только при одинаковой структуре перевозок. Поэтому плановую среднюю норму времени на погрузку-разгрузку 1 т груза следует определить исходя из фактически сложившейся структуры перевезенных грузов.

6. Для характеристики использования номинальной грузоподъемности автомобилей (прицепов) применяется динамический коэффициент использования грузоподъемности.

Динамический коэффициент использования грузоподъемности (γ) находится как отношение количества фактически выполненных тонно-километров (ΣP) к тому количеству, которое могло быть выполнено за грузовой пробег автомобилей при полном использовании их грузоподъемности [$(\Sigma L_r) \cdot \bar{q}_и$]:

$$\gamma = \frac{\Sigma P}{(\Sigma L_r) \cdot \bar{q}_и}$$

где ΣL_r — общий пробег с грузом всех автомобилей;

$\bar{q}_и$ — средняя грузоподъемность списочного автомобиля, определяемая по формуле, т:

$$\bar{q}_и = \frac{\Sigma AТД_и}{\Sigma AД_и} = \frac{\Sigma AД_и \cdot q_и}{\Sigma AД_и}$$

где $\Sigma AТД_и$ — автомобиле-тонно-дни в предприятии;

$\Sigma AД_и$ — общее количество автомобиле-дней пребывания в предприятии;

$AД_и$ — автомобиле-дни пребывания в предприятии по каждой марке подвижного состава;

$q_и$ — номинальная грузоподъемность по каждой марке подвижного состава.

7. Для оценки использования общего пробега применяется относительный показатель — коэффициент использования пробега (β), представляющий собой отношение количества километров пробега с грузом (ΣL_r) к количеству километров общего пробега (ΣL_0):

$$\beta = \frac{\Sigma L_r}{\Sigma L_0}$$

Он позволяет выявить соотношение производительных (с грузом) и непроизводительных (порожних и нулевых) пробега.

8. Среднесуточный пробег автомобиля ($\bar{L}_c$) определяется делением общего пробега автомобилей (ΣL_o) на количество автомобиле-дней работы ($\Sigma A_{Др}$), км:

$$\bar{L}_c = \frac{\Sigma L_o}{\Sigma A_{Др}}.$$

9. Показатели производительности автомобилей измеряются количеством тонно-километров, приходящихся в среднем на 1 т грузоподъемности автомобиля в единицу времени; на один автомобиле-тонно-час наряда; на один автомобиле-тонно-день работы; на одну списочную автомобиле-тонну.

Производительность на один автомобиле-тонно-час наряда ($\bar{P}_{Тч}$) исчисляется делением количества выполненных тонно-километров (ΣP) на количество автомобиле-тонно-часов наряда ($\Sigma A_{ТчН}$), т-км:

$$\bar{P}_{Тч} = \frac{\Sigma P}{\Sigma A_{ТчН}}.$$

где $\Sigma A_{ТчН} = (\Sigma A_{ЧН}) \cdot \bar{q}_и$; $\Sigma A_{ЧН}$ – общее число автомобиле-часов в наряде.

Производительность на один автомобиле-тонно-час наряда представляет собой произведение коэффициента использования грузоподъемности, коэффициента использования пробега, средней коммерческой скорости:

$$\bar{P}_{Тч} = \gamma \cdot \beta \cdot \bar{V}_к.$$

Следовательно, уровень производительности на один автомобиле-тонно-час наряда зависит от организации производственного процесса, т.е. от качества работы эксплуатационной службы, поскольку от подготовки перевозок зависят величины коэффициентов использования пробега, грузоподъемности, коммерческой скорости.

Производительность на один автомобиле-тонно-день работы ($\bar{P}_{Тд}$) исчисляется делением количества выполненных тонно-километров (ΣP) на количество автомобиле-тонно-дней работы ($\Sigma A_{ТдР}$), т-км:

$$\bar{P}_{Тд} = \frac{\Sigma P}{\Sigma A_{ТдР}}.$$

где $\Sigma A_{ТдР} = (\Sigma A_{Др}) \cdot \bar{q}_и$; $\Sigma A_{Др}$ – общее число автомобиле-тонно-дней работы.

Производительность на один автомобиле-тонно-день работы представляет собой произведение производительности на один автомобиле-тонно-час наряда, среднесуточной продолжительности пребывания автомобиля в наряде:

$$\bar{P}_{Тд} = \bar{P}_{Тч} \cdot \bar{T}_Н = \gamma \cdot \beta \cdot \bar{V}_к \cdot \bar{T}_Н.$$

Производительность на одну списочную автомобиле-тонну ($\bar{P}_{АТ}$) устанавливается делением количества выполненных тонно-километров (ΣP) на количество списочных автомобиле-тонн ($\Sigma A_{Т}$), т-км:

$$\bar{P}_{АТ} = \frac{\Sigma P}{\Sigma A_{Т}}.$$

где $\Sigma A_{Т} = \bar{A}_и \cdot q_{и}$;

$\bar{A}_и$ – среднесписочное число автомобилей.

Производительность на одну списочную автомобиле-тонну – это произведение двух показателей: производительности на один автомобиле-тонно-день работы и среднего числа дней работы на один списочный автомобиль ($\bar{D}_Р$):

$$\bar{P}_{АТ} = \bar{P}_{Тд} \cdot \bar{D}_Р = \gamma \cdot \beta \cdot \bar{V}_к \cdot \bar{T}_Н \cdot \bar{D}_Р.$$

где $\bar{D}_Р = \frac{\Sigma A_{Др}}{\bar{A}_и}$.

Производительность в тоннах исчисляется аналогично, изменяется лишь числитель дроби, который представляет собой общее количество перевезенных тонн груза за отчетный период.

Рассмотрим расчет технико-эксплуатационных показателей работы автомобилей в целом по предприятию по данным табл. 8.2.

$$\begin{aligned} \bar{T}_Н &= 47\,000 : 5617 = 8,37 \text{ ч}; & \bar{K}_Н &= (37\,400 + 9200) : 47\,000 = 0,99; \\ \bar{L}_e &= 437\,500 : 20\,495 = 21,3 \text{ км}; & \bar{L}_Т &= 5\,100\,300 : 215\,100 = 23,7 \text{ км}; \\ \bar{V}_Т &= 856\,300 : 37\,400 = 22,9 \text{ км/ч}; & \bar{V}_к &= 856\,300 : 47\,000 = 18,2 \text{ км/ч}; \\ \bar{t}_{п-р(е)} &= 9300 : 20\,495 = 0,45 \text{ ч}; & \bar{t}_{п-р(Т)} &= 9300 : 215\,100 = 0,04 \text{ ч}; \\ \gamma &= 5\,100\,300 : 5\,456\,500 = 0,93; & \beta &= 437\,500 : 856\,300 = 0,51; \\ \bar{Z}_c &= 856\,300 : 5617 = 152,4 \text{ км}; & \bar{P}_{Тч} &= 5\,100\,300 : 410\,500 = 12,4 \text{ т-км}; \\ \bar{P}_{Тд} &= 5\,100\,300 : 49\,200 = 103,7 \text{ т-км}; \end{aligned}$$

8.5. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ОТЧЕТНЫХ ДАННЫХ ПО ГРУЗОВЫМ ПЕРЕВОЗКАМ

Отчетные данные по грузовым перевозкам используются для контроля за выполнением внутрипроизводственного (внутрифирменного) плана.

Статистическое изучение отчетных данных по грузовым перевозкам выполняется в следующих направлениях:

- контроль за выполнением плана по перевозкам;
- характеристика ритмичности его выполнения;
- выявление внутрипроизводственных резервов для повышения эффективности работы (т.е. влияния технико-эксплуатационных показателей на выполнение плана);
- характеристика динамики перевозок и их сезонной неравномерности.

Контроль за выполнением плана по перевозкам осуществляется в нескольких разрезах по:

- общему объему перевозок;
- объему централизованных перевозок;
- договорной клиентуре и роду груза;
- контейнерным и пакетным перевозкам.

Во всех случаях контроль за выполнением плана выполняется нарастающим итогом.

Процент выполнения годового плана исчисляется в трех вариантах по выполнению плана:

- каждого месяца;
- по нарастающему итогу с начала года;
- нарастающим итогом.

Выполнение плана по общему объему перевозки за I квартал отчетного года рассмотрено в табл. 8.3.

Таблица 8.3

Выполнение плана перевозок за I квартал отчетного года

Месяц	Объем перевозок, тыс. т		Выполнение плана, %				
	план		отчет		за месяц	по нарастающему итогу	годового нарастающим итогом
	на месяц	с начала года	за месяц	с начала года			
Январь	750	750	760	760	101,3	101,3	8,2
Февраль	780	1530	770	1530	98,7	100,0	16,6
Март	780	2310	785	2315	100,6	100,2	25,0
И т.д.							
Декабрь	760	9240	—	—	—	—	—

Проценты выполнения плана в табл. 8.3 для февраля месяца вычислялись следующим образом:

за месяц — $(760 : 750) \cdot 100 = 101,3\%$;

по нарастающему итогу с начала года — $(1530 : 1530) \cdot 100 = 100,0\%$;

годового нарастающим итогом — $(1530 : 9240) \cdot 100 = 16,6\%$.

При статистическом изучении централизованных, контейнерных и пакетных перевозок необходимо не только рассчитывать процент выполнения плана, но и определять их удельный вес в общем объеме перевозок. Рассматривая удельный вес этих перевозок в динамике (за ряд лет), можно оценить успехи предприятия при внедрении прогрессивного метода перевозок груза.

Особое внимание уделяется контролю за выполнением плана по клиентуре и родам груза. В этом случае определяется процент выполнения плана хозяйственных договоров по каждому грузоотправителю и выявляются причины его недовыполнения. В целом по предприятию рассчитывается показатель выполнения плана по объему перевозок с учетом выполнения договорных обязательств по формуле

$$I_{д.о} = \frac{\Sigma Q_{пл} - \Sigma Q_{н}}{\Sigma Q_{пл}} \cdot 100,$$

где $Q_{пл}$ — плановый объем перевозок по каждому грузоотправителю в соответствии с договором;

$Q_{н}$ — недовыполненный объем перевозок по каждому грузоотправителю.

Аналогично нарастающим итогом контролируется выполнение плана по грузообороту, при этом необходимо сопоставлять процент выполнения плана по грузообороту с процентом выполнения плана по объему перевозок. Более высокий процент выполнения плана по грузообороту объясняется увеличением среднего расстояния перевозки 1 т груза по сравнению с планом; более низкий — уменьшением среднего расстояния перевозки.

Успешное выполнение плана по перевозкам обеспечивается высокопроизводительной работой автоколонн, поэтому ведется оперативный учет выполнения сменно-суточного плана перевозок и выполнения плана за месяц по каждой автоколонне.

Важнейшим показателем работы предприятия является ритмичность выполнения плана по перевозкам. Только при ритмичной работе достигается выполнение плана по перевозкам при наименьшей их себестоимости и обеспечивается нормальная, равномерная работа предприятий, обслуживаемых автомобильным транспортом (строительных организаций, промышленных предприятий и др.).

Ритмичность работы автотранспортных предприятий означает на всем протяжении месяца постоянное выполнение и перевыполнение плана-графика по перевозкам. План-график строится по-разному в зависимости от конкретных условий. Он может быть равномерным по дням, пятидневкам, декадам или построен в нарастающем темпе.

Все автотранспортные предприятия осуществляют контроль за ритмичностью в целом по предприятию и по отдельным автоколоннам при помощи аналитического и графического методов. Для аналитического метода используются плановые и отчетные данные об объеме перевозок за каждый день. На их основе исчисляется фактический процент выполнения месячного плана, его сравнивают с тем, который должен быть при ритмичной работе. Расчет этих показателей выполнен в табл. 8.4.

Таблица 8.4

Ритмичность выполнения плана

Дни месяца	Объем перевозок, тыс. т				Выполнение месячного плана, %	
	план		отчет		по графику	фактически
	за день	с начала месяца	за день	с начала месяца		
1	32	32	28,0	28,0	3,95	3,46
2	32	64	34,5	62,5	7,90	7,71
3	32	96	33,0	95,5	11,85	11,70
и т.д.						
30	33	810	—	—	100,0	—

Сопоставление данных табл. 8.4 позволяет сделать вывод, что предприятие три дня месяца работало неритмично: фактический процент выполнения месячного плана ниже предусмотренного графиком ритмичной работы.

Многие предприятия при оперативном контроле за ходом выполнения плана используют графические изображения — линейные диаграммы, на которые наносят плановые и фактические данные об объеме перевозок за каждый день. Сопоставление линии, отражающей фактический объем перевозок, с линией планового объема позволяет судить о ритмичности работы.

Аналитический и графический методы контроля дают правильное представление о характере и размере отклонений от плана, но не обеспечивают количественной оценки, необходимой для сравнения автоколонн и предприятий по уровню ритмичности работы. Для этих целей используют специальные показатели.

На практике большую роль играет коэффициент ритмичности, исчисляемый по формуле

$$K_p = \frac{\sum Q'_i}{\sum Q_o} \cdot 100,$$

где Q'_i — фактический объем перевозок за каждый день, не выше объема планового задания;

Q_o — плановый объем перевозок за каждый день.

Чем ближе значение показателя к 100%, тем ритмичнее работа предприятия.

По данным табл. 8.4

$$K_p = \frac{28 + 32 + 32}{96} \cdot 100 = 95,8\%.$$

Недостатком этого показателя является то, что он не отражает пере- выполнения суточных планов.

Более полно уровень неритмичности характеризуют числа аритмичности: отрицательное число аритмичности (η_-), положительное число аритмичности (η_+) и общее число аритмичности (η_o). Для расчета чисел аритмичности суммируют относительные (в долях единицы) отклонения фактического объема перевозки от планового отдельно за дни выполнения и перевыполнения плана (положительное число аритмичности) и за дни невыполнения плана (отрицательное число аритмичности). Сумма положительного и отрицательного чисел аритмичности дает общее число аритмичности.

По данным табл. 8.5 исчислены числа аритмичности:

$$\eta_- = 0,125; \eta_+ = 0,109; \eta_o = 0,125 + 0,109 = 0,234.$$

Таблица 8.5

Ритмичность выполнения плана

Дни месяца	Объем перевозок, тыс. т		Выполнение плана, в долях	Числа аритмичности	
	план	отчет		отрица- тельные	положи- тельные
1	32	28	0,875	0,125	—
2	32	34	1,078	—	0,078
3	32	33	1,031	—	0,031
Итого за 3 дня	—	—	—	0,125	0,109

Одной из важнейших задач статистики является выявление внутри- производственных резервов для повышения эффективности работы. Это достигается определением влияния технико-эксплуатационных показателей на выполнение плана по объему перевозок и грузообороту.

Решение этой задачи осуществляется с помощью индексного метода выявления влияния факторов. Предпосылкой его применения является то, что грузооборот и объем перевозок представляют произведение показателей-факторов, определяющих их уровень. Условные обозначения показателей-факторов и методы их расчета даны в п. 8.4. Грузооборот (табл. 8.6) можно представить несколькими моделями, охватывающими различное число факторов:

$$\begin{aligned} 1) \Sigma P &= \bar{P}_{ат} \cdot \Sigma AT; 2) \Sigma P = \bar{P}_{ат} \cdot \bar{q}_и \cdot \bar{A}_{и}; \\ 3) \Sigma P &= \bar{P}_{тд} \cdot \bar{D}_р \cdot \bar{q}_и \cdot \bar{A}_{и}; 4) \Sigma P = \bar{P}_{тч} \cdot \bar{T}_н \cdot \bar{D}_р \cdot \bar{q}_и \cdot \bar{A}_{и}; \\ 5) \Sigma P &= \gamma \cdot \beta \cdot \bar{V}_к \cdot \bar{T}_н \cdot \bar{D}_р \cdot \bar{q}_и \cdot \bar{A}_{и}. \end{aligned}$$

Таблица 8.6

Схема формирования грузооборота

Результативный показатель	Последовательные стадии выявления влияния факторов			
	I	II	III	IV
Грузооборот (ΣP)	Производительность в т-км на одну списочную автомобиле-тонну ($\bar{P}_{ат}$)	Производительность в т-км на один автомобиле-тонно-день работы ($\bar{P}_{тд}$)	Производительность в т-км на один автомобиле-тонно-час наряда ($\bar{P}_{тч}$)	Коэффициент использования грузоподъемности, (γ)
				Коэффициент использования пробега (β)
				Средняя коммерческая скорость ($\bar{V}_к$)
			Среднесуточная продолжительность пребывания автомобиля в наряде ($\bar{T}_н$)	Среднесуточная продолжительность пребывания автомобиля в наряде ($\bar{T}_н$)
			Среднее число дней работы на один списочный автомобиль ($\bar{D}_р$)	Среднее число дней работы на один списочный автомобиль ($\bar{D}_р$)
		Среднее число дней работы на один списочный автомобиль ($\bar{D}_р$)	Среднее число дней работы на один списочный автомобиль ($\bar{D}_р$)	Среднее число дней работы на один списочный автомобиль ($\bar{D}_р$)
Количество списочных автомобиле-тонн (ΣAT)	Средняя грузоподъемность списочного автомобиля ($\bar{q}_и$)	Средняя грузоподъемность списочного автомобиля ($\bar{q}_и$)	Средняя грузоподъемность списочного автомобиля ($\bar{q}_и$)	Средняя грузоподъемность списочного автомобиля ($\bar{q}_и$)
		Среднесписочное число автомобилей ($\bar{A}_и$)	Среднесписочное число автомобилей ($\bar{A}_и$)	Среднесписочное число автомобилей ($\bar{A}_и$)

С помощью индексного метода разложим индекс результативного показателя (грузооборота) на частные (факторные) индексы. На основе частных индексов рассчитывается абсолютное изменение результативного показателя за счет каждого фактора (сущность индексного метода выявления влияния факторов подробно рассмотрена в гл. 7). В соответствии с имеющейся информацией в модель можно включать различное число факторов, так как она получается путем последовательного расчленения фактора на его составляющие.

Применение индексного метода для выявления влияния факторов на изменение грузооборота показано по данным табл. 8.7.

Таблица 8.7

Основные показатели работы за год

Показатель	План	Отчет
Грузооборот, тыс. т-км	102 000	115 973
Среднесписочное число автомобилей	400,0	405,5
Средняя грузоподъемность списочного автомобиля, т	10,2	11,0

Изменение грузооборота характеризуется следующим индексом:

$$I_p = \frac{\Sigma P_1}{\Sigma P_0} = \frac{115\,973}{102\,000} = 1,137, \text{ или } 113,7\%.$$

Следовательно, план по грузообороту перевыполнен на 13,7%, абсолютное увеличение грузооборота составило 13 973 тыс. т-км (115 973 – 102 000).

В соответствии с имеющейся информацией выявляется влияние трех факторов на изменение грузооборота: производительности на одну списочную автомобиле-тонну; средней грузоподъемности списочного автомобиля; среднесписочного числа автомобилей (см. формирование грузооборота в табл. 8.6):

$$I_p = \frac{\bar{P}_{ат1} \cdot \bar{q}_{и1} \cdot \bar{A}_{и1}}{\bar{P}_{ат0} \cdot \bar{q}_{и0} \cdot \bar{A}_{и0}}.$$

$$\bar{P}_{ат0} = \frac{102\,000}{10,2 \cdot 400} = 25 \text{ тыс. т-км}; \quad \bar{P}_{ат1} = \frac{115\,973}{11 \cdot 405,5} = 26 \text{ тыс. т-км}.$$

Для определения влияния факторов используется последовательный метод, предусматривающий определенную последовательность расположения факторов:

1) влияние изменения производительности на списочную автомобиле-тонну:

$$I_{PAT} = \frac{\bar{P}_{AT_1} \cdot \bar{q}_{и_1} \cdot \bar{A}_{и_1}}{\bar{P}_{AT_0} \cdot \bar{q}_{и_0} \cdot \bar{A}_{и_0}} = \frac{26 \cdot 11 \cdot 405,5}{25 \cdot 11 \cdot 405,5} = 1,04, \text{ или } 104\%,$$

т.е. производительность на одну списочную автомобиле-тонну увеличилась против плана на 4%, что обеспечило рост грузооборота на 4460,5 тыс. т-км [(26 - 25) · 11 · 405,5];

2) влияние изменения средней грузоподъемности списочного автомобиля:

$$I_{qи} = \frac{\bar{P}_{AT_0} \cdot \bar{q}_{и_1} \cdot \bar{A}_{и_1}}{\bar{P}_{AT_0} \cdot \bar{q}_{и_0} \cdot \bar{A}_{и_0}} = \frac{25 \cdot 11 \cdot 405,5}{25 \cdot 10,2 \cdot 405,5} = 1,078, \text{ или } 107,8\%,$$

следовательно, средняя грузоподъемность списочного автомобиля увеличилась на 7,8%, прирост грузооборота составил 8110 тыс. т-км [(11 - 10,2) × 25 · 405,5];

3) влияние изменения среднесписочной численности автомобильного парка:

$$I_{Aи} = \frac{\bar{P}_{AT_0} \cdot \bar{q}_{и_0} \cdot \bar{A}_{и_1}}{\bar{P}_{AT_0} \cdot \bar{q}_{и_0} \cdot \bar{A}_{и_0}} = \frac{25 \cdot 10,2 \cdot 405,5}{25 \cdot 10,2 \cdot 400} = 1,014, \text{ или } 101,4\%,$$

т.е. среднесписочное число автомобилей возросло на 1,4%, что повлекло увеличение грузооборота на 1402,5 тыс. т-км [(405,5 - 400) · 25 · 10,2].

За счет трех факторов грузооборот увеличился на 13 973 тыс. т-км (4460,5 + 8110 + 1402,5), что соответствует ранее полученной величине.

8.6. ОБОБЩЕНИЕ ДАННЫХ ПЕРВИЧНОГО УЧЕТА АВТОБУСНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Автобусные перевозки являются основным видом массовых пассажирских перевозок. Их группировка представлена на рис. 8.1.

Первичным документом по учету работы маршрутных и заказных автобусов является путевой лист автобуса. Учет выполненных перевозок ведется для них раздельно.

Лицевая сторона путевого листа маршрутного автобуса заполняется в той же последовательности, что и путевой лист грузового автомобиля. На оборотной стороне путевого листа делаются отметки о выполнении установленного для данного маршрута графика движения автобуса, т.е. отмечается время: отправления и прибытия по расписанию и фактическое на конечный пункт маршрута.



Рис. 8.1. Группировка автобусных перевозок

При обработке путевых листов устанавливают итоги работы автобуса за день, которые заносят в раздел "Учет работы", а именно:

- автомобиле-часы в наряде ($AЧ_n$), исчисляемые как разность между временем возврата и временем выезда автобуса из гаража за вычетом времени на обед и отдых водителя;
- время в простое ($AЧ_п$), определяемое суммированием времени простоя на линии по техническим неисправностям и эксплуатационным причинам согласно записям в путевом листе;
- число выполненных рейсов, в том числе с нарушением расписания;
- автомобиле-часы в движении на линии ($AЧ_d$), включающие время непосредственного движения по маршруту и время стоянок на промежуточных пунктах для посадки и высадки пассажиров;
- общий пробег автобуса (L_0), величина которого соответствует разнице между показаниями спидометра при возвращении в гараж и при выезде из него;
- полезный пробег (L_n) — пробег по маршруту, определяемый как произведение числа выполненных рейсов на протяженность маршрута (при работе автобуса в течение смены на нескольких маршрутах полезный пробег рассчитывается по каждому маршруту в отдельности, затем данные суммируются).

Для получения итоговых показателей работы по маршрутам, автолиниям, автоколоннам выполняется обобщение данных путевых листов и составляются следующие сводки:

- 1) ежедневная сводка о работе автобусов по маршрутам и междугородным линиям (работало автобусов, выполнено рейсов); она используется для оперативного руководства работой предприятия;

2) ежедневная сводка о работе автоколонн (работало автобусов, автомобиле-часы в наряде), используемая для контроля за работой автоколонн;

3) сводная ведомость показателей работы за месяц по каждому маршруту, виду сообщения и в целом по предприятию. В ней приводятся все показатели работы: число выполненных рейсов, в том числе по расписанию; автомобиле-часы в наряде, в том числе в движении, в простое по технической неисправности и эксплуатационным причинам; общий пробег, в том числе полезный. Ведомость используется для составления отчетности и анализа работы предприятия;

4) месячная сводка о работе по гаражным номерам автобусов, содержащая показатели путевого листа; она применяется для контроля за использованием каждого автобуса;

5) месячная ведомость технико-эксплуатационных показателей работы автобусов по каждому маршруту и в целом по предприятию, используемая при выявлении имеющихся резервов;

6) месячная сводка по видам сообщения, в которой подсчитано общее количество место-часов и место-километров работы подвижного состава.

Объемные показатели автобусных перевозок — перевезено пассажиров и объем выполненной транспортной работы (пассажирооборот) в пассажиро-километрах — учитываются автопредприятием. Если в городе имеется несколько автотранспортных предприятий, осуществляющих перевозки пассажиров автобусами, то объемные показатели по автобусным перевозкам определяются централизованно органом, осуществляющим управление деятельностью транспорта, а затем распределяются между предприятиями пропорционально количеству место-километров работы подвижного состава (по полному числу мест).

Число пассажиров, перевезенных по внутригородскому сообщению, вычисляется по формуле

$$P_r = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5,$$

где P_1 — число пассажиров, перевезенных по разовым билетам при бескассовом обслуживании (определяется делением суммы выручки от реализации билетов на утвержденный тариф на одну пассажиропоездку);

P_2 — число пассажиров, перевезенных по разовым билетам при кондукторном обслуживании (находится по числу проданных основных билетов);

P_3 — число пассажиров, перевезенных по абонементным месячным проездным билетам (рассчитывается умножением числа реализованных билетов на принятое в учете среднее число поездок);

P_4 — число пассажиров, перевезенных по единым месячным билетам (находится умножением числа реализованных билетов на принятое в учете среднее число поездок);

P_5 — число перевезенных пассажиров, пользующихся правом бесплатного проезда (определяется умножением числа лиц, имеющих право на бесплатный проезд, на принятое в учете среднее число поездок).

Пассажирооборот для внутригородского сообщения (PKM_r) определяется умножением количества перевезенных пассажиров (P_r) на среднее расстояние поездки пассажира ($\bar{l}_r$), установленное на основе разовых обследований пассажиропотоков автобусных линий города:

$$PKM_r = P_r \cdot \bar{l}_r.$$

Количество пассажиров, перевезенных в пригородном сообщении ($P_{пр}$), находится по формуле

$$P_{пр} = P_1 + P_2 + P_3,$$

где P_1 — число пассажиров, перевезенных по разовым билетам на одну пассажиропоездку при работе автобуса с кондуктором (определяется по количеству проданных основных билетов);

P_2 — число пассажиров, перевезенных по абонементным месячным билетам (рассчитывается аналогично внутригородскому сообщению);

P_3 — число перевезенных пассажиров, пользующихся правом бесплатного проезда (определяется аналогично внутригородскому сообщению).

Пассажирооборот в пригородном сообщении рассчитывается по формуле

$$PKM_{пр} = PKM_1 + PKM_2 + PKM_3,$$

где PKM_1 — пассажирооборот при перевозке пассажиров по разовым билетам (определяется делением суммы выручки (B) от продажи билетов на действующий тариф за один пассажиро-километр);

PKM_2 — пассажирооборот при перевозке пассажиров по абонементным месячным билетам (исчисляется умножением перевезенных пассажиров на соответствующее установленное среднее расстояние перевозки ($PKM_2 = P_2 \cdot \bar{l}_{пр}$));

PKM_3 — пассажирооборот при перевозке пассажиров, пользующихся правом бесплатного проезда (находится аналогично перевозке по абонементным месячным билетам).

Число пассажиров, перевезенных в междугородном и международном сообщении, принимается равным количеству проданных билетов (P_m).

Пассажирооборот на междугородных линиях (PKM_m) длиной до 300 км определяется делением выручки (за исключением выручки от перевозки багажа и страхового сбора) на действующий тариф за один пассажиро-километр.

Пассажирооборот на междугородных линиях длиной более 300 км и международных автомобильных линиях определяется умножением количества перевезенных пассажиров по билетам с определенным поясом на расстояние между средними интервалами (поясов) и последующим суммированием полученных произведений:

$$\text{ПКМ}_M = \sum \Pi_{M_i} \cdot L_{M_i}$$

где Π_{M_i} — число пассажиров, перевезенных от к-го до γ -го пояса;

L_{M_i} — расстояние между серединами к-го и γ -го поясов.

Учет работы заказных автобусов осуществляется на основе путевых листов, в которые включены следующие показатели: автомобиле-часы наряда, в том числе простоя по технической неисправности, общий пробег. По туристско-экскурсионным перевозкам в путевом листе дополнительно указывается число пассажиров.

Для характеристики выполненных перевозок заказными автобусами (кроме туристско-экскурсионных) определяются расчетный пассажирооборот и число перевезенных пассажиров.

Расчетный пассажирооборот (ПКМ_P) определяется по формуле

$$\text{ПКМ}_P = L_0 \cdot \bar{b}_и \cdot \beta \cdot \gamma,$$

где L_0 — общий пробег повременных автобусов, км;

$\bar{b}_и$ — средняя вместимость списочного автобуса на повременных работах;

β — принятый коэффициент полезного пробега;

γ — принятый коэффициент использования пассажироместности.

Произведение $\beta \cdot \gamma$ может быть принято равным 0,65.

Число пассажиров, перевезенных заказными автобусами в целом по всем видам сообщения (Π_n), определяется делением расчетного пассажирооборота (ПКМ_P) на среднее расстояние поездки пассажира в пригородном сообщении ($\bar{l}_{пр}$):

$$\Pi_n = \frac{\text{ПКМ}_P}{\bar{l}_{пр}}$$

Число пассажиров, перевезенных туристско-экскурсионными автобусами (Π_T), принимается равным числу пассажиров, указанному в путевых листах автобусов. Пассажирооборот исчисляется по формуле

$$\text{ПКМ}_T = \sum \Pi_{T_i} \cdot L_{T_i}$$

где Π_{T_i} — число пассажиров, указанное в i -м путевом листе;

L_{T_i} — пробег автобуса с пассажирами, указанный в i -м путевом листе.

Общее число пассажиров, перевезенных автобусами предприятия, и общий пассажирооборот, выполненный автобусами, находятся суммированием этих показателей по сдельным и повременным автобусам.

Предприятия, выполняющие автобусные перевозки, представляют статистическую отчетность по формам: № 1-автотранс; № 2-автотранс; № 3-автотранс; № 65-автотранс.

В месячной форме № 1-автотранс ("Отчет о наличии и работе автомобильного транспорта") приводятся нарастающим итогом с начала года два показателя: перевезено пассажиров, пассажирооборот.

В месячной форме № 2-автотранс ("Отчет о выполнении расписания движения маршрутными автобусами общего пользования") по видам сообщения показываются число рейсов, предусмотренных расписанием, число фактически выполненных рейсов, в том числе без отклонений от расписания.

В годовом отчете № 3-автотранс ("Отчет о работе и использовании автотранспорта") приводятся итоговые данные по автобусному парку: автомобиле-дни в предприятии, в том числе в работе, в простое из-за ремонта и его ожидания, автомобиле-место-дни в предприятии, общий пробег, в том числе полезный (по маршрутным автобусам), перевезено пассажиров, пассажирооборот.

В квартальном отчете по форме № 65-автотранс ("Отчет о продукции автомобильного транспорта") содержатся данные о перевозках пассажиров, пассажирообороте, доходах и расходах по видам сообщения: внутригородскому, пригородному, междугородному, международному.

8.7. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ДАННЫХ ПО АВТОБУСНЫМ ПЕРЕВОЗКАМ

Отчетные данные о работе автобусов по каждому маршруту необходимы для контроля за выполнением плана перевозок, качеством обслуживания населения, выявления резервов.

Для характеристики условий выполнения автобусных перевозок рассчитывают следующие технико-эксплуатационные показатели работы подвижного состава.

Среднесуточная продолжительность пребывания автобуса в наряде ($\bar{T}_н$) определяется, как по грузовым автомобилям.

Среднесуточный пробег автобуса ($\bar{l}_с$) исчисляется, как по грузовым автомобилям.

Средняя скорость сообщения ($\bar{V}_с$) представляет собой частное от деления величины полезного пробега (ΣL_n) на автомобиле-часы в движении ($\Sigma Aч_d$), км/ч:

$$\bar{V}_с = \frac{\Sigma L_n}{\Sigma Aч_d}$$

Коэффициент полезного пробега (β) определяется как отношение полезного пробега (ΣL_n) к общему пробегу (ΣL_o):

$$\beta = \frac{\Sigma L_n}{\Sigma L_o}.$$

Коэффициент использования пассажироместимости (коэффициент наполнения) исчисляется отношением фактического пассажирооборота в пассажиро-километрах ($\Sigma \text{ПКМ}_\phi$) к тому, который может быть выполнен при полном использовании вместимости подвижного состава $[(\Sigma L_n) \cdot \bar{b}_n]$:

$$\gamma = \frac{\Sigma \text{ПКМ}_\phi}{(\Sigma L_n) \cdot \bar{b}_n},$$

где ΣL_n — общий полезный пробег всех автобусов;
 $\bar{b}_n$ — средняя вместимость списочного автобуса.

Показатели производительности автобусов измеряются в пассажиро-километрах на один автомобиле-место-час наряда, на один автомобиле-место-день работы, на одно списочное автомобиле-место.

Важнейшим качественным показателем работы автобусных предприятий является регулярность движения. Процент регулярности представляет собой отношение числа рейсов, выполненных без нарушения расписания, к общему числу рейсов, выраженное в процентах.

Чтобы дать оценку действующей сети автобусных маршрутов с точки зрения обеспечения населения автобусными перевозками, необходимо систематически проводить обследования пассажиропотоков на внутригородских и пригородных маршрутах. Они дают возможность установить распределение пассажиропотока по остановочным пунктам маршрута, дням недели, времени суток. Эти данные необходимы для разработки новых расписаний движения автобусов.

Выявление влияния технико-эксплуатационных показателей на выполнение плана перевозок может быть выполнено индексным методом. Например, если пассажирооборот представить как произведение нескольких показателей:

$$\Sigma \text{ПКМ} = \overline{\text{ПКМ}}_{\text{AM}} \cdot \bar{b}_n \cdot \bar{A}_n,$$

где $\overline{\text{ПКМ}}_{\text{AM}}$ — производительность в пассажиро-километрах на одно списочное автобусо-место;
 $\bar{b}_n$ — средняя вместимость списочного автобуса;
 $\bar{A}_n$ — среднесписочное число автобусов.

Изменение пассажирооборота может быть представлено индексом:

$$I_{\text{ПКМ}} = \frac{\Sigma \text{ПКМ}_1}{\Sigma \text{ПКМ}_0} = \frac{\overline{\text{ПКМ}}_{\text{AM}_1} \cdot \bar{b}_{n1} \cdot \bar{A}_{n1}}{\overline{\text{ПКМ}}_{\text{AM}_0} \cdot \bar{b}_{n0} \cdot \bar{A}_{n0}}.$$

Используя индексный метод, возможно определить абсолютное изменение пассажирооборота за счет каждого фактора в отдельности (см. п. 7.5).

8.8. ОБОБЩЕНИЕ ДАННЫХ ПЕРВИЧНОГО УЧЕТА ТАКСОМОТОРНЫХ ПЕРЕВОЗОК И ИХ АНАЛИЗ

Первичным документом по учету пассажирских таксомоторных перевозок является путевой лист автомобиля-такси. Его заполнение проводится аналогично путевому листу автобуса или грузового автомобиля.

Из путевого листа ежедневно устанавливают следующие показатели работы:

автомобиле-часы наряда ($AЧ_n$);

автомобиле-часы простоя по технической неисправности ($AЧ_t$);

общий пробег (L_o), рассчитываемый на основе спидометра;

платный пробег (L_n), выявленный по показаниям таксометра;

число посадок (n), которое находится по показаниям таксометра;

сумма выручки (B), определяемая по данным таксометра.

Сумма выручки подразделяется на три части, как выручка за:

платный пробег, равный произведению количества платных километров на тариф за 1 км пробега;

посадку, определяемую как произведение числа посадок и тарифа за посадку;

платный простой, рассчитываемый как разность между суммой общей выручки и суммами выручки за платный пробег и посадки.

Итак, объем перевозок (в пассажирах) и размер пассажирооборота по таксомоторным предприятиям не определяются.

На основе путевых листов ежедневно заполняется сводка о работе автомобилей-такси в разрезе колонн (работало автомобилей, автомобиле-часы в наряде, платный пробег, сумма выручки). За месяц составляется сводная ведомость показателей работы по автоколоннам и предприятию в целом, используемая для составления отчетности и анализа работы предприятия. В нее включены все показатели, содержащиеся в путевом листе.

Работа маршрутных автомобилей-такси характеризуется следующими показателями: автомобиле-часы в наряде, общий пробег, в том числе по маршрутам, сумма выручки, число перевезенных пассажиров.

Абсолютные показатели, полученные на основе сводки данных путевых листов, используются для расчета технико-эксплуатационных показателей, характеризующих условия выполнения таксомоторных перевозок. К их числу относятся: среднесуточная продолжительность

пребывания автомобиля-такси в наряде, средний суточный пробег, средняя коммерческая скорость, коэффициент платного пробега, средняя выручка на один автомобиле-день работы и на один списочный автомобиль. Первые три показателя определяются аналогично тому, как они рассчитываются по грузовым перевозкам.

Коэффициент платного пробега (β) отражает удельный вес платного пробега ($\Sigma L_{\text{п}}$) в общей величине пробега (ΣL_0):

$$\beta = \frac{\Sigma L_{\text{п}}}{\Sigma L_0}.$$

Показатели средней выручки (производительности) определяются:

на один автомобиле-час наряда — $\bar{B}_{\text{ч}} = \Sigma B / \Sigma A_{\text{ч}}$,

где ΣB — общая сумма выручки за отчетный период;

на один автомобиле-день работы — $\bar{B}_{\text{д}} = \Sigma B / \Sigma A_{\text{д}}$;

на один списочный автомобиль — $\bar{B}_{\text{а}} = \Sigma B / \Sigma \bar{A}_{\text{и}}$.

8.9. СТОИМОСТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Для получения общего итога работы отдельных автотранспортных предприятий или отрасли в целом используются два стоимостных показателя:

- выручка (валовой доход) от реализации продукции (работ и услуг);
- добавленная стоимость (валовая добавленная стоимость).

Выручка (валовой доход) от реализации продукции (работ и услуг) комплексно учитывает весь результат работы предприятия или отрасли, так как он определяется как сумма выручки (дохода): по каждому виду перевозок; от выполнения погрузочно-разгрузочных работ; от транспортно-экспедиционных операций, а также от прочих работ и услуг по действующим тарифам. Валовой доход дает возможность изучить структурные изменения в объеме выполненной работы.

Добавленная стоимость (валовая добавленная стоимость) исчисляется для всех отраслей, так как она используется для расчета валового национального продукта (ВНП) и валового внутреннего (отечественного) продукта (ВВП) страны. ВНП характеризует конечные результаты экономической деятельности как материального производства, так и непроизводственной сферы независимо от того, где расположены предприятия и организации. ВВП отражает результаты экономической деятельности лишь на территории страны. Созданный ВНП определяется как сумма валовой добавленной стоимости всех отраслей хозяйства.

При расчете добавленной стоимости автотранспортного предприятия следует из валового выпуска (валового дохода) исключить промежуточное потребление материальных благ и услуг. В промежуточное потребление включаются затраты предприятия на израсходованные смазочные, эксплуатационные материалы, запасные части, топливо и другие материальные ресурсы, а также услуги. Следовательно, валовая добавленная стоимость включает заработную плату рабочих и служащих, отчисления на социальные нужды (в фонды социального страхования, пенсионный, занятости, медицинского страхования), прибыль и амортизационные отчисления.

В настоящее время сумма добавленной стоимости используется для расчета налога на добавленную стоимость.

ГЛАВА 9. СТАТИСТИКА ПРОДУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

9.1. ПОНЯТИЕ ПРОДУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ЗАДАЧИ ЕЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ

Для поддержания автомобильного парка в технически исправном состоянии на автомобильном транспорте функционируют промышленные предприятия: авторемонтные заводы и мастерские, станции технического обслуживания, шинно-ремонтные заводы и мастерские, заводы по изготовлению специального гаражного оборудования и др.

Продукция промышленных предприятий, т.е. прямой полезный результат их основной производственной деятельности, может быть в формах: продуктов (изделий), а также работ промышленного характера (услуг).

Продуктами являются созданные на данном предприятии новые предметы, например фургоны, кузова, различные виды гаражного оборудования.

Работа промышленного характера — это полезный результат деятельности, который не имеет вещественной формы, а представляет собой либо восстановление потребительной стоимости какого-либо предмета, утраченной им, либо увеличение потребительной стоимости предмета, созданного другим предприятием.

К работам промышленного характера относятся капитальный и текущий ремонт автомобилей, прицепов, агрегатов, выполнение технических обслуживаний, отдельные операции по частичной обработке материалов и деталей по заказам со стороны (никелировка, шлифовка и т.д.), модернизация и ремонт производственного оборудования. Кроме того, выделяется особый вид услуг — научно-техническая продукция, т.е. разработка новых видов продукции, ноу-хау, программных продуктов и т.д.

Основным видом продукции авторемонтных предприятий являются работы промышленного характера, лишь в незначительном размере продукция имеет вещественную форму вновь созданного продукта. Для заводов специального оборудования основной вид продукции — изделия (продукты).

Не считаются продукцией промышленных предприятий результаты деятельности: непромышленных отделов предприятия (капитального строительства, транспортных цехов, столовых и пр.), отделов, занятых организацией, управлением и подготовкой производства, за исключением случаев, когда научно-техническая продукция реализуется другим предприятием.

По степени готовности различают три вида продукции:

готовая продукция;

полуфабрикаты;

незавершенное производство.

Готовая продукция — это продукция, которая прошла на данном предприятии все стадии обработки, соответствует ГОСТам или техническим условиям, принята отделом технического контроля (ОТК) предприятия, оформлена установленными сдаточными документами для приема на склад готовой продукции.

Если договорами предусмотрена приемка продукции на месте производства представителями заказчика, то моментом готовности следует считать приемку продукции ОТК предприятия и представителя заказчика с оформлением акта приемки. Готовой продукцией авторемонтного завода являются отремонтированные и принятые ОТК автомобили и прицепы. К готовой продукции предприятия, кроме продукции основных цехов, относится готовая продукция его подсобных, побочных и вспомогательных цехов.

К основным цехам относятся цехи, занятые выпуском продукции, для выработки которой предназначено предприятие, а также цехи, занятые изготовлением полуфабрикатов, предназначенных для выработки этой продукции. Подсобные цехи выпускают тару, предназначенную для многократного использования, которую учитывают в качестве готовых изделий. Готовая продукция побочных цехов состоит из изделий широкого потребления, изготовленных из отходов. Готовая продукция вспомогательных цехов (инструментальный, ремонтный, паросиловая станция) может состоять из работ промышленного характера (ремонт и модернизация производственного оборудования) и продуктов (например, изготовление инструментов и оснастки).

Полуфабрикаты — это продукция, которая закончена производством и получила документальное подтверждение о готовности и годности в пределах отдельного цеха, но предназначена к дальнейшей обработке в других цехах данного предприятия. Иначе говоря, полуфабрикатом считается законченная продукция любого производственного цеха, кроме конечного (выпускающего). Примером могут служить отремонтированные двигатели, предназначенные для постановки на автомобиль в другом цехе завода.

Незавершенное производство — это предметы труда, вступившие в производственный процесс в любом цехе, но не получившие законченного вида в пределах данного цеха.

При изучении продукции промышленных предприятий перед статистикой стоят следующие задачи:

- учет продукции в натуральном, трудовом и стоимостном выражении;

- характеристика выполнения плана по объему продукции, ассортименту, а также по производству продукции с учетом выполнения договорных обязательств;

- изучение динамики выпуска продукции;

- характеристика ритмичности производства, выпуска и реализации продукции;

- изучение качества продукции и работы предприятия.

9.2. УЧЕТ ПРОДУКЦИИ В НАТУРАЛЬНОМ И ТРУДОВОМ ВЫРАЖЕНИИ

Под учетом продукции в натуральном выражении следует понимать учет количества каждого вида выпускаемых изделий, работ промышленного характера и полуфабрикатов в физических единицах, которые свойственны их природе (меры веса, объема, штуки и т.д.). Например, по сборочно-испытательному цеху показывается выпуск из ремонта автомобилей каждой марки в штуках; по медницкому цеху в штуках учитывается ремонт радиаторов, крыльев; отпущенная на сторону и потребленная самим предприятием электроэнергия — в киловатт-часах и т.д.

В натуральном выражении на предприятии и в его цехах учитывают производство готовых изделий, работ промышленного характера и полуфабрикатов, отпущенных или предназначенных к отпуску на сторону, а также израсходованных на промышленно-производственные нужды предприятия, т.е. в объем производственной продукции в натуральном выражении включается весь валовой выпуск. Это объясняется тем, что показатели валового выпуска в натуральном выражении дают полный объем производства различных видов продукции и необходимы для характеристики использования производственных мощностей по производству отдельных видов продукции.

Учет продукции в натуральном выражении позволяет осуществить контроль за выполнением производственного плана и предупредить возникновение диспропорций в работе цехов предприятия.

В отчетности предприятий в натуральном выражении показывается выпуск не всех видов продукции, так как это сильно увеличивало бы объем отчетности. Органами государственной статистики разработана номенклатура важнейших видов продукции, выработка которых должна показываться в натуральном выражении.

По авторемонтным предприятиям в натуральном выражении в отчетности показывается выпуск из ремонта автомобилей, двигателей, важнейших агрегатов по каждой марке в отдельности, шин. Восстановление узлов и деталей, капитальный ремонт оборудования, изготовление запасных частей и другие виды работ показываются в отчетности суммарно в денежном выражении.

Для получения общего объема продукции предприятия используются трудовые, условные и денежные измерители.

Сущность учета продукции в трудовом выражении заключается в том, что объем выработанной продукции измеряется в нормативных человеко-часах, т.е. количеством труда, которое необходимо затратить на выработку данной продукции по действующим нормам. Для этого количество единиц продукции каждого вида в натуральном выражении умножают на нормативную трудоемкость единицы; произведения суммируют. Полученный показатель правильнее называть показателем объема производственной работы, а не объема продукции. Этот метод используется для контроля за работой цехов, участков, бригад. Его применение показано на примере, приведенном в табл. 9.1.

Таблица 9.1

Выполнение плана по техническому обслуживанию № 2 за отчетный год

Марка авто- мобиля	Число ТО-2		Нормативная трудоемкость одного обслу- живания, чел.-ч.	Выпуск в нормативных чел.-ч	
	план	отчет		план	отчет
ЗИЛ-130В1	350	362	13,6	4760	4923,2
МАЗ-503А	420	416	15,1	6342	6281,6
КрАЗ-256В	450	450	20,3	9135	9135,0
Итого	—	—	—	20237	20339,8

Процент выполнения плана выпуска продукции в целом по зоне ТО-2 равен:

$$(20339,8 : 20237) \cdot 100 = 100,5 \%$$

Аналогичный результат может быть получен и при применении метода условных измерителей.

Сущность метода условных измерений состоит в том, что количество разнообразных видов продукции при помощи коэффициентов перевода выражают в условных единицах. Коэффициенты перевода определяют на основе соотношения трудоемкости различных видов продукции. Для приведенного примера за условную единицу принимается единица с нормативной трудоемкостью в 13,6 чел.-ч.

Коэффициенты пересчета следующие:

ЗИЛ-130В1 — 1,00 (13,6 : 13,6);

МАЗ-503А — 1,1 (15,1 : 13,6);

КрАЗ-256В — 1,49 (20,3 : 13,6).

Объем продукции в условных единицах:

по плану – $350 \cdot 1 + 420 \cdot 1,11 + 450 \cdot 1,49 = 1486,7$;
по отчету – $362 \cdot 1 + 416 \cdot 1,11 + 450 \cdot 1,49 = 1494,3$.

Выполнение плана в целом по зоне ТО-2 составляет:

$(1494,3 : 1486,7) \cdot 100 = 100,5 \%$.

Метод измерения продукции в трудовом выражении используют для получения итога выпуска продукции по цехам предприятия и предприятия в целом. Применять его для получения итога по группе предприятий нельзя, так как нормативные трудоемкости единицы продукции для различных предприятий могут колебаться в весьма значительных пределах.

9.3. СТОИМОСТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКЦИИ

Натуральные и трудовые показатели продукции не позволяют получить обобщающие показатели, характеризующие объем всей произведенной продукции группой предприятий или отраслью. Обобщающими показателями могут служить только стоимостные показатели. Для характеристики работы предприятия по выпуску продукции в настоящее время используются три стоимостных показателя: товарная продукция, реализованная продукция, добавленная стоимость.

Товарная продукция (называемая в статистической отчетности "объем продукции (работ и услуг)") характеризует в денежном выражении объем той продукции предприятия, которая подготовлена к отпуску за пределы его основной деятельности. В состав товарной продукции включается стоимость: всех готовых изделий, полуфабрикатов, предназначенных к отпуску на сторону; продукции вспомогательных цехов и работ промышленного характера по заказам со стороны; научно-технической продукции, выполненной отделами предприятия для других предприятий и организаций.

Следовательно, в состав товарной продукции не входят те результаты деятельности предприятия, которые остаются на самом предприятии и не предназначаются к отпуску за его пределы: изменения остатков полуфабрикатов и изделий вспомогательных цехов для собственных нужд, а также остаток незавершенного производства. Если продукция изготавливается из не оплаченного предприятием-изготовителем материала заказчика, то в товарную продукцию стоимость материала заказчика не включается.

В статистической отчетности (форма № 1-П) товарная продукция показывается в действующих оптовых ценах предприятия, а также в оптовых сопоставимых ценах. Исчисление товарной продукции в действующих оптовых ценах предприятия дает возможность сравнить объем товарной продукции с ее себестоимостью. Для определения темпа роста физического объема товарной продукции она исчисляется в сопоставимых ценах.

Пример.

Определить объем товарной продукции и ее структуру по данным о работе авторемонтного завода.

Результаты работы завода следующие:

1. Выполнен капитальный ремонт автомобилей: КамАЗ-53212 – 170 шт., из которых 20 шт. не приняты ОТК из-за отдельных дефектов; ЗИЛ-133ГЯ – 205 шт., из них 12 шт. не приняты ОТК.

2. Выработано полуфабрикатов (комплектующие детали и др.) на сумму 198 000 тыс.руб., из них 80 % потреблены в своем производстве, 10 % оставлены для потребления в следующем месяце, 10 % реализованы на сторону.

3. Выработано из отходов изделий народного потребления на 154 000 тыс.руб.

4. Ремонтный цех отремонтировал свое производственное оборудование на 126 000 тыс.руб., по внешним заказам выполнил разных работ на 74 000 тыс.руб.

5. Технологический отдел завода выполнил разработку технологического процесса ремонта новой марки автомобиля для другого предприятия на сумму 245 000 тыс.руб.

Действующая оптовая цена на готовую продукцию – капитальный ремонт автомобиля:

КамАЗ-53212 – 1 800 тыс.руб.;

ЗИЛ-133ГЯ – 1750 тыс.руб.

Расчет товарной продукции выполнен в табл. 9.2.

Таблица 9.2

Товарная продукция и ее структура

Элементы товарной продукции	Стоимость, млн.руб.	Структура, %
Работы промышленного характера по заказам со стороны	$(170-20) \cdot 1800 + (205-12) \cdot 1750 + 74\,000 = 681\,750$	62,0
Готовые изделия	15 400	14,0
Полуфабрикаты для реализации	$198\,000 \cdot 0,1 = 19\,800$	1,8
Научно-техническая продукция по заказам со стороны	245 000	22,2
Итого	1 100 550	100,0

Реализованная продукция (называемая в статистической отчетности "выручка (валовой доход) от реализации продукции (работ, услуг)") определяется по одному из двух возможных вариантов, который выбирается самим предприятием.

По первому варианту реализованная продукция – это продукция, которая в данном периоде полностью оплачена потребителем, т.е. деньги за нее поступили на счет предприятия в учреждения банков или непосредственно в кассу предприятия.

В этом случае в состав реализованной продукции входят:

- стоимость продукции (изделия, работы промышленного характера, полуфабрикаты, научно-техническая продукция), отправленной потребителю и оплаченной в отчетном периоде;

- стоимость продукции, отправленной потребителю до отчетного периода, но оплаченной в отчетном периоде;

- стоимость продукции, оплаченной в отчетном периоде, но находящейся на ответственном хранении.

Учитывается реализованная продукция в действующих ценах, а также в действующих ценах без налога на добавленную стоимость и акцизов. Продукция, изготовленная из неоплаченного материала заказчика, включается в реализованную продукцию по стоимости работы без стоимости материала.

При втором варианте предприятия определяют стоимость реализованной продукции не по моменту поступления средств, а по моменту ее отгрузки (выполнения) заказчику и предъявлению расчетных документов.

Добавленная стоимость (или валовая добавленная стоимость) рассчитывается для всех отраслей народного хозяйства, так как используется для расчета валового национального продукта (ВНП) и валового внутреннего (отечественного) продукта (ВВП) страны.

Для расчета добавленной стоимости промышленных предприятий следует из валового выпуска (товарная продукция) исключить промежуточное потребление материальных благ и услуг. В промежуточное потребление включаются текущие затраты предприятия на израсходованное сырье, материалы, топливо и другие материальные ресурсы и услуги. Таким образом, добавленная стоимость включает заработную плату рабочих и служащих, отчисления на социальные нужды (в фонды социального страхования, пенсионный, занятости, обязательного медицинского страхования и др.), прибыль и амортизационные отчисления. Сумма добавленной стоимости необходима также для расчета налога на добавленную стоимость и спецналога.

9.4. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ОТЧЕТНЫХ ДАННЫХ ПО ПРОДУКЦИИ

Статистическое изучение отчетных данных по продукции выполняется в следующих основных направлениях: контроль за выполнением плана, характеристика ритмичности выполнения плана, динамики и качества продукции и работы.

План промышленного предприятия точно фиксирует объем товарной продукции, а также какие основные виды продукции и в каком количестве обязательно должно выработать данное предприятие в соответствии с договорными обязательствами.

Проверка выполнения плана по товарной продукции производится нарастающим итогом с начала года. Однако при изучении выполнения производственного задания нельзя ограничиться вычислением только процентов выполнения плана. Следует изучать выполнение плана по ассортименту, так как нарушение его выполнения ведет к сбою нормальной работы автотранспортных предприятий.

Для характеристики выполнения плана по ассортименту исчисляется особый показатель – процент выполнения плана по ассортименту. Он определяется сравнением фактической стоимости товарной продукции с установленной по плану. При этом в фактическую стоимость товарной продукции относятся только виды продукции, предусмотренные планом, и в пределах запланированных количеств, т.е. включается фактическая стоимость выпуска тех видов продукции, по которым план не выполнен, и плановая стоимость тех видов продукции, по которым план выполнен и перевыполнен.

Исчисление этого показателя выполнено по данным табл. 9.3.

Таблица 9.3

Выпуск товарной продукции по авторемонтному заводу

Виды продукции	Выпуск, шт.		Оптовая цена за один ремонт, тыс.руб.	Стоимость товарной продукции, тыс.руб.		
	план	отчет		план	отчет	засчитано в выполнение плана по ассортименту
Капитальный ремонт двигателей:						
КамАЗ-740	165	170	1 740	287 100	295 800	287 100
ЯМЗ-238	400	395	1 550	620 000	612 250	612 250
Итого	—	—	—	907 100	908 050	899 350

Процент выполнения плана по ассортименту, продукции равен:

$$(899\ 350 : 907\ 100) \cdot 100 = 99,15 \%$$

План по выпуску товарной продукции перевыполнен на 0,10 %, т.е. $(908\ 050 : 907\ 100) \cdot 100 = 100,10 \%$.

Процент выполнения плана по ассортименту не может быть больше 100 % и всегда меньше 100, если не выполнен план хотя бы по одному виду продукции.

Разновидностью учета выполнения плана по ассортименту является показатель выполнения плана по отгрузке продукции с учетом выполнения договорных обязательств. При определении этого показателя из общего объема по плану исключается размер недопоставок по количеству, срокам и ассортименту в соответствии с заключенными договорами. Полученная величина сопоставляется с плановым объемом продукции. Расчет ведется по следующей формуле:

$$\frac{\Sigma \text{РП}_{\text{пл}} - \Sigma \text{РП}_{\text{н}}}{\Sigma \text{РП}_{\text{пл}}} \cdot 100,$$

где $\Sigma \text{РП}_{\text{пл}}$ — общий объем продукции по плану в оптовых ценах;
 $\Sigma \text{РП}_{\text{н}}$ — общий объем недопоставок в оптовых ценах.

Показатель определяется как за месяц, так и нарастающим итогом с начала года. Погашение задолженности по договорным обязательствам включается только в данные нарастающим итогом.

Например, в январе план по договорам составил 680 млн.руб., поставлено в соответствии с договорами продукции на 650 млн.руб., план по этому показателю выполнен на 95,6 % $[(650 : 680) \cdot 100]$. В феврале при плане по договорам в 710 млн.руб. в счет выполнения обязательств было отгружено продукции на 720 млн.руб., в том числе в счет поставок января на 15 млн.руб. Следовательно, в выполнение плана февраля засчитываются 705 тыс.руб. $(720 - 15)$, что соответствует выполнению плана на 99,2 % $[(705 : 710) \cdot 100]$. Выполнение плана нарастающим итогом за январь-февраль составляет 98,6 % $\left(\frac{680 + 710 - 15}{680 + 710} \cdot 100 \right)$.

Из расчета видно, что показатель объема реализации продукции с учетом выполнения обязательств по договорам аналогичен показателю выполнения плана по ассортименту.

Необходимым условием повышения эффективности производства и обеспечения нормальной работы автотранспортных предприятий является ритмичная работа промышленных предприятий.

Понятие ритмичности работы комплексное, включающее ритмичность выпуска продукции и ритмичность ее производства.

Ритмичный выпуск продукции означает постоянное выполнение и перевыполнение плана-графика выпуска продукции при обязательном соблюдении предусмотренного планом ассортимента продукции. Он может быть осуществлен лишь на базе ритмичного производства.

Ритмичное производство обеспечивается на основе заранее разработанного графика, дающего четкое распределение всего процесса производства во времени и пространстве при рациональном использовании всех элементов производства. При ритмичном производстве объем работ в нормо-часах за любой календарный период (смена, сутки, пятидневка и т.д.) должен быть равен плановому или превышать его с сохранением намеченного планом соотношения между различными видами работ. Нарушение ритмичности производства ведет к невыполнению графика выпуска автомобилей из ремонта, повышению себестоимости ремонта.

Для целей контроля за ритмичностью работы диспетчерская служба предприятия ведет журналы оперативного учета выпуска товарной продукции и объема производства в нормо-часах. В журнале фиксируются плановые и фактические данные о выпуске продукции и объеме работ. Для оценки ритмичности применяются показатели, аналогичные тем, которые используются для характеристики ритмичности работы автотранспортных предприятий (см. п. 8.5).

Одновременно с учетом количества выпущенной продукции перед статистикой стоит задача изучения ее качества.

Основным показателем качества продукции авторемонтных предприятий является выполнение установленных норм межремонтного пробега автомобилями и агрегатами. Для предприятий по производству специального гаражного оборудования качество продукции может быть оценено долговечностью или надежностью. Долговечность — срок службы до первого капитального ремонта, надежность характеризуется временем работы оборудования до первого отказа.

При невыполнении нормы межремонтного пробега автомобилем проводится техническая экспертиза для выявления причин этого отклонения. Если обнаружены дефекты, происшедшие по вине ремонтного предприятия, то ему предъявляется рекламация. Ремонтное предприятие ведет учет числа полученных рекламаций и дополнительных затрат, связанных с ликвидацией дефектов по рекламациям.

Учет полученных рекламаций дает возможность судить о тех изменениях, которые произошли в качестве продукции ремонтного предприятия. Для характеристики изменения в качестве продукции рассчитывают и сопоставляют между собой относительные величины,

показывающие количество рекламаций, приходящихся на 100 тыс.руб. (или на 1000 тыс.руб.) выпуска товарной продукции. Кроме того, определяют также размер дополнительных затрат, связанных с ликвидацией дефектов, приходящихся в среднем на одну рекламацию. При улучшении качества продукции предприятия обе перечисленные величины должны снижаться.

Аналогично предъявляются рекламации о гаражном оборудовании, не выдержавшем гарантийного срока эксплуатации.

Для характеристики качества производственной работы используются данные учета брака продукции и потерь от брака.

Браком в производстве следует считать всякую деталь или изделие, которые не соответствуют техническим условиям или стандартам. Возникает брак из-за нарушений технологической дисциплины, неисправностей оборудования, измерительных приборов, низкого качества материала, недостатков в организации труда.

Различают брак неисправимый и брак исправимый. Неисправимый брак — это брак, который невозможно или экономически нецелесообразно привести в состояние годной продукции. Исправимый брак с помощью дополнительных операций может быть доведен до уровня, удовлетворяющего техническим условиям.

Учет брака ведется в натуральном и денежном выражениях. Денежное выражение в учете браке необходимо потому, что брак возникает при изготовлении или ремонте различных деталей (изделий) и на различных операциях. Для того чтобы можно было оперативно вести борьбу с браком, он учитывается по причинам возникновения.

На предприятиях вычисляют абсолютные и относительные показатели размера брака и потерь от брака. Абсолютный размер брака в денежном выражении определяется как сумма затрат, связанных с производством неисправимого брака и с исправлением исправимого брака. Абсолютный размер потерь от брака меньше абсолютного размера брака на стоимость окончательного брака по цене использования (сдача в лом, продажа по пониженной цене и др.) и сумм, удержанных с виновников брака. Абсолютный размер брака и материальные потери от брака определяются бухгалтерским учетом.

Задачей статистики являются определение относительного размера брака (процента брака) и относительного размера потерь от брака (процента потерь от брака), изучение их динамики.

Для определения процента брака и процента потерь от брака абсолютные показатели брака или соответственно потерь от брака сопоставляют с полной себестоимостью товарной продукции:

$$\text{Процент брака} = \frac{\text{Абсолютный размер брака}}{\text{Себестоимость товарной продукции}} \cdot 100;$$

$$\text{Процент потерь от брака} = \frac{\text{Сумма потерь от брака}}{\text{Себестоимость товарной продукции}} \cdot 100.$$

Расчет этих показателей выполнен по данным табл. 9.4.

Таблица 9.4

Отчетные данные за два года (млн.руб.)

Показатель	Прошлый год	Отчетный год
Себестоимость окончательного брака	40,5	41,0
Расходы на исправление брака	52,8	43,5
Удержание с виновников брака	12,3	10,4
Себестоимость окончательного брака по цене использования	10,2	8,7
Себестоимость товарной продукции	3800	4100

Процент брака:

$$\text{прошлый год} - [(40,5 + 52,8) : 3800] \cdot 100 = (93,3 : 3800) \cdot 100 = 2,46 \%;$$

$$\text{отчетный год} - [(41,0 + 43,5) : 4100] \cdot 100 = (84,5 : 4100) \cdot 100 = 2,06 \%.$$

Процент потерь от брака:

$$\text{прошлый год} - [(93,3 - 12,3 - 10,2) : 3800] \cdot 100 = (70,8 : 3800) \cdot 100 = 1,86 \%;$$

$$\text{отчетный год} - [(84,5 - 10,4 - 8,7) : 4100] \cdot 100 = (65,4 : 4100) \cdot 100 = 1,60 \%.$$

Согласно приведенным данным в отчетном году качество производственной работы несколько улучшилось. За счет снижения процента потерь от брака предприятие получило экономию в затратах в сумме 10,9 млн.руб. Она рассчитана путем вычитания из фактической суммы потерь от брака в отчетном году возможной суммы потерь, если бы процент потерь от брака был на уровне прошлого года:

$$65,4 - 4100 \cdot 0,0186 = 65,4 - 76,3 = -10,9.$$

ГЛАВА 10. СТАТИСТИКА ОСНОВНЫХ ФОНДОВ И ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

10.1. ОСНОВНЫЕ ФОНДЫ И ЗАДАЧИ ИХ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ

Для осуществления производственного процесса в любой отрасли хозяйства, а следовательно, и на автомобильном транспорте, необходимы живой труд и средства производства, которые подразделяются на средства труда и предметы труда. К средствам труда относятся орудия производства и все материальные условия, необходимые для осуществления процесса труда (здания, сооружения, транспортные средства и т.д.). Предметами труда являются сырье, основные и вспомогательные материалы. Средства труда образуют вещественное содержание основных фондов, предметы труда — оборотных фондов.

Основные фонды участвуют в процессе производства многократно, сохраняя натуральную форму и перенося свою стоимость на выпускаемую продукцию частями по мере снашивания в форме амортизационных отчислений. На практике часть средств труда не учитывается в составе основных фондов, а относится к оборотным, а именно предметы, стоимость которых на момент приобретения не превышает 50-кратного, установленного законом, размера минимальной месячной оплаты труда, независимо от срока службы.

Основные фонды автомобильного транспорта подразделяются на производственные и непроизводственные.

К производственным основным фондам относятся средства труда, которые прямо или косвенно участвуют в транспортном процессе и переносят свою стоимость на выполненные перевозки. Непроизводственные основные фонды используются для удовлетворения культурно-бытовых нужд работников предприятий (жилые здания, объекты культуры, здравоохранения и т.п.).

Производственные основные фонды предприятий образуют материальную базу экономического потенциала, их производственный аппарат. Качественное совершенствование состава основных фондов, улучшение эффективности их использования являются важнейшими факторами повышения производительности труда, снижения себестоимости перевозок.

Учет основных фондов осуществляется бухгалтерией предприятия. Бухгалтерский учет отражает в денежном выражении объем и движение всех основных фондов и отдельных их элементов. При изучении основных фондов статистика ставит перед собой более широкие задачи, для решения которых наряду с данными бухгалтерского учета используются и данные оперативного учета.

Задачами статистики основных фондов являются следующие: выявление объема и состава основных фондов как вещественных элементов средств труда;

характеристика динамики основных фондов и факторов, ее определяющих;

изучение их технического состояния;

характеристика их использования;

определение вооруженности труда рабочих основными фондами.

10.2. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ОБЪЕМА, СОСТАВА И ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ

Производственные основные фонды автотранспортных и ремонтных предприятий по действующей типовой классификации подразделяются на следующие группы:

I. Здания — производственные (гаражи, мастерские), административно-управленческие, складские и др.

II. Сооружения — хранилища топлива, бензоколодки, навесы, эстакады, подъездные пути, шоссейные дороги, водонапорные башни и др.

III. Передаточные устройства — водопроводные сети, электросети, теплосети, газонепроводы и т.д.

IV. Машины и оборудование, включающие следующие средства труда: а) силовые машины и оборудование — электромоторы, электрогенераторы, трансформаторы, электроаппараты и т.д.;

б) рабочие машины и оборудование — моечные машины, водомаслогрейки, вулканизационные аппараты, станки, прессы и др.;

в) измерительные и регулирующие приборы, устройства и лабораторное оборудование — приборы для измерения параметров, стенды для испытания, выносные пульты управления и т.д.;

г) вычислительная техника.

V. Транспортные средства — автомобили грузовые, легковые, автобусы, специальные автомобили, прицепы, полуприцепы и т.д.

VI. Инструмент, производственный и хозяйственный инвентарь — инструмент общего назначения, рабочие столы, верстаки, стеллажи, инвентарная тара, мебель и пр.

VII. Рабочий скот.

VIII. Продуктивный скот.

IX. Земля и капитальные затраты на ее улучшение.

X. Многолетние насаждения.

XI. Другие виды — технические библиотеки и другие объекты, не вошедшие в предшествующие группы.

В настоящее время используемая в учете классификация дает лишь общее представление о составе основных фондов. Ее недостатком является сборный характер отдельных групп, объединяющих основные фонды, различные по роли в производственном процессе и срокам службы. Так, в группу зданий включаются здания, имеющие различное назначение. Чрезвычайно разнообразна по своему составу и группа сооружений, куда включаются объекты, связанные с хранением и подачей топлива, а также обслуживающие подвижной состав (открытые стоянки), гидротехнические и другие сооружения. Для получения более правильного представления о составе основных фондов с точки зрения их роли в производственном процессе нужна дальнейшая детализация отдельных групп действующей классификации.

Основные фонды учитываются в натуральных единицах и денежном выражении. Учет основных фондов в натуральных единицах необходим для изучения их количественного и качественного состава, определения производственной мощности предприятия. Основные фонды измеряются в различных физических единицах: грузовые автомобили учитываются числом единиц и количеством автомобиле-тонн, автобусы — числом единиц и количеством автомобиле-мест, здания гаражей — числом единиц и количеством автомобиле-мест одновременной вместимости.

Обобщенную числовую характеристику объема всей совокупности основных фондов получают в денежном выражении. Денежная оценка используется при изучении динамики объема основных фондов и их структуры, исчислении размеров амортизации основных фондов. Она может быть различной в зависимости от времени и состояния фондов. В зависимости от времени различают стоимость: первоначальную, восстановительную и балансовую, от состояния — полную и остаточную.

Полная первоначальная стоимость — сумма, фактически уплаченная за объект при его строительстве или приобретении, с присоединением к ней затрат на доставку и монтаж, а также дополнительных затрат на расширение или модернизацию, сделанных в последующие периоды. По этой оценке основные фонды зачисляются на баланс предприятия. Полная первоначальная стоимость используется при определении суммы амортизации.

Остаточная первоначальная стоимость представляет собой оценку с учетом износа основных фондов. Ее определяют вычитанием из полной первоначальной стоимости суммы износа, которая соответствует величине амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов.

Полная восстановительная стоимость основных фондов соответствует сумме затрат, которая необходима для приобретения (включая доставку и монтаж) или строительства нового объекта в условиях периода, когда производится переоценка. Она может быть определена при инвентаризации и переоценке основных фондов.

Остаточная восстановительная стоимость — это полная восстановительная стоимость с учетом износа, т.е. для ее расчета необходимы полная восстановительная стоимость и сумма износа по восстановительной стоимости.

Восстановительная стоимость наиболее пригодна для расчета статистических показателей по основным фондам. Единообразная оценка основных фондов обеспечивает сравнимость: объема основных фондов по предприятию, уровня использования основных фондов и рентабельности производства. Она служит базой для уточнения норм амортизационных отчислений. Однако ее преимущества сохраняются до того времени, пока действуют цены, принятые при переоценке. В статистической отчетности основные фонды показываются по смешанной оценке, по восстановительной (введенные до последней переоценки) и по первоначальной (введенные после нее). Смешанную оценку принято называть балансовой стоимостью. При характеристике основных фондов особой статьей показывается сумма их износа.

Объем основных фондов предприятия постоянно меняется. Прежде всего он увеличивается за счет ввода в действие новых зданий, сооружений, поступления подвижного состава от промышленности. Наряду с пополнением основных фондов происходит их выбытие из-за физического и морального износа, передачи другим предприятиям и т.д. Изменение объема основных фондов может быть охарактеризовано следующими показателями динамики: абсолютным приростом, темпом роста, темпом прироста (методы их расчета даны в п. 6.2), коэффициентом обновления и коэффициентом выбытия.

Коэффициент обновления (K_0) показывает, в какой мере основные фонды обновлены в отчетном периоде. Он представляет собой удельный вес новых введенных в действие за отчетный период основных фондов в общем их итоге и исчисляется как отношение стоимости новых фондов к балансовой стоимости всех основных фондов на конец отчетного периода.

Коэффициент выбытия (K_B) основных фондов характеризует удельный вес выбывших основных фондов в общем их итоге и определяется делением балансовой стоимости выбывших в отчетном периоде основных фондов на балансовую стоимость всех основных фондов на начало периода. Для характеристики интенсивности выбытия основных фондов из-за износа и ветхости (ликвидация) определяется коэффициент выбытия из-за ликвидации (K_B'), представляющий собой отношение

балансовой стоимости ликвидированных основных фондов за отчетный период к балансовой стоимости всех основных фондов на начало периода.

Поступление и выбытие различных видов основных фондов изменяют их структуру. Статистическую характеристику структуры основных фондов представляют удельные веса отдельных групп в общем их объеме по балансовой стоимости. Структура основных фондов по предприятиям различна. Большое влияние на нее оказывает уровень технической оснащенности предприятий.

Важное значение имеет характеристика технического состояния основных фондов. Основным фактором, изменяющим их техническое состояние, является износ физический и моральный.

Физический износ зависит от продолжительности и интенсивности использования основных фондов. Он может быть определен путем экспертной оценки фактического износа при проведении инвентаризации. Однако на практике используют упрощенный способ, считая, что физический износ происходит пропорционально сроку службы или объему работы. Поэтому для приближенной оценки технического состояния используют коэффициент износа и коэффициент годности, которые можно определять на начало или конец отчетного периода.

Коэффициент износа ($K_{и}$) отражает изношенную часть основных фондов и определяется отношением суммы износа к балансовой стоимости основных фондов. Его можно исчислять и в процентах, для чего полученное отношение умножают на 100.

Коэффициент годности ($K_{г}$) характеризует неизношенную часть основных фондов и исчисляется делением балансовой стоимости, уменьшенной на сумму износа, на балансовую стоимость основных фондов. Он может быть получен вычитанием из единицы коэффициента износа.

Моральный износ может быть вследствие удешевления производства действующих основных фондов или вследствие внедрения в производство новых, более производительных орудий труда. Моральный износ показывается либо по изменению действующих цен на однотипные виды основных фондов, либо по изменению технико-экономических характеристик новых объектов основных фондов по сравнению с действующими старыми.

Расчет перечисленных выше показателей выполнен по данным табл. 10.1. Кроме того, по предприятию известны суммы износа основных фондов на начало года – 1210 млн.руб., и на конец года – 1680 тыс.руб.

Таблица 10.1

Движение основных фондов автотранспортного предприятия

Виды основных фондов	Балансовая стоимость, млн.руб.					Структура, %		
	на начало года	поступило за год		выбыло за год		на конец года	на начало года	на конец года
		всего	в том числе новых	всего	в том числе из-за ветхости			
Здания	1050	—	—	—	—	1050	20,5	19,5
Сооружения	236	—	—	—	—	236	4,6	4,4
Передаточные устройства	34	—	—	—	—	34	0,7	0,6
Машины и оборудование	270	40	40	10	10	300	5,3	5,6
Транспортные средства	3500	400	400	150	30	3750	68,5	69,6
Инструмент, инвентарь и пр.	22	—	—	3	3	19	0,4	0,3
Итого	5112	440	440	163	43	5389	100,0	100,0

Показатели динамики следующие:

абсолютный прирост – $\Delta = 5389 - 5112 = 277$ млн.руб.;

темп роста – $T = 5389 : 5112 = 1,054$;

темп прироста – $T_{п} = 1,054 \cdot 100 - 100 = 5,4$ %;

коэффициент обновления – $K = 440 : 5389 = 0,08$ или 8 %;

коэффициент выбытия – $K_{б} = 163 : 5112 = 0,03$, или 3 %;

коэффициент выбытия из-за ветхости – $K'_{б} = 43 : 5112 = 0,008$, или 0,8 %.

Показатели структуры рассчитывались так:

На начало года: здания – $(1050 : 5112) \cdot 100 = 20,5$ %;

сооружения – $(236 : 5112) \cdot 100 = 4,6$ % и т.д.

Коэффициенты износа: на начало года – $K_{и} = 1210 : 5112 = 0,237$, или 23,7 %;

на конец года – $K_{и} = 1680 : 5389 = 0,311$, или 31,1 %.

10.3. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ И ФОНДОВОООРУЖЕННОСТИ ТРУДА РАБОЧИХ

Улучшение использования основных фондов оказывает существенное влияние на повышение эффективности производства, рост производительности труда. В этой связи резко возрастает значение статистического изучения использования основных фондов на предприятиях, выявления факторов, способствующих их лучшему использованию.

Для каждой группы основных фондов исчисляются свои особые показатели использования. Кроме этого применяются показатели степени использования основных фондов в целом. К числу таких показателей относятся: фондоотдача, фондоемкость и коэффициент эффективности.

Фондоотдача (F) характеризует объем продукции, приходящийся в среднем на 1 руб. (или 1000 руб.) стоимости основных фондов, т.е.

$$F = \frac{\text{Объем продукции за отчетный период}}{\text{Средняя балансовая стоимость основных фондов за отчетный период}}$$

На предприятиях, занятых выпуском продукции одного вида, при расчете фондоотдачи наиболее целесообразно исходить из количества выработанной продукции в натуральном выражении. При выпуске нескольких видов продукции определяется ее общая стоимость. При исчислении фондоотдачи и характеристике ее динамики продукцию следует учитывать в сопоставимых ценах, что позволяет элиминировать влияние изменения цен (тарифов).

В качестве показателя продукции для автотранспортных предприятий используется объем транспортной работы (грузооборот) или общий объем дохода (в неизменных тарифах); для авторемонтных предприятий — товарная продукция, исчисленная в неизменных ценах.

Формулы исчисления фондоотдачи для автотранспортных предприятий следующие:

$$F = \frac{P}{Y}, F = \frac{D}{Y},$$

где P — грузооборот за отчетный период, т-км;

Y — средняя стоимость основных фондов, определяемая по формуле средней хронологической (см. п. 6.2);

D — общий объем дохода (в неизменных тарифах).

Уровень фондоотдачи зависит от степени использования основных фондов в смену, числа смен работы в день и продолжительности отчетного периода. Фондоотдача за год при одних и тех же основных фондах и одинаковых прочих условиях будет в четыре раза больше, чем за квартал.

Расчеты показателя фондоотдачи и его динамики выполнены по данным табл. 10.2.

Таблица 10.2

Отчетные данные по автотранспортному предприятию

Показатель	Прошлый год	Отчетный год
Общий объем дохода (по тарифам прошлого года), млн.руб.	18 944 (D_0)	22 410 (D_1)
Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, млн.руб.	7 400 ($\bar{Y}_0$)	8 300 ($\bar{Y}_1$)
в том числе транспортные средства	4 736 ($\bar{Y}'_0$)	4 980 ($\bar{Y}'_1$)

Фондоотдача по предприятию следующая:

$$\text{прошлый год} - F_0 = \frac{D_0}{\bar{Y}_0} = \frac{18\,944}{7\,400} = 2,56 \text{ руб.};$$

$$\text{отчетный год} - F_1 = \frac{D_1}{\bar{Y}_1} = \frac{22\,410}{8\,300} = 2,7 \text{ руб.}$$

Изменение фондоотдачи характеризуется индексом

$$I_F = \frac{F_1}{F_0} = \frac{2,7}{2,56} = 1,055, \text{ или } 105,5 \%,$$

т.е. фондоотдача возросла на 5,5 %.

На показатель фондоотдачи влияют два фактора: степень использования активной части основных фондов (подвижного состава) и структура основных фондов. Для выявления влияния этих факторов применяется последовательно-цепной индексный метод.

Изменение фондоотдачи характеризуется следующим индексом:

$$I_F = \frac{F_1}{F_0} = \frac{F'_1 \cdot a_1}{F'_0 \cdot a_0},$$

где F'_1 и F'_0 — фондоотдача активной части основных фондов соответственно в текущем и базисном периодах;

a_1 и a_0 — удельный вес активной части (подвижного состава) в общей стоимости основных фондов соответственно в текущем и базисном периодах.

По данным табл. 10.2:

$$F'_0 = 18\,944 : 4\,736 = 4 \text{ руб.};$$

$$a_0 = 4\,736 : 7\,400 = 0,64.$$

$$F'_1 = 22\,410 : 4\,980 = 4,5 \text{ руб.};$$

$$a_1 = 4\,980 : 8\,300 = 0,60.$$

Изменение фондоотдачи — $I_F = \frac{4,5 \cdot 0,60}{4,0 \cdot 0,64} = 1,055$.

Абсолютное изменение фондоотдачи за счет:

изменения фондоотдачи активной части основных фондов —

$$\Delta_F^{F'} = (F'_1 - F'_0) \cdot a_1 = (4,5 - 4,0) \cdot 0,6 = 0,3 \text{ руб.};$$

изменения удельного веса активной части в общей стоимости основных фондов — $\Delta_F^a = (a_1 - a_0) \cdot F'_0 = (0,60 - 0,64) \cdot 4 = -0,16 \text{ руб.}$

Общее абсолютное изменение фондоотдачи составит:

$$\Delta_F = \Delta_F^{F'} + \Delta_F^a = 0,3 + (-0,16) = +0,14 \text{ руб.},$$

что и соответствует фактическому изменению ($\Delta_F = 2,70 - 2,56 = 0,14 \text{ руб.}$).

Последовательно-цепной индексный метод может быть также использован для определения влияния степени использования основных фондов на результаты работы предприятия.

Индекс объема доходов имеет следующий вид:

$$I_D = \frac{D_1}{D_0} = \frac{F_1 \cdot \bar{y}_1}{F_0 \cdot \bar{y}_0} = \frac{F'_1 \cdot a_1 \cdot \bar{y}_1}{F'_0 \cdot a_0 \cdot \bar{y}_0}.$$

Следовательно, для характеристики изменения объема доходов можно использовать двухфакторную или трехфакторную модель. В данном случае используется двухфакторная модель.

Абсолютное изменение объема дохода за счет изменения фондоотдачи (интенсивного фактора) составит:

$$\Delta_D^F = (F_1 - F_0) \cdot \bar{y}_1 = (2,7 - 2,56) \cdot 8300 = 1162 \text{ млн.руб.}$$

Абсолютное изменение объема дохода за счет изменения стоимости основных фондов (экстенсивный фактор) следующее:

$$\Delta_D^{\bar{y}} = (\bar{y}_1 - \bar{y}_0) \cdot F_0 = (8300 - 7400) \cdot 2,56 = 2304 \text{ млн.руб.}$$

Общее абсолютное изменение объема дохода равно:

$$\Delta_D = \Delta_D^F + \Delta_D^{\bar{y}} = 1162 + 2304 = 3466 \text{ млн.руб.}$$

Что и соответствует фактическому изменению объема дохода:

$$\Delta_D = 22\,410 - 18\,944 = 3466 \text{ млн.руб.}$$

Использование трехфакторной модели позволяет выявить абсолютное изменение объема дохода за счет трех факторов:

а) изменения фондоотдачи активной части основных фондов:

$$\Delta_D^{F'} = (F'_1 - F'_0) \cdot a_1 \cdot \bar{y}_1 = (4,5 - 4) \cdot 0,6 \cdot 8300 = 2490 \text{ млн.руб.};$$

б) изменения удельного веса активной части основных фондов:

$$\Delta_D^a = (a_1 - a_0) \cdot F'_0 \cdot \bar{y}_1 = (0,6 - 0,64) \cdot 4,0 \cdot 8300 = -1328 \text{ млн.руб.};$$

в) изменения стоимости основных фондов:

$$\Delta_D^{\bar{y}} = (\bar{y}_1 - \bar{y}_0) \cdot F'_0 \cdot a_0 = (8300 - 7400) \cdot 4 \cdot 0,64 = 2304 \text{ млн.руб.}$$

Отсюда общее абсолютное изменение объема дохода равно:

$$\Delta_D = \Delta_D^{F'} + \Delta_D^a + \Delta_D^{\bar{y}} = 2490 + (-1328) + 2304 = 3466 \text{ млн.руб.}$$

Наряду с фондоотдачей для характеристики использования основных фондов рассчитывают обратную ей величину — фондоемкость.

Фондоемкость выражает стоимость основных фондов на единицу продукции.

Коэффициентом эффективности основных фондов (K_3) называют размер прибыли, приходящийся на 1 руб. стоимости основных фондов:

$$K_3 = \frac{\Pi}{Y},$$

где Π — сумма прибыли, полученная за отчетный период.

Эффективность производства в значительной степени зависит от вооруженности труда рабочих основными фондами. Вооруженность труда определяют либо по состоянию на определенную дату (как моментный показатель), либо за интервальный период (например, за квартал, год).

В первом случае берут на определенную дату стоимость основных фондов делят на число рабочих в наиболее заполненной смене. Во втором — среднюю стоимость основных фондов за отчетный период делят на среднюю численность фактически работавших рабочих и на коэффициент сменности (см. п.11.3).

10.4. СТАТИСТИКА ЧИСЛЕННОСТИ И СОСТАВА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Транспортные средства — важная часть основных фондов, предназначенная для непосредственного осуществления транспортного процесса. На предприятиях автомобильного транспорта транспортные средства называют подвижным составом или автомобильным парком. От численности и состава парка автомобилей, их технического состояния и степени использования зависят объем выполненной транспортной работы, потребность в материально-трудовых ресурсах и материально-технической базе для обслуживания, ремонта и хранения. Поэтому на

предприятиях ведется учет численности автомобильного парка, его технического состояния и использования.

Автомобили и прицепы, числящиеся на балансе предприятия независимо от их технического состояния, составляют списочный (инвентарный) состав. Списочное число автомобилей каждой марки на любой момент времени может быть установлено по таблице учета автопарка и соответствует данным бухгалтерского учета.

Табельный учет автопарка ведется по каждой автоколонне. Перед началом месяца в него вписывают все инвентарные автомобили, затем за каждые сутки условными обозначениями по каждому автомобилю отмечают, находился ли он на линии или простаивал с указанием причины простоя. Для заполнения табеля используют суточные ведомости трех видов: выпуска автомобилей на линию; передачи автомобилей на техническое обслуживание и ремонт; о законченных технических обслуживаниях и ремонтах, а также непосредственные наблюдения о причинах простоя автомобилей. Автомобили, поступившие в течение месяца, фиксируют в табеле со дня их зачисления на баланс предприятия. В случае выбытия автомобиля в табеле делается соответствующая запись. По истечении месяца для каждого автомобиля, по маркам автомобилей, по автоколонне и в целом по всему парку подсчитывают итоги автомобиле-дней в предприятии с выделением автомобиле-дней эксплуатации (работы на линии) и автомобиле-дней простоя по различным причинам.

Списочный состав автомобильного парка на разные даты отчетного периода различен, поэтому наличие парка определяется в среднем за период как среднесписочное (суточное) число автомобилей (прицепов).

Среднесписочное число автомобилей ($\bar{A}_и$) рассчитывается делением общего количества автомобиле-дней пребывания в предприятии ($\Sigma AD_и$) за отчетный период на число календарных дней в отчетном периоде (D_k):

$$\bar{A}_и = \frac{\Sigma AD_и}{D_k}$$

Среднесписочное число автомобилей (прицепов) определяется за месяц по маркам автомобилей (расчет ведется с точностью до десятых).

Метод расчета среднесписочного числа автомобилей за квартал и год такой же. Их можно исчислять также из среднесписочных месячных как среднюю арифметическую взвешенную по числу календарных дней каждого месяца. Например, имеются данные о среднесписочной численности автомобильного парка по месяцам I квартала: январь — 810,5, февраль — 843, март — 840,8.

Среднесписочное число автомобилей за I квартал составит:

$$\bar{A}_и = \frac{810,5 \cdot 31 + 843 \cdot 28 + 840,8 \cdot 31}{31 + 28 + 31} = 831,0 \text{ авт.}$$

Состав автомобильного парка характеризуется наличием грузовых автомобилей и прицепов различных марок с разной грузоподъемностью, автобусов, имеющих разную вместимость. В данном случае исчисляются показатели, отражающие численность и грузоподъемность или пассажировместимость парка.

По парку грузовых автомобилей определяют: автомобиле-тонно-дни в предприятии ($\Sigma ATD_и$), которые представляют собой: сумму произведений количества автомобилей в предприятии ($AD_и$) на номинальную грузоподъемность в тоннах автомобиля данной марки ($q_и$):

$$\Sigma ATD_и = \Sigma AD_и \cdot q_и$$

автомобиле-тонно-дни работы (ΣATD_p), рассчитываемые как сумма произведений количества автомобиле-дней работы по каждой марке автомобиля (AD_p) на номинальную грузоподъемность в тоннах автомобиля данной марки ($q_и$):

$$\Sigma ATD_p = \Sigma AD_p \cdot q_и$$

На основе этих показателей исчисляют среднюю грузоподъемность списочного автомобиля и среднюю грузоподъемность работавшего автомобиля по формулам, т:

$$\text{списочного автомобиля} - \bar{q}_и = \frac{\Sigma AD_и \cdot q_и}{\Sigma AD_и};$$

$$\text{работающего автомобиля} - \bar{q}_p = \frac{\Sigma AD_p \cdot q_и}{\Sigma AD_p}$$

Расчет этих показателей выполнен по данным табл. 10.3.

Таблица 10.3

Состав автомобильного парка за сентябрь

Марка автомобиля	Автомобиле-дни в предприятии		Номинальная грузоподъемность ($q_и$), т
	всего ($AD_и$)	в том числе в работе (AD_p)	
КамАЗ-5320	1560	1154	8,0
КраЗ-257Б1	840	513	12,0

$$\Sigma ATD_{и} = 1560 \cdot 8 + 840 \cdot 12 = 22\,560;$$

$$\Sigma ATD_{р} = 1154 \cdot 8 + 513 \cdot 12 = 15\,388;$$

$$\bar{q}_{и} = \frac{22\,560}{1560 + 840} = 9,4 \text{ т}; \quad \bar{q}_{р} = \frac{15\,388}{1154 + 513} = 9,2 \text{ т}.$$

Аналогичные показатели исчисляются по парку прицепов: прицепо-тонно-дни в предприятии, прицепо-тонно-дни работы, средняя грузоподъемность списочного прицепа, средняя грузоподъемность работавшего прицепа. По парку автобусов определяются: автомобиле-место-дни в предприятии, автомобиле-место-дни работы, средняя вместимость списочного автобуса, средняя вместимость работавшего автобуса.

10.5. СТАТИСТИКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Техническое состояние транспортных средств является важнейшим фактором, от которого зависят выпуск автомобилей на линию и выполнение плана перевозок, поэтому в предприятиях должно быть организовано непрерывное наблюдение за техническим состоянием каждого автомобиля и всего автомобильного парка. Информация, необходимая для изучения технического состояния парка, содержится в таблице учета автопарка, на основе которого строится баланс автомобиле-дней в предприятии.

Пример баланса представлен в табл. 10.4.

Таблица 10.4

Баланс автомобиле-дней за сентябрь

Показатель	Отчетные данные по всему парку	В процентах к итогу
Автомобиле-дни работы*	16 776	73,4
Автомобиле-дни простоя по причинам:		
ремонта и его ожидания	802	3,5
отсутствия шин	605	2,6
отсутствия водителя	276	1,2
выходных и праздничных дней	4 400	19,3
Итого	22 859	100,0

*В выходные дни автомобильный парк для перевозок не использовался.

Наличие в балансе относительных величин (удельного веса каждого элемента в общем итоге автомобиле-дней) позволяет производить сравнение с предыдущими периодами и выявлять важнейшие причины простоя.

Техническое состояние автомобильного парка характеризуется коэффициентом технической готовности (α_T), который представляет собой удельный вес автомобиле-дней в технически исправном состоянии ($\Sigma AD_{т.и.}$) в общем итоге автомобиле-дней пребывания в предприятии ($\Sigma AD_{и.}$):

$$\alpha_T = \frac{\Sigma AD_{т.и.}}{\Sigma AD_{и.}}$$

Общее количество автомобиле-дней нахождения подвижного состава в технически исправном состоянии складывается из количества автомобиле-дней работы и количества автомобиле-дней простоя в технически исправном состоянии, т.е. простоя по эксплуатационным причинам (отсутствие грузов, шин, водителя, праздничные и выходные дни, бездорожье, и пр.).

В приведенном примере (табл. 10.4):

$$\alpha_T = \frac{16\,776 + 605 + 276 + 4000}{22\,859} = 0,965.$$

На показателе технической готовности автомобильного парка отражается длительность пребывания автомобилей во втором техническом обслуживании (ТО-2) и ремонте. В связи с этим простой в техническом обслуживании и ремонте должен тщательно контролироваться. В каждом случае следует выяснять причины увеличения времени простоя или его сокращения.

Фактическая длительность простоя автомобилей в ТО-2 или ремонте фиксируется в таблице учета автопарка. Для оценки выполнения установленных норм простоя исчисляется показатель выполнения норм простоя в капитальном ремонте по формуле

$$a_k = \frac{\Sigma AD_k}{\Sigma PK \cdot q_k},$$

где AD_k — количество автомобиле-дней простоя по каждой марке автомобиля в капитальном ремонте;

PK — число выполненных капитальных ремонтов по каждой марке автомобиля;

q_k — норма простоя в днях в капитальном ремонте по маркам автомобиля.

Принцип построения показателя выполнения норм простоя в ТО-2 аналогичен. При правильной организации технического обслуживания и ремонта величина этих показателей должна быть равна единице или меньше единицы.

Расчет коэффициента выполнения норм простоя произведен по данным табл. 10.5.

Таблица 10.5

Простои автомобилей в капитальном ремонте

Тип подвижного состава	Число автомобилей, прошедших капитальный ремонт	Общее количество автомобильных простоев в капитальном ремонте	Продолжительность простоя на один капитальный ремонт в днях по норме
Грузовые автомобили:			
средней грузоподъемности	18	315	18
большой грузоподъемности	32	778	24

Показатели выполнения норм простоя в капитальном ремонте по группам автомобилей и в целом по парку следующие:

средней грузоподъемности – $a_k = 315 : (18 \cdot 18) = 0,972$;
 большой грузоподъемности – $a_k = 778 : (32 \cdot 24) = 1,013$;
 по всему парку – $a_k = (315 + 778) : (18 \cdot 18 + 32 \cdot 24) = 1,001$.

Согласно расчетам фактическая продолжительность простоя в капитальном ремонте по автомобилям средней грузоподъемности меньше нормы на 2,8 %; по автомобилям большой грузоподъемности превышает норму на 1,3; по всему парку больше на 0,1 %.

Для характеристики технического состояния автомобильного парка используется показатель общего пробега автомобиля, который фиксируется в карточке по учету работы автомобиля нарастающим итогом с начала эксплуатации и после последнего капитального ремонта. Величина общего пробега определяет износ деталей и необходимость технического обслуживания или ремонта.

Для оценки технического состояния автомобиля и одновременно качества работы технической службы предприятия и водителей находится показатель выполнения нормы пробега до капитального ремонта по формуле

$$K_{pk} = \frac{\sum I_k}{\sum pl \cdot n_k}$$

где $\sum I_k$ – общая величина фактического пробега автомобилей, поставленных на ремонт, с начала эксплуатации до первого капитального ремонта (или между капитальными ремонтами);

pl – число автомобилей по маркам, поставленных на ремонт;

n_k – норма пробега до капитального ремонта по маркам автомобилей.

Расчет этого показателя выполнен по данным табл. 10.6.

Таблица 10.6

Пробег автомобилей до капитального ремонта

Марка автомобиля	Фактический пробег до капитального ремонта, тыс.км	Число автомобилей, поставленных на ремонт	Норма пробега до капитального ремонта, тыс.км
КрАЗ-257Б1	2950	12	250
ЗИЛ-130В1	9300	30	300

Показатели выполнения норм межремонтного пробега автомобилей по маркам следующие:

КрАЗ-257Б1 – $I_k = 2950 : (12 \cdot 250) = 0,983$;

ЗИЛ-130В1 – $I_k = 9300 : (30 \cdot 300) = 1,033$;

в целом по парку – $I_k = (2950 + 9300) : (12 \cdot 250 + 30 \cdot 300) = 1,021$.

Следовательно, по автомобилям КрАЗ-257Б фактический пробег до капитального ремонта ниже нормативного 1,7 %; по автомобилям ЗИЛ-130В – выше нормы на 3,3; в целом по парку – превышает нормативный в среднем на 2,1 %.

10.6. СТАТИСТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Повышение эффективности и качества работы автотранспортных предприятий зависит от степени использования транспортных средств. Улучшение использования автомобильного парка – один из важнейших факторов роста объема транспортной работы, снижения ее себестоимости. Эффективность использования автомобилей зависит от многих факторов, поэтому для того, чтобы вскрыть неиспользованные резервы, необходимо изучить различные стороны их эксплуатации. Отсюда при характеристике использования подвижного состава применяется система показателей экстенсивного, интенсивного и интегрального использования.

К показателям экстенсивного использования (т.е. использования по времени) относятся: коэффициент выпуска автомобилей на линию, средняя продолжительность пребывания автомобилей в наряде, коэффициент использования времени в наряде.

Коэффициент выпуска автомобилей на линию (α_B) (на практике его часто называют коэффициентом использования парка) представляет собой удельный вес автомобиле-дней работы (ΣAD_p) в общем итоге автомобиле-дней пребывания в предприятии (ΣAD_n):

$$\alpha_B = \frac{\Sigma AD_p}{\Sigma AD_n}.$$

Рассчитанный таким образом коэффициент выпуска не учитывает режима работы автотранспортного предприятия. При прочих равных условиях он будет значительно ниже у предприятий, работающих на прерывной неделе, чем у предприятий с непрерывной неделей. Поэтому наряду с этим показателем целесообразно исчислять коэффициент выпуска автомобилей на линию в рабочие дни (α'_B), который представляет собой отношение количества автомобиле-дней работы в рабочие дни к автомобиле-дням пребывания в предприятии в эти же рабочие дни.

Расчет этих показателей выполнен по данным табл. 10.4:

$$\alpha_B = 16\,776 : 22\,859 = 0,734; \quad \alpha'_B = 16\,776 : (22\,859 - 4400) = 0,909.$$

Отсюда коэффициент выпуска на линию составляет лишь 73,4 %, в то время как в рабочие дни используется 90,9 % парка автомобилей.

Недостатком коэффициента выпуска на линию является то, что он не отражает степени использования времени в течение дня работы автомобиля. Поэтому он дополняется показателем среднесуточной продолжительности пребывания автомобиля в наряде.

Оба показателя экстенсивного использования автомобилей относятся к числу "универсальных", так как характеризуют использование автомобилей на всех видах перевозок — грузовых, автобусных, таксомоторных.

Для грузовых автомобилей и автобусов дополнительно определяется коэффициент использования времени в наряде, определяемый по формулам:

$$\begin{aligned} \text{для грузовых автомобилей} - K_H &= \frac{\Sigma AЧ_d + \Sigma AЧ'_{п-р}}{\Sigma AЧ_n}; \\ \text{для автобусов} - K_H &= \frac{\Sigma AЧ_d}{\Sigma AЧ_n}, \end{aligned}$$

где $\Sigma AЧ_d$ — общее количество автомобиле-часов движения;

$\Sigma AЧ'_{п-р}$ — общее количество автомобиле-часов простоя под погрузкой-разгрузкой в пределах нормы;

$\Sigma AЧ_n$ — общее количество автомобиле-часов пребывания в наряде.

К показателям интенсивного использования автомобилей относятся коэффициент использования грузоподъемности (пассажироместности) (γ); средняя коммерческая ($\bar{v}_K$) и техническая скорости ($\bar{v}_T$); коэффициент использования пробега (β). Метод их расчета рассмотрен в п. 8.4, 8.7, 8.8.

Интегральными (синтетическими) показателями использования являются показатели производительности автомобилей. Для грузовых автомобилей исчисляются показатели производительности (средней выработки) в тонно-километрах на один автомобиле-тонно-час наряда ($\bar{P}_{Tч}$), на один автомобиле-тонно-день работы ($\bar{P}_{Td}$), на одну списочную автомобиле-тонну ($\bar{P}_{ат}$). Каждый из этих показателей имеет самостоятельное значение, отражает влияние различных эксплуатационных показателей. Между показателями производительности существует функциональная зависимость, которая может быть выражена следующими моделями (см. табл. 8.6):

$$\bar{P}_{Tч} = \gamma \cdot \beta \cdot \bar{v}_K; \quad \bar{P}_{Td} = \bar{P}_{Tч} \cdot \bar{T}_n; \quad \bar{P}_{ат} = \bar{P}_{Td} \cdot \bar{D}_p.$$

Пользуясь индексным методом, можно выявить влияние различных факторов на изменение производительности грузовых автомобилей.

Для автобусов исчисляется производительность в пассажиро-километрах на один автомобиле-место-час наряда, на один автомобиле-место-день работы, на одно списочное автомобиле-место. Для автомобилей-такси определяется производительность в рублях дохода (выручки) на один автомобиле-час наряда, на один автомобиле-день работы, на один списочный автомобиль.

ГЛАВА 11. СТАТИСТИКА ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

11.1. ЗАДАЧИ СТАТИСТИКИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Определяющим фактором производственного процесса в любой отрасли народного хозяйства является труд. С развитием техники значительная часть производственных операций была механизирована, однако даже при автоматизации производственных процессов живой труд продолжает оставаться основной производительной силой, направляющей и регулирующей ход этих процессов.

Полезный результат работы любого предприятия зависит от правильного соотношения численности различных категорий работников, рационального использования трудовых ресурсов на отдельных участках, правильной организации трудовых процессов, полного использования рабочего времени. Существенным резервом по улучшению использования трудовых ресурсов является совершенствование организации и условий труда, его нормирования, систем оплаты труда и стимулирования. Перевозка грузов и пассажиров относится к трудоемким видам производственной деятельности, что усиливает значение статистики труда.

При изучении трудовых ресурсов статистика характеризует численность и состав работников предприятия, соответствие фактической численности установленным планам, динамику численности и устойчивости состава работников, исчисляет и анализирует показатели использования рабочего времени, проводит специальные обследования для выявления потерь рабочего времени, изучения профессионального состава, развития различных форм организации труда.

11.2. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ И СОСТАВА РАБОТНИКОВ

Все работники, занятые на предприятиях автомобильного транспорта, подразделяются на две группы:

- персонал основной деятельности, иначе называемый производственным (работники основных, вспомогательных, подсобных и побочных цехов предприятия и аппарата управления);
- персонал прочих организаций (работники врачебно-санитарной службы, жилищно-коммунального хозяйства и т.п.).

Такое деление работников имеет большое значение, так как при изучении результатов основной деятельности автотранспортного и авторемонтного предприятия принимают во внимание только производ-

ственный персонал, заработная плата только этой группы работников относится на себестоимость продукции. В дальнейшем будут рассмотрены вопросы статистики труда применительно к персоналу основной деятельности.

Персонал основной деятельности в зависимости от выполняемых функций распределяется на ряд групп-категорий: руководители, специалисты, служащие, рабочие. На предприятиях учет численности ведется по участкам работы с подразделением по категориям, что необходимо для правильной организации производственного процесса. Углубленное изучение численности работников предполагает использование целого ряда дополнительных группировок.

При изучении численности рабочих используется их подразделение на три группы:

- водители;
- ремонтные рабочие;
- вспомогательные рабочие.

Из общей численности водителей выделяются водители грузовых автомобилей, автобусов, легковых автомобилей. Уровень квалификации водителей характеризуется классом. Для сравнения уровня квалификации водителей исчисляется удельный вес (в процентах) водителей каждого класса в общей их численности. Увеличение удельного веса водителей I класса свидетельствует о повышении уровня квалификации.

Ремонтные и вспомогательные рабочие подразделяются по профессиям (слесари, токари, электрики, крепежники, мойщики автомобилей и др.) и уровню квалификации.

Уровень квалификации ремонтных и вспомогательных рабочих определяется тарифным разрядом. Сводной характеристикой всего коллектива рабочих является средний тарифный разряд, исчисляемый как средняя арифметическая из тарифных разрядов, взвешенная по числу рабочих с каждым разрядом. Целесообразно проводить сопоставление среднего тарифного разряда рабочих и среднего тарифного разряда выполняемых ими работ. Тарифный разряд работы характеризует ее сложность. Он рассчитывается как средняя арифметическая взвешенная из разрядов работ, в качестве веса используется число рабочих, занятых на этой работе.

Рабочие промышленных предприятий автомобильного транспорта подразделяются на основных и вспомогательных рабочих. К группе основных рабочих относят рабочих, занятых изготовлением продукции (независимо от того, в каких цехах они работают), а рабочих, выполняющих вспомогательные функции в основных, вспомогательных, подсобных и побочных производствах, — к группе вспомогательных рабочих. Рабочие каждой группы также группируются по профессиям и уровню квалификации.

Группировки рабочих по возрасту, стажу работы, уровню образования используются при выявлении факторов роста производительности труда. Особое значение имеет группировка рабочих по уровню механизации их труда. О сокращении применения ручного труда можно судить на основе сопоставления фактического удельного веса рабочих ручного труда с их удельным весом в предшествующем периоде. К рабочим, занятым ручным трудом, относят рабочих, выполняющих работу "вручную при машинах и механизмах" и "вручную не при машинах и механизмах".

В связи с научно-техническим прогрессом важно изучение состава специалистов по участкам работы (в цехах, аппарате управления), профессиям, уровню образования и т.д.

Первичным документом учета численности и состава работников являются приказы о приеме, увольнении или переводе на другую работу. По каждой категории работников устанавливаются списочная численность на определенную дату (на начало года, квартала, месяца) и среднесписочная численность за период (год, квартал, месяц).

Списочная численность работников включает работников, принятых на срок от одного дня и больше на постоянную, сезонную или временную работу. При этом в списочном составе числятся работники, фактически работавшие в этот день и не работавшие по различным причинам (очередные отпуска, болезни, целодневные простои, выходные дни и др.). Моментом включения в списочный состав является дата направления на работу, указанная в приказе по предприятию; моментом исключения — дата увольнения, проставленная в приказе.

Списочная численность работников на предприятии на протяжении отчетного периода меняется, поэтому для характеристики размеров трудовых ресурсов определяется среднесписочное (суточное) число работников.

Среднесписочное число работников за месяц рассчитывается путем деления суммы списочных чисел за все календарные дни месяца (включая праздничные и выходные) на полное календарное число дней месяца. Сумму списочных чисел определяют по данным табельного учета как сумму человеко-дней явок и человеко-дней неявок на работу. Следовательно, среднесписочное число работников ($\bar{C}$) равно сумме человеко-дней явок ($\Sigma ЧД_{я}$) и неявок ($ЧД_{н}$), деленной на полное календарное число дней в месяце (D_k):

$$\bar{C} = \frac{\Sigma ЧД_{я} + \Sigma ЧД_{н}}{D_k}$$

Явками на работу следует считать отработанные человеко-дни и человеко-дни целодневного простоя.

Если предприятие вновь организовано и начало свою деятельность не с первого дня отчетного месяца, то при исчислении среднесписочного числа работников сумму списочных чисел также делят на полное календарное число дней отчетного месяца. Это объясняется тем, что среднесписочная численность определяется за календарный месяц, а не за период работы.

При определении среднесписочной численности работников следует иметь в виду, что некоторые работники списочного состава не включаются в среднесписочную численность: женщины, находящиеся в отпусках по беременности и родам, а также в дополнительных отпусках по уходу за ребенком до достижения им возраста трех лет; студенты вузов и учащиеся средних специальных учебных заведений, проходящие производственную практику и зачисленные на рабочие места; инвалиды Великой Отечественной войны и др. Подробный перечень этих работников содержится в инструкциях Госкомстата РФ к составлению отчетов по труду.

Среднесписочная численность работников за квартал и год рассчитывается таким же методом. Кроме того, она может определяться из средних месячных как средняя арифметическая взвешенная по числу календарных дней каждого месяца. На практике ее вычисляют как простую арифметическую, так как месяцы (кроме февраля) мало отличаются один от другого числом календарных дней. Если имеются данные о среднесписочном числе работников за периоды, состоящие из неодинакового числа месяцев, то при нахождении среднесписочного числа за весь период эти средние взвешивают по числу месяцев.

Например, среднесписочное число рабочих предприятия за I квартал — 1450, за апрель — 1425. Среднесписочное число рабочих за период с начала года составит:

$$\bar{C} = \frac{1450 \cdot 3 + 1425 \cdot 1}{4} = 1444 \text{ чел.}$$

(Среднесписочное число работников округляют до целого числа.)

Для предприятий, функционировавших неполный год, среднесписочное число работников за год определяется путем деления суммы среднесписочных чисел за месяцы работы на полное число месяцев года, т.е. на 12. Например, предприятие было организовано в августе. Среднесписочная численность рабочих следующая: август — 440, сентябрь — 1052, октябрь — 1100, ноябрь — 1120, декабрь — 1130. Среднесписочная численность за год:

$$\bar{C} = \frac{(440 + 1052 + 1100 + 1120 + 1130)}{12} = 404 \text{ чел.}$$

В аналитических целях кроме среднесписочной численности рабочих рассчитываются средневочное число и среднее число фактически работавших лиц.

Средневочное число показывает среднее за период число рабочих, явившихся на работу, и определяется путем деления суммы человеко-дней явок на работу на число рабочих дней в отчетном периоде.

Среднее число фактически работавших лиц показывает среднюю численность рабочих, которая фактически использовалась предприятием для работы и рассчитывается делением общего количества отработанных человеко-дней за отчетный период на число рабочих дней в отчетном периоде.

Для характеристики степени использования рабочей силы целесообразно определять коэффициент использования списочного состава рабочих как отношение явочного числа к среднему списочному числу или коэффициент использования явочного числа рабочих как отношение среднего числа фактически работавших лиц к среднему явочному числу. Подобное сопоставление средней численности возможно, если предприятие работало полный календарный период. Когда предприятие работало неполный календарный период, сопоставление этих средних показателей возможно при условии определения средней списочной численности не за весь календарный период, а за дни фактической работы предприятия.

Расчет перечисленных показателей выполнен по данным табл. 11.1.

Таблица 11.1

Данные табельного учета за первую декаду месяца

Числа месяца	Число рабочих по списку	Из них явились на работу			Дни меся- ца	Число рабо- чих по спис- ку	Из них явились на работу		
		всего	в том числе				всего	в том числе	
			рабо- тали	имели цело- днев- ный про- стой				рабо- тали	имели цело- днев- ный про- стой
1	420	417	417	—	6	422	416	416	—
2	420	415	412	3	7	418	412	410	2
3	422	420	420	—	8	418	412	412	—
4	424	418	413	5	9	425	417	416	1
5	424	—	—	—	10	425	420	420	—

Среднее число рабочих за декаду:

списочное — $\bar{C} = 4218 : 10 = 422$ чел.;

явочное — $\bar{C}_я = 3747 : 9 = 416$ чел.;

фактически работавших — $\bar{C}_р = 3736 : 9 = 415$ чел.

Коэффициент использования списочного состава — $K_c = \frac{\bar{C}_я}{\bar{C}} = \frac{416}{422} = 0,986$;

коэффициент использования явочного состава — $K_я = \frac{\bar{C}_р}{\bar{C}_я} = \frac{415}{416} = 0,998$.

В плане предприятия устанавливают численность каждой категории работников. План численности ориентирует предприятие на повышение эффективности использования труда. Задачей статистики является определение избытка или недостатка работников по сравнению с планом.

По каждой категории работников, кроме рабочих, рассчитывается показатель абсолютного избытка или недостатка по формуле

$$\Delta \bar{C} = \bar{C}_1 - \bar{C}_0,$$

где $\bar{C}_1$ и $\bar{C}_0$ — среднесписочная численность работников соответственно фактическая и плановая.

По категории рабочих исчисляется показатель избытка или недостатка с учетом выполнения плана по выпуску продукции, называемый показателем относительного избытка или недостатка:

$$\Delta \bar{C} = \bar{C}_1 - \bar{C}_0 \cdot K,$$

где K — индекс выполнения плана по продукции (автотранспортные предприятия — по доходам; авторемонтные — по товарной продукции).

Общий избыток или недостаток против плана определяется суммированием результата по этим категориям.

Расчет этих показателей осуществлен по данным табл. 11.2.

Таблица 11.2

Доходы и численность работников АТП за месяц

Показатель	План	Отчет
Доходы — всего, млн.руб.	1817	1974
Среднесписочная численность работников — всего, чел.	440	439
в том числе рабочие	365	362

По всем категориям, кроме рабочих, $-\Delta_{\bar{c}} = (439-362) - (440-365) = 2$ чел., т.е. имеется избыток.

По категории рабочих $-\Delta_{\bar{c}} = 362-365 \cdot (1974 : 1817) = -35$ чел., т.е. недостаток рабочих.

Итак, по всему производственному персоналу недостаток работников составил 33 чел.: $\Delta_{\bar{c}} = 2 + (-35) = -33$.

Изучение трудовых ресурсов не может быть ограничено только характеристикой их численности и состава на определенную дату и в среднем за отчетный период. Важное значение имеет выявление степени устойчивости имеющегося состава работников. Частая замена одних работников другими приводит к понижению производительности труда и ухудшению качества работы, поэтому на каждом предприятии необходимо следить за изменениями в списочном составе работников. Это особенно важно в отношении категории рабочих.

Степень интенсивности изменений в составе рабочих характеризуется следующими показателями: коэффициентом оборота по приему, коэффициентом оборота по увольнению, коэффициентом текучести, коэффициентом постоянства рабочих кадров.

Коэффициент оборота по приему вычисляют путем деления числа принятых за отчетный период на среднесписочное число работников за этот же период.

Коэффициент оборота по увольнению определяется делением числа уволенных за отчетный период на среднесписочное число работников за этот же период.

Коэффициент текучести представляет собой отношение числа вышедших по неуважительным причинам за период к среднесписочному числу работников за этот же период. К таким причинам относятся увольнения по собственному желанию, за нарушения трудовой дисциплины, из-за профессиональной непригодности, по решению судебных органов. Текучесть кадров может быть обусловлена недостатками в организации и условиями труда на производстве (неудовлетворенность профессией, использование не по специальности, неритмичность работы и др.). Поэтому на предприятиях следует проводить анкетные опросы с целью изучения мотивов увольнения по собственному желанию.

Коэффициент постоянства рабочих кадров — отношение числа лиц, состоящих в списочном составе весь отчетный период на данном предприятии, к среднесписочной численности.

11.3. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ

Среднесписочное число работников характеризует обеспеченность предприятий трудовыми ресурсами, но не отражает степени их использования. Поэтому на предприятиях ведется учет количества труда, вложенного в производственный процесс, и трудовых потерь, что позволяет охарактеризовать степень использования трудовых ресурсов. Детально изучается использование рабочего времени категории рабочих, в том числе водителей.

Учет отработанного и неотработанного времени осуществляется в человеко-днях и человеко-часах. Отработанными человеко-днями считаются все дни работы независимо от числа часов фактической работы в этот день и имеющихся потерь рабочего времени внутри рабочего дня. Более точная единица измерения экстенсивной величины труда — человеко-час — единица измерения времени, отработанного и не отработанного в пределах рабочего дня.

Первичным документом по учету отработанного и неотработанного времени является табель, где по каждому списочному работнику фиксируется отработанное время с выделением сверхурочного, а также все неявки на работу по причинам (праздничные и выходные дни, очередные отпуска, болезни, прогулы и пр.). По истечении месяца данные табельного учета суммируются и используются для расчета среднесписочной численности работников и изучения использования рабочего времени.

Для характеристики использования рабочего времени строят баланс рабочего времени в человеко-днях и человеко-часах.

В табл. 11.3 приведен баланс рабочего времени в человеко-днях.

Таблица 11.3

Баланс рабочего времени водителей за отчетный год

Элементы календарного фонда времени	Отчетные данные по всему списочному составу	В процентах к итогу	В среднем на одного списочного водителя
1. Число отработанных человеко-дней	69 043	61,0	222,7
2. Число человеко-дней целодневногo простоя	—	—	—
3. Число человеко-дней неявок — всего	44 107	39,0	142,3

Элементы календарного фонда времени	Отчетные данные по всему списочному составу	В процентах к итогу	В среднем на одного списочного водителя
В том числе:			
праздничные и выходные	28 482	25,2	91,9
очередные отпуска	7 127	6,3	23,0
дополнительные отпуска по решению администрации	2 910	2,6	9,4
отпуска по учебе	910	0,8	2,9
болезни	3 902	3,5	12,6
с разрешения администрации	348	0,3	1,1
выполнение государственных обязанностей	274	0,2	0,9
прогулы	154	0,1	0,5
Итого (стр.1 + стр.2 + стр.3)	113 150	100,0	365,0

Общая сумма человеко-дней явок и неявок на работу за отчетный период называется полным календарным фондом времени (ПКФВ). По данным табл. 11.3 ПКФВ = 113 150 чел.-дн.

Для изучения использования полного календарного фонда времени в балансе исчисляются относительные и средние величины — показатели структуры и число дней работы, целодневных простоев и неявок, приходящихся в среднем на одного списочного водителя. Их наличие позволяет проводить сравнение использования рабочего времени на предприятии за несколько периодов или по отдельным его подразделениям.

Показатели структуры полного календарного фонда времени — это удельный вес (в процентах) числа явок и неявок (по отдельным причинам) в общем календарном фонде времени. Так, отработанные человеко-дни составляют 61,0 %; праздничные и выходные — 25,2 % и т.д.

Среднее фактическое число дней работы на одного списочного рабочего или иначе — средняя фактическая продолжительность рабочего периода рассчитывается путем деления общего количества отработанных человеко-дней на среднесписочное число рабочих.

В данном случае среднесписочное число водителей составило 310 человек (113 150 : 365), отсюда среднее число дней работы на одного списочного водителя за год — 222,7 (69 043 : 310).

Аналогично определяется среднее число неявок по различным причинам на одного списочного водителя.

Наряду с изучением использования полного календарного фонда времени характеризуют степень использования табельного и максимально возможного фондов времени.

Табельный фонд времени (ТФВ) исчисляется вычитанием из календарного фонда времени количества человеко-дней праздничных и выходных.

$$\text{ТФВ} = 113\,150 - 28\,482 = 84\,668 \text{ чел.-дн.}$$

Максимально возможный фонд времени (МВФВ) — максимальное количество человеко-дней, которое могло быть отработано в соответствии с трудовым законодательством, определяется вычитанием из табельного фонда количества человеко-дней очередных отпусков.

$$\text{МВФВ} = 84\,668 - 7\,127 = 77\,541 \text{ чел.-дн.}$$

Однако вследствие целодневных простоев и неявок из-за болезни, выполнения государственных обязанностей и др. максимально возможный фонд для работы полностью не используется.

Определив фонды времени, исчисляют показатели их использования, которые представляют собой удельный вес отработанных человеко-дней в соответствующем фонде времени. Так, коэффициент использования табельного времени составляет 81,5 %, т.е. $(69\,043 : 84\,668) \cdot 100$, а максимально возможного фонда — 89,0 % $[(69\,043 : 77\,541) \cdot 100]$.

К показателям степени использования рабочего времени относится показатель использования продолжительности рабочего периода (месяца, квартала или года). Он представляет собой отношение среднего фактического числа дней работы на одного рабочего к плановому числу дней работы одного рабочего:

$$K_{\text{и.р.п.}} = \frac{\bar{T}_1}{\bar{T}_0}$$

где $\bar{T}_1$ и $\bar{T}_0$ — среднее число дней работы на одного списочного рабочего соответственно фактически и по плану.

По данным табл. 11.3

$$K_{\text{и.р.п.}} = \frac{222,7}{218,5} = 1,019, \text{ или } 101,9 \%$$

где $\bar{T}_0 = 218,5$ чел.-дн.

Оценка использования рабочего времени по балансу человеко-дней недостаточна, так как возможно недоиспользование рабочего времени в пределах рабочего дня из-за опозданий на работу, преждевременного ухода с работы, внутрисменных простоев. Поэтому статистическое изучение использования рабочего времени на предприятиях охватывает и анализ использования рабочего времени в

человеко-часов. Для этого ведется учет внутрисменных простоев рабочих в человеко-часах с распределением их по причинам возникновения.

На основе данных первичного учета строят баланс рабочего времени в человеко-часах, состоящий из двух частей:

- располагаемый фонд времени (ресурсы времени);
- фактический расход времени.

Для составления баланса используются данные рабочего времени в человеко-днях (см. табл. 11.3) и сведения об отработанном времени и потерях в человеко-часах.

По предприятию, для которого был построен баланс рабочего времени в человеко-днях, дополнительные данные следующие: всего отработано человеко-часов — 541 844, в том числе сверхурочно — 2300; опоздания на работу — 400 чел.-ч; внутрисменный простой — 12 400 чел.-ч. Баланс рабочего времени в человеко-часах представлен в табл. 11.4.

Таблица 11.4

Баланс рабочего времени водителей за отчетный период

Ресурсы рабочего времени, чел.-ч	Использование ресурсов рабочего времени	Отчетные данные	
		чел.-ч	% к итогу
Располагаемый фонд = $77\,541 \cdot 8,0 = 620\,328$	1. Отработано в урочное время	539 544	87,0
	2. Время, не использованное по уважительным причинам $(2910+910+3902+348+274) \cdot 8,0$	66 752	10,8
	3. Установленное законом сокращение рабочего дня	—	—
	4. Потери рабочего времени $(154 \cdot 8,0 + 400 + 12\,400)$	14 032	2,2
620 328	Итого	620 328	100,0
Кроме того, отработано в сверхурочное время		2 300	—

Располагаемый фонд времени (ресурсы рабочего времени) — это время, которое могло быть использовано на предприятии для работы. Для его исчисления необходимо максимально возможный фонд рабочего времени в человеко-днях умножить на установленную для предприятия продолжительность рабочего дня. Использование ресурсов рабочего времени состоит из четырех статей:

человеко-часы фактической работы;
человеко-часы, не использованные по уважительным причинам;
человеко-часы, не использованные из-за установленного законом сокращения продолжительности рабочего дня;
потери рабочего времени в человеко-часах.

Человеко-часы, не использованные по уважительным причинам (болезни, дополнительные отпуска по решению администрации, отпуска по учебе, с разрешения администрации, выполнение государственных обязанностей и др.), определяются умножением человеко-дней неявок по этим причинам на установленную для предприятия продолжительность рабочего дня.

По статье "Установленное законом сокращение рабочего дня" общая величина неотработанного времени рассчитывается умножением числа человеко-дней, отработанных рабочими с сокращенным рабочим днем, на разницу в продолжительности их рабочего дня по сравнению с установленной для предприятия.

К потерям рабочего времени относятся целодневные и внутрисменные простои, прогулы, опоздания и другие нарушения трудовой дисциплины. Учет потерь рабочего времени ведется в человеко-днях, а затем переводится в человеко-часы.

В сказуемом баланса дается удельный вес каждой статьи, что позволяет проводить сопоставление отчетного баланса рабочего времени с плановым, а также с балансами за предыдущие отчетные периоды.

Для характеристики использования рабочего времени внутри рабочего дня вычисляют коэффициент использования продолжительности рабочего дня ($K_{и.р.д.}$) путем деления средней фактической урочной продолжительности рабочего дня в часах ($\bar{t}_1$) на среднюю установленную законом продолжительность рабочего дня ($\bar{t}_0$):

$$K_{и.р.д.} = \frac{\bar{t}_1}{\bar{t}_0}.$$

Средняя фактическая урочная продолжительность рабочего дня рассчитывается делением общего количества отработанных человеко-часов, за исключением сверхурочных, на число отработанных человеко-дней за отчетный период.

Для приведенного примера она составила 7,8 ч, т.е. $(539\,544 : 69\,043)$. $K_{и.р.д.} = 7,8 : 8 = 0,975$, или 97,5 %.

Средняя продолжительность рабочего дня, установленная трудовым законодательством, исчисляется как средняя арифметическая из продолжительности рабочего дня отдельных групп рабочих, взвешенная по числу рабочих, имеющих данную продолжительность рабочего дня.

Полный интегральный показатель использования рабочего времени ($K_{\text{и}}$) характеризует относительное использование трудовых ресурсов как по числу дней работы на одного списочного рабочего, так и по продолжительности рабочего дня, поэтому его можно получить, перемножив показатели использования рабочего периода (месяца, квартала, года) и рабочего дня:

$$K_{\text{и}} = K_{\text{и.р.п.}} \cdot K_{\text{и.р.д.}}$$

Для приведенного примера — $K_{\text{и}} = 1,019 \cdot 0,975 = 0,993$ или 99,3 %.

Для характеристики использования сменного режима применяется коэффициент сменности, который характеризует равномерность распределения рабочих по сменам.

Коэффициент сменности по цеху (автоколонне) определяется делением общего числа отработанных человеко-дней в отчетном периоде на число человеко-дней, отработанных в наиболее заполненной смене. При расчете коэффициента сменности в целом по предприятию общее количество человеко-дней, отработанных во всех сменах по всем цехам, делится на сумму человеко-дней, отработанных в каждой смене в наиболее заполненную смену (табл. 11.5).

Таблица 11.5

Использование сменного режима на авторемонтном заводе

Номер цеха	Отработано человеко-дней			Коэффициент сменности
	в первую смену	во вторую смену	всего	
1	5600	6200	11 800	1,90 (11 800 : 6200)
2	2700	1500	4 200	1,56 (4200 : 2700)
Итого	8300	7700	16 000	1,8 [16 000 : (6200 + 2700)]

Сравнение коэффициента сменности с установленным по режиму работы предприятия числом смен дает коэффициент использования сменного режима. Для примера, приведенного в табл. 11.5, в целом по предприятию он составит 0,9 (1,8 : 2), или 90 %.

ГЛАВА 12. СТАТИСТИКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

12.1. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА И ЗАДАЧИ ЕЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ

Производительность труда является той экономической категорией, которая имеет первостепенное значение для роста производства продукции или услуг и повышения его эффективности.

Уровень производительности труда выражается количеством продукции, произведенной в единицу рабочего времени. Значение повышения производительности труда состоит в том, что производство каждой единицы продукции требует меньших, чем прежде, затрат живого и прошлого труда, причем соотношение их изменяется в сторону повышения доли прошлого труда и снижения доли живого труда. В статистике автомобильного транспорта изучается производительность живого труда независимо от экономии прошлого труда.

Рост производительности труда является результатом внедрения новой техники и технологии, комплексной механизации и автоматизации, улучшения организации производства и труда, повышения культурно-технического уровня работников, усиления стимулирующей роли заработной платы.

Вопросам статистического изучения производительности труда уделяется серьезное внимание на предприятиях всех отраслей хозяйства, в том числе и на автомобильном транспорте.

Задачами статистики при изучении производительности труда являются следующие:

- измерение достигнутого уровня производительности труда;
- характеристика выполнения плана по повышению производительности труда;
- изучение динамики;
- выявление условий, определяющих уровень и динамику производительности труда;
- определение влияния роста производительности труда на выполнение плана по выпуску продукции, снижение себестоимости продукции и на изменение других экономических показателей.

12.2. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

Уровень производительности труда характеризуется прямыми и обратными показателями. Прямым показателем производительности труда служит количество продукции, выработанной в единицу рабочего времени:

$$ПТ = \frac{q}{\Sigma T},$$

где q – количество выработанной продукции;
 ΣT – общие затраты рабочего времени.

Обратный показатель производительности труда характеризует затраты рабочего времени на единицу продукции, его называют трудоемкостью:

$$t = \frac{\Sigma T}{q}.$$

Чем меньше трудоемкость, тем выше производительность труда, так как производительность труда и трудоемкость единицы продукции величины обратные:

$$ПТ = \frac{1}{t}, \text{ а } t = \frac{1}{ПТ}.$$

На практике чаще всего применяется прямой показатель уровня производительности труда, получаемый путем деления объема выработанной данным коллективом работников продукции на количество затраченного ими рабочего времени.

За единицу измерения рабочего времени при исчислении уровня производительности труда может быть принят:

- отработанный человеко-час;
- отработанный человеко-день;
- отработанный человеко-месяц;
- отработанный человеко-квартал;
- отработанный человеко-год.

Поэтому различают показатели часовой, дневной, месячной, квартальной, годовой производительности труда.

На автотранспортных и авторемонтных предприятиях рассчитывается месячная, квартальная и годовая производительность труда списочного работника основной деятельности, называемая на практике средней выработкой на одного списочного работника (за месяц, квартал, год). Для этого произведенная за соответствующий период продукция делится на среднесписочную численность работников за тот же период. Так, месячная производительность труда определяется по формуле

$$МПТ = q : \bar{C},$$

где q – выпуск продукции за месяц;
 $\bar{C}$ – среднесписочная численность работников за месяц.

Кроме выработки на одного списочного работника рассчитывается средняя выработка на одного рабочего (или водителя) за отчетный период и за один отработанный человеко-день и человеко-час.

Дневная производительность труда (средняя дневная выработка) исчисляется делением выработанной за отчетный период продукции (q) на количество отработанных за этот период человеко-дней ($\Sigma ЧД_0$):

$$ДПТ = q : \Sigma ЧД_0.$$

Часовая производительность труда (средняя часовая выработка) характеризует уровень производительности труда за время чистой работы и определяется путем деления выработанной за период продукции (q) на общее количество отработанных человеко-часов ($\Sigma ЧЧ_0$):

$$ЧПТ = q : \Sigma ЧЧ_0.$$

Между показателями производительности труда, рассчитанными на различные единицы рабочего времени, имеется определенная взаимосвязь. Дневная производительность труда рабочих зависит от часовой производительности труда (ЧПТ) и средней продолжительности рабочего дня рабочих ($\bar{T}$):

$$ДПТ = ЧПТ \cdot \bar{T}.$$

Месячная производительность труда рабочих определяется уровнем дневной производительности труда (ДПТ) и числом дней работы, приходящихся в среднем на одного списочного рабочего за данный месяц ($\bar{T}$):

$$МПТ = ДПТ \cdot \bar{T}.$$

Итак, существует взаимосвязь показателей производительности труда рабочих с показателями использования рабочего времени:

Часовая производительность труда (ЧПТ)	Средняя продолжительность рабочего дня ($\bar{T}$)	Среднее число дней работы одного рабочего за период ($\bar{T}$)	Месячная (квартальная, годовая) производительность труда.
--	--	---	---

Согласно вышеприведенным формулам на уровне дневной производительности труда отражается влияние потерь рабочего времени на протяжении всего рабочего дня. Месячная производительность труда (квартальная, годовая) характеризует уровень производительности труда с учетом степени использования всего рабочего времени в течение рабочего периода, т.е. дает обобщенную итоговую характеристику производительности труда.

Производительность труда одного списочного рабочего за месяц (квартал, год), умноженная на удельный вес рабочих в общей численности работников, показывает производительность труда одного работника.

Продукция при расчете показателей производительности труда может быть выражена в натуральных (условных натуральных), стоимостных и трудовых единицах измерения, поэтому различают три метода измерения производительности труда: натуральный, стоимостной, трудовой.

При натуральном методе измерения производительности труда вся продукция, выработанная отдельным работником или совокупностью работников, выражается в натуральных единицах. Основным условием применения этого метода является однородность производимой продукции. Он может быть использован для расчета производительности труда работников автотранспортных предприятий, если выполняются перевозки однотипным подвижным составом и не производятся другие виды услуг. В этом случае продукция автотранспортного предприятия определяется количеством выполненных тонно-километров. Производительность труда рабочих, занятых техническим обслуживанием и ремонтом подвижного состава, измеряется в километрах общего пробега. Для работников авторемонтных предприятий натуральный метод измерения производительности труда непригоден, так как выполняется ремонт различных типов и марок автомобилей.

Итак, натуральный метод измерения производительности труда можно использовать для расчета производительности труда работников отдельных участков производства, выпускающих один вид продукции.

Стоимостный метод измерения производительности труда применяется в практике планирования и статистике как наиболее универсальный, охватывающий весь результат производства. Он используется на автотранспортных и авторемонтных предприятиях.

Показатель производительности труда работников автотранспортного предприятия исчисляется в рублях общего объема дохода на одного списочного работника за отчетный период (месяц, квартал, год). Так, годовая производительность труда определяется формулой

$$ГПТ = Д : \bar{C},$$

где Д – общий объем доходов за год;

$\bar{C}$ – среднесписочное число работников за год.

Общий объем доходов характеризует весь результат работы предприятия, так как включает доходы от всех видов работ и услуг основной деятельности предприятия. Если сравнивается производительность труда работников предприятия за несколько периодов, то при расчете объема доходов тарифы на перевозку и другие работы следует брать одни и те же для всех сравниваемых периодов (фиксированные тарифы).

При анализе работы автотранспортных предприятий стоимостным методом рассчитывается часовая, дневная и месячная (квартальная, годовая) производительность труда рабочих или только водителей.

На промышленных предприятиях автомобильного транспорта для расчета производительности труда используется товарная продукция, исчисленная в оптовых сопоставимых ценах предприятия.

Трудовой метод измерения производительности труда используется для характеристики уровня производительности труда отдельного рабочего, отдельных бригад, рабочих производственных участков, зон технического обслуживания и ремонта. Он обеспечивает возможность измерения производительности труда при выпуске разноименной продукции, изолируя при этом влияние всех факторов, не зависящих от рабочих (стоимость потребленных материалов).

Производительность труда (ПТ) определяется как отношение продукции, $(\sum q \cdot t_n)$, выраженной в нормо-часах, к отработанному за этот период времени $(\sum T)$:

$$ПТ = \frac{\sum q \cdot t_n}{\sum T},$$

где q – количество единиц продукции каждого вида;

t_n – норма времени на единицу продукции каждого вида.

Если сравнивать производительность труда за несколько периодов, то нормы затрат труда берутся одни и те же для всех сравниваемых периодов, чаще всего из базисного периода.

12.3. ИНДЕКСЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

Для характеристики изменения уровня производительности труда исчисляются индексы производительности труда.

Индекс производительности труда получается путем деления уровня производительности труда в текущем периоде на уровень производительности труда, принятый за базу сравнения.

С помощью индексов устанавливается контроль за выполнением производительности труда, осуществляется контроль за выполнением плана, характеризуется динамика производительности труда. Индексы производительности труда, трудовых затрат и объема продукции взаимосвязаны, что позволяет установить влияние (в процентах и абсолютных величинах) изменения производительности труда и трудовых затрат на изменение объема продукции.

Расчет индексов производительности труда выполнен по данным табл. 12.1.

Таблица 12.1

Основные показатели работы грузового автотранспортного предприятия

Показатель	Прошлый год, отчет	Текущий год	
		план	отчет
Общий объем дохода, млн.руб.	22 320 (D_0)	22 440 (D_1)	23 706 (D_2)
Среднесписочное число работников	465 ($\bar{C}_0$)	440 ($\bar{C}_1$)	439 ($\bar{C}_2$)

Показатели годовой производительности труда следующие:

прошлый год – $ГПТ_0 = D_0 : \bar{C}_0 = 22\,320 : 465 = 48$ млн.руб.;

текущий год: план – $ГПТ_1 = D_1 : \bar{C}_1 = 22\,440 : 440 = 51$ млн.руб.;

отчет – $ГПТ_2 = D_2 : \bar{C}_2 = 23\,706 : 439 = 54$ млн.руб.

Плановое задание по росту производительности труда определяется индексом:

$$I_{ГПТ_{1/0}} = ГПТ_1 : ГПТ_0 = 51 : 48 = 1,062,$$

т.е. планом было предусмотрено увеличение производительности труда против прошлого года на 6,2%.

Фактическое изменение производительности труда против прошлого года:

$$I_{ГПТ_{2/0}} = ГПТ_2 : ГПТ_0 = 54 : 48 = 1,125,$$

т.е. увеличилось на 12,5%.

Выполнение плана по уровню производительности труда составило:

$$I_{ГПТ_{2/1}} = ГПТ_2 : ГПТ_1 = 54 : 51 = 1,059,$$

т.е. план выполнен на 105,9%.

Индекс выполнения плана можно было бы получить иначе: делением индекса, характеризующего фактическое изменение производительности труда против прошлого года, на индекс планового задания по росту производительности труда:

$$I_{ГПТ_{2/1}} = I_{ГПТ_{2/0}} : I_{ГПТ_{1/0}} = 1,125 : 1,062 = 1,059,$$

что и соответствует полученному ранее результату.

Изменение фактической общей суммы дохода в текущем году против плана может быть представлено индексом:

$$I_{D_{2/1}} = \frac{D_2}{D_1} = \frac{ГПТ_2 \cdot \bar{C}_2}{ГПТ_1 \cdot \bar{C}_1} = I_{ГПТ_{2/1}} \cdot I_{\bar{C}_{2/1}}.$$

Следовательно, индекс дохода (продукции) равен произведению индекса годовой производительности труда на индекс численности работников.

Наличие функциональной связи между размером продукции (общий объем дохода) предприятия и факторами, ее определяющими (производительность труда работников и их численность), позволяет использовать индексный метод для определения абсолютного изменения продукции за счет каждого фактора в отдельности.

Влияние каждого фактора на изменение общего объема дохода определяется последовательно-цепным методом. Так как производительность труда – фактор качественный, а численность работников – фактор объемный, то взаимосвязанные частные индексы будут следующие:

фактор годовой производительности труда –

$$I_{ГПТ_{2/1}} = \frac{ГПТ_2 \cdot \bar{C}_2}{ГПТ_1 \cdot \bar{C}_1} = \frac{54,0 \cdot 439}{51,0 \cdot 439} = 1,059,$$

рост годовой производительности труда на 5,9% дает увеличение объема дохода на 1317,0 млн.руб., т.е. $(54,0 - 51,0) \cdot 439$;

фактор численности работников –

$$I_{\bar{C}_{2/1}} = \frac{ГПТ_1 \cdot \bar{C}_2}{ГПТ_1 \cdot \bar{C}_1} = \frac{51,0 \cdot 439}{51,0 \cdot 440} = 0,997.$$

Итак, уменьшение численности работников на 0,3% повлекло снижение объема дохода на 51,0 млн.руб., или $(439 - 440) \cdot 51,0$.

При совместном влиянии двух факторов общий объем дохода возрос на 1266 млн.руб. $[1317 + (-51)]$, что и соответствует цифре фактического изменения:

$$\Delta D = D_2 - D_1 = 23\,706 - 22\,440 = 1266 \text{ млн.руб.}$$

$$I_{D_{2/1}} = I_{ГПТ_{2/1}} \cdot I_{\bar{C}_{2/1}} = 1,059 \cdot 0,997 = 1,056, \text{ или } I_{D_{2/1}} = 23\,706 : 22\,440 = 1,056.$$

Взаимосвязь между индексами продукции, численностью работников и производительностью труда может быть использована в тех случаях, когда нет данных для прямого расчета индекса производительности труда. Косвенное исчисление может быть использовано для автотранспортных и авторемонтных предприятий, а также для отдельных служб и цехов. Например, на текущий год по авторемонтному заводу планом было предусмотрено увеличение объема товарной продукции на 5,2% при уменьшении численности работников на 2%. Изменение производительности труда, предусмотренное планом, определяется следующим индексом:

$$I_{ГПТ} = L_{ГП} : I_{\bar{C}} = 1,052 : 0,98 = 1,073,$$

т.е. запланирован рост производительности труда на 7,3%.

Использование индексов для характеристики динамики производительности труда при трудовом методе ее измерения показано по данным табл. 12.2.

Таблица 12.2

Работа бригад технического обслуживания №2

Марка автомобиля	Выполнено обслуживаний		Затрачено человеко-часов		Нормативная трудоемкость одного обслу- живания, чел.-ч (t_n)
	март (q_0)	апрель (q_1)	март (T_0)	апрель (T_1)	
КамАЗ-5511	32	44	642,0	860,5	20,5
ЗИЛ-130В	73	70	981,5	930,0	13,6

Согласно данным табл. 12.2 рассчитываются показатели часовой производительности труда:

$$\text{март} - \text{ЧПТ}_0 = \frac{\sum q_0 \cdot t_n}{\sum T_0} = \frac{32 \cdot 20,5 + 73 \cdot 13,6}{642,0 + 981,5} = 1,016;$$

$$\text{апрель} - \text{ЧПТ}_1 = \frac{\sum q_1 \cdot t_n}{\sum T_1} = \frac{44 \cdot 20,5 + 70 \cdot 13,6}{860,5 + 930,0} = 1,035.$$

Изменение производительности характеризуется индексом:

$$I_{\text{ЧПТ}_{1/0}} = \text{ЧПТ}_1 : \text{ЧПТ}_0 = 1,035 : 1,016 = 1,019, \text{ или } 101,9 \%,$$

т.е. производительность труда возросла в апреле по сравнению с мартом на 1,9 %.

Исчисленный индекс носит название трудового индекса производительности труда на основе нормированных затрат времени (или индекс производительности труда по методу нормированного времени).

Его формула следующая:

$$I_{\text{ПТ}_{1/0}} = \frac{\sum q_1 \cdot t_n}{\sum T_1} : \frac{\sum q_0 \cdot t_n}{\sum T_0},$$

где q_1 и q_0 — выпуск продукции каждого вида в натуральных единицах соответственно в отчетном и базисном периодах;

t — нормативная трудоемкость каждого вида продукции;

$\sum T_1$ и $\sum T_0$ — общие затраты рабочего времени на выпуск всей продукции соответственно в отчетном и базисном периодах.

Трудовой индекс производительности труда показывает, как изменился объем произведенной работы, выраженный в нормо-часах, в среднем на единицу фактически отработанного рабочего времени.

Для измерения динамики производительности труда можно использовать индекс производительности труда по фактической трудоемкости. Он рассчитывается по формуле

$$I_{\text{ПТ}_{1/0}} = \frac{\sum t_0 \cdot q_1}{\sum t_1 \cdot q_0},$$

где t_0 и t_1 — затраты рабочего времени на единицу продукции каждого вида соответственно в базисном и отчетном периодах.

По данным табл. 12.2 определяем затраты рабочего времени на единицу продукции каждого вида в базисном периоде:

$$\text{КамАЗ-5511} - t_0 = 642 : 32 = 20,06 \text{ чел.-ч};$$

$$\text{ЗИЛ-130В} - t_0 = 981,5 : 73 = 13,45 \text{ чел.-ч}.$$

$$I_{\text{ПТ}_{1/0}} = \frac{\sum t_0 \cdot q_1}{\sum t_1 \cdot q_0} = \frac{20,06 \cdot 44 + 13,45 \cdot 70}{860,5 + 930,0} = \frac{1824,1}{1790,5} = 1,019, \text{ или } 101,9 \%.$$

Таким образом, производительность труда рабочих, выполняющих ТО-2, выросла за сравниваемые периоды на 1,9 %. В результате ее повышения экономия рабочего времени составила 33,6 чел.-ч (1824,1 — 1790,5). Так как приведенное отношение является не индексом трудоемкости, а его обратной величиной, то экономия в затратах живого труда характеризуется не знаком "минус", а знаком "плюс".

Совпадение индексов, рассчитанных по нормативной и фактической трудоемкости, необязательно. Это зависит от различий в соотношениях нормативной и фактической трудоемкости по видам продукции.

12.4. ПОКАЗАТЕЛИ ВЫПОЛНЕНИЯ НОРМ ВЫРАБОТКИ РАБОЧИМИ-СДЕЛЬЩИКАМИ

Выполнение норм выработки является характеристикой производительности труда рабочих-сдельщиков (водители, рабочие, выполняющие техническое обслуживание и ремонт подвижного состава). Успешное выполнение норм выработки отдельными рабочими (бригадами) — необходимое условие роста производительности труда в целом по предприятию.

Средний процент выполнения норм выработки исчисляется путем деления времени, полагающегося по нормам на выполненный объем работ, на время, фактически затраченное на эти работы. Однако на основе этой общей формулы на практике рассчитывают два показателя выполнения норм выработки: сменных и часовых.

Показатель выполнения сменных норм выработки, на практике называемый процентом выполнения норм по календарному (сменному) времени, отражает степень выполнения норм выработки в фактически сложившихся производственных условиях, т.е. при наличии всех организационных неполадок в производстве (брака не по вине рабочего, простоев, перебросок на повременную работу, отклонений от нормативных условий труда и др.).

Формула показателя выполнения сменных норм выработки такова:

$$\text{Процент выполнения сменных норм} = \frac{\Sigma q_r (t_{H_0} + t_{H_g}) + \Sigma T_g}{\Sigma T_c + \Sigma T_n + \Sigma T_o} \cdot 100,$$

- где q_r — количество единиц годной продукции каждого вида;
 t_{H_0} — основная норма времени на единицу продукции;
 t_{H_g} — дополнительная норма времени на единицу продукции;
 ΣT_g — общее количество человеко-часов, затраченных на исправление брака не по вине рабочего;
 ΣT_c — общее количество сдельно отработанных человеко-часов;
 ΣT_n — общее количество человеко-часов простоя не по вине рабочего;
 ΣT_o — общее количество человеко-часов отвлечения на повременную работу.

Показатель выполнения часовых норм, иначе называемый процентом выполнения норм по фактически отработанному времени, исчисляется для того, чтобы определить, какова была бы степень выполнения норм рабочим, если бы в его работе не было организационных неполадок, не зависящих от него (брака, простоев, перебросок на повременную работу), т.е. для вскрытия имеющихся резервов.

Показатель выполнения часовых норм рассчитывается по формуле:

$$\text{Процент выполнения часовых норм} = \frac{\Sigma (q_r + q_g) \cdot (t_{H_0} + t_{H_g})}{\Sigma T_c} \cdot 100,$$

где q_g — количество единиц бракованной продукции не по вине рабочего.

Пример.

Бригада ремонтно-обслуживающих рабочих в составе восьми человек за месяц (22 рабочих дня продолжительностью 8 ч) выполнила в полном объеме 30 ТО-2 автомобилей КамАЗ-5511 при норме на одно ТО-2 20,5 чел.-ч и 65 ТО-2 автомобилей ЗИЛ-130В при норме на одно ТО-2 13,6 чел.-ч. Отклонений от технологического процесса не наблюдалось; брака не было. За месяц имели место текущие простои из-за отсутствия необходимого материала, общая величина которых составила 24 чел.-ч. Две рабочие бригады в течение 7 ч отвлекались на повременную работу.

$$\text{Процент выполнения сменных норм} = \frac{30 \cdot 20,5 + 65 \cdot 13,6}{8 \cdot 22 \cdot 8,0} \cdot 100 = 106,5 \%;$$

$$\text{Процент выполнения часовых норм} = \frac{30 \cdot 20,5 + 65 \cdot 13,6}{8 \cdot 22 \cdot 8,0 - (24 + 2 \cdot 7)} \cdot 100 = 109,4 \%;$$

Расчеты показывают, что за время чистой работы установленные нормы могут выполняться рабочими на 109,4 %, но нормы выработки были выполнены только на 106,5 %, так как имели место текущие простои, не зависящие от рабочих, а также рабочие отвлекались на повременную работу. Следовательно, ликвидация отклонений от нормальных условий работы может повысить выполнение норм выработки.

12.5. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ВЫЯВЛЕНИЯ РОЛИ ФАКТОРОВ РОСТА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

Изменение производительности труда на любом предприятии представляет собой сложный процесс, складывающийся под влиянием множества факторов, действующих в различных направлениях и с разной интенсивностью.

Одной из ответственных задач статистики является изучение влияния отдельных факторов на уровень производительности труда для выявления резервов роста производительности труда. При этом могут быть использованы разные методы изучения взаимосвязей между явлениями, начиная от приемов, с помощью которых лишь устанавливается наличие связи, и кончая оценкой степени тесноты связи.

Один из основных приемов для установления факта наличия связи производительности труда с тем или иным мероприятием может служить группировка. Группировка осуществляется по признаку-фактору; для каждой выделенной группы исчисляют средние уровни результативного признака — производительности труда из значений признака, попавших в каждую группу по факторному признаку. Изменение значений производительности труда в зависимости от изменений изучаемого признака показывает как наличие связи, так и ее направление.

Для определения абсолютного изменения производительности труда за счет отдельных факторов используется индексный метод. Условием его применения является функциональная зависимость уровня производительности труда от факторов, т.е. если производительность труда представлена как произведение нескольких показателей. Так, индексный метод можно применить для выявления влияния использования

рабочего времени на динамику производительности труда водителей, а также для определения влияния изменения производительности труда водителей и доли водителей в общей численности работников на динамику производительности труда работников основной деятельности (производственного персонала).

Использование индексного метода рассмотрено на примере, приведенном в табл. 12.3.

Таблица 12.3

Показатели работы грузового автотранспортного предприятия за отчетный год

Показатель	План	Отчет
Общий объем дохода, млн.руб.	22440	23706
Среднесписочное число работников	440	439
в том числе водителей	238	243
Отработано водителями, чел.-дн.	46 172	45 927
Отработано водителями, чел.-ч	369 376	353 638

Изменение годовой производительности труда работников предприятия объясняется изменением годовой производительности труда водителей и их доли в общей численности работников.

Это записывается следующим индексом:

$$I_{ГПТ, 1/0} = \frac{ГПТ_1}{ГПТ_0} = \frac{ГПТ_{в_1} \cdot a_1}{ГПТ_{в_0} \cdot a_0}$$

где ГПТ₁ и ГПТ₀ – годовая производительность труда работников соответственно фактическая и по плану;

ГПТ_{в₁} и ГПТ_{в₀} – годовая производительность труда водителей соответственно фактическая и по плану;

a₁ и a₀ – доля водителей в общей численности работников соответственно фактическая и по плану.

Годовая производительность труда водителей зависит от часовой производительности труда водителей (ЧПТ), средней продолжительности рабочего дня (t̄) и средней продолжительности рабочего года (T̄):

$$ГПТ_{в} = ЧПТ \cdot \bar{t} \cdot \bar{T}$$

Следовательно, изменение годовой производительности труда работников предприятий может быть представлено следующей моделью:

$$I_{ГПТ, 1/0} = \frac{ЧПТ_1 \cdot \bar{t}_1 \cdot \bar{T}_1 \cdot a_1}{ЧПТ_0 \cdot \bar{t}_0 \cdot \bar{T}_0 \cdot a_0} = I_{ЧПТ} \cdot I_{\bar{t}} \cdot I_{\bar{T}} \cdot I_a$$

Для выявления влияния факторов применяется последовательно-цепной индексный метод, требующий определенной последовательности расположения факторов. В данном случае требование правильности расположения факторов учтено: увеличение цепи сомножителей на каждое новое звено приводит к произведению, имеющему конкретное экономическое содержание.

Необходимые для расчета показатели приведены в табл. 12.4.

Таблица 12.4

Показатели производительности труда и использования рабочего времени

Показатель	Условное обозначение	План	Отчет
Годовая производительность труда работников, млн.руб.	ГПТ	ГПТ ₀ = 22 440 : 440 = 51	ГПТ ₁ = 23 706 : 439 = 54
Часовая производительность труда водителей, тыс.руб.	ЧПТ	ЧПТ ₀ = 22 440 000 : 369 376 = 60,751	ЧПТ ₁ = 23 706 000 : 353 638 = 67,035
Средняя продолжительность рабочего дня водителя, ч	t̄	T̄ ₀ = 369 376 : 46 172 = 8	T̄ ₁ = 353 638 : 45 927 = 7,7
Среднее число дней работы на одного водителя (средняя продолжительность рабочего года), дн.	T̄	T̄ ₀ = 46 172 : 238 = 194	T̄ ₁ = 45 927 : 243 = 189
Доля водителей в общей численности работников	a	a ₀ = 238 : 440 = 0,54091	a ₁ = 243 : 439 = 0,55353

Годовая производительность работников увеличилась на 5,9 % (54 : 51 = 1,059), что составляет в абсолютном размере 3,0 млн.руб. (54–51).

Для выявления влияния факторов исчисляются факторные индексы:

а) изменения часовой производительности труда водителей –

$$I_{ЧПТ} = \frac{ЧПТ_1 \cdot \bar{t}_1 \cdot \bar{T}_1 \cdot a_1}{ЧПТ_0 \cdot \bar{t}_0 \cdot \bar{T}_0 \cdot a_0} = \frac{67,035 \cdot 7,7 \cdot 189 \cdot 0,55353}{60,751 \cdot 8 \cdot 194 \cdot 0,54091} = \frac{54 000}{48 938} = 1,1034$$

часовая производительность труда водителей увеличилась на 10,34 %, поэтому годовая производительность работников возросла на 5062 тыс.руб. (54 000 – 48 938);

б) изменения средней продолжительности рабочего дня водителей –

$$I_{\bar{t}} = \frac{\text{ЧПТ}_0 \cdot \bar{t}_1 \cdot \bar{T}_1 \cdot a_1}{\text{ЧПТ}_0 \cdot \bar{t}_0 \cdot \bar{T}_1 \cdot a_1} = \frac{60,751 \cdot 7,7 \cdot 189 \cdot 0,55353}{60,751 \cdot 8,0 \cdot 189 \cdot 0,55353} = \frac{48\,938}{50\,845} = 0,9625.$$

Следовательно, средняя продолжительность рабочего дня водителей уменьшилась на 3,75 %, отсюда годовая производительность труда работников снизилась на 1907 тыс.руб. (48 938 – 50 845);

в) изменения средней продолжительности рабочего года водителей –

$$I_{\bar{T}} = \frac{\text{ЧПТ}_0 \cdot \bar{t}_0 \cdot \bar{T}_1 \cdot a_1}{\text{ЧПТ}_0 \cdot \bar{t}_0 \cdot \bar{T}_0 \cdot a_1} = \frac{60,751 \cdot 8 \cdot 189 \cdot 0,55353}{60,751 \cdot 8 \cdot 194 \cdot 0,55353} = \frac{50\,845}{52\,190} = 0,9742,$$

средняя продолжительность рабочего года водителей снизилась на 2,58 %, поэтому годовая производительность труда работников уменьшилась на 1345 тыс.руб. (50 845 – 52 190);

г) изменения доли водителей в общей численности работников –

$$I_a = \frac{\text{ЧПТ}_0 \cdot \bar{t}_0 \cdot \bar{T}_0 \cdot a_1}{\text{ЧПТ}_0 \cdot \bar{t}_0 \cdot \bar{T}_0 \cdot a_0} = \frac{60,751 \cdot 8 \cdot 194 \cdot 0,55353}{60,751 \cdot 8 \cdot 194 \cdot 0,54091} = \frac{52\,190}{51\,000} = 1,0233.$$

Удельный вес водителей в общей численности работников увеличился на 2,33 %, за счет этого годовая производительность работников возросла на 1190 тыс.руб. (52 190 – 51 000).

Произведение факторных индексов соответствует общему относительному изменению годовой производительности работников:

$$I_{\text{ГПТ}_{1/0}} = I_{\text{ЧПТ}} \cdot I_{\bar{t}} \cdot I_{\bar{T}} \cdot I_a = 1,1034 \cdot 0,9625 \cdot 0,9742 \cdot 1,0233 = 1,059.$$

Алгебраическая сумма абсолютных изменений годовой производительности труда работников за счет отдельных факторов соответствует ее фактическому изменению:

$$\Delta_{\text{ГПТ}} = (+5062) + (-1907) + (-1345) + (+1190) = 3000 \text{ тыс.руб. (или 3 млн.руб.)}.$$

ГЛАВА 13. СТАТИСТИКА АВТОМОБИЛЬНОГО ТОПЛИВА, ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ И РЕМОНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

13.1. ЗАДАЧИ СТАТИСТИКИ ТОПЛИВА, ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ И РЕМОНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Необходимым условием успешной работы автотранспортных предприятий является своевременное их снабжение предметами труда – топливом, эксплуатационными и ремонтными материалами, электроэнергией – и рациональное их использование.

Обеспечение ритмичной работы зависит от своевременного и комплектного поступления материалов, топлива, наличия определенного запаса их на складе предприятия. Несвоевременное снабжение может привести к нарушению сроков выполнения технических обслуживаний и ремонтов подвижного состава, к его простоям и, следовательно, нарушению планового графика работы предприятия.

Строжайшая экономия в расходовании топлива, эксплуатационных и ремонтных материалов является значительным резервом снижения себестоимости перевозок и продукции авторемонтных предприятий, поэтому на предприятиях ведутся разработка и внедрение мероприятий для обеспечения рационального расходования всех видов ресурсов, снижения их потерь. Особое внимание уделяется переходу к ресурсосберегающим и безотходным технологиям. На автомобильном транспорте в первую очередь должна соблюдаться экономия бензина и дизельного топлива, учитывая, что затраты на топливо составляют около 20 % себестоимости грузовых перевозок.

Задачами статистического изучения предметов труда являются изучение снабжения по объему, ассортименту, календарным срокам поставки, наблюдение за обеспеченностью предметами труда, контроль за соблюдением и пересмотром установленных норм расхода, выявление причин их превышения или снижения.

13.2. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОПЛИВОМ И МАТЕРИАЛАМИ

Обеспечение предприятий различными материалами осуществляется на основе заранее составленного плана снабжения, где предусмотрена потребность в тех или иных материалах на отчетный период и зафиксированы необходимые сроки поступления.

При расчете плана поставки учитывается потребность предприятия в материале в планируемом периоде, а также необходимая величина запаса и наличие материала на складе предприятия к началу планируемого периода. Количество каждого материала, предназначенного для

потребления в планируемом периоде, определяется производственным планом и нормой расхода на единицу продукции или единицу механической работы.

В целях обеспечения бесперебойной работы предприятия должны иметь определенный запас материалов. Запасы в зависимости от назначения подразделяются на текущие и страховые. Текущие запасы обеспечивают постоянную работу в условиях нормального поступления материалов. Их величина изменяется от максимума в момент поступления до минимума перед очередным поступлением. Страховые запасы обеспечивают восполнение текущих запасов в случаях неожиданных перебоев в снабжении.

Определение обеспеченности предприятий топливом и материалами ведется в двух направлениях: за отчетный период и на определенную дату. Для определения обеспеченности за период (месяц, квартал, год) исчисляется процент выполнения плана поставки (I). Он представляет собой процентное отношение количества фактически поступившего материала (M_{ϕ}) к количеству материала, указанного в плане снабжения (M_n):

$$I_n = (M_{\phi} : M_n) \cdot 100.$$

Процент выполнения плана поставки недостаточен для оценки обеспеченности предприятия, так как поставки могли происходить с нарушением сроков. Поэтому следует дополнительно проанализировать данные оперативного учета, т.е. проследить, соблюдались ли сроки и объем поставок, зафиксированные в плане материально-технического снабжения и в договоре с поставщиками.

Сведения о наличии материалов на отчетную дату (на начало отчетного периода — месяца, года) получают по данным бухгалтерского учета. Они определяют обеспеченность материалов на предстоящий период. Сопоставление фактических остатков с установленными нормами запасов характеризует недостаток или избыток материалов на складе предприятия. Наличие излишних запасов нежелательно, так как это требует дополнительных денежных средств. Недостаточная обеспеченность материальными ресурсами может в ближайшее время вызвать перебои в работе предприятия.

Для оперативного управления запасами исчисляют показатель обеспеченности производства конкретным видом материала. Он характеризует количество рабочих дней, в течение которых потребности производства в материалах могут быть удовлетворены за счет имеющихся в наличии запасов. Показатель обеспеченности рассчитывается делением остатка материала в натуральном выражении на определенную дату на среднесуточный расход по плану в предстоящем периоде.

13.3. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОПЛИВА И МАТЕРИАЛОВ

Строжайшая экономия и бережливость в расходовании топлива, эксплуатационных и ремонтных материалов может быть достигнута лишь при систематическом наблюдении за их расходом и выявлении причин перерасхода и экономии.

Отклонение фактического расхода материалов (топлива) от планового может быть обусловлено двумя факторами: отклонением фактического объема производства от планового; отклонением фактического расхода материала на единицу продукции от установленной нормы расхода.

Норма расхода — это предельно допустимая величина расхода на единицу продукции. Она основана на технико-экономических расчетах, которые учитывают конкретные условия работы, и систематически пересматривается с учетом технических усовершенствований и улучшения организации работы. Фактический средний расход материала на единицу продукции (или единицу выполненной работы) называется удельным расходом (m) и исчисляется делением общего количества израсходованного материала (M) за текущий период на количество произведенной продукции (q) за этот период:

$$m = M : q.$$

Сопоставление фактического удельного расхода с нормой (с плановым удельным расходом) или с удельным расходом за базисный период представляет собой индекс удельного расхода, характеризующий лучшее или худшее использование данного вида материала.

Изменение удельного расхода одного вида материала на производство одного вида продукции характеризуется с помощью индивидуального индекса, рассчитываемого по формуле

$$i_{1/0} = \frac{m_1}{m_0},$$

где m_1 , m_0 — удельный расход материала соответственно в текущем и базисном периодах.

Величина экономии или перерасхода материалов на производство данной продукции может быть исчислена по формуле

$$(m_1 - m_0) \cdot q_1,$$

где q_1 — количество продукции, выработанное в текущем периоде (знак "минус" перед результатом означает экономию, знак "плюс" — перерасход).

Например, общий расход сварочной проволоки на капитальный ремонт масляных насосов автомобиля ЗИЛ-130В по плану 4 кг, фактический – 5,5 кг. Выпуск насосов из ремонта по плану – 200 шт., фактический – 220 шт. Удельный расход сварочной проволоки следующий:

по плану – $m_0 = 4 : 200 = 0,020$ кг; фактический – $m_1 = 5,5 : 220 = 0,025$ кг. Индекс удельного расхода – $i_{1/0} = m_1 : m_0 = 0,025 : 0,020 = 1,25$, или 125 %, т.е. фактический удельный расход выше планового на 25,0 %. Перерасход проволоки составил 1,1 кг $[(0,025 - 0,020) \cdot 220]$.

Если требуется оценить правильность расходования определенного материала, используемого на производство нескольких видов продукции, то применяется формула агрегатного индекса удельного расхода:

$$I_{m_{1/0}} = \frac{\sum m_1 q_1}{\sum m_0 q_1} = \frac{\sum M_1}{\sum M_0}$$

где m_1, m_0 – удельный расход материала на каждый вид продукции соответственно в текущем и базисном периодах;

q_1 – количество единиц продукции каждого вида, выработанных в текущем периоде;

$\sum M_1$ – общий расход материала на выпуск всей продукции текущего периода.

Разность между числителем и знаменателем агрегатного индекса представляет собой экономию (или перерасход) материала в натуральном выражении на весь выпуск продукции $(\sum m_1 q_1 - \sum m_0 q_1)$.

Индивидуальные и агрегатные индексы используются при контроле за расходованием топлива. На предприятиях автомобильного транспорта применяются два вида норм расхода топлива: линейные и групповые.

Линейные нормы устанавливаются различно для отдельных групп подвижного состава. Выделяются следующие группы:

легковые автомобили, автобусы, грузовые автомобили-такси, грузовые автомобили, работающие по часовому тарифу (линейные нормы расхода топлива исчисляются на 100 км пробега);

бортовые грузовые автомобили, работа которых учитывается в тонно-километрах (линейная норма расхода складывается из нормы на 100 км пробега и на 100 т-км транспортной работы);

автомобили-самосвалы (линейная норма расхода состоит из нормы на 100 км пробега и на каждую езду с грузом).

Выполнение линейных норм расхода топлива по каждой марке автомобилей первой группы рассчитывается с помощью индивидуальных индексов, исчисляемых по формуле

$$i_{1/0} = m_1 : m_0$$

где m_1 – средний расход топлива на 100 км пробега в текущем периоде;

m_0 – норма расхода топлива на 100 км пробега.

Экономия или перерасход топлива определяется формулой

$$\frac{(m_1 - m_0) L_1}{100}$$

где L_1 – пробег автомобилей данной марки в текущем периоде.

Аналогично с помощью индивидуальных индексов характеризуется динамика среднего расхода топлива на 100 км пробега по каждой марке этих автомобилей. Выполнение линейных норм в целом по парку, состоящему из автомобилей нескольких марок, характеризуется с помощью агрегатного индекса, имеющего вид:

$$J_{m_{1/0}} = \frac{\sum \frac{m_1}{100} \cdot L_1}{\sum \frac{m_0}{100} \cdot L_1} = \frac{\sum M_1}{\sum M_0}$$

где m_1 и m_0 – средний расход топлива на 100 км по каждой марке автомобиля соответственно в текущем периоде и по норме (или в базисном периоде);

L_1 – общий пробег по каждой марке автомобиля в текущем периоде;

$\sum M_1$ – общий расход топлива в текущем периоде.

Разность между числителем и знаменателем агрегатного индекса характеризует общий размер экономии или перерасхода топлива.

Расчет индивидуальных и агрегатного индексов для первой группы автомобилей выполнен по данным табл. 13.1.

Таблица 13.1

Расход топлива грузовыми автомобилями, работающими по часовому тарифу

Марка грузового автомобиля	Норма расхода на 100 км пробега, л (m_0)	Общий пробег, тыс.км (L_1)	Общий расход топлива, тыс.л (M_1)
ЗИЛ-133ГУ	38	300	112,50
КрАЗ-257С	40	216	84,24

Средний расход топлива на 100 км по каждой марке автомобиля следующий:

ЗИЛ-133ГУ – $m_1 = (112\,500 : 300\,000) \cdot 100 = 37,5$ л;

КрАЗ-257С – $m_1 = (84\,240 : 216\,000) \cdot 100 = 39$ л.

Выполнение нормы расхода топлива характеризуется индексами:

$$\text{ЗИЛ-133ГУ} - i_{1/0} = 37,5 : 38 = 0,987,$$

т.е. снижение ^{1/0} среднего расхода по сравнению с нормой на 1,3 %;

$$\text{КрАЗ-257С} - i_{1/0} = 39 : 40 = 0,975,$$

т.е. снижение ^{1/0} среднего расхода на 2,5 %.

Экономия топлива составила:

$$\text{ЗИЛ-133ГУ} - \frac{37,5 - 38}{100} \cdot 300\,000 = -1500 \text{ л};$$

$$\text{КрАЗ-257С} - \frac{39 - 40}{100} \cdot 216\,000 = -2160 \text{ л}.$$

Выполнение нормы расхода по всему парку автомобилей:

$$i_{1/0} = \frac{112\,500 + 84\,240}{0,38 \cdot 300\,000 + 0,40 \cdot 216\,000} = \frac{196\,740}{200\,400} = 0,982, \text{ или } 98,2 \%,$$

т.е. в целом по парку фактический расход ниже нормы на 1,8 %;

экономия топлива составила 3,66 тыс.л (196 740 – 200 400).

Выполнение линейных норм расхода топлива для каждой марки автомобилей второй (бортовые автомобили) и третьей групп (автомобили-самосвалы) определяется индексом:

$$i_{1/0} = M_1 : M_0,$$

где M_1 и M_0 – общий расход топлива на весь объем работы соответственно фактический и по норме.

Выполнение линейных норм расхода топлива для парка, состоящего из автомобилей нескольких марок, характеризуется с помощью агрегатного индекса:

$$\text{а) для бортовых автомобилей} - i_{1/0} = \frac{\Sigma M_1}{\Sigma \frac{m_0}{100} \cdot L_1 + \Sigma \frac{m_0''}{100} \cdot P_1},$$

где m_0' – расход топлива по норме на 100 т-км для автомобилей разных марок;

P_1 – объем транспортной работы в тонно-километрах в текущем периоде по каждой марке автомобиля;

$$\text{б) для автомобилей-самосвалов} - i_{1/0} = \frac{\Sigma M_1}{\Sigma \frac{m_0}{100} \cdot L_1 + \Sigma m_0'' \cdot n_1},$$

где m_0'' – расход топлива по норме на езду с грузом;

n_1 – число выполненных ездов с грузом в текущем периоде по каждой марке автомобиля.

Расчет индивидуальных и агрегатных индексов среднего расхода топлива выполнен по данным табл. 13.2.

Таблица 13.2

Работа автомобилей-самосвалов и расход топлива

Марка и модель автомобиля	Общий пробег, тыс.км (L_1)	Число ездов с грузом (n_1)	Расход топлива, тыс.л (M_1)	Норма расхода, л	
				на 100 км пробега (m_0)	на одну езду с грузом (m_0'')
КрАЗ-256Б1	310	34 500	156,8	48,0	0,25
МАЗ-5549	420	45 100	127,9	28,0	0,25

Выполнение линейных норм расхода топлива:

$$\text{КрАЗ-256Б1} - i_{1/0} = 156\,800 : (0,48 \cdot 310\,000 + 0,25 \cdot 34\,500) = 0,996,$$

т.е. снижение на 0,4 % и экономия 625 л;

$$\text{МАЗ-5549} - i_{1/0} = 127\,900 : (0,28 \cdot 420\,000 + 0,25 \cdot 45\,100) = 0,992,$$

т.е. снижение на 0,8 % и экономия 975 л.

Выполнение линейных норм расхода топлива по всему парку составило:

$$i_{1/0} = \frac{156\,800 + 127\,900}{0,48 \cdot 310\,000 + 0,28 \cdot 420\,000 + 0,25 (34\,500 + 45\,100)} = \frac{284\,700}{286\,300} = 0,994.$$

Следовательно, фактический расход ниже нормы на 0,6 %, а общая экономия топлива составила 1600 л.

Групповые нормы расхода топлива разрабатываются на единицу транспортной работы по видам перевозок на основе линейных норм (на 1 т-км, на 1 пасс.-км, на 1 платный км). Они контролируются также с помощью индивидуальных индексов:

$$i_{1/0} = \bar{V}_1 : \bar{V}_0,$$

где $\bar{V}_1$ и $\bar{V}_0$ – средний расход топлива на единицу транспортной работы соответственно фактически и по норме.

Задачей статистики является выявление причин перерасхода или экономии материалов и топлива. Ее решение не вызывает затруднений у работников предприятий, так как ведется учет расхода материалов на каждом рабочем месте, топлива по каждому автомобилю, что позволяет установить причины потерь и разработать мероприятия, обеспечивающие рациональный расход.

Фактический расход каждого вида топлива приводится в квартальной форме № 4-СН „Отчет об остатках, поступлении и расходе топлива, сборе и использовании отработанных нефтепродуктов” и годовой форме № 11-СН „Отчет об использовании топлива, теплотенергии и электроэнергии”.

ГЛАВА 14. СТАТИСТИКА ДОХОДОВ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ РАБОТНИКОВ

14.1. ЗАДАЧИ СТАТИСТИКИ ДОХОДОВ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

Изучение доходов и заработной платы работников тесно связано со статистикой численности работников, использованием рабочего времени, производительностью труда. В условиях радикального преобразования хозяйственного механизма при переходе к рыночной экономике доходы трудящихся — важное средство стимулирования роста производительности труда, улучшения качества продукции и услуг, экономии всех видов ресурсов. Поэтому организация оплаты труда должна основываться на принципе материальной заинтересованности работников в конечных результатах своего труда.

Источником доходов работников предприятия является сумма средств, направленных на потребление, состоящая из трех частей:

- расходов на оплату труда;
- доходов;
- трудовых и социальных льгот.

Расходы на оплату труда (полный фонд оплаты труда) включают: оплату труда за выполненную работу или отработанное время, рассчитанную, исходя из сдельных расценок, тарифных ставок и должностных окладов, в соответствии с принятыми на предприятии системами оплаты труда; стимулирующие и компенсирующие выплаты, а также выплаты за неотработанное время, в течение которого сохраняется заработная плата в соответствии с трудовым законодательством.

Стимулирующие выплаты — премии за производственные результаты (перевыполнение планов, норм выработки, экономию материальных ресурсов), вознаграждения по итогам работы за год, выплаты за выслугу лет, стоимость бесплатного предоставления коммунальных услуг, питания, продуктов.

Компенсирующие выплаты — доплаты за отклонения от нормальных условий работы (выплаты по районным коэффициентам за работу в пустынных, безводных и высокогорных местностях, надбавки за непрерывный стаж работы в районах с тяжелыми природно-климатическими условиями, доплаты за работу в ночное время, праздничные дни и сверхурочные часы).

Выплаты за неотработанное время — оплата очередных (ежегодных) отпусков, льготных часов подростков, учебных отпусков в соответствии с действующим законодательством, простоев не по вине работника, времени, связанного с выполнением государственных обязанностей.

Доходы представляют собой дивиденды и проценты, начисленные по акциям и вкладам членов трудового коллектива в имущество предприятия.

Трудовые и социальные льготы включают оплату дополнительно предоставленных по решению трудового коллектива отпусков (сверх предоставленных законодательством); единовременные пособия уходящим на пенсию ветеранам, материальную помощь, стипендии студентам, направленным на обучение в высшие и средние специальные учебные заведения, стоимость путевок на лечение, отдых, экскурсии и пр.

К задачам статистики доходов и заработной платы относятся:

изучение объема, состава и динамики средств, направленных на потребление, их распределение по отдельным участкам производства и категориям работающих:

- определение уровней и динамики среднего дохода работников;
- изучение объема, состава и динамики полного фонда оплаты труда;
- определение уровней и динамики средней заработной платы;
- изучение соотношения темпов роста производительности труда, среднего дохода и средней заработной платы.

14.2. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СРЕДСТВ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПОТРЕБЛЕНИЕ

Статистическое изучение средств, направленных на потребление, основывается на данных бухгалтерского учета.

В отчетности предприятий по труду приводятся среднесписочная численность всего производственного персонала и общая сумма средств, направленных на потребление. Поэтому на основе отчетности можно определить изменение суммы средств по сравнению с предшествующим периодом (в абсолютном и относительном разmere) и динамику среднего дохода списочного работника предприятия.

Расчет этих показателей выполнен по данным табл. 14.1.

Таблица 14.1

Основные показатели предприятия по труду

Показатель	Прошлый год	Текущий год
Сумма средств, направленных на потребление, млн. руб.	9936 (СП ₀)	10 167 (СП ₁)
Среднесписочная численность работников	460 ($\bar{C}_0$)	439 ($\bar{C}_1$)

Абсолютное изменение суммы средств, направленных на потребление в текущем году, составило:

$$\Delta_{\text{СП}} = \text{СП}_1 - \text{СП}_0 = 10\,167 - 9936 = 231 \text{ млн. руб.}$$

Темп роста суммы средств на потребление –

$$T = \text{СП}_1 : \text{СП}_0 = 10\,167 : 9936 = 1,023,$$

т.е. сумма средств на потребление увеличилась на 2,3%.

Изменение средств, направленных на потребление, зависит от двух факторов:

изменения среднего дохода работников;

изменения численности работников.

Показатели среднего дохода работников за год следующие:

$$\text{прошлый год} - \bar{D}_0 = 9\,936\,000 : 460 = 21\,600 \text{ тыс. руб.};$$

$$\text{текущий год} - \bar{D}_1 = 10\,167\,000 : 439 = 23\,159,45 \text{ тыс. руб.}$$

Следовательно, средний доход работников возрос в текущем году по сравнению с прошлым годом на 7,2% ($I_d = \bar{D}_1 : \bar{D}_0 = 23\,159,45 : 21\,600 = 1,072$, или 107,2%). Среднесписочная численность работников снизилась на 4,6% ($I_c = \bar{C}_1 : \bar{C}_0 = 439 : 460 = 0,954$).

Абсолютное изменение суммы средств на потребление за счет изменения каждого фактора (используется последовательно-цепной индексный метод) для:

$$\text{а) среднего годового дохода} - \Delta_{\bar{D}_{\text{СП}}} = (\bar{D}_1 - \bar{D}_0) \cdot \bar{C}_1 = (23\,159,45 - 21\,600) \cdot 439 = 684,6 \text{ млн. руб.};$$

$$\text{б) среднесписочной численности работников} - \Delta_{\bar{C}_{\text{СП}}} = (\bar{C}_1 - \bar{C}_0) \cdot \bar{D}_0 = (439 - 460) \cdot 21\,600 = -453,6 \text{ млн. руб.}$$

За счет двух факторов сумма средств на потребление увеличилась на 231 млн. руб. (684,6 – 453,6), что соответствует цифре фактического изменения.

На основе информации, имеющейся на предприятии, необходимо изучить структуру средств на потребление и ее изменение с развитием рыночных отношений. Особое внимание уделяется распределению этих средств по участкам производства – автоколоннам, цехам, зонам технического обслуживания, отделам, что необходимо для сравнения объема средств с результатами производства.

Кроме среднего дохода работников предприятия должен исчисляться средний размер дохода работников отдельных участков производства, категорий работников и профессий. В табл. 14.2 приведена структура средств, направленных на потребление.

Таблица 14.2

Состав средств, направленных на потребление

Элементы средств на потребление	Прошлый год		Текущий год	
	млн. руб.	% к итогу	млн. руб.	% к итогу
Полный фонд оплаты труда	7949	80	8378	82,4
Доходы (дивиденды, проценты)	–	–	508	5,0
Трудовые и социальные льготы	1987	20	1281	12,6
Итого	9936	100	10 167	100,0

Данные табл. 14.2 показывают, что на предприятии произошли изменения в структуре средств на потребление: уменьшился удельный вес сумм, предоставленных трудовых и социальных льгот; незначительно увеличился удельный вес расходов на оплату труда; появились доходы по акциям и вкладам, которые составили 5% от общей суммы средств на потребление.

14.3. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ФОНДА ОПЛАТЫ ТРУДА

Изучение фонда оплаты труда начинается с анализа состава начисленного фонда, что позволяет выявить непроизводительные затраты, связанные с плохой организацией труда, и охарактеризовать соотношение основных форм оплаты труда.

В табл. 14.3 приведен состав фонда оплаты труда рабочих грузового автотранспортного предприятия за год. Данные таблицы показывают, что на предприятии имелись непроизводительные затраты (доплата за работу в сверхурочное время, оплата текущих и целодневных простоев) в размере 2,7% от общего фонда оплаты труда.

Соотношение основных форм оплаты труда на предприятии следующее: прямая сдельная заработная плата составила 49,9% от общего фонда оплаты труда; повременная – 23,8%; премии при сдельной оплате – 5,4%; при повременной оплате – 2,3%.

Величина фонда оплаты труда при одинаковых прочих условиях зависит от численности работников предприятия, поэтому для изучения уровня оплаты труда работников рассчитывается размер средней заработной платы. Для категории рабочих, служащих и в целом по производственному персоналу определяют среднемесячную (среднюю годовую) заработную плату, необходимую для анализа выполнения

Таблица 14.3

Структура полного фонда оплаты труда рабочих
за отчетный год

Элементы фонда оплаты труда	Начислено, млн. руб.	В % к итогу
1. Оплата по сдельным расценкам	823,8	49,9
2. Оплата по тарифным ставкам	392,6	23,8
3. Премии за производственные результаты:		
а) при сдельной оплате	88,8	5,4
б) при повременной оплате	37,8	2,3
4. Доплата за работу в праздничные дни и ночные часы	11,2	0,7
5. Доплата за квалификацию	43,0	2,6
6. Доплата за сверхурочную работу	34,2	2,1
7. Оплата внутрисменных простоев	6,0	0,4
8. Оплата внутрисменных перерывов в установленных законом случаях (льготные часы подростков и др.)	-	-
9. Оплата целодневных простоев	4,0	0,2
10. Оплата целодневных перерывов в установленных законом случаях	2,0	0,1
11. Оплата ежегодных отпусков	149,8	9,1
12. Выходное пособие	-	-
13. Вознаграждение за выслугу лет	-	-
14. Вознаграждение по итогам работы за год	6,0	0,4
15. Прочие выплаты (стоимость питания, продуктов и др.)	49,4	3,0
Итого полный фонд оплаты труда	1648,6	100,0

плана по фонду оплаты труда. Для категории рабочих дополнительно исчисляются среднечасовая и среднедневная заработные платы, так как они тесно связаны с производительностью труда и использованием рабочего времени.

Среднегодовая (среднемесячная) заработная плата ($\bar{X}_r$) отражает средний уровень заработной платы одного работника за год (месяц). Она определяется делением полного фонда оплаты труда (Φ_n) за год (месяц) на среднесписочное число работников ($\bar{C}$):

$$\bar{X}_r = \Phi_n : \bar{C}.$$

Абсолютное изменение полного фонда оплаты труда за счет изменения средней годовой заработной платы определяется формулой

$$\Delta \bar{X}_r = (\bar{X}_{r_1} - \bar{X}_{r_0}) \cdot \bar{C}_1,$$

где $\bar{X}_{r_1}$ и $\bar{X}_{r_0}$ — среднегодовая заработная плата одного работника соответственно фактически и по плану (или в базисном периоде); $\bar{C}_1$ — фактическая среднесписочная численность работников.

Среднечасовая заработная плата ($\bar{X}_q$) характеризует средний уровень оплаты за один отработанный человеко-час в условиях нормальной смены и вычисляется путем деления часового фонда оплаты труда (Φ_q) на число отработанных человеко-часов ($\Sigma \text{ЧЧ}_o$):

$$\bar{X}_q = \Phi_q : \Sigma \text{ЧЧ}_o.$$

Часовой фонд оплаты труда — это заработная плата, начисленная за все фактически отработанные человеко-часы и фактически выполненный объем работы в условиях нормальной продолжительности смен в отчетном периоде (месяце, квартале, году). Он охватывает всю сдельную заработную плату, повременную заработную плату, все виды доплат (за квалификацию, работу в ночное время, праздничные дни, вредность и тяжесть работы и др.), кроме доплат за сверхурочность, и премии в соответствии с утвержденными положениями о премировании (за выполнение и перевыполнение производственных заданий, норм выработки, экономию материалов, топлива и др.).

Среднедневная заработная плата ($\bar{X}_d$) характеризует средний уровень оплаты одного отработанного человеко-дня. Она представляет собой частное от деления дневного фонда оплаты труда (Φ_d) на число отработанных человеко-дней ($\Sigma \text{ЧД}_o$):

$$\bar{X}_d = \Phi_d : \Sigma \text{ЧД}_o.$$

Дневной фонд оплаты труда — это заработная плата, начисленная за все отработанные человеко-дни в отчетном периоде. Он включает в себя весь часовой фонд оплаты труда, кроме того, заработную плату за те часы, которые не учтены как отработанные, но включаются в состав отработанных человеко-дней (оплата часов внутрисменного простоя, льготных часов подростков, внутрисменных перерывов в установленных законом случаях), и доплату за работу в сверхурочные часы.

На основе табл. 14.3 ниже выполнен расчет фондов оплаты труда и уровня средней заработной платы рабочих. Для расчета средней заработной платы используются следующие данные по труду за отчетный год: а) среднесписочное число рабочих — 181; б) рабочими отработано человеко-дней — 34 209; в) рабочими отработано человеко-часов — 266 830.

Фонды оплаты труда следующие, млн. руб.:

часовой - $\Phi_{\text{ч}} = 823,8 + 392,6 + 88,8 + 37,8 + 11,2 + 43 = 1397,2$;

дневной - $\Phi_{\text{д}} = 1397,2 + 34,2 + 6 = 1437,4$;

полный - $\Phi_{\text{п}} = 1437,4 + 4 + 2 + 149,8 + 6 + 49,4 = 1648,6$.

Полный фонд оплаты труда включает дневной фонд оплаты труда и выплаты, связанные с неотработанными человеко-днями (оплата ежегодных и учебных отпусков, целодневных простоев, целодневных перерывов в работе в случаях, предусмотренных законодательством), выплату выходных пособий, вознаграждений за выслугу лет и по итогам работы за год, стоимость бесплатных услуг.

Средняя заработная плата рабочих предприятия следующая, тыс. руб.:

часовая - $\bar{X}_{\text{ч}} = 1\,397\,200 : 266\,830 = 5,236$;

дневная - $\bar{X}_{\text{д}} = 1\,437\,400 : 34\,209 = 42,018$;

годовая - $\bar{X}_{\text{г}} = 1\,648\,600 : 181 = 9108,288$;

месячная - $\bar{X}_{\text{м}} = \bar{X}_{\text{г}} : 12 = 9108,288 : 12 = 759,024$.

Средняя часовая, дневная и годовая (месячная) заработные платы связаны между собой.

Среднедневная заработная плата ($\bar{X}_{\text{д}}$) представляет собой произведение среднечасовой заработной платы ($\bar{X}_{\text{ч}}$), средней продолжительности рабочего дня ($\bar{T}$) и коэффициента увеличения дневного фонда оплаты труда по сравнению с часовым фондом ($K_{\text{д}}$):

$$\bar{X}_{\text{д}} = \bar{X}_{\text{ч}} \cdot \bar{T} \cdot K_{\text{д}}$$

Коэффициент увеличения дневного фонда оплаты труда представляет собой частное от деления дневного фонда оплаты труда ($\Phi_{\text{д}}$) на часовую фонд оплаты труда ($\Phi_{\text{ч}}$):

$$K_{\text{д}} = \Phi_{\text{д}} : \Phi_{\text{ч}}$$

Среднегодовая заработная плата ($\bar{X}_{\text{г}}$) - это произведение среднедневной заработной платы ($\bar{X}_{\text{д}}$), средней продолжительности рабочего периода ($\bar{T}$) и коэффициента увеличения полного фонда оплаты труда по сравнению с дневным фондом ($K_{\text{п}}$):

$$\bar{X}_{\text{г}} = \bar{X}_{\text{д}} \cdot \bar{T} \cdot K_{\text{п}}$$

Коэффициент увеличения полного фонда определяется делением полного фонда оплаты труда ($\Phi_{\text{п}}$) на дневной фонд оплаты труда ($\Phi_{\text{д}}$):

$$K_{\text{п}} = \Phi_{\text{п}} : \Phi_{\text{д}}$$

Аналогичная связь существует между индексами средней заработной платы. Так,

$$I_{\bar{X}_{\text{д}}} = I_{\bar{X}_{\text{ч}}} \cdot I_{\bar{T}} \cdot I_{K_{\text{д}}}; \quad I_{\bar{X}_{\text{г}}} = I_{\bar{X}_{\text{д}}} \cdot I_{\bar{T}} \cdot I_{K_{\text{п}}}$$

Использование представленных моделей позволит определять влияние показателей использования рабочего времени на изменение средней заработной платы.

При анализе динамики средней заработной платы по предприятию, по совокупности цехов, предприятий необходимо иметь в виду, что на изменение средней заработной платы влияет не только изменение средней заработной платы по отдельным категориям работников (цехам, предприятиям), но и изменение доли работников каждой категории с различным уровнем заработной платы.

Динамика среднемесячной заработной платы по предприятию представлена в табл. 14.4.

Таблица 14.4

Динамика среднемесячной заработной платы работников предприятия

Категория работников	Январь			Март			Индекс среднемесячной заработной платы
	средне-списочная численность	полный фонд оплаты труда, млн. руб.	средне-месячная заработная плата, тыс. руб.	средне-списочная численность	полный фонд оплаты труда, млн. руб.	средне-месячная заработная плата, тыс. руб.	
Рабочие	1100	869	790,0	1180	1180	1000	1,266
Служащие	300	168	560,0	220	143	650	1,161
Итого	1400	1037	1350,0	1400	1323	945	1,276

Средняя заработная плата в табл. 14.4 исчислялась следующим образом, тыс. руб.:

а) по категории "рабочие":

январь - $\bar{X}_0 = 869\,000 : 1100 = 790$;

март - $\bar{X}_1 = 1\,180\,000 : 1180 = 1000$;

б) по категории "служащие":

январь - $\bar{X}_0 = 168\,000 : 300 = 560$;

март - $\bar{X}_1 = 143\,000 : 220 = 650$;

в) в целом по предприятию:

$$\text{январь} - \bar{X}_0 = 1\,037\,000 : 1400 = 740,7;$$

$$\text{март} - \bar{X}_1 = 1\,323\,000 : 1400 = 945.$$

Индекс среднемесячной заработной платы рассчитывался по формуле

$$I_{\bar{X}} = \bar{X}_1 : \bar{X}_0$$

Итак, по категории "рабочие" среднемесячная заработная плата возросла в марте по сравнению с январем на 26,6%; по категории "служащие" — на 16,1; в целом по предприятию (по всему персоналу работников) она увеличилась на 27,6%.

Полученный индекс средней заработной платы в целом по предприятию (1,276) носит название индекса средней заработной платы переменного состава ($I_{\bar{X}}$) и может быть представлен формулой

$$I_{\bar{X}} = \frac{\Sigma \Phi_1}{\Sigma \bar{C}_1} : \frac{\Sigma \Phi_0}{\Sigma \bar{C}_0},$$

где Φ_1 и Φ_0 — фонд оплаты труда по каждой категории работников соответственно в отчетном и базисном периодах;

$\bar{C}_1$ и $\bar{C}_0$ — среднесписочная численность работников по каждой категории соответственно в отчетном и базисном периодах.

Средняя заработная плата по всему персоналу возросла на более высокий процент, чем по каждой категории. Это объясняется тем, что изменение средней заработной платы по всему персоналу зависит не только от ее изменения по каждой категории, но и от структурных сдвигов, т.е. изменений удельного веса каждой категории в общей численности работников.

Средней мерой изменения средней заработной платы по всему персоналу является индекс средней заработной платы фиксированного (постоянного) состава, определяемый по формуле

$$I'_{\bar{X}} = \frac{\Sigma \bar{X}_1 \cdot a_1}{\Sigma \bar{X}_0 \cdot a_1},$$

где $\bar{X}_1$ и $\bar{X}_0$ — среднемесячная заработная плата по каждой категории работников соответственно в текущем и базисном периодах;

a_1 — удельный вес каждой категории в общей численности персонала в отчетном периоде.

По данным табл. 14.4: для рабочих — $a_1 = 0,843$ (1180 : 1400); для служащих — $a_1 = 0,157$ (220 : 1400);

$$I'_{\bar{X}} = \frac{1000 \cdot 0,843 + 650 \cdot 0,157}{790 \cdot 0,843 + 560 \cdot 0,157} = 1,254, \text{ или } 125,4\%.$$

Следовательно, если бы не произошло изменений в составе производственного персонала, то среднемесячная заработная плата в целом по предприятию увеличилась бы на 25,4%.

Наибольшее значение имеет индекс переменного состава, так как характеризует влияние двух факторов. Индекс фиксированного состава отражает влияние только изменения оплаты труда по отдельным категориям работников.

Важнейшей закономерностью развития экономики является опережающий рост производительности труда по сравнению с ростом оплаты труда. Это соотношение должно соблюдаться постоянно, так как оно служит основой роста накоплений, обеспечивающего дальнейшее развитие производства. Поэтому перед статистикой стоит задача постоянного изучения соотношения между ростом производительности труда, средней заработной платы и средним доходом.

Для характеристики соотношения роста производительности труда и средней заработной платы, а также среднего дохода работников используются коэффициент опережения (или отставания) и коэффициент эластичности.

Коэффициент опережения определяется по формуле

$$K_{оп} = I_{гпт} : I_{\bar{X}_r},$$

где $I_{гпт}$ — индекс годовой производительности труда;

$I_{\bar{X}_r}$ — индекс средней годовой заработной платы.

Например, индекс годовой производительности составил 109,5%, а средней годовой заработной платы — 107,3%. Отсюда

$$K_{оп} = 1,095 : 1,073 = 1,0205.$$

Следовательно, рост производительности труда опережал рост заработной платы на 2,05%.

Коэффициент эластичности показывает, на сколько процентов изменилась производительность труда при росте средней заработной платы на 1%, и исчисляется по формуле

$$K_{эл} = T_{пгпт} : T_{п\bar{X}_r},$$

где $T_{пгпт}$ — темп прироста годовой производительности труда;

$T_{п\bar{X}_r}$ — темп прироста средней годовой заработной платы.

Так, для нашего примера $K_{эл} = 9,5 : 7,3 = 1,3$ и показывает, что с увеличением заработной платы на 1% производительность труда увеличилась в отчетном периоде на 1,3%.

Аналогично следует сопоставлять динамику производительности труда и динамику среднего дохода.

ГЛАВА 15. СТАТИСТИКА СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ

15.1. ПОНЯТИЕ О ПОКАЗАТЕЛЯХ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ. ЗАДАЧИ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ

Среди показателей, характеризующих эффективность производственно-хозяйственной деятельности предприятий, особое значение имеет показатель себестоимости продукции (работ, услуг), характеризующий качество произведенной работы в концентрированном, обобщенном виде. Точный, научно обоснованный учет себестоимости перевозок необходим для исчисления показателей прибыли и рентабельности, планирования транспортных тарифов. На уровень себестоимости влияют объем выполненной продукции, ритмичность ее выполнения, уровень производительности труда, степень использования рабочего времени, правильность расходования фондов заработной платы, запасных частей, топлива, эксплуатационных материалов, степень использования основных фондов, сокращение административно-управленческих расходов. Следовательно, снижение себестоимости является выражением экономии живого и овеществленного труда, критерием осуществления режима экономии.

Себестоимость продукции — это стоимостное выражение затрат (издержек) на производство и реализацию определенного объема и состава продукции (работы), включающих затраты на израсходованные средства производства и оплату труда.

Для автотранспортных предприятий бухгалтерским учетом определяются себестоимость всей выполненной транспортной работы (общая сумма затрат), а также единицы транспортной работы и показатель затрат на 1 руб. общего объема доходов.

Для грузовых перевозок исчисляется себестоимость одного тонно-километра, если автомобили работают по тарифу за одну тонну перевезенного груза, или себестоимость одного автомобиле-часа, когда автомобили работают по часовому тарифу; для автобусных перевозок — себестоимость одного пассажиро-километра, одного место-километра, одной пассажиро-поездки; для таксомоторных — одного платного километра. Для удобства расчета рассчитывается себестоимость 10 (или 100) единиц: 10 т-км, 10 автомобиле-ч, 10 пасс.-км, 1000 место-км, 10 пасс.-поездок, 10 платных км.

В общем виде себестоимость 10 т-км грузовых перевозок может быть записана так:

$$Z = \frac{3}{P} \cdot 10,$$

где 3 — общая сумма затрат за отчетный период;

P — общий объем грузооборота в тонно-километрах за отчетный период.

Показатель затрат на 1 руб. общего объема доходов является себестоимостью обезличенной единицы продукции и может служить измерителем эффективности производственных затрат по отдельному предприятию и отрасли в целом. Показатель затрат на 1 руб. доходов исчисляется по формуле

$$S = \frac{3}{D},$$

где D — общий объем доходов за отчетный период.

Для авторемонтных предприятий находится себестоимость как всей товарной продукции, так и одного ремонта по маркам автомобилей и единицы других видов продукции.

Задачами статистического изучения себестоимости продукции являются характеристика выполнения плана по снижению себестоимости, ее динамики, структурных сдвигов, выявление влияния отдельных факторов на изменение себестоимости.

Источником информации для изучения себестоимости служат плановые и отчетные (фактические) калькуляции, характеризующие затраты по статьям расхода (статьям калькуляции). Кроме того, бухгалтерский учет общую сумму издержек производства определяет по экономическим элементам: затраты на оплату труда, начисления на социальные нужды, материальные затраты, амортизация основных фондов, прочие денежные затраты.

15.2. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ПЛАНА ПО СЕБЕСТОИМОСТИ ПЕРЕВОЗОК И ЕЕ ДИНАМИКИ

В планах автотранспортных предприятий устанавливается себестоимость транспортной работы в абсолютном выражении, а также плановое задание по снижению себестоимости в относительной величине. В плане указывается, на сколько процентов следует снизить себестоимость по сравнению с прошлым годом. Следовательно, плановое задание определяется в форме индекса, за базу которого принята себестоимость прошлого года.

Плановое задание по уровню себестоимости перевозок и ее снижению является средством мобилизации коллектива предприятия для использования внутренних резервов производства.

Контроль за выполнением планового задания также осуществляется с помощью индексов. Для контроля за выполнением задания по снижению себестоимости следует фактический уровень себестоимости сопоставить с ее уровнем за прошлый год. Сопоставляя фактический уровень себестоимости с ее уровнем, предусмотренным планом, получают относительный показатель выполнения плана по себестоимости.

Расчет индексов себестоимости выполнен по данным табл. 15.1.

Таблица 15.1

Себестоимость транспортной работы
по грузовому предприятию

Показатель	Прошлый год, отчет	Текущий год	
		план	отчет
Себестоимость 10 т км, руб.	$Z_0 = 625,8$	$Z_1 = 624$	$Z_2 = 618$
Грузооборот, млн. т км	$P_0 = 64$	$P_1 = 62$	$P_2 = 63$

Плановое задание по снижению себестоимости определяется индексом:

$$i_{1/0} = \frac{Z_1}{Z_0} = \frac{624,0}{625,8} = 0,997, \text{ или } 99,7\%.$$

Следовательно, запланировано снижение себестоимости на 0,3% (99,7 – 100,0). Плановая экономия от снижения себестоимости ($\mathcal{E}_1$) определяется формулой

$$\mathcal{E}_1 = \frac{(Z_1 - Z_0)P_1}{10} = \frac{(624 - 625,8) 62\,000\,000}{10} = -11\,160 \text{ тыс. руб.}$$

(знак "минус" перед результатом означает экономию, знак "плюс" – перерасход).

Фактическое изменение себестоимости по сравнению с прошлым годом характеризуется индексом:

$$i_{2/0} = \frac{Z_2}{Z_0} = \frac{618}{625,8} = 0,988,$$

т.е. фактическая себестоимость по сравнению с прошлым годом ниже на 1,2% (0,988 · 100 – 100).

Следовательно, плановое задание по снижению себестоимости значительно перевыполнено.

Изменение фактической себестоимости по сравнению с планом (выполнение плана по себестоимости) определяется индексом:

$$i_{2/1} = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{618}{624} = 0,99.$$

Поэтому фактическая себестоимость ниже плановой на 1% (0,990 × 100 – 100).

Эта же величина индекса может быть получена иначе: делением относительного показателя фактической динамики на относительный показатель ее планового изменения, т.е.

$$i_{2/1} = i_{2/0} : i_{1/0} = 0,988 : 0,997 = 0,99.$$

Фактическая сумма экономии против прошлого года ($\mathcal{E}_2$) исчисляется по формуле

$$\mathcal{E}_2 = \frac{(Z_2 - Z_0) \cdot P_2}{10} = \frac{(618 - 625,8) \cdot 63\,000\,000}{10} = -49\,140 \text{ тыс. руб.}$$

Эта сумма состоит из трех частей:

плановой экономии (ее расчет выполнен ранее) – $\mathcal{E}_1 = -11\,160$ тыс. руб.;

сверхплановой экономии (или перерасхода) за счет сверхпланового изменения себестоимости, исчисляемой по формуле

$$\mathcal{E}'_1 = \frac{(Z_2 - Z_1) \cdot P_2}{10} = \frac{(618 - 624) \cdot 63\,000\,000}{10} = -37\,800 \text{ тыс. руб.};$$

сверхплановой экономии (или перерасхода) за счет сверхпланового изменения объема грузооборота, определяемой по формуле

$$\mathcal{E}''_1 = \frac{(P_2 - P_1)(Z_1 - Z_0)}{10} = \frac{(63\,000\,000 - 62\,000\,000)(624 - 625,8)}{10} = -180 \text{ тыс. руб.}$$

Следовательно,

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}'_1 + \mathcal{E}''_1 = (-11\,160) + (-37\,800) + (-180) = -49\,140 \text{ тыс. руб.,}$$

что соответствует полученной ранее величине.

Аналогично с помощью индивидуальных индексов характеризуется изменение себестоимости за ряд отчетных периодов, а также проводится сравнение себестоимости по различным предприятиям.

В табл. 15.2 рассмотрено изменение себестоимости по грузовому предприятию.

Таблица 15.2
Динамика себестоимости грузовых перевозок

Показатель	Январь	Февраль	Март
Себестоимость 10 т км, руб.	630	624	642
Базисные индексы себестоимости	—	0,99 (624:630)	1,02 (642:630)
Цепные индексы себестоимости	—	0,99 (624:630)	1,03 (642:624)

Как показали расчеты, себестоимость 10 т-км в феврале по сравнению с январем снизилась на 1% ($0,99 : 100 - 100$), а в марте повысилась на 2% ($1,02 \cdot 100 - 100$). В марте по сравнению с февралем себестоимость повысилась на 3% ($1,03 \cdot 100 - 100$).

Использование общего объема дохода как итогового показателя продукции автотранспортного предприятия требует соответствующих дополнений при изучении себестоимости. Чтобы обеспечить единство системы показателей, целесообразно определять показатель затрат на 1 руб. общего объема дохода, характеризующий эффективность всех затрат предприятия. Изменение показателя затрат на 1 руб. общего объема дохода характеризуется с помощью индекса (табл. 15.3).

Таблица 15.3
Доходы и расходы предприятия за год
(млн. руб.)

Показатель	План	Отчет
Общий объем дохода	$D_1 = 2020,0$	$D_2 = 2150$
Общая сумма затрат	$Z_1 = 1474,6$	$Z_2 = 1548$

Затраты на 1 руб. общего объема дохода следующие:

по плану — $S_1 = 1474,6 : 2020 = 0,73$ руб.;

по отчету — $S_2 = 1548 : 2150 = 0,72$ руб.

Изменение затрат на 1 руб. общего объема доходов характеризуется индексом:

$$i_{2/1} = \frac{S_2}{S_1} = \frac{0,72}{0,73} = 0,986,$$

т.е. фактические затраты на 1 руб. общего объема дохода ниже плановых на 1,4% ($0,986 \cdot 100 - 100$).

При оценке выполнения плана по себестоимости с помощью показателя затрат на 1 руб. общего объема дохода необходимо иметь в виду, что в процессе выполнения плана тарифы могут измениться, тогда фактические и плановые затраты на 1 руб. доходов окажутся несопоставимыми. В этом случае фактические доходы должны быть исчислены по тарифам, принятым в плане.

В ряде случаев изменения фактических расходов могут произойти по причинам, не зависящим от предприятия (изменение цен на топливо, эксплуатационные материалы и др.), поэтому при расчете затрат на 1 руб. общего объема доходов в текущем периоде эти изменения следует элиминировать. Для этого исчисляют сумму удешевления (—) или удорожания (+) и учитывают ее при исчислении индекса.

Индекс затрат на 1 руб. общего объема доходов с учетом изменения цен имеет вид:

$$i_{2/1} = \frac{Z_2 - \Delta_p}{D_2} : \frac{Z_1}{D_1},$$

где Δ_p — сумма удешевления (—) или удорожания (+).

Следовательно, если произошло снижение цен, то сумма фактических затрат увеличивается на сумму удешевления, при повышении фактические затраты уменьшаются на сумму удорожания.

15.3. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ПЛАНА ПО СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Промышленные предприятия автомобильного транспорта выпускают, как правило, несколько видов продукции (ремонт автомобилей разных типов и марок, изготовление различного гаражного оборудования и др.), поэтому при изучении выполнения плана по себестоимости и ее динамики используются агрегатные (общие) индексы себестоимости. Их расчет показан по данным табл. 15.4.

Плановое задание по снижению себестоимости определяется по сравнимой товарной продукции, к которой относятся все виды продукции, производимые как в базисном (прошлом), так и в текущем периоде в порядке массового или серийного производства. В табл. 15.4 оба вида продукции относятся к сравнимой.

Таблица 15.4

Себестоимость продукции авторемонтного завода

Виды продукции	Фактическая себестоимость 1 шт. в прошлом году, тыс. руб. (z_0)	По плану на текущий год		Фактически за текущий год	
		выпуск, шт. (q_1)	себестоимость 1 шт., тыс. руб. (z_1)	выпуск, шт. (q_2)	себестоимость 1 шт., тыс. руб. (z_2)
Капитальный ремонт автомобилей:					
КамАЗ-5320	1500	2100	1480	2200	1510
КрАЗ-257Б1	1700	700	1700	690	1680

Для определения размера планового задания по изменению себестоимости исчисляется индекс по следующей формуле:

$$I_{1/0} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1} = \frac{1480 \cdot 2100 + 1700 \cdot 700}{1500 \cdot 2100 + 1700 \cdot 700} = \frac{4\,298\,000}{4\,340\,000} = 0,990.$$

Согласно расчетам планом было предусмотрено среднее снижение себестоимости сравнимой продукции на 1% ($0,99 \cdot 100 - 100$).

Сумма плановой экономии от снижения себестоимости определяется разностью между числителем и знаменателем планового индекса себестоимости:

$$\mathcal{E}_1 = \sum z_1 q_1 - \sum z_0 q_1.$$

Для данного примера $\mathcal{E}_1 = 4\,298\,000 - 4\,340\,000 = -42$ млн. руб.

Фактическое снижение себестоимости сравнимой товарной продукции по сравнению с прошлым годом в расчете на фактический выпуск и ассортимент продукции определяется индексом:

$$I_{2/0} = \frac{\sum z_2 q_2}{\sum z_0 q_2} = \frac{1510 \cdot 2200 + 1680 \cdot 690}{1500 \cdot 2200 + 1700 \cdot 690} = \frac{4\,481\,200}{4\,473\,000} = 1,002.$$

Следовательно, фактическая себестоимость продукции повысилась против прошлого года в среднем на 0,2% ($1,002 \cdot 100 - 100$); фактическая сумма перерасхода составила:

$$\mathcal{E}_2 = \sum z_2 q_2 - \sum z_0 q_2 = 4\,481\,200 - 4\,473\,000 = +8,2 \text{ млн. руб.}$$

Выполнение плана по себестоимости сравнимой продукции в расчете на фактический выпуск находится следующим индексом:

$$I_{2/1} = \frac{\sum z_2 q_2}{\sum z_1 q_2} = \frac{1510 \cdot 2200 + 1680 \cdot 690}{1480 \cdot 2200 + 1700 \cdot 690} = \frac{4\,481\,200}{4\,429\,000} = 1,012.$$

Таким образом, фактическая себестоимость продукции в среднем выше плановой на 1,2% ($1,012 \cdot 100 - 100$). Сверхплановый перерасход от повышения себестоимости составил:

$$\mathcal{E}'_1 = \sum z_2 q_2 - \sum z_1 q_2 = 4\,481\,200 - 4\,429\,000 = +52,2 \text{ млн. руб.}$$

Сумма фактической экономии (перерасхода) против прошлого года состоит из четырех частей:

- плановой экономии (расчет ее выполнен выше) — $\mathcal{E}_1 = -42$ млн. руб.;
 - сверхплановой экономии (перерасхода) за счет сверхпланового изменения себестоимости — $\mathcal{E}'_1 = +52,2$ млн. руб. (перерасход);
 - сверхплановой экономии вследствие перевыполнения плана выпуска отдельных видов продукции — $\mathcal{E}''_1 = \sum (q_2 - q_1)(z_1 - z_0) = (2200 - 2100) \cdot (1480 - 1500) = -2$ млн. руб.;
 - уменьшения суммы плановой экономии из-за невыполнения плана выпуска отдельных видов продукции — $\mathcal{E}'''_1 = \sum (q_2 - q_1)(z_1 - z_0) = (690 - 700) \cdot (1700 - 1700) = 0$ млн. руб.
- Следовательно, $\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}'_1 + \mathcal{E}''_1 + \mathcal{E}'''_1 = (-42 + 52,2) + (-2) + 0 = +8,2$ млн. руб. (перерасход), что и соответствует результату, полученному ранее.

Если в текущем периоде произошло изменение цен на материалы, запасные части, электроэнергию и пр. по сравнению с ценами, принятыми в плане, то индекс выполнения плана снижения себестоимости сравнимой продукции с учетом изменения следующий:

$$I_{2/1} = \frac{\sum z_2 q_2 - \Delta_p}{\sum z_1 q_2},$$

где Δ_p — сумма удешевления (–) или удорожания (+).

На предприятиях происходит обновление номенклатуры выпускаемой продукции (в ремонт поступают автомобили новых марок и моделей), что ведет к снижению удельного веса сравнимой продукции. В связи с этим при анализе себестоимости используется показатель затрат на 1 руб. товарной продукции, исчисленной в сопоставимых ценах.

Плановый и фактический уровень затрат на 1 руб. товарной продукции рассчитывается по формулам:

$$\text{по плану} - S_1 = \frac{\sum q_1 Z_1}{\sum q_1 P_c}; \text{ по отчету} - S_2 = \frac{\sum q_2 Z_2}{\sum q_2 P_c},$$

где q_1 и q_2 – количество единиц продукции каждого вида соответственно по плану и фактически;
 Z_1 и Z_2 – себестоимость единицы продукции каждого вида соответственно по плану и фактически;
 P_c – сопоставимая цена за единицу продукции каждого вида.

Выполнение плана по затратам на 1 руб. товарной продукции определяется следующим индексом:

$$I_{S_{\text{пл}}} = \frac{S_2}{S_1} = \frac{\sum q_2 Z_2}{\sum q_2 P_c} : \frac{\sum q_1 Z_1}{\sum q_1 P_c}.$$

Согласно формуле величина индекса зависит от двух факторов, от изменения:

себестоимости единицы продукции;
 состава выпускаемой продукции.

Последний фактор не связан непосредственно с изменением уровней себестоимости продукции, поэтому его влияние следует устранить. Для этого плановые затраты на 1 руб. товарной продукции исчисляют в расчете на фактический выпуск продукции:

$$S'_1 = \frac{\sum q_2 Z_1}{\sum q_2 P_c}.$$

Соотношение откорректированных затрат на 1 руб. товарной продукции характеризуется следующим индексом:

$$I_{S_{2/1}} = \frac{\sum q_2 Z_2}{\sum q_2 P_c} : \frac{\sum q_2 Z_1}{\sum q_2 P_c} = \frac{\sum q_2 Z_2}{\sum q_2 Z_1}.$$

Итак, устранение влияния изменения состава продукции приводит к агрегатному индексу себестоимости.

15.4. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ВЫЯВЛЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛИВШИХ УРОВЕНЬ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ

Конечная цель статистического изучения себестоимости – выявление резервов ее дальнейшего снижения. Общий уровень себестоимости складывается из отдельных статей расхода, поэтому сводная динамика

себестоимости зависит от динамики расхода по этим статьям, и соответствие фактического уровня себестоимости плановому не является доказательством отсутствия потерь.

Выявление резервов снижения себестоимости должно начинаться с изучения структуры себестоимости, определения относительного и абсолютного изменения расхода по каждой статье. Дальнейшей задачей является установление факторов, обусловивших изменение затрат по отдельным статьям, что потребует использования первичных данных бухгалтерского учета. Статистическое изучение себестоимости следует заканчивать разработкой конкретных мероприятий, направленных на ликвидацию причин перерасхода и потерь, с участием всех служб предприятия.

Порядок проведения статистического анализа показан по данным табл. 15.5.

Таблица 15.5

Себестоимость грузовых автомобильных перевозок

Статьи расходов	Сумма расходов, млн. руб.	
	план	отчет
Заработная плата водителей с начислениями на социальные нужды	1230,3	1284,0
Топливо	773,7	848,7
Смазочные и прочие эксплуатационные материалы	34,8	27,3
Износ и ремонт автомобильных шин	166,5	159,6
Эксплуатационный ремонт и техническое обслуживание автомобилей (ремонтный фонд)	530,1	517,8
Амортизация подвижного состава	580,8	580,2
Накладные расходы	552,6	474,9
Всего	3868,8	3893,4
Грузооборот, млн. т км	62,0	63,0

Согласно данным табл. 15.5 определяется плановая (Z_1) и фактическая (Z_2) себестоимость 10 т-км:

$$Z_1 = \frac{3\,868\,800\,000}{62\,000\,000} \cdot 10 = 624 \text{ руб.}; Z_2 = \frac{3\,893\,400\,000}{63\,000\,000} \cdot 10 =$$

= 618 руб.

Выполнение плана себестоимости определяют индексом:

$$i_{2/1} = Z_2 : Z_1 = 618 : 624 = 0,99,$$

т.е. фактическая себестоимость ниже плановой на 1,0%.

Плановая и отчетная суммы расходов, представленных в табл. 15.5, несопоставимы, так как соответствуют разным объемам грузооборота. Для обеспечения их сопоставимости необходимо определить сумму плановых затрат на фактический грузооборот путем умножения плановой суммы расхода на индекс грузооборота. Такой расчет выполняется по всем статьям переменных расходов; по постоянным, т.е. накладным расходам корректировка не делается, так как их величина не зависит от объема грузооборота.

В табл. 15.6 представлены плановые затраты на фактический объем грузооборота (гр. 2). Они исчислялись так: по статье "Топливо":

$$-773,7 \cdot \frac{63}{62} = 773,7 \cdot 1,016 = 786,2 (1,016 - \text{индекс грузооборота});$$

по остальным статьям расчет выполнялся аналогично.

Плановые затраты на фактический грузооборот ($Z_1 q_2 = 3921,9$ млн. руб.) называют аналитической суммой затрат. Себестоимость 10 т-км, исчисленную на основе аналитической суммы затрат, называют аналитической (Z'_1). В данном случае она такова:

$$Z'_1 = \frac{3\,921\,900\,000}{63\,000\,000} \cdot 10 = 622,5 \text{ руб.}$$

Следовательно, реальное снижение себестоимости составило

$$0,7\% (i_{2/1} = Z_2 : Z'_1 = 618 : 622,5 = 0,993).$$

Выявление резервов снижения себестоимости начинается с изучения структуры себестоимости. Характеристикой структуры себестоимости служат показатели удельного веса отдельных статей расхода в общей сумме расходов. Данные о структуре себестоимости показывают, что отдельные статьи затрат играют различную роль в образовании себестоимости. Структура себестоимости предприятия зависит от его размера, типа и марок используемого подвижного состава. Фактическая структура себестоимости должна сравниваться с плановой, а также со структурой за прошлые периоды. Изменение структуры себестоимости является результатом неодинакового изменения расхода по отдельным статьям.

Таблица 15.6

Себестоимость грузовых автомобильных перевозок

Статьи расхода	Расходы на фактический объем грузооборота, млн. руб.		Структура себестоимости, %		Индексы затрат (1)	Процент изменения затрат	Экономия (-), перерасход (+), млн. руб.
	по плановой себестоимости	по фактической себестоимости	по плановой себестоимости	по фактической себестоимости			
1	2	3	4	5	6	7	8
Заработная плата водителей с начислениями на социальные нужды	1250,1	1284,9	31,9	33,0	1,028	+ 2,8	+ 34,8
Топливо	786,0	848,7	20,0	21,8	1,080	+ 8,0	+ 62,7
Смазочные и прочие эксплуатационные материалы	35,4	27,3	0,9	0,7	0,765	- 23,5	- 8,1
Износ и ремонт автомобильных шин	169,2	159,6	4,3	4,1	0,943	- 5,7	- 9,6
Эксплуатационный ремонт и техническое обслуживание автомобилей (ремонтный фонд)	538,5	517,8	13,7	13,3	0,962	- 3,8	- 20,7

Статьи расхода	Расходы на фактический объем грузооборота, млн. руб.		Структура себестоимости, %		Индексы затрат (i)	Процент изменения затрат	Экономия (-), перерасход (+), млн. руб.
	по плановой себестоимости	по фактической себестоимости	по плановой себестоимости	по фактической себестоимости			
1	2	3	4	5	6	7	8
Амортизация подвижного состава	590,1	580,2	15,1	14,9	0,983	-1,7	-9,9
Накладные расходы	552,6	474,9	14,1	12,2	0,859	-14,1	-77,7
Всего	3921,9	3893,4	100,0	100,0	0,993	-0,7	28,5

Показатели структуры (табл. 15.6, гр. 4, 5) рассчитывались по статье "Топливо" следующим образом: по плану — $\frac{786,0}{3921,9} \cdot 100 = 20\%$, фактически — $\frac{848,7}{3893,4} \cdot 100 = 21,8\%$. По остальным статьям расчет производился аналогично.

По данным табл. 15.6 видно, что фактическая структура себестоимости незначительно отличается от плановой: несколько повысился удельный вес заработной платы водителей с начислениями на социальные нужды, топливо. Наибольшее значение в образовании себестоимости имеют статьи: "Заработная плата водителей с начислениями на социальные нужды", "Топливо", "Амортизация подвижного состава", "Ремонтный фонд", "Накладные расходы".

Изменение расхода по отдельным статьям характеризуется индексами затрат (i), которые показывают, во сколько раз фактические затраты больше или меньше плановых, и определяются делением фактических затрат на величину плановых затрат, исчисленных на фактический грузооборот. Они приведены в гр. 6 табл. 15.6. По статье "Топливо" — $i = 848,7 : 786 = 1,08$.

Итак, по данным табл. 15.6 фактические затраты превышают плановые по двум статьям: "Заработная плата водителей с начислениями на социальные нужды" и "Топливо"; по остальным статьям они ниже плановых.

В гр. 7 табл. 15.6 даны проценты изменения расходов по каждой статье, которые исчислялись следующим образом: $i \cdot 100 - 100$. Так, по статье "Топливо" расходы увеличились на 8% ($1,080 \cdot 100 - 100$).

В связи с различием удельного веса отдельные статьи в различной степени влияют на отклонение фактического уровня себестоимости от планового. Процент изменения себестоимости является средним из процентов изменения затрат по отдельным статьям, взвешенным по удельному весу этих статей в плановой структуре. Поэтому изменение себестоимости (в процентах) за счет каждой статьи расхода определяется формулой

$$\frac{\Delta_i \cdot d_0}{100},$$

где Δ_i — процент изменения затрат по конкретной статье;
 d_0 — удельный вес конкретной статьи в плановой структуре (в процентах).

Так, за счет изменения затрат по статье "Топливо" себестоимость перевозок увеличилась на 1,6% ($\frac{8 \cdot 20}{100}$).

Экономия или перерасход по каждой статье устанавливается путем вычитания из фактической суммы затрат по каждой статье той суммы, которая была получена по этой статье на фактический грузооборот по плановой калькуляции (гр. 3 — гр. 2). Разность с отрицательным знаком означает экономию; с положительным — перерасход. Суммы экономии или перерасхода записаны в гр. 8. Так, по статье "Топливо" получен перерасход в размере 62,7 млн. руб. Алгебраическая сумма экономии (перерасхода) по всем статьям дает общую сумму экономии (перерасхода) от изменения себестоимости.

Все случаи перерасхода или экономии по статьям должны быть подробно объяснены и подтверждены необходимыми расчетами. Так, экономия или перерасход по статье "Заработная плата водителей с начислениями на социальные нужды" может получиться за счет введения новой системы оплаты труда, уменьшения или увеличения численности водителей, изменения норм начислений на государственное социальное страхование, в пенсионный фонд, на обязательное медицинское страхование и другие социальные нужды.

Резкие изменения часто наблюдаются в расходах по статье "Топливо", что зависит от экономии или перерасхода топлива против нормы, а также от изменения цен на топливо. Для установления степени

влияния каждого фактора рассчитываются индексы удельных расходов топлива и индексы цен.

Расходы на износ и ремонт шин могут отличаться от плановых за счет перепробега шин против установленных норм, а также изменения структуры парка.

Изменение затрат по статьям "Ремонтный фонд" и "Амортизация подвижного состава" связано с изменением состава парка автомобилей, величины пробега, норм отчислений.

Для выявления причин экономии или перерасхода по комплексной статье "Накладные расходы" расходы необходимо разложить на составляющие элементы. Фактические данные по отдельным слагаемым комплексных расходов должны быть сопоставлены с плановыми данными. Только так можно установить, за счет каких факторов снизились или возросли затраты по данной статье.

В такой же последовательности проводится статистический анализ себестоимости продукции промышленных предприятий. Плановые и фактические затраты на товарную продукцию подразделяются на следующие статьи расхода:

- сырье и материалы (за вычетом отходов);
- покупные полуфабрикаты;
- топливо и энергия на технологические цели;
- заработная плата всего производственного персонала с начислениями на социальные нужды;
- ремонтный фонд;
- цеховые расходы;
- потери от брака;
- общезаводские расходы.

ГЛАВА 16. СТАТИСТИКА ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

16.1. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПРИБЫЛИ И РЕНТАБЕЛЬНОСТИ

Прибыль и рентабельность — важнейшие показатели, характеризующие конечные финансовые результаты деятельности предприятий.

Основными задачами статистики финансовых результатов являются:

- изучение состава балансовой прибыли;
- изучение выполнения плана и динамики балансовой прибыли;
- выявление влияния факторов изменения прибыли;
- характеристика использования балансовой прибыли;
- определение уровня, выполнения плана, динамики и факторов изменения рентабельности.

Показателем общей суммы прибыли, полученной предприятием, являются балансовая прибыль, включающая в себя прибыль от выполненных перевозок, прибыль от реализации прочей продукции и услуг, а также сальдо внереализационных доходов и расходов. Основную часть балансовой прибыли составляет прибыль от перевозок, определяемая как разность между суммой доходов за выполненные перевозки и полной себестоимостью перевозок. Аналогично определяется прибыль от прочих работ и услуг.

В табл. 16.1 приведены данные для изучения состава балансовой прибыли и выполнения плана.

Таблица 16.1

Прибыль грузового автотранспортного предприятия за год

№ строки	Слагаемые элементы прибыли	Млн. руб.			Процент изменения балансовой прибыли
		план	отчет	увеличение (+), уменьшение (-)	
1	Прибыль от перевозок	1339,2	1360,8	+ 21,6	+ 1,51
2	Прибыль от прочих работ, услуг	93,0	84,0	- 9,0	- 0,63
3	Доходы и расходы от внереализационных операций	-	48,0	+ 48,0	+ 3,35
	Итого балансовая прибыль	1432,2	1492,8	+ 60,6	+ 4,23

Данные табл. 16.1 показывают, что балансовая прибыль возросла против плана на 4,23% $[(60,6 : 1432,2) \cdot 100]$, в том числе увеличение прибыли от перевозок привело к росту балансовой прибыли на 1,51%, уменьшение прибыли от прочих работ и услуг снизило ее на 0,63%, доходы от внереализационных операций увеличили ее на 3,35%.

При анализе прибыли особое внимание уделяется прибыли от перевозок, на размер которой влияют три фактора:

- объем транспортной работы;
- себестоимость транспортной работы;
- средняя доходная ставка (исчисляется делением суммы дохода от перевозок на объем транспортной работы).

Анализ влияния этих факторов на величину прибыли позволяет выявить дополнительные источники ее увеличения.

Для выявления влияния перечисленных факторов в табл. 16.2 приведены необходимые плановые и отчетные данные.

Таблица 16.2

Показатели работы предприятия за год

№ строки	Показатель	План	Отчет
1	Грузооборот, млн. т км	$P_1 = 62,0$	$P_2 = 63,0$
2	Общая сумма затрат на перевозки, млн. руб.	$Z_1 = 3868,8$	$Z_2 = 3893,4$
3	Себестоимость 10 т км, руб. (стр. 2 : стр. 1)	$Z_1 = 624,0$	$Z_2 = 618,0$
4	Общая сумма выручки (доход) от реализации перевозок, млн. руб.	$D_1 = 5208,0$	$D_2 = 5254,2$
5	Средняя доходная ставка 10 т-км, руб. (стр. 4 : стр. 1)	$d_1 = 840,0$	$d_2 = 834,0$
6	Прибыль от перевозок, млн. руб. (стр. 4 – стр. 2)	$\Pi_1 = 1339,2$	$\Pi_2 = 1360,8$

Изменение суммы прибыли от перевозок за счет каждого фактора следующее:

$$1) \text{ объема транспортной работы } - \Delta P_{\Pi} = \frac{(P_2 - P_1)(d_1 - Z_1)}{10}$$

(знак "плюс" перед результатом означает увеличение прибыли, "минус" – уменьшение).

$$\Delta P_{\Pi} = \frac{(63 - 62) \cdot 1\,000\,000(840 - 624)}{10} = 21,6 \text{ млн. руб.};$$

$$2) \text{ себестоимости перевозок } - \Delta Z_{\Pi} = \frac{(Z_2 - Z_1) \cdot P_2}{10}$$

(знак "плюс" перед результатом – уменьшение прибыли, "минус" – увеличение).

$$\Delta Z_{\Pi} = \frac{(618 - 624) \cdot 63\,000\,000}{10} = -37,8 \text{ млн. руб.};$$

$$3) \text{ средней доходной ставки } - \Delta d_{\Pi} = \frac{(d_2 - d_1) \cdot P_2}{10}$$

(знак "плюс" перед результатом – увеличение прибыли, "минус" – уменьшение).

$$\Delta d_{\Pi} = \frac{(834 - 840) \cdot 63\,000\,000}{10} = -37,8 \text{ млн. руб.}$$

Общее абсолютное изменение прибыли от перевозок составило:

$$\Delta \Pi = (+21,6) + (+37,8) + (-37,8) = 21,6 \text{ млн. руб.}$$

Влияние факторов на изменение балансовой прибыли представлено в табл. 16.3.

Таблица 16.3

Влияние факторов на балансовую прибыль

Наименование фактора	Сумма увеличения (+), уменьшения (–) балансовой прибыли, млн. руб.	Процент изменения балансовой прибыли
Изменение грузооборота	+ 21,6	$(21,6 : 1432,2) \cdot 100 = +1,51$
Изменение себестоимости	+ 37,8	$(37,8 : 1432,2) \cdot 100 = +2,64$
Изменение средней доходной ставки	– 37,8	$(-37,8 : 1432,2) \cdot 100 = -2,64$
Итого	+ 21,6	$(21,6 : 1432,2) \cdot 100 = +1,51$

Затем детальному рассмотрению подлежит прибыль от прочих работ и услуг, что также зависит от изменения объема каждого вида работы, себестоимости и тарифов. Доходы (расходы) от внереализационных операций необходимо показать по их элементам: это могут быть доходы от долевого участия в совместных предприятиях, от операций с ценными бумагами и др.

Дальнейшей задачей статистики является характеристика использования балансовой прибыли.

Основные направления использования прибыли представлены в табл. 16.4.

Таблица 16.4

Использование балансовой прибыли
за отчетный год

Направление использования прибыли	Млн. руб.	Проценты к итогу
Платежи в бюджет	652,5	43,7
Отчисления в резервный (страховой) фонд	209,1	14,0
Отвлечено на: фонды накопления	331,5	22,2
фонды потребления	244,8	16,4
благотворительные цели	—	—
другие цели	54,9	3,7
Итого	1492,8	100,0

Абсолютная сумма балансовой прибыли дает представление о доходности, но не характеризует эффективность использования текущих затрат и примененных в производстве ресурсов. Поэтому в статистической практике применяются показатели рентабельности продукции и рентабельности предприятия.

Отношение суммы прибыли от реализации продукции (работ или услуг) к ее себестоимости (т.е. к текущим затратам) называется рентабельностью продукции. По данным табл. 16.2 рентабельность грузовых перевозок следующая:

$$\text{по плану} - R_1 = 1339,2 : 3868,8 = 0,346, \text{ или } 34,6\%;$$

$$\text{фактическая} - R_2 = 1360,8 : 3893,4 = 0,350, \text{ или } 35\%.$$

Рентабельность предприятия характеризует эффективность использования ресурсов овеществленного труда (т.е. основных фондов и оборотных средств) и определяется как отношение суммы балансовой прибыли к средней стоимости основных производственных фондов и материальных оборотных средств:

$$R = \frac{\text{Балансовая прибыль за отчетный период}}{\text{Средняя стоимость основных производственных фондов и оборотных средств за отчетный период}}$$

Как видно из формулы рентабельности, результат может быть получен в виде коэффициента или в процентах, поэтому коэффициент умножается на 100. На практике рентабельность обычно определяют в процентах.

При изучении рентабельности статистика устанавливает отклонение фактического уровня от уровня, предусмотренного в плане, и выявляет причины, вызвавшие это отклонение. Изменение рентабельности связано с изменением прибыли и объема производственных фондов. Следовательно, статистический анализ должен определить влияние этих факторов. Он выполнен по данным табл. 16.5.

Таблица 16.5

Прибыль и производственные фонды предприятия (млн. руб.)

Показатель	План	Отчет
Балансовая прибыль за год	$\Pi_1 = 1432,2$	$\Pi_2 = 1492,8$
Среднегодовая стоимость основных производственных фондов	$\bar{Y}_1 = 8550,0$	$\bar{Y}_2 = 9300,0$
Среднегодовые остатки материальных оборотных средств	$\bar{o}_1 = 630,0$	$\bar{o}_2 = 540,0$

Показатели рентабельности следующие:

$$\text{по плану} - R_1 = \frac{1432,2}{8550 + 630} \cdot 100 = 15,6\%;$$

$$\text{по отчету} - R_2 = \frac{1492,8}{9300 + 540} \cdot 100 = 15,2\%.$$

Таким образом, фактическая рентабельность ниже плановой на 0,4% (15,2 - 15,6).

При выявлении влияния объема прибыли и объема производственных фондов следует учитывать, что прибыль формируется при уже сложившемся среднем объеме производственных фондов. Поэтому влияние прибыли следует определять при отчетном объеме производственных фондов, а влияние фондов — при плановом объеме прибыли. Влияние изменения объема балансовой прибыли следующее:

$$\frac{\Pi_2}{\bar{Y}_2 + \bar{o}_2} - \frac{\Pi_1}{\bar{Y}_1 + \bar{o}_1} = \frac{\Pi_2 - \Pi_1}{\bar{Y}_2 + \bar{o}_2} = \frac{1492,8 - 1432,2}{9300 + 540} = 0,006, \text{ или } 0,6\%,$$

т.е. за счет этого фактора общая рентабельность увеличилась на 0,6%.

Влияние изменения объема производственных фондов таково:

$$\frac{P_1}{Y_2 + O_2} - \frac{P_1}{Y_1 + O_1} = \frac{1432,2}{9300 + 540} - \frac{1432,2}{8550 + 630} = -0,010, \text{ или } -1,0\%;$$

следовательно, за счет этого фактора общая рентабельность уменьшилась на 1%.

Сумма изменений под влиянием обоих факторов дает общее изменение (уменьшение) общей рентабельности на 0,4% (0,6 – 1,0), что соответствует полученной ранее величине.

16.2. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Любое автотранспортное предприятие не может обойтись без займа средств (капитала). Источником поступления средств чаще всего являются банки. Для решения вопроса о предоставлении ссуды банк проводит анализ финансовой устойчивости предприятия. Для оценки финансовой устойчивости используют данные баланса предприятия и отчета о финансовых результатах и их использовании (форма № 2). В табл. 16.6 приведен баланс автотранспортного предприятия (в сокращенном виде), в табл. 16.7 представлены основные показатели из отчета о финансовых результатах. В активе баланса отражены наличие и размещение основных и оборотных средств предприятия, а в пассиве баланса — источники образования этих средств (собственные или заемные).

Для изучения финансовой устойчивости используют четыре группы показателей:

- ликвидности;
- оборачиваемости;
- привлечения средств;
- прибыльности.

Каждая группа включает несколько показателей, что позволяет получить более подробную информацию о финансовом положении предприятия. Ниже приводятся наиболее информативные показатели каждой группы.

Под ликвидностью понимается возможность превращения части актива баланса в деньги для оплаты обязательств. К этой группе показателей относятся коэффициенты абсолютной ликвидности (K_n) и общий коэффициент покрытия (K_p), которые могут исчисляться на начало и конец отчетного периода.

Таблица 16.6

Баланс по основной деятельности предприятия
на 1 января 1996 г.

(млн. руб.)

Актив	На начало года	На конец года	Пассив	На начало года	На конец года
I. Основные средства и прочие внеоборотные активы			I. Источники собственных средств		
Нематериальные активы (остаточная стоимость)	—	400	Уставный капитал	3705	3966
Основные средства (остаточная стоимость)	3650	3800	Резервные фонды	78	90
Прочие внеоборотные активы	—	—	Фонды накопления	100	85
Итого по разделу I	3650	4200	Нераспределенная прибыль:		
II. Запасы и затраты			прошлых лет	—	—
Производственные запасы	110	190	отчетного года	x	28
Малоценные и быстроизнашиваемые предметы (остаточная стоимость)	74	81	Итого по разделу I	3883	4169
Прочие запасы и затраты	—	—	II. Расчеты и прочие пассивы		
Итого по разделу II	184	271	Долгосрочные кредиты банков	—	—
III. Денежные средства, расчеты и прочие активы			Долгосрочные займы	—	—
Расчеты с дебиторами	35	43	Краткосрочные кредиты банков	152	243
			Краткосрочные займы	—	—
			Расчеты с кредиторами	48	79
			Авансы, полученные от заказчиков	—	—

Продолжение

Актив	На начало года	На конец года	Пассив	На начало года	На конец года
Краткосрочные финансовые вложения	206	160	Фонды потребления	50	220
Денежные средства:			Прочие краткосрочные пассивы	-	-
касса	5	3	Итого по разделу II	250	542
расчетный счет	53	34			
валютный счет	-	-			
Итого по разделу III	299	240			
Баланс (I + II + III)	4133	4711	Баланс (I + II)	4133	4711

Таблица 16.7

Основные показатели финансовых результатов предприятия

Показатель	Млн. руб.
1. Выручка (валовой доход) от реализации продукции (работ, услуг)	1961,4
2. Затраты на производство реализованной продукции (работ, услуг)	1479,8
3. Результат реализации: прибыль (+), убыток (-)	+481,6
4. Сальдо внереализационных доходов (+), расходов (-)	+16,0

Формулы для их расчета следующие:

$$K_L = \frac{\text{Оборотные средства в деньгах}}{\text{Краткосрочные обязательства}};$$

$$K_P = \frac{\text{Все оборотные средства}}{\text{Краткосрочные обязательства}}.$$

Оборотные средства в деньгах – это имеющиеся средства в кассе, на расчетном и других счетах предприятия.

Все оборотные средства включают запасы материалов, малоценные и быстроизнашивающиеся предметы, средства в расчетах и денежные средства.

К краткосрочным обязательствам относятся: расчеты с кредиторами, краткосрочные кредиты банка, задолженность работникам по заработной плате, векселя, подлежащие оплате.

Теоретически достаточный уровень для коэффициента ликвидности – 0,2 – 0,25, для коэффициента покрытия – 2,0 – 2,5.

По данным табл. 16.6 эти показатели следующие:

$$\text{на начало года} - K_{L_0} = (5 + 53) : (152 + 48) = 0,29;$$

$$K_{P_0} = (184 + 229) : (152 + 48) = 2,4;$$

$$\text{на конец года} - K_{L_1} = (3 + 34) : (243 + 79) = 0,12;$$

$$K_{P_1} = (271 + 240) : (243 + 79) = 1,59.$$

Как показали расчеты, уровень коэффициента абсолютной ликвидности и коэффициента покрытия на конец года стал ниже теоретически достаточного. Так, на конец года может быть оплачено только 12% (0,12 · 100) обязательств за счет денежных средств, имеющихся у предприятия.

В группу показателей оборачиваемости включают показатель оборачиваемости всех активов (K_A) и показатель оборачиваемости запасов (K_Z), исчисляемые за отчетный период.

Показатель оборачиваемости всех активов показывает, сколько оборнувшихся средств приходится на 1 руб. всех авансируемых средств. Формула его расчета следующая:

$$K_A = \frac{\text{Выручка от реализации продукции (работ, услуг) за отчетный период}}{\text{Средняя сумма активов за отчетный период}}.$$

Сумма активов – это общая сумма основных средств, внеоборотных активов и оборотных средств. Среднюю сумму активов за квартал, год получают как среднюю арифметическую из средних месячных, а при отсутствии необходимых данных – как среднюю из стоимости на начало и конец отчетного периода.

Показатель оборачиваемости запасов показывает, сколько средств приходится на 1 руб. товарно-материальных ценностей, и исчисляется по формуле

$$K_Z = \frac{\text{Себестоимость продукции (работ, услуг) за отчетный период}}{\text{Средняя величина производственных запасов за отчетный период}}.$$

Коэффициенты оборачиваемости за отчетный период составили:

$$K_a = \frac{1961,4}{(4133 + 4711):2} = 0,44;$$

$$K_z = \frac{1479,8}{(110 + 190):2} = 9,86.$$

Из группы показателей привлечения средств можно ограничиться коэффициентом привлечения средств ($K_{п.с}$), характеризующим зависимость предприятия от кредиторов. Исчисляют его на начало и конец отчетного периода по формуле

$$K_{п.с} = \frac{\text{Общая сумма задолженности}}{\text{Общая сумма активов}}.$$

Общая сумма задолженности — общая сумма кредитов банка (краткосрочные, долгосрочные), займы, расчеты с кредиторами, авансы, полученные от покупателей и заказчиков, и др.

Коэффициенты привлечения средств по данным табл. 16.6 следующие:

$$\text{на начало года} - K_{п.с_0} = (152 + 48) : 4133 = 0,05;$$

$$\text{на конец года} - K_{п.с_1} = (243 + 79) : 4711 = 0,07.$$

Небольшое повышение коэффициента привлечения средств на конец года указывает на некоторое увеличение зависимости от кредиторов.

Для характеристики прибыльности рекомендуется показатель нормы прибыли ($K_{н.п}$), исчисляемый по формуле

$$K_{н.п} = \frac{\text{Сумма прибыли от реализации продукции (работ, услуг) за отчетный период}}{\text{Сумма выручки от реализации продукции (работ, услуг) за отчетный период}}.$$

Он показывает сумму прибыли, приходящейся на 1 руб. выручки.

$$\text{По данным табл. 16.7 } K_{н.п} = 481,6 : 1961,4 = 0,25.$$

Сопоставление перечисленных финансовых показателей в динамике позволяет спрогнозировать финансовое положение предприятия на ближайшую перспективу. Практический интерес представляет сравнение показателей между аналогичными предприятиями. Банк на основе этих показателей формирует свою количественную систему оценки финансовой устойчивости предприятий и относит предприятие к одной из трех категорий: надежных, неустойчивых, ненадежных.

ГЛАВА 17. СТАТИСТИКА ИНТЕНСИФИКАЦИИ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

17.1. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Важнейшим фактором увеличения объема производства и повышения его эффективности является интенсификация производства. Интенсификация производства означает не только поднятие технического уровня, но и совершенствование организации производства, труда и управления. Она обеспечивается научно-техническим прогрессом, основными направлениями которого на автомобильном транспорте являются: техническое перевооружение и реконструкция предприятий, внедрение в эксплуатацию более совершенных транспортных средств, механизация и автоматизация производственных процессов при ремонте и техническом обслуживании транспортных средств, внедрение новых технологических процессов и методов производства, совершенствование оперативного планирования, организации рабочих мест и условий труда, обеспечение рационального построения структурных подразделений производства и аппарата управления, компьютеризация.

Задачами статистики при изучении интенсификации производства являются: контроль за выполнением плана внедрения новой техники, установление причин отклонения от плана, выявление участков производства, которые нуждаются в техническом перевооружении, характеристика технического уровня рабочих мест и условий труда, технологии управления, развития творческой активности работников в совершенствовании техники, методов производства и организации. Особой задачей статистики является оценка экономической целесообразности проведенных мероприятий.

Важнейшим направлением в улучшении технического уровня производства являются техническое перевооружение и реконструкция предприятий. Техническое перевооружение включает комплекс мер по повышению технического уровня отдельных участков производства (зон технического обслуживания, ремонта) путем модернизации и замены устаревшего оборудования, внедрения новой технологии без расширения имеющихся производственных площадей. Под реконструкцией предприятия понимается полное или частичное его переустройство на основе достижений научно-технического прогресса по единому проекту. Такое обновление производственного аппарата может осуществляться за счет амортизационных отчислений, отчислений от прибыли, кредитов банков. Эффективность реконструкции предприятия оценивается размером прироста его производственной мощности.

Технический прогресс на автомобильном транспорте проявляется в использовании для перевозок автомобилей новейших марок (автомобилей большой грузоподъемности, с различными специализированными кузовами, со специальными платформами, цистерн и пр.). Характеристика внедрения в эксплуатацию новых марок автомобилей может быть получена путем сравнения объема перевозок, выполненного на автомобилях новых марок и моделей, с общим объемом перевозок.

В качестве обобщающего сводного показателя внедрения на предприятиях новой техники (транспортных средств, производственного оборудования для технического обслуживания и ремонта) рекомендуется коэффициент обновления производственного аппарата. Он представляет собой отношение стоимости введенных в эксплуатацию новых, технически современных транспортных средств и оборудования к общей стоимости их на конец отчетного года.

Степень внедрения новых высокопроизводительных процессов (централизованных, контейнерных и пакетных перевозок, перевозка грузов автопоездами, радиофикация центральных диспетчерских пунктов и подвижного состава, прогрессивных технологических процессов при ремонте и обслуживании подвижного состава и т.п.) определяется сопоставлением объема работ (продукции), выполненного на новом оборудовании или в условиях новой технологии, с общим объемом работ.

Одним из важнейших условий совершенствования производства является механизация трудоемких и тяжелых работ (погрузочно-разгрузочных работ, мойки автомобилей, смазки и заправки автомобилей топливом и т.д.). Механизация осуществляется в различных размерах: это может быть частичная механизация отдельных операций или комплексная механизация всех звеньев производственного процесса.

Для оценки степени механизации используются два показателя: коэффициент механизации работы и коэффициент механизации труда.

Коэффициент механизации отдельных видов работ ($K_{\text{мр}}$) показывает, какая часть из общего объема работы выполнена с помощью механизмов, и исчисляется по формуле

$$K_{\text{мр}} = \frac{W_{\text{м}}}{W_{\text{м}} + W_{\text{н}}} = \frac{W_{\text{м}}}{W_{\text{о}}},$$

где $W_{\text{м}}$ и $W_{\text{н}}$ — объем работы, выполненный соответственно механизированным и немеханизированным способами;
 $W_{\text{о}}$ — общий объем работы.

Расчет показателей механизации выполнен в табл. 17.1.

Таблица 17.1

Выполнение плана механизации работы

(тыс.т)

Наименование	Общий объем работ		Объем механизированных работ	
	план на год	фактический за год	план на год	фактический за год
Погрузочно-разгрузочные работы	4800	6000	3000	3400

Коэффициенты механизации работы следующие:

по плану — $K_{\text{мр}_1} = 3000 : 4800 = 0,625$, или 62,5 %;

по отчету — $K_{\text{мр}_2} = 3400 : 6000 = 0,567$, или 56,7 %.

Как видно из расчета, фактический коэффициент механизации ниже планового на 9,3 % ($K_{\text{мр}_2} : K_{\text{мр}_1} = 0,567 : 0,625 = 0,907$, или 90,7 %). Однако это произошло вследствие значительного перевыполнения плана по общему объему работ, поэтому процент выполнения плана механизированных работ необходимо определять путем сопоставления фактического объема механизированных работ с плановым объемом этих работ или как умножение индекса коэффициента механизации на индекс выполнения плана по общему объему работ.

В приведенном примере выполнение плана по механизации работы составляет 113,3 % [$(3400 : 3000) \cdot 100 = 113,3$ или $0,907 \cdot (6000 : 4800) \cdot 100$].

Для обобщающей характеристики уровня механизации нескольких производственных операций, входящих в единый производственный процесс, используется сводный коэффициент механизации работы, определяемый по формуле

$$W = \frac{\sum W_{\text{м}} \cdot t_{\text{м}}}{\sum W_{\text{о}} \cdot t_{\text{м}}},$$

где $W_{\text{м}}$ — объем механизированной работы каждого вида;

$W_{\text{о}}$ — общий объем работы каждого вида;

$t_{\text{м}}$ — затраты рабочего времени на единицу работы каждого вида при выполнении ее механизированным способом.

Коэффициент механизации труда ($K_{\text{мт}}$) показывает, какова доля затрат рабочего времени на механизированной работе в общих затратах рабочего времени:

$$K_{\text{мт}} = \frac{\Sigma T_{\text{м}}}{\Sigma T_{\text{м}} + \Sigma T_{\text{н}}} = \frac{\Sigma T_{\text{м}}}{\Sigma T_{\text{о}}},$$

где $\Sigma T_{\text{м}}$ и $\Sigma T_{\text{н}}$ – затраты рабочего времени (человеко-часы или человеко-дни) соответственно на механизированных и немеханизированных работах.

Механизированными работами следует считать работы: по управлению машинами и механизмами, а также с применением механизированного инструмента.

В случаях, если нет данных о затратах рабочего времени на механизированных и немеханизированных работах, коэффициент механизации труда исчисляется не за период, а на определенную дату как отношение числа рабочих, занятых на механизированных работах, к общему числу рабочих.

Дальнейшим развитием механизации производства является автоматизация. Характеристикой степени автоматизации служит коэффициент автоматизации, показывающий долю продукции, выпущенной на автоматизированных участках производства, в общем объеме продукции.

Одним из действенных факторов научно-технического прогресса являются изобретательская деятельность, творческая активность работников предприятия. В связи с этим статистика обобщает показатели о численности изобретателей и рационализаторов, числе поступивших и внедренных рационализаторских предложений и изобретений.

Для оценки экономической целесообразности проводимых мероприятий внедрения новой техники осуществляется сравнительный анализ по таким показателям, как объем производства, численность персонала, уровень производительности труда, стоимость основных производственных фондов, себестоимость продукции (работ или услуг), качество продукции и др.

Обобщающим показателем, характеризующим эффективность новой техники, является срок окупаемости капитальных вложений ($T_{\text{к}}$), определяемый по формуле

$$T_{\text{к}} = K : \Pi,$$

где K – капитальные вложения, связанные с внедрением новой техники;
 Π – плановая балансовая прибыль за год.

Следовательно, он показывает срок (число лет), в течение которого полностью окупятся капитальные затраты на совершенствование производства.

17.2. ПОНЯТИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И ЗАДАЧИ ЕЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ

Статистическое изучение экономической эффективности производства является завершающей стадией комплексного экономико-статистического анализа деятельности предприятия, так как эффективность отражает все стороны его работы. Оно предполагает определение достигнутого уровня эффективности, характеристику его динамики и анализ с целью наиболее полного выявления влияния факторов.

В литературе и на практике различают понятия экономического эффекта и экономической эффективности производства. Экономический эффект производства – это прямой, общественно полезный результат основной деятельности предприятия или группы предприятий, исчисляемый в натуральном или денежном выражении. Для предприятий автомобильного транспорта для характеристики эффекта могут быть использованы: грузооборот; общий объем дохода; балансовая прибыль. Для промышленных предприятий автомобильного транспорта экономический эффект может быть выражен товарной продукцией или балансовой прибылью.

Показатели экономической эффективности представляют собой результат сопоставления полученного эффекта производства с авансированными ресурсами или текущими затратами, связанными с получением этого эффекта. Следовательно, экономическая эффективность ($\mathcal{E}$) определяется так:

$$\mathcal{E} = \frac{\text{Конечный результат (эффект) производства}}{\text{Размер затрат (или ресурсов)}}$$

В данном определении заложены две концепции эффективности производства: "ресурсная" и "затратная".

На предприятиях чаще используют показатели эффективности в затратном варианте, так как в этом случае исчисляются частные показатели эффективности производственных затрат и сводный (обобщающий) показатель.

Сводный (обобщающий) показатель исчисляется по формуле

$$\mathcal{E} = P : Z,$$

где P – полученный эффект производства за отчетный период;

Z – текущие затраты, связанные с получением результата (эффекта) производства за тот же период.

Полученный показатель эффективности производства можно называть показателем затратноотдачи. Возможно использование и обратного отношения:

$$\mathcal{E}' = Z : P.$$

Этот показатель следует называть затратоемкостью.

В приведенных формулах обобщающих показателей эффективности текущие затраты (З), которые часто называют просто затратами, представляют собой итог затрат отдельных видов ресурсов – затрат, связанных с использованием живого труда (ЗЖТ), средств труда (ЗСТ), предметов труда (ЗПТ), а также прочих денежных затрат (ЗП). Следовательно, общая сумма затрат (З) имеет следующий вид:

$$З = ЗЖТ + ЗСТ + ЗПТ + ЗП,$$

где ЗЖТ – сумма, текущих затрат на оплату труда (полный фонд оплаты труда, начисления на государственное социальное страхование и др., начисления на социальные нужды) за отчетный период;

ЗСТ – сумма начисленной амортизации основных производственных фондов за отчетный период;

ЗПТ – общая стоимость израсходованных в отчетном периоде материалов (топлива, электроэнергии, запчастей, смазочных, эксплуатационных и других материалов);

ЗП – расходы, представляющие собой оплату труда сторонних организаций (плата за пользование каналами связи, почтовые расходы, реклама и т.п.).

Уровень обобщающего показателя экономической эффективности производства (обратной формы) может быть представлен следующей моделью:

$$Э' = \frac{З}{р} = \frac{ЗЖТ + ЗСТ + ЗПТ + ЗП}{р} = \frac{ЗЖТ}{р} + \frac{ЗСТ}{р} + \frac{ЗПТ}{р} + \frac{ЗП}{р}.$$

Каждое слагаемое правой части модели – затраты факторов производства, приходящиеся на единицу эффекта производства. Следовательно, характеристика эффективности отдельных видов затрат, полученная в виде удельных расходов, по отношению к общему показателю эффективности представляет собой частные показатели:

где $\frac{ЗЖТ}{р}$ – удельные затраты, связанные с использованием живого труда (зарплатоемкость);

$\frac{ЗСТ}{р}$ – удельные затраты, связанные с использованием средств труда (амортизационность);

$\frac{ЗПТ}{р}$ – удельные затраты, связанные с использованием предметов труда (материалоемкость);

$\frac{ЗП}{р}$ – прочие удельные затраты.

Показатели экономической эффективности ресурсного типа могут быть получены путем сопоставления эффекта с ресурсами живого труда (средней списочной численностью работников), с ресурсами овещественного труда (средней стоимостью основных производст-

венных фондов и средней стоимостью оборотных фондов). При этом будут получены следующие частные показатели: выработка продукции на одного списочного работника (характеристика использования живого труда), фондоотдача (характеристика использования основных производственных фондов), отдача оборотных фондов (характеристика использования предметов труда). Однако в этом случае нельзя получить обобщающий показатель эффективности применения всех ресурсов производства.

Насколько эффективно функционирует предприятие, можно определить по результатам сравнения полученных показателей с планом, а также с показателями предшествующих периодов или с показателями эффективности других предприятий.

По данным табл. 17.2 исчислены показатели экономической эффективности производства за два года и их динамика. Результаты расчета представлены в табл. 17.3.

Согласно данным табл. 17.2 общий объем дохода увеличился на 5,2 %, затраты на производство возросли на 2,8 %, прибыль увеличилась на 13,2 %. Показатели экономической эффективности позволяют выявить эффективность потребления отдельных видов ресурсов. Абсолютное уменьшение общих удельных затрат (текущих затрат на 1 руб. дохода) составило 1,8 коп. (75,4 – 77,2); при этом экономия затрат по использованию живого труда составила 2,6 коп. (35,6 – 38,2);

Таблица 17.2

Отчетные данные по грузовому автотранспортному предприятию

(млн.руб.)

№ строки	Показатель	Условное обозначение	Прошлый год	Отчетный год	Изменение, %
1	Общий объем дохода	Д	1864,5	1961,4	105,2
2	Затраты на оплату труда	Ф	712,2	698,5	98,1
3	Амортизационные отчисления	А	335,6	374,4	111,6
4	Стоимость потребленных топлива, энергии, материалов	М	317,0	338,6	106,8
5	Прочие денежные затраты	ЗП	74,6	68,3	91,6
6	Итого затраты на производство (стр. 2 + стр. 3 + стр. 4 + стр. 5)	З	1439,4	1479,8	102,8
7	Прибыль (стр. 1 – стр. 6)	П	425,1	481,6	113,2

затраты, связанные с использованием средств труда, возросли на 1,1 коп. (19,1 – 18,0); предметов труда – на 0,3 коп. (17,3 – 17,0); прочие удельные затраты уменьшились на 0,6 коп. (3,4 – 4,0). Абсолютное уменьшение общих удельных затрат за счет всех факторов составило: $\Delta_{\Sigma} = (-2,6) + (+1,1) + (+0,3) + (-0,16) = -1,8$ коп., что и соответствует полученной ранее величине.

Таблица 17.3

Показатели экономической эффективности производства

Показатель	Формула расчета	Прошлый год	Отчетный год	Изменение, %
Частные показатели экономической эффективности:				
удельные затраты, связанные с использованием живого труда	$h = \frac{\Phi}{Д}$	0,382	0,356	93,2
удельные затраты, связанные с использованием средств труда	$f = \frac{Д}{А}$	0,180	0,191	106,1
удельные затраты, связанные с использованием предметов труда	$n = \frac{М}{Д}$	0,170	0,173	101,8
удельные затраты прочих расходов	$b = \frac{ЗП}{Д}$	0,040	0,034	85,0
Обобщающие показатели экономической эффективности:				
текущие затраты на 1 руб. дохода	$Э' = \frac{З}{Д}$	0,772	0,754	97,7
общие удельные затраты	$m = \frac{З}{П}$	3,386	3,073	90,8
текущие затраты на 1 руб. прибыли				

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Часть I. ОСНОВЫ ТЕОРИИ СТАТИСТИКИ	5
Глава 1. Задачи статистики и ее организация	5
1.1. Предмет и значение статистики.	5
1.2. Статистическая методология	9
1.3. Основные принципы организации статистики	11
Глава 2. Статистическое наблюдение	14
2.1. Понятие статистического наблюдения и его задачи	14
2.2. Программно-методологические и организационные вопросы плана статистического наблюдения	14
2.3. Ошибки статистического наблюдения и меры их предупреждения	19
Глава 3. Сводка и группировка материалов статистического наблюдения.	21
3.1. Общее понятие о статистической сводке.	21
3.2. Группировка – научная основа статистической сводки.	22
3.3. Статистические таблицы.	27
Глава 4. Абсолютные, относительные и средние величины.	31
4.1. Абсолютные величины, их значение, способы получения.	31
4.2. Относительные величины, их значение, способы получения.	33
4.3. Сущность средних величин и правила их применения.	39
4.4. Вариация признака в совокупности и показатели вариации.	47
Глава 5. Методы обработки и анализа рядов динамики.	50
5.1. Понятие ряда динамики и правила его формирования	50
5.2. Характеристика интенсивности изменения уровней ряда	52
5.3. Выявление основной тенденции динамики.	58
5.4. Статистическое изучение сезонных колебаний	61

Глава 6. Графические изображения статистической информации.	67
6.1. Понятие статистических графиков и их назначение.	67
6.2. Виды статистических графиков и правила их построения.	67
Глава 7. Индексный метод анализа.	73
7.1. Понятие и значение индексов, их классификация.	73
7.2. Индексы объемных показателей.	74
7.3. Индексы качественных показателей.	78
7.4. Цепные и базисные индексы.	80
7.5. Индексный метод анализа взаимосвязи явлений.	82
7.6. Индексы как показатели конъюнктуры рынка.	87
Часть II. СТАТИСТИКА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА.	92
Глава 8. Статистика автомобильных перевозок.	92
8.1. Задачи статистики автомобильных перевозок.	92
8.2. Объемные показатели статистики автомобильных перевозок.	94
8.3. Обобщение данных первичного учета грузовых автомобильных перевозок.	95
8.4. Техничко-эксплуатационные показатели работы грузовых автомобилей.	106
8.5. Основные направления статистического изучения отчетных данных по грузовым перевозкам.	111
8.6. Обобщение данных первичного учета автобусных перевозок.	118
8.7. Основные направления статистического изучения данных по автобусным перевозкам.	123
8.8. Обобщение данных первичного учета таксомоторных перевозок и их анализ.	125
8.9. Стоимостные показатели работы автомобильного транспорта.	126
Глава 9. Статистика продукции промышленных предприятий автомобильного транспорта.	128
9.1. Понятие продукции промышленных предприятий и задачи ее статистического изучения.	128
9.2. Учет продукции в натуральном и трудовом выражении.	130
9.3. Стоимостные показатели продукции.	132
9.4. Основные направления статистического изучения отчетных данных по продукции.	135

Глава 10. Статистика основных фондов и транспортных средств.	140
10.1. Основные фонды и задачи их статистического изучения.	140
10.2. Статистическое изучение объема, состава и технического состояния основных фондов.	141
10.3. Статистическое изучение использования основных фондов и фондовооруженности труда рабочих.	146
10.4. Статистика численности и состава транспортных средств.	149
10.5. Статистика технического состояния транспортных средств.	152
10.6. Статистика использования транспортных средств.	155
Глава 11. Статистика трудовых ресурсов и их использования.	158
11.1. Задачи статистики при изучении трудовых ресурсов и их использования.	158
11.2. Статистическое изучение численности и состава работников.	158
11.3. Статистические методы изучения использования рабочего времени.	165
Глава 12. Статистика производительности труда.	171
12.1. Производительность труда и задачи ее статистического изучения.	171
12.2. Методы определения уровня производительности труда.	171
12.3. Индексы производительности труда.	175
12.4. Показатели выполнения норм выработки рабочими-сдельщиками.	179
12.5. Статистические методы выявления роли факторов роста производительности труда.	181
Глава 13. Статистика автомобильного топлива, эксплуатационных и ремонтных материалов.	185
13.1. Задачи статистики топлива, эксплуатационных и ремонтных материалов.	185
13.2. Статистическое изучение обеспеченности предприятий топливом и материалами.	185
13.3. Статистическое изучение использования топлива и материалов.	187

Глава 14. Статистика доходов и заработной платы работников.....	192
14.1. Задачи статистики доходов и заработной платы.....	192
14.2. Статистическое изучение средств, направленных на потребление.....	193
14.3. Статистическое изучение фонда оплаты труда.....	195
Глава 15. Статистика себестоимости продукции...	202
15.1. Понятие о показателях себестоимости продукции. Задачи статистического изучения себестоимости.....	202
15.2. Методы оценки выполнения плана по себестоимости перевозок и ее динамики....	203
15.3. Методы оценки выполнения плана по себестоимости продукции промышленных предприятий автомобильного транспорта.....	207
15.4. Статистические методы выявления влияния факторов, определивших уровень себестоимости продукции.....	210
Глава 16. Статистика финансовых результатов....	217
16.1. Статистическое изучение прибыли и рентабельности.....	217
16.2. Статистическое изучение финансовой устойчивости предприятия.....	222
Глава 17. Статистика интенсификации и экономической эффективности производства.....	227
17.1. Статистическое изучение интенсификации производства.....	227
17.2. Понятие экономической эффективности производства и задачи ее статистического изучения.....	231

Учебник

Петрова Екатерина Валериановна
Ганченко Ольга Ивановна

СТАТИСТИКА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Редактор Е. В. Стадниченко
Художественный редактор Ю. И. Артюхов
Технический редактор И. В. Завгородняя
Корректоры Т. М. Колпакова, Н. П. Сперанская
Обложка художника А. Л. Чирикова

Набрано в издательстве "Финансы и статистика"
на "Типотайпере" операторами И. В. Витте, О. В. Фортунатовой

ИБ № 3445

Лицензия ЛР № 010156 от 03.01.1992 г.

Сдано в набор 22.05.96. Подписано в печать 08.01.97.
Формат 60х88 1/16 Гарнитура "Универс" Печать офсетная.
Усл.п.л. 14,7 Уч.-изд.л. 14,8 Тираж 5000 экз. Заказ 166. „С" 018

Издательство "Финансы и статистика"
101000, Москва, ул. Покровка, 7
Тел. 925-35-02, факс (095) 925-09-57

Великолукская городская типография
Упринформпечати Псковской области,
182100, г. Великие Луки,
ул. Полиграфистов, 78/12.

**ИЗДАТЕЛЬСТВО
"ФИНАНСЫ И СТАТИСТИКА"
ПРЕДЛАГАЕТ**

**ГОСКОМСТАТ РОССИИ
РОССИЙСКИЙ
СТАТИСТИЧЕСКИЙ
ЕЖЕГОДНИК. 1996**

Публикуются статистические данные о социально-экономическом положении России в 1995 году: финансовом состоянии, инфляционных процессах и проблемах социальной сферы, платежном балансе, показателях внешнеэкономической деятельности, приводятся международные сравнения, а также система национальных счетов.

Книгу можно приобрести в издательстве по адресу:
101000, Москва, ул.Покровка, 7
(метро "Китай-город", выход на ул.Маросейка)

Тел.: (095) 925-35-02, 923-80-42
Факс (095) 925-09-57

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ "ФИНАНСЫ И СТАТИСТИКА"

**В 1997 г. ВПЕРВЫЕ В РОССИИ
выйдет учебник
под ред. Г.Д.Кулагиной
НАЦИОНАЛЬНОЕ
СЧЕТОВОДСТВО**

Учебник написан, согласно международной методологии и отвечает потребностям развития рыночной экономики в нашей стране. В нем излагаются понятия и категории, применяемые в международной (а также и в отечественной) практике при исследовании экономической деятельности, результатов функционирования национальной и внутренней экономики, раскрываются основные группировки и классификации в экономике страны: по отраслям и сферам деятельности, секторам и социальным формам хозяйствования. Освещаются основные направления анализа и роль системы национальных счетов в статистическом исследовании.

Учебник написан в соответствии с типовой учебной программой по курсу "Национальное счетоводство".

Для студентов экономических факультетов вузов, слушателей курсов повышения квалификации, экономистов и статистиков предприятий и организаций.

Книгу можно будет приобрести в издательстве по адресу:
101000, Москва, ул.Покровка, 7
(метро "Китай-город", выход на ул.Маросейка)

Тел.: (095) 925-35-02, 923-80-42
Факс (095) 925-09-57