

Е.В.ПЕТРОВА, О.И.ГАНЧЕНКО, А.Л.КЕВЕШ

СТАТИСТИКА ТРАНСПОРТА



Е.В.ПЕТРОВА, О.И.ГАНЧЕНКО, А.Л.КЕВЕШ

СТАТИСТИКА ТРАНСПОРТА

Под редакцией
доктора экономических наук,
профессора М.Р.Ефимовой

Рекомендовано
Министерством транспорта
Российской Федерации
в качестве учебника для студентов
транспортных образовательных учреждений

1469



Москва
«ФИНАНСЫ И СТАТИСТИКА»
2003

УДК 31:656(075.8)
ББК 65.051я73 + 65.37-05я73
П16

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

С. Д. Ильенкова,
академик Международной академии
информатизации, доктор экономических наук, профессор;
Г.Ф. Белякова,
начальник отдела статистики Департамента экономики
Министерства транспорта Российской Федерации

Петрова Е. В., Ганченко О. И., Кевеш А. Л.

П19 Статистика транспорта: Учебник/Под ред. М. Р. Ефимовой. — М.: Финансы и статистика, 2003. — 352 с.: ил.

ISBN 5-279-02368-X

Учебник содержит полный курс статистики транспорта. Рассматриваются статистическое наблюдение на транспорте, статистика перевозок грузов и пассажиров, основного и оборотного капитала, транспортных средств, трудовых ресурсов и их использования, производительности труда, заработной платы и доходов работников транспорта, а также себестоимость перевозок грузов и пассажиров, финансовых результатов деятельности предприятий транспорта.

Для преподавателей, аспирантов, студентов экономических вузов и факультетов, менеджеров.

П 0702000000 — 056
010(01) — 2003 284 — 2003

ISBN 5-279-02368-X

УДК 31:656(075.8)
ББК 65.051я73+65.37-05я73

© Коллектив авторов, 2001

ПРЕДИСЛОВИЕ

Перед вами новый учебник «Статистика транспорта», который написан в условиях рыночной экономики и содержит полный курс статистики транспорта.

Для обеспечения нормального хода общественного воспроизводства большое значение имеет развитие отраслей производственной инфраструктуры, в первую очередь грузового транспорта. Своеобразие процесса производства грузового транспорта заключается в том, что его полезный эффект потребляется только за время процесса производства, перемещая продукцию, созданную другими отраслями материального производства, от места производства к месту потребления.

Транспорт связывает процесс производства и сферу обращения. Таким образом, транспорт активно влияет на процесс воспроизводства, объединяет все отрасли экономики в единый комплекс и является неотъемлемой частью производительных сил.

От успешной деятельности транспорта зависят размер запасов сырья, материалов, топлива у производителей и потребителей, объем товаров, находящихся в процессе перемещения, количество и емкость баз, складов, терминалов.

Снижение себестоимости грузовых перевозок ведет к снижению транспортных тарифов, а следовательно, к уменьшению себестоимости продукции потребителей транспортных услуг. Грузовые перевозки играют ведущую роль на всех видах транспорта, исключение составляет воздушный и автомобильный транспорт.

В 1999 г. на железнодорожном транспорте грузовые перевозки в общем объеме выполненной транспортной работы составили 87,0%, на морском — 99,9%, на внутреннем водном — 98,9%, на автомобильном транспорте — 32,9%.

Распределение грузовых перевозок между отдельными видами транспорта зависит от их особенностей и экономического преимущества. Так, железнодорожный транспорт используется при перевозке грузов на большие расстояния; автомобильный — в городах и районах на короткие, а также на более дальние расстояния при перевозках ценных и скоропортящихся грузов; речной и морской — при перевозках массовых грузов в районах, тяготеющих к внутренним водным и морским бассейнам. Магистральные трубопроводы служат для перекачки газа и сырой нефти с промыслов на перерабатывающие заводы и для транспортирования готовых нефтепродуктов с заводов в районы потребления и терминалы.

Не менее важную роль в социальной и экономической жизни страны играют пассажирские перевозки, связанные с личными потребностями населения, производственными и общественными нуждами. Пассажирский транспорт оказывает влияние на развитие производства и его эффективность, подъем материального и культурного уровня жизни населения, сглаживание культурно-бытовых различий между городом и сельской местностью.

Железнодорожный, воздушный и водный виды транспорта обеспечивают перевозку пассажиров на значительные расстояния. Автомобильный транспорт, обладая меньшей провозной способностью и являясь более мобильным, выполняет перевозку пассажиров в городах, пригородах, внутри районов, а также между городами. Городской пассажирский электрический транспорт использует для перевозки пассажиров трамваи, троллейбусы, метрополитены и обслуживает перевозками пассажиров внутри города, а иногда и на пригородных маршрутах.

Главная задача, стоящая перед работниками транспорта, — своевременное качественное и полное удовлетворение потребности страны в перевозках и повышение экономической эффективности работы каждого предприятия и отрасли в целом. Следовательно, основой работы предприятий транспорта должно стать не только выполнение достаточного объема перевозок, но, главным образом, своевременное и качественное обслуживание предприятий различных отраслей экономики и населения, сокращение транспортных издержек и тарифов. Рыночная экономика приводит к усилению борьбы за потребителей транспорт-

ных услуг, что, в свою очередь, положительно сказывается на повышении качества предоставляемых услуг и расширении их ассортимента.

Становление рыночных отношений значительно изменило хозяйственный механизм и структуру управления на транспорте. В настоящее время проводятся акционирование и приватизация государственных и муниципальных предприятий отрасли; создаются новые предприятия частной и смешанной форм собственности; вертикальные управленческие командные связи заменяются горизонтальными договорными отношениями между предприятиями и потребителями их услуг; внедряется гибкая система тарифов; сокращается безвозмездная государственная поддержка транспортных предприятий; постепенно осуществляется переход от административного изъятия прибыли к налоговой системе.

Курс на интенсификацию производства и повышение его эффективности сопровождается совершенствованием управления, прогнозирования и планирования всех сторон деятельности транспортного комплекса страны.

Усиление государственного регулирования и прогнозирования неразрывно связано с возрастанием роли статистики и повышением научного уровня статистических исследований. Статистика характеризует результаты производственной деятельности предприятий, наличие материальных и трудовых ресурсов и эффективность их использования, выявляет неиспользованные резервы, дает разносторонний материал для составления текущих и перспективных проектов. Предприятия транспорта и органы государственного управления нуждаются в специалистах, владеющих статистической методологией, способных правильно оценивать результаты работы предприятий, проанализировать состояние рынка транспортных услуг и его сегментацию, конкурентоспособность предоставляемых услуг, а также выявить внутрипроизводственные резервы. Это создает объективную основу для разработки организационно-технических мероприятий и принятия управленческих решений.

В учебнике подробно рассматриваются теория и практика статистики транспорта; методы статистического изучения перевозок на различных видах транспорта, основного и оборотного капитала, трудовых ресурсов, произ-

водственных затрат, финансовых результатов и финансового состояния. Теоретический материал подкреплен примерами, иллюстрирующими методологию расчета и анализа показателей с широким использованием математико-статистического аппарата.

Названия предприятий и цифровые примеры условны и не могут служить справочным материалом.

Учебный материал книги разработан в соответствии с программой преподавания курса статистики транспорта для студентов экономических специальностей транспортных образовательных учреждений.

Авторы считают своим долгом поблагодарить рецензентов учебника — начальника отдела статистики Департамента экономики Министерства транспорта Российской Федерации Г.Ф. Белякову и академика Международной академии информатизации, доктора экономических наук, профессора С. Д. Ильенкову за высказанные замечания и советы, большинство которых учтены авторами.



ЗАДАЧИ СТАТИСТИКИ ТРАНСПОРТА И ЕЕ ОРГАНИЗАЦИЯ

1.1. Предмет статистики транспорта и ее методология

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

По характеру работы, многообразию и сложности производственных подразделений предприятия транспорт в процессе воспроизводства занимает особое место среди других отраслей экономики, с которыми он неразрывно связан. От уровня и темпов его развития, результатов и качества работы зависит успешная деятельность всех отраслей экономики — промышленность, строительство, сельское хозяйство, повышение уровня жизни населения. Связывая все отрасли экономики в единое целое, транспорт способствует рациональному использованию природных ресурсов и размещению производства, служит целям развития и укрепления хозяйственных и культурных связей между регионами страны и другими странами. В настоящее время обширная территория страны обслуживается развитой сетью путей сообщения. На начало 1999 г. эксплуатационная длина железнодорожных путей общего пользования составляла 86 тыс. км, протяженность автомобильных дорог общего пользования — 574, в том числе с твердым покрытием — 517, протяженность внутренних водных судоходных путей — 89, магистральных трубопроводов — 214 тыс. км, велика протяженность действующих воздушных линий.

Ведущая роль транспорта в экономике страны проявляется и в том, что в 1999 г. в нем создано 9,7% валовой добавленной стоимости, сосредоточено около 11% основных производственных фондов и около 7% всех занятых работников.

Транспорт является одним из крупнейших потребителей некоторых видов продукции — металла, топлива, леса, электро-

энергии. Такие отрасли промышленности, как железнодорожное машиностроение, производство автомобилей, судостроение, авиационная промышленность, целиком работают для удовлетворения потребностей транспорта.

Предметом изучения статистики транспорта являются массовые экономические явления и процессы, протекающие на предприятиях транспорта и представляющие собой результат транспортного процесса и условия (факторы) его осуществления в конкретных условиях места и времени. С помощью системы статистических показателей определяются объемы (уровни), структура, динамика и взаимосвязь результатов и факторов производственного процесса. Таким образом, статистика придает закономерностям и взаимосвязям в развитии транспорта количественное выражение.

Для характеристики результатов и факторов, их обуславливающих, необходимо создание научно обоснованной системы показателей. Статистический показатель — это величина, адекватно характеризующая реальный процесс или явление во времени и пространстве, при этом количественная определенность связана с качественным своеобразием. Система показателей — это комплекс взаимосвязанных показателей, характеризующих существенные стороны явления. При конструировании системы статистических показателей исходят из основных положений социально-экономической теории и принципа диалектического метода познания.

Статистика должна перевести экономические категории и понятия в статистические показатели. Например, продукция грузового транспорта — это экономическая категория, а объем перевезенного груза и грузооборот — система показателей для характеристики этой категории.

Статистические показатели, используемые на транспорте, подразделяются на учетно-оценочные и аналитические. **Учетно-оценочные** показатели отражают объем или уровень изучаемого явления, **аналитические** показатели используются для характеристики особенностей развития явления, распространенности в пространстве, соотношения его частей, взаимосвязи с другими явлениями. В качестве аналитических показателей используются средние величины, показатели структуры, динамики, вариации, степени тесноты связи и др. Например, статистика показывает величину пассажирооборота (объема транспортной работы при перевозке пассажиров) за 2 года, используя оценочные показатели в форме абсолютных величин, а с помощью аналитических показателей характеризует динамику пассажирооборота и его структуру (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Пассажирооборот по видам транспорта общего пользования*

Вид транспорта	Пассажирооборот, млрд пассажиро-километров		Индекс пассажиро-оборота (1996 = 100), %	Удельный вес в общем объеме пассажирооборота, %	
	1996 г.	1998 г.		1996 г.	1998 г.
1	2	3	4	5	6
Транспорт — всего	527,7	481,2	91,2	100,00	100,00
в том числе:					
железнодорожный	181,2	152,9	84,4	34,34	31,77
автобусный	181,3	171,6	94,6	34,36	35,66
таксомоторный	0,6	0,3	50,0	0,11	0,06
трамвайный	25,2	25,5	101,2	4,78	5,30
троллейбусный	27,3	28,2	103,3	5,17	5,86
метрополитен	46,6	46,5	99,8	8,83	9,66
морской	0,1	0,03	30,0	0,02	0,01
внутренний					
водный	0,9	0,7	77,8	0,17	0,15
воздушный	64,5	55,5	86,0	12,22	11,53

* Россия в цифрах. Краткий статистический сборник / Госкомстат России. — М., 1999. — С. 248.

Система статистических показателей должна удовлетворять следующим основным требованиям. Они заключаются в том, что показатели должны быть:

- *измеримы и корректны*, т. е. поддаваться количественному выражению и обеспечивать нужную для практических целей достоверность отображаемого явления;

- *агрегируемы*, т. е. при сводке позволяют переходить от одного уровня к другому при помощи суммирования либо более сложным путем;

- *аналитичны*, т. е. пригодны для экономико-статистического анализа с выявлением причинных зависимостей.

Методология транспортной статистики, как и других отраслей экономики (промышленность, сельское хозяйство и пр.), представляет собой совокупность общих правил (принципов) и специальных приемов и методов статистического исследования. Общие правила статистического исследования исходят из общих положений социально-экономической теории и принципа диалектического метода познания. Они составляют теоретическую базу статистики.

Теоретический (качественный) анализ явления, основанный на социально-экономических науках, всегда предшествует его статистическому изучению и является необходимым условием правильной организации статистического исследования и оценки его результатов. Таким образом, необходимым условием статистического изучения является понимание сущности изучаемого явления, знание законов его развития и особенностей конкретной обстановки, в условиях которой оно развивается. Так, прежде чем провести статистическое исследование для выявления влияния отдельных факторов на изменение производительности труда работников железнодорожного транспорта, необходимо предварительно уяснить понятие производительности труда, обосновать метод расчета показателя для данной отрасли экономики, определить состав факторов и характер их воздействия. Решение этих вопросов требует соответствующих знаний экономики железнодорожного транспорта.

Одновременно, руководствуясь положениями социально-экономической теории, статистика обогащает экономику отрасли фактическими данными, полученными в статистическом исследовании. Статистическая информация используется для проверки, обоснования или иллюстрации теоретических положений экономической теории.

В соответствии с диалектическими методами познания статистика изучает все явления в их взаимосвязи, движении и изменении, выделяя их различные типы и формы, вскрывая то новое, прогрессивное, что зарождается в существующем периоде и определяет направление развития. В процессе развития наряду с количественными изменениями в изучаемом явлении происходят коренные качественные изменения. Поэтому необходимо располагать методами, позволяющими изучать количественные изменения в явлениях, оценивать существенность или несущественность наблюдаемых различий, улавливать переход количественных изменений в качественные. Так, при изучении производительности труда работников железнодорожного транспорта статистика не только определяет достигнутый уровень производительности труда и характеризует его динамику, но и выявляет зависимость производительности труда от степени использования рабочего времени, уровня механизации погрузо-разгрузочных операций, эффективности использования транспортных средств — локомотивов, вагонов, квалификации работников, применяемой системы оплаты труда и других факторов, а также определяет влияние изменения уровня производительности труда на изменение объема произведенной продукции — общего объема транспортной работы, на уровень себестоимости перевозок.

В процессе исследования своего предмета статистика может использовать и другие общенаучные методы, например аналогию или гипотезу.

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

1. Массовое научно организованное наблюдение, с помощью которого получают первичную информацию об отдельных единицах изучаемого явления. Например, при статистическом изучении использования локомотивного парка дороги регистрируются заранее обусловленные признаки по каждому локомотиву, находящемуся в распоряжении дороги — локомотиво-часы работы, пробег (основной, вспомогательный, условный), объем выполненной транспортной работы. Массовое статистическое наблюдение (учет большого числа или всех входящих в состав изучаемого явления единиц) представляет исходный материал для статистических обобщений, получения объективных выводов об изучаемом явлении. При использовании массовых данных в силу действия закона больших чисел случайные колебания в уровне признаков взаимопоглощаются, что дает возможность установить характерные черты изучаемого объекта.

2. Группировка и сводка материала, представляющие собой расчленение всей массы единиц (случаев) на однородные группы и подгруппы, подсчет итогов по каждой подгруппе и группе и оформление полученных результатов в виде статистической таблицы. Группировка дает возможность выделить из состава всех случаев единицы разного качества, показать особенности групп и подгрупп, развивающихся в различных условиях. После проведения группировки приступают к обобщению данных наблюдения по выделенным частям и в целом, т. е. к получению статистических показателей в форме абсолютных величин (учетно-оценочные показатели), при помощи которых измеряют объемы (размеры) явлений. Эта ступень работы носит название сводки. Например, первичная информация, отражающая работу каждого локомотива, подразделяется на группы по категориям использования парка — в пассажирском, грузовом и хозяйственном движениях. Внутри каждой группы выделяются подгруппы по видам тяги — электрическая, тепловозная, паровая. По каждой подгруппе, а затем по группе подсчитываются итоги, отражающие результаты работы всех локомотивов, входящих в них.

3. Обработка статистических показателей, полученных при сводке, и анализ результатов для получения обоснованных выводов о состоянии изучаемого явления и закономерностях его развития. Выводы, как правило, излагаются в текстовой форме и сопровождаются графиками и таблицами.

При обработке данных исчисляются аналитические показатели, отражающие особенности однородных групп (подгрупп), отношения и взаимосвязи между ними. Они определяются в форме средних, относительных величин, показателей вариации, индексных показателей.

При изучении использования локомотивного парка по каждой выделенной подгруппе и группе определяются специализированные показатели, отражающие различные стороны эксплуатации локомотивов. К ним относятся: среднесуточный пробег локомотива, процент вспомогательного пробега, средний вес поезда, средняя суточная производительность локомотива и др. Сопоставление этих показателей по группам и подгруппам, а также с их плановым уровнем, позволит сформулировать выводы об эффективности использования локомотивного парка и о ее влиянии на конечный результат работы дороги.

Таким образом, специфический метод статистики основан на соединении анализа и синтеза. Сначала в составе изучаемого явления выделяются и раздельно изучаются отдельные части (группы и подгруппы), оценивается существенность или несущественность наблюдаемых различий в величине признака, выявляются причины различий, а затем дается характеристика явления в целом, во всей совокупности его сторон, тенденций и форм развития. Все стадии статистической работы тесно связаны друг с другом; недостатки, возникающие на одной из них, сказываются на всем исследовании в целом. Поэтому строгое соблюдение правил статистической науки обязательно на всех стадиях статистического исследования.

Последовательность статистического исследования, особое содержание и познавательное значение статистических цифр можно проиллюстрировать примером, представленным в форме статистической таблицы (табл. 1.1). На первом этапе статистического исследования были получены отчетные данные о величине пассажирооборота от всех транспортных предприятий, выполняющих пассажирские перевозки. Этот этап представляет собой массовое статистическое наблюдение. В графах 2 и 3 табл. 1.1 приведены абсолютные величины (цифры), характеризующие объем работы по каждому виду пассажирского транспорта и в целом по транспорту. Они получены на основе группировки и сводки материала и носят название учетно-оценоч-

ных показателей. Графы 4, 5 и 6 рассчитаны на основе обработки статистических показателей, полученных при сводке, и носят название аналитических показателей. Их анализ позволяет сформулировать общие выводы.

Метод статистики транспорта тесно связан с математикой. Эта связь объясняется тем, что для измерения и анализа количественных показателей необходимо применение математических приемов и методов. Необходимость изучения массовых случайных процессов потребовала использования специальных математических дисциплин — теории вероятностей и математической статистики. Теория вероятностей занимается исследованием случайных процессов. Ее положениями и теоремами широко пользуется статистика транспорта при организации выборочных наблюдений, имеющих важное практическое значение (для изучения скорости доставки грузов на железнодорожном транспорте, состава перевозимых грузов на воздушном транспорте, определения внутрисменных потерь рабочего времени и др.). Широко применяется на практике аппарат математической статистики. Это анализ вариационных рядов, корреляционный и регрессионный анализ.

В настоящее время значение математики в развитии транспортной статистики резко возрастает в связи с широким использованием вычислительной техники. Внедрение математики в статистику позволяет упорядочить систему статистической информации, обеспечивает создание стандартных программ для перевода фактических данных на формализованный язык для проведения массовых расчетов, осуществляемых с помощью вычислительной техники. Это приводит к значительному ускорению обработки и передачи данных, упорядочению хранения, облегчению и ускорению их поиска в больших массивах.

Статистика транспорта расчленяется на составные части по отраслевому и тематическому признакам. По отраслевому признаку в ней выделяются статистики отдельных видов транспорта: автомобильного, воздушного, железнодорожного, морского, внутреннего водного, городского электротранспорта и трубопроводного; по тематическому — статистика перевозок грузов и пассажиров, основного и оборотного капитала, труда, производственных затрат и финансовых результатов, инвестиций и инноваций. Из них наиболее специфическими для каждого вида транспорта являются статистика перевозок грузов и пассажиров и статистика главной части основного капитала — транспортных средств и путей сообщения (транспортных терминалов).

1.2. Основные принципы организации статистики транспорта и ее задачи

Изучением экономического и социального развития страны, отдельных ее регионов, отраслей экономики, объединений, фирм, предприятий занимаются специально созданные для этого органы, совокупность которых называется статистической службой. Функции статистической службы выполняют органы государственной статистики и органы ведомственной статистики.

Организация государственной статистики в стране и ее задачи видоизменялись в соответствии с изменением органов государственного управления, их функций, с учетом особенностей развития экономики и социальной жизни общества. В настоящее время главным статистическим центром в стране является Государственный комитет Российской Федерации по статистике (Госкомстат России). Система органов государственной статистики образована в соответствии с административно-территориальным делением страны. В республиках, краях, областях, автономных округах, в городах Москва и Санкт-Петербург действуют комитеты государственной статистики, в районах (городах) — отделы государственной статистики.

Являясь федеральным органом исполнительной власти, Госкомстат России осуществляет руководство российской статистикой, поскольку статья 71 Конституции РФ относит официальный статистический учет к исключительному ведению Российской Федерации.

В своей деятельности Госкомстат России руководствуется Конституцией РФ, законами Российской Федерации, указами и распоряжениями Президента РФ, постановлениями и распоряжениями Правительства РФ и «Положением о Государственном комитете Российской Федерации по статистике».

Госкомстат России и его территориальные органы, подведомственные предприятия, организации, учебные заведения образуют единую федеральную централизованную систему государственной статистики, находящуюся в ведении Правительства РФ и ему подотчетную. В его задачи входят предоставление официальной статистической информации Президенту РФ, Правительству РФ, Федеральному Собранию РФ, федеральным органам исполнительной власти, общественным и международным организациям, составление национальных счетов и балансовых расчетов, разработка научно обоснованной статистической методологии и системы статистических показателей, характеризу-

ющих социально-экономическое положение страны, координация статистической деятельности федеральных органов исполнительной власти, гарантирование полноты и научной обоснованности всей официальной статистической информации.

Госкомстат России обеспечивает сбор, обработку, хранение и защиту статистической информации, соблюдение государственной и коммерческой тайны, необходимую конфиденциальность данных.

В соответствии с возложенными на него задачами Госкомстат России осуществляет международные сопоставления основных социально-экономических показателей РФ, совместно с Центральным банком РФ (ЦБ РФ) составляет платежный баланс страны, проводит единую техническую политику в технологии сбора, обработки и передачи статистической информации.

Рассмотрим основные показатели, получаемые Госкомстатом России для характеристики развития транспортной системы страны. Так, по пассажирским перевозкам отражаются число перевезенных пассажиров и пассажирооборот по видам транспорта общего пользования, в том числе по регионам страны, структура перевозок по видам сообщения (международное, междугородное, пригородное, внутригородское) с подразделением по видам транспорта, а также перевозка пассажиров и пассажирооборот на коммерческой основе отдельных видов транспорта, удельный вес затрат на услуги транспорта в потребительских расходах населения.

По грузовым перевозкам характеризуется перевозка грузов и грузооборот по видам транспорта общего пользования, в том числе по регионам страны, структура перевозок по видам грузов, перевозка грузов и грузооборот на коммерческой основе отдельных видов транспорта.

Особое внимание уделяется анализу материально-технической базы транспорта. Для этого изучаются численность подвижного состава, его возрастная структура, использование каждого вида рабочего грузового подвижного и пассажирского подвижного состава, наличие и техническая оснащенность путей сообщения, морских, речных, озерных портов и пристаней, размер инвестиций в основной капитал, ввод в действие производственных мощностей.

По трудовым ресурсам транспорта исчисляются показатели численности работников, уровня производительности труда, средней заработной платы.

Эффективность производственной, инвестиционной и финансовой деятельности отдельных видов транспорта Госкомстат России характеризует системой финансовых показателей. Это

размер и структура затрат на перевозки, себестоимость перевозок, размер и структура доходов, тарифы на перевозки, размер прибыли, рентабельность, показатели финансовой устойчивости, платежеспособности и др. Кроме того, Госкомстат России характеризует значение транспорта в экономике страны в образовании валового внутреннего продукта и валового национального продукта. Госкомстатом России также выполняются международные сопоставления по перевозкам грузов и пассажиров, протяженности путей сообщения, наличию портов и др. Данные об экономическом и социальном развитии страны, регионов, отраслей, а также по международным сопоставлениям публикуются в периодических изданиях («Российский статистический ежегодник», статистический сборник «Транспорт и связь России», «Демографический ежегодник» и др.).

Одновременно Госкомстат России занимается совершенствованием методологии статистики, разрабатывает формы отчетности. В настоящее время особое значение придается формированию статистических показателей в соответствии с требованиями международного бухгалтерского учета и системы национальных счетов (СНС), поскольку эта система наиболее полно отвечает требованиям рыночных отношений. Методы сбора и обработки статистических данных, методология исчисления статистических показателей, установленные Госкомстатом России, являются официальными статистическими стандартами Российской Федерации. Эти стандарты должны обеспечить использование данных официальной статистики для принятия обоснованных управленческих решений всеми заинтересованными пользователями, сопоставимость показателей в соответствии с международной статистической методологией.

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).

Функционирование ЕГРПО обеспечивается Госкомстатом России на основе учета всех хозяйствующих субъектов на территории РФ с присвоением им идентификационных кодов на основе общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации. Целью его создания являются обеспечение единого государственного учета предприятий и организаций независимо от их форм собственности, ведение сплошного наблюдения на основе ограниченного круга экономических показателей, формирование информационного фонда.

Информационный фонд ЕГРПО состоит из четырех типов данных:

- идентификационный, содержащий регистрационный код субъекта, являющийся уникальным для всего информационного пространства России;

- классификационный, объединяющий сведения об отраслевой и территориальной принадлежности субъекта, его подчиненности, виде собственности, организационно-правовой форме;

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

- экономический, объединяющий показатели, характеризующие производственную деятельность субъекта (среднесписочная численность работников, стоимость основного капитала, уставный фонд, объем продукции, балансовая прибыль и др.).

Идентификационный, классификационный и справочный разделы информационного фонда ЕГРПО заполняются в процессе государственной регистрации. Источником этих данных является Общероссийский классификатор предприятий и организаций (ОКПО), в составе которого органы государственной статистики осуществляют автоматизированный учет всех субъектов. Восьмизначный цифровой код ОКПО присваивается субъекту на основе следующих классификационных признаков: ведомственной принадлежности (ОКОГУ), административно-территориальной принадлежности (ОКАТО), вида деятельности (ОКОНХ), формы собственности (ОКФС), организационно-правовой формы (ОКОПФ).

Использование общероссийских классификаторов в отчетно-статистической документации и в ЕГРПО обеспечивает представление отчитывающимися организациями в стандартном виде статистических данных, их автоматизированную обработку, сопряжение информационных потоков между системами различных уровней управления.

Источником формирования экономического раздела является отчетность хозяйствующих субъектов, представляемая в региональные органы статистики. В соответствии с Законом Российской Федерации «Об ответственности за нарушение порядка представления государственной статистической отчетности», подписанным Президентом РФ от 13 мая 1992 г. № 2761-1, руководители предприятий и другие должностные лица, подписывающие отчет, несут административную ответственность за непредставление отчетов и других данных, необходимых для проведения государственных статистических наблюдений, нарушение сроков представления отчетов и искажение отчетных данных. За перечисленные административные правонарушения

органы государственной статистики применяют к руководителям и другим должностным лицам взыскания в виде предупреждения или штрафа в размере от трехкратного до восьмикратного установленного законом размера минимальной месячной оплаты труда, за повторные нарушения в течение года после наложения взыскания — в виде штрафа в размере от восьмикратного до десятикратного размера минимальной месячной оплаты труда. Кроме того, предприятия возмещают в установленном порядке органам статистики ущерб, возникший в связи с необходимостью исправления итогов сводной отчетности при представлении искаженных данных или нарушении сроков представления отчетности.

Госкомстат России 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 министерствами и ведомствами России (МПС, Минтранс России и др.). Ведомственная статистика выполняет работы, связанные с получением, обработкой и анализом статистической информации, необходимой для руководства и планирования их деятельности. Для ведения статистики на предприятиях транспорта (отделение железной дороги, железная дорога, речное пароходство, морское пароходство, закрытые акционерные общества и др.) создаются те или иные статистические органы. На отдельных предприятиях (небольших автотранспортных предприятиях) статистическую работу может вести один работник; в крупных объединениях, министерствах имеются специальные отделы, управления.

В настоящее время значение ведомственной статистики выросло в силу того, что развитие рыночной экономики, самостоятельность предприятий и полная ответственность за результаты производственно-хозяйственной деятельности требуют более глубокого анализа экономических процессов, происходящих на предприятиях. Такой анализ нуждается в обширной статистической информации, которая может быть получена не только на основе первичного учета, ведущегося на предприятиях и его подразделениях, но и дополнительно путем специальных обследований, использования нормативных и информационных материалов, в том числе информации ЕГРПО.

Главная задача ведомственной статистики заключается в обеспечении информацией, характеризующей выполнение внутрипроизводственных (внутрифирменных) планов, наличие внутрипроизводственных резервов увеличения транспортных услуг.

На рис. 1.1 в общем виде представлено формирование показателей производственной деятельности транспортного предприятия (фирмы, объединения) любой формы собственности.

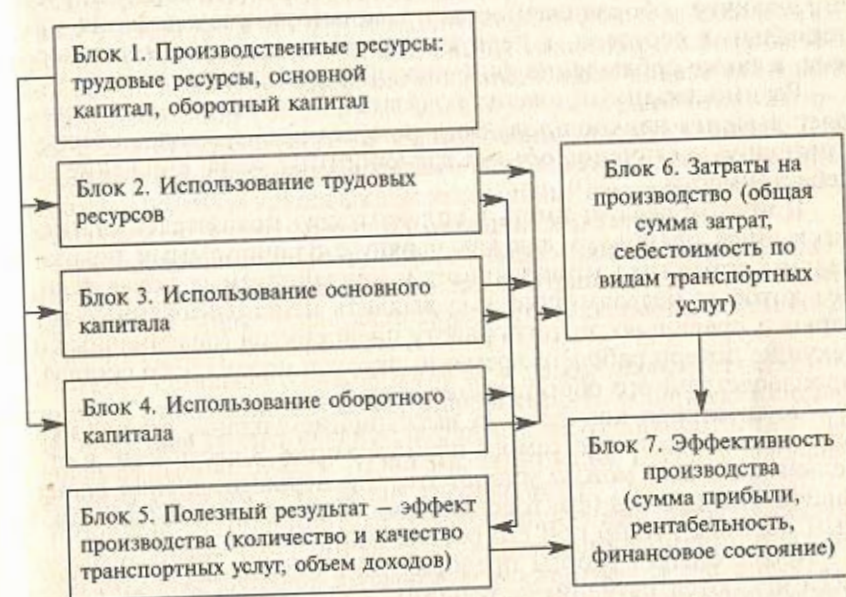


Рис. 1.1. Блок-схема формирования показателей производственной деятельности транспортных предприятий

Наличие ресурсов (блок 1) — трудовых, материальных, денежных и их рациональное использование определяют объем транспортных услуг, выполняемых предприятием. Критерий эффективности предполагает оптимальное соотношение результатов производства и необходимых для его достижения затрат. Главной задачей статистики является контроль за ходом выполнения плана по всем показателям каждого блока. Так, отражая использование трудовых ресурсов (блок 2), статистика контролирует выполнение плана по численности работников, показателям использования рабочего времени, уровню производительности труда и средней заработной платы. При контроле за использованием основного капитала (блок 3) прежде всего определяется наличие всего основного капитала и отдельных его

элементов, устанавливаются выполнение плана по расширению и замене производственного аппарата, его техническое состояние и выполнение плана по показателям эффективности его использования. При этом особое внимание уделяется контролю за выполнением всех плановых показателей по активной части основного капитала — транспортным средствам (локомотивам, вагонам, автомобилям, судам, самолето-вертолетному парку).

По оборотному капиталу (блок 4) статистика контролирует его наличие, оборачиваемость, правильность расходования материальных ресурсов, в первую очередь топливно-энергетических, а также соблюдение финансовой дисциплины.

Взаимосвязанный анализ показателей каждого блока позволяет выявить неиспользованные резервы производства, обеспечивающие увеличение объема транспортных услуг, снижение их себестоимости.

При этом следует иметь в виду, что круг показателей статистики шире планового, так как наряду с планируемыми показателями статистика устанавливает и непланируемые показатели, без которых нельзя полностью выявить неиспользованные резервы и правильно оценить работу предприятия (целодневные и текущие потери рабочего времени, простой подвижного состава, производственного оборудования и др.).

Осуществляя контроль за выполнением плана, статистика определяет и качество самого планирования. В частности, в отдельных случаях можно установить, что невыполнение плана зависело от причин (факторов), влияние которых не было должным образом учтено при его составлении.

Кроме оценки работы предприятия в целом задачей статистики являются изучение результатов работы отделений, участков, цехов, автоколонн и других его подразделений, выявление реальных пропорций, складывающихся в процессе производства, имеющихся резервов. Повышение роли экономических методов управления предполагает совершенствование системы показателей оценки их работы.

Точные и объективные данные статистики необходимы для составления планов работы предприятий. Причем в новых условиях хозяйствования требуется укрепление связи прогнозирования, текущего и перспективного планирования.

Необходимость в статистической информации уже появляется на начальном этапе планирования. В общей системе планов на предприятиях транспорта определяющим является план по перевозкам, поэтому обоснованное предвидение темпов роста и пропорций объемов перевозок на перспективу имеет исключительно большое значение. С развитием экономических отношений меняется подход к планированию объема перевозок, что

требует дополнительной статистической информации. В первую очередь статистика должна обеспечить информацию о состоянии и сегментации рынка транспортных услуг: данные о реальном состоянии и тенденциях развития отраслей экономики, пользующихся услугами транспорта, численности населения и его подвижности, развитии различных видов транспорта, размещении их предприятий, видах и качестве оказываемых ими услуг и работ, уровне транспортных тарифов. Важное значение имеет анализ динамики транспортных тарифов и исследование вопросов их формирования. Рыночный механизм ценообразования требует наличия системы статистических показателей как информационной основы для моделирования рыночных ситуаций и для обоснованного прогнозирования последствий.

Для целей составления планов необходимы статистические данные о наличии трудовых и материальных ресурсов, достигнутом уровне их использования, имеющихся резервах.

Составление текущих планов по перевозкам не может обойтись без статистической информации, отражающей специфику спроса на грузовые и пассажирские перевозки по временам года и дням недели.

Перед органами государственной и ведомственной статистики стоит ответственная задача теоретического обоснования объема и состава статистической информации, которая отвечала бы современным условиям развития экономики и содействовала переходу к новым принципам управления.

Вопросы улучшения информационной базы требуют решения двух групп задач. Во-первых, система информации должна содействовать полному удовлетворению потребностей в информации различных уровней управления. Во-вторых, необходимо сдерживать рост информации за счет исключения избыточных данных, не имеющих значения для принятия обоснованных управленческих решений; это связано с рационализацией в самой системе учета и статистики и должно способствовать минимизации затрат на выполнение этой функции.

Таким образом, главным содержанием статистики транспорта являются исчисление статистических показателей, отражающих различные стороны производственной деятельности предприятий транспортной системы страны, и их анализ, благодаря которым управляющие органы получают всестороннюю характеристику управляемого объекта, т. е. всей транспортной системы.

Управлять сложными экономическими системами нельзя, не располагая оперативной, достоверной и полной статистической информацией.

2.1. Формирование информационной базы статистического исследования

Выполнение статистического исследования предполагает наличие информационной базы, которая формируется на первом этапе исследования.

Термин «информация» произошел от латинского слова «informatio», что означает сведения, передаваемые людьми устным, письменным или другими способами. Следовательно, статистическая информация — первичный статистический материал, получаемый в результате статистического наблюдения, который затем подвергается систематизации (группировке), сводке, обработке и анализу.

Статистическое наблюдение — планомерное, научно организованное получение первичной статистической информации об изучаемом явлении или процессе. 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 фиксируются на особых бланках, называемых **формулами наблюдения**.

Так, при изучении технического состояния автомобильного парка грузового автотранспортного предприятия получают сведения за месяц о количестве дней работы на линии и простоя по конкретным причинам (нахождение в ремонте и его ожидание, в простое в технически исправном состоянии и др.) по каждому автомобилю. От правильной организации и надлежащего выполнения наблюдения зависит качество собранной информации и возможность ее использования для целей научного познания и для обоснования тех или иных управленческих решений. Поэтому статистическое наблюдение должно быть научно организовано и выполняться по определенной системе, по единому, заранее составленному плану, в соответствии с правилами и требованиями, выработанными статистической наукой.

Статистическое наблюдение должно отвечать следующим требованиям:

- данные, полученные при наблюдении, должны быть достоверными, т. е. записи о признаках отдельных единиц должны соответствовать действительным фактам;
- полученные при наблюдении данные должны быть полными; это означает, что регистрацией должны быть охвачены все подлежащие наблюдению единицы и у каждой единицы зафиксированы все существенные для изучения поставленного вопроса признаки;
- сведения, получаемые различными участниками наблюдения, аналогичные по содержанию, должны быть собраны единообразно, по общим правилам; иначе данные будут несопоставимы;
- наблюдение должно быть организовано так, чтобы требуемая первичная информация была доставлена своевременно, в соответствии с имеющейся в ней потребностью и получена в возможно более короткие сроки; при несоблюдении данного требования наблюдение теряет свою актуальность и его данные не могут быть использованы для решения практических задач.

Для того чтобы статистическое наблюдение отвечало перечисленным требованиям, необходима тщательная подготовка наблюдения, с одной стороны, и проверка качества получаемых сведений — с другой. Поэтому важнейшим элементом в подготовке наблюдения является разработка плана наблюдения.

План наблюдения должен составляться для каждого отдельного статистического наблюдения. При наблюдениях крупного масштаба он оформляется в виде особого документа, которым снабжаются все участники наблюдения. При составлении плана необходимо учитывать особенности предмета, задачи исследования и условия, в которых выполняется наблюдение. Успешная разработка плана наблюдения невозможна без знания сущности изучаемого явления и особенностей его развития в данных конкретных условиях.

Для того чтобы проверить, насколько удачно спроектирован план наблюдения, и установить, какие поправки и дополнения следует в этот план внести, при наблюдениях крупного масштаба рекомендуется проведение пробных (пилотных) наблюдений, т. е. предварительных наблюдений сравнительно небольшой части изучаемой массы.

Разнообразные вопросы, решаемые при составлении плана наблюдения, подразделяются на две группы: программно-методологические и организационные.

2.2. Программно-методологические и организационные вопросы плана статистического наблюдения

Программно-методологические вопросы плана статистического наблюдения включают в себя:

- определение объекта наблюдения, единицы наблюдения;
- разработку программы наблюдения и инструментария.

Исходным моментом при решении этих тесно связанных между собой вопросов является развернутое определение цели статистического наблюдения. При формулировке цели наблюдения дается и общее определение **предмета исследования**, т. е. указание того явления (или процесса) и тех его сторон, которые подлежат изучению. Однако для осуществления наблюдения недостаточно только общее указание предмета исследования, необходимо точно определить **объект наблюдения**, т. е. указать состав и границы той массы единиц, которые подлежат наблюдению. При одинаковом определении предмета исследования границы объекта могут устанавливаться различно и наблюдение может охватывать различные массы единиц. Например, целью проведения в стране переписей вагонного парка является определение количества, состава и состояния вагонов, но объекты этих переписей устанавливаются по-разному. Это могут быть переписи грузовых вагонов или переписи пассажирских вагонов.

При определении объекта наблюдения должны быть установлены его **материальные** (качественные) **границы**, указаны время, к которому приурочены собираемые данные, и границы места (территории), в пределах которого должно производиться наблюдение объекта.

Наиболее трудным является определение материальных границ объекта наблюдения. Здесь требуется указать, какие именно части или категории изучаемого явления подлежат регистрации и, кроме того, точно определить основания, которыми следует руководствоваться при отнесении отдельных случаев в категорию учитываемых. Указания, относящиеся к определению материальных границ объекта, могут быть даны в различной форме. Это может быть перечень подлежащих учету категорий или размер количественного признака, позволяющий включать конкретную единицу в объект наблюдения.

Минимальная (или максимальная) величина количественного признака, используемая для отграничивания объекта наблюдения, называется **цензом наблюдения**.

Границы времени, к которым приурочиваются собираемые по объекту наблюдения сведения, устанавливаются в плане наблюдения различно в зависимости от особенностей объекта и содержания наблюдения; собранные статистические данные могут характеризовать состояние изучаемого явления либо за определенный период времени, либо на определенный момент, называемый **критическим**. Так, наличие вагонного парка при переписи указывается на определенный момент времени, а объем перевезенного груза определяется за период времени — сутки, месяц, квартал, год.

Территориальная граница объекта обычно совпадает с границами определенных административных делений. Различают наблюдения, охватывающие данное явление на всей территории страны, и местные, осуществляемые в пределах определенной территориальной единицы, например области (республики, края), района, города и т. д. Особую группу составляют наблюдения, которые ограничиваются рамками предприятий или их территориально-обособленных подразделений (так называемых местных единиц).

С определением объекта наблюдения тесно связано определение единицы наблюдения. Объект статистического наблюдения всегда представляет собой массу (совокупность) отдельных единиц, его нельзя наблюдать непосредственно в целом. Для изучения объекта необходимо выделить в его составе отдельные единицы и получить необходимые сведения об этих единицах.

Единицей наблюдения называется составной элемент объекта наблюдения, на который составляется отдельная запись и признаки которого регистрируются при наблюдении. Единицы статистического наблюдения весьма разнообразны по своему характеру и содержанию. Единица наблюдения должна быть носителем тех признаков, которые подлежат регистрации в соответствии с целью наблюдения. В простых случаях в качестве единиц наблюдения выступают физические единицы (например, отдельные вагоны при производстве переписи вагонного парка, отдельные рабочие при обследовании уровня заработной платы и т. д.). В других случаях единицами наблюдения являются организационные единицы, возникающие в процессе производственной деятельности (например, при учете результатов работы дорог — отделения дорог), или отдельные повторяющиеся процессы (так, при изучении продолжительности доставки грузов на железнодорожном транспорте единицей наблюдения является отправка).

Третьим основным методологическим вопросом плана наблюдения является вопрос о содержании программы наблюдения.

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

При разработке программы отбираются существенные признаки для характеристики изучаемого явления. Перечень этих признаков определяет содержание вопросов, ответы на которые нужно получить по каждой единице наблюдения. При составлении программы наблюдения важно заранее иметь представление о системе тех показателей, которые предполагается получить на основе разработки собранного материала.

Чем шире программа, тем полнее и разностороннее освещается изучаемое явление и данные наблюдения более пригодны для целей научного анализа. Расширение программы наблюдения имеет, однако, свои границы. Следует помнить, что с расширением программы связано значительное увеличение объема работы по сбору данных и их обработке, а это замедляет получение выводов и удорожает наблюдение. Поэтому содержание программы должно быть в каждом случае строго продумано, т. е. ограничено кругом вопросов, необходимых для достижения поставленных перед наблюдением задач.

Вопросы программы и ответы на них фиксируются в формулярах. **Формуляры** статистического наблюдения могут носить разные названия (форма отчетности, переписной лист, бланк обследования и т. д.) и иметь различную форму. В настоящее время в связи с автоматизацией учета (компьютеризацией) формуляры заменяются новыми техническими носителями статистической информации — магнитными и лазерными дисками и др.

Участники наблюдения снабжаются инструкцией, где разъясняются вопросы программы, указано, в какой форме и на основе каких данных даются ответы на эти вопросы. Значение тщательно разработанной инструкции особенно велико при составлении отчетности, инструкция служит в данном случае средством обеспечения единообразного и правильного заполнения отчетных форм.

Формуляры и инструкции составляют **инструментарий статистического наблюдения**.

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

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

Срок проведения наблюдения — это период, в течение которого собираются сведения. Он должен быть максимально коротким и приближен к критическому моменту или к периоду, за который при наблюдении получают данные.

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

Отчетность — это официальный установленной формы документ о деятельности подотчетного объекта. Отчетность как форма статистического наблюдения основана на данных первичного внутрипроизводственного оперативного (оперативно-технического) и бухгалтерского учета.

Оперативный учет представляет срочную информацию о всех фактах деятельности предприятий, необходимую для текущего оперативного руководства работой предприятия или отрасли. Например, оперативный учет ежедневно определяет объем отправок груза по отделениям дороги и дороги в целом, устанавливает численность локомотивного парка, находящегося в распоряжении дороги, в том числе эксплуатируемого, и т. д.

Бухгалтерский учет проводит непрерывное и сплошное отражение в денежном выражении всех хозяйственных операций, связанных с движением материальных и денежных средств в процессе производства и обращения, обеспечивая сохранность собственности. Так, в бухгалтерском учете находятся сведения о начисленной и выданной заработной плате, затратах на топливо-энергетические ресурсы, запчасти, смазочные и другие эксплуатационные материалы, о полученных доходах и т. п. Результаты производственной деятельности и финансовое состояние отражаются в балансе.

Статистика, используя данные бухгалтерского и оперативного учета, исчисляет систему обобщающих показателей и заполняет формы статистической отчетности. Отчетность как форма получения статистических сведений имеет преимущества, обусловленные характером первичного внутрипроизводственного учета. Внутрипроизводственный учет является сплошным и, как правило, текущим наблюдением. Содержащиеся в нем сведения получены на основе непосредственного или документального наблюдения, поэтому они точны.

На транспорте статистическая отчетность подразделяется на государственную и ведомственную. Государственная статистическая отчетность представляется в органы государственной статистики и в вышестоящую организацию. Ведомственная отчетность представляется только в вышестоящие органы транспорта. Отчетность может быть годовой, квартальной, месячной или более частой периодичности (суточной, декадной).

Однако статистическая отчетность не может удовлетворить всех многообразных потребностей в статистических сведениях. Она оказывается недостаточной при изучении закономерностей явлений и процессов производственной деятельности, для выявления зависимости ее результатов от тех или иных факторов. Поэтому даже при наличии достаточной статистической отчетности сохраняется необходимость в специально организованных статистических наблюдениях.

Специально организованные статистические наблюдения осуществляются на транспорте в виде переписей, единовременных учетов и специальных обследований. Они дают возможность собрать дополнительный материал для нужд государственного регулирования, выполняются по мере надобности или повторяются через определенные промежутки времени. На железнодорожном транспорте ежегодно проводится перепись грузовых вагонов, а перепись пассажирских вагонов — один раз в 2 — 3 года. Специальные обследования выполняются для изучения продолжительности и скорости доставки грузов на железнодорожном и водном транспорте, состава перевозимых грузов на воздушном транспорте. Специальные обследования пассажиропотоков на автомобильном и электрическом городском транспорте дают необходимый материал для планирования пассажирских перевозок в городах и районах. На предприятиях транспорта выполняются обследования для выявления факторов роста производительности труда.

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

При сплошном статистическом наблюдении регистрации подлежат все без исключения единицы, входящие в состав изучаемого объекта. К нему относятся отчетность, перепись и единовременные учеты. Так, при переписи парка грузовых вагонов, целью которой является проверка и уточнение инвентарного и наличного парка вагонов, наблюдению подвергаются все вагоны, находящиеся на всей сети железных дорог России. Аналогично к сплошному наблюдению относится специальное обследование пассажиропотоков на метрополитене, при котором каждый пассажир получает специальный талон с указанием станции начала поездки и сдает его на станции окончания поездки.

При несплошном статистическом наблюдении регистрации подвергается только некоторая часть единиц изучаемого объекта. Несплошное наблюдение имеет свои разновидности: выборочное, обследование основного массива, монографическое описание.

Выборочное наблюдение является наиболее совершенным и широко применяемым на транспорте видом несплошного статисти-

стического наблюдения. При выборочном наблюдении отбор подлежащих обследованию единиц из изучаемого объекта организуется по принципу случайного отбора в соответствии со схемами теории вероятностей. При случайном отборе каждой единице изучаемого объекта обеспечивается определенная (обычно равная) вероятность попасть в количество обследуемых единиц. Таким образом, исключается субъективизм и тенденциозность в подборе единиц.

Основным преимуществом выборочного наблюдения является то, что по выборочным данным можно не только определить различные показатели для изучаемого объекта в целом, но и, опираясь на формулы теории вероятностей, рассчитать пределы возможной ошибки выборочного наблюдения.

Выборочный метод используется на железнодорожном транспорте при изучении продолжительности и скорости доставки грузов, в этом случае производится 10%-ная выборка дорожных ведомостей, из которых фиксируются вес отправки, продолжительность доставки и тарифное расстояние. С 1995 г. Госкомстат России проводит выборочные обследования перевозочной деятельности мелких автохозяйств и предпринимателей — владельцев грузовых автомобилей. Используется выборочное наблюдение на воздушном транспорте при изучении номенклатуры перевозимых грузов.

Одна из форм выборочного метода наблюдения — анкетная в основном используется при социологических исследованиях. Например, для выяснения мнения населения о качестве транспортного обслуживания, выявления взаимоотношений в трудовых коллективах в зависимости от условий производства.

Периодически проводятся обследования на железнодорожном транспорте для оценки качества обслуживания на вокзалах и в пригородных электропоездах.

В этом случае лицам, от которых необходимо получить сведения, выдают или рассылают анкеты. Заполнение и возвращение анкет организуется по принципу добровольности, поэтому не обеспечиваются полнота поступления материала и его достоверность.

Обследование основного массива заключается в том, что наблюдение ведется за такой частью единиц, у которой объем изучаемого признака занимает наибольшую долю в общем объеме. В настоящее время метод основного массива (цензовый) в сочетании с выборочным используют при изучении как автомобильного — наиболее массового вида транспорта, так и других видов транспорта, где получает развитие малое предпринимательство.

Его используют на предприятиях автомобильного транспорта при изучении скорости доставки грузов на строительные площадки, когда наблюдению подвергаются только грузы, занимающие наибольший удельный вес в общем объеме перевозок.

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

Источники сведений (способы получения данных) при статистическом наблюдении могут быть следующие: непосредственное наблюдение, документальное наблюдение, опрос.

При непосредственном наблюдении признаки единицы устанавливаются лицом, производящим регистрацию, на основе непосредственного осмотра, промера, взвешивания, показаний регистрирующих приборов (например, перепись производственного оборудования и др.). При документальном наблюдении признаки единиц определяются на основе документов первичного учета. Документальные записи являются основным источником сведений при составлении отчетности предприятий транспорта. Способ опроса основан на регистрации ответов опрашиваемых лиц; он применяется в социологических обследованиях и переписях населения.

Материалы, полученные в результате статистического наблюдения, должны быть полными и достоверными. Для этого выполняется их **контроль**, заключающийся в проверке полноты данных и в правильности 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 (формуляров). Получение частично заполненного 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 величины признака или ошибочной ее записи, называются **ошибками регистрации**. Ошибки статистического наблюдения подразделяются на категории в зависи-

мости от их значения и источников происхождения. По значению ошибки подразделяются на случайные и систематические, по источнику происхождения — на непреднамеренные и преднамеренные.

Случайные ошибки (погрешности в отдельных записях) возникают вследствие плохой постановки учета на предприятиях или невнимательного отношения работника при заполнении формуляров (например, описки, ошибочное указание факта и т. д.). Такие ошибки с одинаковой вероятностью способны исказить результат наблюдения в две противоположные стороны, поэтому они не могут оказать заметного влияния на конечный результат обследования, так как при сводке материала они взаимопогашаются. Случайные ошибки, как правило, — непреднамеренные.

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 ошибки, связанные с округлением величин. В процессе сводки материала эти ошибки не погашаются и относятся к числу преднамеренных. К числу систематических ошибок относятся различного рода приписки (искажение действительного уровня показателя), которые являются преднамеренными. 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.

Логический контроль заключается в проверке правильности ответов на вопросы программы наблюдения. Он осуществляется сопоставлением взаимосвязанных между собой показателей или сопоставлением показателей за предшествующие периоды, а также с показателями аналогичных единиц наблюдения.

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

Возникновение ошибок предупреждается хорошей организацией первичного учета на предприятиях, тщательным подбором кадров при проведении специального наблюдения, разработкой детальной инструкции заполнения формуляров.

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

3.1. Значение и задачи статистики перевозок грузов и пассажиров

Изучение перевозок является центральной задачей статистики, так как участие транспорта в общем процессе воспроизводства находит свое непосредственное выражение в перевозках грузов и пассажиров. Хозяйственное и социальное развитие страны требуют слаженной, высокоэффективной работы транспорта, четкого взаимодействия со всеми отраслями экономики. Это может быть достигнуто за счет лучшего использования транспортных средств, совершенствования координации работы всех видов транспорта, широкого применения прогрессивных форм перевозочного процесса.

В настоящее время транспортная система страны справляется с перевозкой потока грузов, обеспечивая платежеспособный спрос на ее услуги. Становление рыночных отношений в экономике привело к перестройке хозяйственного механизма, что обусловило снижение государственной формы собственности, децентрализацию управления, замену вертикальных управленческих связей на горизонтальные договорные связи между транспортными предприятиями и потребителями их услуг, либерализацию тарифов, ликвидацию безвозмездной государственной поддержки.

В последние пять лет особенно высокими темпами проходили акционирование и приватизация государственных и муниципальных предприятий отрасли, процесс создания новых предприятий частной и смешанной форм собственности. К 1 января 1999 г. было приватизировано 46 тыс. предприятий транспорта, лицензии на право заниматься коммерческой транспортной деятельностью получили около 160 тыс. индивидуальных предпринимателей — владельцев грузовых автомобилей. В 1999 г. негосударственными транспортными предприятиями (частной и смешанной форм собственности) практически выполнялся весь объем перевозок грузов на морском транспорте; около 90% объема

перевозок — на автомобильном транспорте; 75% — на воздушном транспорте. В пассажирских перевозках общественного транспорта доля негосударственного сектора составляла на автомобильном транспорте 60%, воздушном — более 70%; внутреннем водном — около 90%.

Результаты работы транспортной системы страны при перевозке грузов представлены в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Грузооборот по видам транспорта общего пользования*

Вид транспорта	Грузооборот, млрд тонно-километров			Изменение, %		Удельный вес в общем объеме грузооборота, %		
	1993 г.	1995 г.	1998 г.	1995 г. к 1993 г.	1998 г. к 1995 г.	1993 г.	1995 г.	1998 г.
Транспорт — всего	4157,6	3532,6	3147,0	85,0	89,0	100,00	100,00	100,00
в том числе:								
железнодорожный	1608	1214	1020	75,5	84,0	36,68	34,36	34,42
автомобильный	53	31	21	58,5	67,7	1,27	0,88	0,67
трубопроводный	2019	1899	1888	94,0	99,4	48,56	53,76	60,01
морской	373	297	150	79,6	50,5	8,97	8,41	4,77
внутренний водный	103	90	66	87,4	72,2	2,48	2,55	2,07
воздушный	1,6	1,6	2,0	100,0	125,0	0,04	0,04	0,06

* Россия в цифрах. Краткий статистический сборник / Госкомстат России. — М., 1999. — С. 244.

Сопоставление цифр об объеме транспортной работы (грузооборота) позволяет обнаружить значительное его снижение по всем видам транспорта. Это вызвано рядом причин, связанных с общим состоянием экономики в стране: снижением производства в большинстве отраслей хозяйства, нарушением прежних межотраслевых связей, отказом многих потребителей от услуг специализированных предприятий транспорта. Последнее, особенно при перевозках грузов на небольшие расстояния, объясняется резким повышением транспортных тарифов. Так, в 1998 г. по сравнению с 1993 г. объем транспортной работы в целом по транспорту снизился на 24,3% $\left[\frac{3146,0}{4157,6} \cdot 100 - 100\% \right]$.

Однако следует отметить некоторое замедление темпов падения грузооборота в 1998 г. по сравнению с 1995 г.: снижение составило 11%, в то время как за период 1993–1995 гг. оно составляло около 15%, что свидетельствует об оживлении производства в некоторых отраслях экономики (металлургии, машиностроении и др.).

В общем объеме грузооборота преобладающими являются трубопроводный и железнодорожный виды транспорта. Доля трубопроводного транспорта неуклонно возрастала и в 1998 г. составила более 60% в общем объеме грузооборота. В 1998 г. доля железнодорожного транспорта снизилась за этот же период и составила около 32%.

Главными видами транспорта при перевозке пассажиров являются: автомобильный, железнодорожный, воздушный. Доля внутреннего водного и морского транспорта в общем объеме пассажирооборота весьма незначительна (см. табл. 3.1).

Задачи статистики изучения перевозок грузов и пассажиров для каждого предприятия транспорта неотделимы от задач хозяйственного руководства и планирования. Рост объема перевозок, снижение транспортных тарифов, обеспечение четкого взаимодействия со всеми отраслями хозяйства страны, повышение качества обслуживания пассажиров могут быть достигнуты за счет совершенствования планирования и организации перевозочного процесса. Решающее значение в реализации этих задач имеет статистическая информация о выполненных перевозках, перспективах их развития, размере спроса на перевозки различными видами транспорта и их конкурентоспособности.

При изучении перевозок грузов и пассажиров статистика прежде всего определяет объемные и качественные показатели по перевозкам за отчетный период по каждому транспортному предприятию. Эти показатели используются при контроле за выполнением плана, а также для оперативного и перспективного планирования.

Статистика перевозок грузов учитывает выполнение плана перевозок в целом и отдельно по каждой номенклатурной группе грузов в разрезе отдельных подразделений, территориальном разрезе и по направлениям перевозок. Наличие этих отчетных материалов позволяет своевременно вскрывать излишне дальние, встречные и прочие нерациональные перевозки.

Осуществляя контроль за выполнением плана по грузовым перевозкам, особое внимание должно быть уделено контролю за выполнением договорных обязательств. Их соблюдение является основным критерием оценки работы предприятия клиентурой. Главная цель проверки выполнения плана заключается в

том, чтобы своевременно обнаружить и предупредить возможные диспропорции, выявить неиспользованные резервы для перевыполнения плана и улучшения качества обслуживания предприятий других отраслей. Для раскрытия резервов статистика отражает условия выполнения перевозок и использование транспортных средств. Это достигается исчислением технико-эксплуатационных показателей работы транспортных средств и последующим взаимосвязанным их анализом.

Необходимым условием выполнения планов перевозок и снижения их себестоимости является ритмичная работа. Практика работы предприятий наглядно показывает, что тщательный и систематический контроль за ритмичностью способствует своевременному выявлению всех случаев отклонения от графиков и имеющихся резервов.

Одной из существенных задач статистики являются учет продолжительности доставки грузов потребителям, а также учет скорости продвижения грузов отдельными видами транспорта. Ускорение доставки грузов является важнейшим показателем качества работы предприятия транспорта и, следовательно, одним из основных статистических показателей.

Статистика перевозок пассажиров определяет отчетные итоговые показатели по перевозкам, изучает объем и направления потоков пассажиров, сезонные колебания, определяет межрайонные связи.

Данные статистики по перевозкам грузов и пассажиров необходимы для составления текущих и перспективных планов по предприятиям. Для этих целей анализируются отчетные данные о размерах пассажиро- и грузопотоков между станциями (портами), дорогами (пароходствами), регионами, о распределении перевозок по видам груза и отраслям хозяйства. Статистическое изучение закономерностей развития перевозок, их сезонной неравномерности составляет базу прогнозов, необходимых на стадии разработки планов.

Переход транспорта к рыночной экономике приводит к усилению борьбы за потребителей транспортных услуг. Это оказывает 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 изменения, экономически оценивать возможные варианты деятельности предприятия в целом, каждого вида транспортных услуг. В этих условиях важная роль принадлежит статистической информации о состоянии транс-

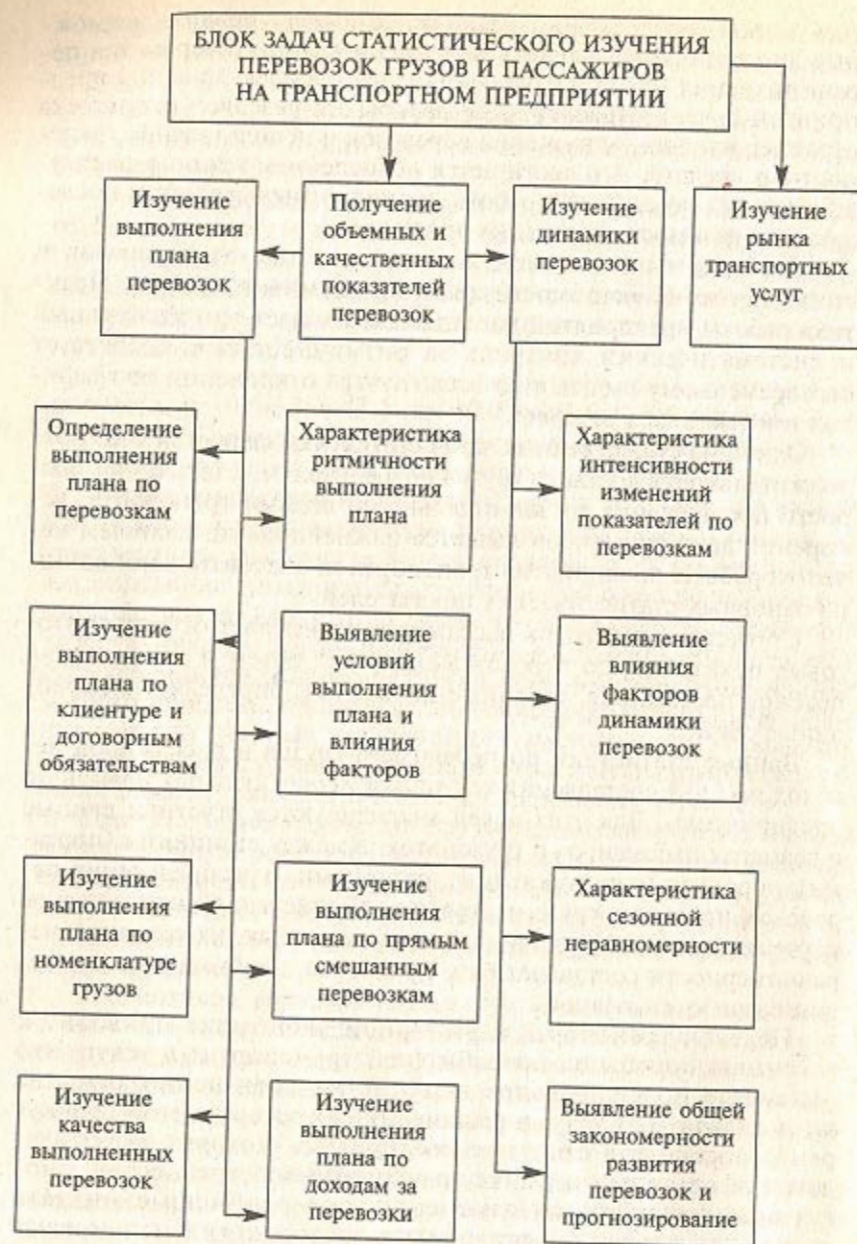


Рис. 3.1. Блок задач статистики перевозок на предприятии

портного рынка, т. е. о внешних и внутренних факторах, определяющих положение предприятия на региональном рынке услуг транспорта.

Материалы статистики перевозок используются для построения транспортного баланса по регионам, а также в целом по стране и для исчисления синтетических показателей, выражающих участие транспорта и отдельных его отраслей в создании валового внутреннего продукта и валового национального продукта страны.

Задачи статистического изучения перевозок представлены на рис. 3.1.

3.2. Основные принципы и показатели учета перевозок грузов и пассажиров

Изучая перевозки, транспортная статистика разграничивает перевозки грузов и пассажиров, так как принимает во внимание разный характер объектов перевозок, наличие особых типов транспортных средств, различие в организации перевозочного процесса. Существенные различия имеют программы и виды статистического наблюдения, первичная документация, положенная в основу статистического учета этих перевозок, единицы наблюдения, а также приемы сводки и анализа статистических материалов по перевозкам.

Единицей наблюдения в статистике перевозок грузов является отправка, т. е. партия груза, перевозка которой оформлена соответствующим документом (договором перевозки). Первичные документы на разных видах транспорта имеют различные названия (дорожная ведомость — на железнодорожном и речном транспорте, коносамент и манифест — на морском, путевой лист и товарно-транспортная накладная — на автомобильном, сопроводительная ведомость — на воздушном транспорте). Однако они все включают важнейшие показатели, необходимые для статистического изучения перевозок.

Статистика перевозок грузов базируется на данных текущего сплошного учета. Для выявления отдельных специальных вопросов проводятся обследования и единовременные учеты перевозок грузов.

Статистика перевозок грузов разработала систему показателей, которые обеспечивают возможность всесторонней характеристики работы каждого предприятия и единой транспортной сети страны. Эти показатели подразделяются на две группы: объемные (суммарные) и качественные.

К объемным показателям статистики перевозок грузов относятся:

- отправлено (отправление) грузов;
- прибыло (прибытие) грузов;
- перевезено (перевозка) грузов;
- перевезено в прямом смешанном сообщении;
- объем выполненной транспортной работы — грузооборот.

Показатель «отправлено (отправление) грузов» отражает начальный момент процесса перевозки грузов и выражается в тоннах. Он характеризует объем продукции отраслей материального производства, предъявленный транспорту к перевозке и отправленный им по назначению, а также выполнение транспортным предприятием плана перевозок. Отчетные данные по отправлению группируются по роду грузов, скорости перевозки, административно-территориальному признаку. Момент учета отправления грузов на отдельных видах транспорта определяется по моменту принятия грузов к перевозке или по моменту фактического отправления.

Показатель «прибыло (прибытие) грузов» отражает конечный момент процесса перевозки грузов и характеризует объем грузов, законченных перевозкой в отчетном периоде в тоннах. Экономическое значение показателя заключается в том, что он характеризует объем работы станций, портов и других мест назначения, связанный с конечным процессом перевозочной деятельности (подача подвижного состава под выгрузку, хранение грузов на складах). Группировки отчетных данных по прибытию грузов те же, что и по отправлению грузов.

Показатели количества отправленных и прибывших грузов не характеризуют грузовой работы отдельного транспортного предприятия — железной дороги, пароходства, компании. Это объясняется тем, что эти предприятия, помимо местных перевозок, т. е. начинающихся и заканчивающихся в пределах данного транспортного предприятия, выполняют также транзитные перевозки, начинающиеся и завершающиеся за пределами данного предприятия. Такие перевозки не находят своего отражения ни в показателе прибытия, ни в показателе отправления грузов. Поэтому для характеристики всего объема перевозок груза статистикой дополнительно применяется показатель «перевезено грузов».

Показатель «перевезено (перевозка) грузов» определяется как сумма отправленных грузов и принятых грузов от других предприятий (подразделений) для продолжения перевозки и выражается в тоннах.

Показатель «перевозка в прямом смешанном сообщении» — перевозка грузов с участием двух и более подразделений транспортной сети выражается в тоннах. Он характерен для транспорта, представляющего собой единую транспортную сеть, в которой все виды транспорта взаимоувязаны. К числу подобных перевозок относятся, например, перевозки в прямом смешанном железнодорожно-водном сообщении. В планах транспортных предприятий предусматриваются номенклатура и количество грузов, подлежащих перевозке, а также пункты перевалки грузов. Соответственно этому строятся и показатели статистической отчетности.

Работа транспорта по перемещению продукции отраслей экономики характеризуется не только количеством и составом перевозимых грузов, но и расстоянием их перевозки. Поэтому статистикой используется обобщенный показатель — грузооборот в тонно-километрах (на морском транспорте — в тонно-милях).

Грузооборот представляет собой объем работы при перевозке грузов, исчисляется суммированием произведений массы перевезенных грузов на расстояние перевозки в километрах (милях). Он является одним из основных показателей при оценке эффективности работы транспортного предприятия.

К качественным показателям статистики перевозок грузов относятся:

- среднее расстояние перевозки 1 т груза;
- средняя густота перевозок груза;
- средняя продолжительность доставки груза;
- средняя скорость продвижения груза.

Среднее расстояние перевозки 1 т груза — расстояние в километрах (на морском транспорте — в милях), на которое в среднем перевозится 1 т груза. Определяется путем деления величины грузооборота на величину объема перевезенных грузов в тоннах. Уровень показателя в основном определяется размещением производительных сил страны, а также международными связями по перевозке грузов. Снижение средней дальности перевозок имеет большое значение, так как оно обеспечивает уменьшение издержек по транспортировке грузов и ускорение оборачиваемости оборотных средств, обеспечивая снижение себестоимости перевозимой продукции. Сокращение средней дальности осуществляется улучшением размещения и планирования производства, сбыта и перевозок.

Средняя густота перевозок грузов — количество грузов, следовавших в среднем через участки сети железных дорог, водных путей сообщения или автомобильных дорог за год (или другой отчетный период); характеризует интенсивность использования протяженности транспортной сети.

Средняя продолжительность доставки груза — время (в сутках) от момента приема груза к перевозке до момента выгрузки средствами транспорта или подачи под выгрузку, если выгрузка производится средствами грузополучателя; средняя продолжительность доставки исчисляется на 1 т или на одну отправку груза.

Средняя скорость продвижения груза — число километров, на которое в среднем перемещается 1 т груза (или одна отправка) в единицу времени перевозки (сутки). При анализе отчетных данных выявляется зависимость фактической продолжительности и скорости доставки грузов от вида скорости (большая, грузовая, пассажирская), объема отправок (маршрутные, повагонные, мелкие), расстояния перевозок и других факторов.

Единицей наблюдения в статистике перевозок пассажиров является пассажиро-поездка одного пассажира в одном направлении от станции (остановки, порта, пристани) отправления до станции (остановки, порта, пристани) назначения по единичному (разовому) билету.

К объемным показателям статистики пассажирских перевозок относятся:

- отправлено пассажиров;
- перевезено пассажиров;
- объем выполненной транспортной работы — пассажирооборот в пассажиро-километрах (на морском транспорте — в пассажиро-милях).

Момент учета отправленных пассажиров определяется на отдельных видах транспорта по-разному: по моменту приобретения билета (на железнодорожном и автомобильном транспорте) или по моменту отправления транспортного средства (на водном и воздушном транспорте). Момент прибытия в статистике перевозок пассажиров на практике, за исключением воздушного транспорта, не используется.

Показатель «отправлено пассажиров» — число пассажиров, которые в отчетном периоде приобрели проездные билеты или начали свой путь следования в международном ввозе и транзите на станциях (портах, пристанях) данного подразделения. Сведения о количестве отправленных пассажиров группируются по видам сообщений (местное, прямое).

Показатель «перевезено пассажиров» определяется как по каждому предприятию, так и в целом по отрасли. Количество перевезенных пассажиров по предприятию исчисляется суммированием числа отправленных пассажиров данным предприятием (дорогой, портом, пристанью) и числа принятых им от других предприятий пассажиров для дальнейшей перевозки. В целом по отрасли показатель «перевезено пассажиров» соответствует показателю «отправлено пассажиров».

Показатель «объем выполненной транспортной работы» при перевозке пассажиров («пассажирооборот») — определяется суммированием произведений количества пассажиров по каждой позиции перевозки на расстояние перевозки (позиция перевозки — пункты следования пассажира: пункт отправления — пункт назначения). Пассажирооборот в пассажиро-километрах (пассажиро-милях) определяется как по каждому предприятию, так и в целом по данному виду транспорта.

К качественным показателям статистики пассажирских перевозок относятся:

- среднее расстояние перевозки одного пассажира;
- средняя густота перевозок;
- среднее число поездок на одного жителя в год.

Среднее расстояние перевозки одного пассажира — это расстояние в километрах (милях), на которое в среднем пассажир совершает поездку; определяется путем деления величины пассажирооборота на количество перевезенных пассажиров. Кроме общего среднего расстояния привозки одного пассажира исчисляется среднее расстояние перевозки в пригородном, местном и прямом сообщении, а также по категориям прямого сообщения (ввозу, вывозу и транзиту).

Средняя густота перевозок — это число пассажиров, проследовавших в среднем через участки сети железных дорог, водных путей сообщения или автомобильных дорог; в группировке по направлениям пассажирского потока служит характеристикой интенсивности пассажиропотока.

Среднее число поездок на одного жителя в год характеризует частоту поездок пассажиров на том или ином виде транспорта; определяется путем деления количества отправленных пассажиров за год на среднюю численность жителей в районе тяготения к данному виду транспорта.

Для получения общего итога работы предприятий транспорта, отдельных видов транспорта и транспорта в целом используются обобщающие показатели: приведенные тонно-километры, выручка (валовой доход) за выполненные транспортные работы и валовая добавленная стоимость.

Приведенные тонно-километры представляют собой объем работы транспорта по перевозкам грузов и пассажиров в условно-натуральном выражении; определяются как сумма величины грузооборота и величины пассажирооборота в приведенных тонно-километрах. Они используются для исчисления показателя производительности труда работников и себестоимости перевозок.

Выручка (валовой доход) характеризует общую сумму провозной платы по каждому виду перевозок.

Валовая добавленная стоимость — это конечный результат экономической деятельности; определяется путем вычитания из валового дохода промежуточного потребления материальных благ и услуг сторонних организаций. Промежуточное потребление материальных благ представляет все материальные затраты, включаемые в себестоимость перевозок (кроме амортизации основного капитала). Показатель используется для расчета валового внутреннего продукта и валового национального продукта страны.

3.3. Статистика перевозок грузов и пассажиров на железнодорожном транспорте

Статистика перевозок грузов

Система статистических показателей по грузовым перевозкам базируется на сплошном текущем учете. Специальное статистическое наблюдение сплошного и несплошного характера используется для решения отдельных задач.

При учете грузовых перевозок определяется вся система объемных показателей: отправлено грузов, прибыло грузов, перевезено грузов, объем выполненной транспортной работы.

Единицей наблюдения в статистике грузовых перевозок является отправка, представляющая собой партию груза, принятую к перевозке по одному перевозочному документу от конкретного отправителя к конкретному получателю. Отправка может быть представлена одним или несколькими вагонами, но составленный на нее перевозочный документ закрепляет ее неделимость в юридическом отношении.

Первичными документами по учету грузовых перевозок на железнодорожном транспорте являются: дорожная ведомость; по грузам международного сообщения — передаточная ведомость; по грузам, принятым от новостроек — сдаточный список. Основная масса грузовых отправок оформляется дорожной ведомостью.

Основанием для составления документов по учету перевозок служит **накладная**, заполняемая грузоотправителем при предъявлении груза к транспортировке. Она представляет собой юридический документ, отражающий заключение договора на перевозку. На ее основе определяются условия перевозки, производятся расчеты. При завершении перевозки накладная вместе с грузом выдается получателю в подтверждение его права на груз.

Дорожная ведомость составляется в двух экземплярах: собственно дорожная ведомость и ее корешок. Корешок дорожной

ведомости остается на станции отправления, дорожная ведомость следует с грузом до станции назначения. Наличие двух аналогичных документов — дорожной ведомости и ее корешка — позволяет статистике учесть каждую отправку дважды: по моменту отправления и по моменту прибытия, т. е. по начальному и конечному моментам перевозок. В процессе перевозки могут произойти изменения в маршруте и расстоянии перевозки, которые отражаются в информации по моменту прибытия, т. е. в дорожной ведомости.

В дорожной ведомости по каждой отправке регистрируются следующие признаки:

- дата приема к отправлению;
- станция и дорога отправления; станция и дорога назначения;
- режим скорости;
- категория отправки;
- пункт и дата перехода с дороги на дорогу;
- род груза;
- масса груза;
- число мест (для тарно-штучного груза);
- грузоподъемность и номер вагона, занятого под перевозку груза;
- расстояние перевозки;
- размер провозной платы;
- дата прибытия груза на станцию назначения;
- дата выгрузки груза железной дорогой или подачи под выгрузку средствами получателя.

Дата приема груза от грузоотправителя считается моментом отправления.

Дорогой отправления и дорогой назначения считаются дороги, которым принадлежат соответственно станции отправления и назначения. Сведения о дорогах позволяют выделить два вида сообщения: местное и прямое. К местному сообщению относятся перевозки, совершаемые в пределах дороги отправления, к прямому — перевозки, совершаемые в пределах двух и более дорог.

Режим скорости подразделяется на большую, грузовую и пассажирскую скорости грузовых перевозок. Большая и грузовая скорости бывают при перевозке грузов в грузовых поездах, пассажирская — в пассажирских поездах.

Категории отправок выделяют следующие: маршрутная, повагонная, контейнерная, мелкая. К маршрутным отправлениям относятся отправки, перевозимые в маршрутах с перечислением всех вагонов. Повагонная отправка — это партия груза, для перевозки которой требуется отдельный вагон. Мелкая отправка пред-

ставляет собой партию груза (кроме грузов в контейнерах), для перевозки которой не требуется отдельный вагон. К контейнерным отправлениям относятся отправки грузов в универсальных контейнерах, принадлежащих транспортным предприятиям.

Пункты перехода с дороги на дорогу определяют по календарным штемпелям стыковых станций.

Род груза указывается в дорожной ведомости в соответствии со списком грузов Единой тарифно-статистической номенклатуры, состоящей из разделов, каждый из которых подразделяется на позиции. При формировании действующей тарифно-статистической номенклатуры заложены общеэкономические принципы, позволяющие достичь координации в работе различных видов транспорта, единство учета, расчета тарифов.

Масса груза (масса каждой отправки) в перевозочных документах указывается в килограммах, в этих же единицах ее и учитывают. Для основной части грузовых отправок ее определяют взвешиванием; массу тары и массу контейнеров включают в массу отправки. Для некоторых грузов (круглого и пиленого леса и др.) массу определяют на основе объема, переведенного в весовые единицы с помощью специальных коэффициентов.

Расстояние перевозки определяется по Тарифному руководству.

Провозная плата — это оплата за перевозку, определяемая в соответствии с установленным тарифом, уровень которого зависит от рода груза, категории отправки, расстояния перевозки, режима скорости и др. Оплата за погрузо-разгрузочные операции и за хранение груза в нее не входят.

Объемные показатели перевозок (за сутки, месяц, квартал, год) получают путем суммирования данных первичного учета.

Показатель «отправлено грузов» (Q_o) характеризует совокупность грузов (в тоннах), предъявленных к перевозке на станции отправления дороги данной ширины колеи за отчетный период. Определяется на основе корешков дорожных ведомостей (или их аналогов):

$$Q_o = Q_{пк} + Q_{пт} + Q_{пи} + Q_{пн} + Q_{пш},$$

- где $Q_{пк}$ — масса грузов (в тоннах), принятых к перевозке непосредственно от грузоотправителей (клиентуры);
 $Q_{пт}$ — масса грузов (в тоннах), принятых от водного и автомобильного транспорта для дальнейшей перевозки;
 $Q_{пи}$ — масса грузов (в тоннах), принятых для дальнейшей перевозки от иностранных железных дорог;
 $Q_{пн}$ — масса грузов (в тоннах), принятых от новостроящихся линий;
 $Q_{пш}$ — масса грузов (в тоннах), принятых с линий другой ширины колеи.

Показатель «прибыло грузов» ($Q_{п}$) — количество грузов (в тоннах), законченных перевозкой в отчетном периоде на станции назначения дороги данной ширины колеи. Определяется на основе дорожных ведомостей (или их аналогов):

$$Q_{п} = Q_{ск} + Q_{ст} + Q_{си} + Q_{сн} + Q_{сш},$$

- где $Q_{ск}$ — масса грузов (в тоннах), выданных грузополучателю на станции или подъездных путях;
 $Q_{ст}$ — масса грузов (в тоннах), сданных для дальнейшей перевозки водному и автомобильному транспорту;
 $Q_{си}$ — масса грузов (в тоннах), сданных для дальнейшей перевозки иностранным железным дорогам;
 $Q_{сн}$ — масса грузов (в тоннах), сданных на новостроящиеся линии;
 $Q_{сш}$ — масса грузов (в тоннах), перегруженных на линии другой ширины колеи.

Показатели «отправлено грузов» и «прибыло грузов» определяются по каждому виду колеи отдельно, а также суммарно по всем колеям. При учете по каждой колее в прибытие (отправление) включается также и перегруз на другую колею; при расчете суммарных показателей по всем колеям перегруз с одной колеи на другую не включается.

Общая масса отправленных грузов для дороги определяется путем суммирования отчетных данных по отправлению грузов по станциям:

$$Q_o^д = \sum Q_o.$$

по дороге по станциям

Общая масса отправленных грузов по сети железных дорог определяется путем суммирования отчетных данных по отправлению грузов по дорогам за исключением перегруза с линий другой ширины колеи:

$$Q_o^с = \sum Q_o^д - \sum Q_{пш},$$

по сети дорог по дорогам

где $\sum Q_{пш}$ — общая масса грузов, принятых с линий другой ширины колеи.

Аналогично определяется общая масса прибывших грузов по дорогам и сети дорог.

Показатель «перевезено грузов» исчисляется по-разному для отдельной дороги и сети дорог.

Для сети железных дорог показатели «отправлено грузов» и «прибыло грузов» дают характеристику общего объема перевозок, полученную по начальному или конечному моменту учета

перевозок. Разница в уровне этих показателей за длительный период невелика (например, для месяца — в пределах 1%), поэтому можно считать, что по сети дорог

$$Q^C_0 = Q^C_{\Pi} = Q^C,$$

где Q^C — общий объем перевезенного груза за отчетный период.

Практически показатель «перевезено грузов» по сети дорог определяется по начальному моменту учета перевозок, т. е. соответствует общему объему отправленного груза:

$$Q^C = Q^C_0 \quad \begin{matrix} \text{по сети дорог} & \text{по сети дорог} \end{matrix}$$

Для дороги показатели «отправлено грузов» и «принято грузов» не включают транзитные перевозки, поэтому показатель «перевезено грузов» (Q^D) определяется путем суммирования объема отправленных грузов по станциям дороги (Q^D_0) и принятых ими от соседних дорог грузов назначения на данную или другие дороги ($Q_{\Pi P}$):

$$Q^D = Q^D_0 + Q_{\Pi P}.$$

Это равенство подтверждается схемой выполнения перевозок грузов дорогой (рис. 3.2).

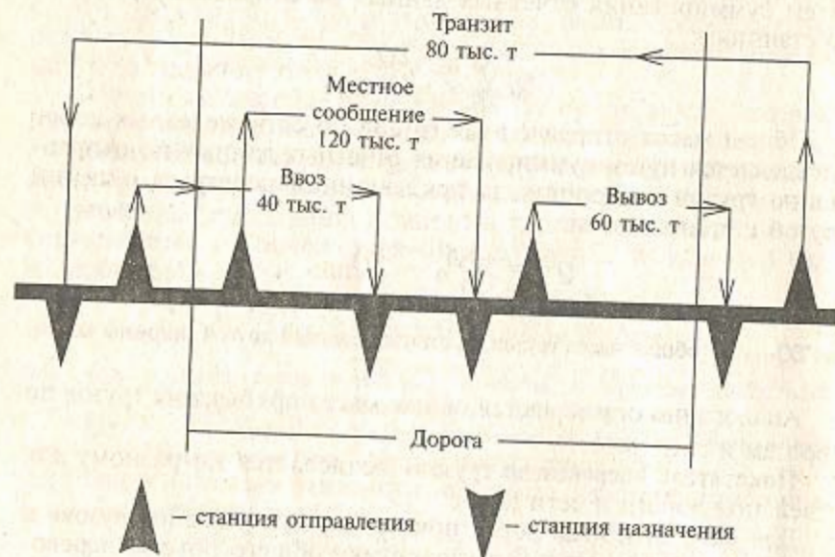


Рис. 3.2. Схема перевозок груза

На основе схемы перевозок груза (рис. 3.2):
отправлено груза $Q^D_0 = 120 + 60 = 180$ тыс. т;
прибыло груза $Q^D_{\Pi} = 120 + 40 = 160$ тыс. т;
перевезено груза $Q^D = Q^D_0 + Q_{\Pi P} = 180 + (80 + 40) = 300$ тыс. т.

Объем выполненной транспортной работы по доставке грузов с учетом расстояния (P) представляет собой грузооборот, измеряемый в тарифных тонно-километрах. Он определяется за отчетный период на основе дорожных ведомостей по моменту прибытия грузов и рассчитывается как сумма произведений массы отдельной отправки груза на расстояние перевозки, учитываемое по фактическому пути следования без учета внутридорожных кружностей, т. е.

$$\Sigma P = q_1 \cdot l_1 + q_2 \cdot l_2 + \dots + q_n \cdot l_n = \Sigma q_i \cdot l_i,$$

где q_i — масса отдельной отправки, т;
 l_i — тарифное расстояние перевозки отправки, км.

Общее тарифное расстояние перевозки отдельной отправки (l_i) складывается из кратчайших расстояний перевозки по каждой из дорог фактического пути следования груза, т. е.

$$L_i = l_{i(0)} + l_{i(T1)} + l_{i(T2)} + \dots + l_{i(\Pi)},$$

где $l_{i(0)}$, $l_{i(T1)}$, $l_{i(T2)}$, $l_{i(\Pi)}$ — кратчайшее расстояние перевозки отправки соответственно по дороге отправления, по дорогам транзита и дороге прибытия.

Грузооборот распределяется между дорогами пропорционально расстоянию перевозки:

$$\Sigma P = \Sigma q_i \cdot l_{i(0)} + \Sigma q_i \cdot l_{i(T)} + \Sigma q_i \cdot l_{i(\Pi)},$$

где $\Sigma q_i \cdot l_{i(0)}$ — грузооборот дороги отправления;
 $\Sigma q_i \cdot l_{i(T)}$ — грузооборот дороги транзита;
 $\Sigma q_i \cdot l_{i(\Pi)}$ — грузооборот дороги прибытия.

Для целей оперативного контроля за выполнением плана перевозок груза и регулирования парка грузовых вагонов система объемных показателей дополняется двумя показателями: «погружено вагонов» и «выгружено вагонов». Начальный момент перевозки характеризуется показателем «погружено», конечный — «выгружено». В первом случае учет ведется в тоннах и в вагонах,

во втором — в вагонах. Показатель «погружено» включает вагоны: загруженные грузами, принятыми от грузоотправителей и других видов транспорта, с линий другой ширины колеи; используемые для перегрузки из вагонов, принадлежащих иностранным железным дорогам; принятые грузеными с новостроящихся линий и от иностранных железных дорог без перегрузки или с перестановкой колесных пар.

Методика определения показателя «выгружено» аналогична методике определения показателя «погружено». Учет погрузки и выгрузки ведется на станциях дороги ежедневно по состоянию на отчетный момент на основе непрерывного наблюдения. Учет ведется отдельно по линиям различной ширины колеи. Отчетным моментом на железнодорожном транспорте для всех дорог сети, кроме дорог Дальнего Востока и Западной Сибири, считается 18 ч московского времени; на дорогах Дальнего Востока — 12 ч; на Западно-Сибирской железной дороге — 14 ч московского времени.

Для изучения размещения перевозок по сети железных дорог и их структуры применяются группировки перевозок по различным признакам, которые позволяют охарактеризовать не только явления, происходящие на транспорте, но и многосторонние связи его с отраслями экономики. В результате органы управления располагают данными, отражающими наличие связей по перевозкам определенных видов продукции, интенсивность и устойчивость этих связей, дальность перевозки, что позволяет разработать мероприятия для создания условий, которые необходимы для перевозки тех или иных грузов. Используются группировки показателей перевозок грузов по различным признакам: категории перевозки, видам сообщения, роду груза, территориальному признаку (территориальной принадлежности), поясам дальности, режиму скорости, категории отправки, грузоотправителям. Наибольшее значение имеют группировки по четырем первым признакам, так как являются определяющими с экономической и эксплуатационных точек зрения. Эти группировки представлены на рис. 3.3.

Группировка по категориям перевозок характеризует взаимоотношение железнодорожного транспорта с другими отраслями экономики. В этом случае выделяются:

- перевозки народнохозяйственных грузов в грузовом движении;
- перевозки народнохозяйственных грузов в пассажирском движении;
- хозяйственные перевозки.

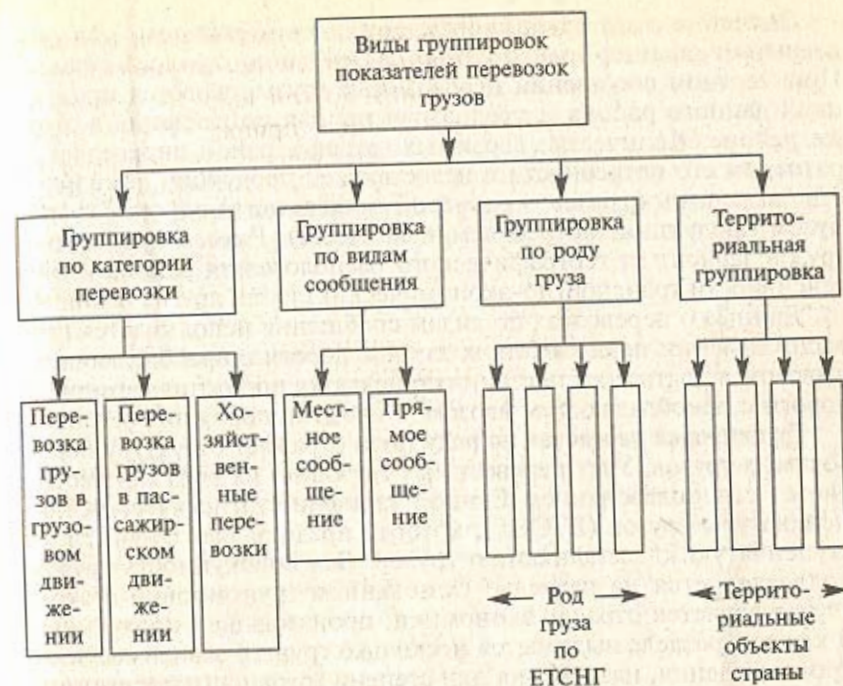


Рис. 3.3. Схема группировки показателей перевозок груза

К первой группе относятся перевозки других отраслей хозяйства страны и самого железнодорожного транспорта, включенные в план перевозок, выполненные в вагонах рабочего парка в грузовом движении и оплаченные по нормальному тарифу. В пассажирском движении перевозятся скоропортящиеся грузы и домашние вещи населения. Доля этой части перевозок очень незначительна. Хозяйственные перевозки осуществляются для предприятий железнодорожного транспорта. Объем их невелик и не включается в общий объем перевозок данного вида транспорта, публикуемый Госкомстатом России.

Группировка перевозок по видам сообщения — местное и прямое сообщение; она имеет значение для отдельной дороги. К местному сообщению относятся перевозки, совершенные в пределах данной дороги без участия других дорог, к прямому — совершенные с участием двух дорог и более (рис. 3.2). Прямое сообщение, в свою очередь, подразделяется на три вида: вывоз, ввоз, транзит.

Значение этой группировки обуславливается тем, что она вскрывает характер транспортных связей данного района страны. При местном сообщении перевозимые грузы являются продукцией данного района и предназначены для потребления в этом же районе. Количество ввозимых грузов в район определяется размером его потребности в недостающей продукции, а количество вывозимых грузов — размером производства района (за минусом продукции, потребляемой на месте). Размер транзитных грузов зависит от географического расположения района и интенсивности транспортно-экономических связей других районов.

Данные о перевозках по видам сообщения используются при распределении парка вагонов, так как дороги с преобладающим вывозом испытывают постоянную нехватку порожних вагонов, а дороги с преобладающим ввозом — избыток порожних вагонов.

Группировка перевозок по роду груза отражает структуру перевозимых грузов. Учет перевозимых грузов по их роду осуществляется с использованием Единой тарифно-статистической номенклатуры грузов (ЕТСНГ), которая представляет собой трехступенчатую классификацию грузов. Вся совокупность грузов подразделяется на разделы. Основанием группировки в этом случае является отрасль экономики, производящей продукцию. В каждом разделе выделяется несколько групп в зависимости от происхождения, назначения или степени готовности продукции; в группе указывается несколько статистических позиций. Например, в первом разделе этой номенклатуры дается «Продукция сельского хозяйства» и выделяются группы: зерно, семена, овощи и др.; в группе «зерно» указаны: пшеница, рожь, овес, ячмень и т. д. За каждой позицией закрепляется трехзначный шифр (код).

Данные об объеме перевозимых грузов по родам необходимы для двух целей: общеэкономической и транспортной. Во-первых, они говорят о том, продукты какой отрасли экономики перевозятся, какие грузы ввозит или вывозит тот или иной регион страны. Следовательно, можно охарактеризовать транспортно-экономические отношения между транспортом и отраслями хозяйства, отдельными отраслями и отдельными регионами страны. Во-вторых, эти данные позволяют выявить влияние изменения структуры грузооборота по родам грузов на уровень средней дальности перевозок грузов, на степень использования подвижного состава. Кроме того, эти данные необходимы для подбора рода вагонов.

Группировка перевозок по территориальному признаку (территориальная группировка) характеризует грузообмен между отдельными подразделениями железнодорожного транспорта —

станциями, дорогами, а также между отдельными районами страны. Связь между отдельными объектами по перевозкам называют корреспонденцией, которая может быть межстанционной, междорожной, межрайонной и т. д. Для характеристики этих связей применяются шахматные (косые) таблицы. При их построении используются данные об отправлении и прибытии грузов. Характеристика связей дается как по всем грузам, так и по важнейшим из них. В табл. 3.2 отражена межстанционная корреспонденция грузов.

Таблица 3.2
Межстанционная корреспонденция грузов за отчетный месяц (тыс. т)

Станция назначения Станция отправления	А	Б	В	Г	Д	Отправлено		
						всего	в том числе	
							к Д	к А
А	—	100	50	30	150	330	330	—
Б	50	—	10	5	20	85	35	50
В	75	15	—	18	30	138	48	90
Г	50	20	27	—	60	157	60	97
Д	100	10	15	47	—	172	—	172
Итого прибыло	275	145	102	100	260	882	—	—
в том числе от:								
А	—	100	60	53	260	—	473	—
Д	275	45	42	47	—	—	—	409

Цифры, представленные в клетках шахматной таблицы, характеризуют размер связи между станциями в одном направлении. Отправление грузов каждой станцией представлено по строкам, прибытие — по графам. Пустые клетки по диагонали свидетельствуют об отсутствии внутристанционных перевозок. Общий итог отправления и прибытия грузов выражается одной и той же величиной (882 тыс. т). Диагональ косой таблицы (пустые клетки) делит перевозки по двум противоположным направлениям, т. е. в направлении «туда» (к станции Д) и «обратно» (к станции А). Данные этой таблицы используются для расчета густоты перевозок на участках и средней густоты по направлениям, что будет рассмотрено ниже.

В табл. 3.3 представлена шахматная таблица, отражающая междорожную корреспонденцию. Она позволяет определить соотношение между отправлением и прибытием грузов, вывозом и ввозом по каждой дороге и по их совокупности.

Таблица 3.3
Междорожная корреспонденция грузов за отчетный месяц (млн т)

Дорога назначения Дорога отправления	I	II	III	IV	Отправлено	
					всего	в том числе вывоз
I	200	210	170	60	640	440
II	180	60	100	75	415	355
III	128	174	220	110	632	412
IV	40	56	90	140	326	186
Итого прибыло	548	500	580	385	2013	—
в том числе ввоз	348	440	360	245	—	1393

По данным табл. 3.3 можно определить общий объем перевозок, внутридорожный обмен (местное сообщение), размер ввоза и вывоза груза. В данном случае: общий объем перевозок — 2013 млн т; внутридорожный обмен — 620 млн т (200 + 60 + 220 + 140); ввоз (или вывоз) — 1393 млн т.

Перевозка багажа осуществляется в багажных вагонах. Единицей наблюдения является багажная отправка; первичным документом — корешок багажной квитанции, в которой регистрируются дата приема, станция и дорога отправления и назначения, масса отправки, провозная плата. Для характеристики перевозок багажа определяют по каждому виду сообщения (местное, прямое) те же объемные показатели, что и по грузовым перевозкам: отправлено, т; грузооборот, ткм.

Объемные показатели по перевозкам используются для исчисления качественных показателей.

Рассмотрим метод расчета этих показателей.

Среднее расстояние перевозки грузов ($\bar{L}_T$) — это среднее расстояние, на которое перевозится 1 т груза; определяется делением грузооборота в тарифных тонно-километрах (P) на количество перевезенных тонн груза (Q), т. е.

$$\bar{L}_T = \frac{P}{Q}, \text{ км.}$$

Среднее расстояние перемещения груза от станции отправления до станции назначения определяется по данным сети дорог; среднее расстояние перевозки груза по дороге отражает среднее расстояние перевозки груза в ее пределах.

Практическое значение имеет среднее расстояние перевозки грузов не только по дорогам и видам сообщения, но и роду груза. Необходимость определения среднего расстояния перевозки по роду груза объясняется тем, что каждый груз как продукт материального производства имеет свою особую географию производства и потребления.

Уровень средней величины показателя в целом по дороге зависит от среднего расстояния перевозки каждого вида груза и массы перевезенного груза, т. е. может исчисляться по следующим формулам:

$$\bar{L}_T = \frac{\sum P_i}{\sum Q_i}; \quad \bar{L}_T = \frac{\sum \bar{L}_{Ti} \cdot Q_i}{\sum Q_i}; \quad \bar{L}_T = \sum \bar{L}_{Ti} \cdot d_i,$$

где P_i — грузооборот при перевозке i -го груза, ткм;

Q_i — масса перевезенного i -го груза, т;

$\bar{L}_{Ti}$ — среднее расстояние перевозки i -го груза, км;

d_i — удельный вес массы перевезенного i -го груза в общей массе перевезенного груза ($d_i = Q_i : \sum Q_i$).

Исчисление среднего расстояния перевозки груза по дороге проиллюстрировано на примере, приведенном в табл. 3.4.

Таблица 3.4
Среднее расстояние перевозки грузов

Вид груза	Среднее расстояние перевозки (км), $\bar{L}_{Ti}$	Масса перевезенного груза (тыс. т), Q_i	Удельный вес в общем объеме перевозок, d_i
Каменный уголь	900	140	0,28
Нефтяные грузы	1040	230	0,46
Черные металлы	2100	80	0,16
Прочие грузы	860	50	0,10
Итого	—	500	1,00

Среднее расстояние перевозки груза по дороге:

$$\bar{L}_T = \frac{900 \cdot 140 + 1040 \cdot 230 + 2100 \cdot 80 + 860 \cdot 50}{500} = 1152,4 \text{ км,}$$

или $\bar{L}_T = 900 \cdot 0,28 + 1040 \cdot 0,46 + 2100 \cdot 0,16 + 860 \cdot 0,10 = 1152,4 \text{ км.}$

Густота перевозок — показатель, характеризующий как интенсивность грузового потока на отдельных участках (перегонах) железных дорог, так и среднюю интенсивность грузового потока на направлении, дороге или сети дорог.

Густоту перевозок определяют для всех перевозимых грузов, а также для важнейших их видов: каменного угля, нефтепродуктов, черных металлов, лесных грузов и др.

Густота перевозок грузов на перегонах (или участках) «туда» и «обратно» определяется на основе межстанционной корреспонденции грузов. По данным табл. 3.2 можно определить, сколько тонн груза проходит через каждый участок в ту и другую стороны. Результаты расчета представлены в табл. 3.5 и 3.6.

Таблица 3.5
Густота перевозок по участкам направления А — Д

Участок	Густота перевозок, тыс. т
А — Б	330
Б — В	$300 - 100 + (10 + 5 + 20) = 265$
В — Г	$265 - (50 + 10) + (18 + 30) = 253$
Г — Д	$253 + (30 + 5 + 18) + 60 = 260$

Таблица 3.6
Густота перевозок по участкам направления Д — А

Участок	Густота перевозок, тыс. т
Д — Г	172
Г — В	$172 - 47 + (27 + 20 + 50) = 222$
В — Б	$222 - (15 + 27) + (75 + 15) = 270$
Б — А	$270 - (10 + 20 + 15) + 50 = 275$

Рассмотрим отправление «туда» от станции А до станции Д. Станция А отправляет до станции Д груз 330 тыс. т. Груз пройдет по участку А — Б, следовательно, густота перевозок на этом участке будет равна 330 тыс. т. На станции Б из груза 330 тыс. т выгружают груз 100 тыс. т, для которого эта станция является станцией назначения; в то же время станция Б направляет в сторону станции Д груз 35 тыс. т, который пройдет по участку Б — В. Густота перевозок на участке Б — В составит 265 тыс. т. Расчет густоты перевозок по следующим участкам проводится аналогично.

Данные о густоте перевозок целесообразно представлять графически в виде картограммы, осью которой служит железнодорожная линия на карте-схеме железных дорог. Грузопоток отражается в виде столбика, высота которого соответствует величине густоты перевозок, а положение относительно оси — направлению. На рис. 3.4 представлена картограмма, построенная по данным табл. 3.5 и 3.6.

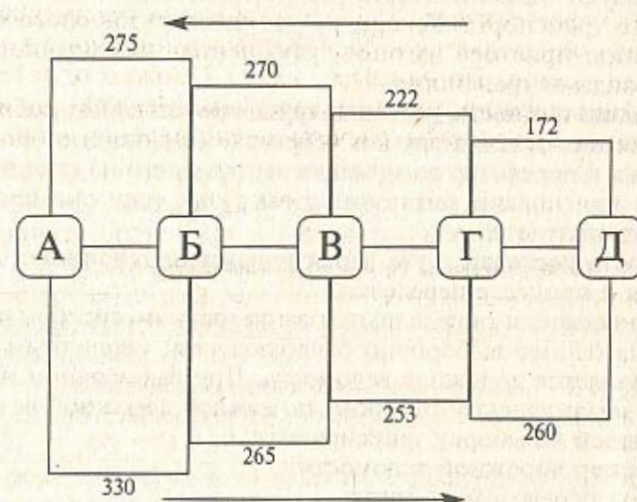


Рис. 3.4. Картограмма густоты перевозок грузов

Данные о густоте перевозок используются для выявления не-рациональных встречных перевозок (в этом случае густота по направлениям определяется по родам груза), а также для анализа использования провозной способности участков и станций.

Для характеристики интенсивности грузопотока на линии, дороге, сети дорог используют среднюю густоту, исчисляемую по формуле:

$$\bar{f}_Г = \frac{P_Г}{L_Э},$$

где $P_Г$ — общий объем грузооборота, тарифные ткм;

$L_Э$ — эксплуатационная длина линии, дороги или сети, км.

Кроме тарифной густоты перевозок может быть исчислена эксплуатационная густота перевозок и густота перевозок брутто. Первая характеризует интенсивность фактического грузопотока

и определяется как отношение грузооборота нетто к эксплуатационной длине линии. Густота перевозок брутто отражает нагрузку брутто на путь. Уровень этого показателя используется для определения затрат на содержание пути и смену верхнего слоя пути.

Средняя продолжительность и средняя скорость доставки груза характеризуют эффективность работы подразделений железнодорожного транспорта. Ускорение доставки грузов способствует сокращению простоев вагонов, улучшению взаимодействия с другими видами транспорта.

Продолжительность доставки груза представляют собой общее время нахождения груза в перевозке (в сутках) от момента его приема к перевозке до момента выгрузки его на станции назначения или подачи вагонов под выгрузку, если она производится грузополучателем.

Скорость доставки груза характеризует интенсивность продвижения в процессе перевозки.

Оба показателя определяются за февраль и сентябрь каждого года на основе выборочного наблюдения; первичным документом является дорожная ведомость. При выборочном наблюдении (с механическим отбором) по каждой дорожной ведомости, попавшей в выборку, фиксируются:

- 1) номер дорожной ведомости;
- 2) род перевозимого груза;
- 3) вес отправки (т);
- 4) тарифное расстояние (км);
- 5) продолжительность доставки (сутки);
- 6) категория отправки;
- 7) режим скорости.

На основе имеющихся данных по каждой отправке исчисляются: число тонно-суток (как умножение веса отправки на затраты времени на перевозку) и тонно-километры. Имеющаяся информация суммируется по всем дорожным ведомостям и используется для расчета:

а) средней продолжительности доставки для отправки —

$$\bar{t}_0 = \frac{\text{Число отправок} \cdot \text{суток}}{\text{Число отправок}}, \text{сутки};$$

б) средней продолжительности доставки 1 т груза —

$$\bar{t}_T = \frac{\text{Число тонно} \cdot \text{суток}}{\text{Число тонн}}, \text{сутки};$$

в) средней скорости доставки для отправки —

$$\bar{V}_0 = \frac{\text{Отправка} \cdot \text{километры}}{\text{Отправка} \cdot \text{сутки}}, \text{км/сутки};$$

г) средней скорости доставки 1 т груза —

$$\bar{V}_T = \frac{\text{Тонно} \cdot \text{километры}}{\text{Тонно} \cdot \text{сутки}}, \text{км/сутки}.$$

Уровни этих показателей зависят от ряда факторов, главными из которых являются: режим скорости перевозки, категория отправки, род груза, расстояние перевозки. Поэтому показатели продолжительности и скорости доставки одной отправки и 1 т груза определяются как в целом для всех категорий отправок, так и для каждой категории (маршрутная, повагонная, мелкая, контейнерная) с распределением по режиму скорости и роду груза (выделяются важнейшие грузы — уголь, нефтяные продукты, руды, лесные грузы и др.).

Предприятия железнодорожного транспорта по грузовым перевозкам представляют статистическую отчетность по трем формам.

В форме № 65-жел. «Сведения о продукции железнодорожного транспорта общего пользования» (квартальная) отражены: прибытие грузов (доставлено грузов) общее, а также прибытие по видам сообщения (в целом международное и междудорожное — прямое сообщение и внутридорожное — местное сообщение), отправление багажа, грузобагажа. Кроме того, даются доходные поступления от отправления груза в целом и по видам сообщения; от отправления багажа и грузобагажа; пассажирооборот и грузооборот.

В форме № 4-тр (жел.) «Сведения о погрузке и выгрузке грузов» (квартальная) приводятся отчетные данные нарастающим итогом с начала года о погрузке грузов (тонн) в рабочие вагоны общего пользования и в арендуемые вагоны у других министерств и ведомств с разбивкой по видам грузов. Выгрузка показывается числом выгруженных вагонов.

Форма № 1-жел. — Север «Сведения об объеме перевезенных грузов в прямом смешанном железнодорожном — водном сообщении, предназначенных для районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей» (месячная) отражает прибытие грузов (тонн) всего, из них в контейнерах с разбивкой по груп-

пам грузов: зерно и продукты перемола, комбикорма, продовольственные товары (сахар, мясо, рыба и др.), промышленные товары народного потребления, черные металлы, строительные грузы, цемент, химические удобрения.

Статистика перевозок пассажиров

В основе организации статистики перевозок пассажиров лежит метод сплошного учета. Единицей наблюдения является пассажиро-поездка одного пассажира в одном направлении от станции отправления до станции назначения по разовому билету. По каждому единичному билету учитывается одна поездка, по обратному — две (одна «туда» и одна «обратно»); по групповому билету (туристскому, интуристскому) — столько поездок, сколько человек указано в документе. По абонементным билетам число поездок определяется условно путем умножения числа реализованных билетов на среднее число поездок, принятое в учете.

По каждой поездке пассажира в учете отражаются следующие признаки: станция и дорога отправления; станция и дорога назначения; категория поезда и категория перевозки (вагона); передаточные пункты; номер пояса дальности, номер зоны; проездная плата; дата продажи билета.

Моментом учета пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте является дата продажи билета.

При определении объемных показателей пассажирских перевозок необходима их группировка по видам сообщения. Группировка по видам сообщения предусматривает выделение пригородного сообщения и дальнего следования, подразделяемого на местное и прямое сообщения. Схема группировки пассажирских перевозок представлена на рис. 3.5.

Показатель «отправлено пассажиров» (Π_0) отражает число пассажиров, приобретших билет в отчетном периоде на проезд от станции определенного подразделения эксплуатируемой сети железных дорог:

$$\Pi_0 = \Pi_{\text{ПР}} + \Pi_{\text{М}} + \Pi_{\text{В}},$$

где $\Pi_{\text{ПР}}$ — число пассажиров, приобретших билет на поездку в пригородном сообщении (отправление в пригородном сообщении);
 $\Pi_{\text{М}}$ — число пассажиров, приобретших билет на поездку в местном сообщении (отправление в местном сообщении);
 $\Pi_{\text{В}}$ — число пассажиров, приобретших билет в прямом сообщении на вывоз.



Рис. 3.5. Группировка перевозок пассажиров по видам сообщения

Общее число отправленных пассажиров для дороги определяется путем суммирования отчетных данных по отправлению пассажиров по станциям:

$$\Pi_0^{\text{Д}} = \sum \Pi_0^{\text{Ст}}.$$

по дороге по станциям

На основе отчетных данных о числе пассажиров по видам сообщения может быть определен показатель «прибыло пассажиров» ($\Pi_{\text{П}}$). Он исчисляется путем суммирования числа отправленных пассажиров в пригородном сообщении ($\Pi_{\text{ПР}}$), в местном сообщении ($\Pi_{\text{М}}$) и числа пассажиров, приобретших билеты на станциях других подразделений для проезда до станции отчитывающегося подразделения ($\Pi_{\text{ВВ}}$ — ввоз):

$$\Pi_{\text{П}} = \Pi_{\text{ПР}} + \Pi_{\text{М}} + \Pi_{\text{ВВ}}.$$

Показатель «перевезено пассажиров» (Π) для подразделения эксплуатируемой сети железных дорог определяется путем суммирования общего числа отправленных пассажиров (Π_0) и числа пассажиров, принятых для дальнейшей перевозки ($\Pi_{\text{ВВ}}$ — ввоз и $\Pi_{\text{Т}}$ — транзит):

$$\Pi = \Pi_0 + \Pi_{\text{ВВ}} + \Pi_{\text{Т}} = \Pi_{\text{ПР}} + \Pi_{\text{М}} + \Pi_{\text{В}} + \Pi_{\text{ВВ}} + \Pi_{\text{Т}}.$$

Для сети железных дорог показатель, «перевезено пассажиров» соответствует показателю «отправлено пассажиров», т. е.

$$П^С = \sum П_{0i}^Д,$$

где $П_{0i}^Д$ — число пассажиров, отправленных i -й дорогой.

Объем выполненной транспортной работы при перевозке пассажиров характеризуется показателем «пассажирооборот», измеряемым в пассажиро-километрах. Его величина зависит от числа перевезенных пассажиров и расстояния перевозки.

Пассажирооборот дороги (ПКМ) определяется формулой:

$$ПКМ = ПКМ_{ПР} + ПКМ_{М} + ПКМ_{В} + ПКМ_{ВВ} + ПКМ_{Т},$$

где $ПКМ_{ПР}$ — пассажирооборот, выполненный в пригородном сообщении;

$ПКМ_{М}$ — пассажирооборот, выполненный в местном сообщении;

$ПКМ_{В}$ — пассажирооборот, выполненный в прямом сообщении при вывозе пассажиров;

$ПКМ_{ВВ}$ — пассажирооборот, выполненный в прямом сообщении при ввозе пассажиров;

$ПКМ_{Т}$ — пассажирооборот, выполненный в прямом сообщении при транзитной перевозке пассажиров.

$$ПКМ_{ПР} = \sum П_{ПРi} \cdot l_{ПРi},$$

где $П_{ПРi}$ — число пассажиров, отправленных в пригородном сообщении от k -й до i -й зоны;

$l_{ПРi}$ — тарифное расстояние между серединами k -й и i -й зоны, км.

$$ПКМ_{М} = \sum П_{mi} \cdot l_{mi},$$

где $П_{mi}$ — число пассажиров, отправленных в местном сообщении от k -й до i -й станции;

l_{mi} — тарифное расстояние от k -й до i -й станции, км.

Пассажирооборот $ПКМ_{В}$, $ПКМ_{ВВ}$, $ПКМ_{Т}$ определяется аналогично пассажирообороту $ПКМ_{М}$.

Объем транспортной работы при перевозке пассажиров (пассажирооборот) может быть выражен в приведенных тонно-километрах ($P^П$):

$$P^П = ПКМ \cdot K,$$

где $P^П$ — грузооборот в тонно-километрах при перевозке пассажиров;

K — коэффициент пересчета пассажиро-километров в тонно-километры.

В настоящее время $K = 1$.

Для изучения размещения пассажирских перевозок и их структуры применяется не только группировка пассажиров по видам сообщения (рис. 3.5), но и группировки по территориальной принадлежности пассажиров и по географическим позициям перевозок.

Группировка по территориальной принадлежности пассажиров заключается в том, что определяют число отправленных пассажиров по каждой станции, затем по отделениям дороги, дорогам и административно-территориальным районам страны как в целом, так и по видам сообщения.

При группировке по географическим позициям перевозки число отправленных пассажиров отдельными районами распределяются по районам их назначения; данные группировки позволяют изучить межрайонные связи.

К качественным показателям статистики перевозок пассажиров относятся:

- среднее расстояние перевозки пассажира;
- густота перевозок пассажиров;
- коэффициент подвижности населения.

Среднее расстояние перевозки пассажира ($\bar{L}_n$) — это расстояние, на которое в среднем совершает поездку пассажир. Оно определяется для отделений дороги, для дорог и по сети железных дорог в целом. Для дорог и отделений этот показатель характеризует среднее расстояние, на которое перевозится пассажир в пределах данного подразделения. Среднее расстояние перевозки пассажира определяется путем деления пассажирооборота (ПКМ) на число перевезенных пассажиров ($П$);

$$\bar{L}_n = ПКМ : П, \text{ км.}$$

Густота перевозок пассажиров — это показатель интенсивности пассажиропотока на участках эксплуатируемой сети железных дорог. Густота пассажирских перевозок по участкам и средняя густота по дороге или сети дорог определяется так же, как и густота перевозок груза (см. табл. 3.2, 3.5, 3.6). Средняя густота перевозок пассажиров ($\bar{f}_n$) определяется путем деления пассажирооборота (ПКМ) за отчетный период по дороге или сети дорог на эксплуатационную длину дороги или сети дорог ($L_э$):

$$\bar{f}_n = ПКМ : L_э, \text{ пасс.}$$

Коэффициент подвижности населения ($K_п$) характеризует среднее число поездок в год по железным дорогам, приходящееся на одного жителя; определяется путем деления числа пере-

везенных за год пассажиров (П) на среднегодовую численность населения ($\bar{N}$):

$$K_{\Pi} = \Pi \div \bar{N}.$$

Статистическая отчетность о пассажирских перевозках представляется по форме № 65-жел. (квартальная) «Сведения о производстве железнодорожного транспорта общего пользования». Она содержит сведения о доходных поступлениях от отправления пассажиров по всем сообщениям с выделением по видам сообщения; сколько отправлено пассажиров и пассажирооборот — все сообщения, в том числе международное и междудорожное — прямое сообщение, внутривидовое местное сообщение и пригородное.

3.4. Статистика перевозок грузов и пассажиров на автомобильном транспорте

Статистика перевозок грузов

По характеру производственной деятельности предприятия, эксплуатирующие грузовые автотранспортные средства подразделяются на три группы:

- предприятия подотрасли «Автомобильный транспорт», для которых перевозки грузов на коммерческой основе являются основным видом их деятельности;
- предприятия других отраслей экономики, которые осуществляют перевозки грузов, связанные с технологическим процессом производства;
- предприятия индивидуальных предпринимателей, занимающиеся коммерческими перевозками грузов.

Статистическое наблюдение за результатами их перевозочной деятельности осуществляется различно, что будет рассмотрено ниже, но система показателей одинакова.

Система статистических объемных показателей по грузовым автомобильным перевозкам включает меньшее число показателей, чем по грузовым перевозкам на железнодорожном транспорте. На автомобильном транспорте определяются показатели: перевезено грузов, объем выполненной транспортной работы (грузооборот). Учет осуществляется различно для автомобилей:

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

По сдельным автомобилям моментом учета грузовых перевозок является момент их окончания, т. е. доставка груза грузополучателю. Первичными документами по учету перевозок служат товарно-транспортная накладная и путевой лист грузового автомобиля. Единицей наблюдения является езда автомобиля, т. е. 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 массу, продолжительность простоя под погрузкой-разгрузкой, расстояние 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, а 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, выполненные перевозки.

По перевозкам в путевом листе проставляются:

- объем перевезенного груза в тоннах (Q_C); он определяется путем суммирования массы груза, доставленного в пункты назначения:

$$Q_C = \sum q_i,$$

где q_i — масса груза в тоннах, доставленного в i -й пункт, в соответствии с данными товарно-транспортной накладной.

Из общего количества перевезенного груза выделяется количество груза, перевезенного на прицепах:

- объем транспортной работы (грузооборот) в тонно-километрах (P_C); определяется путем суммирования выполненных тонно-километров по всем ездам, исчисляемым путем умножения массы перевезенного груза на расстояние перевозки (пробег с грузом):

$$P_C = \sum q_i \cdot l_i,$$

где l_i — расстояние перевозки от пункта отправления до i -го пункта назначения (км), в соответствии с записями в товарно-транспортной накладной.

Из общего количества выполненных тонно-километров выделяется количество тонно-километров, выполненное на прицепах.

Для получения итоговых показателей за отчетный период выполняется сводка данных путевых листов и товарно-транспортных накладных, заключающаяся в группировке и подведении итогов.

Группировка выполненных перевозок (перевезено тонн, выполнено тонно-километров) сдельными автомобилями производится в следующих разрезах:

- по автоколоннам — для контроля за работой автоколонн;
- по маркам автомобилей — для характеристики использования автомобилей;
- по видам перевозок — централизованные, контейнерные, смешанные и др.;
- по грузоотправителям — для контроля за выполнением договорных обязательств;
- по родам груза — для характеристики структуры перевозимых грузов и подбора транспортных средств.

Качественный показатель грузовых перевозок сдельными автомобилями — среднее расстояние перевозки 1 т груза:

$$\bar{L}_T = P_C : Q_C, \text{ км.}$$

Для грузовых автомобилей, работающих по часовому тарифу, первичным документом по учету перевозок является путевой лист, на основании которого определяют общий пробег. По перевозкам для этих автомобилей расчетным путем определяют:

- а) объем перевезенного груза — приведенные тонны (Q_{Π});
- б) объем транспортной работы — приведенные тонно-километры (P_{Π}).

Общий объем транспортной работы, выполненный поврежденными автомобилями, определяется путем суммирования приведенных тонно-километров по маркам автомобилей по следующей формуле:

$$P_{\Pi} = \Sigma P_{\Pi_i} = \Sigma L_{0_i} \cdot q_{H_i} \cdot \beta \cdot \gamma,$$

- где P_{Π_i} — приведенные тонно-километры по каждой марке автомобилей;
 L_{0_i} — общий пробег автомобилей данной марки, км;
 q_{H_i} — номинальная грузоподъемность автомобиля данной марки, т;
 β — принятый коэффициент использования пробега;
 γ — принятый коэффициент использования грузоподъемности.

Общее количество перевезенного груза (объем перевезенного груза) исчисляется путем суммирования приведенных тонн по маркам автомобилей:

$$Q_{\Pi} = \Sigma Q_{\Pi_i} = \Sigma (P_{\Pi_i} : \bar{L}_i),$$

- где Q_{Π_i} — приведенные тонны по каждой марке автомобилей;
 P_{Π_i} — приведенные тонно-километры по каждой марке автомобилей;
 $\bar{L}_i$ — среднее расстояние перевозки 1 т груза для каждой марки автомобилей, определенное на основе специальных обследований.

Общее количество перевезенного груза по предприятию (Q) определяется суммированием количества перевезенных тонн сдельными автомобилями (Q_C) и количества перевезенных тонн поврежденными автомобилями (Q_{Π}), т. е.

$$Q = Q_C + Q_{\Pi}.$$

Аналогично определяется общий объем выполненной транспортной работы (P), т. е. суммируются тонно-километры сдельных автомобилей (P_C) и приведенные тонно-километры поврежденных автомобилей (P_{Π}):

$$P = P_C + P_{\Pi}.$$

Крупные и средние предприятия подотрасли «Автомобильный транспорт» представляют квартальную статистическую отчетность об объемах выполненных перевозок. Статистическое наблюдение за автотранспортом отраслей экономики осуществляется на основании годовой отчетности.

Перевозочная деятельность предприятий, имеющих менее 10 грузовых автомобилей, обследуется выборочным методом.

В квартальном отчете по форме № 65-автотранс. «Сведения о продукции автомобильного транспорта» приводятся общий объем перевезенного груза и грузооборот нарастающим итогом с начала года с выделением по видам сообщения — внутригородское, пригородное, междугородное, международное; по этим же видам перевозок показывается сумма дохода.

Годовой отчет по форме № 1-ТР (автотранспорт) «Сведения об автотранспорте и о протяженности ведомственных и частных автодорог» представляют все предприятия, имеющие автомобили на своем балансе или арендуемые автомобили, т. е. предприятия подотрасли «Автомобильный транспорт» и предприятия отраслей экономики. Работа грузовых автомобилей в этой форме характеризуется двумя показателями: перевезено груза (в том числе на коммерческой основе) и грузооборот.

Для получения информации о структуре объема грузовых перевозок на автомобильном транспорте общего пользования по видам грузов проводится выборочное статистическое наблюдение. Ежегодным обследованиям охватываются крупные и средние автотранспортные предприятия региона. Начинается статистическое наблюдение за грузовыми перевозками в первом квартале отчетного года, заканчивается — в декабре. В течение каждого квартала обследование длится четыре недели в разные месяцы квартала. Таким образом, в течение года обследование длится шестнадцать недель.

Бланк выборочного наблюдения состоит из двух разделов. Первый раздел содержит информацию о наличии на предприятии на начало обследуемой недели эксплуатационных автомобилей, сгруппированных по грузоподъемности, а также данные о распределении объема перевозок грузов и грузооборота за обследуемую неделю по грузоподъемности автомобилей. Во втором разделе содержится информация об объеме перевозок за обследуемую неделю по видам грузов и общем грузообороте по видам сообщения. Кроме того, отражаются сведения об общем пробеге грузовых автомобилей, в том числе с грузом.

Перечень автотранспортных предприятий, подлежащих обследованию, определяется на основании каталога отчитывающихся предприятий по форме № 1 ТР (автотранспорт). Выборочная совокупность создается на основе списка предприятий методом расслоенного по регионам России случайного повторного отбора. Доля отбора в слоях определяется в зависимости от количества автопредприятий в регионе, а именно: в регионах, где число предприятий менее 50, ежеквартально обследуется 25% предприятий, т. е. в течение года в скользящем режиме обследуются все предприятия. Если число предприятий более 50, то обследуется ежеквартально 10% их общего числа, в течение года — 40%.

Для получения сводных статистических показателей по грузовым перевозкам в целом по стране проводятся три самостоятельных выборочных обследования грузовых перевозок по мелким предприятиям. Первое обследование охватывает хозяйства всех отраслей экономики, имеющих менее 10 грузовых автомобилей, второе — предусматривает обследование мелких предприятий автомобильного транспорта, третье обследование распространяется на индивидуальных предпринимателей, занимающихся коммерческими перевозками грузов. Объем выборочной совокупности для обследования хозяйств всех отраслей экономики и предпринимателей составляет 20% генеральной совокупности.

Объем выборочной совокупности для обследования предприятий автомобильного транспорта определяется в зависимости от количества хозяйств в регионе: если их число менее 50, в течение года обследованию подлежат все предприятия, если их количество более 50, то за год обследуется 40%. Каждый из указанных грузоперевозчиков подлежит обследованию только за одну неделю года.

На основании выборочных обследований производится расчет показателей генеральной совокупности за год способом прямого пересчета. Сущность прямого пересчета заключается в том, что средняя величина показателя, определенная по данным выборки, умножается на число единиц генеральной совокупности. Выборочные обследования также позволяют получить оценочные показатели о перевозках по родам грузов.

Статистика перевозок пассажиров

Пассажирские перевозки на автомобильном транспорте выполняются маршрутными и заказными автобусами, маршрутными таксомоторами и легковыми автомобилями-такси. Группировка автомобильных пассажирских перевозок представлена на рис. 3.6.



Рис. 3.6. Группировка пассажирских перевозок

Внутригородское сообщение (городские перевозки) — перевозки, осуществляемые на маршрутах в пределах черты города (другого населенного пункта).

Пригородное сообщение — перевозки, осуществляемые за пределы черты города (другого населенного пункта) на расстояние до 50 км включительно.

Междугородные перевозки — перевозки, осуществляемые за пределы черты города на расстоянии свыше 50 км. В международные перевозки включаются перевозки между Россией и государствами — участниками СНГ и между Россией и странами дальнего зарубежья.

К объемным показателям автобусных перевозок относятся: перевезено пассажиров, объем выполненной транспортной работы (пассажирооборот) в пассажиро-километрах. Учет показателей выполняется различно для маршрутных и заказных автобусов.

Объемные показатели перевозок маршрутными автобусами учитываются автопредприятиями. Если в городе (районе) имеется несколько автотранспортных предприятий, осуществляющих перевозки пассажиров маршрутными автобусами, то объемные показатели по автобусным перевозкам определяются централизованно органом, осуществляющим управление деятельностью транспорта, а затем они распределяются между предприятиями пропорционально количеству место-километров работы подвижного состава (по полному числу мест).

Число пассажиров, перевезенных по внутригородскому сообщению, определяется по формуле:

$$P_{\Gamma} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4,$$

- где P_1 — число пассажиров, перевезенных по абонементным талонам и разовым билетам на одну пассажиропоездку при бескондукторном обслуживании (определяется путем деления суммы выручки от реализации талонов и билетов на утвержденный для данного города единый тариф на одну пассажиропоездку);
- P_2 — число пассажиров, перевезенных по разовым билетам на одну пассажиропоездку при кондукторном обслуживании (соответствует числу проданных билетов);
- P_3 — число пассажиров, перевезенных по абонементным билетам длительного пользования (рассчитывается путем умножения числа реализованных билетов за месяц на количество поездок в месяц, принятое в учете);
- P_4 — число перевезенных пассажиров, пользующихся правом бесплатного проезда (определяется путем умножения числа лиц, имеющих право на бесплатный проезд, на принятое в учете среднее число поездок; для всех категорий лиц, имеющих право бесплатного проезда, число поездок за месяц принимается равным 50).

Пассажирооборот для внутригородского сообщения ($ПКМ_{\Gamma}$) определяется путем умножения количества перевезенных пассажиров (P_{Γ}) на среднее расстояние поездки пассажира ($\bar{T}_{\Gamma}$), установленное на основе разовых обследований пассажиропотоков автобусных линий города, т. е.

$$ПКМ_{\Gamma} = P_{\Gamma} \cdot \bar{T}_{\Gamma}.$$

Число пассажиров, перевезенных в пригородном сообщении ($P_{\text{ПР}}$), определяется по формуле:

$$P_{\text{ПР}} = P_2 + P_3 + P_4,$$

- где P_2 — число пассажиров, перевезенных по разовым билетам на одну пассажиропоездку при работе автобуса с кондуктором (определяется по количеству проданных основных билетов);
- P_3 — число пассажиров, перевезенных по абонементным билетам длительного пользования (рассчитывается аналогично внутригородскому сообщению);
- P_4 — число перевезенных пассажиров, пользующихся правом бесплатного проезда (определяется аналогично внутригородскому сообщению).

Пассажирооборот в пригородном сообщении определяется по формуле:

$$ПКМ_{\text{ПР}} = ПКМ_2 + ПКМ_3 + ПКМ_4,$$

- где $ПКМ_2$ — пассажирооборот при перевозке пассажиров по разовым билетам (определяется путем деления суммы выручки (B) от продажи билетов на действующий тариф за один пассажиро-километр ($t_{\text{П}}$), т. е.

$$ПКМ_2 = B : t_{\text{П}};$$

- $ПКМ_3$ — пассажирооборот при перевозке пассажиров по абонементным билетам (исчисляется путем умножения перевезенных пассажиров на соответствующее установленное среднее расстояние перевозки в пригородном сообщении —

$$ПКМ_3 = P_3 \cdot \bar{T}_{\text{ПР}};$$

- $ПКМ_4$ — пассажирооборот при перевозке пассажиров, пользующихся правом бесплатного проезда (находится аналогично перевозке по абонементным билетам —

$$ПКМ_4 = P_4 \cdot \bar{T}_{\text{ПР}}.$$

Число пассажиров, перевезенных в междугородном и международном сообщении, принимается равным количеству проданных билетов (Π_M).

Пассажирооборот на междугородных линиях (ПКМ_M) длиной до 300 км определяется путем деления выручки (B) (за исключением выручки от перевозки багажа и страхового сбора) на действующий тариф за один пассажиро-километр (t_{Π}) —

$$\text{ПКМ}_M = B : t_{\Pi}.$$

Пассажирооборот на междугородных линиях длиной более 300 км и международных автомобильных линиях определяется путем умножения числа перевезенных пассажиров по билетам с определенным поясом на расстояние между серединами интервалов (поясов) и последующим суммированием полученных произведений, т. е.

$$\text{ПКМ}_M = \sum \Pi_{M_i} \cdot l_{M_i}$$

где Π_{M_i} — число пассажиров, перевезенных от k -го до j -го пояса;
 l_{M_i} — расстояние между серединами k -го и j -го поясов.

Учет работы заказных автобусов осуществляется на основании путевых листов, в которых указывается общий пробег и число пассажиров (последнее только в путевом листе автобусов, выполняющих туристско-экскурсионные перевозки).

Для характеристики выполненных перевозок заказными автобусами (кроме туристско-экскурсионных) определяются расчетным путем пассажирооборот и число перевезенных пассажиров.

Расчетный пассажирооборот ($\text{ПКМ}_{\text{зак}}$) определяется по формуле:

$$\text{ПКМ}_{\text{зак}} = L_O \cdot \bar{\sigma}_H \cdot \beta \cdot \gamma,$$

где L_O — общий пробег заказных автобусов, км;
 $\bar{\sigma}_H$ — средняя вместимость списочного автобуса на повременных работах (заказного автобуса);
 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 ($\Pi_{\text{зак}}$), определяется делением расчетного пассажирооборота ($\text{ПКМ}_{\text{зак}}$) на среднее расстояние поездки пассажира в пригородном сообщении ($\bar{l}_{\text{пр}}$), т. е.

$$\Pi_{\text{зак}} = \text{ПКМ}_{\text{зак}} : \bar{l}_{\text{пр}}.$$

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, указанных в i -м путевом листе;
 l_{T_i} — пробег автобуса с пассажирами, указанный в i -м путевом листе.

Общее число перевезенных автобусами пассажиров за отчетный период определяется путем суммирования числа перевезенных пассажиров маршрутными автобусами по видам сообщения (в городском сообщении, пригородном, междугородном, международном), а также числа пассажиров, перевезенных заказными автобусами. Аналогично определяется общий объем транспортной работы за отчетный период: суммируется пассажирооборот маршрутных автобусов по всем видам сообщения и пассажирооборот заказных автобусов.

Работа маршрутных таксомоторов также характеризуется двумя показателями: перевезено пассажиров и объем транспортной работы в пассажиро-километрах. Количество перевезенных пассажиров определяется делением выручки от продажи разовых билетов по каждому маршруту на утвержденный для данного маршрута тариф. Пассажирооборот определяется по каждому маршруту путем умножения числа перевезенных пассажиров на протяженность маршрута в километрах. Общий объем пассажирооборота определяется формулой:

$$\text{ПКМ} = \sum \Pi_i \cdot l_{M_i}$$

где Π_i — число пассажиров, перевезенных по i -му маршруту;
 l_{M_i} — протяженность i -го маршрута, км.

Перевозка пассажиров также осуществляется легковыми автомобилями-такси. Число перевезенных пассажиров и размер пассажирооборота по этим перевозкам определяются расчетным путем. На основе путевого листа автомобиля-такси определяется платный пробег ($L_{\text{пл}}$).

Размер пассажирооборота исчисляется по формуле:

$$\text{ПКМ}_{\text{л.т}} = 2 \cdot \sum L_{\text{пл}},$$

где 2 — среднее число пассажиров, перевозимых легковым автомобилем-такси;
 $\sum L_{\text{пл}}$ — общий платный пробег (км) легковых автомобилей-такси предприятия за отчетный период.

Число перевезенных пассажиров определяется по формуле:

$$П_{Л.Т} = \frac{ПКМ_{Л.Т}}{l_{пр}},$$

где $l_{пр}$ — установленное среднее расстояние перевозки пассажира в пригородном автобусном сообщении, км.

Предприятия, выполняющие пассажирские перевозки, представляют отчетность по следующим формам: по форме № 1-автотранс (срочная) «Сведения о работе пассажирского автомобильного транспорта», по форме № 65-автотранс «Сведения о продукции автомобильного транспорта» (квартальная) и № 1-ТР (автотранспорт) «Сведения об автотранспорте и о протяженности ведомственных и частных автодорог» (годовая).

В месячной отчетности по форме № 1-автотранс (срочная) «Сведения о работе пассажирского автомобильного транспорта» представлены данные об общем числе перевезенных пассажиров и пассажирообороте (маршрутными автобусами, маршрутными таксомоторами, заказными автобусами) нарастающим итогом с начала года и за соответствующий период прошлого года; эти же показатели даются с подразделением по предприятиям подотрасли «Автомобильный транспорт», других отраслей экономики и физических лиц — владельцев автобусов. Кроме того, приводится число рейсов по расписанию, число фактически выполненных рейсов, из них без нарушения расписания. Эти данные даются с подразделением по видам сообщений.

В отчетности по форме № 65-автотранс «Сведения о продукции автомобильного транспорта» (квартальная) приводятся нарастающим итогом с начала года два показателя: перевезено пассажиров всего (маршрутные автобусы, маршрутные таксомоторы и заказные автобусы), в том числе маршрутными автобусами (включая маршрутные таксомоторы), и пассажирооборот всего с выделением маршрутных автобусов.

В годовом отчете по форме № 1-ТР (автотранспорт) «Сведения об автотранспорте и о протяженности ведомственных и частных автодорог» (годовая) в разделе «Работа и использование автобусов» дается общее число перевезенных пассажиров автобусами, включая маршрутные таксомоторы, и пассажирооборот всего с разбивкой по автомобилям, использующим виды топлива — бензин, дизельное топливо, сжиженный нефтяной газ, сжатый природный газ, газодизельное.

В формах отчетности № 65 и 1-ТР также содержатся данные об общей сумме доходов, в том числе доходы маршрутных автобусов, включая маршрутные таксомоторы.

3.5. Статистика перевозок грузов и пассажиров на внутреннем водном и морском транспорте

Статистика перевозок грузов на внутреннем водном транспорте

Статистический учет перевозок грузов на внутреннем водном транспорте выполняют предприятия внутреннего водного транспорта (порты, пароходства, судовые компании), а также предприятия других отраслей экономики, осуществляющие перевозочную работу на коммерческой основе.

Единицей наблюдения является отправка. Основными первичными документами служат дорожная ведомость и передаточная ведомость, составляемая на входные грузы, принятые от других предприятий. В этих документах указываются пристани отправления и назначения, наименование грузоотправителя и грузополучателя, масса груза, его наименование, расстояние перевозки и провозная плата. Дорожная ведомость следует с грузом до пристани назначения, ее корешок остается на пристани отправления и служит для учета перевозок.

К составу флота, отчитывающегося по перевозке предприятия, относятся:

- суда, состоящие на балансе этого предприятия;
- суда, арендованные им по договору у сторонних организаций;
- суда, взятые в краткосрочную аренду.

Система статистических объемных показателей по грузовым перевозкам включает: отправлено грузов (в тоннах), прибыло грузов (в тоннах), перевезено груза (в тоннах), объем транспортной работы (грузооборот) в тонно-километрах.

Показатель «отправлено грузов» определяется по времени ухода судна с грузом в рейс из начального пункта перевозки. В тех случаях, когда загруженное судно или плот выводятся на рейд и там простаивают некоторое время по той или иной причине, моментом отправления судна считается фактическое время ухода в рейс с рейда.

Общий объем отправленных грузов по предприятию (Q_0) определяется формулой:

$$Q_0 = Q_{ПК} + Q_{ПТ} + Q_{ВХ},$$

где $Q_{ПК}$ — масса в тоннах отправленных грузов, поступивших от клиентуры;

$Q_{ПТ}$ — масса в тоннах отправленных грузов, поступивших от железнодорожного и автомобильного транспорта для дальнейшей перевозки;

$Q_{ВХ}$ — масса в тоннах «входных» грузов, принятых от других предприятий водного транспорта в пунктах передачи или на границе пароходств.

Грузы, первично отправленные отчитывающимся предприятием, носят название грузов «чистого отправления» ($Q_{\text{ч}}$). Следовательно, к «чистому отправлению» относятся грузы, которые предъявлены грузоотправителем к перевозке первично и фактически отправлены, а также грузы, принятые от других видов транспорта и фактически отправленные:

$$Q_{\text{ч}} = Q_{\text{ПК}} + Q_{\text{ПТ}}.$$

К «входным» грузам отчитывающегося предприятия относятся грузы, принятые им от других предприятий (пароходств) в пунктах передачи или на границе пароходства. К ним относятся:

- грузы в самоходных и несамоходных грузовых судах при приеме их в краткосрочную аренду от смежных пароходств;
- лесные грузы в плотках, отправленные с передаточных пунктов;
- грузы, принятые и отправленные отчитывающимся предприятием после перевалки в передаточном пункте из судов другого предприятия;
- грузы заграничного сообщения, отправленные предприятием после перевалки их из судов другого предприятия.

В целом по речному флоту показатель «отправлено грузов» Q^{Φ}_0 определяется путем суммирования чистого отправления по всем предприятиям:

$$Q^{\Phi}_0 = \sum Q_{\text{ч}},$$

где $Q_{\text{ч}}$ — чистое отправление каждого предприятия.

Показатель «прибытие грузов» ($Q_{\text{п}}$) включает массу грузов, прибывших в адрес получателей ($Q_{\text{СК}}$) и для передачи на другие виды транспорта ($Q_{\text{СТ}}$):

$$Q_{\text{п}} = Q_{\text{СК}} + Q_{\text{СТ}}.$$

Показатель «перевезено грузов» ($Q_{\text{п}}$) представляет собой сумму чистого отправления предприятия и входных грузов, принятых им для продолжения перевозки от смежных предприятий (пароходств). Следовательно, показатель «перевезено грузов» для отдельного предприятия соответствует показателю «отправлено грузов» ($Q = Q_0$).

В целом по речному флоту объем перевозок груза (в тоннах) равен количеству отправленных грузов с собственных пристаней для грузоотправителей (клиентуры) и количеству отправ-

ленных грузов, принятых к перевозке от других видов транспорта, т. е. представляет собой сумму чистого отправления всех предприятий:

$$Q^{\Phi} = \sum Q_{\text{ч}}.$$

Транспортная работа (грузооборот — P) в тонно-километрах определяется как сумма произведений массы грузов по «чистому» отправлению и «входных грузов» на расстояние перевозки в границах предприятия (пароходства), т. е.

$$P = \sum q_i \cdot l_i + \sum q'_i \cdot l'_i,$$

где q_i — масса отдельных отправок чистого отправления, т;

l_i — расстояние перевозки отдельной отправки по тарифному руководству, км;

q'_i — масса отдельной отправки «входного» груза, т;

l'_i — расстояние перевозки отдельной отправки «входного» груза, км.

Грузооборот в целом по речному транспорту соответствует сумме грузооборота по отдельным предприятиям:

$$P^{\Phi} = \sum P_i.$$

Для анализа перевозок и решения планово-экономических и эксплуатационных вопросов отчетные данные по перевозкам группируются по нескольким признакам в зависимости от целей и задач.

Важнейшие группировки, используемые в статистике перевозок внутреннего водного транспорта, следующие:

1. Группировка по видам сообщения:

а) заграничное (международное), включая страны СНГ, в том числе:

экспорт,
импорт,

между иностранными портами без захода в порты стран СНГ (МИП), транзит через страны СНГ (между иностранными портами по внутренним водным путям стран СНГ);

б) в границах России.

2. Группировка перевозок по видам речных путей сообщения: по магистральным речным путям, малым рекам, основным каналам. Материалы этой группировки используются для обеспечения рациональной расстановки флота, что повышает эффективность его использования.

3. Группировка перевозок по территориальному признаку, при которой характеризуется отправление и прибытие груза как по отдельным подразделениям водного транспорта (портам, пристаням), так и по экономическим районам, областям, краям, республикам. Результаты этой группировки представляются в виде шахматной таблицы и отражают транспортно-экономические связи между отдельными районами страны. Шахматные таблицы, построенные по отдельным видам грузов, выявляют производящие и потребляющие районы.

4. Группировка перевозок грузов по технике движения: перевозки в нефтеналивных самоходных и несамоходных судах, перевозки в сухогрузных самоходных и несамоходных судах, грузо-пассажирских судах, перевозки в плотах. Эта группировка необходима при анализе себестоимости перевозок и при расчете потребности в основных видах флота.

5. Группировка по номенклатуре грузов, обеспечивающая контроль за выполнением плана перевозок по отдельным важнейшим родам груза. Статистическая номенклатура многочисленных видов груза классифицирует по определенным укрупненным группам. В каждую группу включаются грузы более или менее однородные по значению для тех или иных отраслей, т. е. по экономическому признаку, а также по физическим свойствам или условиям транспортировки, т. е. эксплуатационному признаку. Из общего объема грузов выделяются перевозки в контейнерах и пакетами.

6. Группировка перевозок по грузоотправителям. Она дает информацию о том, в какой степени удовлетворяется потребность грузоотправителей в перевозках, а также исходный материал при составлении плана перевозок.

Общий объем транспортной работы при перевозке грузов и пассажиров — «приведенные тонно-километры» ($P^П$) определяется формулой:

$$P^П = P_Г + ПКМ \cdot K_П,$$

где $P_Г$ — объем работы при перевозке грузов в тонно-километрах;
 $ПКМ$ — пассажирооборот в пассажиро-километрах при перевозке пассажиров;
 $K_П$ — коэффициент пересчета пассажиро-километров в тонно-километры; в настоящее время $K_П = 1$.

На основе объемных показателей по перевозкам исчисляются качественные показатели: среднее расстояние перевозки 1 т груза, средняя плотность (плотность) грузопотока и т. д.

Среднее расстояние перевозки 1 т груза $\bar{L}_Г = \frac{P}{Q}$, км,

где P — общий объем грузооборота в тонно-километрах за отчетный период;

Q — общее количество перевезенных тонн груза.

Среднее расстояние перевозки 1 т груза исчисляется по всей совокупности перевозимых грузов, а также по отдельным важнейшим грузам. Показатель используется при изучении межрайонных транспортных связей и при планировании перевозок.

Средняя плотность (плотность) грузопотока характеризует интенсивность использования отдельных участков водных путей. Она определяется путем деления выполненных тонно-километров (P) на протяженность водного участка пути в километрах ($L_Г$):

$$\bar{f}_Г = \frac{P}{L_Г}, \text{ т.}$$

Расчет средней плотности грузопотока выполнен по данным шахматной табл. 3.7, отражающей корреспонденцию грузов между пристанями.

Таблица 3.7
Межстанционная корреспонденция грузов за отчетный месяц

Пристань отправления	Эксплуатационное расстояние между смежными пристанями, км	Пристань назначения, отправлено тыс. т				Отправлено, тыс. т	
		А	Б	В	Г	вниз	вверх
А	—	—	20	18	7	45	—
Б	90	22	—	10	15	25	22
В	120	14	9	—	5	5	23
Г	50	8	4	6	—	—	18
Итого	260	44	33	34	27	75	63

По данным табл. 3.7 показатель «отправлено грузов» составил 138 тыс. т ($75 + 63 = 138$, или $44 + 33 + 34 = 138$). Расчет грузооборота по участкам реки выполнен в табл. 3.8.

Таблица 3.8

Расчет грузооборота

Участок реки	Эксплуатационная длина участка, км	Густота перевозок, тыс. т	Грузооборот, тыс. ткм
Вниз			
А — Б	90	45	$45 \cdot 90 = 4050$
Б — В	120	$45 - 20 + 25 = 50$	$50 \cdot 120 = 6000$
В — Г	50	$50 - (18 + 10) + 5 = 27$	$27 \cdot 50 = 1350$
Итого	280		11400
Вверх			
Г — В	50	18	$18 \cdot 50 = 900$
В — Б	120	$18 - 6 + 23 = 35$	$35 \cdot 120 = 4200$
Б — А	90	$35 - 4 - 9 + 22 = 44$	$44 \cdot 90 = 3960$
Итого	280		9060

Средняя густота перевозок следующая:

на участке реки А — Г (вниз) — $\bar{f}_T = \frac{11400}{260} = 43,8$ тыс. т;

на участке реки Г — А (вверх) — $\bar{f}_T = \frac{9060}{260} = 34,8$ тыс. т.

Средняя продолжительность доставки грузов и средняя скорость продвижения грузов в настоящее время не определяются.

Предприятия, выполняющие грузовые перевозки на внутреннем водном транспорте, представляют следующую статистическую отчетность: форма № 65-ВТ «Сведения о продукции внутреннего водного транспорта» (квартальная), форма № 1-ТР (вод.) «Сведения о перевозочной и другой деятельности, связанной с осуществлением транспортного процесса на внутреннем водном транспорте на коммерческой основе» (годовая), форма № 11-ВТ «Отчет о межрегиональных перевозках грузов и пассажиров водным транспортом общего пользования» (годовая), форма № 14-ВТ «Отчет о перевозках грузов внутренним водным транспортом общего пользования в контейнерах и пакетах» (годовая), форма № 15-ВТ «Отчет о приеме и передаче грузов в портах внутреннего водного транспорта» (годовая).

Форма № 65-ВТ «Сведения о продукции внутреннего водного транспорта» (квартальная) содержит общий объем перевезенного груза и доходов, в том числе в заграничном сообщении.

В форме № 1-ТР (вод.) «Сведения о перевозочной и другой деятельности, связанной с осуществлением транспортного про-

цесса на внутреннем водном транспорте на коммерческой основе» (годовая) приводятся данные об объеме перевезенного груза, в том числе в заграничном сообщении, общий объем грузооборота, объем погрузки-выгрузки грузов, сумма доходов от перевозки грузов.

В форме № 11-ВТ «Отчет о межрегиональных перевозках грузов и пассажиров водным транспортом общего пользования» (годовая) отражается отправление и прибытие грузов по регионам с выделением важнейших видов грузов (нефть, нефтепродукты, лесные и др.).

В форме № 14-ВТ «Отчет о перевозках грузов внутренним водным транспортом общего пользования в контейнерах и пакетах» (годовая) содержатся сведения о перевозках в универсальных и специализированных контейнерах и поддонах с выделением перевозок в международном сообщении.

В форме № 15-ВТ «Отчет о приеме и передаче грузов в портах внутреннего водного транспорта» (годовая) характеризуется прием и передача грузов по пунктам на железнодорожный и морской транспорт с подразделением по важнейшим видам грузов.

Статистика перевозок пассажиров на внутреннем водном транспорте

Основными объемными измерителями перевозок на внутреннем водном транспорте являются показатели «отправлено пассажиров» и объем выполненной транспортной работы — «пассажирооборот».

Пассажирские суда осуществляют свою деятельность по линиям пассажирского движения, которые исходя из условий и протяженности перевозок подразделяются на три вида:

- **транспортные линии**, обеспечивающие транспортные связи между населенными пунктами с продажей билетов во всех пунктах остановки;

- **туристские линии**, предназначенные для отдыха и путешествий населения по путевкам при длительности поездок более суток;

- **экскурсионно-прогулочные линии**, предназначенные для отдыха при длительности поездок менее суток.

Транспортные линии по видам сообщения подразделяются на:

- **транзитные**, предназначенные для перевозки пассажиров между пунктами нескольких смежных пароходств или пунктами одного пароходства, расположенными в границах деятельности нескольких портов;

- **местные**, выполняющие перевозки между пунктами, расположенными в границах деятельности порта;
- **пригородные**, соединяющие город с тяготеющими к нему населенными пунктами и протяженностью в 100 – 150 км;
- **внутригородские**, обеспечивающие перевозки между остановочными пунктами в границах города;
- **переправные**, используемые для транспортных связей двух пунктов, расположенных на противоположных берегах реки, а также для обслуживания пунктов, расположенных в зонах водохранилищ.

Учет перевозок пассажиров ведется отдельно по видам линий предприятиями – владельцами судов (собственных или арендованных) независимо от того, в границах какого пароходства осуществляются перевозки.

Для учета пассажирских перевозок документами являются отчеты о проданных разовых и абонементных пассажирских билетах. Число проданных разовых билетов соответствует числу отправленных пассажиров. Число отправленных пассажиров по абонементным билетам на пригородных и внутригородских линиях, а также на переправах определяется путем умножения числа реализованных билетов на среднее число поездок, принятое в учете. Массовые и групповые перевозки, включая пассажиров на туристских и экскурсионно-прогулочных линиях, оформляются групповыми билетами в двух направлениях: туда и обратно.

Показатель «отправлено пассажиров» рассчитывается так:

$$П_0 = П_1 + П_2,$$

где $П_1$ – число пассажиров, отправленных по разовым билетам;

$П_2$ – число пассажиров, отправленных по абонементным билетам.

Показатель «перевезено пассажиров» ($П$) соответствует показателю «отправлено пассажиров», т. е.

$$П = П_0.$$

Учет перевозок производится в том месяце, в котором фактически начиналась каждая поездка.

Объем транспортной работы при перевозке пассажиров – пассажирооборот определяется формулой:

$$ПКМ = \sum P_i \cdot l_i,$$

где P_i – число пассажиров, отправленных от k -го в i -й пункт;

l_i – расстояние перевозки от k -го до i -го пункта по Тарифному руководству.

Расстояние перевозок на туристских и экскурсионно-прогулочных линиях определяется с учетом заходов в промежуточные пункты, находящихся в стороне от прямого пути между начальными и конечными пунктами маршрута.

Расстояние перевозки пассажиров на внутригородских и пригородных линиях, обслуживающих несколько пунктов по билету единой стоимости, определяется как половина расстояния между начальными и конечными пунктами.

Для анализа перевозочной работы определяются два качественных показателя: среднее расстояние перевозки пассажира и средняя густота пассажиропотока.

Предприятия, выполняющие пассажирские перевозки на внутреннем водном транспорте, представляют статистическую отчетность по следующим формам:

№ 65-ВТ «Сведения о продукции внутреннего водного транспорта», включающая данные о числе перевезенных пассажиров и доходах по видам линий (заграничные, транспортные, туристские, пригородные, внутригородские, экскурсионно-прогулочные);

№ 1-ТР «Сведения о перевозочной и другой деятельности, связанной с осуществлением транспортного процесса на внутреннем водном транспорте на коммерческой основе» содержит данные о числе перевезенных пассажиров с выделением заграничного сообщения, пассажирообороте и доходах от перевозок пассажиров.

Статистика перевозок грузов и пассажиров на морском транспорте

Учет выполненных грузовых и пассажирских перевозок на морском транспорте ведется с распределением по видам плавания: малый каботаж, большой каботаж, заграничное плавание.

Малый каботаж – это перевозки между портами одного или нескольких морей, не разделенных по пути следования территориями других стран.

Большой каботаж представляет собой перевозки между портами страны в разных морях, разделенных по пути следования территориями других стран.

Заграничное плавание – это перевозки между портами страны и иностранными портами, а также перевозки между иностранными портами стран дальнего зарубежья и государств – участников СНГ.

Внутри выделенных групп грузовые перевозки подразделяются по технике движения (перевозки в сухогрузных и наливных судах, лесных грузов в плотках), а затем по роду перевозимого груза.

Первичными документами по учету грузовых перевозок являются: коносамент, дорожная ведомость, передаточная ведомость.

Коносамент — основной первичный документ учета перевозок грузов. Он оформляется на каждую отправку груза в порту отправления и следует вместе с грузом до порта назначения. Его содержание соответствует дорожной ведомости, используемой на железнодорожном и внутреннем водном транспорте; в нем регистрируются названия судна, порты отправления и назначения, отправитель и получатель груза, род и масса груза, расстояние перевозки, провозная плата.

Дорожная ведомость используется при перевозке сухогрузов в прямом смешанном железнодорожно-водном сообщении. Передаточная ведомость применяется при передаче грузов от других пароходств.

Показатель «отправлено грузов» (Q_0) определяется как сумма массы отправленного груза, принятого к перевозке от грузоотправителей ($Q_{пк}$) и от других видов транспорта для продолжения перевозки ($Q_{пт}$), т. е.

$$Q_0 = Q_{пк} + Q_{пт}.$$

Моментом учета отправления является момент ухода судна в рейс.

Показатель «прибыло грузов» ($Q_{п}$) определяется суммированием массы грузов, прибывших в адрес грузополучателей и для передачи на другие виды транспорта.

Показатель «перевезено грузов» (Q) соответствует показателю «отправлено грузов», $Q = Q_0$.

Показатель «объем транспортной работы» (грузооборот) определяется в тонно-милях:

$$TM = \sum q_i \cdot l_i,$$

где q_i — масса отдельной отправки т;
 l_i — расстояние перевозки отправки, указанное в Тарифном руководстве, миль.

Одна морская миля равна 1,852 км. Общий объем транспортной работы в тонно-километрах определяется так:

$$P = TM \cdot 1,852.$$

При анализе грузовых перевозок исчисляют среднее расстояние перевозки 1 т груза по видам плавания и родам груза. Корреспонденция между портами изучается с помощью шахматных таблиц.

Учет перевозки пассажиров ведется отдельно по установленным линиям на основе проездных документов.

Показатель «отправлено пассажиров» соответствует числу фактически отправленных пассажиров за отчетный период.

Показатель «перевезено пассажиров» (Π) соответствует числу отправленных пассажиров.

Показатель «объем транспортной работы» определяется в пассажиро-милях:

$$PM = \sum \Pi_i \cdot l_i,$$

где Π_i — число пассажиров, отправленных до i -го порта назначения;
 l_i — расстояние до i -го порта по Тарифному руководству, миль.

Объем транспортной работы при перевозке пассажиров в пассажиро-километрах (ПКМ) определяется следующим образом:

$$ПКМ = PM \cdot 1,852.$$

Объем транспортной работы при перевозке грузов и пассажиров определяется приведенными тонно-милями (TM^{Π}) или приведенными тонно-километрами (P^{Π})

$$TM^{\Pi} = TM_{г} + PM \cdot K_{п},$$

где $TM_{г}$ — объем работы в тонно-милях при перевозке грузов;
 PM — объем работы в пассажиро-милях при перевозке пассажиров;
 $K_{п}$ — коэффициент пересчета пассажиро-миль в тонно-мили; в настоящее время $K_{п} = 1$.

$$P^{\Pi} = TM^{\Pi} \cdot 1,852.$$

На основе объемных показателей исчисляется среднее расстояние перевозки пассажира:

$$\bar{L}_{п} = PM : \Pi, \text{ миль.}$$

Предприятия морского транспорта по перевозкам грузов и пассажиров представляют следующую статистическую отчетность.

Форма № ДМ-3 (декадная, месячная) «Сведения о перевозках грузов и пассажиров и бюджете времени российских судов» характеризует отправление грузов (по видам), пассажиров, грузооборот, пассажирооборот с выделением каботажного плавания, заграничного плавания, в том числе в страны дальнего зарубежья и страны — участники СНГ.

Форма № 65-мор. (квартальная) «Сведения о продукции морского транспорта» содержит данные об объеме перевезенных грузов и числе пассажиров, грузообороте, пассажирообороте, сумме доходов во всех видах плавания с выделением заграничного, в том числе между Россией и странами СНГ, Россией и зарубежными странами за пределами СНГ.

Форма № М-10 (квартальная) «Сведения об отправлении грузов и пассажиров морским транспортом по видам плавания» включает сведения об отправлениях грузов, пассажиров, грузообороте, пассажирообороте по видам плавания — малый каботаж, большой каботаж, заграничное плавание. Отправление грузов и грузооборот показываются по укрупненным группам грузов.

Форма № ДМ-4 (квартальная) «Отчет о перевозках грузов в заграничном плавании по странам» отражает объем перевозок по видам груза (зерно и продукты перемола, сахар, руда, цемент и др.) по странам.

Форма № 1-ТР (мор.), (годовая) «Сведения о перевозочной и другой деятельности, связанной с осуществлением транспортного процесса на коммерческой основе» содержит данные об объеме перевозки грузов, числе перевезенных пассажиров, грузообороте, пассажирообороте с выделением каботажного плавания, заграничного плавания между Россией и странами СНГ, Россией и зарубежными странами за пределами СНГ, а также данные об объеме доходов с аналогичными подразделениями, доходах от погрузо-разгрузочных работ, складских операций, буксировки судов и пр.

3.6. Статистика перевозок грузов и пассажиров на воздушном транспорте

Перевозка пассажиров и грузов на воздушном транспорте выполняется регулярными и нерегулярными перевозчиками. **Регулярные перевозчики** — это авиапредприятия, осуществляющие перевозки пассажиров, грузов, почты как на регулярной, так и на договорной основе. К регулярным перевозкам относятся полеты, запланированные и выполненные в соответствии с опубликованным расписанием за плату, а также дополнительные полеты, вызванные перегрузкой регулярных рейсов.

Нерегулярными перевозчиками называются предприятия, осуществляющие коммерческие перевозки грузов и пассажиров для нужд предприятий и населения на нерегулярной основе (чартерные полеты, спецрейсы, туристские маршруты).

Учет выполненных перевозок ведется раздельно для этих групп перевозчиков. Внутри групп перевозки подразделяются на местные, внутренние и международные.

Местные перевозки — оба пункта рейса, т. е. начальный и конечный, которые находятся на территории республики, края, области.

Внутренние перевозки — между пунктами рейса, расположенными в пределах территориальных границ Российской Федерации.

К **международным** относятся перевозки, при которых один из пунктов рейса находится за пределами государственной границы Российской Федерации; в них включаются перевозки в страны дальнего зарубежья и государства СНГ.

При учете перевозок единицей наблюдения является самолет-вылет. Первичным документом — сводная загрузочная ведомость, которая удостоверяет посадку пассажиров и сдачу груза на самолет в аэропортах отправления, прием с самолета всей его загрузки в аэропортах назначения и осуществление самолетом перевозки. Заполнение сводной загрузочной ведомости производится в трех экземплярах на основе ведомости регистрации пассажиров и багажа, а также почтово-грузовой ведомости. Первый экземпляр сводной загрузочной ведомости передается экипажу и служит для учета его работы, второй экземпляр передается в отдел перевозок ближайшего аэропорта посадки (где будет выписана новая ведомость на следующий участок полета), третий экземпляр остается в начальном аэропорту для учета выполненных перевозок.

В сводной загрузочной ведомости отмечаются аэропорты отправления и назначения, тип, номер, принадлежность самолета, номер рейса, дата вылета, аэропорт первой посадки, по каждому аэропорту назначения проставляются данные о числе первоначальных и транзитных пассажиров, весе багажа, почты, груза.

Первоначальными называются отправки, которые отправляются из данного аэропорта. К транзитным относятся такие отправки, которые первоначально были отправлены из другого аэропорта, а из данного аэропорта, который является промежуточным, отправляются в направлении дальнейшего следования.

Данные сводных загрузочных ведомостей используются для составления «отчета о рейсе» и расчета показателей работы авиапредприятий.

Показатель «отправлено пассажиров» по предприятию (P_0) определяется так:

$$P_0 = P_{\Pi} + P_T,$$

где P_{Π} — число первоначально отправленных пассажиров, чел.;

P_T — число пассажиров, отправленных транзитом, чел.

Показатель «отправлено пассажиров» в целом по воздушному транспорту определяется как сумма первоначально отправленных пассажиров по всем предприятиям:

$$П^B_0 = \sum П_n,$$

где $П_n$ — число первоначально отправленных пассажиров по каждому предприятию.

Аналогично определяются отправки груза (включая багаж) и почты.

Выполненные первоначальные отправки пассажиров, почты и грузов группируются по аэропортам назначения. Это позволяет использовать шахматные таблицы для изучения корреспондентских связей между аэропортами страны.

Показатель «перевезено пассажиров» по предприятию ($П$) соответствует показателю, «отправлено пассажиров», т. е.

$$П = П_0.$$

Число пассажиров, перевезенных в целом воздушным транспортом ($П^B$), равно числу первоначально отправленных пассажиров:

$$П^B = П^B_0.$$

Объем транспортной работы для транспортного предприятия, выполненный на собственном самолето-вертолетном парке показывает эксплуатационный тонно-километраж. Он складывается из объема работы, выполненного при перевозке пассажиров, и объема работы при перевозке почты и груза.

Для исчисления общего объема транспортной работы при перевозке пассажиров сначала исчисляется пассажиро-километраж (пассажирооборот) по каждому участку полета путем умножения числа пассажиров на борту на расстояние участка, затем данные суммируются. Аналогично исчисляется почтово-грузовой тонно-километраж.

Общий эксплуатационный тонно-километраж (грузооборот) определяется так:

$$P_{\Sigma} = P_{\Sigma}^Г + ПКМ_{\Sigma} \cdot 0,09,$$

где $P_{\Sigma}^Г$ — почтово-грузовой эксплуатационный грузооборот, ткм;

$ПКМ_{\Sigma}$ — эксплуатационный пассажирооборот, пасс.-км;

0,09 — коэффициент перевода пассажиро-километров в тонно-километры (масса одного пассажира с ручной кладью, принятая с весовой характеристикой, равной 90 кг).

Общий объем транспортной работы в целом по воздушному транспорту определяется как сумма объема работы по всем предприятиям.

Объем выполненной транспортной работы в целом по воздушному транспорту также характеризуется показателями «тарифный пассажирооборот» или «тарифный грузооборот».

Тарифный пассажирооборот определяется формулой:

$$ПКМ_T = \sum П_{n_i} \cdot l_i,$$

где $П_{n_i}$ — число первоначально отправленных пассажиров из n -го аэропорта до i -го аэропорта;

l_i — тарифное расстояние от n -го до i -го аэропорта, км.

При этом следует иметь в виду, что в целом по воздушному транспорту эксплуатационный пассажирооборот (или грузооборот) равен тарифному пассажирообороту (или грузообороту).

Группировки перевозок по роду груза на воздушном транспорте не выполняют. Для выявления структуры перевозимых грузов используют выборочный метод.

При анализе перевозок исчисляют среднее расстояние перевозки пассажира и среднее расстояние перевозки 1 т груза.

Статистическая отчетность на воздушном транспорте осуществляется по следующим формам:

№ 12-ГА (месячная) «Сведения о перевозках пассажиров и грузов» — содержит данные по регулярным и нерегулярным коммерческим перевозкам: перевезено пассажиров, груза, почты, выполненный и предельный пассажирооборот, выполненный и предельный грузооборот. Приведенные показатели даны с подразделением на международные и внутренние линии; в последних выделяются местные линии;

№ 14-ГА (месячная) «Сведения об объемах перевозок между пунктами полета» — характеризует перевозки пассажиров, груза, почты между парами городов (от — до);

№ 15-ГА (квартальная) «Сведения об объеме перевозок через аэропорты» — содержит данные об отправлении, принятии, прямом транзите пассажиров, грузов, почты с подразделением по видам линий (международные, внутренние регулярные и нерегулярные); причем сведения приводятся за каждый месяц отчетного квартала;

№ 16-ГА (квартальная) «Сведения об отправлениях пассажиров и грузов» — характеризует отправление пассажиров, почты и груза по видам сообщения (международное — дальнее зарубежье, государства СНГ, внутреннее, в том числе местное);

№ 1-ГА (годовая) «Сведения о деятельности нерегулярных авиационных перевозчиков» — содержит показатели, соответствующие показателям формы № 12-ГА.

3.7. Статистика перевозок пассажиров городским электротранспортом

Городской пассажирский электрический транспорт используется для перевозки пассажиров трамваев, троллейбусов, метрополитена и обслуживает перевозками пассажиров внутри города, а иногда и на пригородных маршрутах.

Метрополитен обслуживает мощные пассажиропотоки и разгружает магистрали города от наземного транспорта. Одна линия может обслужить до 50 — 60 тыс. пасс./ч.

Трамвай обслуживает магистрали с большими пассажиропотоками и может быть использован так же, как продолжение линий метро в направлениях, связывающих крупные пригороды с городскими районами. Одна линия трамвая в зависимости от состава поездов может обслужить пассажиропоток мощностью до 15 — 18 тыс. пасс./ч.

Троллейбус заменяет трамвай и в сравнении с ним обладает большей маневренностью. Троллейбусная линия может обслужить 5 — 9 тыс. пасс./ч. Троллейбусы и трамваи в сравнении с автобусами не загрязняют воздушную среду отработанными газами.

В табл. 3.9 представлена работа городского электротранспорта.

Таблица 3.9
Перевозка пассажиров городским электротранспортом

Показатели	1995 г.		1998 г.		Изменение, %	
	отправлено пассажиров, млн чел.	пассажирооборот, млн пасс.-км	отправлено пассажиров, млн чел.	пассажирооборот, млн пасс.-км	числа отправленных пассажиров	пассажирооборот
Горэлектротранспорт	20260,4	98389,3	20426,6	99267,4	100,8	100,9
из него:						
трамвайный	7563,9	25356,7	7445,2	24891,0	98,4	98,2
троллейбусный	8546,6	26852,3	8838,7	27956,8	103,4	104,1
метрополитенный	4149,9	46180,3	4142,7	46419,6	99,8	100,5

Из данных табл. 3.9 видно, что в 1998 г. перевозка пассажиров электротранспортом возросла на 0,8%, в то время как перевозка пассажиров троллейбусами увеличилась на 3,4%, перевозка пассажиров трамваями снизилась на 1,6%; число пассажиров, перевезенных метрополитеном, уменьшилось всего на 0,2%, однако пассажирооборот увеличился на 0,5%, что свидетельствует о некотором увеличении дальности перевозки пассажиров.

Объемные показатели перевозки пассажиров городским электротранспортом: перевезено пассажиров, объем выполненной транспортной работы (пассажирооборот) в пассажиро-километрах.

Объемные показатели перевозок трамваями и троллейбусами учитываются предприятиями трамвайного и троллейбусного транспорта. Если эти перевозки в городе осуществляют несколько предприятий (парков), то объемные показатели определяются централизованно органом управления деятельностью транспортных предприятий, а затем распределяются между предприятиями пропорционально количеству место-километров работы подвижного состава.

Число пассажиров, перевезенных трамваями (троллейбусами), определяется по формуле:

$$П = П_1 + П_2 + П_3 + П_4,$$

где $П_1$ — число пассажиров, перевезенных по разовым билетам и абонементным талонам на одну пассажиропоездку (определяется путем деления выручки от продажи абонементных талонов и разовых билетов на утвержденный для данного города тариф);

$П_2$ — число пассажиров, перевезенных по разовым билетам на одну пассажиропоездку при кондукторном обслуживании (соответствует числу проданных билетов);

$П_3$ — число пассажиров, перевезенных по абонементным месячным (квартальным) билетам (определяется как умножение количества проданных билетов на количество поездок в месяц для каждого вида транспорта, установленных на основании проводимых обследований пассажиропотоков);

$П_4$ — число перевезенных пассажиров, пользующихся правом бесплатного проезда (исчисляется как умножение числа лиц, имеющих право на бесплатный проезд, на среднее число поездок, принятое в учете).

Количество пассажиров, перевезенных метрополитеном, включает число пассажиров, перевезенных по разовым билетам ($П_1$), пассажиров, перевезенных по платным абонементным билетам ($П_3$), и число перевезенных пассажиров, имеющих право на бесплатный проезд ($П_4$).

Пассажирооборот (ПКМ) для всех видов электротранспорта определяется путем умножения количества перевезенных пассажиров (П) на среднее расстояние поездки ($\bar{L}$):

$$\text{ПКМ} = \text{П} \cdot \bar{L}.$$

Среднее расстояние поездки исчисляется на основе разового (1 раз в пять лет) обследования пассажиропотоков в данном городе, утверждается органом управления соответствующим транспортом и используется как постоянная величина для определения пассажирооборота.

Для предприятий городского электротранспорта предусмотрена статистическая отчетность по форме № 65-ЭТР (срочная, квартальная) «Сведения о работе метрополитена, трамвайного и троллейбусного транспорта», которая содержит данные о числе перевезенных пассажиров, включая пользующихся правом бесплатного проезда, в том числе пассажиров с платным проездом, доходы от перевозок пассажиров и багажа, в том числе от оплаты проезда и провоза багажа пассажирами, кроме того, дотации из бюджета.

3.8. Статистика работы трубопроводного транспорта

Трубопроводный транспорт занимает особое место в единой транспортной системе страны. Его удельный вес в общем объеме грузооборота систематически возрастает. Так, в 1995 г. его удельный вес в общем объеме грузооборота составлял 53,7%, а в 1998 г. — 60,0% (табл. 3.1). Транспортная статистика характеризует работу магистральных трубопроводов, основными отличительными признаками которых являются большая протяженность, высокое давление, значительные диаметры, наличие станций перекачки.

Разнообразие трубопроводного транспорта в зависимости от видов транспортируемых продуктов вызывает необходимость применения группировки (классификации). Магистральные трубопроводы подразделяются на нефтепроводы, продуктопроводы и газопроводы. Первые служат для перекачки сырой нефти с промыслов на перерабатывающие заводы, вторые — для транспортирования готовых нефтепродуктов с заводов в районы потребления и третьи — для транспортирования газа. В случае, если продуктопровод строго специализирован для транспортировки какого-либо одного вида нефтепродукта, он называется соответственно керосинопровод, бензинопровод, маслопровод, мазутопровод.

Основными показателями работы трубопроводного транспорта являются: объем перевозок (перекачки) нефти, нефтепродуктов и газа в тоннах, объем выполненной работы в тонно-километрах. Первоначальное отправление груза, принятого предприятиями трубопроводного транспорта, для доставки из районов добычи (производства) или из-за границы в пункты потребления (перевалочные базы, предприятия по переработке, газораспределительные станции, пункты налива в вагоны-цистерны, танкерные суда, автомобили-цистерны и т. п.) определяется в момент закачки груза в трубопровод по показаниям расходомеров и счетчиков. Сдача груза также производится в конечном пункте по показаниям приборов.

Разность между количеством принятого и сданного груза при нормальных условиях должна соответствовать установленной норме естественной убыли продукта.

Объем перекачки (перевозки) в тоннах для каждого грузополучателя определяется путем умножения объема закаченной нефти (нефтепродуктов) по показаниям расходомеров и счетчиков на значение удельной плотности нефти (нефтепродукта), определенное на основании результатов анализа проб.

Для природного газа пересчет из единиц объема перекачки в единицы массы (веса) производится по соотношению: $1000 \text{ м}^3 \text{ газа} = 0,8 \text{ т}$.

Общий объем перекачки (перевозки) в тоннах определяется путем суммирования объемов перекачки для всех грузополучателей

$$Q = \sum Q_i,$$

где Q_i — масса груза в тоннах, сданная i -му грузополучателю.

Объем выполненной транспортной работы (грузооборот — P) определяется как сумма произведений объемов сданных грузов в тоннах на расстояние перекачки, измеряемое в километрах по протяжению трубопровода от входного коллектора головной насосной станции до входного коллектора завода, наливного пункта, нефтебазы:

$$P = \sum Q_i \cdot l_i,$$

где l_i — расстояние перекачки груза для i -го грузополучателя.

Грузооборот определяется по всем трубопроводам в целом, а также в отдельности по нефтепроводам, продуктопроводам (по видам нефтепродуктов) и газопроводам.

Предприятия-владельцы магистральных трубопроводов представляют статистическую отчетность по следующим формам:

№ 2-ТР-ТРУБ (срочная, месячная) «Сведения о магистральном нефтепроводном транспорте» — содержит данные о первоначальном отправлении нефти (тыс. т) и грузообороте;

№ 12-ТРУБ (нефтепродукты, месячная) «Отчет о магистральном нефтепродуктопроводном транспорте» — характеризует объем перекачки нефтепродуктов и выполненный грузооборот;

№ 1041-ТРУБ (месячная) «Отчет о магистральном газопроводном транспорте» — содержит сведения о первоначальной перекачке газа и объеме выполненной работы;

№ 65-ТРУБ (квартальная) «Сведения об услугах магистрального трубопроводного транспорта» — характеризует доставку груза магистральными трубопроводами и доходы от доставки отдельно по нефти и нефтепродуктам с выделением экспорта.

Отдельными формами отчетности (№ 1-газ, № 1-нефтепродукты и № 1-нефть) характеризуется деятельность крупных нефтетранспортных и газотранспортных организаций (АК «Транснефтепродукт», РАО «Газпром», АК «Транснефть»): объем перекачки, грузооборот.

3.9. Основные направления статистического анализа отчетных данных по перевозкам грузов и пассажиров

Статистическое изучение отчетных данных по перевозкам выполняется в следующей последовательности:

- контроль за выполнением плана (по объему перевозок, объему транспортной работы);
- характеристика ритмичности выполнения плана;
- оценка качества выполненных перевозок (выполнение договорных обязательств, соблюдение расписания движения транспортных средств);
- выявление условий выполнения плана перевозок и оценка влияния факторов;
- изучение динамики перевозок и их сезонной неравномерности.

Контроль за выполнением плана по перевозкам осуществляется нарастающим итогом. Процент выполнения годового плана исчисляется в трех вариантах:

- 1) выполнение плана каждого месяца;
- 2) выполнение плана по нарастающему итогу с начала года;
- 3) выполнение годового плана нарастающим итогом.

В табл. 3.10 представлен расчет выполнения плана по общему объему перевозки за первый квартал отчетного года.

Таблица 3.10

Выполнение плана перевозок

Месяц	Объем перевозки, тыс. т				Выполнение плана, %		
	план		отчет		за месяц	по нарастающему итогу с начала года	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	34,8
и т. д.							
Декабрь	760	9240					

Проценты выполнения плана в табл. 3.10 для февраля вычисляются следующим образом:

1) за месяц — $(770 : 780) \cdot 100 = 98,7\%$;

2) по нарастающему итогу с начала года —
 $(1530 : 1530) \cdot 100 = 100,0\%$;

3) годового нарастающим итогом — $(1530 : 9240) \cdot 100 = 16,6\%$.

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.

Особое внимание уделяется контролю за выполнением плана по клиентуре и родам грузов. Здесь исчисляется процент выполнения плана хозяйственных договоров по каждому грузоотправителю и выявляются причины его недовыполнения. В целом по предприятию определяется 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.

В табл. 3.11 приведены плановые и отчетные данные по перевозке грузов автотранспортным предприятием.

Таблица 3.11

Перевозка грузов по договорной клиентуре за апрель

Наименование грузоотправителей	Перевозка груза, тыс. т	
	план по договору	фактически
Строительно-монтажное управление (СМУ-1)	250,2	278,4
Кирпичный завод	185,7	169,8
Завод железобетонных конструкций (ЖБК)	370,4	365,9
Итого	806,3	814,1

В целом по предприятию план по перевозке грузов выполнен на 100,96% $[(814,1 \div 806,3) \cdot 100]$.

Выполнение плана по грузоотправителям следующее.

СМУ-1 — $(278,4 : 250,2) \cdot 100 = 111,27\%$;

Кирпичный завод — $(169,8 : 185,7) \cdot 100 = 91,43\%$;

ЖБК — $(365,9 : 370,4) \cdot 100 = 98,78\%$.

Выполнение плана перевозки грузов в целом по предприятию с учетом договорных обязательств:

$$I_{до} = \frac{806,3 - [(185,7 - 169,8) + (370,4 - 365,9)]}{806,3} \cdot 100 = 97,46\%.$$

Сопоставляя полученные показатели выполнения плана, следует отметить, что при общем перевыполнении плана по перевозкам за апрель на 0,96% предприятие недовыполнило план перевозок по договорным обязательствам на 2,54%.

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 транспортом (строительных организаций, промышленных предприятий и др.).

Ритмичность работы предприятий транспорта означает постоянное на всем протяжении месяца выполнение и перевыполнение плана-графика по перевозкам. План-график может быть построен по-разному, в зависимости от конкретных условий. Он может быть построен равномерно по дням, пятидневкам, декадам или в нарастающем темпе.

Контроль за ритмичностью осуществляется в целом по предприятию и по отдельным его подразделениям. Контроль за ритмичностью может проводиться по отправлению и погрузке, прибытию и выгрузке грузов, по объему выполненных перевозок и грузообороту. Для этого 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. 3.12.

Таблица 3.12

Ритмичность выполнения плана за сентябрь

Дни	Объем перевозок, тыс. т				Выполнение месячного плана, %	
	план		отчет		по графику	фактически
	за день	с начала месяца	за день	с начала месяца		
1	32,0	32,0	28,0	28,0	3,95	3,46
2	32,0	64,0	34,5	62,5	7,90	7,71
3	32,0	96,0	33,0	95,5	11,85	11,70
...						
30	33,0	810,0			100,0	

Сопоставление данных табл. 3.12 позволяет сделать вывод, что работа предприятия за три дня сентября проходила неритмично. Фактический процент выполнения месячного плана ниже предусмотренной 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.

Эти два метода контроля дают правильное представление о характере и размере отклонений от плана. Но по ним нельзя определить количественную оценку, необходимую для сравнения ритмичности работы предприятия в разные периоды, а также для сравнения предприятий по уровню ритмичности. Для этих целей используют специальные показатели. Чаще всего на практике применяется коэффициент ритмичности, исчисляемый по формуле:

$$K_p = \frac{\sum Q'_1}{\sum Q_0} \cdot 100,$$

где Q'_1 — фактический объем перевозок за каждый день, но не выше объема планового задания;

Q_0 — плановый объем перевозок за каждый день.

Чем ближе значение показателя к 100%, тем ритмичнее работа предприятия.

По данным табл. 3.12:

$$K_p = \frac{28,0 + 32,0 + 32,0}{96,0} \cdot 100 = 95,8\%.$$

Недостатком этого показателя является то, что он не отражает перевыполнения суточных планов.

Более полно уровень неритмичности характеризуют числа аритмичности, рекомендуемые в литературе. Исчисляют отрицательное число аритмичности (η_-), положительное число аритмичности (η_+) и общее число аритмичности (η_0). Для расчета чисел аритмичности суммируют отдельно относительные (в долях единицы) отклонения фактического объема перевозки от планового за дни выполнения и перевыполнения плана (положительное число аритмичности), и за дни невыполнения плана (отрицательное число аритмичности). Сумма положительных и отрицательных чисел аритмичности дает общее число аритмичности. По данным табл. 3.13 исчислены числа аритмичности.

Таблица 3.13

Ритмичность выполнения плана

Дни месяца	Объем перевозок, тыс. т		Выполнение плана (в долях)	Числа аритмичности	
	план	отчет		отрица- тельные	положи- тельные
1	32,0	28,0	0,875	0,125	—
2	32,0	34,5	1,078	—	0,078
3	32,0	33,0	1,031	—	0,031
Итого за 3 дня	—	—	—	0,125	0,109

$$\eta_- = 0,125; \eta_+ = 0,109; \eta_0 = |0,125| + |0,109| = 0,234.$$

Поскольку не существует нормативных значений чисел аритмичности, для получения выводов о ритмичности работы предприятия их сравнивают со значениями предыдущих периодов. На предприятиях транспорта особое внимание должно быть уделено наличию отрицательных чисел аритмичности и выявлению причин отклонений от плана-графика.

При анализе статистических данных по перевозкам особое внимание следует уделять изучению качества перевозки грузов и обслуживания пассажиров. Важнейшими показателями в статистике перевозок грузов являются средняя продолжительность и средняя скорость доставки груза. Метод расчета этих показателей изложен выше (см. п. 3.3).

Качество пассажирских перевозок оценивается регулярностью движения транспортных средств — поездов, автобусов, судов и др.

Регулярность движения поездов — это выполнение графика движения по отправлению, проследованию и прибытию поездов. Для характеристики регулярности движения определяется отношение количества поездов, проследовавших по расписанию, к общему количеству соответственно отправленных, проследовавших и прибывших поездов.

Регулярность движения автобусов определяется как отношение количества рейсов, выполненных без нарушений расписания, к количеству рейсов, предусмотренных расписанием. Рейс считается выполненным без нарушения расписания, если автобус отправился в рейс точно по расписанию, своевременно проследовал все промежуточные контрольные пункты и прибыл на конечный пункт по расписанию с учетом допустимых отклонений. Допускаются следующие отклонения от расписания: на городских маршрутах ± 2 мин, пригородных ± 3 мин, междугородных ± 5 мин.

Регулярность движения подвижного состава городского электротранспорта определяется аналогично автобусам, однако допустимые отклонения от расписания несколько меньше, чем у автобусов. Например, для трамвая (троллейбуса) рейс считается выполненным без отклонения от расписания, если он отправился с конечного пункта, проследовал контрольные пункты и прибыл на другой конечный пункт во время, указанное в расписании, или с отклонением от него плюс 2 мин (опоздание) или минус 1 мин (опережение). На маршрутах с интервалом движения менее двух минут отклонение от расписания допускается плюс-минус одна минута.

Для оценки качества действующей сети автобусных, троллейбусных и трамвайных маршрутов с точки зрения обеспече-

ния населения перевозками необходимо систематически проводить обследования пассажиропотоков на внутригородских и пригородных маршрутах. Они дают возможность установить распределение пассажиропотоков по остановочным пунктам маршрута, дням недели, времени суток. Эти данные необходимы для разработки новых расписаний движения транспортных средств с целью улучшения качества транспортного обслуживания населения.

Одной из важнейших задач статистики является выявление **внутрипроизводственных резервов для повышения эффективности работы**. Для решения этой задачи необходимо определить показатели использования транспортных средств и выявить их влияние на объем перевозок и транспортной работы. Так, на железнодорожном транспорте объем транспортной работы определяется системой показателей, включающей показатели экстенсивного использования локомотивов, интенсивного использования (среднесуточный пробег, скорость движения локомотивов, средний вес поезда и др.) и интегрального использования (суточная производительность локомотивов). На каждом виде транспорта применяется особая система показателей использования транспортных средств, учитывающая их специфику. Методы расчета показателей использования транспортных средств и выявления их влияния на объем транспортной работы, изложены в следующей главе. Для выявления влияния различных факторов могут быть использованы индексный метод, если связь носит функциональный характер, корреляционно-регрессионный метод — при наличии вероятностной связи.

Одним из важнейших качественных показателей работы предприятий транспорта является среднее расстояние перевозки грузов, которое определяется на всех видах транспорта. Так, на железнодорожном транспорте оно определяется по роду груза, дорогам и видам сообщения. Особое значение имеет определение среднего расстояния перевозок по роду груза. Это объясняется тем, что каждый груз как продукт материального производства имеет свою особую географию производства и потребления.

Наличие функциональной зависимости между размером грузооборота и двумя факторами, его определяющими, — средним расстоянием перевозки 1 т груза и веса перевезенных грузов — позволяет использовать индексный метод для определения относительного и абсолютного изменения грузооборота за счет этих факторов. Анализ среднего расстояния перевозки груза по дороге и изменения грузооборота за счет отдельных факторов выполнен по данным табл. 3.14.

Таблица 3.14

Перевозка груза по отделению дороги

Род груза	Перевезено, тыс. т		Грузооборот, млн ткм	
	прошлый год, Q_0	отчетный год, Q_1	прошлый год, P_0	отчетный год, P_1
Каменный уголь	245	263	147,0	160,4
Нефтепродукты	150	158	67,5	94,8
Прочие грузы	272	250	103,4	100,0
Итого	667	671	317,9	355,2

В целом по отделению дороги объем грузооборота в отчетном периоде возрос на 37,3 млн ткм, что составляет 11,73%. Увеличение грузооборота обусловлено ростом объема перевозок и среднего расстояния перевозки грузов. Среднее расстояние перевозки грузов отражает условия работы отделения дороги; объем перевозок возрос на 4,0 тыс. т, что составило 0,60%.

Среднее расстояние перевозки 1 т груза в целом по отделению дороги следующее:

$$\text{прошлый год} - \bar{L}_{T_0} = \frac{\sum P_0}{\sum Q_0} = \frac{317900}{667} = 476,6 \text{ км};$$

$$\text{отчетный год} - \bar{L}_{T_1} = \frac{\sum P_1}{\sum Q_1} = \frac{355200}{671} = 529,3 \text{ км}.$$

Увеличение расстояния перевозки 1 т составило 52,7 км, или 11,05%.

Изменение грузооборота в целом по отделению дороги определяется индексом

$$I_P = \frac{\sum P_1}{\sum P_0} = \frac{\bar{L}_{T_1} \cdot \sum Q_1}{\bar{L}_{T_0} \cdot \sum Q_0}.$$

Абсолютное изменение грузооборота за счет:

а) среднего расстояния перевозки 1 т —

$$\Delta_P^{\bar{L}} = (\bar{L}_{T_1} - \bar{L}_{T_0}) \cdot \sum Q_1 = (529,3 - 476,6) \cdot 671 = 35,4 \text{ млн ткм};$$

б) количества перевезенных тонн —

$$\Delta_P^{\sum Q} = (\sum Q_1 - \sum Q_0) \cdot \bar{L}_{T_0} = (671 - 667) \cdot 476,6 = 1,9 \text{ млн ткм}.$$

За счет двух факторов объем грузооборота увеличился на 37,3 млн ткм (35,4 + 1,9), что соответствует величине фактического изменения.

Среднее расстояние перевозки в целом по отделению дороги изменилось за счет двух факторов: изменения среднего расстояния перевозки по каждому роду груза и структурных изменений в объеме перевозок, т. е. изменения доли отдельных видов груза в общем объеме перевозок. Для выявления влияния каждого фактора определяются индекс среднего расстояния перевозок фиксированного состава и индекс влияния структурных сдвигов.

Индекс среднего расстояния перевозки 1 т груза фиксированного состава:

$$I_{\bar{L}_T} = \frac{\sum \bar{L}_{T_1} \cdot d_1}{\sum \bar{L}_{T_0} \cdot d_1},$$

где $\bar{L}_{T_1}$ и $\bar{L}_{T_0}$ — среднее расстояние перевозки 1 т по каждому роду груза соответственно в прошлом и отчетном годах;

d_1 — удельный вес каждого рода груза в общем объеме перевозок в отчетном году.

Среднее расстояние перевозки каждого рода груза и его доля в общем объеме перевозок приведены в табл. 3.15.

Таблица 3.15

Род груза	Среднее расстояние перевозки 1 т, км		Удельный вес в общем объеме перевозок	
	прошлый год, $\bar{L}_{T_0}$	отчетный год, $\bar{L}_{T_1}$	прошлый год, d_0	отчетный год, d_1
Каменный уголь	600,0	609,9	0,367	0,392
Нефтепродукты	450,0	600,0	0,225	0,235
Прочие грузы	380,2	400,0	0,408	0,373
Итого	—	—	1,000	1,000

$$I_{\bar{L}_T} = \frac{609,9 \cdot 0,392 + 600,0 \cdot 0,235 + 400,0 \cdot 0,373}{600,0 \cdot 0,392 + 450,0 \cdot 0,235 + 380,2 \cdot 0,373} = \frac{529,3}{482,7} = 1,0965.$$

Следовательно, в результате изменения среднего расстояния перевозок по родам груза среднее расстояние в целом по отделению дороги возросло на 9,65%, что составляет 46,6 км.

Индекс влияния структурных сдвигов исчисляется по формуле:

$$I_d = \frac{\sum d_1 \cdot \bar{L}_{T_0}}{\sum d_0 \cdot \bar{L}_{T_0}},$$

где d_0 — удельный вес каждого рода груза в общем объеме перевозок в прошлом году.

$$I_d = \frac{0,392 \cdot 600,0 + 0,235 \cdot 450 + 0,373 \cdot 380,2}{0,367 \cdot 600,0 + 0,225 \cdot 450 + 0,408 \cdot 380,2} = \frac{482,7}{476,6} = 1,0128.$$

Таким образом, за счет изменения структуры перевозимых грузов среднее расстояние перевозки 1 т груза в целом по отделению дороги увеличилось на 1,28%, или на 6,1 км.

Совместное влияние двух факторов обеспечило абсолютное изменение среднего расстояния перевозки по отделению дороги на 52,7 км (46,6 + 6,1), что в относительном размере составило 111,05% [(1,0965 · 1,0128) · 100], или увеличение на 11,06%.

Анализ динамики объема перевозок грузов и пассажиров служит для обоснования планов на уровне предприятия. Интенсивность развития перевозок характеризуется следующими показателями динамики: абсолютным приростом, темпом роста, темпом прироста, абсолютным значением 1% прироста. Перечисленные показатели можно исчислять с переменной или постоянной базами сравнения. Для характеристики интенсивности развития объема перевозок грузов и грузооборота за длительный период исчисляются средние показатели динамики. В табл. 3.16 дан пример расчета показателей динамики перевозки пассажиров автобусами в международном сообщении с переменной базой сравнения.

Таблица 3.16

Перевозки пассажиров автобусами в международном сообщении

Показатель	1994 г.	1995 г.	1996 г.
Перевезено пассажиров, млн чел.	0,9	1,0	2,5
Абсолютный прирост, млн чел.	—	1,0 - 0,9 = 0,1	2,5 - 1,0 = 1,5
Темп роста, %	—	(1,0 ÷ 0,9) · 100 = 111,1	(2,5 ÷ 1,0) · 100 = 250,0
Темп прироста, %	—	111,1 - 100 = 11,1	250,0 - 100 = 150,0
Абсолютное значение 1% прироста, тыс. чел.	—	0,1 · 1000 : 11,1 = 9,01	1,5 · 1000 : 150 = 10,00

Средние годовые показатели динамики перевозки пассажиров рассчитываются так:

$$\text{средний годовой объем перевозок } \bar{y} = \frac{0,9 + 1,0 + 2,5}{3} = 1,47 \text{ млн чел.};$$

$$\text{средний годовой абсолютный прирост } \bar{\Delta} = \frac{2,5 - 0,9}{3 - 1} = 0,8 \text{ млн чел.};$$

$$\text{средний годовой темп роста } \bar{T} = \sqrt[3]{\frac{2,5}{0,9}} \cdot 100 = 1,667 \cdot 100 = 166,7\%;$$

$$\text{средний годовой темп прироста } \bar{T}_n = 166,7 - 100 = 66,7\%;$$

$$\text{средняя годовая величина 1\% прироста } \bar{A} = \frac{0,8 \cdot 1000}{66,7} = 11,99 \text{ тыс. чел.}$$

С анализом динамики перевозок связано изучение их сезонной неравномерности.

Сезонные колебания (сезонная неравномерность) — это сравнительно устойчивые внутригодовые колебания, когда из года в год в одни месяцы уровень явления повышается, а в другие месяцы снижается. Они зависят от специфических условий, многочисленных факторов, в том числе и природно-климатических. Сезонные колебания отрицательно сказываются на экономических показателях работы предприятия, так как ведут к неполному использованию подвижного состава, оборудования, неравномерному использованию трудовых ресурсов. Их анализ необходим для улучшения оперативного (помесячного) планирования перевозок.

Перед статистикой стоит задача выявить сезонные колебания и измерить их размеры. Наличие сезонных колебаний выявляют с помощью графического метода. В этом случае применяют линейные диаграммы, на которые наносят данные о среднесуточном объеме перевозок 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 путем деления общего объема перевозок за месяц на число календарных дней в месяце. Полученные данные наносят на график в виде нескольких ломаных линий, характеризующих динамику среднесуточных уровней за каждый месяц каждого года.

Таблица 3.17
Перевозка грузов автотранспортным предприятием

Месяцы	Среднесуточный объем перевозок, тыс. т				Индекс сезонности, % (i_c)
	1997 г.	1998 г.	1999 г.	1997–1999 гг.	
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

По данным табл. 3.17 построена линейная диаграмма, показывающая наличие сезонной неравномерности, так как, несмотря на изменение объема перевозки от года к году, максимальный и минимальный объемы перевозки за три года приходятся на одинаковые месяцы (рис. 3.7).

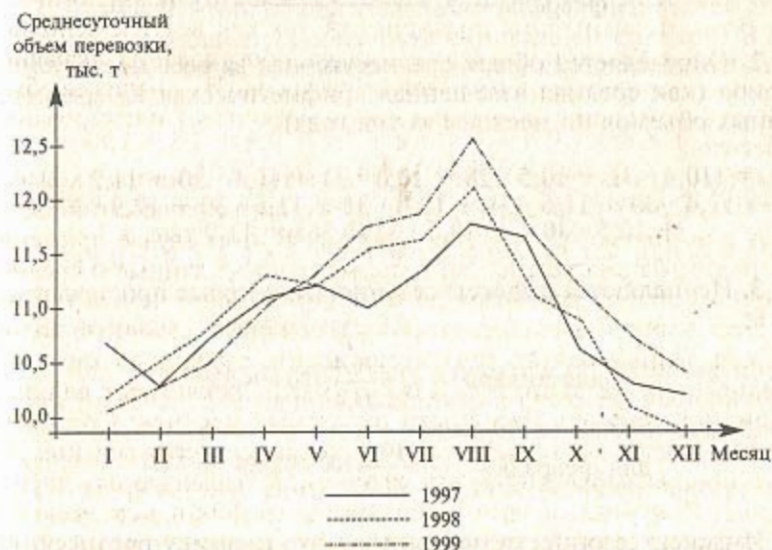


Рис. 3.7. Динамика перевозки грузов

Сезонные колебания (сезонная волна) измеряются при помощи особых показателей, которые называются **индексами сезонности**. Их расчет выполняют двумя методами в зависимости от характера динамики объема перевозок.

Если годовой уровень объема перевозок 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. 3.17. Индексы сезонности исчисляются в три этапа.

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. 3.17 и исчисляются 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):

$$\bar{y}_0 = (10,4 \cdot 31 + 10,5 \cdot 28 + 10,8 \cdot 31 + 11,1 \cdot 30 + 11,2 \cdot 31 + 11,4 \cdot 30 + 11,6 \cdot 31 + 12,0 \cdot 31 + 11,5 \cdot 30 + 10,9 \cdot 31 + 10,5 \cdot 30 + 10,3 \cdot 31) : 365 = 11,0 \text{ тыс. т.}$$

3. Исчисляются индексы сезонности, которые проставлены в гр. 6:

$$\text{для января} - i_c = \frac{10,4}{11,0} \cdot 100 = 94,5\%;$$

$$\text{для февраля} - i_c = \frac{10,5}{11,0} \cdot 100 = 95,5\% \text{ и т. д.}$$

Индексы сезонности показывают, что среднесуточный объем перевозки в январе меньше среднесуточного объема за весь пе-

риод на 5,5% (94,5 — 100), а в августе превышает его на 9,1% (109,1 — 100).

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.

Расчет индексов сезонности выполнен по данным табл. 3.18. Он осуществляется в следующей последовательности.

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

$$\text{январь} - \bar{y}_1 = \frac{8,2 + 10,2 + 12,0}{3} = 10,1;$$

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

2. Для выявления общей тенденции ряда производится сглаживание с помощью 12-месячной скользящей средней. В результате получают сглаженные уровни для каждого месяца каждого года (y'_i):

$$y'_1 = (8,2 + 8,6 + 9,0 + 9,2 + 9,4 + 9,4 + 9,7 + 9,8 + 10,3 + 10,0 + 9,8 + 9,8) : 12 = 9,4 \text{ тыс. т.};$$

$$y'_2 = (8,6 + 9,0 + 9,2 + 9,4 + 9,4 + 9,7 + 9,8 + 10,3 + 10,0 + 9,8 + 9,8 + 10,2) : 12 = 9,6 \text{ тыс. т.};$$

$$y'_3 = (9,0 + 9,2 + 9,4 + 9,4 + 9,7 + 9,8 + 10,3 + 10,0 + 9,8 + 9,8 + 10,2 + 10,8) : 12 = 9,8 \text{ тыс. т. и т. д.}$$

Всего таких средних будет 25.

3. Для определения срединного периода, к которому может быть отнесена 12-месячная скользящая средняя, выполняется центрирование, т. е. определение средней из найденных нецентрированных скользящих средних.

Центрированные скользящие средние рассчитываются следующим образом:

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

Перевозка грузов автотранспортным предприятием

Месяцы	Среднесуточный объем перевозок, тыс. т				Скользящая 12-месячная центрированная на 7 месяцев, тыс. т				Индекс сезонности, % (i_c)
	1997 г.	1998 г.	1999 г.	1997-1999 гг.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	1997-1999 гг.	
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

Эта средняя может быть отнесена к июлю 1997 г., так как этот месяц будет срединным.

$$\bar{y}_2 = \frac{9,6+9,8}{2} = 9,7 \text{ (август 1997 г.) и т. д. (гр. 6, 7, 8).}$$

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

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

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

5. Определяются индексы сезонности для каждого месяца по формуле:

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

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

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

Для сопоставления величины сезонных колебаний в динамике, а также 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.

Для совершенствования планирования перевозочной деятельности предприятий определенное значение имеет выявление общей тенденции развития перевозок. Для этой цели наибольшее практическое применение имеет метод аналитического выравнивания, с помощью которого можно определить модели развития (тренда) без выявления факторов динамики. В этом случае

закономерность изменения ряда представляется в виде функции времени:

$$\hat{y}_t = f(t),$$

где $\hat{y}_t$ — выравненный уровень на момент времени t ;
 t — момент времени.

Выравнивание может производиться по любому рациональному многочлену, в том числе по прямой, параболе второго порядка и более высокого порядка, гиперболе, экспоненте. Вид функции, аппроксимирующей тренд, выбирается на основе анализа фактических данных или с помощью специальных методов выбора функции (метод конечных разностей, метод констант, средних приростов и др.). Полученные тренды создают базу для прогнозирования, т. е. для определения ориентировочных размеров объемов перевозок в будущем.

При составлении прогнозов используют не точечную, а интервальную оценку, определяя доверительные интервалы прогноза.

Для прогнозирования также могут быть использованы корреляционно-регрессионные модели, построенные исходя из факторов спроса на перевозки (развитие промышленного производства в регионе, сельского хозяйства, строительства и др.) или факторов предложения (наличие основного капитала, его структура, достигнутый уровень использования транспортных средств, наличие трудовых ресурсов и др.).

Для анализа и прогнозирования внутригодовых колебаний используется модель в виде гармоник ряда Фурье:

$$\hat{y}_t = a_0 + \sum_{k=1}^m (a_k \cdot \cos kt + b_k \sin kt),$$

где k — номер гармоники, определяющий степень точности (адекватности) модели (обычно k берется в пределах от 1 до 4).

При $k = 1$

$$\hat{y}_t = a_0 + a_1 \cdot \cos t + b_1 \cdot \sin t.$$

При $k = 2$

$$\hat{y}_t = a_0 + a_1 \cdot \cos t + b_1 \cdot \sin t + a_2 \cdot \cos 2t + b_2 \cdot \sin 2t \text{ и т. д.}$$

Параметры уравнения ($\hat{y}_t$) определяются методом наименьших квадратов:

$$a_0 = \frac{\sum y}{n}; \quad a_k = \frac{2}{n} \sum y \cos kt; \quad b_k = \frac{2}{n} \sum y \sin kt.$$

При анализе внутригодовой динамики $n = 12$ по числу месяцев в году. Представляя месячные периоды как части окружности, ряд внутригодовой динамики имеет следующий вид:

Периоды, t	0	$\frac{1}{6}\pi$	$\frac{1}{3}\pi$	$\frac{1}{2}\pi$	$\frac{2}{3}\pi$	$\frac{5}{6}\pi$	π	$\frac{7}{6}\pi$	$\frac{4}{3}\pi$	$\frac{3}{2}\pi$	$\frac{5}{3}\pi$	$\frac{11}{6}\pi$
Уровни, y	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}

Построение модели сезонных колебаний объема перевозок автотранспортного предприятия за отчетный год выполнено по данным табл. 3.19.

Таблица 3.19
Перевозка грузов автотранспортным предприятием

Месяц	Среднесуточный объем перевозок, тыс. т	Месяц	Среднесуточный объем перевозок, тыс. т
Январь	10,3	Июль	11,8
Февраль	10,6	Август	12,4
Март	10,9	Сентябрь	11,7
Апрель	11,3	Октябрь	11,2
Май	11,2	Ноябрь	10,8
Июнь	11,7	Декабрь	10,5

В качестве модели взята первая гармоника ряда Фурье, расчет параметров которой приведен в табл. 3.20.

Параметры искомого уравнения следующие:

$$a_0 = \frac{134,4}{12} = 11,2; \quad a_1 = \frac{2 \cdot (-4,7)}{12} = -0,78; \quad b_1 = \frac{2 \cdot (-0,5)}{12} = -0,08.$$

Модель сезонной волны объема перевозок предприятия примет вид:

$$\hat{y}_t = 11,2 - 0,78 \cdot \cos t - 0,08 \cdot \sin t.$$

На основе полученного уравнения определяются расчетные (теоретические) уровни для каждого месяца отчетного года:

для января — $\hat{y}_t = 11,2 - 0,78 \cdot 1,0 - 0,08 \cdot 0 = 10,4$ тыс. т;

для февраля — $\hat{y}_t = 11,2 - 0,78 \cdot 0,866 - 0,08 \cdot 0,5 = 10,5$ тыс. т и т. д.

Таблица 3.20

Вспомогательная таблица для расчета параметров уравнения

Месяц	Условное обозначение месяца, t	Среднесуточный объем перевозок, тыс. т	$\cos t$	$\sin t$	$y \cos t$	$y \sin t$	$\hat{y}_t$
Январь	0	10,3	1,0	0,0	10,3	0	10,4
Февраль	$\frac{1}{6}\pi$	10,6	0,866	0,5	9,2	5,3	10,5
Март	$\frac{1}{3}\pi$	10,9	0,5	0,866	5,5	9,4	10,7
Апрель	$\frac{1}{2}\pi$	11,3	0,0	1,0	0	11,3	11,1
Май	$\frac{2}{3}\pi$	11,2	-0,5	0,866	-5,6	9,7	11,5
Июнь	$\frac{5}{6}\pi$	11,7	-0,866	0,5	-10,1	5,9	11,8
Июль	π	11,8	-1,0	0,0	-11,8	0	12,0
Август	$\frac{7}{6}\pi$	12,4	-0,866	-0,5	-10,7	-6,2	11,9
Сентябрь	$\frac{4}{3}\pi$	11,7	-0,5	-0,866	-5,9	-10,1	11,7
Октябрь	$\frac{3}{2}\pi$	11,2	0,0	-1,0	0	-11,2	11,3
Ноябрь	$\frac{5}{3}\pi$	10,8	0,5	-0,866	5,4	-9,4	10,9
Декабрь	$\frac{11}{6}\pi$	10,5	0,866	-0,5	9,1	-5,2	10,5
Итого		134,4	-	-	-4,7	-0,5	134,3

При анализе динамики перевозок по предприятию или группе предприятий целесообразно сопоставлять ее с динамикой произведенной продукции на предприятиях региона, объемом товарооборота предприятий торговой сети, численностью населения и другими показателями, исчисляя коэффициент опережения среднегодовых темпов прироста ($K_{оп}$).

Коэффициент опережения показывает, во сколько раз один ряд динамики растет быстрее другого и определяется сопоставлением средних базисных темпов прироста:

$$K_{оп} = \frac{\bar{T}_n(>)}{\bar{T}_n(<)}$$

где $T_n(>)$ — больший средний темп прироста из исчисленных для сравниваемых рядов динамики;

$T_n(<)$ — меньший средний темп прироста из исчисленных для сравниваемых рядов динамики.

В качестве базы сравнения принимается начальный уровень каждого из сравниваемых рядов динамики.

Статистическим инструментом изучения экономических связей регионов страны являются транспортные балансы, которые можно строить как по всей совокупности перевозимых грузов, так и по отдельным важнейшим грузам. В табл. 3.21 приведен пример транспортного баланса региона.

Таблица 3.21

Транспортный баланс по региону, тыс. т

Вид транспорта	Отправление груза			Прибытие груза			Транспортный баланс
	всего	в том числе		всего	в том числе		
		внутри региона	вывоз		внутри региона	ввоз	
А	1	2	3	4	5	6	7
Железнодорожный	1560	820	740	1700	820	880	-140
Внутренний водный	160	120	40	200	120	80	-40
Автомобильный	200	160	40	190	160	30	+10
Итого	1920	1100	820	2090	1110	990	-170

Транспортный баланс — система показателей, характеризующих отправление и прибытие грузов всем транспортом или его видами за определенный период времени (обычно год).

Схема баланса:

$$\begin{array}{l} \text{Отправлено} \\ \text{(внутрирайонные перевозки} \\ \text{+ вывоз)} \end{array} - \begin{array}{l} \text{Прибыло} \\ \text{(внутрирайонные перевозки} \\ \text{+ ввоз)} \end{array} =$$

= Транспортное сальдо.

Величина транспортного баланса определялась в табл. 3.21 как разность граф 1 и 4. При анализе транспортного баланса различают:

а) положительный баланс, когда размер отправок превышает размер прибытия;

б) отрицательный баланс, если размер отправок меньше размера прибытия;

в) нулевой баланс, когда размер отправок равен размеру прибытия.

По данным баланса можно определить удельный вес каждого вида транспорта по ввозу, вывозу и внутрирайонным перевозкам.



СТАТИСТИКА ОСНОВНОГО КАПИТАЛА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТРАНСПОРТА

4.1. Основной капитал предприятий транспорта и задачи его статистического изучения

Важнейшим фактором повышения экономической эффективности, улучшения финансового положения предприятий транспорта является рациональное использование финансовых ресурсов в виде основного и оборотного капитала.

Термин «капитал» может трактоваться как сумма (запас) материальных благ, необходимых для осуществления производственных процессов. Часть производительного капитала (здания, сооружения, транспортные средства и др.) носит название основного капитала, другая часть производительного капитала (материалы, энергетические ресурсы и др.) представляет собой оборотный капитал.

Основной капитал — это часть финансовых ресурсов предприятия, вложенная в производственные объекты, многократно участвующие в повторяющихся циклах производства, сохраняющие свою натуральную форму и переносящие свою стоимость на выпущенную продукцию (работы, услуги) частями в форме амортизационных отчислений.

Состав основного капитала транспортного предприятия представлен на рис. 4.1.

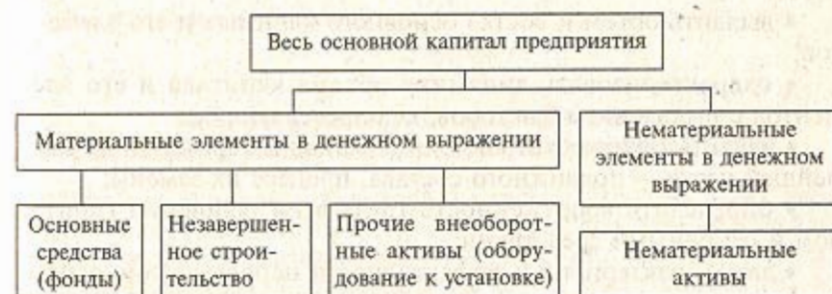


Рис. 4.1. Основной капитал транспортного предприятия

Преобладающую часть основного капитала составляют **основные средства**, которые в натуральном выражении носят название «основные фонды».

Основные фонды определяют производственную мощьность предприятий, характеризуют их техническую оснащенность (уровень механизации и автоматизации производства); так как их основу составляют транспортные средства, оборудование и сооружения. Основные фонды транспортных предприятий в целом образуют материальную базу экономического потенциала отрасли, ее производственный аппарат.

Кроме того, к основному капиталу относятся и нематериальные элементы, называемые в учете нематериальными активами (стоимость интеллектуальной собственности, лицензий, патентов и др.).

Рациональное использование основного капитала обеспечивает рост производительности труда, снижение себестоимости перевозок, а следовательно, улучшение финансовых результатов работы транспортных предприятий.

Учет основного капитала осуществляется бухгалтерией предприятия. Бухгалтерский учет в денежном выражении отражает объем и движение основного капитала и отдельных его элементов. Для целей управления при изучении основного капитала статистика перед собой ставит более широкие задачи, для решения которых наряду с данными бухгалтерского учета используются данные оперативного учета и специально организованных статистических наблюдений.

Наиболее важные направления статистического изучения основного капитала транспортных предприятий представлены на рис. 4.2.

Задачи статистики основного капитала заключаются в том, чтобы:

- выявить объем и состав основного капитала и его элементов;
- охарактеризовать динамику объема капитала и его элементов с выявлением факторов, ее определяющих;
- изучить техническое состояние основных средств и их важнейшей части — подвижного состава, процесс их замены;
- определить вооруженность труда всем основным капиталом и основными средствами;
- дать характеристику эффективности использования основного капитала и его элементов с выявлением влияния отдельных факторов.

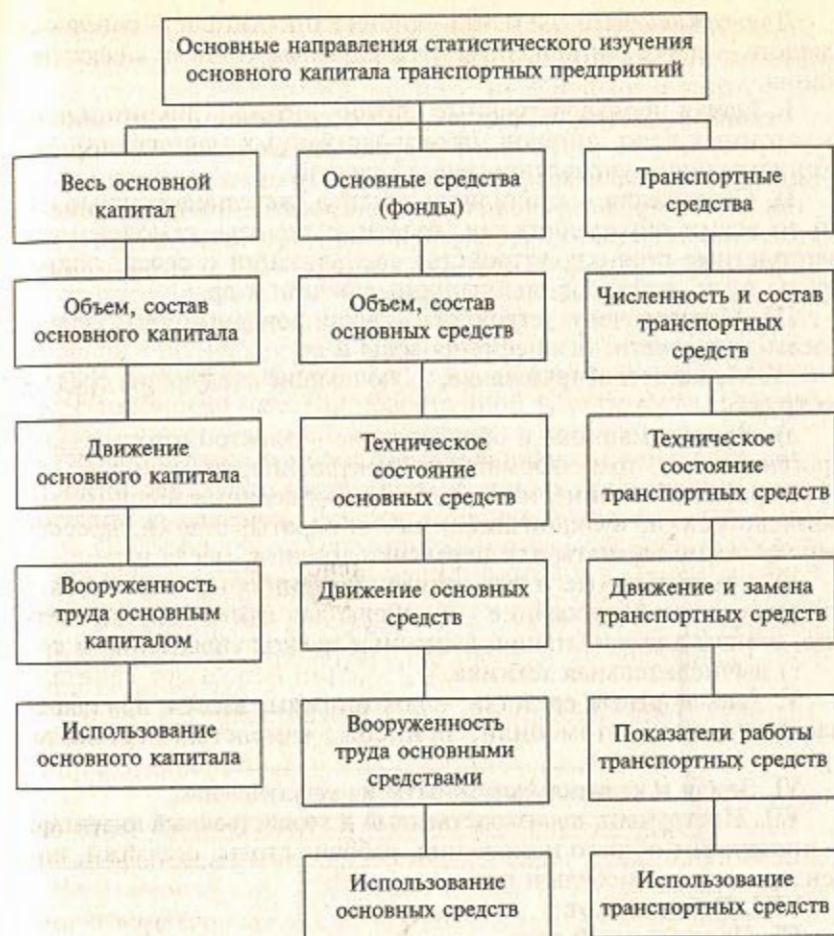


Рис. 4.2. Блок задач статистического изучения основного капитала транспортного предприятия

4.2. Характеристика наличия, движения и состояния основного капитала

Наличие основного капитала в целом и его отдельных элементов может быть определено на конкретную дату (на начало каждого месяца, квартала, года) или за период (месяц, квартал, год). Каждый элемент основного капитала имеет определенное назначение в производственном процессе, поэтому необходима их классификация.

Для важнейшего элемента основного капитала — основных средств — в России используется следующая типовая классификация.

I. Здания производственные (здания гаражей, локомотивных и вагонных депо, ангаров, производственных мастерских), административно-управленческие, складские.

II. Сооружения — хранилища топлива, железнодорожные пути со всеми обустройствами, взлетные полосы, самолетные и вертолетные стоянки, устройства сигнализации и связи, подъездные пути, эстакады, водонапорные башни и др.

III. Передаточные устройства — водопроводные сети, электросети, теплосети, газонефтепроводы и др.

IV. Машины и оборудование, включающие следующие средства труда:

а) силовые машины и оборудование — электромоторы, электрогенераторы, трансформаторы, электроаппараты и др.;

б) рабочие машины и оборудование — мочные машины, водонагреватели, вулканизационные аппараты, станки, прессы, передвижные агрегаты для перекачки топлива, масла и т. д.;

в) измерительные и регулирующие приборы, устройства и лабораторное оборудование — приборы для измерения параметров, стенды для испытания, выносные пульты управления и др.;

г) вычислительная техника.

V. Транспортные средства — локомотивы, вагоны грузовые, пассажирские, автомобили, прицепы, самолеты, вертолеты, суда.

VI. Земля и капитальные затраты на ее улучшение.

VII. Инструмент, производственный и хозяйственный инвентарь — инструмент общего назначения, рабочие столы, стеллажи, инвентарная тара, мебель и пр.

VIII. Рабочий скот.

IX. Продуктивный скот.

X. Многолетние насаждения.

XI. Другие виды.

Используемая в учете классификация дает лишь общее представление о составе основных средств. Ее недостатком является сборный характер отдельных групп, объединяющих основные средства, 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, железнодорожные пути, взлетные полосы, гидротехнические и другие сооружения. Для получения более правильного представления о составе ос-

новных средств с точки зрения их роли в производственном процессе нужна дальнейшая детализация отдельных групп действующей классификации. Кроме того, необходимо отметить, что действующая классификация основных средств не отражает их различия по срокам службы (износа).

Все виды основных средств учитываются в натуральных единицах и денежном выражении. Учет основных средств в натуральном выражении необходим для изучения их количественного и качественного состава, определения производственной мощности предприятия. Разные виды основных средств (фондов) имеют различные физические единицы измерения: грузовые автомобили учитываются числом единиц и количеством автомобилей-тонн, здания локомотивных депо — числом единиц и количеством локомотиво-мест одновременной вместимости, электромоторы — числом единиц и в киловаттах мощности и т. д.

Обобщенную числовую характеристику объема всей совокупности основного капитала и основных средств получают в денежном выражении. Денежная оценка используется при изучении динамики объема основного капитала и основных средств, их структуры, исчислении размера амортизации. Денежная оценка может быть различной в зависимости от времени и их состояния. В зависимости от времени различают стоимости первоначальную, восстановительную и балансовую; от состояния — полную и остаточную.

На рис. 4.3 представлена схема оценок основного капитала.



Рис. 4.3. Схема оценок основного капитала

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 и модернизацию, сделанных в последующие периоды. По этой оценке элементы основного капитала зачисляются на баланс предприятия.

Остаточная первоначальная стоимость представляет собой оценку с учетом износа основного капитала. Ее определяют путем вычитания из полной первоначальной стоимости суммы износа, которая соответствует величине амортизационных отчислений на полное восстановление основного капитала.

Полная восстановительная стоимость основного капитала 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 основного капитала.

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 основному капиталу и его элементам. Единообразная оценка обеспечивает сравнимость объема основного капитала и его элементов по предприятиям, уровня их использования и рентабельности продукции и предприятия. Она служит базой для уточнения норм амортизационных отчислений. Однако ее преимущества сохраняются до того времени, пока действуют цены, принятые при переоценке.

В бухгалтерских балансах основной капитал учитывается по **остаточной балансовой стоимости**, которая представляет собой смешанную оценку: по остаточной восстановительной стоимости учтены все объекты, введенные до последней переоценки, и по первоначальной стоимости объекты, введенные после нее. Особой статьей в балансе показывается сумма износа. Следовательно, известна балансовая стоимость основного капитала — остаточная и полная.

В условиях стабильных цен на товарно-материальные ценности переоценка основного капитала может производиться примерно раз в 10 лет. Ранее переоценка объектов производилась на основе детально разработанных ценников. Переход к рыночной экономике сопровождался ростом инфляции, поэтому в настоящее время переоценка объектов основного капитала проводится с использованием укрупненных коэффициентов по видам основного капитала.

По данным бухгалтерского учета стоимость основного капитала и его элементов известна по состоянию на начало и конец отчетного периода и представляет собой моментные показатели.

Средняя годовая (квартальная) стоимость основного капитала и его элементов может быть определена по формуле средней хронологической. Однако иногда применяют упрощенный способ расчета средней стоимости как полусумму остатков на начало и конец отчетного года (квартала).

Рассмотрим оба варианта расчета средней годовой стоимости основных средств.

Наличие основных средств по автотранспортному предприятию по полной балансовой стоимости составляет (млн руб.):

- на 1 января (y_1) — 20,8;
- на 1 февраля (y_2) — 21,3;
- на 1 марта (y_3) — 24,9;
- на 1 апреля (y_4) — 26,8.

Определим среднюю квартальную стоимость основных средств по формуле средней хронологической:

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + y_3 + \frac{1}{2}y_4}{n-1} = \frac{\frac{20,8}{2} + 21,3 + 24,9 + \frac{26,8}{2}}{4-1} = 23,3 \text{ млн руб.}$$

При использовании упрощенного способа получаем

$$\bar{y} = \frac{20,8 + 26,8}{2} = 23,8 \text{ млн руб.}$$

В первом случае получена более точная оценка средней стоимости основного капитала за период, так как учитывается движение его объема внутри периода.

Объем основного капитала предприятия постоянно меняется. Прежде всего он увеличивается за счет ввода в действие новых зданий и сооружений, поступления транспортных средств от промышленности. Наряду с пополнением основного капитала происходит его выбытие из-за физического и морального износа, передачи или продажи другим предприятиям и т. д.

Изменение объема основного капитала и его элементов может быть охарактеризовано обычными показателями динамики и особыми (специфическими) показателями интенсивности движения. К числу обычных показателей динамики относятся:

- абсолютный прирост;
- темп роста;
- темп прироста;
- абсолютная величина одного процента прироста.

Особыми показателями интенсивности движения являются коэффициент поступления (ввода), коэффициент обновления, коэффициент выбытия, коэффициент ликвидации. Методоло-

гия расчета этих показателей одинакова как для всего основного капитала, так и для его элементов. Чаще всего их рассчитывают для основных средств (фондов) и подвижного состава.

Коэффициент поступления (K_{Π}) показывает, какова доля основных средств, поступивших в отчетном периоде, в общем их объеме. Он вычисляется как отношение стоимости объектов основных средств, введенных в действие в течение отчетного периода, и полной балансовой стоимости всех основных средств на конец отчетного периода.

Коэффициент обновления ($K_{\text{О}}$) показывает, в какой мере основные средства обновлены в отчетном периоде. Он представляет собой удельный вес новых, введенных в действие за отчетный период основных средств, в общем их итоге и исчисляется как отношение стоимости новых основных средств и полной балансовой стоимости всех основных средств на конец отчетного периода.

Коэффициент выбытия ($K_{\text{В}}$) основных средств характеризует удельный вес выбывших основных средств в общем их итоге и определяется путем деления полной балансовой стоимости выбывших в отчетном периоде основных средств на полную балансовую стоимость всех основных средств на начало отчетного периода.

Для характеристики интенсивности выбытия основных средств из-за износа и ветхости (ликвидация) определяется **коэффициент ликвидации** ($K_{\text{Л}}$), представляющий собой отношение полной балансовой стоимости ликвидированных основных средств и полной балансовой стоимости всех основных средств на начало периода.

Большие резервы роста эффективности использования основного капитала, в частности основных средств, заложены в рационализации процесса их обновления, который сопровождается внедрением передовой техники. Предприятиям целесообразно более интенсивно освобождаться от морально и физически устаревшего подвижного состава, заметно обновлять материально-техническую базу для обслуживания и ремонта. В этой связи при управлении ресурсами приобретает значение взаимовязанный анализ процесса обновления основных средств и их использования. В этом случае необходимо выявить, направлялись ли средства на замену старого подвижного состава и оборудования (что называют интенсивной формой обновления) или на расширение производственного аппарата (что соответствует экстенсивной форме обновления). Для решения этой задачи рекомендуется использовать специальные показатели: коэффициент замены и коэффициент расширения.

Коэффициент замены (K_3) показывает, какая доля вводимых (новых) основных средств пошла на замену выбывших, и представляет собой отношение стоимости выбывших из-за ветхости и износа (ликвидированных) основных средств и объема вновь введенных новых основных средств.

Коэффициент расширения — $K_{\text{Р}} = 1 - K_3$.

Поступление и выбытие различных видов основных средств изменяет их структуру. Статистическую характеристику структуры основных средств представляют удельные веса отдельных групп в общем их объеме по полной балансовой стоимости. Структура основных средств по предприятиям различных видов транспорта не одинакова.

Структура основных средств железнодорожного транспорта отличается высоким удельным весом средств первых трех групп (здания, сооружения, передаточные устройства), на долю которых приходится более 60% общей стоимости; здесь транспортные средства занимают около 30%. На предприятиях автомобильного транспорта первые три группы занимают, как правило, не более 25%, а транспортные средства — 55–65%.

Структура основных средств не одинакова и для родственных предприятий, так как на нее большое влияние оказывает уровень технической оснащенности.

Большое значение имеет характеристика технического состояния основных средств. Основным фактором, изменяющим их техническое состояние, является физический и моральный износ.

Физический износ зависит от продолжительности и интенсивности использования основных средств. Он может быть определен путем экспертной оценки фактического износа при проведении инвентаризации. Однако на практике используется 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 ($K_{\text{И}}$) отражает изношенную часть основных средств и определяется отношением суммы износа к полной балансовой стоимости основных средств. Его можно исчислить и в процентах, для этого полученное отношение умножают на 100.

Коэффициент годности ($K_{\text{Г}}$) характеризует неизношенную часть основных средств и исчисляется путем деления остаточной балансовой стоимости на полную балансовую стоимость основных средств. Он может быть получен путем вычитания из единицы коэффициента износа.

Моральный износ может возникнуть вследствие удешевления производства действующих основных средств или внедре-

ния в производство новых, более производительных орудий труда. Моральный износ показывается либо по изменению действующих цен на однотипные виды основных средств, либо по изменению технико-экономических характеристик новых объектов основных средств по сравнению с действующими.

Величина морального износа (Им) (%), определяемая на основе снижения стоимости элементов основных средств, исчисляется по формуле:

$$\text{Им} = \frac{y_n - y_a}{y_n} \cdot 100,$$

где y_n — полная первоначальная стоимость объекта;
 y_a — полная восстановительная стоимость объекта.

Расчет перечисленных выше показателей выполнен по данным табл. 4.1. Кроме того, по предприятию износ основных средств на начало года составил 2965,2 тыс. руб., а на конец года — 4218,3 тыс. руб.

Таблица 4.1

Движение основных средств автотранспортного предприятия

Виды основных средств	Полная балансовая стоимость, тыс. 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			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Здания	3050,0	—	—	—	—	3050,0	23,1	22,2
Сооружения	1000,2	—	—	—	—	1000,2	7,6	7,3
Передаточные устройства	58,2	—	—	—	—	58,2	0,4	0,4
Машины и оборудование	890,3	185,0	160,0	45,0	45,0	1030,3	6,8	7,5
Транспортные средства	7800,8	870,0	870,0	500,0	500,0	8170,8	59,1	59,6
Инструмент, инвентарь и пр.	400,5	60,5	60,5	48,0	45,5	413,0	3,0	3,0
Итого	13200,0	1115,5	1090,5	593,0	590,5	13722,5	100,0	100,0

Показатели динамики следующие:

абсолютный прирост $\Delta = 13722,5 - 13200 = 522,5$ тыс. руб.;

темпы роста $T = (13722,5 : 13200) \cdot 100 = 103,96\%$;

темпы прироста $T_{\Pi} = 103,96 - 100 = 3,96\%$;

абсолютная величина одного процента прироста $a = 522,5 : 3,96 = 131,9$ тыс. руб.;

коэффициент поступления (ввода) $K_{\Pi} = 115,5 : 13722,5 = 0,081$, или 8,1%;

коэффициент обновления $K_O = 1090,5 : 13722,5 = 0,079$, или 7,9%;

коэффициент выбытия $K_B = 593,0 : 13200,0 = 0,045$, или 4,5%;

коэффициент ликвидации — $K_L = 590,5 : 13200,0 = 0,045$, или 4,5%.

Характеристика процесса обновления:

коэффициент замены — $K_3 = 590,5 : 1090,5 = 0,541$, или 54,1%;

коэффициент расширения $K_p = 1 - 0,541 = 0,459$, или 45,9%.

Расчет показателей технического состояния:

коэффициент износа на начало года $K_{и_0} = 2965,2 : 13200,0 = 0,225$, или 22,5%;

коэффициент износа на конец года $K_{и_1} = 4218,3 : 13722,5 = 0,307$, или 30,7%.

Показатели структуры (гр. 8, 9) рассчитываются так:

на начало года: здания — $(3050,0 : 13200,0) \cdot 100 = 23,1\%$;

сооружения — $(1000,2 : 13200,0) \cdot 100 = 7,6\%$ и т. д.

4.3. Характеристика использования основного капитала

Центральной задачей управления основным капиталом является разработка мероприятий по повышению эффективности его использования. Улучшение использования основного капитала и его важнейшего элемента — основных средств (фондов) оказывает существенное влияние на рост производительности труда, повышение эффективности производства. В этой связи резко возрастает значение статистического изучения использования основного капитала, выявления факторов, способствующих его лучшему использованию.

Для характеристики использования основного капитала применяют систему показателей. При этом в экономической литературе различают понятия «показатели эффективности использования» и «показатели использования».

Показатели эффективности использования представляют собой результаты сопоставления полученного эффекта производства (объема продукции) с авансированными ресурсами или текущими затратами, связанными с получением этого эффекта.

Показатели использования достигаются при эксплуатации активной части основного капитала — транспортных средств; к ним относятся показатели использования по времени, по грузоподъемности, мощности и т. д.

Для характеристики эффективности использования основного капитала применяют систему показателей, которая включает обобщающие и частные показатели. Обобщающие показатели отражают эффективность использования всего основного капитала, а частные — использование отдельных его элементов.

Эта система включает следующие показатели: фондоотдача и фондоемкость основного капитала, основных средств (фондов), активной части основных средств — подвижного состава и амортизационности продукции.

Фондоотдача (F_K) основного капитала (отдача основного капитала) характеризует объем продукции транспортного предприятия, приходящийся в среднем на 1 руб. (или 1000 руб.) стоимости основного капитала, т. е.:

$$F_K = \frac{\text{Объем продукции за отчетный период}}{\text{Средняя полная балансовая стоимость основного капитала за отчетный период}} = \frac{P}{\bar{Y}_K}$$

В качестве показателя продукции для предприятий транспорта используется объем транспортной работы (приведенные тонно-километры или приведенные тонно-мили). Однако в качестве показателя продукции можно использовать стоимостный показатель — объем доходов. При характеристике динамики фондоотдачи объем доходов для сравниваемых периодов следует учитывать в неизменных (фиксированных) тарифах.

Уровень фондоотдачи зависит от степени использования основного капитала за сутки и продолжительности отчетного периода.

$$\text{Фондоотдача основных средств} - F = \frac{P}{Y}$$

где P — общий объем транспортной работы за отчетный период, ткм;
 $\bar{Y}$ — средняя полная балансовая стоимость основных средств за отчетный период.

$$\text{Фондоотдача транспортных средств} F' = \frac{P}{\bar{Y}'}$$

где $\bar{Y}'$ — средняя полная балансовая стоимость транспортных средств за отчетный период.

Взаимосвязь показателя эффективности использования основного капитала, основных средств и подвижного состава может быть представлена следующими моделями:

$$F_K = F \cdot a_C,$$

где a_C — удельный вес основных средств в общем объеме основного капитала;

$$F = F' \cdot a_T,$$

где a_T — удельный вес подвижного состава в общем объеме основных средств.

Отсюда

$$F_K = F' \cdot a_T \cdot a_C.$$

Следовательно, фондоотдача основного капитала зависит от отдачи активной части, ее доли в объеме основных средств и доли основных средств в общей стоимости основного капитала.

Расчеты показателей фондоотдачи и их динамики выполнены по данным табл. 4.2.

Таблица 4.2

Отчетные данные по отделению железной дороги

Показатель	Прошлый год	Отчетный год
1. Грузооборот (приведенные тонно-километры), млн ткм	1384,9 (P_0)	1501,8 (P_1)
2. Среднегодовая стоимость основного капитала, млн руб.	247,3 ($\bar{Y}_{K0}$)	250,3 ($\bar{Y}_{K1}$)
3. Среднегодовая стоимость основных средств, млн руб.	227,0 ($\bar{Y}_0$)	234,7 ($\bar{Y}_1$)
4. Среднегодовая стоимость транспортных средств, млн руб.	135,8 ($\bar{Y}'_0$)	137,8 ($\bar{Y}'_1$)

Расчет показателей фондоотдачи и их динамики представлен в табл. 4.3.

Изменение фондоотдачи основного капитала характеризуется следующим индексом:

$$I_{F_K} = \frac{F_{K1}}{F_{K0}} = \frac{F'_1 \cdot a_{T1} \cdot a_{C1}}{F'_0 \cdot a_{T0} \cdot a_{C0}},$$

где F'_1 и F'_0 — фондоотдача активной части основных средств соответственно в текущем и базисном периодах;

a_{T1} и a_{T0} — удельный вес активной части основных средств в общей стоимости основных средств соответственно в текущем и базисном периодах;

a_{C1} и a_{C0} — удельный вес основных средств в общей стоимости основного капитала соответственно в текущем и базисном периодах.

Таблица 4.3

Динамика показателей фондоотдачи

Наименование показателя	Метод расчета		Изменение фондоотдачи, %
	прошлый год	отчетный год	
1. Фондоотдача основного капитала, ткм/руб.	$F_{K_0} = \frac{P_0}{\bar{y}_{K_0}} = \frac{1384,9}{247,3} = 5,6$	$F_{K_1} = \frac{P_1}{\bar{y}_{K_1}} = \frac{1501,8}{250,3} = 6,0$	$\frac{F_{K_1}}{F_{K_0}} \cdot 100 = \frac{6,0}{5,6} \cdot 100 = 107,1$
2. Фондоотдача основных средств, ткм/руб.	$F_0 = \frac{P_0}{\bar{y}_0} = \frac{1384,9}{227,0} = 6,1$	$F_1 = \frac{P_1}{\bar{y}_1} = \frac{1501,8}{234,7} = 6,4$	$\frac{F_1}{F_0} \cdot 100 = \frac{6,4}{6,1} \cdot 100 = 104,9$
3. Фондоотдача транспортных средств, ткм/руб.	$F'_0 = \frac{P_0}{\bar{y}'_0} = \frac{1384,9}{135,8} = 10,5$	$F'_1 = \frac{P_1}{\bar{y}'_1} = \frac{1501,8}{137,8} = 10,9$	$\frac{F'_1}{F'_0} \cdot 100 = \frac{10,9}{10,5} \cdot 100 = 106,9$

Приведенная модель позволяет определить абсолютное изменение фондоотдачи основного капитала за счет каждого фактора в отдельности.

$$F'_0 = 10,2 \text{ ткм/руб.}; \quad F'_1 = 10,9 \text{ ткм/руб.};$$

$$a_{T_0} = 135,8 : 227,0 = 0,598; \quad a_{T_1} = 137,8 : 234,7 = 0,587;$$

$$a_{C_0} = 227,0 : 247,3 = 0,918; \quad a_{C_1} = 234,7 : 250,3 = 0,938.$$

Абсолютное изменение фондоотдачи основного капитала за счет:

а) изменения фондоотдачи активной части основных средств —

$$\Delta^{F'}_{F_K} = (F'_1 - F'_0) \cdot a_{T_1} \cdot a_{C_1} = (10,9 - 10,2) \cdot 0,587 \cdot 0,938 = 0,39 \text{ ткм/руб.};$$

б) изменения удельного веса активной части в общей стоимости основных средств —

$$\Delta^{a_T}_{F_K} = F'_0 (a_{T_1} - a_{T_0}) \cdot a_{C_1} = 10,2 (0,587 - 0,598) \cdot 0,938 = -0,11 \text{ ткм/руб.};$$

в) изменения удельного веса основных средств в общей стоимости основного капитала —

$$\Delta^{a_C}_{F_K} = F'_0 \cdot a_{T_0} (a_{C_1} - a_{C_0}) = 10,2 - 0,598 (0,938 - 0,918) = 0,12 \text{ ткм/руб.}$$

Общее абсолютное изменение фондоотдачи основного капитала составит:

$$\Delta F_K = \Delta^{F'}_{F_K} + \Delta^{a_T}_{F_K} + \Delta^{a_C}_{F_K} = (+0,39) + (-0,11) + (+0,12) = 0,40 \text{ ткм/руб.},$$

что и соответствует фактическим данным (6,0 - 5,6).

Последовательно-цепной индексный метод также может быть применен для определения влияния степени использования капитала на результаты работы предприятия, т. е. объем выполненной транспортной работы.

Индекс объема транспортной работы имеет следующий вид:

$$I_P = \frac{P_1}{P_0} = \frac{F_{K_1} \cdot \bar{y}_{K_1}}{F_{K_0} \cdot \bar{y}_{K_0}} = \frac{F_1 \cdot a_{C_1} \cdot \bar{y}_{K_1}}{F_0 \cdot a_{C_0} \cdot \bar{y}_{K_0}} = \frac{F'_1 \cdot a_{T_1} \cdot a_{C_1} \cdot \bar{y}_{K_1}}{F'_0 \cdot a_{T_0} \cdot a_{C_0} \cdot \bar{y}_{K_0}}.$$

Следовательно, для характеристики изменения объема транспортной работы можно использовать двухфакторную, трехфакторную и четырехфакторную модели.

Абсолютное изменение объема грузооборота за счет отдельных факторов на основе четырехфакторной модели выполнено в табл. 4.4.

Таблица 4.4

Влияние факторов на изменение объема грузооборота

№ п/п	Наименование фактора	Абсолютное изменение грузооборота, тыс. ткм
1	Фондоотдача транспортных средств	$\Delta^F_P = (F'_1 - F'_0) \cdot a_{T_1} \cdot a_{C_1} \cdot \bar{y}_{K_1} = (10,9 - 10,2) \cdot 0,587 \cdot 0,938 \cdot 250,3 = 96,4 \text{ млн ткм}$
2	Удельный вес транспортных средств в общей стоимости основных средств (фондов)	$\Delta^{a_T}_P = F'_0 \cdot (a_{T_1} - a_{T_0}) \cdot a_{C_1} \cdot \bar{y}_{K_1} = 10,2 \cdot (0,587 - 0,598) \cdot 0,938 \times 250,3 = -26,4 \text{ млн ткм}$
3	Удельный вес основных средств в общей стоимости основного капитала	$\Delta^{a_C}_P = F'_0 \cdot a_{T_0} \cdot (a_{C_1} - a_{C_0}) \cdot \bar{y}_{K_1} = 10,2 \cdot 0,598 \cdot (0,938 - 0,918) \times 250,3 = 30,3 \text{ млн ткм}$
4	Стоимость основного капитала	$\Delta^{\bar{y}_K}_P = F'_0 \cdot a_{T_0} \cdot a_{C_0} \cdot (\bar{y}_{K_1} - \bar{y}_{K_0}) = 10,2 \cdot 0,598 \cdot 0,918 \cdot (250,3 - 247,3) = 16,6 \text{ млн ткм}$

Таким образом, совместное влияние всех факторов обеспечило следующее изменение грузооборота:

$$\Delta P^{F'} = \Delta P^{F'} + \Delta P^{F'at} + \Delta P^{F'ac} + \Delta \bar{Y}_{K_P} = (+96,4) + (-26,4) + (+30,3) + (+16,6) = 116,9 \text{ млн ткм},$$

что соответствует фактическим данным ($\Delta P = P_1^* - P_0 = 1501,8 - 1384,9 = 116,9$ млн ткм).

Рассматривая объем транспортной продукции как производство объема основного капитала и его отдачи, нельзя забывать, что производство есть результат сложного взаимодействия многих факторов. Однако правомочно предположить, что главным условием роста производства является повышение отдачи, количественный и качественный рост объема основного капитала, подразумевая, что другие факторы проявляют себя через них.

Анализ эффективности использования основного капитала или его элементов по совокупности предприятий (фирма, компания, объединение, отрасль и т. д.) отличается от анализа данных по отдельному предприятию и является сводным. На динамику фондоотдачи оказывает влияние не только изменение фондоотдачи по отдельным предприятиям, но и изменения в распределении основного капитала или его элементов между предприятиями.

Индексный метод анализа динамики фондоотдачи по фирме выполнен по данным табл. 4.5.

Таблица 4.5

Отчетные данные по фирме, выполняющей
автомобильные международные грузовые перевозки

№ предприятия, входящего в фирму	Прошлый год		Отчетный год	
	грузооборот, тыс. ткм (P_0)	среднегодовая стоимость основных средств, тыс. руб. ($\bar{Y}_0$)	грузооборот, тыс. ткм (P_1)	среднегодовая стоимость основных средств, тыс. руб. ($\bar{Y}_1$)
1	54600	18200	70650	15700
2	72800	18200	117750	23550
Итого	127400	36400	188400	39250

Динамика фондоотдачи основных средств по предприятиям фирмы представлена в табл. 4.6.

Таблица 4.6

Динамика фондоотдачи основных средств

№ предприятия, входящего в фирму	Фондоотдача основных средств, ткм/руб.		Изменение фондоотдачи, %
	прошлый год	отчетный год	
1	3,0	4,5	150,0
2	4,0	5,0	125,0

Как видно из данных табл. 4.6, фондоотдача по предприятию № 1 увеличилась в отчетном году против прошлого года на 50,0%, а по предприятию № 2 прирост фондоотдачи составил 25,0%.

Изменение фондоотдачи по фирме определяется с помощью индекса переменного состава:

$$I_F = \frac{\bar{F}_1}{\bar{F}_0},$$

где $\bar{F}_1$ и $\bar{F}_0$ — средняя фондоотдача по фирме соответственно в отчетном и базисном годах.

$$\bar{F}_0 = \frac{\sum P_0}{\sum \bar{Y}_0} = \frac{127400}{36400} = 3,5 \text{ ткм/руб.};$$

$$\bar{F}_1 = \frac{\sum P_1}{\sum \bar{Y}_1} = \frac{188400}{39250} = 4,8 \text{ ткм/руб.}$$

Относительное изменение фондоотдачи по фирме составляет 137,1% ($\frac{4,8}{3,5} \cdot 100 = 137,1\%$);

Абсолютное изменение

$$\Delta \bar{F} = \bar{F}_1 - \bar{F}_0 = 4,8 - 3,5 = 1,3 \text{ ткм/руб.}$$

Фондоотдача основных средств изменилась за счет двух факторов:

а) изменения уровня фондоотдачи по каждому предприятию;
б) изменения удельного веса предприятий в общем объеме основных средств фирмы (структурный фактор).

Для выявления первого фактора (изменения уровня фондоотдачи по предприятиям) определяется индекс фондоотдачи фиксированного состава:

$$I_F^* = \frac{\sum F_1 \cdot d_1}{\sum F_0 \cdot d_1},$$

где F_1 и F_0 — фондоотдача по каждому предприятию соответственно в отчетном и базисном периодах;

d_1 — удельный вес предприятия в общем объеме основных средств в отчетном периоде.

Предприятие № 1 — $d_1 = 15700 : 39250 = 0,4$;
 Предприятие № 2 — $d_2 = 23550 : 39250 = 0,6$;

$$I_F' = \frac{4,5 \cdot 0,4 + 5,0 \cdot 0,6}{3,0 \cdot 0,4 + 4,0 \cdot 0,6} = \frac{4,8}{3,6} = 1,333, \text{ или } 133,3\%.$$

Следовательно, за счет изменения фондоотдачи по каждому предприятию фондоотдача по фирме повысилась на 33,3%, что в абсолютном размере составило:

$$\Delta F_F = \sum F_1 \cdot d_1 - \sum F_0 \cdot d_1 = 4,8 - 3,6 = 1,2 \text{ ткм/руб.}$$

Для выявления влияния второго фактора (изменения в распределении основных средств по предприятиям) определяется индекс влияния структурных сдвигов в объеме основных средств:

$$I_F^d = \frac{\sum F_0 \cdot d_1}{\sum F_0 \cdot d_0},$$

где d_0 — удельный вес предприятия в общем объеме основных средств в базисном периоде.

Предприятие № 1 — $d_0 = 18200 : 36400 = 0,5$;
 Предприятие № 2 — $d_0 = 18200 : 36400 = 0,5$;

$$I_F^d = \frac{3,0 \cdot 0,4 + 4,0 \cdot 0,6}{3,0 \cdot 0,5 + 4,0 \cdot 0,5} = \frac{3,6}{3,5} = 1,028, \text{ или } 102,8\%.$$

Таким образом, за счет изменений в распределении основных средств по предприятиям фондоотдача по фирме повысилась на 2,8%, что в абсолютном размере составило:

$$\Delta F_F^d = \sum F_0 \cdot d_1 - \sum F_0 \cdot d_0 = 3,6 - 3,5 = 0,1 \text{ ткм/руб.}$$

Совместное влияние двух факторов обеспечило следующее изменение фондоотдачи по фирме:

$$J_F = J_F' \cdot J_F^d = 1,333 \cdot 1,028 = 1,371,$$

что соответствует ранее полученной величине.

Абсолютное изменение фондоотдачи по фирме за счет двух факторов составило:

$$\Delta F = \Delta F_F' + \Delta F_F^d = 1,2 + 0,1 = 1,3 \text{ ткм/руб.}$$

Фондоотдача является прямой величиной уровня эффективности использования основного капитала и его элементов. Показатель, обратный фондоотдаче, называется **фондоемкостью**. Он определяется путем сопоставления стоимости основного капитала или основных средств и объема выполненной за этот период транспортной работы, т. е. устанавливаются капитальные затраты на единицу продукции.

Показатель фондоемкости характеризует средний размер связывания основного капитала в производстве, поэтому в литературе его называют коэффициентом закрепления.

Коэффициент закрепления основного капитала

$$h_K = \frac{\bar{Y}_K}{P}.$$

Коэффициент закрепления основных средств

$$h = \frac{\bar{Y}}{P}.$$

Показатель закрепления основных средств позволяет установить влияние изменений в их использовании на общую потребность в них. В соответствии с правилами факторного индексного анализа изменение потребности в основных средствах определяется следующими формулами:

а) абсолютное изменение объема основных средств за счет изменения показателя закрепления основных средств —

$$\Delta_{\bar{Y}}^h = (h_1 - h_0) \cdot P_1,$$

где h_1, h_0 — коэффициенты закрепления основных средств соответственно в отчетном и базисном периодах;

P_1 — объем транспортной работы в отчетном периоде;

б) абсолютное изменение объема основных средств за счет изменения объема транспортной работы —

$$\Delta_{\bar{Y}}^P = (P_1 - P_0) \cdot h_0,$$

где P_0 — объем транспортной работы в базисном периоде.

По данным табл. 4.2 коэффициенты закрепления основных средств:

$$\text{за прошлый год } h_0 = \frac{227,0}{1384,9} = 0,1639 \text{ руб./ткм};$$

$$\text{за отчетный год } h_1 = \frac{234,7}{1501,8} = 0,1562 \text{ руб./ткм}.$$

Абсолютное изменение объема основных средств за счет изменения каждого из перечисленных факторов составило:

- а) $\Delta^h_y (0,1562 - 0,1639) \cdot 1501,8 = -11,5$ млн руб.;
 б) $\Delta^p_y = (1501,8 - 1384,9) \cdot 0,1639 = 19,2$ млн руб.

Таким образом, за счет улучшения использования основных средств общий их объем сократился на 11,5 млн руб. Увеличение объема выполненной транспортной работы вызвало рост потребности в основных средствах на 19,2 млн руб. Общее абсолютное изменение стоимости основных средств за счет двух факторов составило 7,7 млн руб. $[(- 11,5) + (+19,2)]$, что и соответствует фактическим данным $(234,7 - 227,0)$.

На практике используется и другая методика определения фондоемкости на основе амортизационных отчислений. В этом случае речь идет о показателе **амортизационности**, определяемом по формуле:

$$n = A : P,$$

где A — общая сумма амортизации, включаемая в себестоимость транспортной работы.

Преимущество показателя амортизационности по сравнению с фондоемкостью заключается в том, что при расчете амортизационности в полной мере учитывается состав и структура основных средств, так как нормы амортизационных отчислений дифференцированы по типам средств труда.

Между показателями амортизационности и фондоемкости существует зависимость, выражаемая моделью

$$\frac{A}{P} = \frac{A}{\bar{y}} \cdot \frac{\bar{y}}{P} = m \cdot h,$$

где m — средняя норма амортизации ($m = A : \bar{y}$).

Таким образом, реализация основной цели управления основным капиталом основывается на всестороннем статистическом исследовании его объема и состава, технического состояния его элементов, процессов движения и обновления, выявления факторов повышения эффективности использования. Управление основным капиталом может оцениваться как эффективное, если изменение показателей эффективности его использования имеет устойчивую тенденцию улучшения в течение анализируемого периода.

Выявление резервов эффективности использования основного капитала и основных средств должно начинаться с характеристики наличия, состава, состояния и использования транспортных средств, определяющих конечный эффект работы транспортных предприятий.

4.4. Статистика развития и внедрения новой техники на транспорте

Важнейшим фактором увеличения объема производства (работ, услуг) и повышения его эффективности является интенсификация производства. Интенсификация производства означает не только поднятие технического уровня производства, но и совершенствование организации производства, труда и управления. Она обеспечивается научно-техническим прогрессом, основными направлениями которого на транспорте являются: техническое перевооружение и реконструкция предприятий, повышение вооруженности труда работников основными фондами, 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 улучшение условий труда, обеспечение рационального построения структурных подразделений производства и аппарата управления.

Задачами статистики при изучении интенсификации производства на предприятиях является контроль за выполнением плана внедрения новой техники, установление причин отклонения от плана, выявление участков производства, которые нуждаются в техническом перевооружении, характеристика вооруженности труда и технического уровня рабочих мест, условий труда, технологии управления.

Важнейшим направлением поднятия технического уровня производства является **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. Его эффективность оценивается размером прироста производственной мощности предприятия.

Технический прогресс на транспорте проявляется в использовании для перевозок современных транспортных средств, совершенствовании их структуры в соответствии с меняющейся структурой перевозок, в развитии новых видов специализированных транспортных средств и др. Например, на морском транспорте внедрение танкеров для плавания в арктических морях, лесовозов, контейнеровозов, на воздушном транспорте внедрение в эксплуатацию самолетов ТУ-204, ИЛ-96-300, ИЛ-114, АН-38; на автомобильном транспорте увеличение в составе автомобильного парка доли автомобилей большой грузоподъемности и автомобилей малой грузоподъемности и т. д.

Характеристика внедрения в эксплуатацию современных транспортных средств может быть получена путем сравнения объема перевозок, выполненного этими транспортными средствами, с общим объемом перевозок.

В качестве обобщающего сводного показателя внедрения на предприятиях новой техники (транспортных средств, производственного оборудования для технического обслуживания и ремонта) рекомендуется использовать **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 при ремонте и обслуживании транспортных средств определяется путем сопоставления объема работ (продукции), выполненного на новом оборудовании или в условиях новой технологии, с общим объемом работ.

Объективная всесторонняя оценка производственного потенциала транспортного предприятия, выявление путей его повышения основываются не только на анализе качественных характеристик применяемой техники и в первую очередь транспортных средств, но и на оценке количественных соотношений между средствами труда и численностью работников. Мерой количественных соотношений между средствами труда и численностью работников являются показатели вооруженности труда работников основными средствами (фондами). **Вооруженность основными средствами** можно вычислять на одного работающего и на одного рабочего.

Вооруженность труда рабочих определяют либо по состоянию на определенную дату, т. е. как моментный показатель, либо как интервальный показатель за период, например, за месяц, квартал, год. В первом случае полную балансовую стоимость основных средств на определенную дату относят к числу рабочих, занятых в наиболее заполненной смене. Во втором случае вооруженность труда рабочих характеризуется как отношение средней полной балансовой стоимости основных средств к средней численности рабочих, занятых в наиболее заполненной смене. Приближенная вооруженность труда рабочих основными средствами может быть установлена путем деления средней стоимости основных средств на среднюю численность фактически работавших рабочих и на коэффициент сменности.

В настоящее время в статистической практике показатели фондовооруженности труда рабочих и всего производственного персонала исчисляют исходя из среднегодовой полной балансовой стоимости основных средств и средней списочной численности рабочих или всех работников. Такой способ расчета не учитывает режим работы предприятия и поэтому приводит к условности уровня показателя, но обеспечивает взаимосвязь показателей производительности и вооруженности труда, причем динамика вооруженности труда при этом почти не искажается.

Взаимосвязь показателей вооруженности труда работников (всего производственного персонала) и их средней выработки (производительности труда) устанавливается с помощью показателя фондоотдачи. Эта модель имеет следующий вид:

$$\frac{P}{C} = \frac{P}{\bar{y}} \cdot \frac{\bar{y}}{C}, \text{ или } ПТ = F \cdot B,$$

где P — объем транспортной работы за отчетный период;
 $\bar{C}$ — среднесписочная численность работников;

$\frac{P}{\bar{C}}$ — средняя выработка (производительность труда) работников в отчетном периоде (ПТ);

$\bar{y}$ — средняя полная балансовая стоимость основных средств в отчетном периоде;

$\frac{P}{\bar{y}}$ — фондоотдача основных средств за отчетный период (F);

$\frac{\bar{y}}{C}$ — вооруженность труда основными средствами (B).

Модель может применяться в факторном анализе производительности труда.

Представляет практический интерес и модель взаимосвязи объема транспортной работы (продукции) с фондоотдачей и вооруженностью труда:

$$P = F \cdot B \cdot \bar{C}.$$

Одним из важнейших условий совершенствования производства является механизация трудоемких и тяжелых работ (погрузочно-разгрузочных работ, смазки и заправки транспортных средств топливом и т. д.). Механизация может осуществляться 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_{MP}) показывает, какая часть из общего объема работы выполнена с помощью механизмов и исчисляется по формуле:

$$K_{MP} = \frac{W_M}{W_M + W_H} = \frac{W_M}{W_O},$$

где W_M и W_H — объем работы, выполненный соответственно механизированным и немеханизированным способами;
 W_O — общий объем работы.

Расчет показателей механизации выполнен по данным табл. 4.7.

Таблица 4.7

Выполнение плана механизации работы

	Единица измерения	Общий объем работ		Объем механизированных работ	
		план на год	фактически за год	план на год	фактически за год
Погрузочно-разгрузочные работы	тыс. т	4800	6000	3000	3400

Коэффициенты механизации работы следующие:

по плану $K_{MP1} = 3000 : 4800 = 0,625$, или 62,5%;

по отчету $K_{MP2} = 3400 : 6000 = 0,567$, или 56,7%.

Как видно из расчета, фактический коэффициент механизации ниже планового на 9,3% ($K_{MP2} : K_{MP1} = 0,567 : 0,625 = 0,907$, или 90,7%). Однако это произошло вследствие того, что значительно перевыполнен план по общему объему работ, поэтому необходимо определить процент выполнения плана механизированных работ путем сопоставления фактического объема механизированных работ с плановым объемом этих работ, или путем умножения индекса коэффициента механизации на индекс выполнения плана по общему объему работ.

В приведенном примере выполнение плана по механизации работы составляет:

$$(3400 : 3000) \cdot 100 = 113,3\%, \text{ или } 0,907 \cdot (6000 : 4800) \cdot 100 = 113,3\%.$$

Для обобщающей характеристики уровня механизации нескольких производственных операций, входящих в единый производственный процесс, используется **сводный коэффициент механизации работы**, определяемый по формуле:

$$K_{MP} = \frac{\sum W_M \cdot t_M}{\sum W_O \cdot t_M},$$

где W_M — объем механизированной работы каждого вида;

W_O — общий объем работы каждого вида;

t_M — затраты рабочего времени на единицу работы каждого вида при выполнении ее механизированным способом.

Коэффициент механизации труда (K_{MT}) показывает, какова доля затрат рабочего времени на механизированной работе в общих затратах рабочего времени:

$$K_{MT} = \frac{\Sigma T_M}{\Sigma T_M + \Sigma T_H} = \frac{\Sigma T_M}{\Sigma T_O},$$

где ΣT_M и ΣT_H — затраты рабочего времени (человеко-часы или человеко-дни) соответственно на механизированных и немеханизированных работах.

Механизированными следует считать работы по управлению машинами и механизмами, а также работы с применением механизированного инструмента.

В тех случаях, если нет данных о затратах рабочего времени на механизированных и немеханизированных работах, то коэф-

фициент 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 может служить коэффициент автоматизации, который показывает долю продукции, выпущенной на автоматизированных участках производства, в общем объеме продукции.

Одним из действенных факторов научно-технического прогресса является 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.

Обобщающим показателем, характеризующим эффективность новой техники, является срок окупаемости капитальных вложений ($T_{ок}$), определяемый по формуле:

$$T_{ок} = K_n : П,$$

где K_n — капитальные вложения, связанные с внедрением новой техники;

$П$ — балансовая прибыль за год.

Следовательно, он показывает срок (число лет), в течение которого полностью окупаются капитальные затраты на совершенствование производства.

Для корректной оценки инвестиционных проектов, связанных с долгосрочными финансовыми вложениями в новую технику, целесообразно применять методы дисконтирования, позволяющие все затраты, связанные с внедрением новой техники, приводить в масштаб цен, сопоставимый с имеющимися сегодня. Дисконтирование производится с использованием коэффициентов, которые характеризуют темп снижения ценностей денежных ресурсов с течением времени.



СТАТИСТИКА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ (ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ СТАТИСТИКА)

5.1. Значение и задачи статистики транспортных средств

Транспортные средства — часть основных средств (фондов), предназначенная для непосредственного осуществления транспортного процесса. От численности и состава транспортных средств, их технического состояния и степени использования зависит объем выполненной транспортной работы, сроки доставки грузов, потребность в материально-трудовых ресурсах и материально-технической базе для обслуживания, ремонта и хранения. Улучшение использования транспортных средств является мощным резервом для увеличения объема транспортной работы, роста производительности труда работников, снижения себестоимости перевозок, что влечет снижение транспортных тарифов.

Кроме того, улучшение использования транспортных средств способствует сближению сроков их физического и морального износа.

В плане эксплуатационной работы предприятий транспорта обосновываются объем работы транспортных средств, показатели их использования, потребная численность.

Для более полного удовлетворения потребностей в грузовых и пассажирских перевозках предприятия транспорта ведут работу по улучшению своей материально-технической базы и в первую очередь обновляют и улучшают структуру транспортных средств. Изменяется парк локомотивов и вагонов путем оснащения его более надежными и экономичными локомотивами новых серий, грузовыми вагонами повышенной грузоподъемности; обновляется морской и речной флот; существенно изменяется структура автомобильного парка; расширяется применение газобалонных автомобилей.

Статистическое изучение работы и использования транспортных средств имеет большое значение для обеспечения вы-

сокого качества планирования и оперативного руководства транспортными процессами, анализа и выявления внутренних резервов для увеличения объема перевозок и снижения их себестоимости.

К основным задачам эксплуатационной статистики относятся:

- характеристика фактической численности транспортных средств и их состава;
- представление органам управления информации о размещении транспортных средств;
- характеристика технического состояния транспортных средств;
- определение показателей, характеризующих работу транспортных средств;
- установление достигнутого уровня использования транспортных средств;
- выявление влияния отдельных факторов, определивших достигнутый уровень показателей использования транспортных средств;
- определение влияния достигнутого уровня показателей использования транспортных средств на другие взаимосвязанные показатели (объем выполненных перевозок и транспортной работы, фондоотдачу, себестоимость перевозок и др.).

Анализ отчетных показателей эксплуатационной статистики должен производиться по всем показателям путем сопоставления фактического уровня с плановым заданием и с уровнем предыдущих периодов. Показатели эксплуатационной статистики взаимосвязаны, поэтому анализ следует проводить комплексно, выявляя их взаимное влияние и влияние на них других факторов (внедрение технического прогресса, передовых методов работы, структуры перевозимых грузов и т. д.). При изучении влияния факторов широкое применение должен получить индексный метод и корреляционно-регрессионный анализ.

Успешное решение поставленных задач статистического изучения транспортных средств предполагает совершенствование системы используемых показателей, методов получения и обработки информации. Основной формой получения информации о наличии и работе транспортных средств, позволяющей комплексно характеризовать их использование, является действующая система оперативного учета, ведущегося на предприятиях. Он базируется на сплошном текущем учете. Кроме того, используются материалы единовременных статистических обследований и переписей.

На различных видах транспорта применяются особые виды транспортных средств. Это обеспечило специфику учета их наличия, особую систему показателей использования, поэтому вопросы эксплуатационной статистики рассматриваются по отдельным отраслям транспорта в следующей последовательности: а) учет численности, состава и состояния транспортных средств; б) определение показателей работы и показателей использования с выявлением внутренних резервов улучшения использования транспортных средств и увеличения объема перевозок грузов и пассажиров.

5.2. Статистическое изучение транспортных средств железнодорожного транспорта

Статистика наличия, состава и состояния локомотивного парка

Транспортные средства железнодорожного транспорта в зависимости от их роли в перевозочном процессе подразделяются на две группы: локомотивы и вагоны. Первые представляют активные средства; вторые — пассивные (транспортная тара). Статистическое изучение численности, объема работы и использования каждой из этих групп имеет свои специфические черты, поэтому рассматривается особо.

Учет численности и состояния локомотивов осуществляют локомотивные депо дороги. Ввиду того, что локомотивный парк состоит из существенно различающихся типов локомотивов, учет их наличия ведется различно по каждому типу: электровозам, тепловозам, паровозам, электросекциям, дизель-секциям и автомотрисам. Каждый локомотив, принадлежащий сети железных дорог страны, имеет знаки, предусмотренные Правилами технической эксплуатации железных дорог: наименование серии, порядковый номер и инициалы дороги приписки. На каждый локомотив заводом, его построившим, составляется технический паспорт, который служит документом инвентарного учета. Паспорт содержит данные о конструктивном устройстве локомотива, в последующем в него вносятся сведения о выполненных пробегах данным локомотивом, произведенных ремонтах и модернизации. Хранится паспорт в депо приписки локомотива и следует с ним при перемещениях. Инвентарный учет локомотивов ведется в физических конструктивных единицах. Каждый локомотив считается за одну единицу независимо от его мощности.

При учете наличия локомотивного парка различают списочный (инвентарный) парк, наличный парк и парк, находящийся в распоряжении дороги, подразделяемый на эксплуатируемый и неэксплуатируемый. Схема группировки инвентарного парка локомотивов по категориям использования представлена на рис. 5.1.

Списочный парк — все локомотивы, числящиеся на балансе дороги и имеющие ее инициалы, независимо от технического состояния. Моментом включения локомотива в списочный со-



Рис. 5.1. Схема группировки инвентарного парка локомотивов по категориям использования

став является дата подписания акта о приеме в депо приписки, моментом исключения — дата утверждения акта об исключении.

Наличный парк локомотивов определяется как сумма инвентарного парка и временно прикомандированных на эту дорогу локомотивов и вычитанием из этой суммы откомандированных на другие дороги локомотивов. Он подразделяется на парк, находящийся в распоряжении дороги, и парк вне распоряжения дороги.

Локомотивы, находящиеся в распоряжении дороги обеспечивают ее перевозочную работу; за правильное и рациональное использование этих локомотивов руководство дороги несет ответственность.

Парк в распоряжении дороги подразделяется на эксплуатируемый и неэксплуатируемый. К эксплуатируемому парку относятся локомотивы, занятые на всех видах работ — на поездной работе, на маневровой работе, а также при совершении экипировочных операций (набор топлива, смазки, воды и т. п.) и прохождении регулярных технических осмотров в пределах установленных норм простоя, в ожидании работы как в основном и оборотном депо, так и на станционных путях.

К неэксплуатируемому парку относятся локомотивы, находящиеся в резерве, ремонте и его ожидании, модернизации, ожидающие исключения из инвентарного парка по техническому состоянию, снятые с эксплуатации в связи с неравномерностью движения.

Численность парка локомотивов каждой перечисленной категории — инвентарного, наличного, находящегося в распоряжении дороги, эксплуатируемого — характеризуется на отчетный момент времени и за отчетный период числом локомотивов в среднем за сутки (с точностью до 0,01 локомотива).

Данные на начало каждых суток отражают ситуацию, сложившуюся в локомотивном депо, и поэтому используются в целях оперативного руководства. Данные на отчетный момент последнего дня каждого месяца необходимы для контроля за инвентарным наличием парка локомотивов и его распределением. Данные о наличии локомотивов за определенный период необходимы для характеристики использования парка локомотивов и оценки его технического состояния за этот отчетный период — декаду, месяц, квартал, год.

Первичным документом учета наличия и распределения локомотивного парка является настольный журнал дежурного по депо. Журнал состоит из двух частей. В первой части учитываются эксплуатируемый и неэксплуатируемый парки, находящиеся в распоряжении депо. По каждому локомотиву фиксируется время постановки в эксплуатируемый парк, время исключения, число часов простоя в неэксплуатируемом парке с указанием

Таблица 5.1

Бюджет времени наличного парка локомотивов за отчетные сутки (в локомотиво-часах)

Локомотивы	Эксплуатируемый парк						Неэксплуатируемый парк			Всего в распоряжении депо	Парк вне распоряжения			Всего в наличном парке
	в грузовом движении	в пассажирском движении	в хозяйственном движении	на специальных маневрах	на прочих работах	итого	в ремонте	в резерве	итого		в запасе МПС	в аренде	итого	
1	24,00	—	—	—	—	24,00	—	—	—	24	—	—	—	24
2	4,52	—	—	—	16,98	21,50	2,50	—	2,50	24	—	—	—	24
3	20,80	—	—	—	—	20,80	—	3,20	3,20	24	—	—	—	24
4	—	24,00	—	—	—	24,00	—	—	—	24	—	—	—	24
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24	24	24
6	—	—	—	—	—	—	20,85	3,15	24,0	24	—	—	—	24
7	—	21,70	—	—	—	24,70	2,30	—	2,30	24	—	—	—	24
8	21,65	—	—	1,35	1,00	24,00	—	—	—	24	—	—	—	24
Итого локомотивов-часов	70,97	45,70	—	1,35	17,98	136,00	25,65	6,35	32,00	168	—	24	24	192
Итого локомотивов-суток	2,96	1,90	—	0,06	0,75	5,67	1,07	0,26	1,33	7	—	1	1	8

причины. Так как каждый локомотив в течение суток может находиться в разном состоянии, учет ведется в локомотиво-часах. Заполнение этой части журнала производится на основе маршрутов машинистов, книги контрольного поста и других оперативных документов, фиксирующих переход локомотива эксплуатируемого парка в неэксплуатируемый. Вторая часть журнала заполняется по данным маршрута машиниста и содержит сведения о работе локомотивов.

На основе первой части журнала дежурного по депо за каждые сутки получают бюджет времени каждого локомотива, а также всего наличного парка с распределением по видам работы и нерабочего состояния. В табл. 5.1 приведен пример бюджета времени наличного парка локомотивов.

Среднесуточное наличие локомотивов по каждой учетной категории определяется на основе ежедневного бюджета времени путем деления общего числа локомотиво-часов на 24 (24 — число часов в сутках). Так, по данным табл. 5.1 среднесуточная численность эксплуатируемого парка локомотивов составляет 5,67, а неэксплуатируемого — 1,33 ед. Среднесуточная численность парка в распоряжении депо — 7 ед. (5,67 + 1,33), а наличного парка — 8 ед. (7 + 1).

Среднесуточная величина парка локомотивов за периоды больше суток (декада, месяц, квартал, год) определяется по формуле:

$$\bar{L} = \frac{\Sigma \text{ЛЧ}}{24 D_k} = \frac{\Sigma \text{ЛС}}{D_k},$$

где $\Sigma \text{ЛЧ}$ — общее количество локомотиво-часов в данной учетной категории за отчетный период;
 24 — число часов в сутках;
 D_k — число календарных суток в отчетном периоде;
 $\Sigma \text{ЛС}$ — общее количество локомотиво-суток в данной учетной категории за отчетный период [$\Sigma \text{ЛС} = (\Sigma \text{ЛЧ}) : 24$].

Определение среднего числа локомотивов (среднесуточного числа) проиллюстрируем следующими примерами.

Пример. На основе следующих данных определите изменение среднего числа локомотивов, находящихся в эксплуатации, в феврале и марте по сравнению с январем:

Показатель	Январь	Февраль	Март
Локомотиво-часы эксплуатируемого парка	11877,5	13065,3	13275,2
Условные обозначения	$\Sigma \text{ЛЧ}_0$	$\Sigma \text{ЛЧ}_1$	$\Sigma \text{ЛЧ}_2$

Среднесуточное число локомотивов в эксплуатации по месяцам следующее:

$$\text{январь} - \bar{L}_0 = \frac{\Sigma ЛЧ_0}{24 \cdot Д_{К_0}} = \frac{11877,5}{24 \cdot 31} = 15,96 \text{ локомотива};$$

$$\text{февраль} - \bar{L}_1 = \frac{\Sigma ЛЧ_1}{24 \cdot Д_{К_1}} = \frac{13065,3}{24 \cdot 28} = 19,44 \text{ локомотива};$$

$$\text{март} - \bar{L}_2 = \frac{\Sigma ЛЧ_2}{24 \cdot Д_{К_2}} = \frac{13275,2}{24 \cdot 31} = 17,84 \text{ локомотива}.$$

Изменение численности локомотивов характеризуется индексами:

$$i_{1/0} = \frac{\bar{L}_1}{\bar{L}_0} = \frac{19,44}{15,96} = 1,218, \text{ или } 121,8\%;$$

$$i_{2/0} = \frac{\bar{L}_2}{\bar{L}_0} = \frac{17,84}{15,96} = 1,118, \text{ или } 111,8\%.$$

т. е. в феврале по сравнению с январем численность эксплуатируемого локомотивного парка увеличилась на 21,8%, а в марте по сравнению с январем — на 11,8%.

Пример. На основе следующих данных определите изменение среднего числа локомотивов, находящихся в эксплуатации, во II квартале по сравнению с I кварталом (%):

Месяц	Среднее число локомотивов в эксплуатации	Месяц	Среднее число локомотивов в эксплуатации
Январь	42,30	Апрель	46,97
Февраль	43,81	Май	45,44
Март	45,92	Июнь	47,85

Среднесуточное число локомотивов в эксплуатации следующее:

$$\text{I квартал} - \bar{L}_0 = \frac{\Sigma ЛЧ_0}{Д_{К_0}} = \frac{42,30 \cdot 31 + 43,81 \cdot 28 + 45,92 \cdot 31}{31 + 28 + 31} = \frac{3961,5}{90} = 44,02 \text{ локомотива};$$

$$\text{II квартал} - \bar{L}_1 = \frac{\Sigma ЛЧ_1}{Д_{К_1}} = \frac{46,97 \cdot 30 + 45,44 \cdot 31 + 47,85 \cdot 30}{30 + 31 + 30} = \frac{4253,24}{91} = 46,74 \text{ локомотива}.$$

Изменение численности локомотивов

$$i_{1/0} = \frac{\bar{L}_1}{\bar{L}_0} = \frac{46,74}{44,02} = 1,062, \text{ или } 106,2\%.$$

т. е. численность локомотивного парка в эксплуатации увеличилась во II квартале по сравнению с I кварталом на 6,2%.

Пример. Бюджет времени парка локомотивов отделения дороги за I квартал следующий:

Месяц	Локомотиво-часы нахождения		
	в эксплуатируемом парке	в неэксплуатируемом парке	вне расположения дороги
Январь	12800,3	4800,2	2232,0
Февраль	14200,5	2730,8	3136,0
Март	13890,6	3210,5	—
Итого	40891,4	10741,5	5368,0

Определите за I квартал среднесуточную численность:

- наличного парка локомотивов;
- парка локомотивов, находящегося в эксплуатации;
- неэксплуатируемого парка;
- парка локомотивов вне распоряжения дороги.

Средняя суточная численность наличного парка

$$\bar{L}_H = \frac{40891,4 + 10741,5 + 5368,0}{24 \cdot (31 + 28 + 31)} = \frac{57000,9}{24 \cdot 90} = 26,39 \text{ локомотива}.$$

Средняя суточная численность парка, находящегося в эксплуатации,

$$\bar{L}_Э = \frac{40891,4}{24 \cdot 90} = 18,93 \text{ локомотива}.$$

Средняя суточная численность неэксплуатируемого парка

$$\bar{L}_{НЕЭК} = \frac{10741,5}{24 \cdot 90} = 4,97 \text{ локомотива}.$$

Средняя суточная численность парка вне распоряжения дороги

$$\bar{L}_{В,Р} = \frac{5368,0}{24 \cdot 90} = 2,49 \text{ локомотива}.$$

Средняя суточная численность наличного парка

$$\bar{L}_n = 18,93 + 4,97 + 2,49 = 26,39 \text{ локомотива,}$$

что соответствует полученной ранее величине.

На основе отчетных данных в локомотиво-часах или локомотиво-сутках исчисляется процент исправности локомотивного парка (α_m), характеризующий качество инженерной службы и техническое состояние парка. Он представляет собой отношение исправных локомотиво-часов или локомотиво-суток к общему количеству локомотиво-часов или локомотиво-суток нахождения в распоряжении дороги, т. е.

$$\alpha_m = \frac{\Sigma \text{ЛЧ}_{\text{ТИ}}}{\Sigma \text{ЛЧ}_{\text{РД}}} \cdot 100 = \frac{\Sigma \text{ЛС}_{\text{ТИ}}}{\Sigma \text{ЛС}_{\text{РД}}} \cdot 100,$$

где $\Sigma \text{ЛЧ}_{\text{ТИ}}$ — общее количество технически исправных локомотиво-часов;
 $\Sigma \text{ЛЧ}_{\text{РД}}$ — общее количество локомотиво-часов в распоряжении дороги;
 $\Sigma \text{ЛС}_{\text{ТИ}}$ — общее количество технически исправных локомотиво-суток;
 $\Sigma \text{ЛС}_{\text{РД}}$ — общее количество локомотиво-суток в распоряжении дороги.

По данным табл. 5.1 за отчетные сутки процент исправности локомотивного парка следующий:

$$\alpha_m = \frac{168 - 25,65}{168} \cdot 100 = 84,7\%;$$

$$\alpha_m = \frac{7 - 1,07}{7} \cdot 100 = 84,7\%.$$

Показатели работы и использования локомотивов

Для характеристики работы локомотивов используются следующие показатели:

- время работы;
- пробег;
- объем выполненной транспортной работы.

Эти показатели исчисляются по видам движения и тяги на основе суммирования данных, записанных по каждому локомотиву во второй части настольного журнала дежурного по депо; первоисточником для учета служит маршрут машиниста.

Маршрут машиниста содержит все сведения о локомотиве и локомотивной бригаде: время начала и окончания поездки, масса и состав поезда, расстояние следования, время в пути с выделением простоев и маневров на промежуточных станциях и др.

Время работы локомотивов определяется в локомотиво-часах.

Локомотиво-часы работы характеризуют затраты времени эксплуатируемого парка локомотивов на выполнение производственного (перевозочного) процесса и технологические операции. Они включают время движения на перегонах, выполнения маневровых и других работ, ожидание работы в основном депо и в пунктах оборота, прохождение технических операций.

Основным показателем, характеризующим работу локомотивов, является пробег, учитываемый в локомотиво-километрах. Распределение общего пробега локомотивов по видам работы представлено на рис. 5.2.

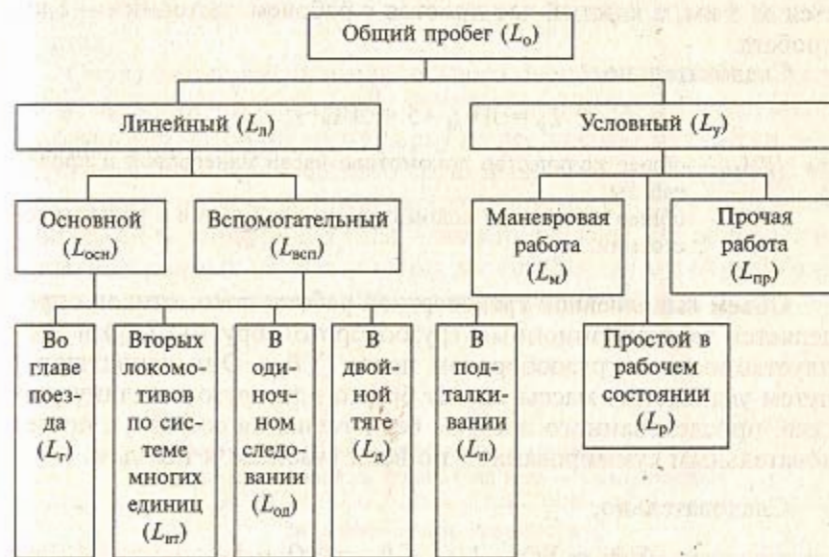


Рис. 5.2. Схема группировки пробега локомотивов

Общий пробег локомотивов (L_0) складывается из линейного пробега (пробега по перегонам — $L_л$) и условного пробега на маневровых и других работах ($L_у$), т. е.

$$L_0 = L_л + L_у.$$

Линейный пробег подразделяется на основной ($L_{осн}$), представляющий собой пробег локомотивов во главе поездов ($L_{г}$), и вспомогательный ($L_{всп}$), включающий пробег вторых локомотивов, работающих по системе многих единиц ($L_{вт}$), пробег локомотивов в одиночном следовании ($L_{од}$), в двойной тяге ($L_{д}$), в подталкивании ($L_{п}$).

Следовательно,

$$L_{л} = L_{г} + L_{вт} + L_{од} + L_{д} + L_{п}.$$

К условному пробегу относятся маневровая и прочая работа локомотивов, а также простой в рабочем состоянии (простой на промежуточных станциях в составе поездов или в одиночном следовании, под экипировкой и техническим осмотром на станционных путях). При исчислении условного пробега каждый час работы локомотива на маневровых и прочих работах считается за 5 км, а каждый час простоя в рабочем состоянии — 1 км пробега.

Следовательно,

$$L_{у} = ЛЧ_{м} \cdot 5 + ЛЧ_{р} \cdot 1,$$

где $ЛЧ_{м}$ — общее количество локомотиво-часов маневровой и прочей работы;

$ЛЧ_{р}$ — общее количество локомотиво-часов простоя в рабочем состоянии.

Объем выполненной транспортной работы локомотивов определяется эксплуатационным грузооборотом брутто ($\Sigma P_{б}$) и эксплуатационным грузооборотом нетто ($\Sigma P_{н}$). Они исчисляются путем умножения массы поезда брутто или нетто на длину участка, проследованного поездом без изменения состава, с последовательным суммированием по всем участкам и поездам.

Следовательно,

$$\Sigma P_{б} = \Sigma Q_{б} \cdot L_{пу}; \Sigma P_{н} = \Sigma Q_{н} \cdot L_{пу},$$

где $Q_{б}$ — масса поезда брутто (количество тонн груза вместе с упаковкой, вес пассажиров, грузобагажа, почты, тары, массы вагонов, механизмов и холодных локомотивов, включенных в состав поезда);

$Q_{н}$ — масса поезда нетто (масса поезда брутто без учета массы подвижного состава);

$L_{пу}$ — длина поезда-участка без изменения состава (фактически пройденное расстояние без изменения состава).

Эффективность использования локомотивного парка, как и других видов транспортных средств, зависит от многих факторов, поэтому для того, чтобы вскрыть неиспользованные резервы, необходимо изучить различные стороны их эксплуатации. Отсюда при характеристике использования локомотивов применяется система показателей экстенсивного, интенсивного и интегрального использования.

Для анализа использования локомотивов по времени (экстенсивное использование) и выявления имеющихся резервов строят баланс суточного бюджета времени локомотива эксплуатируемого парка, где отражается распределение суточного бюджета времени по элементам. Выделяются следующие элементы времени: движение на участках, простой на промежуточных станциях, на станциях оборота, в том числе на станционных путях, простой на станциях приписки, в том числе на станционных путях, простой на станциях смены локомотивных бригад.

Определение числа часов каждого элемента суточного бюджета времени производится путем деления соответствующих локомотиво-часов по всему парку на все локомотиво-сутки эксплуатируемого парка данного вида. В табл. 5.2 представлены затраты времени локомотивов эксплуатируемого парка в грузовом движении за апрель (вид тяги — электрическая). На основе этих отчетных данных по всему парку в табл. 5.3 дан суточный бюджет времени, позволяющий судить о рациональности его использования.

Таблица 5.2

Затраты времени локомотивов эксплуатационного парка в грузовом движении за апрель (вид тяги — электрическая)

Затрачено локомотиво-часов						
в движении на участках	простой на промежуточных станциях	простой на станциях оборота		простой на станциях приписки		простой на станциях смены локомотивных бригад
		всего	в том числе на станционных путях	всего	в том числе на станционных путях	
4612,5	1357,5	1612,5	993,7	1005,0	592,5	412,5

Таблица 5.3

Структура суточного бюджета времени
локомотива за апрель (вид тяги — электрическая)

Элементы суточного бюджета времени	Часы	В процентах к итогу
В движении	12,30	51,25
Простой на промежуточных станциях	3,62	15,08
Простой на станциях оборота в том числе на станционных путях	4,30	17,92
Простой на станциях приписки в том числе на станционных путях	2,65	11,04
Простой на станциях смены локомотивных бригад	2,68	11,17
	1,58	6,58
	1,10	4,58
Итого	24,00	100,00

Для построения суточного бюджета времени локомотива по данным табл. 5.2 определяется общее количество локомотиво-суток эксплуатируемого парка:

$$ЛСЭ = \frac{4612,5 + 1357,2 + 1612,5 + 1005,0 + 412,5}{24} = \frac{9000}{24} = 375.$$

Средние суточные затраты по каждому элементу определяются путем деления общих затрат на локомотиво-сутки эксплуатируемого парка. Так, средние суточные затраты на движение составляют 12,3 ч [4612,5 : 375]. По остальным элементам расчет проводится аналогично.

К **интенсивным показателям использования локомотивов** относятся: среднесуточный пробег локомотива, процент вспомогательного или основного пробега, средняя техническая скорость движения локомотива, средняя участковая скорость движения локомотива, коэффициент скорости, средний вес поезда (для грузового движения), средний состав поезда в вагонах (для пассажирского движения, порожняка в грузовом движении).

Среднесуточный пробег локомотива ($\bar{L}_C$) — это количество километров линейного пробега, сделанного локомотивом в среднем за сутки; исчисляется путем деления общей величины линейного пробега за отчетный период (ΣL_L) на общее количество локомотиво-суток эксплуатируемого парка за тот же период ($\Sigma ЛСЭ$):

$$\bar{L}_C = \frac{\Sigma L_L}{\Sigma ЛСЭ}, \text{ км.}$$

Процент вспомогательного пробега (β) характеризует долю вспомогательного пробега (ΣL_{BC}) в общем линейном пробеге локомотивов (ΣL_L) (%):

$$\beta = \frac{\Sigma L_{BC}}{\Sigma L_L} \cdot 100.$$

Процент основного пробега (β') отражает долю основного пробега (пробега во главе поезда — ΣL_T) в общем линейном пробеге (ΣL_L) (%):

$$\beta' = \frac{\Sigma L_T}{\Sigma L_L} \cdot 100, \text{ или } \beta' = 100 - \beta.$$

Средняя техническая скорость движения локомотива ($\bar{V}_T$) представляет собой расстояние в километрах, пройденное локомотивом в течение 1 часа движения по перегону. Она исчисляется путем деления локомотиво-километров линейного пробега локомотивов (ΣL_L) на время нахождения локомотивов на перегонах в локомотиво-часах ($\Sigma ЛЧ_D$):

$$\bar{V}_T = \frac{\Sigma L_L}{\Sigma ЛЧ_D} \text{ км/ч.}$$

Продолжительность остановок локомотива на перегонах по каким-либо причинам (неисправность локомотива, вагона, задержка у входных и проходных семафоров и светофоров и др.) из времени нахождения локомотивов в движении на перегонах не исключается.

Средняя участковая скорость движения локомотива ($\bar{V}_y$) представляет собой расстояние в километрах, пройденное за 1 час по участку с учетом времени стоянок на промежуточных станциях, т. е. исчисляется путем деления общего количества локомотиво-километров линейного пробега (ΣL_L) на время нахождения на перегонах ($\Sigma ЛЧ_D$) и промежуточных станциях ($\Sigma ЛЧ_{ПС}$):

$$\bar{V}_y = \frac{\Sigma L_L}{\Sigma ЛЧ_D + \Sigma ЛЧ_{ПС}}, \text{ км/ч.}$$

Коэффициент скорости (K_C) определяется как отношение средней участковой скорости ($\bar{V}_y$) к средней технической скорости ($\bar{V}_T$):

$$K_C = \bar{V}_y : \bar{V}_T.$$

Он показывает, какая доля общего времени нахождения локомотивов на участке приходится на продвижение по перегонам. Чем выше значение этого коэффициента, тем меньше простое на промежуточных станциях.

Средний вес (средняя масса) поезда исчисляется только для грузового движения в двух вариантах: средний вес (средняя масса) поезда брутто и средний вес поезда нетто.

Средний вес поезда брутто ($\bar{q}_6$) исчисляется путем деления общего объема грузооборота брутто (ΣP_6) на общее количество локомотиво-километров в главе поезда (ΣL_T):

$$\bar{q}_6 = \Sigma P_6 : \Sigma L_T, \text{ т.}$$

Средний вес поезда нетто ($\bar{q}_n$) определяется как частное от деления общего объема грузооборота нетто (ΣP_n) на общее количество локомотиво-километров в главе поезда (ΣL_T):

$$\bar{q}_n = \Sigma P_n : \Sigma L_T, \text{ т.}$$

Средний состав поезда в вагонах (n) — это количество вагонов, находящихся в среднем в одном поезде на всем пути его следования. Определяется как отношение величины общего пробега вагонов (ΣL^B_O) к величине пробега поездов, который численно равен пробегу локомотивов во главе поездов (ΣL_T):

$$n = \Sigma L^B_O : \Sigma L_T, \text{ единиц вагонов.}$$

Обобщающим показателем использования локомотивов является среднесуточная производительность локомотивов ($\bar{P}_6$), т. е. объем работы, приходящийся в среднем на один локомотив эксплуатируемого парка в сутки. Определяется делением величины грузооборота брутто (ΣP_6) на число локомотиво-суток эксплуатируемого парка (ΣLC_3):

$$\bar{P}_6 = \Sigma P_6 : \Sigma LC_3, \text{ ткм.}$$

Показатели использования локомотивов, находясь во взаимосвязи, образуют определенную систему. Выявление этой взаимозависимости необходимо для анализа эксплуатационной ра-

боты железнодорожного транспорта, так как позволяет вскрывать влияние различных показателей на конечный результат работы отдельных дорог и сети в целом.

Например, общий объем транспортной работы эксплуатируемого парка локомотивов за отчетный период, измеряемый эксплуатационным грузооборотом брутто (ΣP_6), может быть представлен следующей двухфакторной моделью:

$$\Sigma P_6 = \bar{P}_6 \cdot \Sigma LC_3,$$

где $\bar{P}_6$ — среднесуточная производительность локомотивов;
 ΣLC_3 — общее количество локомотиво-суток эксплуатации парка.

Среднесуточная производительность локомотивов ($\bar{P}_6$) представляет собой произведение трех показателей: среднего веса поезда брутто ($\bar{q}_6$), доли основного пробега в общем линейном пробеге (β') и среднесуточного пробега локомотива ($\bar{L}_C$):

$$\bar{P}_6 = \bar{q}_6 \cdot \beta' \cdot \bar{L}_C.$$

Следовательно, общий объем транспортной работы может быть представлен четырехфакторной моделью:

$$\Sigma P_6 = \bar{q}_6 \cdot \beta' \cdot \bar{L}_C \cdot \Sigma LC_3.$$

Общее количество локомотиво-суток эксплуатируемого парка (ΣLC_3) определяется календарной продолжительностью отчетного периода (D_K) и средним числом локомотивов, находящихся в эксплуатации ($\bar{L}_3$):

$$\Sigma LC_3 = D_K \cdot \bar{L}_3.$$

Отсюда, общий объем транспортной работы может быть записан пятифакторной моделью:

$$\Sigma P_6 = \bar{q}_6 \cdot \beta' \cdot \bar{L}_C \cdot D_K \cdot \bar{L}_3.$$

Полученная модель грузооборота брутто позволяет выявить влияние каждого фактора на динамику объема транспортной работы в относительном и абсолютном размерах.

Изменение грузооборота характеризуется следующим индексом:

$$I_{P_6} = \frac{\Sigma P_{6_1}}{\Sigma P_{6_0}} = \frac{\bar{q}_{6_1} \cdot \beta'_{1_1} \cdot \bar{L}_{C_1} \cdot D_{K_1} \cdot \bar{L}_{3_1}}{\bar{q}_{6_0} \cdot \beta'_{0_0} \cdot \bar{L}_{C_0} \cdot D_{K_0} \cdot \bar{L}_{3_0}} = I_{\bar{q}_6} \cdot I_{\beta'} \cdot I_{\bar{L}_C} \cdot I_{D_K} \cdot I_{\bar{L}_3}.$$

В табл. 5.4 приведены отчетные данные о работе локомотивов в грузовом движении (вид тяги — электрическая) за два квартала отчетного года. На их основе требуется определить:

1) изменение показателей использования локомотивного парка;

2) абсолютное изменение эксплуатационного грузооборота брутто за счет отдельных факторов.

Таблица 5.4

Численность локомотивного парка и его работа

Показатель	Условное обозначение	Отчетные данные	
		I квартал	II квартал
1. Грузооборот брутто, млн ткм	ΣP_6	9356,8	11491,2
2. Грузооборот нетто, млн ткм	ΣP_n	6900,0	8300,5
3. Локомотиво-часы эксплуатируемого парка:			
нахождения на перегонах	$\Sigma ЛЧ_д$	76278	87005
простой на промежуточных станциях	$\Sigma ЛЧ_{пс}$	19074	22035
простой на станциях приписки, оборота и смены локомотивных бригад	$\Sigma ЛЧ_{по}$	69768	72400
4. Локомотиво-километры, тыс.:			
во главе поезда	$\Sigma L_Г$	3171,8	3725,0
вторых локомотивов, работающих по системе многих единиц	$\Sigma L_{вт}$	122,1	168,8
в двойной тяге	$\Sigma L_д$	200,0	243,7
в одиночном следовании	$\Sigma L_{од}$	168,6	129,2
в подталкивании	$\Sigma L_п$	52,7	42,5

Изменение показателей использования локомотивного парка представлено в табл. 5.5.

Для решения второго пункта — исчисления абсолютного изменения грузооборота брутто за счет отдельных факторов — используется приведенная выше пятифакторная модель

$$I_{P_6} = \frac{\bar{q}_6 \cdot \beta'_1 \cdot \bar{L}_{C_1} \cdot D_{K_1} \cdot \bar{L}_{\Delta_1}}{\bar{q}_6 \cdot \beta'_0 \cdot \bar{L}_{C_0} \cdot D_{K_0} \cdot \bar{L}_{\Delta_0}}$$

Таблица 5.5

Динамика показателей использования локомотивного парка

Наименование показателя	Формула расчета	Численное значение показателя		Изменение, %
		I квартал	II квартал	
1. Среднесуточный пробег	$\bar{L}_c = \frac{\Sigma L_n}{\Sigma ЛС_3}$	$\Sigma L_{c_0} = 3171,8 + 122,1 + 200,0 + 168,6 + 52,7 = 3715,2$ $\Sigma ЛС_3 = (76278 + 19074 + 69768) : 24 = 6880$ $\bar{L}_{c_0} = \frac{3715200}{6880} = 540,0 \text{ км}$	$\Sigma L_{c_1} = 3725,0 + 168,8 + 243,7 + 129,2 + 42,5 = 4309,2$ $\Sigma ЛС_3 + P_1 = (87005 + 22035 + 72400) : 24 = 7560$ $\bar{L}_{c_1} = \frac{4309200}{7560} = 570,0 \text{ км}$	105,6
2. Процент вспомогательного пробега	$\beta = \frac{\Sigma L_{всп}}{\Sigma L_n}$	$\Sigma L_{всп_0} = 122,1 + 200,0 + 168,6 + 52,7 = 543,4$ $\Sigma L_{c_0} = 3715,2$ $\beta_0 = \frac{543,4}{3715,2} \cdot 100 = 14,63\%$	$\Sigma L_{всп_1} = 168,8 + 122,1 + 243,7 + 129,2 + 42,5 = 584,2$ $\Sigma L_{c_1} = 4309,2$ $\beta_1 = \frac{584,2}{4309,2} \cdot 100 = 13,56\%$	92,7
3. Процент основного пробега	$\beta' = 100 - \beta$	$\beta'_0 = 100 - 14,63 = 85,37\%$	$\beta'_1 = 100 - 13,56 = 86,44\%$	101,3
4. Средняя техническая скорость	$\bar{V}_T = \frac{\Sigma L_n}{\Sigma ЛЧ_д}$	$\bar{V}_{T_0} = \frac{3715200}{76278} = 48,7 \text{ км/ч}$	$\bar{V}_{T_1} = \frac{4309200}{87005} = 49,5 \text{ км/ч}$	101,6
5. Средняя участковая скорость	$\bar{V}_y = \frac{\Sigma L_n}{\Sigma ЛЧ_д + \Sigma ЛЧ_{пс}}$	$\bar{V}_{y_0} = \frac{3715200}{76278 + 19074} = 39,0 \text{ км/ч}$	$\bar{V}_{y_1} = \frac{4309200}{87005 + 22035} = 39,5 \text{ км/ч}$	101,3
6. Средний вес поезда брутто	$\bar{q}_6 = \frac{\Sigma P_6}{\Sigma L_Г}$	$\bar{q}_{6_0} = \frac{9356800000}{3171800} = 2950,0 \text{ т}$	$\bar{q}_{6_1} = \frac{11491200000}{3725000} = 3084,9 \text{ т}$	104,6
7. Средний вес поезда нетто	$\bar{q}_n = \frac{\Sigma P_n}{\Sigma L_Г}$	$\bar{q}_{n_0} = \frac{6900000000}{3171800} = 2175,4 \text{ т}$	$\bar{q}_{n_1} = \frac{8300500000}{3725000} = 2228,3 \text{ т}$	102,4
8. Среднесуточная производительность локомотивов	$\bar{P}_6 = \frac{\Sigma P_6}{\Sigma ЛС_3}$	$\bar{P}_{6_0} = \frac{9356800}{6880} = 1360,0 \text{ тыс. км}$	$\bar{P}_{6_1} = \frac{11491200}{7560} = 1520,0 \text{ тыс. км}$	111,8

Исходная информация следующая:

а) I квартал:

$$\bar{q}_{60} = 2950,0 \text{ т}; \beta'_0 = 0,854; \bar{L}_{C0} = 540,0 \text{ км}; D_{K0} = 90; \\ \bar{L}_{\Delta 0} = 6880 : 90 = 76,444 \text{ локомотива};$$

б) II квартал:

$$\bar{q}_{61} = 3084,9 \text{ т}; \beta'_1 = 0,864; \bar{L}_{C1} = 570,0 \text{ км}; D_{K1} = 91; \\ \bar{L}_{\Delta 1} = 7560 : 91 = 83,077 \text{ локомотива}.$$

Абсолютное изменение эксплуатационного грузооборота брутто за счет отдельных факторов определено в следующей таблице (использовался последовательно-цепной индексный метод):

Наименование фактора	Абсолютное изменение грузооборота
Средний вес поезда брутто ($\bar{q}_6$)	$\Delta_{P_6}^{\bar{q}} = (\bar{q}_{61} - \bar{q}_{60}) \cdot \beta'_1 \cdot \bar{L}_{C1} \cdot D_{K1} \cdot \bar{L}_{\Delta 1} =$ $= (3084,9 - 2950,0) \cdot 0,8644 \cdot 570 \cdot 91 \times$ $\times 83,077 = 502,5 \text{ млн ткм}$
Коэффициент основного пробега (β')	$\Delta_{P_6}^{\beta'} = \bar{q}_{60} \cdot (\beta'_1 - \beta'_0) \cdot \bar{L}_{C1} \cdot D_{K1} \cdot \bar{L}_{\Delta 1} =$ $= 2950,0 \cdot (0,8644 - 0,8537) \cdot 570 \cdot 91 \times$ $\times 83,077 = 136,0 \text{ млн ткм}$
Среднесуточный пробег локомотива (Δ_c)	$\Delta_{P_6}^{\bar{L}_c} = \bar{q}_{60} \cdot \beta'_0 \cdot (\bar{L}_{C1} - \bar{L}_{C0}) \cdot D_{K1} \cdot \bar{L}_{\Delta 1} =$ $= 2950,0 \cdot 0,8537 \cdot (570 - 540) \cdot 91 \times$ $\times 83,077 = 571,2 \text{ млн ткм}$
Календарная продолжительность отчетного периода (D_K)	$\Delta_{P_6}^D = \bar{q}_{60} \cdot \beta'_0 \cdot \bar{L}_{C0} \cdot (D_{K1} - D_{K0}) \cdot \bar{L}_{\Delta 1} =$ $= 2950,0 \cdot 0,8537 \cdot 540 \cdot (91 - 90) \cdot 83,077 =$ $= 112,9 \text{ млн ткм}$
Среднее число локомотивов в эксплуатации ($\bar{L}_{\Delta}$)	$\Delta_{P_6}^{\bar{L}_{\Delta}} = \bar{q}_{60} \cdot \beta'_0 \cdot \bar{L}_{C0} \cdot D_{K0} \cdot (\bar{L}_{\Delta 1} - \bar{L}_{\Delta 0}) =$ $= 2950,0 \cdot 0,8537 \cdot 540 \cdot 90 \cdot (83,077 -$ $- 76,444) = 811,8 \text{ млн ткм}$

Алгебраическая сумма абсолютных изменений уровня грузооборота брутто за счет отдельных факторов составила:

$$\Delta_{P_6} = \Delta_{P_6}^{\bar{q}} + \Delta_{P_6}^{\beta'} + \Delta_{P_6}^{\bar{L}_c} + \Delta_{P_6}^D + \Delta_{P_6}^{\bar{L}_{\Delta}} = (+502,5) +$$

$$+ (+136,0) + (+571,2) + (+112,9) + (+811,8) = 2134,4 \text{ млн ткм}.$$

Эта величина соответствует фактическому изменению грузооборота во II квартале по сравнению с I кварталом (11491,2 – 9356,8).

Влияние каждого фактора на изменение грузооборота брутто представлено в следующей таблице:

Наименование фактора	Абсолютное изменение грузооборота за счет фактора, млн ткм	Процент изменения грузооборота за счет фактора
Средний вес поезда брутто	+502,5	$(502,5 : 9356,8) \cdot 100 = +5,37$
Коэффициент основного пробега	+136,0	$(136,0 : 9356,8) \cdot 100 = +1,45$
Среднесуточный пробег	+571,2	$(571,2 : 9356,8) \cdot 100 = +6,10$
Календарная продолжительность отчетного периода	+112,9	$(112,9 : 9356,8) \cdot 100 = +1,21$
Среднее число локомотивов в эксплуатации	+811,8	$(811,8 : 9356,8) \cdot 100 = +8,68$
Итого	+2134,4	$(2134,4 : 9356,8) \cdot 100 = +22,81$

Фактическое изменение грузооборота составило 122,81% [(11491,2 : 9356,8) · 100]. Следовательно, прирост составляет 22,81%.

Наличие локомотивного парка отражается в статистической отчетности по **форме АГО-14** (годовая) «Сведения об инвентарном парке локомотивов, моторвагонного подвижного состава и грузоподъемных кранов». Она содержит данные об инвентарном парке электровазозов, тепловозов, паровозов по типам и сериям с подразделением по срокам службы (1 – 5, 6 – 10, 11 – 15 и т. д. до 46 – 50 лет). Кроме того, инвентарный парк указывается по конструктивным особенностям.

Статистика наличия и использования парка вагонов

Различная организация грузовых и пассажирских перевозок обуславливает различия в использовании грузовых и пассажирских вагонов, что отражается и на методах определения их численности.

Учет численности грузовых вагонов отличается сложностью, так как вагоны в большей своей части передвигаются по всей

сети железных дорог и постоянно переходят из одного состояния в другое — из груженых в порожние и наоборот. Поэтому учет их численности построен на сочетании текущего учета с переписями.

При учете численности грузовых вагонов различают: списочный (инвентарный) парк дороги и наличный парк. **Списочный (инвентарный) парк** — все вагоны, числящиеся на балансе дороги. Вагоны зачисляются в списочный парк с момента поступления в управление дороги технического паспорта вагона и подписания акта о его приеме. Моментом исключения из списочного состава является дата утверждения акта о списании вагона. Однако основная масса вагонов не связана с дорогой приписки, а используется на других дорогах, поэтому списочное число вагонов представляет интерес только по сети дорог. Численность вагонов учитывается в физических единицах на определенную дату (конец месяца, года) с распределением по осяности, роду, техническим характеристикам.

Основной категорией численности грузовых вагонов является **наличный парк**, подразделяемый на парк в распоряжении дороги и парк вне распоряжения дороги. **Наличный парк вагонов** — количество вагонов, которые находятся на дороге на отчетный момент или в отчетном периоде. Главная часть наличного парка вагонов — **парк в распоряжении дороги**, включающий рабочий парк (исправные вагоны, используемые для перевозки грузов) и нерабочий парк (неисправные и исправные, по тем или иным причинам не используемые для перевозки грузов). **Наличный парк вне распоряжения дороги** всегда незначителен по величине; в эту группу включаются вагоны, сданные по договору в аренду предприятиям других ведомств, а также находящиеся в запасе и на новостроящихся железнодорожных линиях. Схема группировки наличного парка грузовых вагонов представлена на рис. 5.3.

Ежесуточно наличие вагонов в распоряжении дороги учитывается двумя методами:

- балансовым методом;
- методом непосредственного подсчета (при переписи).

При балансовом методе учета наличие вагонов определяется на конец отчетных суток по следующей формуле:

$$B_{\text{ч}} = B_{\text{о}} + B_{\text{п}} - B_{\text{в}},$$

где $B_{\text{о}}$ — наличие вагонов на начало отчетных суток;

$B_{\text{п}}$ — число поступивших вагонов за отчетные сутки (от соседних дорог, из-за границы, с новостроек, из аренды, новых от заводов);

$B_{\text{в}}$ — число выбывших вагонов за отчетные сутки (на соседние дороги, за границу, на новостройку, в аренду, исключено из инвентарного состава по техническому состоянию).



Рис. 5.3. Схема группировки наличного парка грузовых вагонов по категориям использования

Для учета поступивших и выбывших вагонов на стыковых станциях дорог организован текущий учет перехода вагонов. Учет ведется работниками технических контор стыковых станций на основе натурного листа поезда. При учете перехода вагонов регистрируется не только их род, но и эксплуатационное состояние (груженный, порожний).

Балансовое наличие не отражает географического размещения парка вагонов и распределения их по категориям использования. Поэтому, кроме балансового наличия, ежесуточно по состоянию на отчетный момент определяется **постанционное или оперативное наличие вагонов**.

Постанционное наличие исчисляется как сумма наличия вагонов на станциях и в поездах, находящихся на отчетный момент на участках. Наличие вагонов на участках определяется на основе графика исполнения движения поездов. Постанционное наличие вагонов не имеет самостоятельного значения, а используется для характеристики географического размещения парка вагонов на дороге (отделении) и распределения балансового наличия по учетным категориям.

Величины балансового и постанционного наличия вагонов, как правило, незначительно расходятся. За отчетную величину наличного парка вагонов принимается балансовое наличие, постанционное наличие приравнивается к балансовому. Разница

между балансовым и постанционным наличием относится на рабочий парк, так как он составляет наибольшую часть общего парка, и распределяется между груженными и порожними вагонами этого парка пропорционально их величине.

За отчетный период (сутки, месяц, квартал) парк в распоряжении дороги исчисляется в виде среднесуточной величины (B_H) путем деления суммы вагоно-суток на число календарных дней (суток) в отчетном периоде:

$$B_H = \Sigma BC : D_K,$$

где ΣBC — общее число вагоно-суток в отчетном периоде, определяемое как сумма наличия вагонов за каждый день отчетного периода;

D_K — число календарных дней (суток) в отчетном периоде.

Базой для ведения текущего учета наличия вагонов является **ежегодная перепись вагонов**. По ее результатам определяется та исходная величина (наличие вагонов на начало отчетных суток), от которой определяется наличие на последующие периоды. Следовательно, она дает возможность проверить правильность ведения учета наличия вагонов на сети железных дорог и ее подразделений.

Перепись вагонов проводится одновременно по всей сети железных дорог по программе, представляющей собой перечень важнейших признаков, отражающих технические и эксплуатационные характеристики вагонов. Время проведения переписи (день и час) устанавливается приказом Министерства путей сообщения. При этом переписываются все вагоны инвентарного парка МПС, находящиеся на момент переписи на станциях, на участках в поездах, на новостройках, за границей, на подъездных путях общего и необщего пользования, на ремонтных путях вагонного депо, а также все другие вагоны, не принадлежащие МПС, но оказавшиеся во время переписи на путях общего пользования. При переписи на каждый вагон заполняется карточка, где отмечаются станция и дорога переписи, номер вагона, его техническое и эксплуатационное состояние (рабочий или нерабочий парк), дата производства последнего ремонта и др. На каждом вагоне, прошедшем перепись, делается специальная отметка.

Карточки переписи направляются в вычислительный центр для статистической обработки в целях характеристики наличия и состава вагонов. Подведение итогов начинается со станций, затем даются итоги по отделениям дорог и по дорогам как сумма наличия по отделениям. Численность вагонов дается с распределением по назначению, роду, категориям использования, техническому состоянию.

Учет численности пассажирских вагонов осуществляется депо также в физических единицах по родам вагонов (мягкий, жесткий, почтовый и пр.). Инвентарный и наличный парк пассажирских вагонов, как правило, между собой не различаются, что объясняется особенностью эксплуатации пассажирских вагонов, которые приписываются как инвентарь к отдельным дорогам, а внутри дорог — к отдельным депо. Вагоны, предназначенные для перевозок в местном и пригородном сообщении, обращаются в пределах дороги приписки. Пассажирские вагоны, курсирующие в поездах прямого сообщения, в пути следования обслуживаются работниками депо приписки и после рейса возвращаются на дорогу приписки.

Инвентарное наличие и распределение вагонов пассажирского парка по использованию определяется балансовым методом на начало квартала. Данные инвентарного учета пассажирских вагонов сверяются с данными переписи пассажирских вагонов, которые проводятся раз в 2—3 года.

Изменение численности пассажирских вагонов инвентарного парка зависит от поступления с других дорог и новых вагонов с заводов, списания из-за технического состояния и передачи другим дорогам.

Показателем технического состояния вагонного парка за каждый день является процент неисправных вагонов в общей численности парка вагонов в распоряжении дороги. За отчетный период показатель (средний процент) технической неисправности парка исчисляется по формуле:

$$L_{TH} = \Sigma BC_{TH} : \Sigma BC_{RD},$$

где ΣBC_{TH} — общее количество вагоно-суток в технически неисправном состоянии;

ΣBC_{RD} — общее количество вагоно-суток нахождения в распоряжении дороги.

Для характеристики использования грузовых и пассажирских вагонов применяются особые показатели. Статистические показатели использования парка пассажирских вагонов представляют собой значительно меньшую группу по сравнению с показателями использования грузовых вагонов.

Для характеристики использования грузовых вагонов определяются следующие показатели их работы:

- 1) пробег вагонов;
- 2) затраты времени вагонов рабочего парка;
- 3) объем полезной транспортной работы.

Основным показателем работы вагонного парка является общий пробег парка, измеряемый в вагоно-километрах.

Общий пробег вагонов (ΣL^B_O) определяется как сумма расстояний, пройденных вагонами рабочего парка; складывается из пробега вагонов груженого (ΣL^B_{Γ}) и пробега вагонов порожнего (ΣL^B_{Π}):

$$\Sigma L^B_O = \Sigma L^B_{\Gamma} + \Sigma L^B_{\Pi}.$$

К учету принимаются только пробеги вагонов по участкам, а перемещения вагонов по станционным и подъездным путям не учитываются.

Затраты времени вагонов рабочего парка — это время, затраченное вагонами, используемыми для грузовых перевозок. Оно учитывается как в целом по вагонному парку, так и по элементам производственного цикла в вагоно-часах. На рис. 5.4 представлена группировка затрат времени грузовых вагонов рабочего парка по элементам производственного цикла (схема бюджета времени грузовых вагонов).



Рис. 5.4. Схема бюджета времени грузовых вагонов

Время работы вагонов в вагоно-часах ($\Sigma ВЧ_3$) определяется как умножение количества вагоно-суток работы ($\Sigma ВС_3$) на 24 (число часов в сутках):

$$\Sigma ВЧ_3 = (\Sigma ВС_3) \cdot 24.$$

Число вагоно-суток работы определяется по данным о наличии парка вагонов на конец суток (постанционное наличие); если вагон, находящийся в наличном парке, на конец суток был в работе, то считается, что он был в работе в течение всех суток. Общее число вагоно-суток работы за весь отчетный период определяется путем суммирования вагоно-суток работы за каждый день.

Вагоно-часы рабочего парка вагонов складываются из затрат времени в поездах на участках (в движении на перегонах и нахождении на промежуточных станциях) и на станциях под грузовыми и техническими операциями.

Затраты вагоно-часов по элементам производственного цикла определяются на основе данных непосредственного учета или расчетным путем.

Затраты времени вагонов в поездах на участках ($\Sigma ВЧ_у$) определяются путем деления пробега вагонов грузового парка на участковую скорость движения поездов (локомотивов).

Затраты времени на перегонах ($\Sigma ВЧ_д$) рассчитывают путем деления пробега вагонов на среднюю техническую скорость движения поездов.

Затраты времени вагонов на промежуточных станциях ($\Sigma ВЧ_{п.с}$) получают как разность между затратой времени вагонов на участках ($\Sigma ВЧ_у$) и перегонах

$$\Sigma ВЧ_{п.с} = \Sigma ВЧ_у - \Sigma ВЧ_д.$$

Затраты времени вагонов на станциях под грузовыми и техническими операциями ($\Sigma ВЧ_с$) определяются на основе непосредственного учета, ведущегося на станциях железных дорог. Учет ведется отдельно по трем группам вагонов в зависимости от цели их простоя. «Простой вагона» — название условное, так как за время нахождения на станции вагон рабочего парка непрерывно подвергается разного рода операциям его обработки, большая часть которых связана с передвижением внутри станции.

В зависимости от цели простоя выделяют три категории:

- а) грузовой простой ($\Sigma ВЧ_Г$);
- б) транзитный простой без переработки ($\Sigma ВЧ_Г^П$);
- в) транзитный простой с переработкой ($\Sigma ВЧ_Г^1$).

К **грузовому простоя** относится время нахождения на станции вагонов, которые на данной станции имеют операцию погрузки или выгрузки, либо двоянные грузовые операции (выгрузку и погрузку). К **транзитному простоя без переработки** относится время нахождения на станции транзитных поездов, которые на данной станции не подвергаются маневровой переработке, а простой их связан со сменой локомотива или локомо-

тивной бригады. К транзитному простоя с переработкой относится время нахождения вагонов в процессе маневровой работы, если вагоны подвергаются перестановке в другой поездной состав.

В зависимости от величины среднесуточного вагонооборота станции (суммы прибывших на станцию и убывших с нее вагонов) учет времени простоя ведется номерным или безномерным способами.

Номерной способ учета времени простоя используется на станциях с небольшим вагонооборотом (около 50 вагонов в сутки), на остальных станциях ведется безномерный учет.

При **номерном учете** регистрируется момент прибытия на станцию каждого вагона и момент его выбытия с нее. Время простоя вагона определяется как разность между моментами отправления со станции и прибытия его на станцию, за исключением времени нахождения вагона в нерабочем парке (например, выполнение ремонтных работ). Следовательно, при этом способе определяется простой только по отправленным со станции вагонам. По окончании отчетных суток подсчитывают вагоно-часы полного простоя на станциях всех отправленных за истекшие сутки вагонов; путем суммирования суточных данных получают итог за отчетный период (декаду, месяц).

На большинстве станций используется безномерный метод учета простоев грузовых вагонов, представляющий собой упрощенный способ, дающий менее точные результаты по сравнению с номерным учетом. Однако по мере увеличения продолжительности отчетного периода разница в величинах среднего простоя вагонов, полученная в результате параллельного проведения номерного и безномерного способов учета, будет уменьшаться и даже за 1 — 2 декады достигнет небольшой величины, которая не имеет практического значения.

Безномерной способ базируется на учете поступления и выбытия групп вагонов. Простой на станции группы транзитных вагонов без переработки учитывается по фактическому времени. Для местных и транзитных вагонов с переработкой определяют почасовые остатки вагонов на станции: условно принимается, что такое количество вагонов находилось на данной станции в течение всего часа. Остаток на конец каждого часа определяется путем прибавления к остатку предыдущего часа числа прибывших вагонов за этот час, затем из этой суммы вычитаются числа выбывших вагонов. Сумма вагонов, оставшихся на станции за каждый час отчетных суток, представляет собой количество вагоно-часов простоя вагонов за сутки. Суммированием этих величин за каждый день определяется количество вагоно-часов за соответствующий отчетный период.

Общая сумма затрат по элементам производственного цикла ($\Sigma ВЧ_9 = \Sigma ВЧ_у + \Sigma ВЧ_с$) должна быть равна числу вагоно-часов работы, полученному по данным о наличии вагонов:

$$\Sigma ВЧ_9 = (\Sigma ВС_9) \cdot 24,$$

т. е. должно быть равенство:

$$\Sigma ВЧ_у + \Sigma ВЧ_с = (\Sigma ВС_9) \cdot 24.$$

Однако, как правило, эти величины несколько отличаются одна от другой.

Поскольку за величину рабочего парка принимается балансовое наличие вагонов ($\Sigma ВС_9$), сумма элементов вагоно-часов должна быть приведена в соответствие с их суммой, определенной на основе этого показателя. С этой целью определяется их разность

$$\Delta \Sigma ВЧ_9 = (\Sigma ВС_9) \cdot 24 - (\Sigma ВЧ_у + \Sigma ВЧ_с).$$

Полученная разность распределяется пропорционально простоя вагонов под грузовыми операциями ($\Sigma ВЧ_г$) и под техническими операциями с переработкой ($\Sigma ВЧ_т$).

Определение затрат времени вагонов рабочего парка выполнено по отчетным данным дороги, представленным в табл. 5.6.

По данным табл. 5.6 можно определить затраты времени вагонов рабочего парка.

Таблица 5.6
Работа вагонов грузового движения за сентябрь

Показатель	Отчетные данные	Показатель	Отчетные данные
1. Общий пробег вагонов, тыс. вагоно-км, $\Sigma L_в^в$	130215	5. Вагоно-часы простоя под операциями:	
2. Линейный пробег локомотивов, тыс. локомотиво-км	2689	а) грузовыми ($\Sigma ВЧ_г$)	8846874
3. Общие затраты локомотиво-часов на участках	76845	б) техническими без переработки ($\Sigma ВЧ_т$)	1124130
4. Среднесуточный рабочий парк вагонов ($\bar{B}_9$)	25506	в) техническими переработками ($\Sigma ВЧ_т$)	4487250

1. Вагоно-часы работы рабочего парка (по данным о наличии вагонов)

$$\Sigma ВЧ_3 = \bar{B}_3 \cdot D_k \cdot 24 = 25506 \cdot 30 \cdot 24 = 18364320 \text{ вагоно-ч,}$$

где $D_k = 30$ — число календарных дней в сентябре.

2. Вагоно-часы в поездах на участках

$$\Sigma ВЧ_y = (\Sigma L_0^B) : \bar{V}_y,$$

где $\bar{V}_y$ — средняя участковая скорость локомотивов;

$$\bar{V}_y = 2689000 : 76845 = 35,0 \text{ км/ч;}$$

$$\Sigma ВЧ_y = 130215000 : 35,0 = 3720428 \text{ вагоно-ч.}$$

3. Вагоно-часы рабочего парка, исчисленные по элементам затрат

$$\Sigma ВЧ_3 = \Sigma ВЧ_y + \Sigma ВЧ_c = 3720428 + 8846874 + 1124130 + 4487259 = 18178682 \text{ вагоно-ч.}$$

4. Различие в величине вагоно-часов работы парка, рассчитанных разными методами

$$\Delta \Sigma ВЧ_3 = 18364320 - 18178682 = 185638 \text{ вагоно-ч.}$$

5. Полученная разность распределяется между грузовыми операциями и техническими операциями с переработкой пропорционально затратам времени на них.

Удельный вес в общем объеме вагоно-часов простоя под грузовыми и техническими операциями с переработкой:

$$a) \text{ грузовых операций — } a_{\Gamma} = \frac{8846874}{8846874 + 4487250} = 0,663;$$

б) технических операций с переработкой

$$a_T = \frac{4487250}{8846874 + 4487250} = 0,337.$$

Скорректированные затраты вагоно-часов простоя:

а) под грузовыми операциями

$$\Sigma ВЧ_{\Gamma} = 8846874 + 185638 \cdot 0,663 = 8969952 \text{ вагоно-ч;}$$

б) под техническими операциями с переработкой

$$\Sigma ВЧ'_T = 4487250 + 185638 \cdot 0,337 = 4549810 \text{ вагоно-ч;}$$

6. Проверка выполненных расчетов

$$\Sigma ВЧ_3 = \Sigma ВЧ_y + \Sigma ВЧ_{\Gamma} + \Sigma ВЧ'_T + \Sigma ВЧ_T; \\ 18364320 = 3720428 + 8969952 + 1124130 + 4549810.$$

Объем транспортной работы грузовых вагонов характеризуется эксплуатационным грузооборотом нетто (ΣP_n).

Показатели работы грузовых вагонов служат базой для исчисления показателей использования, подразделяемых на экстенсивные, интенсивные и обобщающие.

К экстенсивным показателям использования грузовых вагонов относятся: среднее время оборота вагона и среднее время нахождения вагона на станции.

Среднее время оборота вагона ($\bar{T}_0$) — время, затрачиваемое в среднем грузовым вагоном на осуществление одного полного производственного цикла работы вагона (от одной погрузки до следующей погрузки). Он определяется путем деления общего количества вагоно-суток (или вагоно-часов) работы ($\Sigma ВС_3$ или $\Sigma ВЧ_3$) на размер грузовой работы в вагонах (число циклов работы). Число производственных циклов для дороги (отделения дороги) соответствует числу погруженных вагонов и принятых в грузе состоянии; число производственных циклов по сети дорог соответствует числу погруженных вагонов. Среднее время оборота вагона:

$$\text{для дороги (отделения) } \bar{T}_0 = \frac{\Sigma ВС_3}{\Sigma В_{\Pi} + \Sigma В_{\Gamma}}, \text{ сутки,}$$

где $\Sigma В_{\Pi}$ — число погруженных вагонов;

$\Sigma В_{\Gamma}$ — число вагонов, принятых в грузе состоянии;

$$\text{для сети дорог } \bar{T}_0 = \frac{\Sigma ВС_3}{\Sigma В_{\Pi}}, \text{ сутки.}$$

Оборот вагона охватывает многие стороны эксплуатационной деятельности железных дорог. Его ускорение зависит от рационального направления грузопотоков, сокращения порожнего пробега, времени нахождения вагонов под техническими и грузовыми операциями, скорости движения поездов и др.

Среднее время нахождения вагона на станции учитывает полный простой на станции (от прибытия до отправления). Целесообразно так же определять среднее время по каждому виду простоя — простой под грузовыми операциями и простой под техническими операциями.

Средняя продолжительность нахождения вагона на станции ($\bar{t}_C$) исчисляется различно в зависимости от принятого метода учета продолжительности простоя — номерного или безномерного.

При номерном учете средний простой вагона на станции получают путем деления суммы вагоно-часов простоя на станции ($\Sigma BЧ_C$) за отчетный период на число отправленных вагонов (ΣB_O):

$$\bar{t}_C = \frac{\Sigma BЧ_C}{\Sigma B_O}, \text{ ч.}$$

При безномерном учете средний простой вагона на станции определяется делением суммы вагоно-часов простоя на станции ($\Sigma BЧ_C$) за отчетный период на полусумму прибывших с линии вагонов ($\Sigma B_{ПР}$) и отправленных на линию вагонов (ΣB_O):

$$\bar{t}_C = \frac{\Sigma BЧ_C}{(\Sigma B_{ПР} + \Sigma B_O) : 2}, \text{ ч.}$$

К интенсивным показателям использования грузовых вагонов относятся: среднесуточный пробег вагона, средняя динамическая нагрузка, процент порожнего (или груженого) пробега вагонов.

Средний суточный пробег вагона ($\bar{L}_C^B$) представляет собой количество километров, проходимых вагоном рабочего парка в груженом и порожнем состоянии в среднем за сутки, т. е.

$$\bar{L}_C^B = \Sigma L_O^B : \Sigma BC_3, \text{ км,}$$

где L_O^B — общий пробег вагонов за отчетный период;
 ΣBC_3 — общее количество вагоно-суток нахождения в рабочем парке (в работе).

Средняя динамическая нагрузка характеризует использование подъемной силы вагона. Показатель определяется для всех грузовых вагонов рабочего парка и отдельно для груженых вагонов.

Средняя динамическая нагрузка вагона рабочего парка ($\bar{q}_p$) определяется как среднее количество тонн груза, приходящегося на 1 км общего пробега вагона, т. е.

$$\bar{q}_p = \frac{\Sigma P_H}{\Sigma L_O^B}, \text{ т,}$$

где ΣP_H — эксплуатационный грузооборот нетто.

Средняя динамическая нагрузка груженого вагона ($\bar{q}_r$) определяется как среднее количество тонн груза, приходящегося на 1 км груженого пробега вагона:

$$\bar{q}_r = \Sigma P_H : \Sigma L_r^B, \text{ т,}$$

где ΣL_r^B — общий пробег вагонов в груженом состоянии.

Динамическая нагрузка вагона рабочего парка отличается от динамической нагрузки груженого вагона вследствие того, что рассчитывается на все вагоны, включая порожние. При прочих равных условиях динамическая нагрузка рабочего вагона тем выше, чем меньше доля порожнего пробега.

Процент порожнего пробега ($\beta_{П}$) — это доля (в процентах) порожнего пробега вагонов рабочего парка в общем пробеге:

$$\beta_{П} = \frac{\Sigma L_{П}^B}{\Sigma L_O^B} \cdot 100,$$

где $\Sigma L_{П}^B$ — общий пробег вагонов в порожнем состоянии.

Процент груженого пробега

$$\beta_r = \frac{\Sigma L_r^B}{\Sigma L_O^B} \cdot 100 \text{ или } \beta_r = 100 - \beta_{П}.$$

Величина показателей зависит от размещения пунктов сдачи и приема грузов.

Обобщающим (интегральным) показателем использования грузового вагонного парка является среднесуточная производительность вагона ($\bar{P}_C^B$), измеряемая количеством грузооборота нетто на одни вагоно-сутки рабочего парка, т. е.

$$\bar{P}_C^B = \frac{\Sigma P_H}{\Sigma BC_3}, \text{ ткм.}$$

Показатели работы и использования грузового вагонного парка находятся в функциональной зависимости. Использование этой зависимости позволяет выявлять влияние отдельных факторов в относительном и абсолютном размерах на изменение конечного результата работы — объема транспортной работы.

Общий объем транспортной работы грузового парка вагонов за отчетный период, измеряемый эксплуатационным грузооборотом нетто (ΣP_H), может быть представлен следующей двухфакторной моделью:

$$\Sigma P_H = \bar{P}_C^B \cdot \Sigma BC_{\Sigma}$$

Среднесуточная производительность вагона ($\bar{P}_C^B$) представляет собой произведение двух показателей: средней динамической нагрузки вагона рабочего парка ($\bar{q}_P$) и среднесуточного пробега вагона рабочего парка, т. е.

$$\bar{P}_C^B = \bar{q}_P \cdot \bar{L}_C^B = \frac{\Sigma P_H}{\Sigma L_0^B} \cdot \frac{\Sigma L_0^B}{\Sigma BC_{\Sigma}} = \frac{\Sigma P_H}{\Sigma BC_{\Sigma}}$$

Следовательно,

$$\Sigma P_H = \bar{q}_P \cdot \bar{L}_C^B \cdot \Sigma BC_{\Sigma}$$

Средняя динамическая нагрузка рабочего вагона ($\bar{q}_P$) исчисляется как произведение средней динамической нагрузки груженого вагона ($\bar{q}_T$) на коэффициент груженого пробега (β_T), т. е.

$$\bar{q}_P = \bar{q}_T \cdot \beta_T = \frac{\Sigma P_H}{\Sigma L_0^B} \cdot \frac{\Sigma L_0^B}{\Sigma L_T^B} = \frac{\Sigma P_H}{\Sigma L_T^B}$$

Поэтому объем транспортной работы рабочего парка вагонов (ΣP_H) может быть представлен следующей четырехфакторной моделью:

$$\Sigma P_H = \bar{q}_T \cdot \beta_T \cdot \bar{L}_C^B \cdot \Sigma BC_{\Sigma}$$

Полученная модель грузооборота позволяет выявлять влияние каждого фактора на динамику объема транспортной работы в относительном и абсолютном размерах.

Изменение грузооборота характеризуется индексом:

$$I_{P_H} = \frac{\Sigma P_{H_1}}{\Sigma P_{H_0}} = \frac{\bar{q}_{T_1} \cdot \beta_{T_1} \cdot \bar{L}_{C_1}^B \cdot \Sigma BC_{\Sigma_1}}{\bar{q}_{T_0} \cdot \beta_{T_0} \cdot \bar{L}_{C_0}^B \cdot \Sigma BC_{\Sigma_0}} = I_{\bar{q}_T} \cdot I_{\beta_T} \cdot I_{\bar{L}_C^B} \cdot I_{\Sigma BC_{\Sigma}}$$

Использование индексного (последовательно-цепного) метода для выявления влияния факторов изменения объема работы вагонов проиллюстрировано на примере, приведенном в табл. 5.7.

Таблица 5.7

Показатели работы рабочего парка вагонов

Показатель	Январь	Февраль
Рабочий парк вагонов, вагоно-сутки (ΣBC_{Σ}), тыс.	180,0	192,5
Пробег вагонов, вагоно-км, тыс:		
а) груженых (ΣL_T^B)	64500	75200
б) порожних (ΣL_P^B)	20368	22462
Объем транспортной работы (грузооборот нетто), млн ткм (ΣP_H)	1096,5	1353,6

Изменение показателей использования рабочего парка вагонов представлено в табл. 5.8.

Таблица 5.8

Динамика показателей использования рабочего парка вагонов

Наименование показателя	Формула расчета	Численное значение показателя		Изменение, %
		январь	февраль	
1. Средняя динамическая нагрузка груженого вагона	$\bar{q}_T = \frac{\Sigma P_H}{\Sigma L_T^B}$	$\bar{q}_{T_0} = \frac{1096500000}{64500000} = 17,0 \text{ т}$	$\bar{q}_{T_1} = \frac{1353600000}{75200000} = 18,0 \text{ т}$	105,9
2. Коэффициент груженого пробега	$\beta_T = \frac{\Sigma L_T^B}{\Sigma L_0^B}$	$\beta_{T_0} = \frac{64500}{64500 + 20368} = 0,76$	$\beta_{T_1} = \frac{75200}{75200 + 22462} = 0,77$	101,3
3. Среднесуточный пробег вагона рабочего парка	$\bar{L}_C^B$	$\bar{L}_{C_0}^B = \frac{84864000}{180000} = 471,47 \text{ км}$	$\bar{L}_{C_1}^B = \frac{97662000}{192500} = 507,34 \text{ км}$	107,6

На изменение объема работы влияют следующие факторы:
1) средняя динамическая нагрузка груженого вагона

$$I_{\bar{q}_T} = \frac{\bar{q}_{T_1} \cdot \beta_{T_1} \cdot \bar{L}_{C_1}^B \cdot \Sigma BC_{\Sigma_1}}{\bar{q}_{T_0} \cdot \beta_{T_0} \cdot \bar{L}_{C_0}^B \cdot \Sigma BC_{\Sigma_0}} = \frac{18,0 \cdot 0,77 \cdot 507,34 \cdot 192500}{17,0 \cdot 0,76 \cdot 471,47 \cdot 180000} = 1,059$$

т. е. рост средней динамической нагрузки груженого вагона на 5,9% обеспечил увеличение объема работы на 752 млн ткм $[(18,0 - 17,0) \cdot 0,77 \cdot 507,34 \cdot 192500]$;

2) коэффициент груженого пробега

$$I_{\beta_r} = \frac{\bar{q}_{r_0} \cdot \beta_{r_1} \cdot \bar{L}_{C_1}^B \cdot \Sigma BC_{\Delta_1}}{\bar{q}_{r_0} \cdot \beta_{r_0} \cdot \bar{L}_{C_1}^B \cdot \Sigma BC_{\Delta_1}} = \frac{17,0 \cdot 0,77 \cdot 507,34 \cdot 192500}{17,0 \cdot 0,76 \cdot 507,34 \cdot 192500} = 1,013.$$

следовательно, увеличение коэффициента груженого пробега на 1,3% повлекло увеличение объема работы на 16,6 млн ткм $[(0,77 - 0,76) \cdot 17,0 \cdot 507,34 \cdot 192500]$;

3) среднесуточный пробег вагона рабочего парка

$$I_{L_c}^B = \frac{\bar{q}_{r_0} \cdot \beta_{r_0} \cdot \bar{L}_{C_0}^B \cdot \Sigma BC_{\Delta_1}}{\bar{q}_{r_0} \cdot \beta_{r_0} \cdot \bar{L}_{C_0}^B \cdot \Sigma BC_{\Delta_1}} = \frac{17,0 \cdot 0,76 \cdot 507,34 \cdot 192500}{17,0 \cdot 0,76 \cdot 471,47 \cdot 192500} = 1,076,$$

рост среднесуточного пробега на 7,6% дал прирост объема работы на 89,2 млн ткм $[(507,34 - 471,47) \cdot 17,0 \cdot 0,76 \cdot 192500]$;

4) количество вагоно-суток рабочего парка

$$I_{\Sigma BC_{\Delta_1}} = \frac{\bar{q}_{r_0} \cdot \beta_{r_0} \cdot \bar{L}_{C_0}^B \cdot \Sigma BC_{\Delta_1}}{\bar{q}_{r_0} \cdot \beta_{r_0} \cdot \bar{L}_{C_0}^B \cdot \Sigma BC_{\Delta_0}} = \frac{17,0 \cdot 0,76 \cdot 471,47 \cdot 192500}{17,0 \cdot 0,76 \cdot 471,47 \cdot 180000} = 1,069.$$

Увеличение количества вагоно-суток работы на 6,9% обеспечило прирост объема работы на 76,1 млн ткм $[(192500 - 180000) \times 17,0 \cdot 0,76 \cdot 471,47]$.

Таким образом, относительное изменение объема транспортной работы вагонов за счет четырех факторов составило:

$$J_{P_H} = J_{\bar{q}_r} \cdot J_{\beta_r} \cdot J_{L_c}^B \cdot J_{\Sigma BC_{\Delta_1}} = 1059 \cdot 1,013 \cdot 1,076 \cdot 1,069 = 1,234.$$

Произведение факторных индексов соответствует общему относительному изменению грузооборота $(1353,6 : 1096,5 = 1,234)$.

Алгебраическая сумма абсолютных изменений объема транспортной работы вагонов за счет отдельных факторов составила 257,1 млн ткм $(75,2 + 16,6 + 89,2 + 76,1)$, что соответствует цифре общего фактического изменения $(1353,6 - 1096,5)$.

Основными показателями работы вагонов пассажирского парка являются пробег, время эксплуатации (работы) и объем выполненной транспортной работы.

Пробег вагонов пассажирского парка представляет собой расстояние, пройденное пассажирскими вагонами, включая мотор-вагонный подвижной состав, почтовые, багажные и прочие вагоны. Он учитывается в вагоно-километрах. Время работы определяется общим количеством вагоно-суток эксплуатации. Объем транспортной работы представляет собой эксплуатационный пассажирооборот в пассажиро-километрах.

К показателям использования пассажирских вагонов относятся: среднесуточный пробег вагона, коэффициент использования вместимости (показатели интенсивности использования) и среднесуточная производительность вагона (обобщающий показатель использования).

Среднесуточный пробег вагона пассажирского парка $(L_c^П)$ — это количество километров, пройденное в среднем за сутки вагоном рабочего парка:

$$L_c^П = \Sigma L_c^П : \Sigma BC_{\Delta_1}, \text{ км},$$

где $\Sigma L_c^П$ — общий пробег (в км) пассажирских вагонов за отчетный период;

ΣBC_{Δ_1} — количество вагоно-суток нахождения в рабочем парке.

Коэффициент использования вместимости пассажирского вагона $(\gamma^П)$ характеризует число пассажиров, приходящихся в среднем на одно место вагона на всем пути следования. Определяется как отношение величины пассажирооборота в пассажиро-километрах, выполненного вагонами в отчетном периоде ($\Sigma ПКМ$), к величине пробега пассажирских вагонов в вагоно-место-километрах ($\Sigma ВМК$), т. е.

$$\gamma^П = \Sigma ПКМ : \Sigma ВМК, \text{ пасс.}$$

Среднесуточная производительность пассажирского вагона $(\bar{q}_П)$ отражает среднесуточную выработку вагона рабочего парка, выраженную в пассажиро-километрах, т. е.

$$\bar{q}_П = \Sigma ПКМ : \Sigma BC_{\Delta_1}, \text{ пасс.-км.}$$

Наличие и использование вагонного парка отражается в следующих формах статистической отчетности:

№ ДО-18 (срочная, месячная) «Отчет о работе вагонов грузового парка» содержит показатели работы и использования вагонов в грузовых поездках, цистерн, вагонов рефрижераторных поездов и секций — общий пробег в груженом состоянии, сред-

несуточный пробег, тонно-километры нетто грузовых поездов, среднесуточную производительность грузового парка;

№ ДО-6 (срочная, месячная) «Отчет о простоях грузовых вагонов на станции» характеризует простой вагонов под грузовыми операциями (количество вагонов, вагоно-часы, средний простой одного вагона), простой транзитный вагонов на технологических станциях (в отдельности без переработки и с переработкой) — количество вагонов, вагоно-часы простоя и средний простой одного вагона.

№ АГО-16 (годовая) «Отчет об инвентарном наличии пассажирских вагонов» содержит данные об инвентарном парке (мягкие, мягко-жесткие, жестко-открытые, жестко-купированные, вагоны-рестораны, багажные и др.), кроме того, дается распределение цельнометаллических вагонов по срокам службы.

5.3. Статистическое изучение транспортных средств автомобильного транспорта

Статистический учет наличия, состава и состояния автомобильного парка

Автомобили и прицепы, числящиеся на балансе предприятия, независимо от их технического состояния составляют **списочный** (инвентарный) состав. Списочное число автомобилей и прицепов каждой марки может быть установлено на любой момент времени по таблице учета автопарка и соответствует данным бухгалтерского учета.

Перед началом каждого месяца в таблицу учета автопарка записываются все инвентарные автомобили, затем за каждые сутки условными обозначениями по каждому автомобилю отмечают, находился ли он на линии или простаивал с указанием причины. Автомобили, поступившие на предприятие в течение месяца, фиксируются в таблице со дня их зачисления на баланс предприятия. В случае выбытия автомобиля в таблице делается соответствующая отметка.

Для заполнения таблицы используются три вида суточных ведомостей:

- выпуска автомобилей на линию;
- о передаче автомобилей на техническое обслуживание и ремонт; о законченных технических обслуживаниях и ремонтах;
- данные о непосредственных наблюдениях о причинах простоя автомобилей.

По истечении месяца на предприятии для каждого автомобиля, по маркам автомобилей и в целом по предприятию подсчитывают итоги автомобиле-дней с выделением автомобиле-дней в эксплуатации (работы на линии) и автомобиле-дней простоя по различным причинам.

Списочный состав автомобильного парка на различные даты отчетного периода не одинаков, поэтому наличие парка определяется за период как среднесписочное (суточное) число автомобилей (прицепов).

Среднесписочное число автомобилей ($\bar{A}_{и}$) определяется путем деления общего количества автомобиле-дней пребывания на предприятии ($\Sigma A_{и}$) за отчетный период на число календарных суток в отчетном периоде ($D_{к}$):

$$\bar{A}_{и} = \frac{\Sigma A_{и}}{D_{к}}$$

Среднесписочное число автомобилей (прицепов) исчисляется за месяц по маркам автомобилей (расчет ведется с точностью до 0,1 автомобиля).

Состав автомобильного парка предприятия характеризуется наличием грузовых автомобилей различных марок с разной грузоподъемностью, автобусов, имеющих разную вместимость. Поэтому исчисляются следующие показатели, отражающие общую грузоподъемность грузовых автомобилей и общую пассажировместимость парка автобусов:

- **автомобиле-тонно-дни в предприятии** ($\Sigma AT_{и}$), представляющие собой сумму произведений числа автомобиле-дней в предприятии по каждой марке грузовых автомобилей ($A_{и}$) на номинальную грузоподъемность в тоннах автомобиля данной марки ($q_{и}$), т. е.

$$\Sigma AT_{и} = \Sigma A_{и} \cdot q_{и};$$

- **автомобиле-место-дни пребывания в предприятии** ($\Sigma AM_{и}$), которые определяются как сумма произведений числа автомобиле-дней в предприятии по каждой марке автобусов ($A_{и}$) на вместимость (по числу мест для сидения) автобуса данной марки ($b_{и}$), т. е.

$$\Sigma AM_{и} = \Sigma A_{и} \cdot b_{и}.$$

На основе этих показателей исчисляют:

- среднюю грузоподъемность списочного грузового автомобиля

$$\bar{q}_{и} = \frac{\sum \text{АД}_{и}}{\sum \text{АД}_{и}}, \text{ т.}$$

- среднюю пассажировместимость списочного автобуса

$$\bar{b}_{и} = \frac{\sum \text{АМД}_{и}}{\sum \text{АД}_{и}}, \text{ мест.}$$

Расчет показателей наличия грузовых автомобилей за I квартал выполнен по данным табл. 5.9, результаты расчета представлены в табл. 5.10.

Состав автомобильного парка за I квартал

Марка автомобиля	Автомобиле-дни на предприятии (АД _и)			Номинальная грузоподъемность, т (q _и)
	январь	февраль	март	
КамАЗ-5320	1560	1700	1900	8,0
КрАЗ-257Б1	840	830	900	12,0

Таблица 5.9

Численность автомобильного парка и его грузоподъемность

Показатель	Январь	Февраль	Март	I квартал
Среднесписочное число грузовых автомобилей, ед.	$\bar{A}_{и0} = \frac{1560 + 840}{31} = \frac{2400}{31} = 77,4$	$\bar{A}_{и1} = \frac{1700 + 830}{28} = \frac{2530}{28} = 90,4$	$\bar{A}_{и2} = \frac{1900 + 900}{31} = \frac{2800}{31} = 90,3$	$\bar{A}_{и} = \frac{2400 + 2530 + 2800}{90} = \frac{7730}{90} = 85,9$
Средняя грузоподъемность списочного автомобиля, т	$\bar{q}_{и0} = \frac{1560 \cdot 8,0 + 840 \cdot 12,0}{2400} = \frac{22560 + 10080}{2400} = \frac{32640}{2400} = 13,6$	$\bar{q}_{и1} = \frac{1700 \cdot 8,0 + 830 \cdot 12,0}{2530} = \frac{13600 + 9960}{2530} = \frac{23560}{2530} = 9,3$	$\bar{q}_{и2} = \frac{1900 \cdot 8,0 + 900 \cdot 12,0}{2800} = \frac{15200 + 10800}{2800} = \frac{26000}{2800} = 9,3$	$\bar{q}_{и} = \frac{22560 + 23560 + 26000}{7730} = \frac{72120}{7730} = 9,3$

Техническое состояние автомобильного парка характеризуется коэффициентом технической готовности (α_T), который представляет собой удельный вес автомобиле-дней в технически ис-

правном состоянии ($\sum \text{АД}_{ти}$) в общем итоге автомобиле-дней пребывания на предприятии ($\sum \text{АД}_{и}$), т. е.

$$\alpha_T = \frac{\sum \text{АД}_{ти}}{\sum \text{АД}_{и}}.$$

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, водителя, праздничные и выходные дни, бездорожье и др.)

Информация, необходимая для изучения технического состояния парка, содержится в таблице учета автопарка, на основе которого строится баланс автомобиле-дней на предприятии.

Расчет показателя технической готовности проиллюстрирован на примере табл. 5.11.

Таблица 5.11

Баланс автомобиле-дней за сентябрь

Показатель	Отчетные данные по всему парку	В процентах к итогу
Автомобиле-дни работы*		
Автомобиле-дни простоя по причинам:		
ремонта и его ожидания	4294	62,7
отсутствие груза	588	8,6
отсутствие шин	125	1,8
отсутствие водителя	89	1,3
отсутствие водителя	32	0,5
выходных и праздничных дней	1724	25,1
Итого	6852	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.

Среднесписочное число автомобилей за сентябрь

$$\bar{A}_{и} = 6852 : 30 = 228,4 \text{ ед.}$$

$$\alpha_T = \frac{4294 + 125 + 89 + 32 + 1724}{6852} = 0,914.$$

Показатели работы и использования автомобильного парка

Первичным документом по учету работы грузовых автомобилей является путевой лист. Для получения итоговых показателей работы по маркам автомобилей и в целом по всему парку выполняется механизированная сводка данных путевых листов.

Состав показателей работы грузовых автомобилей представлен в табл. 5.12, автобусов — в табл. 5.13. Знаками «+» и «-» отмечены показатели, содержащиеся или не содержащиеся в путевых листах.

Таблица 5.12

Состав показателей работы грузовых автомобилей

Показатели работы	Условные обозначения	Вид грузовых автомобилей	
		сдельные (работающие по тарифу за перевезенную тонну)	повременные (работающие по часовому тарифу)
1. Автомобиле-дни работы (эксплуатации)	АД _э	+	+
2. Автомобиле-часы наряда	АЧ _н	+	+
в том числе в движении	АЧ _д	+	-
3. Общий пробег	L _о	+	+
в том числе с грузом	L _г	+	-
4. Объем перевозок (масса перевезенного груза)	Q	+	+
5. Объем транспортной работы (грузооборот)	P	+	+

* Эти показатели получают за отчетный период расчетным путем, в каждом путевом листе они не проставляются.

Таблица 5.13

Состав показателей работы автобусов

Показатель работы	Условные обозначения	Вид автобусов	
		маршрутные (сдельные)	заказные (повременные)
1. Автомобиле-дни работы (эксплуатации)	АД _э	+	+
2. Автомобиле-часы наряда	АЧ _н	+	+
в том числе в движении	АЧ _д	+	-
3. Общий пробег	L _о	+	+
в том числе полезный (по маршруту)	L _п	+	-
4. Перевезено пассажиров	П	+	+
5. Объем транспортной работы (пассажирооборот)	ПКМ	+	+

* Эти показатели получают за отчетный период расчетным путем, в каждом путевом листе они не фиксируются.

На основе путевого листа автомобиля-такси устанавливаются следующие показатели его работы:

- а) автомобиле-дни работы (эксплуатации) — АД_э;
- б) автомобиле-часы в наряде — АЧ_н, в том числе в движении на линии — АЧ_д;
- в) общий пробег — L_о, в том числе полезный (пробег по маршруту) — L_п;
- г) сумма дохода (выручки) — В.

Для характеристики использования автомобилей применяются показатели трех групп: экстенсивные, интенсивные и обобщающие.

К показателям экстенсивного использования автомобилей относятся: коэффициент выпуска автомобилей на линию (коэффициент использования парка) и среднесуточная продолжительность пребывания автомобиля в наряде. Оба показателя экстенсивного использования относятся к числу универсальных, так как характеризуют использование автомобилей на всех видах перевозок — грузовых, автобусных, таксомоторных.

Коэффициент выпуска автомобилей на линию (α) представляет собой удельный вес автомобиле-дней работы ($\Sigma АД_э$) в общем итоге автомобиле-дней пребывания на предприятии ($\Sigma АД_{и}$), т. е.

$$\alpha = \Sigma АД_э : \Sigma АД_{и}.$$

Исчисленный таким образом коэффициент выпуска не учитывает режима работы автотранспортного предприятия. При прочих равных условиях он будет значительно ниже у предприятий, работающих на прерывной неделе, по сравнению с предприятиями, работающими непрерывную неделю. Поэтому наряду с этим показателем исчисляется коэффициент выпуска автомобилей на линию в рабочие дни

$$\alpha^1 = \Sigma AD_3 : \Sigma AD'_{и},$$

где $\Sigma AD_{и}$ — автомобилес-дни пребывания автомобилей на предприятии в рабочие дни отчетного периода.

Среднесуточная продолжительность пребывания автомобиля в наряде ($\bar{T}_H$) отражает степень использования времени в течение дня и определяется путем деления общего количества автомобиле-часов пребывания в наряде ($\Sigma AЧ_H$) на число автомобиле-дней работы (ΣAD_3) т. е.

$$\bar{T}_H = \Sigma AЧ_H : \Sigma AD_3, \text{ ч.}$$

К показателям интенсивного использования автомобилей относятся: среднесуточный пробег автомобиля, коэффициент использования пробега, коэффициент использования грузоподъемности (пассажировместимости), средняя скорость движения.

Среднесуточный пробег автомобиля (грузового, автобуса, таксомотора) ($\bar{L}_C$) определяется путем деления общего пробега автомобилей (ΣL_O) на количество автомобиле-дней работы (ΣAD_3):

$$\bar{L}_C = \Sigma L_O : \Sigma AD_3, \text{ км.}$$

Коэффициент использования пробега (β) характеризует долю производительного пробега в общем пробеге. Он исчисляется по следующим формулам:

а) грузовые сдельные автомобили

$$\beta = \Sigma L_{\Gamma} : \Sigma L_O,$$

где ΣL_{Γ} — пробег автомобилей с грузом за отчетный период;
 ΣL_O — общий пробег автомобилей за отчетный период.

Для грузовых повременных автомобилей β не определяется;
б) маршрутные автобусы

$$\beta = \frac{\Sigma L_{\Pi}}{\Sigma L_O},$$

где ΣL_{Π} — пробег автобусов по маршрутам (полезный пробег);
 ΣL_O — общий пробег автобусов.

Для заказных автобусов β не определяется;
в) для легковых таксомоторов

$$\beta = \frac{\Sigma L_{\Pi}}{\Sigma L_O},$$

где ΣL_{Π} — оплаченный пробег за отчетный период;

г) для маршрутных таксомоторов

$$\beta = \frac{\Sigma L_M}{\Sigma L_O},$$

где ΣL_M — общий пробег по маршрутам за отчетный период.

Коэффициент использования грузоподъемности исчисляется для сдельных грузовых автомобилей (γ). Он характеризует использование их номинальной грузоподъемности и представляет собой отношение количества фактически выполненных тонно-километров (ΣP) и количество тонно-километров, которое могло быть выполнено за грузовой пробег автомобилей при полном использовании их грузоподъемности $[(\Sigma L_{\Gamma}) \cdot \bar{q}_{и}]$, т. е.

$$\gamma = \frac{\Sigma P}{(\Sigma L_{\Gamma}) \cdot \bar{q}_{и}},$$

где ΣL_{Γ} — общий грузовой пробег автомобилей;
 $\bar{q}_{и}$ — средняя грузоподъемность списочного автомобиля, т.

Коэффициент использования пассажировместимости определяется для маршрутных автобусов (коэффициент наполнения) как отношение фактического пассажирооборота в пассажиро-километрах ($\Sigma ПКМ_{\Phi}$) и пассажирооборота, который может быть при полном использовании вместимости подвижного состава ($\Sigma ПКМ_{В}$):

$$\gamma = \frac{\Sigma ПКМ_{\Phi}}{\Sigma ПКМ_{В}} = \frac{\Sigma ПКМ_{\Phi}}{(\Sigma L_{\Pi}) \cdot \bar{v}_{и}},$$

где ΣL_{Π} — общий полезный пробег автобусов;
 $\bar{v}_{и}$ — средняя вместимость списочного автобуса.

Средняя скорость движения автомобиля — это расстояние (в километрах), пройденное автомобилем в среднем в единицу времени (час).

Для **сдельных грузовых автомобилей** исчисляются средняя техническая и средняя коммерческая (эксплуатационная) скорости, для **повременных грузовых автомобилей** — средняя коммерческая скорость. Средняя коммерческая скорость также исчисляется для заказных автобусов и автомобилей-такси. Для **маршрутных автобусов** определяется средняя скорость сообщения.

Средняя техническая скорость ($\bar{V}_T$) представляет собой количество километров пробега за 1 час движения автомобиля, т. е.

$$\bar{V}_T = \frac{\Sigma L_0}{\Sigma AЧ_Д}, \text{ км/ч.}$$

Средняя коммерческая скорость ($\bar{V}_K$) — это количество километров за 1 час пребывания в наряде:

$$\bar{V}_K = \frac{\Sigma L_0}{\Sigma AЧ_Н}, \text{ км/ч.}$$

Для **маршрутных автобусов** исчисляется средняя скорость сообщения путем деления общей величины полезного пробега ($\Sigma L_{П}$) на автомобиле-часы движения на линии ($\Sigma AЧ_Д$):

$$\bar{V}_C = \frac{\Sigma L_{П}}{\Sigma AЧ_Д}, \text{ км/ч.}$$

Обобщающими показателями использования автомобилей являются показатели их производительности.

Для **грузовых автомобилей** (сдельных и повременных) исчисляются показатели производительности (средней выработки) в тонно-километрах 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 путем деления количества выполненных тонно-километров (ΣP) на количество автомобиле-тонно-часов наряда ($\Sigma AТЧ_Н$):

$$\bar{P}_{ТЧ} = \frac{\Sigma P}{\Sigma AТЧ_Н}, \text{ ткм,}$$

где $\Sigma AТЧ_Н = (\Sigma AЧ_Н) \cdot \bar{q}_H$.

Производительность на один автомобиле-тонно-день работы ($\bar{P}_{ТД}$) исчисляется путем деления количества выполненных тонно-километров (ΣP) на количество автомобиле-тонно-дней работы ($\Sigma AТД_З$):

$$\bar{P}_{ТД} = \frac{\Sigma P}{\Sigma AТД_З}, \text{ ткм,}$$

где $\Sigma AТД_З = (\Sigma AД_З) \cdot \bar{q}_H$.

Производительность на одну списочную автомобиле-тонну ($\bar{P}_{AT}$) устанавливается путем деления количества выполненных тонно-километров (ΣP) на количество списочных автомобиле-тонн (ΣAT):

$$\bar{P}_{AT} = \frac{\Sigma P}{\Sigma AT},$$

где $\Sigma AT = \bar{q}_H \cdot \bar{A}_H$;

$\bar{A}_H$ — среднесписочное число автомобилей.

Каждый из этих показателей имеет самостоятельное значение, отражая влияние различных факторов на конечный результат работы автотранспортных предприятий.

Между показателями производительности автомобилей существует функциональная зависимость, которая может быть представлена следующими моделями:

$$\bar{P}_{ТД} = \bar{P}_{ТЧ} \cdot \bar{T}_H; \bar{P}_{AT} = \bar{P}_{ТД} \cdot \bar{D}_З,$$

где $\bar{T}_H$ — средняя суточная продолжительность пребывания автомобиля в наряде;

$\bar{D}_З$ — среднее число дней работы на один списочный автомобиль, определяемое путем деления общего числа автомобиле-дней работы ($\Sigma AД_З$) на среднее списочное число автомобилей ($\bar{A}_H$):

$$\bar{D}_З = (\Sigma AД_З) : \bar{A}_H, \text{ дней.}$$

Пользуясь индексным методом, можно выявить влияние различных факторов на изменение производительности грузовых автомобилей, а также на изменение общего результата работы подвижного состава — грузооборота. Этот анализ является основой для выявления неиспользованных резервов и разработки организационно-технических мероприятий по их мобилизации.

В соответствии с имеющейся информацией в модель грузооборота можно включать различное число факторов, так как она получается путем последовательного расчленения фактора на его составляющие.

Так,

$$\begin{aligned}\Sigma P &= \bar{P}_{\text{тч}} \cdot \Sigma \text{АТЧ}_{\text{н}}; \\ \Sigma P &= \bar{P}_{\text{тд}} \cdot \Sigma \text{АТД}_{\text{э}} = \bar{P}_{\text{тч}} \cdot \bar{T}_{\text{н}} \cdot \Sigma \text{АТД}_{\text{э}}; \\ \Sigma P &= \bar{P}_{\text{ат}} \cdot \Sigma \text{АТ} = \bar{P}_{\text{тд}} \cdot \bar{D}_{\text{э}} \cdot \Sigma \text{АТ} = \bar{P}_{\text{тч}} \cdot \bar{T}_{\text{н}} \cdot \bar{D}_{\text{э}} \cdot \Sigma \text{АТ}.\end{aligned}$$

Для сдельных грузовых автомобилей число факторов, влияющих на величину грузооборота, может быть увеличено, так как для них

$$\bar{P}_{\text{тч}} = \gamma \cdot \beta \cdot \bar{V}_{\text{к}},$$

где γ — коэффициент использования грузоподъемности;
 β — коэффициент использования пробега;
 $\bar{V}_{\text{к}}$ — средняя коммерческая скорость движения автомобиля.

Следовательно,

$$\Sigma P = \gamma \cdot \beta \cdot \bar{V}_{\text{к}} \cdot \bar{T}_{\text{н}} \cdot \bar{D}_{\text{э}} \cdot \bar{q}_{\text{и}} \cdot \bar{A}_{\text{и}}.$$

Для автобусов (маршрутных и заказных) исчисляется производительность в пассажиро-километрах на один автомобиле-место-час наряда ($\overline{\text{ПКМ}}_{\text{мч}}$), на один автомобиле-место-день работы ($\overline{\text{ПКМ}}_{\text{мд}}$), на одно списочное автомобиле-место ($\overline{\text{ПКМ}}_{\text{ам}}$).

Расчет показателей производительности автобусов производится по следующим формулам:

$$\overline{\text{ПКМ}}_{\text{мч}} = \frac{\Sigma \text{ПКМ}}{\Sigma \text{АМЧ}_{\text{н}}}; \quad \overline{\text{ПКМ}}_{\text{мд}} = \frac{\Sigma \text{ПКМ}}{\Sigma \text{АМД}_{\text{э}}}; \quad \overline{\text{ПКМ}}_{\text{ам}} = \frac{\Sigma \text{ПКМ}}{\Sigma \text{АМ}},$$

где $\Sigma \text{ПКМ}$ — общее количество пассажиро-километров за отчетный период;
 $\Sigma \text{АМЧ}_{\text{н}}$ — общее количество автомобиле-место-часов в наряде;
 $\Sigma \text{АМЧ}_{\text{н}} = (\Sigma \text{АЧ}_{\text{н}}) \cdot b_{\text{и}}$ ($b_{\text{и}}$ — средняя вместимость списочного автобуса);
 $\Sigma \text{АМД}_{\text{э}}$ — общее количество автомобиле-место-дней эксплуатации ($\Sigma \text{АМД}_{\text{э}} = (\Sigma \text{АД}_{\text{э}}) \cdot b_{\text{и}}$);
 $\Sigma \text{АМ}$ — общее количество списочных автомобиле-мест ($\Sigma \text{АМ} = b_{\text{и}} \cdot A_{\text{и}}$).

Между показателями производительности функциональная зависимость записывается следующими моделями:

$$\begin{aligned}\overline{\text{ПКМ}}_{\text{мд}} &= \overline{\text{ПКМ}}_{\text{мч}} \cdot \bar{T}_{\text{н}}; \\ \overline{\text{ПКМ}}_{\text{ам}} &= \overline{\text{ПКМ}}_{\text{мд}} \cdot \bar{D}_{\text{э}} = \overline{\text{ПКМ}}_{\text{мч}} \cdot \bar{T}_{\text{н}} \cdot \bar{D}_{\text{э}}.\end{aligned}$$

Общий объем транспортной работы ($\Sigma \text{ПКМ}$) может быть представлен следующими моделями:

$$\begin{aligned}\Sigma \text{ПКМ} &= \overline{\text{ПКМ}}_{\text{мч}} \cdot \Sigma \text{АМЧ}_{\text{н}}; \\ \Sigma \text{ПКМ} &= \overline{\text{ПКМ}}_{\text{мд}} \cdot \Sigma \text{АМД}_{\text{э}} = \overline{\text{ПКМ}}_{\text{мч}} \cdot \bar{T}_{\text{н}} \cdot \Sigma \text{АМД}_{\text{э}}; \\ \Sigma \text{ПКМ} &= \overline{\text{ПКМ}}_{\text{ам}} \cdot \Sigma \text{АМ} = \overline{\text{ПКМ}}_{\text{мд}} \cdot \bar{D}_{\text{э}} \cdot \Sigma \text{АМ} = \\ &= \overline{\text{ПКМ}}_{\text{мч}} \cdot \bar{T}_{\text{н}} \cdot \bar{D}_{\text{э}} \cdot \bar{b}_{\text{и}} \cdot \bar{A}_{\text{и}},\end{aligned}$$

где $(\overline{\text{ПКМ}}_{\text{мч}} \cdot \bar{T}_{\text{н}})$ — пассажиро-километры, выполненные на одно пассажиро-место за день;
 $(\overline{\text{ПКМ}}_{\text{мч}} \cdot \bar{T}_{\text{н}} \cdot \bar{D}_{\text{э}})$ — пассажиро-километры, выполненные на одно пассажиро-место за отчетный период;
 $(\overline{\text{ПКМ}}_{\text{мч}} \cdot \bar{T}_{\text{н}} \cdot \bar{D}_{\text{э}} \cdot \bar{b}_{\text{и}})$ — пассажиро-километры, выполненные за отчетный период одним списочным автобусом;
 $(\overline{\text{ПКМ}}_{\text{мч}} \cdot \bar{T}_{\text{н}} \cdot \bar{D}_{\text{э}} \cdot \bar{b}_{\text{и}} \cdot \bar{A}_{\text{и}})$ — общий объем выполненной транспортной работы (общее количество выполненных пассажиро-километров за отчетный период).

Таким образом, в приведенной формуле общего объема транспортной работы обеспечена правильная последовательность расположения факторов, что позволяет использовать последовательно-цепной индексный метод для определения абсолютного изменения пассажирооборота за счет каждого фактора.

Для автомобилей-такси (маршрутных и легковых) исчисляется производительность в пассажиро-километрах:

на один автомобиле-час наряда — $\overline{\text{ПКМ}}_{\text{ч}} = \Sigma \text{ПКМ} : \Sigma \text{АЧ}_{\text{н}}$;
на один автомобиле-день работы — $\overline{\text{ПКМ}}_{\text{д}} = \Sigma \text{ПКМ} : \Sigma \text{АД}_{\text{э}}$;
на один списочный автомобиль — $\overline{\text{ПКМ}}_{\text{а}} = \Sigma \text{ПКМ} : A_{\text{ч}}$.
Зависимость между показателями производительности

$$\overline{\text{ПКМ}}_{\text{д}} = \overline{\text{ПКМ}}_{\text{ч}} \cdot \bar{T}_{\text{н}}; \quad \overline{\text{ПКМ}}_{\text{а}} = \overline{\text{ПКМ}}_{\text{д}} \cdot \bar{D}_{\text{э}} = \overline{\text{ПКМ}}_{\text{ч}} \cdot \bar{T}_{\text{н}} \cdot \bar{D}_{\text{э}},$$

где $\bar{D}_{\text{э}} = (\Sigma \text{АД}_{\text{э}}) : A_{\text{и}}$.

В табл. 5.14 представлены отчетные данные по грузовому автотранспортному предприятию за два месяца, на основе которых охарактеризована динамика показателей использования автомобилей и абсолютное изменение грузооборота за счет отдельных факторов.

Таблица 5.14

Показатели работы грузовых седельных автомобилей

Показатель	Условные обозначения	Уровень показателя	
		январь	февраль
1. Автомобиле-дни пребывания на предприятии	ΣAD_n	13640	14840
в том числе в работе	ΣAD_o	10912	12614
2. Автомобиле-тонно-дни пребывания на предприятии	ΣATD_n	122760	163240
в том числе в работе	ΣATD_o	98208	138754
3. Автомобиле-часы в наряде — всего	$\Sigma AЧ_n$	109120	132447
в том числе в движении	$\Sigma AЧ_d$	67654	79336
4. Общий пробег, тыс. км	ΣL_o	1805,9	2043,5
в том числе с грузом	ΣL_r	902,9	1185,2
5. Грузооборот, тыс. ткм	ΣP	9035,1	13183,3

Динамика показателей использования грузовых седельных автомобилей представлена в табл. 5.15.

Изменение грузооборота по предприятию определяется индексом

$$I_p = \frac{\Sigma P_1}{\Sigma P_0} = \frac{\gamma_1 \cdot \beta_1 \cdot \bar{V}_{K_1} \cdot \bar{T}_{H_1} \cdot \bar{D}_{\Sigma_1} \cdot \bar{q}_{H_1} \cdot \bar{A}_{H_1}}{\gamma_0 \cdot \beta_0 \cdot \bar{V}_{K_0} \cdot \bar{T}_{H_0} \cdot \bar{D}_{\Sigma_0} \cdot \bar{q}_{H_0} \cdot \bar{A}_{H_0}}$$

Для определения влияния факторов на изменение грузооборота используется последовательно-цепной индексный метод, так как обеспечена требуемая последовательность расположения факторов при написании модели результативного показателя.

Абсолютное изменение грузооборота за счет отдельных факторов определено в табл. 5.16.

Общая величина абсолютного изменения грузооборота за счет всех факторов составила:

$$\Delta P = \Delta P^{\gamma} + \Delta P^{\beta} + \Delta P^{\bar{V}_K} + \Delta P^{\bar{T}_H} + \Delta P^{\bar{D}_{\Sigma}} + \Delta P^{\bar{q}_H} + \Delta P^{\bar{A}_H} = (-1303,8) + (+1996,2) + (-905,6) + (+637,2) + (-535,5) + (+2414,6) + (+1845,1) = 4148,2 \text{ тыс. ткм,}$$

что соответствует фактическому изменению [13183,3 – 9035,1].

Таблица 5.15

Динамика показателей использования грузовых автомобилей

Наименование показателя	Уровень показателя		Изменение показателя, %
I. Экстенсивные показатели			
1. Коэффициент выпуска автомобилей на линию $\alpha = \frac{\Sigma AD_o}{\Sigma AD_n}$	$\alpha_0 = \frac{10912}{13640} = 0,80$	$\alpha_1 = \frac{12614}{14840} = 0,85$	106,3
2. Среднесуточная продолжительность пребывания автомобиля в наряде $\bar{T}_n = \Sigma AЧ_n : \Sigma AD_o$	$\bar{T}_{n_0} = \frac{109120}{10912} = 10,0$	$\bar{T}_{n_1} = \frac{132447}{12614} = 10,5 \text{ ч}$	105,0
II. Интенсивные показатели			
1. Среднесуточный пробег $\bar{L}_c = \frac{\Sigma L_o}{\Sigma AD_o}$	$\bar{L}_{c_0} = \frac{18059}{10912} = 165,5 \text{ км}$	$\bar{L}_{c_1} = \frac{2043400}{12614} = 162,0 \text{ км}$	97,9
2. Коэффициент использования пробега $\beta = \frac{\Sigma L_r}{\Sigma L_o}$	$\beta_0 = \frac{902,9}{1805,9} = 0,50$	$\beta_1 = \frac{1185,2}{2043,4} = 0,58$	116,0
3. Коэффициент использования грузоподъемности $\gamma = \frac{\Sigma P}{(\Sigma L_r) \cdot \bar{q}_n}$ $\bar{q}_n = \frac{\Sigma ATД_n}{\Sigma AD_n}$	$\gamma_0 = \frac{9035,1}{902,9 \cdot 9,0} = 1,11$ $\bar{q}_{n_0} = \frac{122760}{13640} = 9,0$	$\gamma_1 = \frac{13183,3}{1185,2 \cdot 11,0} = 1,01$ $\bar{q}_{n_1} = \frac{163240}{14840} = 11,0 \text{ т}$	91,0
4. Среднетехническая скорость $\bar{V}_T = \frac{\Sigma L_o}{\Sigma AЧ_d}$	$\bar{V}_{T_0} = \frac{1805900}{67654} = 26,69 \text{ км/ч}$	$\bar{V}_{T_1} = \frac{2043500}{79336} = 25,76 \text{ км/ч}$	96,5

Наименование показателя	Уровень показателя		Изменение показателя, %
5. Среднекоммерческая скорость $\bar{V}_k = \frac{\sum I_{\text{ср}}}{\sum \text{АЧ}_n}$	$\bar{V}_k = \frac{1805900}{109120} = 16,55 \text{ км/ч}$	$\bar{V}_k = \frac{2043500}{132447} = 15,43 \text{ км/ч}$	93,2
III. Обобщающие показатели			
1. Производительность на один автомобиль-тонно-час наряда $\bar{P}_{\text{тн}} = \frac{\sum P}{\sum \text{АТЧ}_n}$ $\sum \text{АТЧ}_n = (\sum \text{АЧ}_n) \cdot \bar{q}_n$	$\bar{P}_{\text{тн}} = \frac{9035100}{109120 \cdot 9,0} = 9,20 \text{ ткм}$	$\bar{P}_{\text{тн}} = \frac{13183300}{132447 \cdot 11,0} = 9,05 \text{ ткм}$	98,4
2. Производительность на один автомобиль-тонно-день работы $\bar{P}_{\text{тд}} = \frac{\sum P}{\sum \text{АТД}_3}$	$\bar{P}_{\text{тд}} = \frac{9035100}{98208} = 92,0 \text{ ткм}$	$\bar{P}_{\text{тд}} = \frac{13183300}{138754} = 95,0 \text{ ткм}$	103,3
3. Производительность на одну списочную автомобиль-тонну $\bar{P}_{\text{АТ}} = \frac{\sum P}{\sum \text{АТ}}$ $\sum \text{АТ} = \bar{q}_n \cdot \bar{A}_n$ $\bar{A}_n = \frac{\sum \text{АД}_n}{\text{Дк}}$	$\bar{P}_{\text{АТ}} = \frac{9035100}{9,0 \cdot 440,0} = 2281,6 \text{ ткм}$ $\bar{A}_n = \frac{13640}{31} = 440,0 \text{ авт.}$	$\bar{P}_{\text{АТ}} = \frac{13183300}{11,0 \cdot 530,0} = 2261,6 \text{ ткм}$ $\bar{A}_n = \frac{14840}{28} = 530 \text{ авт.}$	99,1

Наличие и использование автомобильного парка отражены в формах статистической отчетности № 3-автотранс (годовая) и № 1-тр (автотранспорт, годовая).

Форма № 3-автотранс (годовая) «Сведения о наличии и использовании автомобильного транспорта» характеризует поступление за год автомобилей, в том числе новых, выбытие, в том числе в связи с выбраковкой, наличие автомобилей на конец отчетного года. По грузовым автомобилям эти данные приво-

дятся общим итогом, по автобусам — с подразделением по маркам и модификациям. Для оценки использования грузового автомобильного парка приводятся данные: автомобиле-дни на предприятии, в том числе в работе, простое, ремонте и его ожидании, в простое в технически исправном состоянии; автомобиле — тонно-дни на предприятии, автомобиле-часы в наряде, общий пробег, в том числе с грузом. Аналогичный состав показателей приводится по эксплуатационному пассажирскому транспорту с выделением показателей по маршрутным автобусам и легковым таксомоторам.

Таблица 5.16

Абсолютное изменение грузооборота

Наименование фактора	Абсолютное изменение грузооборота
1	2
Коэффициент использования грузоподъемности	$\Delta_r^I = (\gamma_1 - \gamma_0) \cdot \beta_1 \cdot \bar{V}_{k_1} \cdot \bar{T}_{n_1} \cdot \bar{D}_{3_1} \cdot \bar{q}_{n_1} \cdot \bar{A}_{n_1} =$ $= (1,01 - 1,11) \cdot 0,58 \cdot 15,43 \cdot 10,5 \cdot 23,8 \times$ $\times 11,0 \cdot 530,0 = -1303,8 \text{ тыс. ткм}$
Коэффициент использования пробега	$\Delta_r^B = \gamma_0 \cdot (\beta_1 - \beta_0) \cdot \bar{V}_{k_1} \cdot \bar{T}_{n_1} \cdot \bar{D}_{3_1} \cdot \bar{q}_{n_1} \cdot \bar{A}_{n_1} =$ $= 1,11 \cdot (0,58 - 0,50) \cdot 15,43 \cdot 10,5 \cdot 23,8 \times$ $\times 11,0 \cdot 530,0 = 1996,2 \text{ тыс. ткм}$
Среднекоммерческая скорость	$\Delta_r^{\bar{V}_k} = \gamma_0 \cdot \beta_0 \cdot (\bar{V}_{k_1} - \bar{V}_{k_0}) \cdot \bar{T}_{n_1} \cdot \bar{D}_{3_1} \cdot \bar{q}_{n_1} \cdot \bar{A}_{n_1} =$ $= 1,11 \cdot 0,50 \cdot (15,43 - 16,55) \cdot 10,5 \cdot 23,8 \times$ $\times 11,0 \cdot 530,0 = -905,6 \text{ тыс. ткм}$
Среднесуточная продолжительность пребывания в наряде	$\Delta_r^{\bar{T}_n} = \gamma_0 \cdot \beta_0 \cdot \bar{V}_{k_0} \cdot (\bar{T}_{n_1} - \bar{T}_{n_0}) \cdot \bar{D}_{3_1} \cdot \bar{q}_{n_1} \cdot \bar{A}_{n_1} =$ $= 1,11 \cdot 0,50 \cdot 16,55 \cdot (10,5 - 10,0) \cdot 23,8 \times$ $\times 11,0 \cdot 530,0 = 637,2 \text{ тыс. ткм}$
Среднее число дней работы списочного автомобиля	$\Delta_r^{\bar{D}_3} = \gamma_0 \cdot \beta_0 \cdot \bar{V}_{k_0} \cdot \bar{T}_{n_0} \cdot (\bar{D}_{3_1} - \bar{D}_{3_0}) \cdot \bar{q}_{n_1} \cdot \bar{A}_{n_1} =$ $= 1,11 \cdot 0,50 \cdot 16,55 \cdot 10,0 \cdot (23,8 - 24,8) \cdot 11,0 \times$ $\times 530,0 = -535,5 \text{ тыс. ткм}$
Средняя грузоподъемность списочного автомобиля	$\Delta_r^{\bar{q}_n} = \gamma_0 \cdot \beta_0 \cdot \bar{V}_{k_0} \cdot \bar{T}_{n_0} \cdot \bar{D}_{3_0} \cdot (\bar{q}_{n_1} - \bar{q}_{n_0}) \cdot \bar{A}_{n_1} =$ $= 1,11 \cdot 0,50 \cdot 16,55 \cdot 10,5 \cdot 24,8 \cdot (11,0 - 9,0) \times$ $\times 530,0 = 2414,6 \text{ тыс. ткм}$
Среднесписочное число автомобилей	$\Delta_r^{\bar{A}_n} = \gamma_0 \cdot \beta_0 \cdot \bar{V}_{k_0} \cdot \bar{T}_{n_0} \cdot \bar{D}_{3_0} \cdot \bar{q}_{n_0} \cdot (\bar{A}_{n_1} - \bar{A}_{n_0}) =$ $= 1,11 \cdot 0,50 \cdot 16,55 \cdot 10,0 \cdot 24,8 \cdot 9,0 \times$ $\times (530,0 - 440,0) = 1845,1 \text{ тыс. ткм}$

В этой же форме дается группировка грузовых автомобилей, числящихся на балансе предприятия, по конструкции кузова и грузоподъемности на конец года, а также группировка автомобилей (грузовых, автобусов, легковых) по видам используемого топлива и времени пребывания их в эксплуатации.

Форма № 1-тр (автотранспорт, годовая) «Сведения об автотранспорте и протяженности ведомственных и частных дорог» содержит данные о наличии отдельных типов подвижного состава (грузовые, автобусы, специальные автомобили) на конец года, в том числе технически исправных, а также приведена группировка подвижного состава по времени их пребывания в эксплуатации.

5.4. Статистическое изучение транспортных средств внутреннего водного и морского транспорта

Статистический учет наличия, работы, использования транспортных речных судов

Статистическое изучение транспортных средств речного транспорта имеет ряд отличий, обусловленных особенностями эксплуатации водных путей и своеобразием транспортных средств.

Одной из специфических особенностей является сезонный характер перевозочной работы при различной продолжительности навигационного периода на речных путях, эксплуатируемых отдельными пароходствами.

Учет наличия флота ведется по судам, находящимся на балансе предприятия в отчетном периоде, независимо от их использования и технического состояния. Прием судов на баланс и списание производятся согласно дате, указанной в приказе начальника пароходства.

Основанием для учета наличия флота служит формуляр судна, в котором отмечается год постройки, тип судна, класс Регистра, грузоподъемность, мощность энергетических установок, пассажироместность, скорость и т. д. По мере изменения тех или иных технических характеристик сразу после ремонта или перестройки в формуляр вносятся соответствующие поправки.

Флот учитывается по количеству судов, паспортной мощности в киловаттах, грузоподъемности в тоннах, пассажироместности в пассажирских местах с распределением по следующим группам:

- 1) пассажирские и грузопассажирские;
- 2) самоходные грузовые суда смешанного «река-море» плавания;
- 3) самоходные сухогрузные;
- 4) самоходные наливные;
- 5) буксирные;
- 6) несамоходные сухогрузные;
- 7) несамоходные наливные.

Пароходство (предприятие) учитывает наличие, работу и использование тех судов, которые находятся в его распоряжении, т. е. судов, числящихся на его балансе и принятых в аренду.

За **отчетный период** наличие судов характеризуется количеством календарных судов-суток. Судов-сутки — единица измерения нахождения судна в распоряжении предприятия; за одни судов-сутки принимается период нахождения одного судна продолжительностью в одни сутки. Так как основными характеристиками транспортного флота являются мощность, грузоподъемность и пассажироместность, то для характеристики наличия флота определяются следующие показатели:

- а) тоннаже-сутки календарные (ΣTC_K) — для самоходных и несамоходных грузовых и грузопассажирских судов;
- б) сило-сутки календарные (ΣCC_K для буксирных судов);
- в) пассажиро-место-сутки календарные ($\Sigma ПМС_K$) — для пассажирских судов.

Первичным документом по учету работы речных судов является путевой журнал (иногда его называют рейсовым отчетом капитана), который ведется с начала и до конца навигации. Копии путевого журнала, отрываемые по линии прокола, направляются в вычислительные центры пароходств и используются для определения итогов работы судов. Учет работы речного флота ведется за календарные дни отчетного периода.

Записи в путевом журнале должны соответствовать актам погрузки, выгрузки, справкам кассиров о проданных билетах, приказам о вводе судов в эксплуатацию и выводе их из эксплуатации, актам постановки судов на ремонт и другим документам, копии которых прилагаются к путевому журналу.

Показатели работы речных судов следующие:

- 1) время нахождения в эксплуатации;
- 2) число выполненных рейсов;
- 3) пройденное расстояние;
- 4) объем выполненной транспортной работы.

Весь бюджет времени судов за навигационный период подразделяется: на время нахождения судов в эксплуатации (эксплуатационное время); время нахождения судов вне эксплуатации (внеэксплуатационное).

Эксплуатационное время определяется с момента принятия судна в эксплуатацию до момента вывода его из эксплуатации. В течение этого времени судно используется на перевозках грузов и пассажиров. Эксплуатационное время распределяется на:

а) ходовое время (время нахождения в пути с грузом или с пассажирами и без грузов и пассажиров, ход для отстоя или ремонта);

б) время на маневрах;

в) стояночное время (затраты на грузовые работы и их ожидание, шлюзование и его ожидание, стоянка по метеопричинам, прием топлива, техническое обслуживание и ремонт без вывода из эксплуатации).

Внеэксплуатационное время судов представляет собой нахождение судов в резерве, холодном отстое, незаконченном зимнем ремонте, капитальном ремонте, техническом обслуживании.

Время нахождения судов в эксплуатации определяется показателями:

а) тоннаже-сутки эксплуатации (ΣTC_3) — самоходных и несамоходных грузовых и грузо-пассажирских судов;

б) сило-сутки эксплуатации (ΣCC_3) — для буксирных судов;

в) пассажиро-место-сутки эксплуатации ($\Sigma ПМС_3$) — для пассажирских судов.

Единицей наблюдения при учете работы судов является рейс. Рейс — цикл работы судна от порта (пристани) отправления до порта назначения. Различаются два вида рейсов:

Груженный рейс — пробег самоходного судна с грузом или пассажирами от пункта отправления до пункта назначения или для буксира-толкача с загруженными несамоходным судном или плотом.

Порожний рейс — пробег судна без груза от пункта отправления до пункта назначения или для буксира-толкача — пробег с порожними судами.

Число выполненных рейсов определяется с учетом грузоподъемности или мощности количеством тоннаже-рейсов (ΣTP), сило-рейсов (ΣCP), пассажиро-место-рейсов ($\Sigma ПМР$); из общего количества выделяется число груженных рейсов (ΣTP_T , ΣCP_T , $\Sigma ПМР_T$).

Учет работы флота ведется за календарные дни отчетного периода (месяца, квартала), поэтому возникает необходимость частичного учета рейсов, начатых в одном отчетном периоде и законченных в другом. Показатели работы распределяются пропорционально части времени рейса, приходящегося на каждый отчетный период. По окончании отчетного месяца, если рейс не окончен, производится его «отсечка» на 24 часа московского времени и подводятся итоги выполнения части рейса.

Например, буксирный теплоход мощностью 800 кВт начал рейс с груженными судами 18 июля и закончил 5 августа. За этот период теплоход находился в эксплуатации 19 дней и было выполнено 800 сило-рейсов; за июль в отчет будет включено 589,5 сило-рейсов $[(800 : 19) \cdot 14]$, а за август — 210,5 $[800 : 19 \cdot 5]$.

Пройденное расстояние с учетом грузоподъемности или мощности определяется количеством тоннаже-километров, сило-километров, пассажиро-место-километров.

Объем выполненной транспортной работы при перевозке грузов измеряется количеством тонно-километров, при перевозке пассажиров — количеством пассажиро-километров, при перевозке грузов и пассажиров — количеством приведенных тонно-километров, определяемых суммированием количества тонно-километров и пассажиро-километров.

Показатели использования определяются по каждому виду флота в отдельности на основании соответствующих показателей их наличия и работы. Основные из них приведены в табл. 5.17, где знаками «+» и «-» отмечены показатели, соответственно исчисляемые или нечисляемые при анализе использования данного вида флота.

К экстенсивным показателям использования речных судов относятся: средняя продолжительность нахождения судна в эксплуатации, средняя продолжительность оборота судна и коэффициент ходового времени с грузом.

Интенсивные показатели использования речных судов следующие: средняя нагрузка на 1 т грузоподъемности; коэффициент использования грузоподъемности; средний пробег с грузом за оборот; среднетехническая и среднепутевая скорости.

Обобщающим (интегральным) показателем использования речного флота является производительность, исчисляемая в двух вариантах:

а) валовая производительность;

б) чистая производительность.

Средняя продолжительность нахождения судна в эксплуатации ($\bar{T}_3$) показывает, сколько времени в среднем в течение отчетного периода единица флота находится в эксплуатации, и определяется отношением тоннаже-суток (сило-суток) в эксплуатации к общей грузоподъемности (мощности) судов:

для грузовых и грузопассажирских судов —

$$\bar{T}_3 = \Sigma TC_3 : \Sigma q_n, \text{сутки,}$$

где q_n — грузоподъемность судна, т;

для буксиров —

$$\bar{T}_9 = \Sigma CC_9 : \Sigma N, \text{ сутки},$$

где N — мощность буксира, кВт;

для пассажирских —

$$\bar{T}_9 = \Sigma ПМС_9 : \Sigma ПМ, \text{ сутки},$$

где ПМ — число пассажирских мест.

Таблица 5.17

Показатели использования флота

№ п/п	Наименование показателя	Вид флота		
		грузовой самоходный и несамоходный, грузопассажир- ский	буксирный	пассажир- ский
I. Экстенсивные показатели				
1	Средняя продолжитель- ность нахождения судна в эксплуатации	+	+	+
2	Средняя продолжитель- ность оборота судна	+	+	—
3	Коэффициент ходового времени с грузом	+	+	—
II. Интенсивные показатели				
1	Средняя нагрузка на 1 т грузоподъемности (1 кВт мощности)	+	+	—
2	Коэффициент использо- вания грузоподъемности	+	—	—
3	Средний пробег с гру- зом за оборот судна	+	+	—
4	Средняя техническая скорость	+	+	—
5	Средняя путевая ско- рость	+	—	—
III. Обобщающие показатели				
1	Валовая производитель- ность	+	+	+
2	Чистая производитель- ность	+	+	+

Средняя продолжительность оборота судна ($\bar{T}_0$) характеризует среднюю длительность законченного цикла перемещения груза (цикл — время, затраченное на все операции между двумя последовательными подачами судна под погрузку):

для грузовых и грузопассажирских судов

$$\bar{T}_0 = \frac{\Sigma TC_9}{\Sigma TP_r}, \text{ сутки},$$

где ΣTP_r — общее количество груженых тоннаже-рейсов;

для буксиров

$$\bar{T}_0 = \frac{\Sigma CC_9}{\Sigma CP_r}, \text{ сутки},$$

где ΣCP_r — общее количество груженых сило-рейсов.

Следовательно, сокращение средней продолжительности оборота судна означает сокращение сроков доставки грузов, так как средний оборот включает время, затрачиваемое на выполнение всех операций транспортного процесса (ход с грузом, порожним, маневры, погрузка, выгрузка, ожидание грузовых работ).

Коэффициент ходового времени (K_X) характеризует степень производительного использования эксплуатационного времени; он представляет собой отношение ходового времени судна в груженом состоянии ко всему эксплуатационному времени:

для грузовых и грузопассажирских судов

$$K_X = \frac{\Sigma TC_{Xr}}{\Sigma TC_9},$$

где ΣTC_{Xr} — общее количество тоннаже-суток хода с грузом;

для буксиров

$$K_X = \frac{\Sigma CC_{Xr}}{\Sigma CC_9},$$

где ΣCC_{Xr} — общее количество сило-суток хода с грузом.

Средняя нагрузка на 1 т грузоподъемности (на 1 кВт мощности) ($\bar{q}$) — количество тонн груза, которое приходится на одну

тонну грузоподъемности (по грузовым и грузопассажирским судам) или одну силу мощности (по буксирным судам) на один километр хода судна в грузе.

По грузовым и грузопассажирским судам средняя нагрузка ($\bar{q}_Г$) представляет собой частное от деления количества выполненных тонно-километров (ΣP) на число тоннаже-километров хода с грузом ($\Sigma TK_{ХГ}$):

$$\bar{q}_Г = \frac{\Sigma P}{\Sigma TK_{ХГ}} \text{ (тонн на одну тонну грузоподъемности).}$$

По буксирным судам средняя нагрузка ($\bar{q}_Б$) исчисляется путем деления количества выполненных тонно-километров (ΣP) на количество сило-километров хода с грузом ($\Sigma СК_{ХГ}$):

$$\bar{q}_Б = \frac{\Sigma P}{\Sigma СК_{ХГ}} \text{ (тонн на одну силу мощности).}$$

Коэффициент использования грузоподъемности грузовых судов (γ) характеризует степень использования грузоподъемности судов с учетом всего пройденного расстояния (с грузом и порожняком) и определяется как частное от деления количества выполненных тонно-километров (ΣP) на общее количество тоннаже-километров, выполненных в грузе и порожнем состояниях (ΣTK_0):

$$\gamma = \frac{\Sigma P}{\Sigma TK_0}$$

Средний пробег с грузом за оборот судна ($\bar{L}_Г$) характеризует расстояние, которое проходит судно в среднем за время грузевого рейса, км:

для грузовых судов

$$\bar{L}_Г = \frac{\Sigma TK_{ХГ}}{\Sigma TP_Г}$$

для буксиров

$$\bar{L}_Г = \frac{\Sigma СК_{ХГ}}{\Sigma СР_Г}$$

Среднетехническая скорость ($\bar{V}_Г$) определяется в целом и по направлениям движения вверх и вниз для грузеных судов и составов, а для порожних — только в оба направления; она показывает расстояние, пройденное судном в среднем в единицу времени.

По грузовым судам среднетехническая скорость в грузе в состоянии исчисляется путем деления количества тоннаже-километров хода в грузе в состоянии ($\Sigma TK_{ХГ}$) на количество тоннаже-суток хода с грузом ($\Sigma ТС_{ХГ}$):

$$\bar{V}_Г = \frac{\Sigma TK_{ХГ}}{\Sigma ТС_{ХГ}}, \text{ км/сутки.}$$

По буксирам среднетехническая скорость хода с грузом определяется путем деления количества сило-километров хода с грузом ($\Sigma СК_{ХГ}$) на количество сило-суток хода с грузом ($\Sigma СС_{ХГ}$):

$$\bar{V}_Г = \frac{\Sigma СК_{ХГ}}{\Sigma СС_{ХГ}}, \text{ км/сутки.}$$

Средняя путевая скорость ($\bar{V}_П$) характеризует скорость доставки грузов с учетом стоянок с грузом в пути. В статистической практике этот показатель исчисляется только по грузовым несамоходным судам путем деления количества тоннаже-километров хода с грузом ($\Sigma TK_{ХГ}$) на сумму тоннаже-суток хода с грузом ($\Sigma ТС_{ХГ}$) и стоянок с грузом в пути ($\Sigma ТС_{ПГ}$):

$$\bar{V}_П = \frac{\Sigma TK_{ХГ}}{\Sigma ТС_{ХГ} + \Sigma ТС_{ПГ}}, \text{ км/сутки.}$$

Валовая производительность ($\bar{P}_В$) характеризует объем транспортной работы, приходящийся в среднем за сутки эксплуатации на 1 т грузоподъемности, на 1 кВт мощности или одно пассажирское место:

для грузовых и грузопассажирских судов

$$\bar{P}_П = \frac{\Sigma P}{\Sigma ТС_э}, \text{ ткм;}$$

для буксиров

$$\bar{P}_В = \frac{\Sigma P}{\Sigma СС_э}, \text{ ткм;}$$

для пассажирских судов

$$\bar{P}_B = \frac{\Sigma \text{ПКМ}}{\Sigma \text{ПМС}_9}, \text{ пасс.-км,}$$

где $\Sigma \text{ПКМ}$ — объем транспортной работы в пассажиро-километрах;
 $\Sigma \text{ПМС}_9$ — общее количество пассажиро-место-суток эксплуатации.

Чистая производительность ($\bar{P}_q$) характеризует объем транспортной работы, приходящийся за сутки хода с грузом на 1 т грузоподъемности, на 1 кВт мощности или одно пассажирское место:

для грузовых и грузопассажирских судов

$$\bar{P}_q = \frac{\Sigma P}{\Sigma \text{ТС}_{\text{Х.Г}}}, \text{ ткм;}$$

для буксиров

$$\bar{P}_q = \frac{\Sigma P}{\Sigma \text{СС}_{\text{Х.Г}}}, \text{ ткм;}$$

для пассажирских судов

$$\bar{P}_q = \frac{\Sigma \text{ПКМ}}{\Sigma \text{ПМС}_{\text{Х.Г}}}, \text{ пасс.-км.}$$

Перечисленные выше показатели использования флота применяются для анализа результатов его работы. Они позволяют дать количественную оценку отдельных факторов, влияющих на производительность флота и объем выполненной транспортной работы.

Показатель чистой производительности грузовых судов представляет собой произведение средней нагрузки на 1 т грузоподъемности и средней технической скорости; что может быть записано следующим образом:

$$\bar{P}_q = \bar{q}_T \cdot \bar{V}_T = \frac{\Sigma P}{\Sigma \text{ТК}_{\text{Х.Г}}} \cdot \frac{\Sigma \text{ТК}_{\text{Х.Г}}}{\Sigma \text{ТС}_{\text{Х.Г}}} = \frac{\Sigma P}{\Sigma \text{ТС}_{\text{Х.Г}}}$$

Показатель валовой производительности грузовых судов исчисляется как произведение чистой производительности на коэффициент ходового времени:

$$\bar{P}_B = \bar{P}_q \cdot K_X = \frac{\Sigma P}{\Sigma \text{ТК}_{\text{Х.Г}}} \cdot \frac{\Sigma \text{ТК}_{\text{Х.Г}}}{\Sigma \text{ТС}_9} = \frac{\Sigma P}{\Sigma \text{ТС}_9}$$

Отсюда

$$\bar{P}_B = \bar{q}_T \cdot \bar{V}_T \cdot K_X = \frac{\Sigma P}{\Sigma \text{ТК}_{\text{Х.Г}}} \cdot \frac{\Sigma \text{ТК}_{\text{Х.Г}}}{\Sigma \text{ТС}_{\text{Х.Г}}} \cdot \frac{\Sigma \text{ТС}_{\text{Х.Г}}}{\Sigma \text{ТС}_9} = \frac{\Sigma P}{\Sigma \text{ТС}_9}$$

Следовательно, общий объем выполненной транспортной работы для грузовых судов (ΣP) может быть представлен следующей моделью:

$$\Sigma P = \bar{P}_B \cdot \Sigma \text{ТС}_9 = \bar{q}_T \cdot \bar{V}_T \cdot K_X \cdot \Sigma \text{ТС}_9$$

Полученная модель может быть использована для расчета индексным методом относительного и абсолютного изменения грузооборота за счет отдельных факторов.

Изменение грузооборота представляется следующим индексом:

$$I_P = \frac{\Sigma P_1}{\Sigma P_0} = \frac{\bar{q}_{T_1} \cdot \bar{V}_{T_1} \cdot K_{X_1} \cdot \Sigma \text{ТС}_{9_1}}{\bar{q}_{T_0} \cdot \bar{V}_{T_0} \cdot K_{X_0} \cdot \Sigma \text{ТС}_{9_0}}$$

Ниже приведен пример исчисления показателей использования речного буксирного флота и выявления их влияния на объем выполненной транспортной работы. В табл. 5.18 представлены отчетные данные по пароходству за два месяца.

Изменение объема работы буксирного флота определяется индексом

$$I_P = \frac{\Sigma P_1}{\Sigma P_0} = \frac{\bar{q}_{B_1} \cdot \bar{V}_{T_1} \cdot K_{X_1} \cdot \Sigma \text{СС}_{9_1}}{\bar{q}_{B_0} \cdot \bar{V}_{T_0} \cdot K_{X_0} \cdot \Sigma \text{СС}_{9_0}} = J_{\bar{q}_B} \cdot J_{\bar{V}_T} \cdot J_{K_X} \cdot J_{\Sigma \text{СС}_9}$$

Таблица 5.18

Показатели работы буксирного флота

Показатели	Условные обозначения	Июнь	Июль
Объем транспортной работы, тыс. ткм	ΣP	1803736	1950245
Сило-сутки эксплуатации	$\Sigma \text{СС}_9$	3314764	3516960
Сило-сутки хода с грузом	$\Sigma \text{СС}_{\text{Х.Г}}$	1392201	1477123
Сило-километры хода с грузом, тыс.	$\Sigma \text{СК}_{\text{Х.Г}}$	228321	240771

В табл. 5.19 исчислены показатели использования буксиров и их динамика.

Таблица 5.19

Динамика показателей использования буксирного флота

Показатель использования	Формула расчета	Отчетные данные		Изменение в июле, %
1. Средняя нагрузка на одну силу мощности	$\bar{q}_6 = \frac{\Sigma P}{\Sigma CK_{х.г}}$ ткм на одну силу мощности	$\bar{q}_{6_0} = \frac{1803736}{228321} = 7,9$	$\bar{q}_{6_1} = \frac{1950245}{240771} = 8,1$	102,5
2. Средняя техническая скорость	$\bar{V}_T = \frac{\Sigma CK_{х.г}}{\Sigma CC_{х.г}}$ км/сутки	$\bar{V}_{T_0} = \frac{228321000}{1392201} = 164,0$	$\bar{V}_{T_1} = \frac{240771000}{1477123} = 163,0$	99,4
3. Коэффициент ходового времени	$K_x = \frac{\Sigma CC_{х.г}}{\Sigma CC_3}$	$K_{x_0} = \frac{1392201}{3314764} = 0,42$	$K_{x_1} = \frac{1447123}{3516960} = 0,42$	100,0

Абсолютное изменение объема транспортной работы за счет отдельных факторов следующее:

а) средней нагрузки на одну силу мощности –

$$\Delta \bar{q}_{6P} = (\bar{q}_{6_1} - \bar{q}_{6_0}) \cdot \bar{V}_{T_1} \cdot K_{x_1} \cdot \Sigma CC_{3_1} =$$

$$= (8,1 - 7,9) \cdot 163,0 \cdot 0,42 \cdot 3516960 = 48154 \text{ тыс. ткм};$$

б) средней технической скорости

$$\Delta \bar{V}_{TP} = \bar{q}_{6_0} (\bar{V}_{T_1} - \bar{V}_{T_0}) \cdot K_{x_1} \cdot \Sigma CC_{3_1} =$$

$$= 7,9 \cdot (163,0 - 164,0) \cdot 0,42 \cdot 3516960 = -11670 \text{ тыс. ткм};$$

в) коэффициента ходового времени –

$$\Delta K_{xP} = \bar{q}_{6_0} \cdot \bar{V}_{T_0} \cdot (K_{x_1} - K_{x_0}) \cdot \Sigma CC_{3_1} =$$

$$= 7,9 \cdot 164,0 \cdot (0,42 - 0,42) \cdot 3516960 = 0 \text{ тыс. ткм};$$

г) количества сило-суток эксплуатации –

$$\Delta P^{\Sigma CC_3} = \bar{q}_{6_0} \cdot \bar{V}_{T_0} \cdot K_{x_0} (\Sigma CC_{3_1} - \Sigma CC_{3_0}) =$$

$$= 7,9 \cdot 164,0 \cdot 0,42 \cdot (3516960 - 3314764) = 110025 \text{ тыс. ткм}.$$

Общее абсолютное изменение объема транспортной работы равно:

$$\Delta P = \Delta \bar{q}_{6P} + \Delta \bar{V}_{TP} + \Delta K_{xP} + \Delta \Sigma CC_{3P} = (+48154) + (-11670) + 0 + (+110025) = 146509 \text{ тыс. ткм},$$

что способствует общей величине абсолютного изменения

$$[\Delta P = \Sigma P_1 - \Sigma P_0 = 1950245 - 1803736 = 146509 \text{ тыс. ткм}].$$

Наличие и использование пассажирских, грузопассажирских и грузовых судов (самоходных и несамоходных) внутреннего водного транспорта характеризуется в следующих формах статистической отчетности.

1-ВТ (годовая) «Отчет о поступлении, выбытии, наличии транспортных и вспомогательных судов в эксплуатационных предприятиях внутреннего водного транспорта общего пользования», **5-ВТ** (годовая) «Сведения об использовании пассажирских и грузопассажирских судов внутреннего водного транспорта на перевозках», **6-ВТ** (годовая) «Сведения об использовании самоходных сухогрузных и наливных судов внутреннего водного транспорта на перевозках», **7-ВТ** (годовая) «Сведения об использовании буксирных судов внутреннего водного транспорта на перевозках», **8-ВТ** (годовая) «Сведения об использовании несамоходных сухогрузных и наливных судов внутреннего водного транспорта на перевозках», **25-ВТ** (годовая) «Сведения о наличии речных и озерных судов Российской Федерации по состоянию на 1 января 2000 г.».

В перечисленных формах даются сведения в разрезе отдельных групп судов: пассажирские и грузопассажирские, самоходные сухогрузные, несамоходные сухогрузные и наливные, буксирные. Состав показателей по этим группам аналогичен: количество судов (единиц), общая мощность, общая грузоподъемность, общая пассажировместимость, время работы (сило-сутки, в том числе в ходу, место-сутки, в том числе в ходу, тоннаже-сутки, в том числе в ходу, тоннаже-сутки с грузом), пробег (судо-километры, в том числе с грузом, место-километры, в том числе с пассажирами, тоннаже-километры, в том числе с грузом), объем работы (перевезено грузов, выполнено тонно-километров, перевезено пассажиров, выполнено пассажиро-километров).

В форме 25-ВТ характеризуются наличие судов по группам, их общая грузоподъемность и мощность, пассажироместимость, а также даются группировки судов по годам постройки и распределение по формам собственности.

Статистический учет наличия, работы и использования морских судов

Эксплуатационная статистика морского транспорта по сравнению со статистикой речного транспорта имеет ряд особенностей. Это связано с отличительными особенностями морского флота: наличие судов особо крупного размера, использование флота для перевозок не только внутри страны, но и за ее пределами.

Учет наличия морского флота морских судов ведется по группам судов. Суда группируются по видам использования (малый каботаж, большой каботаж, заграничное плавание), по составу перевозок (пассажирские, грузопассажирские, грузовые — сухогрузные, наливные), по типу двигателя (теплоходы, дизель — электроходы и др.), по материалу корпуса. Наличие судов характеризуется на конец отчетного периода (месяца, квартала) и за отчетный период. В первом случае приводятся данные по каждому списочному судну: название судна, год постройки, регистровая вместимость, дедвейт, чистая грузоподъемность, пассажироместимость, водоизмещение, техническая скорость, мощность, состояние.

Регистровая вместимость судна — объем помещений судна, выраженный в регистровых тоннах; различают регистровую вместимость валовую (брутто) и чистую (нетто). Валовая вместимость — это объем всех помещений судна, характеризующий судно как сооружение. Чистая вместимость — это объем коммерчески эксплуатируемых помещений судна. Одна регистровая тонна равна 2,83 м³. Дедвейт (полная грузоподъемность судна в тоннах) складывается из массы груза, топлива, запаса воды, провизии, шкиперского имущества и пр. Чистая грузоподъемность — наибольшее количество груза в тоннах, которое судно может принять для перевозки.

За отчетный период для определения наличия судов дается количество календарных судов-суток по каждому судну, из которых выделяются число судов-суток в эксплуатации и число судов-суток внеэксплуатационных (нахождения в ремонте, на дооборудовании, на санитарных мероприятиях, зимовка и др.). По всему парку судов эти показатели определяются с учетом грузоподъемности (мощности или пассажироместимости) судов:

а) для грузовых и грузопассажирских судов — общее количество тоннаже-суток календарных (ΣTC_K), в том числе тоннаже-сутки в эксплуатации ($\Sigma TC_Э$);

б) для буксирных судов — общее количество сило-суток календарных (ΣCC_K), в том числе сило-суток в эксплуатации ($\Sigma CC_Э$);

в) для пассажирских судов — общее количество пассажироместо-суток календарных ($\Sigma ПМС_K$), в том числе пассажироместо-суток в эксплуатации ($\Sigma ПМС_Э$).

Первичным документом для определения показателей работы судов является **рейсовый отчет капитана судна**.

Учет работы морского транспортного флота в календарном разрезе ведется только по законченным рейсам в отчетном периоде. Если рейс был начат в одном и закончен в другом периоде, то вся работа данного судна учитывается в периоде окончания рейса. В этом заключается существенное различие от методологии учета рейсов, действующей на речном транспорте.

Итоговые показатели работы морского транспортного флота определяются с учетом грузоподъемности, мощности, пассажироместимости, к ним относятся:

Время нахождения в эксплуатации:

а) для грузовых судов — число тоннаже-суток эксплуатации ($\Sigma TC_Э$):

$$\Sigma TC_Э = \Sigma TC_X + \Sigma TC_П,$$

где ΣTC_X — общее количество тоннаже-суток нахождения в пути (на ходу);
 $\Sigma TC_П$ — общее количество тоннаже-суток простоя в портах;

б) для буксиров — число сило-суток эксплуатации:

$$\Sigma CC_Э = \Sigma CC_X + \Sigma CC_П,$$

где ΣCC_X — общее количество сило-суток нахождения в пути (на ходу);
 $\Sigma CC_П$ — общее количество сило-суток простоя в портах;

в) для пассажирских судов — число пассажироместо-суток эксплуатации:

$$\Sigma ПМС_Э = \Sigma ПМС_X + \Sigma ПМС_П.$$

Число выполненных рейсов:

а) для грузовых судов — число тоннаже-рейсов (ΣTP);

б) для буксиров — число сило-рейсов (ΣCP);

в) для пассажирских судов — число пассажироместо-рейсов ($\Sigma ПМР$).

Пройденное расстояние:

а) для грузовых судов — число тоннаже-миль (ΣTM), в том числе с грузом (ΣTM_r);

б) для буксиров — число сило-миль (ΣCM),

в том числе с грузом (ΣCM_r);

в) для пассажирских судов — пассажиро-место-мили ($\Sigma ПММ$).

Объем выполненной транспортной работы при перевозке грузов (грузооборот) измеряется в тонно-милях (ΣP), при перевозке пассажиров (пассажирооборот) — в пассажиро-милях ($\Sigma ПМ$), при перевозке грузов и пассажиров в приведенных тонно-милях ($\Sigma P_{п}$).

Для характеристики использования морских судов определяется система следующих показателей: показатели экстенсивного, интенсивного и интегрального (обобщающего) использования.

К показателям использования судов по времени (экстенсивные показатели) относятся: средняя продолжительность эксплуатационного периода, средняя продолжительность оборота грузового судна, коэффициент ходового времени. Методы расчета аналогичны их определению для речных судов.

Средняя продолжительность эксплуатационного периода ($\bar{T}_э$) показывает, сколько времени в среднем в течение отчетного периода единица флота находится в эксплуатации. Определяется этот показатель для грузовых судов и буксиров как отношение тоннаже-суток (сило-суток) в эксплуатации к общей грузоподъемности (мощности) судов:

$$\bar{T}_э = \frac{\Sigma TC_э}{\Sigma q_{и}}, \text{ сутки}; \quad \bar{T}_э = \frac{\Sigma CC_э}{\Sigma N}, \text{ сутки},$$

где $q_{и}$ — грузоподъемность судна, т;

N — мощность буксира, кВт.

Средняя продолжительность оборота грузового судна ($\bar{T}_о$) отражает среднюю продолжительность рейса судна и исчисляется путем деления количества тоннаже-суток эксплуатации ($\Sigma TC_э$) на число выполненных тоннаже-рейсов (ΣTP)

$$\bar{T}_о = \frac{\Sigma TC_э}{\Sigma TP}, \text{ сутки}.$$

Коэффициент ходового времени (K_x) — удельный вес времени чистого хода в общем времени эксплуатации:

для грузовых судов

$$K_x = \frac{\Sigma TC_x}{\Sigma TC_э};$$

для буксиров

$$K_x = \frac{\Sigma CC_x}{\Sigma CC_э}.$$

К **интенсивным показателям использования морских судов** относятся: средняя дальность рейса, коэффициент загрузки грузового судна, коэффициент использования грузоподъемности грузового судна, коэффициент использования пассажироместимости, среднесуточная эксплуатационная скорость.

Средняя дальность рейса — средняя дальность пробега грузового судна за оборот ($\bar{L}_p$) — характеризует среднюю дальность пробега 1 т грузоподъемности судна за рейс и исчисляется путем деления количества тоннаже-миль (ΣTM) на количество совершенных тоннаже-рейсов (ΣTP):

$$\bar{L}_p = \frac{\Sigma TM}{\Sigma TP}, \text{ миль}.$$

Коэффициент загрузки грузового судна за рейс (γ') характеризует использование его грузоподъемности; он представляет собой частное от деления количества перевезенного груза в тоннах (ΣQ) на количество совершенных тоннаже-рейсов (ΣTP):

$$\gamma' = \frac{\Sigma Q}{\Sigma TP}.$$

Если перевозки осуществлялись при различных расстояниях перевозки, то коэффициент загрузки не учитывает, при каких рейсах лучше была использована грузоподъемность — на ближние или дальние расстояния.

Коэффициент использования грузоподъемности грузового судна (γ) исчисляется отношением количества выполненных тонно-миль (ΣP) к количеству тоннаже-миль (ΣTM), т. е. к тому объему работы, который может быть выполнен за пройденное расстояние при полном использовании грузоподъемности:

$$\gamma = \frac{\Sigma P}{\Sigma TM}.$$

Коэффициент использования пассажироместимости исчисляется по пассажирским судам в двух вариантах: статический и ди-

намический. Статистический коэффициент использования пассажироместимости (γ_{Π}^I) определяется как отношение числа перевезенных пассажиров ($\Sigma\P$) к числу пассажиро-место-рейсов ($\Sigma\PMP$):

$$\gamma_{\Pi}^I = \Sigma\P : \Sigma\PMP.$$

Показатель не учитывает, при каких рейсах — на ближние или дальние расстояния — была лучше использована пассажироместимость.

Динамический коэффициент использования пассажироместимости (γ_{Π}) определяется как отношение количества выполненных пассажиро-миль ($\Sigma\PМ$) к пассажиро-место-милям ($\Sigma\PММ$):

$$\gamma_{\Pi} = \Sigma\PМ : \Sigma\PММ.$$

Среднесуточная эксплуатационная скорость — расстояние в милях, пройденное судном в среднем за единицу времени пребывания судов в ходу:

для грузовых судов

$$\bar{V} = \Sigma TM : \Sigma TC_X, \text{ мили/сутки};$$

для буксирных судов

$$\bar{V} = \Sigma CM : \Sigma CC_X, \text{ мили/сутки}.$$

Обобщающим показателем использования транспортного морского флота является производительность на 1 т грузоподъемности в сутки ($\bar{P}$); она характеризует объем транспортной работы в тонно-милях, приходящийся в среднем на 1 т грузоподъемности и исчисляется путем деления количества выполненных тонно-миль (ΣP) на количество тоннаже-суток в эксплуатации:

$$\bar{P} = \Sigma P : \Sigma TC_{\Sigma}, \text{ т-миль}.$$

Взаимосвязанный анализ показателей использования морских судов обеспечивает выявление неиспользованных резервов, повышение эффективности работы предприятий (компаний).

Объем выполненной работы судов, измеряемой количеством тонно-миль (ΣP), может быть вычислен путем умножения производительности 1 т грузоподъемности судна в сутки на количество тоннаже-суток эксплуатации:

$$\Sigma P = \bar{P} \cdot \Sigma TC_{\Sigma}.$$

Используя эту модель, можно выявить влияние двух факторов на изменение объема транспортной работы.

Производительность 1 т грузоподъемности судна в сутки ($\bar{P}$), являясь сводным показателем использования морских судов, представляет собой произведение трех показателей: коэффициента использования грузоподъемности (γ), среднесуточной эксплуатационной скорости ($\bar{V}$) и коэффициента ходового времени (K_X), т. е.

$$\bar{P} = \gamma \cdot \bar{V} \cdot K_X = \frac{\Sigma P}{\Sigma TM} \cdot \frac{\Sigma TM}{\Sigma TC_X} \cdot \frac{\Sigma TC_X}{\Sigma TC_{\Sigma}}.$$

Отсюда

$$\Sigma P = \bar{P} \cdot \Sigma TC_{\Sigma} = \gamma \cdot \bar{V} \cdot K_X \cdot \Sigma TC_{\Sigma}.$$

Полученная четырехфакторная модель позволяет определить относительное и абсолютное изменения объема транспортной работы за счет каждого фактора в отдельности.

Наличие и использование морских судов отражается в следующих формах статистической отчетности.

М-11 (квартальная) «Сведения о работе и использовании транспортных судов» содержит количество работавших судов, грузоподъемность (дедвейт), пассажироместимость, количество тоннаже-рейсов, тоннаже-мили всего, в том числе с грузом, выполнено тонно-миль, перевезено грузов; пассажиро-место-мили, перевезено пассажиров, пассажиро-мили: бюджет времени судов по законченным рейсам (тоннаже-сутки всего, в том числе на ходу, на стоянках в портах);

ГМ-20 (годовая) «Сведения о наличии морских судов и их характеристики» приведены данные о каждом судне, числящемся на балансе предприятия по состоянию на конец отчетного года, в соответствии с его паспортными данными (год постройки, страна постройки, регистрационная вместимость, грузоподъемность и т. д.).

53-М (годовая) «Сведения о наличии морских судов в Российской Федерации» содержит итоговые показатели наличия морских судов по группам (нефтеналивные, нефтенавалочные, нефтегрузовозы, буксиры, ледоколы и прочие). По каждой группе дается суммарная валовая вместимость, дедвейт, мощность, выраженная в киловатт-часах, пассажироместимость. Распределение судов по возрасту дополнено системой перечисленных ранее итоговых показателей.

5.5. Статистическое изучение транспортных средств воздушного транспорта

Первичной документацией, применяемой статистикой для учета наличия самолето-вертолетного парка и его использования, служат журнал регистрации самолетов (вертолетов), табель суточного состояния самолетов, вертолетов и формуляр самолета. Журнал регистрации соответствует данным бухгалтерского учета. На его основе определяется списочное число самолетов и полная их балансовая стоимость.

Табель суточного состояния самолетов аналогичен табелю автомобильного парка, где ежедневно по каждому самолету фиксируется выполнение рейса (нахождение в работе) или простой с указанием причины (нахождение в техническом обслуживании, в ремонте и т. д.).

На основе табеля суточного состояния самолето-вертолетного парка определяется среднесписочное число самолетов (вертолетов), среднее число исправных самолетов, а также процент исправности парка.

Среднесписочное число самолетов ($\bar{C}_{\text{и}}$) исчисляется путем деления общего количества самолето-суток за отчетный период ($\sum CC_{\text{и}}$) на число календарных суток в отчетном периоде (D_K):

$$\bar{C}_{\text{и}} = \sum CC_{\text{и}} : D_K.$$

Среднее число исправных самолетов ($\bar{C}_{\text{ти}}$) определяется как отношение общего числа исправных самолето-суток за отчетный период ($\sum CC_{\text{ти}}$) к числу календарных суток в отчетном периоде (D_K):

$$\bar{C}_{\text{ти}} = \sum CC_{\text{ти}} : D_K.$$

Техническое состояние самолето-вертолетного парка характеризуется процентом исправности парка; он представляет собой удельный вес (в процентах) исправных самолето-суток за период ($\sum CC_{\text{ти}}$) в общем объеме самолето-суток за период ($\sum CC_{\text{и}}$):

$$\alpha_m = \sum CC_{\text{ти}} : \sum CC_{\text{и}}.$$

В формуляре самолета фиксируются паспортные данные самолета, его состояние и использование в течение всего срока службы. Первичным документом по учету работы самолетов является «Отчет о рейсе».

Наряду с формулярами, находящимися на борту самолета, в оперативных целях по каждому самолету заполняется «Карточка по учету работы самолета», в которой фиксируется использование самолета за каждый рейс (налет часов, число посадок, покрытое расстояние, объем выполненной транспортной работы).

Карточка используется инженерно-авиационной службой для составления графика отхода самолето-двигательного парка на регламентное техническое обслуживание и ремонт и определения остатка ресурсов, а также для получения итогов работы по типам самолетов. По типам самолетов определяют следующие итоги работы:

- 1) налет производственных часов ($\sum W_{\text{п}}$);
- 2) покрытое расстояние ($\sum L$);
- 3) налет эксплуатационных тонно-километров ($\sum P_{\text{э}}$).

К показателям экстенсивного использования самолетов (вертолетов) относятся средний налет производственных часов на один списочный самолет и средний налет производственных часов на один исправный самолет.

Первый показатель используется для контроля за выполнением планового показателя использования списочного парка, второй — за использованием исправного парка.

Средний налет производственных часов на один списочный самолет

$$\bar{W}_C = \frac{\sum W_{\text{п}}}{C_{\text{и}}}, \text{ ч.}$$

Средний налет производственных часов на один исправный самолет

$$\bar{W}_{\text{т.и}} = \frac{\sum W_{\text{п}}}{C_{\text{т.и}}}, \text{ ч.}$$

К числу интенсивных показателей использования самолето-вертолетного парка относятся средняя коммерческая загрузка самолета (вертолета) и процент использования коммерческой загрузки самолетов.

Средняя коммерческая загрузка самолета характеризует массу пассажиров и грузов ($\bar{W}_K$), приходящихся в среднем на один самолет (вертолет) на всем пути его следования; определяется как отношение величины грузооборота ($\sum P_{\text{э}}$) к величине общего расстояния полетов самолетов ($\sum L$), занятых на транспортной работе, т. е.

$$\bar{W}_K = \frac{\sum P_{\text{э}}}{\sum L}, \text{ т.}$$

Процент использования коммерческой загрузки (K_3) определяется как отношение эксплуатационного грузооборота (в тонно-километрах) к экономическим тонно-километрам ($\Sigma P_{ЭК}$):

$$K_3 = (\Sigma P_{ЭК} : \Sigma P_{ЭК}) \cdot 100,$$

где $\Sigma P_{ЭК} = \Sigma W_n \cdot \bar{P}_{ЭК}$, ткм;

W_n — налет производственных часов по каждому типу самолета;

$\bar{P}_{ЭК}$ — предельная (коммерческая) часовая производительность (в ткм) по каждому типу самолета.

Обобщающим показателем использования самолето-вертолетного парка является показатель производительности полета ($\bar{P}$), который измеряется количеством эксплуатационных тонно-километров, выполненных в среднем за один производственный летный час, т. е.

$$\bar{P} = \frac{\Sigma P_{ЭК}}{\Sigma W_n}, \text{ ткм.}$$

Для выявления влияния факторов изменения объема эксплуатационных тонно-километров следует использовать следующую модель:

$$\Sigma P_{ЭК} = \bar{P} \cdot \Sigma W_n = \bar{P} \cdot \bar{W}_C \cdot \bar{C}_И,$$

где $\Sigma W_n = \bar{W}_C \cdot \bar{C}_И$.

Численность парка воздушных судов дается в статистическом отчете по форме 32-ГА (квартальная) «Сведения о парке воздушных судов».

По каждому типу воздушного судна (ИЛ-96, ТУ-154Г, Ан-12 и др.) показываются наличие на начало года, изменения в течение отчетного периода (поступило, убыло), наличие на конец отчетного периода; средняя численность за период, число выполненных вылетов, налет часов.

Характеристика использования воздушных судов по типам самолетов с подразделением на внутренние и международные перевозки представлена в статистическом отчете по форме 33-ГА (квартальная) «Сведения о работе воздушных судов». Состав показателей формы следующий: налет самолето-километров, пассажирооборот (фактический, предельный), тонно-километраж (фактический, предельный), перевезено пассажиров, почты и грузов.

Сведения об использовании календарного времени самолето-вертолетного парка представлены в отчете по форме 34-ГА (квартальная) «Сведения о календарном времени самолетов, вертолетов». По каждому типу воздушного судна приведены календарные самолето-часы, из них исправные (в рейсе, резерве, простои по метеословиям и запретам полетов и др.) и неисправные (на техническом обслуживании, в ремонте, ожидании ремонта, отсутствие запчастей и др.).

5.6. Статистическое изучение транспортных средств городского электротранспорта

Статистическое изучение наличия, состава и состояния транспортных средств городского электротранспорта — трамваев, троллейбусов и вагонов метрополитена — осуществляется аналогично учету транспортных средств автотранспортных предприятий.

Транспортные средства, числящиеся на балансе предприятия, независимо от технического состояния, составляют списочный (инвентарный) состав. Списочное число по типам на любую дату может быть установлено на основе табеля учета парка.

За отчетный период на основе табеля учета парка по типам подвижного состава и в целом по всему парку определяют общее количество вагоно-дней (машино-дней) нахождения на предприятии, в том числе нахождения в работе, в резерве, простое в технически исправном состоянии, ремонте, ожидании ремонта, ожидании списания из-за технической непригодности к работе.

Наличие парка в среднем за период характеризуется средне-списочным (суточным) числом вагонов (троллейбусов):

$$\bar{B}_И = \Sigma ВД_И : Д_К,$$

где $\Sigma ВД_И$ — общее количество вагоно-дней (машино-суток) пребывания на предприятии;

$Д_К$ — число календарных дней в отчетном периоде.

Для характеристики парка определяется общая пассажироместность и вместимость по числу мест для сидения. Они определяются на момент времени и за отчетный период.

Общая пассажироместность подвижного состава на определенный момент определяется путем умножения инвентарного числа подвижного состава по типам на их вместимость в соответствии с техническим паспортом, а затем суммирования полученных произведений:

$$\Sigma BM_{\Pi} = \Sigma B_{\Pi} \cdot V_{\Pi},$$

где ΣBM_{Π} — общее количество вагоно-мест (машино-мест);
 B_{Π} — инвентарное число вагонов каждого типа;
 V_{Π} — полная вместимость вагона каждого типа, мест.

Полная вместимость определяется из расчета 5 (4,5) человек на 1 м² свободной площади пола плюс число мест для сидения.

Вместимость по числу мест для сидения определяется путем умножения инвентарного числа подвижного состава по типам на их вместимость по количеству мест для сидения в соответствии с техническим паспортом, а затем суммирования полученных произведений:

$$\Sigma BM_C = \Sigma B_{\Pi} \cdot V_C,$$

где ΣBM_C — общее количество вагоно-мест для сидения;
 V_C — число мест для сидения вагона каждого типа.

Для характеристики пассажироместимости парка за период определяется показатель вагоно-место-дни пребывания на предприятии:

$$\Sigma BMD_{\Pi} = \Sigma BD_{\Pi} \cdot V_{\Pi},$$

где BD_{Π} — вагоно (машино)-дни пребывания в предприятии вагона каждого типа.

Техническое состояние парка характеризуется коэффициентом технической готовности:

$$\alpha = \Sigma BD_{\Pi} : \Sigma BD_{\Pi},$$

где ΣBD_{Π} — вагоно-дни в технически исправном состоянии;
 ΣBD_{Π} — общее количество вагоно-дней нахождения в предприятии.

Показателями работы транспортных средств городского электротранспорта являются:

а) время работы: вагоно-дни работы (ΣBD_{Π}), вагоно-часы в наряде ($\Sigma BЧ_{\Pi}$), в том числе в движении ($\Sigma BЧ_{\Pi}$);

б) пробег, км (ΣL);

в) перевезено пассажиров ($\Sigma П$);

г) объем транспортной работы — пассажирооборот ($\Sigma ПКМ$).

К показателям использования подвижного состава по времени (экстенсивные показатели использования) относятся: коэффициент использования парка и среднесуточная продолжительность пребывания на линии (в наряде).

Коэффициент использования парка (α) исчисляется как отношение количества вагоно(машино)-дней работы (ΣBD_{Π}) и вагоно(машино)-дней пребывания в предприятии (ΣBD_{Π}):

$$\alpha = \Sigma BD_{\Pi} : \Sigma BD_{\Pi}.$$

Среднесуточная продолжительность пребывания на линии

$$\bar{T}_{\Pi} = \Sigma BЧ_{\Pi} : \Sigma BD_{\Pi},$$

где $\Sigma BЧ_{\Pi}$ — общее количество вагоно(машино)-часов пребывания на линии.

К показателям интенсивного использования относятся: средняя линейная скорость движения и средняя техническая скорость движения.

Средняя линейная скорость движения определяется для трамваев, троллейбусов, поездов метрополитена. Ее исчисляют путем деления пробега транспортных средств на время нахождения на линии:

$$\bar{V}_L = \Sigma L : \Sigma BЧ_{\Pi}, \text{ км/ч.}$$

Средняя техническая скорость определяется для поездов метрополитена путем деления пробега поездов на время их нахождения в движении:

$$\bar{V}_T = \Sigma L : \Sigma BЧ_{\Pi}.$$

Интегральным показателем использования транспортных средств электротранспорта является производительность в пассажиро-километрах на одно списочное вагоно(машино)-место

$$\overline{ПКМ}_{\Pi} = \Sigma ПКМ : \Sigma BM_{\Pi}, \text{ пасс.-км.}$$

где $\Sigma ПКМ$ — объем выполненной транспортной работы (пассажирооборот) в пассажиро-километрах за отчетный период;
 ΣBM_{Π} — общее количество списочных вагоно-мест.

$$\Sigma BM_{\Pi} = \bar{b}_{\Pi} \cdot \bar{B}_{\Pi},$$

где $\bar{b}_{\Pi}$ — средняя полная пассажироместимость списочного вагона;
 $\bar{B}_{\Pi}$ — среднесписочная численность парка.

$$\bar{b}_{\Pi} = \Sigma \text{ВМД}_{\text{и}} : \Sigma \text{ВД}_{\text{и}},$$

где $\Sigma \text{ВМД}_{\text{и}}$ — вагоно-место-дни пребывания в предприятии за отчетный период;

$\Sigma \text{ВД}_{\text{и}}$ — вагоно-дни пребывания в предприятии за отчетный период.

Наличие и использование транспортных средств городского электротранспорта (трамваев и троллейбусов) отражаются в следующих документах:

в форме № 1-этр (годовая) «Сведения о трамвайном и троллейбусном транспорте», в которой на начало отчетного года показываются наличие инвентарного пассажирского подвижного состава, поступление за отчетный год, в том числе новых, выбытие, в том числе из-за выбраковки, наличие на конец года, общая пассажироместность, в том числе число мест для сидения, распределение подвижного состава по времени эксплуатации. Использование транспортных средств городского электротранспорта характеризуется количеством вагоно(машино)-дней пребывания на предприятии, в том числе в работе и неисправном состоянии, вагоно (машино)-часов в движении, общим пробегом, объемом выполненной работы в место-километрах, пассажирооборотом.

Форма № 1-метро (годовая) «Сведения о работе метрополитена» включает следующие показатели: инвентарное число пассажирских вагонов на конец года, общую пассажироместность на конец эксплуатации, вагоно-сутки пребывания в предприятии, в том числе в работе и неисправном состоянии, пробег, в том числе с пассажирами, время пребывания на линии, в том числе в движении, перевезено пассажиров, пассажирооборот.

5.7. Статистическое изучение транспортных средств трубопроводного транспорта

Статистика осуществляет учет протяженности трубопроводов объема выполненной работы и анализ их показателей использования.

Протяженность нефтяных трубопроводов представляет собой общее протяжение (в километрах) трубопроводов, предназначенных для транспортировки нефти и нефтепродуктов. Она определяется как сумма линейных протяжений всех участков трубопроводов в одностороннем исчислении, включая лупинги и отводы. В общей протяженности нефтяных трубопроводов вы-

деляют протяжение нефтепроводов, предназначенных для перекачки сырой нефти, и продуктопроводов — для перекачки нефтепродуктов; магистральных трубопроводов, имеющих народнохозяйственное значение, и местных трубопроводов, служащих для подачи нефти и нефтепродуктов к магистральным трубопроводам и от них к попутным нефтебазам.

Протяженность магистральных газопроводов показывает общее протяжение трубопроводов, предназначенных для транспортировки газа. Измеряется в километрах одностороннего протяжения. Определяется как сумма линейных протяжений отдельных ниток газопроводов от входного коллектора головной насосной станции до входного коллектора газораспределительной станции пункта назначения и линейных протяжений отводов от линейного крана до входного коллектора газораспределительной станции пункта потребления.

Показателями работы трубопроводов являются:

- а) время работы (число дней или часов работы в году);
- б) объем выполненных перевозок (перекачки) нефти и нефтепродуктов в тоннах, объем товарного газа в кубических метрах.

Обобщающим показателем эффективности использования трубопроводов является производительность.

Производительность нефтепровода представляет собой объем перекачки нефти и нефтепродуктов (в тоннах), осуществленный по данному трубопроводу в единицу времени. Различают суточную и часовую производительность.

Суточная производительность ($\bar{Q}_д$) — показатель, определяемый делением объема перекачки нефти (нефтепродуктов) за год на количество дней работы нефтепровода в году:

$$\bar{Q}_д = (\Sigma Q) : D_э,$$

где ΣQ — объем перекачки за год, т;

$D_э$ — число дней работы нефтепровода.

Часовая производительность определяется путем деления объема перекачки за год на общее количество часов работы в году.

Производительность газопровода выражается в объеме товарного газа (в м^3), поданного по данному газопроводу в единицу времени. В этом случае также исчисляют суточную и часовую производительность. В первом случае объем товарного газа за год делят на число дней работы газопровода в году; во втором — на общее количество часов работы в году.

Как показатель эффективности производительность трубопроводов зависит от степени использования пропускной способности (максимально возможной производительности по проекту или установленному оборудованию) и степени использования календарного времени.

Длина магистральных газопроводов в однократном исчислении с подразделением по размеру внутреннего диаметра трубы (100 — 299, 300 — 499, 500 — 699 мм и т. д.) отражается в отчете по **форме № 1041-труб.** (срочная, месячная) «Отчет о транспортировке газа». В этой же форме содержатся данные об объеме выполненной работы при подаче газа (тыс. м³).

Длина магистральных нефтепроводов, первоначальное отправление нефти и грузооборот даны в отчете по **форме № 2-труб.** (срочная, месячная).



СТАТИСТИКА ОБОРОТНОГО КАПИТАЛА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТРАНСПОРТА

6.1. Оборотный капитал предприятий транспорта и задачи его статистического изучения

В системе мероприятий по повышению эффективности работы предприятий транспорта важное место занимают вопросы рационального использования оборотного капитала и отдельных его элементов. Предприятия должны обеспечить выполнение производственной программы при экономном использовании оборотного капитала, что позволит за счет высвобождающихся ресурсов укрепить их финансовое состояние. Необходимым условием успешной работы предприятий является своевременное их снабжение предметами труда — топливом, электроэнергией, эксплуатационными и ремонтными материалами — и рациональное их использование. Строжайшая экономия в их расходовании является значительным резервом снижения себестоимости перевозок.

Оборотный капитал — это финансовые ресурсы, вложенные в объекты, использование которых осуществляется предприятием либо в рамках одного производственного цикла, либо в рамках короткого календарного периода времени. Состав оборотного капитала представлен на рис. 6.1.

В составе оборотного капитала прежде всего выделяются материально-вещественные элементы (производственные запасы — запасы топлива, эксплуатационных и ремонтных материалов; малоценные и быстроизнашивающиеся предметы), краткосрочные финансовые вложения (облигации, ценные бумаги, предоставленные займы, векселя, выданные клиентам), денежные средства (наличие средств в кассе, на расчетном счете) и дебиторская задолженность за выполненные перевозки и другие услуги, оказанные предприятием.

Деление оборотного капитала на нормируемый и ненормируемый объясняется тем, что потребность в материальных ресурсах и величина их запасов определяются на основе технико-экономических расчетов.

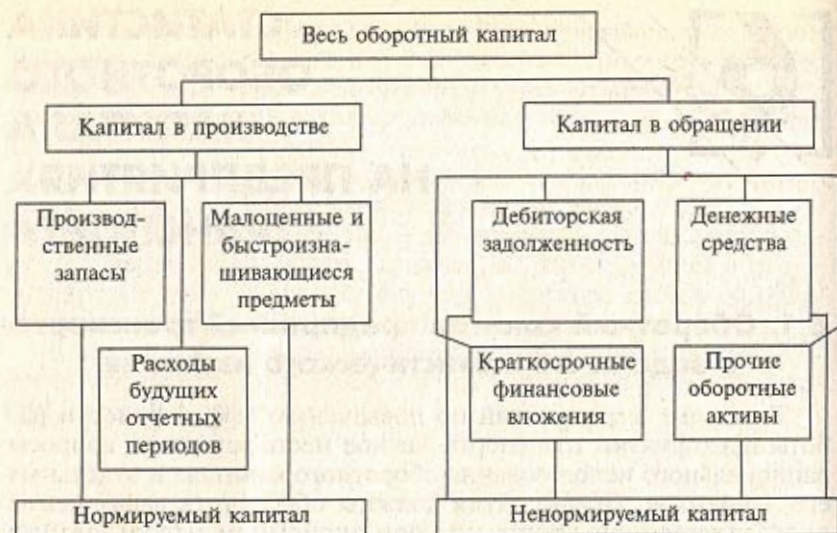


Рис. 6.1. Оборотный капитал транспортного предприятия

Источником образования элементов оборотного капитала являются финансовые ресурсы. В их основе выделяются собственные средства (входящие в состав уставного капитала, специальных фондов и образуемые за счет прибыли) и привлеченные средства (кредиты банков, кредиторская задолженность поставщикам и прочие источники).

Задачами статистического изучения оборотного капитала являются:

- изучение объема и состава оборотного капитала;
- характеристика динамики объема оборотного капитала с выявлением факторов, ее определяющих;
- изучение эффективности использования и ликвидности оборотного капитала;
- контроль за своевременным и комплексным обеспечением предприятий материальными ресурсами;
- характеристика использования материальных ресурсов; определение их экономии или перерасхода.

6.2. Статистическое изучение наличия и эффективности использования оборотного капитала

Наличие оборотного капитала и его элементов, имеющих в распоряжении предприятия, а также показатели его структуры

могут быть определены как по состоянию на определенную дату (обычно отчетной датой является последний день соответствующего отчетного периода), так и в среднем за истекший период.

Средняя годовая (полугодовая, квартальная) стоимость оборотного капитала и его элементов определяется по данным бухгалтерского учета по формуле средней хронологической, как и по основному капиталу. В некоторых случаях применяется упрощенный способ расчета средней стоимости оборотного капитала как полусумма остатков на начало и конец отчетного года.

Изменение объема оборотного капитала и его элементов может быть охарактеризовано общими показателями динамики (абсолютный прирост, темпы роста и прироста, абсолютная величина 1% прироста).

Изменение остатков оборотного капитала в целом и по его отдельным составляющим происходит вследствие непрерывного потребления запасов в процессе производства и их возобновления для обеспечения непрерывного производственного процесса.

В табл. 6.1 представлено наличие и состав оборотного капитала предприятия транспорта.

Согласно данным табл. 6.1 в текущем году по сравнению с прошлым годом объем оборотного капитала уменьшился на 456,8 тыс. руб., или снизился на 6,3%.

Неравномерное изменение объема важнейших элементов оборотного капитала привело к изменениям в их структуре. В прошлом году капитал производственного назначения составлял 18,8%, а в текущем — 20,5% общей стоимости оборотного капитала.

Соотношение оборотного капитала в производстве и обращении имеет большое значение в обеспечении денежными средствами производственной программы.

Дебиторская задолженность составляет значительную долю в структуре оборотного капитала предприятия (в текущем году при незначительном снижении она составила 70,6%). Высокий процент дебиторской задолженности вызывается недостаточной организацией учета денежных средств и неотлаженной системой договорных отношений. На предприятиях транспорта целесообразно производить текущий контроль дебиторской задолженности по срокам ее возникновения.

Для характеристики использования оборотного капитала предприятия применяются следующие показатели:

Таблица 6.1

Наличие и структура оборотного капитала

Элементы оборотного капитала	Прошлый год		Текущий год		Изменение средне- годовой стоимости, %
	средне- годовая балансо- вая стои- мость, тыс. руб.	удельный вес в общей стоимос- ти, %	средне- годовая балансо- вая стои- мость, тыс. руб.	удельный вес в общей стоимос- ти, %	
Капитал в производ- стве — всего	1368,7	18,8	1402,3	20,5	102,5
в том числе					
производственные запасы	1211,6	16,6	1253,7	18,3	103,5
малоценные и быст- роизнашивающиеся предметы	43,5	0,6	50,2	0,7	115,4
Расходы будущих пе- риодов	113,6	1,6	98,4	1,5	86,6
Капитал в обращении — всего	5932,1	81,2	5441,7	79,5	91,7
в том числе					
дебиторская задол- женность	5432,1	74,4	4830,7	70,6	88,9
денежные средства	104,6	1,4	199,1	2,9	190,3
краткосрочные фи- нансовые вложения	—	—	—	—	—
прочие оборотные активы	395,4	5,4	411,9	6,0	104,2
Оборотный капитал — всего	7300,8	100,0	6844,0	100,0	93,7

- коэффициент оборачиваемости;
- показатель средней продолжительности одного оборота в днях;
- коэффициент закрепления.

Коэффициент оборачиваемости (или число оборотов за данный период) характеризует число оборотов, совершаемых каждым вложенным в оборотный капитал рублем, и исчисляется по формуле:

$$K_{OB} = \frac{D}{O}, \text{ раз,}$$

где D — общий объем доходов за выполненные работы и услуги;
 O — средний остаток оборотного капитала.

Показатель средней продолжительности одного оборота в днях ($\bar{t}$):

$$\bar{t} = \frac{T}{K_{OB}},$$

где T — продолжительность периода, за который определяется показатель
 (Т принимается: для месяца — 30 дней; квартала — 90 дней; года — 360 дней).

Коэффициент закрепления оборотного капитала (K_3) — величина, обратная коэффициенту оборачиваемости; он характеризует сумму среднего остатка оборотного капитала, приходящегося на 1 руб. дохода:

$$K_3 = \frac{O}{D} \text{ или } K_3 = \frac{1}{K_{OB}}.$$

Показатели оборачиваемости оборотного капитала исчисляются для сравнения с планом только по нормируемому оборотному капиталу, а для сравнения в динамике — по всему оборотному капиталу.

Анализируя использование оборотного капитала, предприятие должно знать, каким образом ускорение или замедление скорости оборота средств влияет на изменение их общей величины. Для этой цели определяют сумму оборотного капитала, высвобожденную из оборота (или дополнительно вовлеченную в оборот) из-за изменения скорости оборота.

Изменение размера среднего остатка оборотного капитала определяется индексом

$$I_O = \frac{O_1}{O_0} = \frac{K_3 \cdot D_1}{K_3 \cdot D_0}.$$

Эта модель позволяет определить абсолютное изменение среднего остатка оборотного капитала, используя каждый фактор в отдельности за счет изменения:

а) коэффициента закрепления —

$$\Delta K_3 O = (K_{31} - K_{30}) \cdot D_1;$$

б) объема доходов —

$$\Delta D_O = (D_1 - D_0) \cdot K_3.$$

Расчет показателей эффективности использования оборотного капитала выполнен в табл. 6.2.

Таблица 6.2

Показатели эффективности использования оборотного капитала за отчетный год

Показатель	Единица измерения	Прошлый год	Отчетный год	Изменение, %
Общий объем доходов	тыс. руб.	51981,7	53451,6	102,8
Средняя годовая стоимость оборотного капитала	тыс. руб.	7300,8	6844,0	93,7
Показатели эффективности использования оборотного капитала:				
а) коэффициент оборачиваемости	раз	7,12	7,81	109,7
б) продолжительность одного оборота	дней	50,56	46,09	91,2
в) коэффициент закрепления	руб./руб.	0,1404	0,1280	91,2

Из данных табл. 6.2 видно, что коэффициент оборачиваемости повысился на 9,7%, это повлекло сокращение продолжительности одного оборота на 8,8% и привело к высвобождению величины оборотного капитала на 662,8 тыс. руб. $[(0,1280 - 0,1404) \cdot 53451,6]$.

За счет роста объема продукции (объема доходов) величина оборотного капитала увеличилась на 206,3 тыс. руб. $[(53451,6 - 51981,7) \cdot 0,1404]$.

Общее абсолютное изменение стоимости оборотного капитала за счет двух факторов составило:

$$\Delta \bar{C} = (-662,8) + (+206,3) = -456,5 \text{ тыс. руб.},$$

т. е. уменьшилось на 456,5 тыс. руб.

Фактическое уменьшение стоимости оборотного капитала составило 456,8 тыс. руб. $[(6844,0 - 7300,8)]$. Разница в 0,3 тыс. руб. объясняется неточностью расчета (округлением величины коэффициента закрепления).

Показатели скорости обращения оборотного капитала для группы предприятий (фирмы, объединения и др.) представляют среднюю величину аналогичных показателей отдельных предприятий.

Коэффициент оборачиваемости и коэффициент закрепления по группе предприятий представляют собой среднюю взвешенную арифметическую:

$$\bar{K}_{OB} = \frac{\Sigma K_{OB} \cdot \bar{D}}{\Sigma \bar{D}}; \quad \bar{K}_3 = \frac{\Sigma K_3 \cdot D}{\Sigma D}.$$

Средняя продолжительность одного оборота в днях определяется как средняя гармоническая взвешенная:

$$\bar{t} = \frac{\Sigma \bar{D}}{\Sigma \frac{1}{\bar{t}} \cdot \bar{D}}.$$

Эти средние показатели по группе предприятий можно исчислять на основе общих итогов величин средних остатков оборотного капитала и общей суммы доходов от реализации работ и услуг.

Расчет показателей скорости обращения оборотного капитала по фирме выполнен в табл. 6.3.

Таблица 6.3

Показатель эффективности использования оборотного капитала по фирме за отчетный год

Показатель	Единица измерения	Предприятие, входящее в фирму		Итого по фирме
		№ 1	№ 2	
Общий объем доходов	тыс. руб.	24600,0	33475,0	58075,0
Средняя годовая стоимость оборотного капитала	тыс. руб.	4100,0	5150,0	9250,0
Показатели эффективности оборотного капитала:				
а) коэффициент оборачиваемости	раз	6,0	6,5	6,278
б) продолжительность одного оборота	дней	60,0	55,4	57,34
в) коэффициент закрепления	руб./руб.	0,167	0,154	0,159

$$\bar{K}_{OB} = \frac{58075,0}{9250,0} = 6,278,$$

или

$$\bar{K}_{OB} = \frac{6,0 \cdot 4100,0 + 6,5 \cdot 5150,0}{4100,0 + 5150,0} = 6,278;$$

$$\bar{t} = \frac{360}{6,278} = 57,34,$$

или

$$\bar{i} = \frac{4100,0 + 5150,0}{\frac{4100,0}{60,0} + \frac{5150,0}{55,4}} = 57,34;$$

$$\bar{K}_3 = \frac{9250,0}{58075,0} = 0,159,$$

или

$$\bar{K}_3 = \frac{0,167 \cdot 24600,0 + 0,154 \cdot 33475,0}{24600,0 + 33475,0} = 0,159.$$

Характеризуя состояние оборотного капитала, необходимо одновременно рассмотреть возможности предприятия выполнять свои краткосрочные обязательства. Это связано с уровнем ликвидности оборотного капитала, который можно характеризовать следующими коэффициентами:

- коэффициентом покрытия;
- коэффициентом быстрой ликвидности (или промежуточной ликвидности);
- коэффициентом абсолютной ликвидности.

Коэффициент покрытия представляет собой отношение стоимости всего оборотного капитала и суммы краткосрочных обязательств предприятия. Условное нормальное значение его варьирует в пределах от 1,5 до 2, а разумный рост в динамике рассматривается как благоприятная тенденция.

К краткосрочным обязательствам предприятия относятся расчеты с кредиторами, краткосрочные кредиты банка, задолженность работникам по заработной плате, векселя, подлежащие оплате.

Коэффициент быстрой ликвидности — это отношение денежных средств, дебиторской задолженности и прочих активов к сумме краткосрочных обязательств предприятия. Нормальное значение этого показателя находится в пределах 0,5 — 1,0.

Коэффициент абсолютной ликвидности — это отношение суммы денежных средств к величине краткосрочных обязательств предприятия. Нормальное значение этого показателя в пределах 0,05 — 0,2.

6.3. Статистическое изучение обеспеченности предприятий транспорта материальными ресурсами и эффективности их использования

Предприятия транспорта являются крупными потребителями промышленной продукции всех отраслей экономики: топлива и электроэнергии, черных и цветных металлов, лесоматериалов, запасных частей для подвижного состава, смазочных и эксплуатационных материалов. Непрерывное и комплектное обеспечение предприятия всем необходимым является важным условием бесперебойной его работы, определяет качество работы, обуславливает уровень себестоимости перевозок.

Экономное расходование материальных ресурсов является существенным резервом снижения себестоимости. Материалы, топливо и электроэнергия на отдельных видах транспорта составляют от 20 до 33% всех эксплуатационных расходов.

Обеспечение предприятий транспорта различными материалами и топливом 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 учитываются потребность предприятия в материале в планируемом периоде, необходимая величина запаса и наличие материала на складе предприятия к началу планируемого периода. Количество каждого материала, необходимого 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 различных материалов. Запасы в зависимости от назначения подразделяются на текущие и страховые. Текущие 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 (J_n). Он представляет собой процентное отношение

количества фактически поступившего материала (M_{Φ}) к количеству материала, указанного в плане снабжения (M_{Π}), т. е.

$$J_{\Pi} = (M_{\Phi} : M_{\Pi}) \cdot 100.$$

Процент выполнения плана поставки недостаточен для оценки обеспеченности предприятия, так как поставки могли происходить с нарушением сроков. Поэтому необходимо 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.

Для оценки качества работы органов материально-технического снабжения предприятия целесообразно использовать показатель неравномерности поставок, исчисляемый по формуле:

$$K_H = \frac{\sum |M_{\Phi} - M_{\Pi}|}{\sum M_{\Pi}} \cdot 100,$$

где M_{Φ} и M_{Π} — фактический и плановый объемы поставок определенного вида материала за каждый отрезок отчетного периода.

Чем меньше значение коэффициента неравномерности поставок, тем выше уровень качества снабжения.

Исчисление коэффициента неравномерности поставок выполнено по данным табл. 6.4.

Из данных табл. 6.4 видно, что поставки шин на предприятие осуществлялись неравномерно: в I квартале вместо 16,8% по плану фактически было поставлено 10,1%, основная часть шин

Таблица 6.4

Поступление автомобильных шин

Кварталы	План поступления		Фактическое поступление	
	штук	% к годовому плану	штук	% к годовому плану
I	200	16,8	120	10,1
II	280	23,5	160	13,4
III	410	34,5	400	33,6
IV	300	25,2	510	42,9
Итого	1190	100,0	1190	100,0

была поставлена лишь в IV квартале. Коэффициент неравномерности поставок составил:

$$K_H = \frac{|120 - 200| + |160 - 280| + |400 - 410| + |510 - 300|}{1190} \cdot 100 = \frac{420}{1190} \cdot 100 = 35,3\%.$$

Полученное значение коэффициента неравномерности свидетельствует о высокой степени неравномерности. В среднем квартальные отклонения фактического объема поставок от планового составили 35,3%.

Сведения о наличии материалов на отчетную дату (на начало отчетного периода — месяца, года) получают по данным бухгалтерского учета. Они определяют обеспеченность 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, приводит к снижению уровня рентабельности. Недостаточная обеспеченность в ближайшее время может 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 исчисляется путем деления остатка материала в натуральном выражении на определенную дату на среднесуточный расход по плану в предстоящем периоде.

Для удобства проведения контроля за поступлением материальных ресурсов и их расходом предприятия составляют плановые и отчетные материальные балансы. Балансы строятся в виде таблиц, состоящих из четырех частей: остаток на начало отчетного периода, поступление за отчетный период, расход за отчетный период, остаток на конец отчетного периода.

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 или экономии.

Отклонение фактического расхода материалов (топлива) от планового может быть обусловлено двумя факторами:

- отклонением фактического объема производства от планового;
- отклонением фактического расхода материалов на единицу продукции от установленной нормы расхода.

Норма расхода — это предельно допустимая величина расхода на единицу продукции (работы). Она основана на технико-экономических расчетах, которые учитывают конкретные условия работы, и систематически пересматриваются с учетом технических усовершенствований и улучшения организации работы. Фактический средний расход материала на единицу продукции (или единицу выполненной работы) называется **удельным расходом** (m). Он исчисляется путем деления общего количества израсходованного материала (M) за текущий период на количество произведенной продукции (q) за этот период, т. е.

$$m = M : q.$$

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**, исчисляемого по формуле

$$i_{1/0} = \frac{m_1}{m_0},$$

где m_1 и 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:

$$(m_1 - m_0) q_1,$$

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-4331 составляет: по плану — 4,0 кг, а фактический — 5,5 кг. Выпуск насосов из ремонта составляет: по плану — 200 шт., а фактический — 220 шт. Удельный расход сварочной проволоки следующий:

по плану — $m_0 = 4 : 200 = 0,020$ кг;
фактически — $m_1 = 5,5 : 220 = 0,025$ кг.

Индекс удельного расхода

$$i_{1/0} = m_1 : m_0 = 0,025 : 0,020 = 1,25 \text{ или } 125,0\%,$$

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**:

$$I_{m/0} = \frac{\sum m_1 q_1}{\sum m_0 q_1} = \frac{\sum M_1}{\sum M_0},$$

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, выработанные в текущем периоде;

$\sum M_1$ — общий расход материала на выпуск всей продукции текущего периода.

Разность между числителем и знаменателем агрегатного индекса представляет экономию (или перерасход) материала в натуральном выражении на весь выпуск продукции:

$$\sum m_1 q_1 - \sum m_0 q_1.$$

Если на производство продукции расходуется не один, а несколько видов материала, то для оценки рациональности их расходования определяется **индекс удельного расхода** по следующей формуле:

$$I_{m/0} = \frac{\sum m_1 S_0}{\sum m_0 S_0},$$

где m_1 и m_0 — удельный расход каждого вида материала соответственно в текущем и базисном периодах.

S_0 — плановая себестоимость по каждому виду материалов в базисном периоде (цена конечного потребления, включающая оптовую цену, транспортные и заготовительно-складские расходы).

Разность между числителем и знаменателем означает экономию или перерасход материалов в денежном выражении на единицу продукции. Общая сумма экономии или перерасхода определяется формулой:

$$(\sum m_1 S_0 - \sum m_0 S_0) \cdot q_1.$$

Для оценки расходования разных видов материалов на производство различных видов продукции используется следующая формула агрегатного индекса удельных расходов:

$$I_{m_1/0} = \frac{\sum m_1 S_0 q_1}{\sum m_0 S_0 q_1}$$

Разность между числителем и знаменателем ($\sum m_1 S_0 q_1 - \sum m_0 S_0 q_1$) образует общую величину экономии (перерасхода) в денежном выражении вследствие изменения удельных расходов по всем видам продукции.

Расчет индексов удельных расходов выполнен по данным табл. 6.5.

Таблица 6.5

Расход некоторых видов материалов на ремонт масляных насосов грузовых автомобилей

Вид материала	Единица измерения	Себестоимость единицы, руб.	Фактический расход			
			ЗИЛ-4331		МАЗ-5516	
			I квартал	II квартал	I квартал	II квартал
Проволока сварочная	кг	4,0	3,6	5,0	1,0	1,0
Гайки	»	8,0	12,6	13,4	8,0	8,6
Болты	»	42,0	10,8	11,2	7,0	7,2

Выпуск насосов из ремонта следующий:

I квартал: для автомобилей ЗИЛ-4331 — 180 шт.;

для автомобилей МАЗ-5516 — 100 шт.;

II квартал: для автомобилей ЗИЛ-4331 — 200 шт.;

для автомобилей МАЗ-5516 — 110 шт.

По данным табл. 6.5 определяется агрегатный индекс удельных расходов:

$$I_{m_1/0} = \frac{\sum m_1 S_0 q_1}{\sum m_0 S_0 q_1}$$

где $m_1 q_1$ — расход каждого вида материала на каждый вид продукции во II квартале;

m_0 — удельный расход каждого вида материала на каждый вид продукции в I квартале.

Удельный расход материала в I квартале представлен в табл. 6.6.

Таблица 6.6

Удельный расход материала в I квартале

Вид материала	Удельный расход	
	для насосов автомобилей ЗИЛ-4331	для насосов автомобилей МАЗ-5516
Проволока сварочная	$m_0 = 3,6 : 180 = 0,02$ кг	$m_0 = 1,0 : 100 = 0,01$ кг
Гайки	$m_0 = 12,6 : 180 = 0,07$ кг	$m_0 = 8,0 : 100 = 0,08$ кг
Болты	$m_0 = 10,8 : 180 = 0,06$ кг	$m_0 = 7,0 : 100 = 0,07$ кг

$$I_{m_1/0} = \frac{(5,0 \cdot 4,0 + 13,4 \cdot 8,0 + 11,2 \cdot 42,0) + (1,0 \cdot 4,0 + 8,6 \cdot 8,0 + 7,2 \cdot 42,0)}{(0,02 \cdot 4,0 + 0,07 \cdot 8,0 + 0,06 \cdot 42,0) \cdot 200 + (0,01 \cdot 4,0 + 0,08 \cdot 8,0 + 0,07 \cdot 42,0) \cdot 110} = \frac{597,6 + 375,2}{632,0 + 398,2} = \frac{972,8}{1030,2} = 0,944.$$

Следовательно, удельные расходы материалов в среднем снижены на 5,6% и достигнутая вследствие снижения удельных расходов общая сумма экономии составила:

$$972,8 - 1030,2 = -57,4 \text{ руб.}$$

Особое внимание уделяется контролю за рациональностью расходования топливно-энергетических ресурсов.

Показатели удельного расхода топлива и энергии и их индексы определяются аналогично рассмотренным выше способам, но несколько проще, так как в данном случае не требуется использования денежных измерителей. Все виды израсходованного топлива учитываются в натуральных единицах, а затем данные о расходе переводятся в условное топливо с помощью calorийных эквивалентов. Условным топливом считается топливо, сжигание 1 кг которого в calorиметре дает 7000 больших calorий. Учет электроэнергии на тягу также производится в натуральных единицах (кВт·ч).

Расход топлива характеризуется следующими показателями: общий расход; удельный расход; выполнение нормы удельного расхода; экономия или перерасход топлива.

Удельный расход топлива (электроэнергии) представляет собой количество условного топлива в килограммах (электроэнергии — в киловатт-часах), приходящегося на установленную единицу транспортной работы или механической работы.

Наиболее **общая формула индекса удельных расходов топлива** имеет следующий вид:

$$I_{m_1/0} = \frac{\sum m_1 q_1}{\sum m_0 q_1} = \frac{\sum M_1}{\sum m_0 q_1},$$

где m_1 и m_0 — удельные расходы условного топлива на единицу объема каждого вида работы в отчетном и базисном периодах;

q_1 — объем каждого вида работы в отчетном периоде;

$\sum M_1$ — общий расход топлива в отчетном периоде;

$\sum m_0 q_1$ — общий расход топлива на фактический объем всех видов работ при удельном расходе базисного периода.

Рассмотрим использование этой формулы на различных видах транспорта.

На железнодорожном транспорте удельный расход топлива устанавливается в двух вариантах:

- для локомотивов, работа которых учитывается в тонно-километрах брутто;

- для локомотивов, работа которых учитывается линейным или условным пробегом.

Удельный расход топлива для локомотивов, работа которых учитывается в тонно-километрах брутто, устанавливается на 10000 ткм брутто. Поэтому фактический удельный расход топлива в поездной работе (m_1) определяется путем деления общего фактического расхода условного топлива в килограммах на фактический грузооборот брутто, выраженный в десятках тысяч тонно-километров:

$$m_1 = \frac{M_1 \cdot 1000}{P_{б1} / 10000} = \frac{M_1 \cdot 10^7}{P_{б1}}, \text{ кг},$$

где M_1 — фактический общий расход условного топлива в тоннах;

$P_{б1}$ — фактический грузооборот брутто, ткм.

Удельный расход топлива для локомотивов, работа которых учитывается пробегом линейным или условным (в одиночном следовании, на маневрах и прочей работе), исчисляется на 100 локомотиво-километров. Фактический удельный расход (m_1) определяется путем деления общего фактического расхода условного топлива в килограммах на фактический пробег в сотнях локомотиво-километров:

$$m_1 = \frac{M_1 \cdot 1000}{L_1 / 100} = \frac{M_1 \cdot 10^5}{L_1}, \text{ кг},$$

где M_1 — фактический расход условного топлива в тоннах;

L_1 — фактический линейный (условный) пробег, локомотиво-км.

Выполнение нормы удельного расхода топлива определяется индексным методом. Для локомотивов отдельных серий, занятых в определенном виде работ, определяются индивидуальные индексы:

$$i_{1/0} = \frac{m_1}{m_0},$$

где m_1 — фактический удельный расход топлива, кг;

m_0 — удельный расход по норме (или в базисном периоде), кг.

Экономия или перерасход условного топлива в тоннах определяется следующими формулами:

а) для локомотивов в поездной работе —

$$\Delta = \frac{(m_1 - m_0) \cdot P_{б1}}{10^7}, \text{ т};$$

б) для локомотивов в одиночном следовании на маневрах и прочей работе —

$$\Delta = \frac{(m_1 - m_0) \cdot L_1}{10^5}, \text{ т}.$$

Выполнение норм расхода топлива в целом по парку локомотивов, состоящему из локомотивов различных серий (типов), характеризуется с помощью агрегатного индекса удельного расхода, имеющего вид:

$$I_{m_1/0} = \frac{\sum m_1 \frac{P_{б1}}{10000}}{\sum m_0 \frac{P_{б1}}{10000}}; \quad I_{m_1/0} = \frac{\sum m_1 \frac{L_1}{100}}{\sum m_0 \frac{L_1}{100}},$$

где m_1 — фактический удельный расход условного топлива по каждой серии локомотива, кг;

m_0 — удельный расход топлива по норме по каждой серии локомотива, кг.

Экономия или перерасход топлива в тоннах определяется по формуле:

$$\Theta = \left(\Sigma m_1 \cdot \frac{P_{\text{б1}}}{10000} - \Sigma m_0 \cdot \frac{P_{\text{б1}}}{10000} \right) : 1000, \text{ т.}$$

Расход электроэнергии на тягу поездов контролируется аналогично расходу топлива. Расход электроэнергии измеряется в киловатт-часах и учитывается по показаниям электросчетчиков, установленных на электровозах, а также по показаниям электросчетчиков на тяговых подстанциях. В первом случае определяется расход электроэнергии на тягу поездов без потерь в контактной сети, во втором случае — с учетом потерь электроэнергии в контактной сети. Удельный расход электроэнергии устанавливается на 10000 ткм брутто. Контроль за выполнением нормы удельного расхода и определение экономии или перерасхода электроэнергии производится так же, как и по топливу.

Иначе контролируется расходование топлива на автомобильном транспорте. На предприятиях автомобильного транспорта применяются *два вида норм расхода топлива*:

- линейные;
- групповые.

Линейные нормы устанавливаются различно для отдельных групп подвижного состава. Выделяются три группы:

1) легковые автомобили, автобусы, грузовые автомобили-такси, грузовые автомобили, работающие по часовому тарифу; линейные нормы расхода топлива для них исчисляются на 100 км пробега;

2) бортовые грузовые автомобили, работа которых учитывается в тонно-километрах; линейная норма расхода складывается из нормы на 100 км пробега и на 100 ткм транспортной работы;

3) 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 определяется с помощью индивидуальных индексов, исчисляемых по формуле:

$$J_{1/0} = m_1 : m_0,$$

где m_1 — средний расход топлива на 100 км пробега в текущем периоде, л;
 m_0 — норма расхода топлива на 100 км пробега, л.

Экономия или перерасход топлива определяется формулой:

$$\Theta = \frac{(m_1 - m_0) \cdot L_1}{100},$$

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:

$$I_{m/0} = \frac{\Sigma m_1 \cdot \frac{L_1}{100}}{\Sigma m_0 \cdot \frac{L_1}{100}} = \frac{\Sigma M_1}{\Sigma m_0 \cdot \frac{L_1}{100}},$$

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;

ΣM_1 — общий расход топлива в текущем периоде.

Разность между числителем и знаменателем агрегатного индекса характеризует общий размер экономии или перерасхода топлива за счет изменения удельного расхода. Исчисление индивидуальных и агрегатного индексов для первой группы автомобилей выполнено по данным табл. 6.7.

Таблица 6.7
 Расход дизельного топлива грузовыми автомобилями, работающими по часовому тарифу

Марка грузового автомобиля	Норма расхода на 100 км пробега (л), m_0	Общий пробег за сентябрь (тыс. км), L_1	Общий расход топлива в сентябре (тыс. л), M_1
ЗИЛ-4331	25,0	300	74,250
ЗИЛ-43317	27,0	216	56,592

Средний расход топлива на 100 км по каждой марке автомобиля следующий:

$$\text{ЗИЛ-4331} - m_1 = (74250 : 300000) \cdot 100 = 24,75 \text{ л};$$

$$\text{ЗИЛ-43317} - m_1 = (56592 : 216000) \cdot 100 = 26,2, \text{ л.}$$

Выполнение нормы расхода топлива характеризуется следующими индексами:

$$\text{ЗИЛ-4331} - i_{1/0} = 24,75 : 25,0 = 0,99,$$

т. е. снижение среднего расхода по сравнению с нормой составило 1,0%;

$$\text{ЗИЛ-43317} - i_{1/0} = 26,2 : 27,0 = 0,97,$$

т. е. снижение среднего расхода составило 3,0%.

Экономия топлива составила:

$$\text{ЗИЛ-4331} - \frac{(24,75 - 25,0)}{100} \cdot 300000 = -750 \text{ л};$$

$$\text{ЗИЛ-43317} - \frac{(26,2 - 27,0)}{100} \cdot 216000 = -1728 \text{ л}.$$

Выполнение нормы расхода по всему парку автомобилей

$$I_{m1/0} = \frac{74250 + 56592}{25,0 \cdot 300000 + 27,0 \cdot 216000} = \frac{130842}{133320} = 0,981, \text{ или } 98,1\%,$$

т. е. в целом по парку фактический расход ниже нормы на 1,9%; экономия топлива составила 2478 л (130842 — 133320).

Выполнение линейных норм расхода топлива для каждой марки автомобилей второй группы (бортовые сдельные автомобили) и третьей группы (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:

а) для бортовых сдельных автомобилей —

$$I_{m1/0} = \frac{\Sigma M_1}{\Sigma m_0 \cdot \frac{L_1}{100} + \Sigma m'_0 \cdot \frac{P_1}{100}},$$

где m'_0 — расход топлива по норме на 100 ткм для автомобилей разных марок;

P_1 — объем транспортной работы в тонно-километрах в текущем периоде по каждой марке автомобиля;

б) для автомобилей-самосвалов —

$$I_{m1/0} = \frac{\Sigma M_1}{\Sigma m_0 \cdot \frac{L_1}{100} + \Sigma m''_0 \cdot n_1},$$

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. 6.8.

Таблица 6.8

Работа автомобилей-самосвалов и расход дизельного топлива за сентябрь

Марка и модель автомобилей	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-6510	310	34500	156,8	48,0	0,25
МАЗ-5551	420	45100	151,1	34,0	0,25

Выполнение линейных норм расхода топлива для автомобилей:

$$\text{КраЗ-6510} - i_{1/0} = 156800 : (0,48 \cdot 310000 + 0,25 \cdot 34500) = 156800 : 157425 = 0,996,$$

т. е. снижение составило 0,4%, а экономия — 625 л;

$$\text{МАЗ-5551} - i_{1/0} = 151100 : (0,34 \cdot 420000 + 0,25 \cdot 45100) = 151100 : 154075 = 0,981,$$

т. е. снижение составило 1,9%, а экономия — 2975 л.

Выполнение линейных норм расхода топлива по всему парку

$$I_{m1/0} = \frac{156800 + 151100}{0,48 \cdot 310000 + 0,34 \cdot 420000 + 0,25 \cdot (34500 + 45100)} = \frac{307900}{311500} = 0,988.$$

Следовательно, фактический расход ниже нормы на 1,2%, общая экономия топлива составила 3600 л.

Групповые нормы расхода топлива разрабатываются на единицу транспортной работы по видам перевозок на основе ли-

нейных норм (на 1 ткм, 1 пасс.-км, 1 платный км). Они также контролируются с помощью индивидуальных индексов

$$I_{1/0} = y_1 : y_0,$$

где y_1 и y_0 — средний расход топлива на единицу транспортной работы соответственно фактически и по норме.

На внутреннем водном и морском транспорте учет расхода топлива также ведется по общему количеству израсходованного топлива и по удельному расходу.

Удельный расход исчисляется на сила-час движения судна. При контроле за выполнением норм расхода используются индивидуальные и агрегатные индексы. Их исчисление выполнено по данным табл. 6.9.

Таблица 6.9

Работа и расход топлива по теплоходам за отчетный период

Наименование теплохода	Норма расхода топлива на сила-час хода, кг	Затрачено сила-часов в ходу, ед.	Фактический расход топлива, кг
А	0,3	960	240
Б	0,2	1200	216
В	0,5	1450	667
Итого	—	—	1123

Фактический удельный расход топлива по теплоходам следующий:

$$A - m_1 = \frac{240}{960} = 0,25 \text{ кг}; \quad B - m_1 = \frac{216}{1200} = 0,18 \text{ кг}; \quad B - m_1 = \frac{667}{1450} = 0,46 \text{ кг}.$$

Выполнение норм расхода по теплоходам:

$$A - i_{1/0} = \frac{0,25}{0,3} = 0,833,$$

т. е. удельный расход топлива снизился на 6,7%;

$$B - i_{1/0} = \frac{0,18}{0,2} = 0,90,$$

т. е. удельный расход снизился на 10,0%;

$$B - i_{1/0} = \frac{0,46}{0,5} = 0,92,$$

т. е. удельный расход снизился на 8,0%.

Выполнение норм расхода по всему парку теплоходов

$$I_{m1/0} = \frac{\Sigma m_1 \cdot \text{СЧ}_{X1}}{\Sigma m_0 \cdot \text{СЧ}_{X1}} = \frac{\Sigma M_1}{\Sigma m_0 \cdot \text{СЧ}_{X1}},$$

где СЧ_{X1} — количество сила-часов хода каждого теплохода в отчетном периоде;

M_1 — фактический расход топлива по каждому теплоходу в отчетном периоде.

$$I_{m1/0} = \frac{240 + 216 + 667}{0,3 \cdot 960 + 0,2 \cdot 1200 + 0,5 \cdot 1450} = \frac{1123}{1253} = 0,896.$$

Следовательно, фактический расход топлива по всему парку теплоходов ниже нормативного на 10,4%, общая экономия топлива составила 130 кг $[1123 - 1253 = -130]$.

На воздушном транспорте удельный расход каждого вида материального ресурса устанавливается в килограммах по типам воздушных судов на 100 ч налета самолета (двигателя) и на 100 посадок.

Для городского электротранспорта (метрополитена, троллейбусов, трамваев) удельный расход электроэнергии определяется в киловатт-часах на один вагон-километр (машино-километр). Контроль за выполнением установленных норм расхода осуществляется с использованием приведенных выше индивидуальных и агрегатных индексов удельных расходов.



СТАТИСТИКА ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТРАНСПОРТА

7.1. 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 выполняется механизмами. 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, рациональной расстановки работников 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; ее роль еще более возрастает в условиях рыночных отношений.

Возникновение и развитие рынка труда требуют решения ряда новых проблем, таких, как изучение факторов формирования рынка трудовых ресурсов, создание новых рабочих мест, повышение квалификации кадров, что позволяет смягчить отрицательные социальные последствия экономических реформ и структурных преобразований на транспорте.

При изучении трудовых ресурсов статистика характеризует численность и состав работников предприятия, соответствие фактической численности установленным планам (регламентной численности), 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.

7.2. Статистическое изучение численности и состава работников

Все работники, занятые на предприятиях транспорта, подразделяются на две группы:

- персонал основной деятельности, иначе называемый производственным, который включает работников непосредственно занятых выполнением, организацией и обслуживанием перевозочного процесса, содержанием и текущим ремонтом основных фондов;
- персонал прочих организаций (работники, занятые капитальным ремонтом зданий, сооружений, оборудования, лечебно-санитарной службы, жилищно-коммунального хозяйства и т. п.).

Такое деление работников имеет большое значение, так как при изучении результатов основной деятельности транспортно-го предприятия принимают во внимание только производственный персонал, так как заработная плата этой группы работников относится на себестоимость продукции. В дальнейшем будут рассмотрены вопросы статистики труда применительно к персоналу основной деятельности. Работники основной деятельности на железнодорожном транспорте подразделяются по отраслям хозяйства: локомотивное, электрификации и энергетики, вагонное, движения, сигнализации и связи, пути и пр. Например, в группу «локомотивное хозяйство» включаются локомотивные бригады, работники, занятые текущим ремонтом локомотивов, экипировкой и подачей топлива и др. К группе «вагонное хозяйство» относятся работники, занятые текущим ремонтом и обслуживанием грузовых и пассажирских вагонов, текущим ремонтом внутреннего их оборудования и др.

На внутреннем водном, морском, автомобильном и воздушном транспорте работники основной деятельности учитываются по службам, выделенным в соответствии с организационной структурой предприятия. Например, на автомобильном транспорте основными производственными службами являются: автоколонны, зоны технического обслуживания и текущего ремонта, цехи, участки.

Персонал каждого подразделения в зависимости от выполняемых функций делится на ряд групп-категорий: рабочие, руководители, специалисты, служащие. Распределение работников по категориям является первым шагом в изучении их состава. Углубленное изучение численности работников предполагает использование целого ряда дополнительных группировок. Прежде всего, работники каждой категории подразделяются по про-

фессиям в зависимости от выполняемых ими функций. Внутри каждой профессии работники группируются по уровню квалификации. Например, при изучении численности рабочих предприятий автомобильного транспорта выделяются 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 данной категории рабочих.

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, взвешенных 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 исчисляется как средняя арифметическая взвешенная из разрядов работ, в качестве веса используется число рабочих, занятых на этой работе.

При учете профессионального состава рабочих особое внимание уделяется правильному использованию рабочих в соответствии с их профессиональной подготовкой и степени обеспечения отдельных участков производства соответствующими рабочими кадрами.

Большое практическое значение имеют группировки рабочих по возрасту, стажу работы, уровню образования, которые используются при анализе факторов роста производительности труда и для выявления факторов поддержания уровня регламентной численности работников предприятий транспорта.

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 (работа в цехах, аппарате управления), по 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 исчисляется среднесписочное (суточное) число работников.

Среднесписочное (суточное) число работников за месяц исчисляется 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 ($\Sigma ЧД_{н}$), деленной на полное календарное число дней в месяце (D_K), т. е.

$$\bar{C} = \frac{\Sigma ЧД_{я} + \Sigma ЧД_{н}}{D_K}$$

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, 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 или имеющие дополнительный отпуск без сохранения заработной платы, инвалиды войны и другие. Подробный перечень этих групп работников содержится в инструкциях Госкомстата РФ к составлению отчетов по труду.

Работники, принятые на неполный рабочий день или неполную рабочую неделю, включая работников, принятых на половину ставки (оклада) в соответствии со штатным расписанием, учитываются в среднесписочной численности пропорционально фактически отработанному времени. Работники, переведенные на неполное рабочее время по инициативе администрации, учитываются в среднесписочной численности как целые единицы.

Исчисление среднесписочной численности рабочих отделения железной дороги за первую декаду октября выполнено по данным табл. 7.1.

Таблица 7.1
Данные табельного учета за первую декаду октября 1999 г.

Числа меся- ца	Дни недели	Число рабочих по списку	Из них явились на работу		
			всего	в том числе	
				работали	целодневный простой
1	Пятница	1825	1792	1790	2
2	Суббота	1827	1790	1785	5
3	Воскресенье	1827	1798	1795	3
4	Понедель- ник	1830	1797	1797	—
5	Вторник	1830	1812	1810	2
6	Среда	1834	1817	1815	2
7	Четверг	1832	1810	1810	—
8	Пятница	1833	1814	1812	2
9	Суббота	1831	1812	1809	3
10	Воскресенье	1831	1815	1813	2
Итого		18300	18057	18036	21

Среднесписочное (суточное) число рабочих за первую де-
каду

$$\bar{C} = \frac{18300}{10} = 1830 \text{ чел.}$$

Среднее число работников округляют до целого числа.

Среднесписочная численность работников за квартал и год исчисляется таким же методом. Но она может исчисляться 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 составляет 1450, а за апрель — 1425. Среднесписочное число рабочих за период с начала года

$$\bar{C} = \frac{1450 \cdot 3 + 1425 \cdot 1}{4} = 1444 \text{ чел.}$$

Среднесписочное число работников округляют до целого числа.

Для предприятий, функционировавших не полный 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:

$$\bar{C} = (440 + 1052 + 1100 + 1120 + 1130) : 12 = 404 \text{ чел.}$$

В аналитических целях кроме среднесписочной численности рабочих определяется средневзвешенное число и среднее число фактически работавших лиц.

Средневзвешенное число показывает среднее за период число рабочих, явившихся на работу. Оно 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. Оно исчисляется путем деления общего количества отработанных человеко-дней за отчетный период на число рабочих дней в отчетном периоде.

По данным табл. 7.1:

среднее явочное число рабочих

$$\bar{C}_я = \frac{18057}{10} = 1806 \text{ чел.};$$

среднее число фактически работавших рабочих

$$\bar{C}_р = \frac{18036}{10} = 1804 \text{ чел.}$$

Исчисление показателей средней численности работников для предприятий, работающих на прерывной неделе (в режиме работы имеются выходные и праздничные дни), проиллюстрировано на примере табл. 7.2.

Таблица 7.2

Данные табельного учета по грузовому автотранспортному предприятию за первую декаду октября 1999 г.

Числа меся- ца	Дни недели	Число рабочих по списку	Из них явились на работу		
			всего	в том числе	
				работали	целодневный простой
1	Пятница	420	417	417	—
2	Суббота	420	—	—	—
3	Воскресенье	420	—	—	—
4	Понедель- ник	422	420	418	2
5	Вторник	427	423	421	2
6	Среда	426	421	420	1
7	Четверг	429	420	420	—
8	Пятница	427	422	417	5
9	Суббота	427	—	—	—
10	Воскресенье	427	—	—	—
Итого		4245	2523	2513	10

Среднесписочное число рабочих за первую декаду

$$\bar{C} = \frac{4245}{10} = 425 \text{ чел.}$$

Среднее явочное число рабочих

$$\bar{C}_я = \frac{2523}{6} = 421 \text{ чел.}$$

Среднее число фактически работавших рабочих

$$\bar{C}_р = \frac{2513}{6} = 419 \text{ чел.}$$

Для характеристики степени использования рабочей силы целесообразно определять коэффициент использования списочного состава рабочих как отношение явочного числа к среднему списочному числу и 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. Если предприятие работало не полный календарный период, то сопоставление этих средних показателей возможно при условии определения средней списочной численности не за весь календарный период, а за дни фактической работы предприятия.

По данным табл. 7.2 показатели использования рабочей силы следующие:

коэффициент использования списочного состава

$$K_c = \frac{\bar{C}_я}{\bar{C}} = \frac{421}{425} = 0,991;$$

коэффициент использования явочного состава

$$K_я = \frac{\bar{C}_р}{\bar{C}_я} = \frac{419}{421} = 0,995.$$

Как следует из приведенных расчетов, 0,5% из числа рабочих, явившихся на работу, имели целодневный простой. Эти показатели следует сопоставлять с аналогичными показателями предыдущих периодов, что позволяет судить об изменениях в организации труда на предприятии.

В плане предприятия устанавливают численность каждой категории работников. План численности (регламентная численность) 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, определяется **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 объему выполненной работы (услуг), называемый **показателем относительного избытка или недостатка**. Он исчисляется по формуле:

$$\Delta \bar{C} = \bar{C}_1 - \bar{C}_0 \cdot K,$$

где K — индекс выполнения плана по объему выполненной работы (услуг).

Для предприятий транспорта объем выполненных работ (услуг) измеряется грузооборотом в приведенных тонно-километрах (тонно-милях) или как сумма дохода.

Общий избыток или недостаток по сравнению с планом определяется как сумма результатов по этим категориям. Исчисление этих показателей выполнено по данным табл. 7.3.

Таблица 7.3
Грузооборот и численность работников АТП за сентябрь

Показатель	План	Отчет
Грузооборот, тыс. ткм	3566	3690
Среднесписочная численность работников — всего, чел.	352	350
в том числе рабочие	292	298

По всем категориям, кроме рабочих,

$$\Delta \bar{C} = [(350 - 298) - (352 - 292)] = 1 \text{ чел.}$$

т. е. имеется избыток.

По категории рабочих

$$\Delta \bar{C} = 298 - 292 \cdot (3690 : 3566) = 298 - 292 \cdot 1,034 = \\ = 298 - 302 = -4 \text{ чел.,}$$

т. е. имеется недостаток рабочих.

Таким образом, по всему производственному персоналу недостаток работников составил:

$$\Delta \bar{C} = 1 + (-4) = -3 \text{ чел.}$$

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 путем деления числа уволенных за отчетный период на среднесписочное число работников за этот же период.

Коэффициент текучести представляет собой отношение числа выбывших 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. В некоторой своей части текучесть может быть обусловлена недостатками в организации и условиями труда на производстве (неудовлетворенность профессией, использование работника не по специальности, неритмичность работы и др.). Поэтому на предприятиях следует проводить анкетные опросы с целью изучения мотивов увольнения по собственному желанию.

Баланс рабочего времени рабочих за отчетный год

Элементы календарного фонда времени	Отчетные данные по всему списочному составу	В процентах к итогу	В среднем на одного списочного рабочего
1. Число отработанных человеко-дней	82849	60,8	222,1
2. Число человеко-дней целодневного простоя	87	0,1	0,2
3. Число человеко-дней неявок — всего	53245	39,1	142,7
в том числе:			
праздничные и выходные	34182	25,1	91,6
очередные отпуска	8588	6,3	23,0
дополнительные отпуска по решению администрации	3487	2,5	9,3
отпуска по учебе	1189	0,9	3,2
болезни	4676	3,4	12,6
с разрешения администрации	508	0,4	1,4
выполнение государственных обязанностей	387	0,3	1,0
прогулы	228	0,2	0,6
Итого (стр. 1 + стр. 2 + стр. 3)	136181	100,0	365,0

Коэффициент постоянства рабочих кадров рассчитывается как отношение числа лиц, состоящих в списочном составе весь отчетный период (т. е. с 1 января по 31 декабря) на данном предприятии, и среднесписочной численности.

7.3. 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, работников локомотивных бригад, летно-подъемного состава, плавсостава. 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 неотработанного 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 исчисления 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. 7.4 приведен баланс рабочего времени в человеко-днях.

Общая сумма человеко-дней явок и неявок на работу за отчетный период называется **полным календарным фондом времени (ПКФВ)**. По данным табл. 7.4 ПКФВ = 136181 чел.-дней.

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 рабочего. Их наличие позволяет проводить сравнение использования рабочего времени на предприятии за несколько периодов или по отдельным подразделениям предприятия.

Показатели структуры полного календарного фонда времени — это удельный вес (в %) числа явок и неявок (по отдельным причинам) в общем полном календарном фонде времени. Так, отработанные человеко-дни составляют 60,8%; праздничные и выходные — 25,1% и т. д.

Среднее фактическое число дней работы на одного списочного рабочего или иначе средняя фактическая продолжительность рабочего периода исчисляется путем деления общего количества отработанных человеко-дней на среднесписочное число рабочих.

В данном случае среднесписочное число рабочих составило 373 человека $[136181 : 365]$, откуда среднее число дней работы на одного списочного рабочего за год — 222,1 $[82849 : 373]$.

Аналогично исчисляется среднее число неявок по различным причинам на одного списочного рабочего.

Наряду с изучением использования полного календарного фонда времени характеризуют степень использования табельного и максимально возможного фондов времени. **Табельный фонд времени (ТФВ)** исчисляется путем вычитания из календарного фонда времени количества человеко-дней праздничных и выходных:

$$\text{ТФВ} = 136181 - 34182 = 101999 \text{ чел.-дн.}$$

Максимально возможный фонд времени (МВФВ) — максимальное количество человеко-дней, которое могло быть отработано в соответствии с трудовым законодательством; он определяется вычитанием из табельного фонда количества человеко-дней очередных отпусков. $\text{МВФВ} = 101999 - 8588 = 93411 \text{ чел.-дн.}$ Однако вследствие целодневных простоев и неявок из-за болезни, неявок, разрешенных законом и администрацией максимально возможный фонд полностью не используется для работы.

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:

$$(82849 : 101999) \cdot 100 = 81,2\%,$$

а максимально возможного фонда

$$(82849 : 93411) \cdot 100 = 88,6\%$$

Состав полного календарного фонда времени представлен на рис. 7.1.

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:

$$K_{\text{и.р.п}} = \frac{\bar{T}_1}{T_0},$$

где $\bar{T}_1$ и T_0 — среднее число дней работы на одного списочного рабочего соответственно фактически и по плану.

По данным табл. 7.4

$$K_{\text{и.р.п}} = \frac{222,1}{218,5} = 1,01, \text{ или } 101,6\% (\bar{T}_0 = 218,5 \text{ чел.-дн.}).$$



Рис. 7.1. Состав полного календарного фонда времени

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-часах. 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 баланса рабочего времени в человеко-днях (табл. 7.4) и данные об отрабо-

танном времени и потерях в человеко-часах. По предприятию, для которого был построен баланс рабочего времени в человеко-днях, дополнительно используются следующие данные: всего отработано человеко-часов — 652268, в том числе сверхурочно — 2300, опоздания на работу — 424 человеко-часов, внутрисменный простой — 12400 человеко-часов. Баланс рабочего времени в человеко-часах представлен в табл. 7.5.

Таблица 7.5

Баланс рабочего времени рабочих за отчетный год

Ресурсы рабочего времени, чел.-ч.	Использование ресурсов рабочего времени	Отчетные данные	
		в чел.-ч	в процентах к итогу
Располагаемый фонд = $93411 \cdot 8,0 = 747288$	1. Отработано в урочное время	649968	87,0
	2. Время, не использованное по уважительным причинам: $(3487 + 1189 + 4676 + 508 + 387) \cdot 8,0$	81976	11,0
	3. Установленное законом сокращение рабочего дня	—	—
	4. Потери рабочего времени: $87 \cdot 8,0 + 228 \cdot 8,0 + 424 + 12400$	15344	2,0
747288	Итого	747288	100,0
Кроме того, отработано в сверхурочное время		2300	

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.

Вторая часть баланса — 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, выполне-

ние государственных обязанностей и др.), определяются путем умножения человеко-дней неявок по этим причинам на установленную для предприятия продолжительность рабочего дня. По статье «Установленное законом сокращение рабочего дня» общая величина неотработанного времени определяется путем умножения 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; время, учтенное в человеко-днях, переводится в человеко-часы путем умножения на установленную продолжительность рабочего дня.

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** ($K_{н.р.д}$) путем деления средней фактической урочной производительности рабочего дня в часах ($\bar{T}_1$) на среднюю установленную законом продолжительность рабочего дня ($\bar{T}_0$):

$$K_{н.р.д} = \frac{\bar{T}_1}{\bar{T}_0}$$

Средняя фактическая урочная продолжительность рабочего дня исчисляется путем деления общего количества отработанных человеко-часов, за исключением сверхурочных, на число отработанных человеко-дней за отчетный период. Для приведенного примера она составила 7,85 ч [649968 : 82849].

$$K_{н.р.д} = 7,85 : 8,0 = 0,981, \text{ или } 98,1\%.$$

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.

Например, общая численность рабочих локомотивного депо составляет 210 чел., из которых 195 чел. имеют нормальную установленную трудовым законодательством, продолжительность рабочего дня 8,0 ч. Для остальных рабочих продолжительность рабочего дня составляет 6,0 ч.

Средняя продолжительность рабочего дня, установленная трудовым законодательством для всего коллектива рабочих (плановая), равна:

$$\bar{t}_0 = \frac{195 \cdot 8,0 + (210 - 195) \cdot 6,0}{210} = \frac{1650}{210} = 7,86 \text{ ч.}$$

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, т. е.

$$K_{\text{и}} = K_{\text{и.рп}} \cdot K_{\text{и.р.д.}}$$

Для приведенного примера

$$K_{\text{и}} = 1,016 \cdot 0,981 = 0,996, \text{ или } 99,6\%.$$

Для характеристики использования сменного режима применяется коэффициент сменности, который характеризует равномерность распределения рабочих по сменам.

Коэффициент сменности по подразделениям предприятия определяется путем деления 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 подразделениям, делится на сумму человеко-дней, отработанных в каждом подразделении в наиболее заполненную смену.

Его расчет выполнен в табл. 7.6.

Таблица 7.6

Использование сменного режима на грузовом автотранспортном предприятии

№ авто- колонны	Отработано человеко-дней			Коэффициент сменности
	в первую смену	во вторую смену	всего	
1	5600	6200	11800	$1,90 \cdot (11800 : 6200)$
2	2700	1500	4200	$1,56 \cdot (4200 : 2700)$
3	4800	3950	8750	$1,82 \cdot (8750 : 4800)$
Итого	13100	11650	24750	$1,81 \cdot (24750 : 13700)$

Коэффициент сменности в целом по предприятию:

$$\bar{K}_{\text{см}} = \frac{24750}{6200 + 2700 + 4800} = \frac{24750}{13700} = 1,81.$$

Сравнение коэффициента сменности с установленным по режиму работы предприятия числом смен дает коэффициент использования сменного режима.

Для примера, приведенного в табл. 7.6, в целом по предприятию коэффициент использования установленного режима составит:

$$\frac{1,81}{2} \cdot 100 = 90,5\%.$$

Сокращение внутрисменных потерь рабочего времени на предприятиях транспорта является существенным резервом роста производительности труда. Однако в текущем учете отражаются не все внутрисменные простои рабочих. Для более точного представления о размерах потерь рабочего времени в течение рабочего дня на протяжении многих лет наиболее распространенными методами получения этой информации были фотографии и самофотографии рабочего дня.

Метод фотографии рабочего дня очень трудоемок, так как один регистратор может фиксировать время работы и потери рабочего времени с точностью до одной минуты не более чем на 4 — 5 рабочих местах, при снижении точности регистрации — на 10 рабочих местах. При самофотографии регистрация потерь рабочего времени осуществляется самим рабочим, поэтому здесь не требуются специальные регистраторы (учетчики), однако при этом на регистрацию затрачивается время рабочих и, главное, не исключены элементы субъективного порядка, т. е. недостаточно точно могут регистрироваться перерывы в работе по вине рабочего.

В настоящее время для более объективного выявления потерь рабочего времени широко используется статистический метод моментных наблюдений. Он отличается простотой, небольшой трудоемкостью и дает возможность получить те же сведения, которые дает фотография и самофотография рабочего дня.

Метод моментных наблюдений основывается на теории случайной выборки. Он заключается в проведении наблюдений через случайные интервалы над одним и более рабочим с отметками о работе или простоях. Если в момент проверки рабочий работает, то в его карточке делается отметка в строке «работает», если он не работает — в строке «простаивает». Доля времени, в течение которого рабочий не работал, соответствует отношению числа отметок в строке «простой» к общему числу отметок.

Чтобы этот способ дал положительные результаты, необходимо строго соблюдать основные его принципы — надлежащий объем выборки, обоснование интервалов между наблюдениями, проведение наблюдения в заранее назначенных местах, тщательность определения элементов затрат времени (определение понятий «работа» и «простой» в соответствии с характером технологического процесса).

Для получения достоверных данных необходимо определить достаточное количество наблюдений. Число наблюдений определяется по формуле:

$$n = \frac{w(1-w) \cdot t^2}{\Delta^2},$$

где w — доля простоя в общем фонде сменного времени;
 $(1-w)$ — доля фактической работы в общем фонде сменного времени;
 t — коэффициент доверительной вероятности;
 Δ — допустимый размер ошибки выборочного наблюдения.

Таким образом, при расчете числа наблюдений необходимо знание трех величин: допустимого размера ошибки, коэффициента доверительной вероятности и доли потерь рабочего времени.

Результаты считаются удовлетворительными, если ошибка не превышает $\pm 5,0\%$ (или 0,05). Коэффициент доверительной вероятности зависит от особенностей производственного процесса; при стабильном производственном процессе считается достаточным принимать $t = 2$ (вероятность 0,954), при нестабильном процессе — $t = 3$ (вероятность 0,997). Доля потерь рабочего времени может быть установлена по материалам ранее проводившихся наблюдений, а также исходя из максимального значения произведения доли фактической работы на долю простоя в общем фонде сменного времени [$w(1-w)$], которое составляет 0,25 при $w = 0,5$ и $(1-w) = 0,5$.

Ответственным этапом подготовки моментного наблюдения является составление графика обходов; для его составления выполняют пробный обход с целью определения фактических затрат времени на его проведение.

Например, необходимо определить число моментных наблюдений на участке технического обслуживания автомобилей (ТО-2), где занято 30 рабочих. Процесс производства стабильный. Никаких предварительных данных о доле потерь рабочего времени не имеется, ошибка наблюдения не должна превышать 5,0%.

Следовательно,

$$\Delta = 0,05; t = 2; w = 0,5; (1-w) = 0,5.$$

$$n = \frac{0,5 \cdot (1-0,5) \cdot 2^2}{0,05^2} = 400 \text{ наблюдений.}$$

Таким образом, при наличии 30 рабочих необходимо выполнить за смену 14 обходов ($400 : 30$), т. е. 14 записей у каждого рабочего места.



СТАТИСТИКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТРАНСПОРТА

8.1. 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 (работ, услуг), произведенной за 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 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.

Уровень производительности труда характеризуется прямыми и обратными показателями. Прямым показателем производительности труда служит количество продукции (работ, услуг), 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 (работ, услуг) 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.

В зависимости от этого различают показатели часовой, дневной, месячной, квартальной, годовой производительности труда.

На предприятиях транспорта исчисляются месячная, квартальная, годовая производительность труда или производительность труда за любой период с начала года списочного работника основной деятельности, называемая на практике **средней выработкой на одного списочного работника** (за месяц, квартал, год или другой период с начала года). Для этого произведенная за соответствующий период продукция делится на среднесписочную численность работников за тот же период. Так, годовая производительность труда определяется по формуле:

$$ГПТ = q : \bar{C},$$

где q — выпуск продукции (работ, услуг) за год;
 $\bar{C}$ — среднесписочная численность работников за год.

Для категории рабочих кроме названных показателей производительности труда рассчитывается средняя выработка за один отработанный человеко-день (дневная производительность) и отработанный человеко-час (часовая производительность).

Дневная производительность труда (средняя дневная выработка) исчисляется путем деления 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 ($\Sigma ЧЧ_0$):

$$ЧПТ = q : \Sigma ЧЧ_0.$$

При исчислении показателей производительности труда продукция может быть выражена в натуральных (условных натуральных), стоимостных и трудовых единицах измерения. В зависимости от этого различают три метода измерения производительности труда:

- натуральный;
- стоимостный;
- 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. Этот метод измерения производительности труда применяется на предприятиях транспорта. Весь полезный результат работы транспорта (его продукция) выражается в условно-натуральных единицах. Он представляет собой грузооборот в приведенных тонно-километрах (на морском транспорте — в приведенных тонно-милях).

Так, годовая производительность труда определяется формулой

$$ГПТ = P : \bar{C},$$

где P — грузооборот в приведенных тонно-километрах;
 $\bar{C}$ — среднесписочная численность работников за год.

Натуральный метод измерения производительности труда можно использовать для расчета производительности труда работников отдельных участков производства, выпускающих один вид продукции; например, работников грузовых участков морского или речного порта.

При стоимостном методе измерения производительности труда вся выработанная продукция, произведенные работы и оказанные услуги выражаются общим объемом дохода.

Так, годовая производительность труда определяется формулой

$$\text{ГПТ} = \text{Д} : \bar{C},$$

где Д — общий объем доходов за год;
 $\bar{C}$ — среднесписочная численность 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 всех сравниваемых периодов (фиксированные тарифы).

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, выраженной в нормо-часах ($\sum q t_n$) к отработанному за этот период времени ($\sum T$), т. е.

$$\text{ПТ} = \frac{\sum q t_n}{\sum T},$$

где q — количество единиц продукции каждого вида;
 t_n — норма времени на единицу продукции каждого вида.

Если сравнивается производительность труда за несколько периодов, то нормы затрат труда берутся одни и те же для всех сравниваемых периодов, чаще всего из базисного периода.

Вопросам статистического изучения производительности труда уделяется серьезное внимание на предприятиях всех отраслей хозяйства, в том числе и на предприятиях транспорта. Перед статистикой при изучении производительности труда стоят следующие задачи:

- измерение достигнутого уровня производительности труда;

- характеристика выполнения плана по повышению производительности труда;
- изучение динамики производительности труда;
- выявление условий, определяющих уровень и динамику производительности труда;
- определение влияния роста производительности труда на выполнение плана по выпуску продукции, на снижение себестоимости продукции и на изменение других экономических показателей.

8.2. 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 на базу сравнения. С помощью индексов устанавливается плановое задание по росту 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 в абсолютных величинах) изменения производительности труда и трудовых затрат на изменение объема продукции.

Расчет индексов производительности труда выполнен по данным табл. 8.1.

Таблица 8.1

Основные показатели работы по отделению дороги

Показатель	Прошлый год (отчет)	Текущий год	
		план	отчет
Грузооборот, млн ткм	1293,6 (P_0)	1485,0 (P_1)	1648,2 (P_2)
Среднесписочная численность работников	1320 ($\bar{C}_0$)	1350 ($\bar{C}_1$)	1340 ($\bar{C}_2$)

Показатели годовой производительности труда следующие:
 на прошлый год — $\text{ГПТ}_0 = P_0 : \bar{C}_0 = 1293600 : 1320 = 980$ тыс. ткм;
 на текущий год-план — $\text{ГПТ}_1 = P_1 : \bar{C}_1 = 1485000 : 1350 = 1100$ тыс. ткм;
 отчет — $\text{ГПТ}_2 = P_2 : \bar{C}_2 = 1648200 : 1340 = 1230$ тыс. ткм.

Плановое задание по росту производительности труда определяется индексом

$$J_{\text{ГПТ}_{1/0}} = \text{ГПТ}_1 : \text{ГПТ}_0 = 1100 : 980 = 1,122,$$

т. е. планом было предусмотрено увеличение производительности труда по сравнению с прошлым годом на 12,2%.

Фактическое изменение производительности труда против прошлого года

$$J_{\text{ГПТ}_{2/0}} = \text{ГПТ}_2 : \text{ГПТ}_0 = 1230 : 980 = 1,255,$$

т. е. производительность труда увеличилась на 25,5%.

Выполнение плана по уровню производительности труда составило:

$$J_{\text{ГПТ}_{2/1}} = \text{ГПТ}_2 : \text{ГПТ}_1 = 1230 : 1100 = 1,118,$$

т. е. план выполнен на 111,8%.

Индекс выполнения плана можно было бы получить иначе: путем деления индекса, характеризующего фактическое изменение производительности труда по сравнению с прошлым годом, на индекс планового задания по росту производительности труда. Это должно быть записано так:

$$J_{\text{ГПТ}_{2/1}} = J_{\text{ГПТ}_{2/0}} : J_{\text{ГПТ}_{1/0}} = 1,255 : 1,122 = 1,118,$$

что и соответствует полученному ранее результату.

Изменение фактического грузооборота в текущем году по сравнению с планом может быть представлено индексом

$$I_{P_{2/1}} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{\text{ГПТ}_2 \cdot \bar{C}_2}{\text{ГПТ}_1 \cdot \bar{C}_1} = I_{\text{ГПТ}_{2/1}} \cdot I_{\bar{C}_{2/1}}.$$

Следовательно, индекс продукции (грузооборота) равен произведению индекса годовой производительности труда на индекс численности работников.

Наличие функциональной связи между размером продукции (объемом грузооборота) 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 грузооборота определяется последовательно-цепным методом. Так как производительность труда — фактор качественный, а численность работников — фактор объемный, то взаимосвязанные частные индексы будут следующие:

а) фактор годовой производительности труда

$$J_{\text{ГПТ}_{2/1}} = \frac{\text{ГПТ}_2 \cdot \bar{C}_2}{\text{ГПТ}_1 \cdot \bar{C}_2} = \frac{1230 \cdot 1340}{1100 \cdot 1340} = 1,118,$$

рост годовой производительности труда на 11,8% дает увеличение грузооборота на 174,2 млн ткм $[(1230 \cdot 1100) \cdot 1340]$;

б) фактор численности работников

$$J_{\bar{C}_{2/1}} = \frac{\text{ГПТ}_1 \cdot \bar{C}_2}{\text{ГПТ}_1 \cdot \bar{C}_1} = \frac{1100 \cdot 1340}{1100 \cdot 1350} = 0,992,$$

т. е. уменьшение численности работников на 0,8% повлекло снижение грузооборота на 11,0 млн ткм $[(1340 - 1350) \cdot 1100]$.

При совместном влиянии двух факторов общий объем грузооборота возрос на 163,2 млн ткм $[(+174,2) + (-11,0)]$, что соответствует цифре фактического изменения

$$\Delta P = P_2 - P_1 = 1648,2 - 1485,0 = 163,2 \text{ млн ткм};$$

$$J_{P_{2/1}} = J_{\text{ГПТ}_{2/1}} \cdot J_{\bar{C}_{2/1}} = 1,118 \cdot 0,992 = 1,109,$$

или

$$J_{P_{2/1}} = 1648,2 : 1485,0 = 1,109.$$

Взаимосвязь между индексами продукции, численности работников и производительности труда может быть использована в тех случаях, когда нет данных для прямого расчета индекса производительности труда. Косвенное исчисление может быть использовано для предприятий транспорта, а также для отдельных служб и цехов. Например, на текущий год по предприятию планом было предусмотрено увеличение объема грузооборота на 5,2% при уменьшении численности работников на 2,0%. Изменение производительности труда, предусмотренное планом, определяется следующим индексом:

$$J_{\text{ГПТ}} = J_P : J_{\bar{C}} = 1,052 : 0,98 = 1,073,$$

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. 8.2.

Таблица 8.2
Работа бригад технического обслуживания № 2

Марка автомобиля	Выполнено обслуживаний		Затрачено человеко-часов		Нормативная трудоемкость одного обслуживания (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

По данным табл. 8.2 исчисляются 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 труда 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:

$$I_{\text{ПТ}_{1/0}} = \frac{\sum q_1 \cdot t_n}{\sum T_1} \cdot \frac{\sum q_0 \cdot t_n}{\sum T_0},$$

где q_1 и q_0 — выпуск продукции каждого вида в натуральных единицах соответственно в отчетном и базисном периодах;

t_n — 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 производственной 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; его формула имеет вид:

$$I_{\text{ПТ}_{1/0}} = \frac{\sum t_0 \cdot q_1}{\sum t_1 \cdot q_1},$$

где t_0 и t_1 — затраты рабочего времени на единицу продукции каждого вида соответственно в базисном и отчетном периодах.

По данным табл. 8.2 можно определить затраты рабочего времени на единицу продукции каждого вида в базисном периоде:

$$1) t_0 = 642,0 : 32 = 20,06 \text{ чел.-ч}; 2) t_0 = 981,5 : 73 = 13,45 \text{ чел.-ч};$$

$$I_{\text{ПТ}_{1/0}} = \frac{\sum t_0 \cdot q_1}{\sum t_1 \cdot q_1} = \frac{20,06 \cdot 44 + 13,45 \cdot 70}{860,5 + 930,0} = \frac{1824,1}{1790,5} = 1,019,$$

или 101,9%.

Таким образом, производительность труда рабочих, выполняющих ТО-2, выросла за сравниваемые периоды на 1,9%, и 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.

Трудовой метод измерения производительности труда используется при расчете показателей выполнения норм выработки рабочими-сдельщиками.

Выполнение норм выработки является характеристикой роста производительности труда отдельных рабочих, бригад, участков, цехов (рабочих грузовых участков портов, железнодорожных станций, зон технического обслуживания и ремонта транс-

портных средств, локомотивных бригад, водителей и др). Успешное выполнение норм выработки отдельными рабочими обеспечивает рост производительности труда в целом по предприятию.

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 исчисляются два показателя выполнения норм выработки: сменный и часовый.

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, внутрисменных простоев, перевода на повременную работу, отклонений от нормальных условий труда и др.). Формула этого показателя такова:

$$\text{процент выполнения сменных норм выработки} = \frac{\Sigma q_{\Gamma} \cdot (t_{H_0} + t_{H_d}) + \Sigma T_B}{\Sigma T_C + \Sigma T_{\Pi} + \Sigma T_O} \cdot 100,$$

где q_{Γ} — количество единиц годной продукции каждого вида;
 t_{H_0} — основная норма времени на единицу продукции;
 t_{H_d} — дополнительная норма времени на единицу продукции;
 ΣT_B — общее количество человеко-часов, затраченных на исправление брака не по вине рабочего;
 ΣT_C — общее количество сдельно отработанных человеко-часов;
 ΣT_{Π} — общее количество человеко-часов простоя не по вине рабочего;
 ΣT_O — общее количество человеко-часов отвлечения на повременную работу.

Показатель выполнения часовых норм выработки, иначе называемый процентом выполнения норм по фактически отработанному времени, исчисляется для того, чтобы определить, какова была бы степень выполнения норм выработки рабочим, если бы в его работе не было организационных неполадок, не зависящих от него (брака, простоев, переключения на повременную работу). Его формула следующая:

$$\text{процент выполнения часовых норм выработки} = \frac{\Sigma (q_{\Gamma} + q_B) \cdot (t_{H_0} + t_{H_d})}{\Sigma T_C} \cdot 100,$$

где q_B — количество единиц бракованной продукции не по вине рабочего.

Сопоставление показателей выполнения сменных и часовых норм выработки позволяет вскрыть неиспользованные резервы роста производительности труда.

Рассмотрим расчет этих показателей на следующем примере.

Бригада ремонтно-обслуживающих рабочих в составе 8 человек за сентябрь (22 рабочих дня продолжительностью 8,0 часа) 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 составляла 24 чел.-ч. Две рабочие бригады в течение 7 часов отвлекались на повременную работу.

$$\text{Процент выполнения сменных норм выработки} = \frac{30 \cdot 20,5 + 65 \cdot 13,6}{8 \cdot 22 \cdot 8,0} \cdot 100 = 106,5\%.$$

$$\text{Процент выполнения часовых норм выработки} = \frac{30 \cdot 20,5 + 65 \cdot 13,6}{8 \cdot 22 \cdot 8,0 - (24 + 2 \cdot 7)} \cdot 100 = 109,4\%.$$

Расчеты показывают, что за время чистой работы установленные нормы могут выполняться рабочими на 109,4%. Из-за действия факторов, не зависящих от рабочих, нормы выработки выполнены только на 106,5%. Следовательно, ликвидация всех организационных неполадок в работе может повысить выполнение норм выработки, обеспечив рост производительности труда.

При анализе динамики производительности труда по группе предприятий определенного вида транспорта (объединение, фирма и др.) используется **система индексов**, включающая:

- индекс производительности труда переменного состава;
- индекс производительности труда фиксированного (постоянного) состава;
- индекс влияния структурных сдвигов.

Расчет указанных индексов выполнен по данным табл. 8.3.

Таблица 8.3

Основные показатели работы отделений железной дороги

№ отделения дороги	Объем транспортной работы (грузооборот), млн ткм		Средняя годовая численность производственного персонала, чел.	
	прошлый год, P_0	отчетный год, P_1	прошлый год, C_0	отчетный год, C_1
1	1396,50	1980,00	1330	1800
2	1347,50	1238,40	1225	1152
3	878,85	615,60	945	648
Итого	3622,85	3834,00	3500	3600

На основе приведенных в табл. 8.3 данных можно определить изменение годовой производительности труда по каждому отделению дороги (производительность труда измеряется в тыс. ткм):

$$\text{отделение 1} - I_{\text{ГПТ}_{1/0}} = \frac{1980000}{1800} : \frac{1396500}{1330} = \frac{1100}{1050} = 1,047;$$

т. е. производительность труда возросла на 4,7%;

$$\text{отделение 2} - I_{\text{ГПТ}_{1/0}} = \frac{1238400}{1152} : \frac{1347500}{1225} = \frac{1075}{1100} = 0,977,$$

следовательно, производительность труда снизилась на 2,3%;

$$\text{отделение 3} - I_{\text{ГПТ}_{1/0}} = \frac{615600}{648} : \frac{878850}{945} = \frac{950}{930} = 1,021,$$

т. е. производительность труда повысилась на 2,1%.

Для характеристики динамики производительности труда в целом по дороге исчисляется средний уровень производительности труда для каждого года:

$$\overline{\text{ГПТ}}_0 = \frac{\Sigma P_0}{\Sigma C_0} = \frac{3622850}{3500} = 1035,1 \text{ тыс. ткм};$$

$$\overline{\text{ГПТ}}_1 = \frac{\Sigma P_1}{\Sigma C_1} = \frac{3834000}{3600} = 1065,0 \text{ тыс. ткм};$$

$$I_{\text{ГПТ}_{1/0}} = \frac{\overline{\text{ГПТ}}_1}{\overline{\text{ГПТ}}_0} = \frac{\Sigma P_1}{\Sigma C_1} : \frac{\Sigma P_0}{\Sigma C_0} = \frac{1065,0}{1035,1} = 1,028,$$

т. е. годовая производительность труда в целом по дороге в отчетном году возросла на 2,8%.

Рассчитанный индекс производительности труда в целом по дороге (1,028) носит название **индекса переменного состава**. На величину этого индекса оказали влияние два фактора: изменение производительности труда по каждому отделению дороги и изменение в распределении численности работников.

Для выявления влияния первого фактора (производительности труда по отделениям дороги) исчисляется **индекс производительности труда фиксированного состава**:

$$I_{\text{ГПТ}_{1/0}}^1 = \frac{\Sigma \text{ГПТ}_1 \cdot d_1}{\Sigma \text{ГПТ}_0 \cdot d_1},$$

где d_1 — удельный вес отделения дороги в общей численности персонала в отчетном году.

$$d_1^1 = \frac{1800}{3600} = 0,50; \quad d_1^2 = \frac{1152}{3600} = 0,32; \quad d_1^3 = \frac{648}{3600} = 0,18;$$

$$I_{\text{ГПТ}_{1/0}}^1 = \frac{1100 \cdot 0,50 + 1075 \cdot 0,32 + 950 \cdot 0,18}{1050 \cdot 0,50 + 1100 \cdot 0,32 + 930 \cdot 0,18} = \frac{1065}{1044,4} = 1,019.$$

Следовательно, за счет изменения производительности труда по отделениям дороги годовая производительность труда в целом по дороге возросла на 1,9%, что составило прирост производительности труда на 20,6 тыс. км [1065 — 1044,4].

Влияние второго фактора (структурного) определяется **индексом влияния структурных сдвигов**

$$I_{\text{ГПТ}_{1/0}}^d = \frac{\Sigma d_1 \cdot \text{ГПТ}_0}{\Sigma d_0 \cdot \text{ГПТ}_0},$$

где d_0 — удельный вес отделения дороги в общей численности персонала в прошлом году.

$$d_0^1 = \frac{1330}{3500} = 0,38; \quad d_0^2 = \frac{1225}{3500} = 0,35; \quad d_0^3 = \frac{945}{3500} = 0,27;$$

$$I_{\text{ГПТ}_{1/0}}^d = \frac{0,50 \cdot 1050 + 0,32 \cdot 1100 + 0,18 \cdot 930}{0,38 \cdot 1050 + 0,35 \cdot 1100 + 0,27 \cdot 930} = \frac{1044,4}{1035,1} = 1,009,$$

т. е. годовая производительность труда по дороге в целом возросла на 0,9% за счет изменений в распределении работников по отделениям, что обеспечило прирост производительности труда по дороге на 9,3 тыс. ткм [1044,4 — 1035,1].

Совместное влияние двух факторов привело к росту производительности труда на 29,9 тыс. ткм [20,6 + 9,3], что соответствует величине фактического увеличения [1065,0 — 1035,1].

Произведение факторных индексов соответствует величине индекса производительности труда переменного состава:

$$I_{\text{ГПТ}_{1/0}}^1 \cdot I_{\text{ГПТ}_{1/0}}^d = 1,019 \cdot 1,009 = 1,028.$$

8.3. Статистические методы выявления роли факторов роста производительности труда

Изменение производительности труда на любом предприятии представляет собой сложный процесс, складывающийся под влиянием множества факторов, действующий в разных направлениях и с различной 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 различные методы изучения взаимосвязей между явлениями, начиная от приемов, с помощью которых лишь устанавливается наличие связи, и кончая оценкой степени тесноты связи. К их числу относятся метод группировок, корреляционно-регрессионный анализ, индексный метод.

Для установления факта наличия связи производительности труда с тем или иным мероприятием одним из основных приемов может служить метод группировок. 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.

Значительный интерес представляет группировка предприятий по уровню фондовооруженности труда для выявления ее влияния на уровень производительности труда работников. В табл. 8.4 представлена группировка грузовых автотранспортных предприятий региона по уровню фондовооруженности труда.

Из данных табл. 8.4 следует, что с ростом фондовооруженности труда производительность труда значительно вырастает. Так, по группе с наивысшим уровнем фондовооруженности производительность труда выше на 62,4% уровня производительности труда первой группы.

Индексный метод выявления влияния факторов на изменение производительности труда используется при наличии функциональной зависимости между результативным показателем и факторами его формирующими. Этот вид связи имеет место между показателями производительности труда и показателями использования рабочего времени. Так, дневная производите-

ность труда рабочих зависит от часовой производительности труда (ЧПТ) и средней продолжительности рабочего дня рабочих ($\bar{T}$), т. е.

$$ДПТ = ЧПТ \cdot \bar{T}.$$

Таблица 8.4

Зависимость производительности труда работников грузовых автотранспортных предприятий от фондовооруженности труда

Группы предприятий по уровню фондовооруженности труда, руб./чел.	Число предприятий	Объем выполненной транспортной работы, млн ткм	Средняя годовая численность производственного персонала, чел.	Годовая производительность труда производственного персонала, тыс. ткм/чел.	Изменение производительности труда по сравнению с первой группой, %
20—25	4	36,5	1960	18,6	100,0
25—30	7	77,2	3626	21,3	114,5
30—35	14	255,8	9688	26,4	141,9
35—40	5	131,4	4350	30,2	162,4
Итого	30	500,9	19624	—	—

Месячная производительность труда рабочих определяется уровнем дневной производительности труда (ДПТ) и числом дней работы, приходящихся в среднем на одного списочного рабочего за данный месяц ($\bar{T}$), т. е.

$$МПТ = ДПТ \cdot \bar{T}.$$

Таким образом, существует взаимосвязь показателей производительности труда рабочих с показателями использования рабочего времени:

$$\begin{matrix} \text{Часовая} & \text{Средняя} & \text{Среднее число} & \text{Месячная} \\ \text{произво-} & \text{произво-} & \text{дней работы} & \text{(квартальная,} \\ \text{дительность} & \text{дительность} & \text{одного рабочего} & \text{годовая)} \\ \text{труда (ЧПТ)} & \text{рабочего дня } (\bar{T}) & \text{за период } (\bar{T}) & \text{производи-} \\ & & & \text{тельность} \\ & & & \text{труда.} \end{matrix} =$$

Как видно из приведенных выше формул, на уровень дневной производительности труда оказывают влияние потери рабочего времени на протяжении рабочего дня. Месячная произво-

дительность 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), умножаемая на удельный вес рабочих в общей численности работников, дает производительность труда одного работника:

$$\text{ГПТ} = \text{ГПТ}_{\text{рабочих}} \cdot a,$$

где a — доля рабочих в общей численности производственного персонала.

Использование индексного метода проиллюстрировано на примере, приведенном в табл. 8.5.

Таблица 8.5

Показатели работы грузового автотранспортного предприятия за отчетный год

Показатель	План	Отчет
Общий объем транспортной работы, тыс. ткм	8800	9658
Среднесписочное число работников	440	439
в том числе водители	238	243
Отработано водителями человеко-дней	46172	45927
Отработано водителями человеко-часов	369376	353638

Изменение годовой производительности труда работников предприятия объясняется изменением годовой производительности труда водителей и их доли в общей численности работников и исчисляется следующим индексом:

$$I_{\text{ГПТ}_{1/0}} = \frac{\text{ГПТ}_1}{\text{ГПТ}_0} = \frac{\text{ГПТ}_{\text{В}_1} \cdot a_1}{\text{ГПТ}_{\text{В}_0} \cdot a_0},$$

ГПТ_1 и ГПТ_0 — годовая производительность труда работников соответственно фактическая и по плану;

$\text{ГПТ}_{\text{В}_1}$ $\text{ГПТ}_{\text{В}_0}$ — годовая производительность труда водителей соответственно фактическая и по плану;

a_1 и a_0 — 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 ($\bar{T}$) и средней продолжительности рабочего года ($\bar{T}_1$), т. е.

$$\text{ЧПТ} \cdot \bar{T} \cdot \bar{T}_1.$$

Следовательно, изменение годовой производительности труда работников предприятия может быть представлено следующей моделью:

$$I_{\text{ГПТ}_{1/0}} = \frac{\text{ЧПТ}_1 \cdot \bar{T}_1 \cdot \bar{T}_1 \cdot a_1}{\text{ЧПТ}_0 \cdot \bar{T}_0 \cdot \bar{T}_0 \cdot a_0} = I_{\text{ЧПТ}} \cdot I_{\bar{T}} \cdot I_{\bar{T}_1} \cdot I_a.$$

Для выявления влияния факторов используется **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.

Расчет показателей производительности труда и использования рабочего времени дан в табл. 8.6.

Годовая производительность труда работников увеличилась на 10,0% [$22 : 20 = 1,10$], что составляет в абсолютном размере 2,0 тыс. ткм [$22,0 - 20,0$].

Для выявления влияния факторов на изменение производительности труда работников исчисляются **факторные индексы**:

а) *изменения часовой производительности труда водителей*

$$I_{\text{ЧПТ}_{1/0}} = \frac{\text{ЧПТ}_1 \cdot \bar{T}_1 \cdot \bar{T}_1 \cdot a_1}{\text{ЧПТ}_0 \cdot \bar{T}_0 \cdot \bar{T}_0 \cdot a_0} = \frac{27,31 \cdot 7,7 \cdot 189 \cdot 0,55353}{23,82 \cdot 7,7 \cdot 189 \cdot 0,55353} = \frac{21999,6}{19188,3} = 1,1465.$$

Часовая производительность труда водителей увеличилась на 14,65%, поэтому годовая производительность работников возросла на 2811,3 ткм [$21999,6 - 19188,3$];

б) *изменения средней продолжительности рабочего дня водителей*

$$I_{\bar{T}_{1/0}} = \frac{\text{ЧПТ}_0 \cdot \bar{T}_1 \cdot \bar{T}_1 \cdot a_1}{\text{ЧПТ}_0 \cdot \bar{T}_0 \cdot \bar{T}_1 \cdot a_1} = \frac{23,82 \cdot 7,7 \cdot 189 \cdot 0,55353}{23,82 \cdot 8,0 \cdot 189 \cdot 0,55353} = \frac{19188,3}{19935,8} = 0,9625.$$

Таблица 8.6
Показатели производительности труда и использования рабочего времени

Показатель	Условное обозначение	План	Отчет
Годовая производительность труда работников, тыс. ткм	ГПТ	$ГПТ_0 = 8800 : 440 = 20,0$	$ГПТ_1 = 9658 : 439 = 22,0$
Часовая производительность труда водителей, ткм	ЧПТ	$ЧПТ_0 = 8800000 : 369376 = 23,82$	$ЧПТ_1 = 9658000 : 353638 = 27,31$
Средняя продолжительность рабочего дня водителя, ч	$\bar{t}$	$\bar{t}_0 = 369376 : 46172 = 8,0$	$\bar{t}_1 = 353638 : 45927 = 7,7$
Среднее число дней работы на одного водителя (средняя продолжительность рабочего года), дней	$\bar{T}$	$\bar{T}_0 = 46172 : 230 = 194$	$\bar{T}_1 = 45927 : 439 = 189$
Доля водителей в общей численности работников	a	$a_0 = 238 : 440 = 0,54091$	$a_1 = 243 : 439 = 0,55353$

Следовательно, средняя продолжительность рабочего дня водителей уменьшилась на 3,75%. За счет этого годовая производительность труда работников снизилась на 747,5 ткм [19188,3 – 19935,8];

в) изменения средней продолжительности рабочего года водителей

$$I_{\bar{T},0} = \frac{ЧПТ_0 \cdot \bar{t}_0 \cdot \bar{T}_1 \cdot a_1}{ЧПТ_0 \cdot \bar{t}_0 \cdot \bar{T}_0 \cdot a_1} = \frac{23,82 \cdot 8,0 \cdot 189 \cdot 0,55353}{23,82 \cdot 8,0 \cdot 194 \cdot 0,55353} = \frac{19935,8}{20463,3} = 0,9742.$$

Средняя продолжительность рабочего года водителей снизилась на 2,58%, поэтому годовая производительность труда работников уменьшилась на 527,5 ткм [19935,8 – 20463,3];

г) изменения доли водителей в общей численности работников

$$I_{a,0} = \frac{ЧПТ_0 \cdot \bar{t}_0 \cdot \bar{T}_0 \cdot a_1}{ЧПТ_0 \cdot \bar{t}_0 \cdot \bar{T}_0 \cdot a_0} = \frac{23,82 \cdot 8,0 \cdot 194 \cdot 0,55353}{23,82 \cdot 8,0 \cdot 194 \cdot 0,54091} = \frac{20463,3}{19996,7} = 1,0233.$$

Удельный вес водителей в общей численности работников увеличился на 2,33%. За счет этого годовая производительность работников возросла на 466,6 ткм [20463,3 – 19996,7].

Произведение факторных индексов соответствует общему относительному изменению годовой производительности работников и рассчитывается так:

$$J_{ГПТ,0} = J_{ЧПТ} \cdot J_{\bar{t}} \cdot J_{\bar{T}} \cdot J_a = 1,1465 \cdot 0,9625 \cdot 0,9742 \cdot 1,0233 = 1,1000.$$

Алгебраическая сумма абсолютных изменений годовой производительности труда работников за счет отдельных факторов соответствует ее фактическому изменению, т. е.

$$\Delta_{ГПТ} = (+ 2811,3) + (- 747,5) + (- 527,5) + (+ 466,6) = 2002,5 \text{ ткм, или } 2,0 \text{ тыс. ткм.}$$

Применение методов корреляционно-регрессионного анализа при изучении производительности труда позволяет не только установить наличие и направление связи между производительностью труда и определяющими ее факторами, но и определить степень тесноты этой связи и ее модель.

При анализе производительности труда работников транспорта с использованием метода корреляции в модель могут быть включены такие факторы, как уровень квалификации работников, общий и профессиональный стаж работы, показатели текучести кадров, вооруженность труда основным капиталом, удельный вес транспортных средств в общей стоимости основного капитала и др.

СТАТИСТИКА ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ И ДОХОДОВ РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ТРАНСПОРТА

9.1. Задачи статистики заработной платы и доходов

Со статистическим изучением численности работников, использования рабочего времени, производительности труда связано изучение заработной платы и доходов работников. В условиях радикального преобразования хозяйственного механизма при переходе к рыночной экономике заработная плата и доходы трудящихся являются важным средством 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.

Основным источником доходов работников транспорта является заработная плата.

Всю необходимую информацию о заработной плате работников предприятия статистика получает на основе данных бухгалтерского учета. В соответствии с количеством и качеством труда каждому работнику начисляется его заработная плата, а также определяется общий фонд заработной платы по предприятию.

Фонд заработной платы по предприятию является одним из элементов затрат на производство и изменение его удельного веса в общих затратах на выпуск продукции. Он характеризует динамику доли живого труда в себестоимости продукции (работ, услуг).

Доходы работников транспортных предприятий, кроме собственно заработной платы, включают выплаты в виде дивидендов и процентов по акциям и вкладам в имущество предприятия, а также социальные и трудовые выплаты. Сумма перечисленных составляющих выплат образует общую сумму средств, направленных на потребление.

Схема состава средств, направленных на потребление, представлена на рис. 9.1.

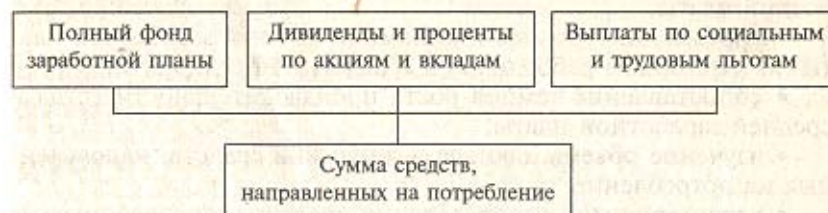


Рис. 9.1. Схема состава средств, направленных на потребление

Полный фонд заработной платы работников предприятия состоит из:

- *расходов на оплату труда* за выполненную работу или отработанное время, исчисленных исходя из сдельных расценок, тарифных ставок и должностных окладов в соответствии с принятыми на предприятии системами оплаты труда;

- *выплат за неотработанное время* — оплата очередных (ежегодных) отпусков, льготных часов подростков, учебных отпусков в соответствии с действующим законодательством, оплата простоев не по вине работников, оплата времени, связанного с выполнением государственных обязанностей;

- *стимулирующих выплат* — премии за производственные результаты (перевыполнение планов, норм выработки, экономии материальных ресурсов), доплат за квалификацию, вознаграждений по итогам работы за год, выплат за выслугу лет, стоимости бесплатного предоставления коммунальных услуг, питания, пропусков;

- *компенсирующих выплат* — доплат 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, доплат за работу в ночное время, праздничные дни и сверхурочные часы).

Выплаты по социальным и трудовым льготам 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 заработной платы относятся:

- изучение объема, состава и динамики полного фонда заработной платы;
- определение уровней и динамики средней заработной платы по категориям работников и в целом по предприятию;
- сопоставление темпов роста производительности труда и средней заработной платы;
- изучение объема, состава и динамики средств, направленных на потребление;
- характеристика распределения средств, направленных на потребление, по участкам производства и категориям работников;
- определение уровня и динамики среднего дохода работников.

9.2. Статистическое изучение фонда заработной платы и средней заработной платы

Изучение фонда заработной платы 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. 9.1 приведен состав фонда заработной платы рабочих предприятия за год.

Для изучения состава начисленного фонда заработной платы и выявления правильности использования средств на оплату труда произведена группировка элементов фонда заработной платы, результаты которой представлены в табл. 9.2.

Полный фонд заработной платы рассчитывается так:
расходы на оплату за выполненную работу и отработанное время —

$$4119,0 + 1963,0 = 6082,0 \text{ тыс. руб.};$$

выплаты за неотработанное время —

$$29,5 + 20,9 + 9,1 + 749,0 = 808,5 \text{ тыс. руб.};$$

стимулирующие выплаты —

$$444,2 + 188,8 + 214,7 + 39,9 + 236,1 = 1123,7 \text{ тыс. руб.};$$

компенсирующие выплаты —

$$56,3 + 171,5 = 227,8 \text{ тыс. руб.}$$

Таблица 9.1

Структура полного фонда заработной платы рабочих за отчетный год

Элементы фонда заработной платы	Начислено, тыс. руб.	В процентах к итогу
1. Оплата по сдельным расценкам	4119,0	50,0
2. Оплата по тарифным ставкам	1963,0	23,8
3. Премии за производственные результаты:		
а) при сдельной оплате	444,2	5,4
б) при повременной оплате	188,8	2,3
4. Доплата за работу в праздничные дни и ночные часы	56,3	0,7
5. Доплата за квалификацию	214,7	2,6
6. Доплата за сверхурочную работу	171,5	2,1
7. Оплата внутрисменных простоев	29,5	0,4
8. Оплата внутрисменных перерывов в установленных законом случаях (льготные часы подростков и др.)	—	—
9. Оплата целодневных простоев	20,9	0,2
10. Оплата целодневных перерывов в установленных законом случаях	9,1	0,1
11. Оплата ежегодных отпусков	749,0	9,1
12. Выходное пособие	—	—
13. Вознаграждение за выслугу лет	—	—
14. Вознаграждение по итогам работы за год	39,9	0,5
15. Прочие выплаты (стоимость питания, продуктов и др.)	236,1	2,9
Итого полный фонд заработной платы	8242	100,0

По данным табл. 9.1 можно определить соотношение основных форм оплаты труда рабочих: прямая сдельная заработная плата составила 50,0% полного фонда заработной платы, повременная — 23,8%; премии при сдельной оплате — 5,4%, при повременной — 2,3%.

В выплатах за неотработанное время, составляющих 9,8% полного фонда заработной платы (табл. 9.2), преобладает опла-

Таблица 9.2

Состав полного фонда заработной платы рабочих предприятия за отчетный год

Состав полного фонда заработной платы	Начислено, тыс. руб.	В процентах к итогу
Расходы на оплату за выполненную работу и отработанное время	6082,0	73,8
Выплаты за неработанное время	808,5	9,8
Стимулирующие выплаты	1123,7	13,6
Компенсирующие выплаты	227,8	2,8
Итого полный фонд заработной платы	8242	100,0

та очередных отпусков — 9,1% (табл. 9.1), оплата внутрисменных и целодневных простоев — 0,6%, перерывов в установленных законом случаях — 0,1%.

Величина фонда заработной платы при одинаковых прочих условиях зависит от численности работников предприятия, поэтому для изучения уровня оплаты труда работников исчисляется **размер средней заработной платы**. Для категории рабочих, служащих и в целом по производственному персоналу определяют среднемесячную (среднюю годовую) заработную плату, необходимую для анализа выполнения плана по фонду заработной платы. Для категории рабочих дополнительно исчисляется среднечасовая и среднедневная заработная плата, так как они тесно связаны с производительностью труда и использованием рабочего времени.

Среднечасовая заработная плата ($\bar{X}_ч$) характеризует средний уровень оплаты за один отработанный человеко-час в условиях нормальной смены и вычисляется путем деления часового фонда заработной платы ($\Phi_ч$) на число отработанных человеко-часов ($\Sigma ЧЧ_0$), т. е.

$$\bar{X}_ч = \Phi_ч : \Sigma ЧЧ_0$$

Часовой фонд заработной платы — 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). В него входят вся сдельная заработная плата, повременная заработная плата, 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 ($\bar{X}_д$) характеризует средний уровень оплаты одного отработанного человеко-дня. Она представляет собой частное от деления дневного фонда заработной платы ($\Phi_д$) на число отработанных человеко-дней ($\Sigma ЧД_0$):

$$\bar{X}_д = \Phi_д : \Sigma ЧД_0$$

Дневной фонд заработной платы — это заработная плата, начисленная за все отработанные человеко-дни в отчетном периоде. Он включает в себя весь часовой фонд заработной платы, а также 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.

Среднегодовая (среднемесячная) заработная плата ($\bar{X}_г$) отражает средний уровень заработной платы одного работника за год (месяц). Она исчисляется путем деления полного фонда заработной платы ($\Phi_п$) за год (месяц) на среднесписочное число работников ($\bar{C}$):

$$\bar{X}_г = \Phi_п : \bar{C}$$

Полный фонд заработной платы включает дневной фонд заработной платы и выплаты, связанные с неотработанными человеко-днями (оплата ежегодных отпусков, учебных отпусков, целодневных простоев, целодневных перерывов в работе в случаях, предусмотренных законодательством), выплату выходных пособий, вознаграждений за выслугу лет, вознаграждений по итогам работы за год, стоимость бесплатных услуг.

На рис. 9.2 представлен состав фонда заработной платы рабочих.

На основе данных табл. 9.1 ниже выполнен расчет фондов заработной платы и уровня средней заработной платы рабочих. Для расчета средней заработной платы используются следующие данные по труду за отчетный год: среднесписочное число рабочих — 362; рабочими отработано человеко-дней — 68418; рабочими отработано человеко-часов — 533660.

Оплата сдельщиков по основным сдельным расценкам	Фонд часовой заработной платы	Фонд дневной заработной платы	Полный фонд заработной платы
Оплата повременщиков по тарифу			
Премии за качество работы и качество продукции			
Доплата в связи с изменением условий труда			
Доплата за работу в ночное время			
Доплата за вредные условия работы			
Доплата неосвобожденным бригадам за организацию работы бригады			
Надбавка за квалификацию			
Оплата за обучение учеников на производстве			
Доплата за сверхурочное время	Доплаты к фонду часовой заработной платы		
Оплата внутрисменных простоев не по вине рабочего			
Оплата за внутрисменные перерывы в установленных законом случаях			
Оплата целодневных простоев и прочих целодневных перерывов в установленных законом случаях	Доплаты к фонду дневной заработной платы		
Оплата очередных и дополнительных отпусков			
Компенсации за неиспользованный отпуск			
Выходные пособия			
Вознаграждение за выслугу лет			
Прочие выплаты из фонда заработной платы (вознаграждение по итогам работы за год, бесплатно представленные услуги)			

Рис. 9.2. Состав фонда заработной платы рабочих

Фонды заработной платы следующие:

часовой — $\Phi_{\text{ч}} = 4119,0 + 1963,0 + 444,2 + 188,8 + 56,3 + 214,7 = 6986,0$ тыс. руб.;
 дневной — $\Phi_{\text{д}} = 6986,0 + 171,5 + 29,5 = 7187,0$ тыс. руб.;
 полный — $\Phi_{\text{п}} = 7187,0 + 20,9 + 9,1 + 749,0 + 39,9 + 236,1 = 8242$ тыс. руб.

Средняя заработная плата рабочих предприятия составила:

часовая — $\bar{X}_{\text{ч}} = 6986000 : 533660 = 13,09$ руб.;

дневная — $\bar{X}_{\text{д}} = 7187000 : 68418 = 105,05$ руб.;

годовая — $\bar{X}_{\text{г}} = 8242000 : 362 = 22767,96$ руб.;

месячная — $\bar{X}_{\text{м}} = \bar{X}_{\text{г}} : 12 = 22767,96 : 12 = 1897,33$ руб.

Абсолютное изменение полного фонда заработной платы зависит от изменения средней годовой заработной платы и численности работников и определяется по формулам:

а) за счет изменения средней годовой заработной платы

$$\Delta^{\text{X}}_{\text{г}\Phi_{\text{п}}} = (\bar{X}_{\text{г}1} - \bar{X}_{\text{г}0}) \cdot C_1,$$

где $\bar{X}_{\text{г}1}$ и $\bar{X}_{\text{г}0}$ — среднегодовая заработная плата одного работника соответственно фактически и по плану (или в базисном периоде);
 C_1 — фактическая среднесписочная численность работников;

б) за счет изменения среднесписочной численности работников

$$\Delta^{\text{C}}_{\Phi_{\text{п}}} = (\bar{C}_1 - \bar{C}_0) \cdot \bar{X}_{\text{г}0},$$

где $\bar{C}_0$ — среднесписочная численность работников по плану (или в базисном периоде).

Абсолютное изменение дневного или часового фондов заработной платы может быть рассчитано за счет двух факторов: изменения средней заработной платы и количества затраченного рабочего времени (в человеко-днях или человеко-часах).

Абсолютное изменение дневного фонда заработной платы определяется по формулам:

а) за счет изменения средней дневной заработной платы

$$\Delta^{\text{X}}_{\text{д}\Phi_{\text{д}}} = (\bar{X}_{\text{д}1} - \bar{X}_{\text{д}0}) \cdot \Sigma \text{ЧД}_{01};$$

б) за счет изменения отработанного времени в человеко-днях

$$\Delta^{\Sigma \text{ЧД}}_{\Phi_{\text{д}}} = (\Sigma \text{ЧД}_{01} - \Sigma \text{ЧД}_{00}) \cdot \bar{X}_{\text{д}0},$$

где $\bar{X}_{\text{д}1}$ и $\bar{X}_{\text{д}0}$ — средняя дневная заработная плата соответственно фактическая и по плану (или в базисном периоде);
 $\Sigma \text{ЧД}_{01}$ и $\Sigma \text{ЧД}_{00}$ — общее количество отработанных человеко-дней соответственно фактически и по плану (или в базисном периоде).

Средняя часовая, дневная и годовая (месячная) заработная плата связаны между собой.

Среднедневная заработная плата ($\bar{X}_д$) представляет собой произведение среднечасовой заработной платы ($\bar{X}_ч$), средней продолжительности рабочего дня ($\bar{T}$) и коэффициента увеличения дневного фонда оплаты труда по сравнению с часовым фондом ($K_д$):

$$\bar{X}_д = \bar{X}_ч \cdot \bar{T} \cdot K_д.$$

Коэффициент увеличения дневного фонда заработной платы представляет собой частное от деления дневного фонда заработной платы ($\Phi_д$) на часовую фонд заработной платы ($\Phi_ч$):

$$K_д = \Phi_д : \Phi_ч.$$

Среднегодовая заработная плата ($\bar{X}_г$) рассчитывается как произведение среднедневной заработной платы ($\bar{X}_д$), средней продолжительности рабочего периода ($\bar{T}$) и коэффициента увеличения полного фонда заработной платы по сравнению с дневным фондом ($K_п$):

$$\bar{X}_г = \bar{X}_д \cdot \bar{T} \cdot K_п.$$

Коэффициент увеличения полного фонда определяется путем деления полного фонда заработной платы ($\Phi_п$) на дневной фонд заработной платы ($\Phi_д$):

$$K_п = \Phi_п : \Phi_д.$$

Аналогичная связь существует между индексами средней заработной платы. Так, использование представленных моделей позволяет определять влияние показателей использования рабочего времени на изменение средней заработной платы. Этот расчет выполнен по данным табл. 9.3.

Процент выполнения плана по средней годовой заработной плате рабочих отделения дороги следующий:

$$\frac{\bar{X}_{г1}}{\bar{X}_{г0}} \cdot 100 = \left(\frac{51396200}{1290} : \frac{48380940}{1300} \right) \cdot 100 = \frac{39842,0}{37216,1} \cdot 100 = 107,06\%.$$

Абсолютное изменение средней годовой заработной платы

$$\Delta \bar{X}_г = \bar{X}_{г1} - \bar{X}_{г0} = 39842,0 - 37216,1 = 2625,9 \text{ руб.}$$

Таблица 9.3

Показатели по труду отделения дороги за отчетный год

Показатель	Единица измерения	План	Отчет
Среднесписочное число рабочих	чел.	1300	1290
Средняя продолжительность рабочего года	дни	238	230
Средняя продолжительность рабочего дня	ч	7,8	8,0
Полный (годовой) фонд заработной платы	тыс. руб.	48380,94	51396,20
Дневной фонд заработной платы	»	47200,92	50044,98
Часовой фонд заработной платы	»	47059,74	49845,60

Для выявления влияния факторов на изменение средней годовой заработной платы используется следующая модель:

$$\bar{X}_г = \bar{X}_ч \cdot \bar{T} \cdot K_д \cdot \bar{T} \cdot K_п.$$

Общее изменение средней годовой заработной платы определяется индексом:

$$I_{\bar{X}_г} = \frac{\bar{X}_{ч1} \cdot \bar{T}_1 \cdot K_{д1} \cdot \bar{T}_1 \cdot K_{п1}}{\bar{X}_{ч0} \cdot \bar{T}_0 \cdot K_{д0} \cdot \bar{T}_0 \cdot K_{п0}} = I_{\bar{X}_ч} \cdot I_{\bar{T}} \cdot I_{K_д} \cdot I_{\bar{T}} \cdot I_{K_п}.$$

Изменение признаков-факторов представлено в табл. 9.4.

Абсолютное изменение средней годовой заработной платы за счет каждого фактора рассчитано последовательно-цепным индексным методом в табл. 9.5.

Относительное изменение средней годовой заработной платы равно произведению факторных индексов:

$$1,077 \cdot 1,026 \cdot 1,001 \cdot 0,966 \cdot 1,002 = 1,0706.$$

Абсолютное ее изменение за счет всех факторов составляет:

$$(+2845,86) + (+924,90) + (+35,93) + (-1253,40) + (+72,61) = 2625,9,$$

что соответствует цифре фактического абсолютного изменения.

Факторы изменения средней годовой заработной платы

Наименование фактора	Уровень показателя		Изменение
	по плану	по отчету	
Средняя часовая заработная плата	$\bar{X}_{q_0} = \frac{47059740}{7,8 \cdot 238 \cdot 1300} = 19,5 \text{ руб.}$	$\bar{X}_{q_1} = \frac{49845600}{8,0 \cdot 230 \cdot 1290} = 21,0 \text{ руб.}$	$\frac{\bar{X}_{q_1}}{\bar{X}_{q_0}} = \frac{21,0}{19,5} = 1,077$
Средняя продолжительность рабочего дня	$\bar{t}_0 = 7,8 \text{ ч}$	$\bar{t}_1 = 8,0 \text{ ч}$	$\frac{\bar{t}_1}{\bar{t}_0} = \frac{8,0}{7,8} = 1,026$
Коэффициент увеличения дневного фонда заработной платы	$\bar{T}_{d_0} = \frac{47200,92}{47059,74} = 1,003$	$\bar{T}_{d_1} = \frac{50044,98}{49845,6} = 1,004$	$\frac{K_{d_1}}{K_{d_0}} = \frac{1,004}{1,003} = 1,001$
Средняя продолжительность рабочего года	$\bar{T}_0 = 238 \text{ дней}$	$\bar{T}_1 = 230 \text{ дней}$	$\frac{\bar{T}_1}{\bar{T}_0} = \frac{230}{238} = 0,966$
Коэффициент увеличения полного фонда заработной платы	$K_{n_0} = \frac{48380,94}{47200,92} = 1,025$	$K_{n_1} = \frac{51396,20}{50044,98} = 1,027$	$\frac{K_{n_1}}{K_{n_0}} = \frac{1,027}{1,025} = 1,002$

При анализе динамики средней заработной платы по предприятию, по совокупности предприятий необходимо иметь в виду, что на изменение средней заработной платы влияет не только изменение средней заработной платы по отдельным категориям работников или отдельным предприятиям, но и изменение доли работников каждой категории с различным уровнем заработной платы.

Динамика среднемесячной заработной платы по предприятию представлена в табл. 9.6.

Абсолютное изменение средней годовой заработной платы

Наименование фактора	Абсолютное изменение средней годовой заработной платы
Средняя часовая заработная плата	$\Delta \bar{X}_r = (\bar{X}_{q_1} - \bar{X}_{q_0}) \cdot \bar{t}_1 \cdot K_{d_1} \cdot \bar{T}_1 \cdot K_{n_1};$ $\Delta \bar{X}_r = (21,0 - 19,5) \cdot 8,0 \cdot 1,004 \cdot 230 \cdot 1,027 = 2845,86 \text{ руб.}$
Средняя продолжительность рабочего дня	$\Delta \bar{t}_r = \bar{X}_{q_0} \cdot (\bar{t}_1 - \bar{t}_0) \cdot K_{d_1} \cdot \bar{T}_1 \cdot K_{n_1};$ $\Delta \bar{t}_r = 19,5 \cdot (8,0 - 7,8) \cdot 1,004 \cdot 230 \cdot 1,027 = 924,90 \text{ руб.}$
Коэффициент увеличения дневного фонда заработной платы	$\Delta K_r = \bar{X}_{q_0} \cdot \bar{t}_0 \cdot (K_{d_1} - K_{d_0}) \cdot \bar{T}_1 \cdot K_{n_1};$ $\Delta K_r = 19,5 \cdot 7,8 \cdot (1,004 - 1,003) \cdot 230 \cdot 1,027 = 35,93 \text{ руб.}$
Средняя продолжительность рабочего года	$\Delta \bar{T}_r = \bar{X}_{q_0} \cdot \bar{t}_0 \cdot K_{d_0} \cdot (\bar{T}_1 - \bar{T}_0) \cdot K_{n_1};$ $\Delta \bar{T}_r = 19,5 \cdot 7,8 \cdot 1,003 \cdot (230 - 238) \cdot 1,027 = -1253,40 \text{ руб.}$
Коэффициент увеличения полного фонда заработной платы	$\Delta K_n = \bar{X}_{q_0} \cdot \bar{t}_0 \cdot K_{d_0} \cdot \bar{T}_0 \cdot (K_{n_1} - K_{n_0});$ $\Delta K_n = 19,5 \cdot 7,8 \cdot 1,003 \cdot 238 \cdot (1,027 - 1,025) = 72,61 \text{ руб.}$

Динамика среднемесячной заработной платы работников предприятия

Категория работников	Январь			Март			Индекс среднемесячной заработной платы
	среднесписочная численность	полный фонд заработной платы, тыс. руб.	среднемесячная заработная плата, руб.	среднесписочная численность	полный фонд заработной платы, тыс. руб.	среднемесячная заработная плата, руб.	
Рабочие	1100	3080,0	2800	1180	4177,2	3540	1,264
Служащие	300	540,0	1800	220	459,8	2090	1,161
Итого	1400	3620,0	2585,7	1400	4637,0	5630	2,425

Средняя заработная плата в табл. 9.7 исчисляется следующим образом:

а) по категории «рабочие»:

январь — $\bar{X}_{M_0} = 3080000 : 1100 = 2800$ руб.;

март — $\bar{X}_{M_1} = 4177200 : 1180 = 3540$ руб.;

б) по категории «служащие»:

январь $\bar{X}_{M_0} = 540000 : 300 = 1800$ руб.;

март — $\bar{X}_{M_1} = 459800 : 220 = 2090$ руб.;

в) в целом по предприятию:

январь — $\bar{X}_{M_0} = 3620000 : 1400 = 2585,7$ руб.;

март — $\bar{X}_{M_1} = 4637000 : 1400 = 3312,1$ руб.

Индекс среднемесячной заработной платы исчислен по формуле:

$$J_{\bar{X}} = \bar{X}_1 : \bar{X}_0.$$

Как видно из данных табл. 9.6, по категории «рабочие» средняя месячная 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 28,1%. Следовательно, по всему персоналу средняя месячная заработная плата возросла на больший процент, чем по каждой категории работников.

Полученный индекс средней заработной платы в целом по предприятию (1,281) носит название **индекс средней заработной платы переменного состава** ($J_{\bar{X}}$) и может быть представлен формулой

$$J_{\bar{X}} = \frac{\sum \Phi_1}{\sum C_1} : \frac{\sum \Phi_0}{\sum C_0},$$

где Φ_1 и Φ_0 — фонд заработной платы 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, что 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**, исчисляемый по формуле:

$$I_{\bar{X}_M}^1 = \frac{\sum \bar{X}_1 \cdot a_1}{\sum \bar{X}_0 \cdot a_1},$$

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 работников в общей численности персонала в отчетном периоде.

По данным табл. 9.6 для рабочих $a_1 = 0,8428$ [1180 : 1400]; для служащих $a_1 = 0,1572$ [220 : 1400].

$$I_{\bar{X}_M}^1 = \frac{3540 \cdot 0,8428 + 2090 \cdot 0,1572}{2800 \cdot 0,8428 + 1800 \cdot 0,1572} = \frac{3312,1}{2642,8} = 1,253, \text{ или } 125,3\%.$$

Следовательно, если бы не произошли изменения в составе работников, то среднемесячная заработная плата в целом по предприятию увеличилась бы на 25,3%. Это произошло только за счет изменения средней заработной платы по каждой категории работников, т. е. за счет изменения оплаты труда по отдельным категориям.

За счет изменения этого фактора абсолютное изменение средней заработной платы составило:

$$\Delta \bar{X}_{M_1} = 3312,1 - 2642,8 = 669,3 \text{ руб.}$$

Изменение средней заработной платы в целом по предприятию за счет изменения в распределении работников по категориям определяется **индексом влияния структурных сдвигов** по формуле:

$$I_{\bar{X}_M}^a = \frac{\sum a_1 \cdot \bar{X}_0}{\sum a_0 \cdot \bar{X}_0},$$

где a_0 — удельный вес каждой категории работников в общей численности производственного персонала в базисном периоде.

Для рабочих $a_0 = 0,7857$ [1100 : 1400]; для служащих $a_0 = 0,2143$ [300 : 1400].

$$I_{\bar{x}_M}^a = \frac{0,8428 \cdot 2800 + 0,1572 \cdot 1800}{0,7857 \cdot 2800 + 0,2143 \cdot 1800} = \frac{2642,8}{2585,7} = 1,022,$$

т. е. средняя месячная заработная плата в целом по предприятию за счет структурных сдвигов в распределении работников увеличилась на 2,2%, что в абсолютном размере составило:

$$\Delta^a_{\bar{x}_M} = 2642,8 - 2585,7 = 57,1.$$

Совместное влияние двух факторов обеспечило увеличение средней заработной платы на 28,1% [$J_{\bar{x}_M} = J_{\bar{x}_M} \cdot J_{\bar{x}_M}^a = 1,253 \cdot 1,022 = 1,281$], а в абсолютном размере — на 726,4 руб. [$\Delta_{\bar{x}_M} = \Delta_{\bar{x}_M}^x + \Delta_{\bar{x}_M}^a = 669,3 + 57,1$], что соответствует ранее полученным данным.

Важнейшей закономерностью развития экономики является опережающий рост производительности труда по сравнению с ростом оплаты труда. Это соотношение должно соблюдаться постоянно, так как служит основой роста накоплений, обеспечивающего дальнейшее развитие производства. Поэтому перед статистикой стоит задача постоянного изучения соотношения роста производительности труда и средней заработной платы работников.

Для характеристики соотношения роста производительности труда и средней заработной платы работников используются коэффициент опережения (отставания) и коэффициент эластичности.

Коэффициент опережения (отставания) определяется по формуле:

$$K_{оп} = J_{гпт} : J_{\bar{x}_Г},$$

где $J_{гпт}$ — индекс годовой производительности труда;
 $J_{\bar{x}_Г}$ — индекс средней годовой заработной платы.

Например, индекс годовой производительности труда составил 109,5%, а средней годовой заработной платы — 107,3%. $K_{оп} = 1,095 : 1,073 = 1,0205$. Следовательно, рост производительности труда опережал рост заработной платы на 2,05%.

Коэффициент эластичности показывает, на сколько процентов изменилась средняя заработная плата при роста производительности труда на 1% и исчисляется по формуле:

$$K_{эл} = T_{\bar{x}_Г} : T_{гпт},$$

где $T_{\bar{x}_Г}$ — темп прироста средней годовой заработной платы;
 $T_{гпт}$ — темп прироста годовой производительности труда.

Так, для нашего примера $K_{эл} = 7,3 : 9,5 = 0,768$ и показывает, что с увеличением производительности труда на 1% средняя заработная плата увеличилась в отчетном периоде на 0,768%.

Для характеристики эффективности затрат, связанных с использованием живого труда, используется показатель зарплатоемкости продукции, определяемый по формуле

$$m = \frac{\Phi_{п}}{P},$$

где $\Phi_{п}$ — полный фонд заработной платы производственного персонала;
 P — общий объем транспортной работы (приведенные тонно-километры).

Фонд заработной платы может быть представлен следующей трехфакторной моделью:

$$\Phi_{п} = \frac{\Phi_{п}}{P} \cdot \frac{P}{\bar{C}} \cdot \bar{C},$$

где $\frac{\Phi_{п}}{P}$ — зарплатоемкость продукции (перевозок);
 $\bar{C}$ — среднесписочная численность производственного персонала;
 $\frac{P}{\bar{C}}$ — уровень производительности труда (средняя выработка на одного работника).

Изменение фонда заработной платы характеризуется индексом

$$I_{\Phi_{п}} = \frac{\Phi_{п}}{\Phi_{п0}} = \frac{m_1 \cdot \Pi_{Т1} \cdot \bar{C}_1}{m_0 \cdot \Pi_{Т0} \cdot \bar{C}_0} = I_m \cdot I_{\Pi_{Т}} \cdot I_{\bar{C}}.$$

Абсолютное изменение полного фонда заработной платы определяется по формулам:

а) за счет изменения зарплатоемкости продукции —

$$\Delta^m_{\Phi_{п}} = (m_1 - m_0) \cdot \Pi_{Т1} \cdot \bar{C}_1;$$

б) за счет изменения производительности труда —

$$\Delta^{\Pi_{Т}}_{\Phi_{п}} = m_0 (\Pi_{Т1} - \Pi_{Т0}) \cdot \bar{C}_1;$$

в) за счет изменения численности производственного персонала —

$$\Delta^c_{\Phi\Pi} = m_0 \cdot \Pi T_0 (\bar{C}_1 - \bar{C}_0).$$

Поскольку в настоящее время наблюдается большая дифференциация в уровне заработной платы по видам транспорта, отдельным профессиям, участкам производства, цехам, целесообразно при анализе заработной платы использовать построение рядов распределения и расчет соответствующих показателей — моды и вариации.

В табл. 9.7 представлено распределение водителей двух автоколонн по размеру месячной заработной платы.

Таблица 9.7

Распределение водителей по размеру месячной заработной платы

Месячная заработная плата, тыс. руб.	Число водителей	
	автоколонна № 1	автоколонна № 2
До 1,5	3	4
1,5 — 2,0	12	7
2,0 — 2,5	15	32
2,5 — 3,0	60	10
3,0 — 3,5	45	12
3,5 и выше	15	15
Итого	150	80

Для расчета вышеперечисленных показателей по каждой автоколонне используются вспомогательные табл. 9.8 и 9.9.

Таблица 9.8

Расчет показателей по автоколонне № 1

Месячная заработная плата, тыс. руб.	Число водителей, f	Центр интервала, X	Xf	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2 f$
До 1,5	3	1,25	3,75	-1,59	7,58
1,5 — 2,0	12	1,75	21,00	-1,09	14,26
2,0 — 2,5	15	2,25	33,75	-0,59	5,22
2,5 — 3,0	60	2,75	165,00	-0,09	0,49
3,0 — 3,5	45	3,25	146,25	0,41	7,56
3,5 и выше	15	3,75	56,25	0,91	12,42
Итого	150	—	426,00	—	47,53

Таблица 9.9

Расчет показателей по автоколонне № 2

Месячная заработная плата, тыс. руб.	Число водителей, f	Центр интервала, X	Xf	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2 f$
До 1,5	4	1,25	5,00	-1,4	7,84
1,5 — 2,0	7	1,75	12,25	-0,9	5,67
2,0 — 2,5	32	2,25	72,00	-0,4	12,80
2,5 — 3,0	10	2,75	27,50	0,1	0,10
3,0 — 3,5	12	3,25	39,00	0,6	4,32
3,5 и выше	15	3,75	56,25	1,1	18,15
Итого	80	—	212,00	—	43,21

Средняя месячная заработная плата по автоколонне № 1 составила 2,840 тыс. руб. [$\bar{X}_1 = 426,00 : 150$]. Наиболее часто встречающаяся месячная заработная плата (мода):

$$Mo = 2,5 + 0,5 \cdot \frac{(60 - 15)}{(60 - 15) + (60 - 45)} = 2,875 \text{ тыс. руб.}$$

Для оценки однородности совокупности рабочих по уровню заработной платы определяется коэффициент вариации:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100 = \frac{0,563}{2,840} \cdot 100 = 19,82\%;$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 \cdot f}{\sum f}} = \sqrt{\frac{47,53}{150}} = 0,563 \text{ тыс. руб.}$$

Полученный коэффициент вариации свидетельствует о достаточной однородности совокупности рабочих по уровню месячной заработной платы.

Средняя месячная заработная плата по автоколонне № 2 составила:

$$\bar{X}_2 = 212,00 : 80 = 2,650 \text{ тыс. руб.};$$

$$Mo = 2,0 + 0,5 \cdot \frac{(32 - 7)}{(32 - 7) + (32 - 10)} = 2,266 \text{ тыс. руб.};$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{43,21}{80}} = 0,735 \text{ тыс. руб.}; \quad V = \frac{0,735}{2,650} \cdot 100 = 27,7\%$$

т. е. в этом случае совокупность также достаточно однородна.

Сопоставление исчисленных показателей для двух автоколонн позволяет сформулировать следующие выводы: средний уровень месячной заработной платы по автоколонне № 1 близок к значению моды, что свидетельствует о его типичности при практически симметричном распределении; по автоколонне № 2 различия между средней и модой более существенны, совокупность менее однородна. При среднем уровне месячной заработной платы в 2,650 тыс. руб. около 19% водителей имеют заработную плату, превышающую 3,5 тыс. руб., а около 14% водителей имеют заработную плату до 2,0 тыс. руб. Полученные результаты требуют дополнительного анализа для выявления причин различий в уровне заработной платы водителей.

9.3. Статистическое изучение средств, направленных на потребление, и среднего дохода работников транспорта

В рыночной экономике при оценке эффективности использования трудовых ресурсов большое значение уделяется изучению суммы средств, направленных на потребление, и среднего дохода работников предприятия.

На основе данных бухгалтерского учета определяется изменение суммы средств по сравнению с предшествующим периодом и ее структуры. Особое внимание уделяется распределению этих средств по отдельным службам и участкам производства. Например, на предприятиях железнодорожного транспорта — по службе движения, связи и сигнализации, энергоснабжения, локомотивного и вагонного депо и др.; на предприятиях автомобильного транспорта — по автоколоннам, зонам технического обслуживания и ремонта, отделам и др. Это необходимо для сравнения объема средств, направленных на потребление, с результатами производства.

Исчисление показателей динамики и структуры средств, направленных на потребление, дано в табл. 9.10.

Данные табл. 9.10 показывают, что общая сумма средств, направленных на потребление, в текущем году увеличилась по сравнению с годом на 2,3%, при этом прирост полного фонда заработной платы составил 5,4%, а выплаты по трудовым и социальным льготам уменьшились на 35,5%. 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, в текущем году появились доходы по акциям и вкладам, которые составили 5,0% общей суммы средств на потребление.

Таблица 9.10

Сумма средств, направленных на потребление

Элементы средств на потребление	Прошлый год		Текущий год		Изменение по сравнению с прошлым годом, %
	тыс. руб.	в процентах к итогу	тыс. руб.	в процентах к итогу	
Полный фонд заработной платы	4769,4	80,0	5026,8	82,4	105,4
Доходы (дивиденды, проценты)	—	—	304,8	5,0	—
Трудовые и социальные льготы	1192,2	20,0	768,6	12,6	64,5
Итого	5961,6	100,0	6100,2	100,0	169,9

Абсолютное изменение суммы средств, направленных на потребление, в текущем году составило:

$$\Delta_{\text{сп}} = \text{СП}_1 - \text{СП}_0,$$

где СП_1 , СП_0 — сумма средств на потребление соответственно в текущем и прошлом годах.

По данным табл. 9.10

$$\Delta_{\text{сп}} = 6100,2 - 5961,6 = 138,6 \text{ тыс. руб.}$$

Изменение средств на потребление зависит от двух факторов: изменения среднего дохода работников и изменения их численности. Отчетные данные по предприятию приведены в табл. 9.11.

Таблица 9.11

Показатели по труду

Показатель	Прошлый год	Текущий год
Сумма средств, направленная на потребление, тыс. руб.	5961,6	6100,2
Среднесписочная численность производственного персонала, чел.	117	113

Показатели среднего дохода работников за год следующие:

прошлый год — $\bar{d}_0 = 5961,6 : 117 = 50,954$ тыс. руб.;

отчетный год — $\bar{d}_1 = 6100,2 : 113 = 53,984$ тыс. руб.

Следовательно, средний доход работников в текущем году по сравнению с прошлым годом возрос на 5,95% [$53,984 : 50,954 = 1,0595$]. Среднесписочная численность работников снизилась на 3,42% [$113 : 117 = 0,9658$].

Абсолютное изменение суммы средств на потребление за счет изменения каждого фактора (используется последовательно-цепной индексный метод) составило:

а) среднегодового дохода

$$\Delta \bar{d}_{\text{СП}} = (\bar{d}_1 - \bar{d}_0) \cdot \bar{C}_1 = (53,984 - 50,954) \cdot 113 = 342,4 \text{ тыс. руб.};$$

б) среднесписочной численности персонала

$$\Delta \bar{C}_{\text{СП}} = (\bar{C}_1 - \bar{C}_0) \cdot \bar{d}_0 = (113 - 117) \cdot 50,954 = -203,8 \text{ тыс. руб.}$$

За счет двух факторов сумма средств на потребление увеличилась на 138,6 тыс. руб. [$(+342,4) + (-203,8)$], что соответствует фактическому изменению.

Динамику среднего годового дохода работника предприятия необходимо сопоставлять с динамикой годовой производительности труда, используя коэффициент опережения или коэффициент эластичности (см. п. 9.2).



СТАТИСТИКА СЕБЕСТОИМОСТИ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ И ПАССАЖИРОВ

10.1. Показатели себестоимости перевозок и задачи ее статистического изучения

Среди показателей, характеризующих эффективность производственно-хозяйственной деятельности предприятий транспорта, особое значение имеет показатель себестоимости продукции (работ по перевозке грузов и пассажиров и других видов услуг), характеризующий качество производственной работы в концентрированном, обобщенном виде. Точный, научно обоснованный учет себестоимости перевозок необходим для исчисления показателей прибыли и рентабельности, планирования транспортных тарифов. Снижение себестоимости перевозок обеспечивает возможность понижения уровня тарифов и тем самым создает условия для снижения себестоимости продукции других отраслей экономики и для расширения сферы их обслуживания транспортом. Снижение тарифов на пассажирские перевозки является важнейшим фактором увеличения объема перевозок и повышения благосостояния населения.

На уровень себестоимости перевозок влияют объем выполненной транспортной работы, ритмичность ее выполнения, уровень производительности труда, степень использования рабочего времени, правильность расходования фондов заработной платы, запасных частей, топлива, электроэнергии, эксплуатационных материалов, степень использования основного капитала, повышение уровня технической оснащенности транспорта, сокращение административно-управленческих расходов. Следовательно, снижение себестоимости является выражением экономии живого и овеществленного труда, критерием осуществления режима экономии.

Себестоимость перевозок — это стоимостное выражение затрат (издержек) транспортного предприятия на выполнение определенного объема транспортной продукции (работы), включающих затраты на израсходованные средства производства и оплату труда.

Для предприятий транспорта бухгалтерским учетом определяется себестоимость всей выполненной транспортной работы (общая сумма затрат, называемая эксплуатационными расходами), себестоимость единицы транспортной работы и показатель затрат на 1 руб. общего объема доходов.

В общем виде себестоимость единицы транспортной работы находится как частное от деления общей суммы затрат на объем выполненной транспортной работы. Для удобства расчета на практике исчисляют себестоимость 10 единиц.

Себестоимость грузовых перевозок — это величина эксплуатационных расходов на грузовые перевозки, приходящаяся в среднем на 10 ткм грузооборота, т. е.

$$Z = \frac{3}{P} \cdot 10, \text{ руб.},$$

где 3 — общая сумма затрат, руб.;
P — грузооборот, ткм тарифные.

Себестоимость пассажирских перевозок — это величина эксплуатационных расходов на пассажирские перевозки, приходящаяся в среднем на 10 пасс.-км:

$$Z = \frac{3}{\text{ПКМ}} \cdot 10, \text{ руб.},$$

где 3 — общая сумма затрат на пассажирские перевозки, руб.;
ПКМ — пассажирооборот, пасс.-км.

Себестоимость приведенной продукции выражается формулой

$$Z = \frac{3'}{P_{\text{прив}}} \cdot 10, \text{ руб.},$$

где 3' — общая сумма расходов на грузовые и пассажирские перевозки за отчетный период, руб.;
 $P_{\text{прив}}$ — приведенные ткм (общий объем транспортной работы при перевозке грузов и пассажиров).

Расчет себестоимости на морском транспорте осуществляется на 10 тонно-миль для грузовых перевозок и на 10 пассажиро-миль для пассажирских перевозок.

Показатель затрат на 1 руб. общего объема доходов является себестоимостью обезличенной единицы продукции и поэтому

может служить измерителем эффективности производственных затрат как по отдельному предприятию, так 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.

Задачами статистического изучения себестоимости перевозок является характеристика выполнения плана по снижению себестоимости, ее динамики, структурных сдвигов, выявление влияния отдельных факторов на изменение себестоимости, а также влияние изменения себестоимости на финансовые результаты работы предприятия.

Источником информации для изучения себестоимости служат плановые и отчетные (фактические) калькуляции, характеризующие затраты по статьям расхода (статьям калькуляции). Кроме того, бухгалтерский учет общую сумму затрат на перевозки определяет по экономическим элементам: затраты на оплату труда, начисления на социальные нужды, материальные затраты, амортизация основного капитала, прочие денежные затраты (услуги сторонних организаций).

10.2. Методы оценки выполнения плана по себестоимости перевозок и ее динамики

В планах транспортных 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.

Исчисление индексов себестоимости выполнено по данным табл. 10.1.

Таблица 10.1
Себестоимость грузовых перевозок по отделению железной дороги

Показатель	Прошлый год	Текущий год	
	отчет	план	отчет
Себестоимость 10 ткм, руб.	$Z_0 = 0,314$	$Z_1 = 0,308$	$Z_2 = 0,304$
Грузооборот, млн ткм	$P_0 = 640$	$P_1 = 620$	$P_2 = 630$

Плановое задание по снижению себестоимости определяется индексом

$$i_{1/0} = \frac{Z_1}{Z_0} = \frac{0,308}{0,314} = 0,981, \text{ или } 98,1\%,$$

следовательно, запланировано снижение себестоимости на 1,9% [98,1 - 100].

Плановая экономия от снижения себестоимости ($\mathcal{E}_1$) определяется формулой

$$\mathcal{E}_1 = \frac{(Z_1 - Z_0) \cdot P_1}{10} = \frac{(0,308 - 0,314) \cdot 620000000}{10} = -372000 \text{ руб. } (-372,0 \text{ тыс. руб.})$$

(знак «минус» перед результатом означает экономию, знак «плюс» — перерасход).

Фактическое изменение себестоимости по сравнению с прошлым годом характеризуется индексом

$$i_{2/0} = \frac{Z_2}{Z_0} = \frac{0,304}{0,314} = 0,968, \text{ или } 96,8\%,$$

т. е. фактическая себестоимость по сравнению с прошлым годом ниже на 3,2% [0,968 · 100 - 100]; следовательно, плановое задание по снижению себестоимости значительно перевыполнено.

Изменение фактической себестоимости по сравнению с планом (выполнение плана по себестоимости) определяется индексом

$$i_{2/1} = \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{0,304}{0,308} = 0,987, \text{ или } 98,7\%,$$

следовательно, фактическая себестоимость ниже плановой на 1,3% [0,987 · 100 - 100]. Эта же величина индекса может быть получена иначе: путем деления относительного показателя фактической динамики на относительный показатель ее планового изменения, т. е.

$$i_{2/0} = i_{2/1} : i_{1/0} = 0,987 : 0,981 = 0,987.$$

Фактическая сумма экономии по сравнению с прошлым годом

$$\mathcal{E}_2 = \frac{(Z_2 - Z_0) \cdot P_2}{10} = \frac{(0,304 - 0,314) \cdot 630000000}{10} = -630000 \text{ руб. } (-630,0 \text{ тыс. руб.}).$$

Эта сумма состоит из трех частей:

1) плановой экономии (ее расчет выполнен ранее)

$$\mathcal{E}_1 = -372,0 \text{ тыс. руб.};$$

2) сверхплановой экономии (или перерасхода) за счет сверхпланового изменения себестоимости, исчисляемой по формуле

$$\mathcal{E}'_1 = \frac{(Z_2 - Z_1) \cdot P_2}{10} = \frac{(0,304 - 0,308) \cdot 630000000}{10} = -252000 \text{ руб. } (-252,0 \text{ тыс. руб.});$$

3) сверхплановой экономии (или перерасхода) за счет сверхпланового изменения объема грузооборота, определяемой по формуле

$$\mathcal{E}''_1 = \frac{(P_2 - P_1) \cdot (Z_1 - Z_0)}{10} = \frac{(630 - 620) \cdot 1000000 \cdot (0,308 - 0,314)}{10} = -6000 \text{ руб. } (-6,0 \text{ тыс. руб.}).$$

Следовательно,

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}'_1 + \mathcal{E}''_1 = (-372,0) + (-252,0) + (-6,0) = -630,0 \text{ тыс. руб.},$$

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. 10.2 показано изменение себестоимости по грузовым перевозкам.

Таблица 10.2
Динамика себестоимости грузовых перевозок по морскому пароходству

Показатель	Январь	Февраль	Март
Себестоимость 10 ткм, руб.	0,22	0,19	0,17
Базисные индексы себестоимости	—	0,864	0,773
Цепные индексы себестоимости	—	0,864	0,895

Как показали расчеты, себестоимость 10 ткм по сравнению с январем в феврале снизилась на 13,6% [$0,864 \cdot 100 - 100$], а в марте снизилась на 22,7% [$0,773 \cdot 100 - 100$]. В марте по сравнению с февралем себестоимость снизилась на 10,5% [$0,895 \cdot 100 - 100$].

Использование общего объема дохода как итогового показателя работы транспортных предприятий 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 определяется с помощью индекса. Расчет этого индекса выполнен по данным табл. 10.3.

Таблица 10.3
Доходы и расходы грузового автотранспортного предприятия за отчетный год

Показатель	План	Отчет
Общий объем доходов от грузовых перевозок, млн руб.	$D_0 = 202,0$	$D_1 = 215,0$
Общая сумма затрат на грузовые перевозки, млн руб.	$Z_0 = 147,4$	$Z_1 = 154,8$
Грузооборот, тыс. ткм	$P_0 = 56692$	$P_1 = 61920$

Затраты на 1 руб. общего объема дохода следующие:

по плану — $S_0 = 147,4 : 202,0 = 0,73$ руб.;
по отчету — $S_1 = 154,8 : 215,0 = 0,72$ руб.

Изменение затрат на 1 руб. общего объема доходов характеризуется индексом

$$I_{1/0} = \frac{S_1}{S_0} = \frac{0,72}{0,73} = 0,986,$$

т. е. фактические затраты на 1 руб. общего объема дохода ниже плановых на 1,4% [$0,986 \cdot 100 - 100$], или на 0,01 руб. [$0,72 - 0,73$].

Уровень затрат на 1 руб. общего объема дохода может быть интерпретирован в двух вариантах: 1) в точном соответствии с названием показателя: на каждый рубль дохода приходится по плану 73 коп. затрат, а фактически — 72 коп.; 2) как относительная величина структуры или как величина, определяющая размер прибыли в каждом рубле дохода: по плану затраты составляют 73% общего объема дохода, фактически — 72%; остающиеся по плану 27 коп. на 1 руб., или 27% дохода, составляют величину прибыли, фактически — 28 коп. на 1 руб. дохода, или 28% прибыли в величине дохода.

Относительное изменение затрат на 1 руб. дохода определяется индексом

$$I_{1/0} = \frac{Z_1}{D_1} : \frac{Z_0}{D_0} = \frac{P_1 \cdot Z_1}{P_1 \cdot d_1} : \frac{P_0 \cdot Z_0}{P_0 \cdot d_0},$$

где Z_1 и Z_0 — себестоимость 1 ткм соответственно фактически и по плану;
 d_1 и d_0 — средняя доходная ставка 1 ткм соответственно фактически и по плану;

P_1 и P_0 — грузооборот в ткм соответственно фактически и по плану,

$$Z_1 = P_1 \cdot Z_1; \quad Z_0 = P_0 \cdot Z_0; \quad D_1 = P_1 \cdot d_1; \quad D_0 = P_0 \cdot d_0;$$

$$Z_1 = \frac{154800000}{61920000} = 2,5 \text{ руб.}; \quad Z_0 = \frac{147400000}{56692000} = 2,6 \text{ руб.};$$

$$d_1 = \frac{215000000}{61920000} = 3,47 \text{ руб.}; \quad d_0 = \frac{202000000}{56692000} = 3,56 \text{ руб.}$$

На отклонение фактического уровня затрат на 1 руб. дохода от уровня затрат по утвержденному плану влияют следующие факторы: а) изменение тарифов (средней доходной ставки) на перевозки; б) изменение себестоимости перевозок. Это видно из приведенной выше формулы индекса затрат на 1 руб. дохода.

Влияние изменения тарифов определяется следующим индексом, в котором изолировано влияние изменения объема работ и себестоимости:

$$I'_{1/0} = \frac{P_1 \cdot Z_1}{P_1 \cdot d_1} : \frac{P_1 \cdot Z_1}{P_1 \cdot d_0} = \frac{154800}{215000} : \frac{154800}{61920 \cdot 3,56} = \frac{154800}{215000} : \frac{154800}{220435} = \frac{0,72}{0,70} = 1,0286,$$

следовательно, за счет изменения тарифов затраты на 1 руб. дохода повысились на 2,86%, или 0,02 руб. [0,72 – 0,70].

Влияние изменения себестоимости перевозок определяется индексом, в котором изолировано влияние объема работ и тарифов:

$$I''_{1/0} = \frac{P_1 \cdot Z_1}{P_1 \cdot d_0} : \frac{P_1 \cdot Z_0}{P_1 \cdot d_0} = \frac{154800}{220435} : \frac{61920 \cdot 2,6}{220435} = \frac{154800}{220435} : \frac{160992}{220435} = \frac{0,70}{0,73} = 0,959,$$

т. е. за счет изменения себестоимости затраты на 1 руб. дохода снизились на 4,1%, или на 0,03 руб. [0,70 – 0,73].

Совместное влияние двух факторов обеспечило снижение затрат на 1 руб. дохода на 1,4% [$J'_{1/0} \cdot J''_{1/0} = 1,0286 \cdot 0,959 = 0,986$], или на 0,01 руб. [(0,02) + (–0,03) = –0,01], что соответствует полученным ранее величинам.

При оценке выполнения плана по себестоимости с помощью показателя затрат на 1 руб. общего объема дохода необходимо иметь в виду, что в ряде случаев изменения фактических расходов могут произойти по причинам, не зависящим от предприятия (изменение цен на топливо, электроэнергию, 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:

$$I_{1/0} = \frac{Z_1 - \Delta p}{D_1} : \frac{Z_0}{D_0},$$

где Δp – сумма удешевления (–) или удорожания (+).

Следовательно, если произошло снижение цен, то сумма фактических затрат увеличивается на сумму удешевления, если

повышение цен, то фактические затраты уменьшаются на сумму удорожания.

Анализ выполнения плана по себестоимости перевозок и ее динамики по группе предприятий (объединение, фирма и др.) осуществляется с использованием системы индексов: индекса себестоимости переменного состава, индекса себестоимости фиксированного состава и индекса влияния структурных сдвигов. Расчет индексов выполнен по данным табл. 10.4.

Таблица 10.4
Себестоимость грузовых перевозок по отделениям железной дороги

№ отделения дороги	Объем грузооборота, млн ткм		Себестоимость 10 ткм, руб.		Структура грузооборота	
	январь	февраль	январь	февраль	январь	февраль
	P_0	P_1	Z_0	Z_1	a_0	a_1
1	24,0	30,0	0,315	0,308	0,24	0,25
2	24,0	36,0	0,304	0,306	0,24	0,30
3	52,0	54,0	0,285	0,280	0,52	0,45
Итого	100,0	120,0	–	–	1,00	1,00

Изменение себестоимости грузовых перевозок в целом по дороге определяется индексом переменного состава

$$I_{\bar{Z}_{1/0}} = \frac{\bar{Z}_1}{\bar{Z}_0} = \frac{\sum Z_1 P_1}{\sum P_1} : \frac{\sum Z_0 P_0}{\sum P_0},$$

где $\bar{Z}_1$ и $\bar{Z}_0$ – средняя себестоимость грузовых перевозок по дороге в феврале и январе соответственно.

Средняя себестоимость грузовых перевозок по дороге составила:

$$\bar{Z}_0 = \frac{0,315 \cdot 24,0 + 0,304 \cdot 24,0 + 0,285 \cdot 52,0}{100} = 0,2968 \text{ руб.};$$

$$\bar{Z}_1 = \frac{0,308 \cdot 30,0 + 0,306 \cdot 36,0 + 0,280 \cdot 54,0}{30,0 + 36,0 + 54,0} = 0,2948 \text{ руб.}$$

Отсюда $J_{\bar{Z}_{1/0}} = 0,2948 : 0,2968 = 0,9932$, т. е. себестоимость перевозок по дороге снизилась на 0,68%.

Изменение себестоимости в целом по дороге обусловлено влиянием двух факторов: изменением себестоимости перевозок по каждому отделению и изменением в распределении объема транспортной работы.

Для выявления влияния изменения себестоимости перевозок по каждому отделению рассчитывается индекс фиксированного состава

$$I'_{Z_{1/0}} = \frac{\sum Z_1 \cdot a_1}{\sum Z_0 \cdot a_1},$$

где a_1 — удельный вес грузооборота по отделениям дороги в феврале.

$$I'_{Z_{1/0}} = \frac{0,308 \cdot 0,25 + 0,306 \cdot 0,30 + 0,280 \cdot 0,45}{0,315 \cdot 0,25 + 0,304 \cdot 0,30 + 0,285 \cdot 0,45} = \frac{0,2948}{0,2982} = 0,9886, \text{ или } 98,86\%,$$

т.е. за счет изменения себестоимости перевозок по отделениям себестоимость в целом по дороге снизилась на 1,14%, что составляет снижение на 0,0034 руб. [0,2948 — 0,2982].

Выявление влияния структурных сдвигов в объеме транспортной работы определяется индексом:

$$I''_{Z_{1/0}} = \frac{\sum Z_0 \cdot a_1}{\sum Z_0 \cdot a_0},$$

где a_0 — удельный вес грузооборота по отделениям дороги в январе.

$$I''_{Z_{1/0}} = \frac{0,315 \cdot 0,25 + 0,304 \cdot 0,30 + 0,285 \cdot 0,45}{0,315 \cdot 0,24 + 0,304 \cdot 0,24 + 0,285 \cdot 0,52} = \frac{0,2982}{0,2968} = 1,0047, \text{ или } 100,47\%.$$

Следовательно, за счет структурных сдвигов в объеме грузооборота себестоимость перевозок грузов по дороге возросла на 0,47%, или на 0,0014 руб.

Совместное влияние двух факторов обеспечило снижение себестоимости 10 ткм на 0,0020 руб. [(-0,0034) + (+0,0014)], что соответствует фактическому ее снижению (0,2948 — 0,2968).

Произведение факторных индексов дает индекс переменного состава:

$$J_{Z_{1/0}} = J'_{Z_{1/0}} \cdot J''_{Z_{1/0}} = 0,9886 \cdot 1,0047 = 0,9932.$$

10.3. Статистические методы выявления влияния факторов, определивших уровень себестоимости перевозок

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 требует 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.

Группировка затрат по статьям калькуляции дает возможность определить непосредственное участие отдельных видов затрат в образовании себестоимости и вскрыть факторы, формирующие достигнутый уровень себестоимости.

Распределение эксплуатационных расходов по статьям калькуляции на различных видах транспорта отражает особенности организации производственного процесса. Так, на железнодорожном транспорте все эксплуатационные затраты учитываются первоначально по хозяйствам: пассажирскому, грузовому, движения, локомотивному, вагонному, пути, сигнализации и связи, электрификации и энергетики и пр. По каждому хозяйству расходы отражаются по статьям. Например, по грузовому хозяйству выделяются расходы на заработную плату с начислениями на социальные нужды, материалы, необходимые для выполнения работ по текущему ремонту и техническому осмотру грузовых вагонов в пунктах их подготовки под погрузку, амортизация вагонов и других основных средств и прочие расходы.

Распределение расходов по статьям калькуляции, принятое на других видах транспорта, представлено в табл. 10.5. Существенных различий в распределении расходов по представленным видам транспорта не имеется. Однако на автомобильном и воздушном транспорте особой статьей выделяется амортизация транспортных средств, в то время как на внутреннем водном и

морском транспорте — амортизация всего основного капитала. На автомобильном транспорте выделяется заработная плата водителей, удельный вес которой в общей сумме расходов составляет около 30%. На внутреннем водном транспорте дополнительной статьей выделены расходы на зимний отстой судов.

Таблица 10.5

Номенклатура статей затрат на различных видах транспорта

Автомобильный	Внутренний водный и морской	Воздушный
1. Зарботная плата водителей с начислениями на социальные нужды	1. Зарботная плата всего состава с начислениями на социальные нужды	1. Авиа ГСМ
2. Топливо	2. Рацион бесплатного питания	2. Амортизация самолето-двигательного парка
3. Смазочные и эксплуатационные материалы	3. Топливо и электроэнергия	3. Текущий ремонт и обслуживание самолетов-вертолетного парка
4. Износ и ремонт автомобильных шин	4. Смазочные и эксплуатационные материалы	4. Зарботная плата всего состава с начислениями на социальные нужды
5. Эксплуатационный ремонт и техническое обслуживание автомобилей.	5. Износ малоценных и быстроизнашивающихся предметов	5. Аэропортовые расходы
6. Амортизация подвижного состава	6. Эксплуатационный ремонт и техническое обслуживание флота	
7. Накладные расходы	7. Текущий ремонт берегового хозяйства	
	8. Зимний отстой судов	
	9. Амортизация основного капитала	
	10. Прочие расходы	

Сводная динамика себестоимости зависит от динамики расходов по статьям калькуляции и соответствия фактического уровня себестоимости плановому и не является доказательством отсутствия потерь.

Выявление резервов снижения себестоимости должно начинаться с изучения структуры себестоимости, определения относительного и абсолютного изменения расхода по каждой статье. Далее необходимо установить факторы, обусловившие изменение затрат по отдельным статьям, что потребует привлечения 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 рассчитан по данным табл. 10.6.

Таблица 10.6

Себестоимость грузовых автомобильных перевозок

Статьи расходов	Сумма расходов, тыс. руб.	
	план	отчет
Зарботная плата водителей с начислениями на социальные нужды	6642,0	7424,0
Топливо	6125,4	6604,8
Смазочные и прочие эксплуатационные материалы	221,4	179,2
Износ и ремонт автомобильных шин	1057,8	1049,6
Эксплуатационный ремонт и техническое обслуживание автомобилей	3370,2	3404,8
Амортизация подвижного состава	3714,6	3814,4
Накладные расходы	3468,6	3123,2
Всего	24600	25600
Грузооборот, млн ткм	30,0	32,00

По данным табл. 10.6 определяется плановая (Z_1) и фактическая (Z_2) себестоимость 10 ткм:

$$Z_1 = \frac{24600000}{30000000} \cdot 10 = 8,2 \text{ руб.}; \quad Z_2 = \frac{25600000}{32000000} \cdot 10 = 8,0 \text{ руб.}$$

Выполнение плана по себестоимости определяется индексом:

$$i_{2/1} = Z_2 : Z_1 = 8,0 : 8,2 = 0,976,$$

т. е. фактическая себестоимость ниже плановой на 2,4%.

Плановая и отчетная суммы расходов, представленные в табл. 10.6, несопоставимы, так как соответствуют разным объемам грузооборота. Для обеспечения их сопоставимости необходимо определить сумму плановых затрат на фактический грузооборот. Для этого плановую сумму расхода умножают на индекс грузооборота. Такой расчет выполняется по всем статьям переменных расходов. По постоянным расходам такая корректировка не делается, так как их величина не зависит от объема грузооборота. К постоянным расходам относятся накладные расходы.

В табл. 10.7 представлены плановые затраты на фактический объем грузооборота (гр. 2).

Таблица 10.7

Себестоимость грузовых автомобильных перевозок

Статьи расхода	Расходы на фактический объем грузооборота, млн руб.		Структура себестоимости, %		Индексы затрат, i	% 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	7084,4	7424,0	27,2	29,0	1,048	+4,8	+339,6
Топливо	6533,4	6604,8	25,1	25,8	1,011	+1,1	+71,4
Смазочные и прочие эксплуатационные материалы	236,1	179,2	0,9	0,7	0,759	-24,1	-56,9
Износ и ремонт автомобильных шин	1128,2	1049,6	4,4	4,1	0,930	-7,0	-78,6
Эксплуатационный ремонт и техобслуживание автомобилей	3594,7	3404,8	13,8	13,3	0,947	-5,3	-189,9
Амортизация подвижного состава	3962,0	3814,4	15,2	14,9	0,963	-3,7	-147,6
Накладные расходы	3468,6	3123,2	13,4	12,2	0,900	-10,0	-345,4
Всего	26007,4	25600,0	100,0	100,0	0,984	-1,6	-407,4

Они исчислялись так: по статье «Топливо» —

$$6125,4 \cdot \frac{32}{30} = 6125,4 \cdot 1,0666 = 6534,4 \quad (1,0666 - \text{индекс грузооборота});$$

по остальным статьям расчет выполнялся аналогично.

Плановые затраты на фактический грузооборот ($Z_{1q2} = 26007,4$ тыс. руб.) называются **аналитической суммой затрат**. Себестоимость 10 ткм, исчисленную на основе аналитической суммы затрат, называют **аналитической** (Z'_1). В данном случае она такова:

$$Z'_1 = \frac{26007400000}{32000000} \cdot 10 = 8,13 \text{ руб.}$$

Следовательно, реальное снижение себестоимости составило 1,6% [$i_{2/1} = Z_2 : Z'_1 = 8,0 : 8,13 = 0,984$].

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 на разных предприятиях бывает различной в зависимости от размера предприятия, типа и марок используемого подвижного состава. Фактическая структура себестоимости должна сравниваться с плановой структурой и со структурой за прошлые периоды. Изменение структуры себестоимости является результатом неодинакового изменения расхода по отдельным статьям.

Показатели структуры (табл. 10.7, графы 4 и 5) рассчитывались по статье «Топливо» следующим образом:

$$\text{по плану} - \frac{6533,4}{26007,4} \cdot 100 = 25,1\%;$$

$$\text{фактически} - \frac{6604,8}{25600,0} \cdot 100 = 25,8\%.$$

По остальным статьям расчет производился аналогично.

По данным табл. 10.7 видно, что фактическая структура себестоимости незначительно отличается от плановой: несколько повысился удельный вес заработной платы водителей с отчислениями на социальные нужды, топливо. Наибольшее значение в образовании себестоимости имеют статьи: «Заработная плата

водителей с начислениями на социальные нужды», «Топливо», «Амортизация подвижного состава», «Эксплуатационный ремонт и техническое обслуживание автомобилей», «Накладные расходы».

Изменение расхода по отдельным статьям характеризуется индексами затрат (i), которые показывают во сколько раз фактические затраты больше или меньше плановых и определяются путем деления фактических затрат на величину плановых затрат, исчисленных на фактический грузооборот. Они приведены в гр. 6 табл. 10.7. По статье «Топливо» — $i = 6604,8 : 6533,4 = 1,011$.

Как видно из данных табл. 10.7, 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. 10.7 дано изменение расходов по каждой статье (в процентах), которое исчислялось следующим образом: $i \cdot 100 - 100$. Так, по статье «Топливо» расходы увеличились на 1,1% [$1,011 \cdot 100 - 100$].

В связи с различием удельного веса отдельные статьи в разной 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 за счет каждой статьи расхода определяется формулой (%):

$$\frac{\Delta_i \cdot d_i}{100},$$

где Δ_i — процент изменения затрат по конкретной статье;

d_i — удельный вес конкретной статьи в плановой структуре.

Так, за счет изменения затрат по статье «Топливо» себестоимость перевозок увеличилась на 0,28% $\left(\frac{1,1 \cdot 25,1}{100} \right)$.

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 знаком — перерасход. Суммы экономии или перерасхода записаны в гр. 8 табл. 10.7. Так, по статье «Топливо» получен перерасход в размере 71,4 тыс. 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 по сравнению с нормой, а также от изменения цен на топливо. Для установления степени влияния каждого фактора исчисляются индексы удельных расходов топлива и индексы цен.

Расходы на износ и ремонт шин могут отличаться от плановых за счет перепробега шин по сравнению с установленными нормами, изменения структуры парка.

Изменение затрат по статьям «Эксплуатационный ремонт и техническое обслуживание автомобилей» и «Амортизация подвижного состава» могут объясняться 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 таким путем можно установить, за счет каких факторов снизились или возросли затраты по данной статье.

В настоящее время при анализе себестоимости предприятия транспорта кроме себестоимости 1 ткм (10 ткм) для грузовых перевозок исчисляют себестоимость перевозки 1 т груза, данные которой используются при установлении тарифов на перевозки.

СТАТИСТИКА ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ТРАНСПОРТА

11.1. Основные показатели финансовых результатов и задачи их статистического изучения

Основные финансовые результаты производственной деятельности транспортных предприятий характеризуют абсолютные и относительные показатели: **доход, прибыль, рентабельность.**

Показатель доходов относится к важнейшим показателям, применяемым для оценки результатов хозяйственной деятельности предприятий транспорта. Выполнение плана по доходам зависит от выполнения заданий по объему перевозок и других видов работ. Рост объемов доходов, как правило, свидетельствует об улучшении хозяйственной деятельности.

В зависимости от характера их образования доходы предприятий транспорта подразделяются на несколько групп.

- *Доходы от перевозок* грузовых, пассажирских, багажа и грузобагажа, а также *доходы от других видов работ и услуг.* Эти доходы представляют собой сумму тарифных платежей и сборов за выполненные работы и услуги. Следовательно, понятие доходов совпадает с понятием выручки, которая представляет собой стоимостное выражение всей продукции, предоставленной транспортным предприятием. Объем доходов зависит от объема выполненной работы (услуг) и размера транспортных тарифов и цен на работы и услуги.

- *Доходы от участия в других предприятиях (организациях)* — суммы дивидендов (доходов) от вкладов в уставный капитал других предприятий и в совместную деятельность.

- *Операционные доходы* представляют собой доходы от продажи, списания и прочего выбытия имущества предприятия — основных средств, нематериальных активов, ценных бумаг, а также доходы от сдачи имущества в аренду.

- *Внереализационные доходы* — неустраиваемая кредиторская задолженность по истечении срока исковой давности, штрафы, пени и неустойки, полученные за несоблюдение договорных обязательств.

Механизм формирования доходов предприятия представлен на рис. 11.1.

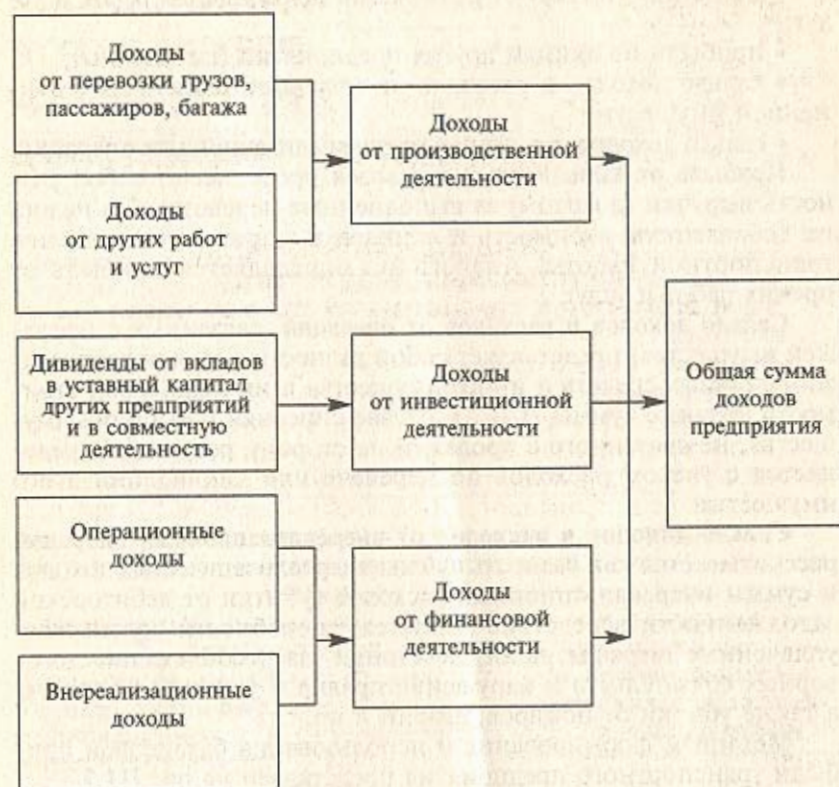


Рис. 11.1. Схема формирования доходов транспортного предприятия

Одним из основных показателей деятельности транспортных предприятий является прибыль, отражающая общие ее итоги. На предприятиях прибыль определяют в двух вариантах: как результат эксплуатационной деятельности (основной деятельности) и как результат всей хозяйственной деятельности. Финансовым результатом эксплуатационной деятельности является прибыль от выполненной транспортной работы и других видов продукции, работ и услуг. Общая величина прибыли, полученная в результате всех видов хозяйственной деятельности предприятия, называется **балансовой прибылью.**

Балансовая прибыль состоит из нескольких частей:

- прибыли (убытка) от выполненных перевозок;
- прибыли (убытка) от реализации других видов работ и услуг;
- прибыли по акциям других предприятий (дивиденды);
- сальдо доходов и расходов от операций, связанных с движением имущества;
- сальдо доходов и расходов от внереализационных операций.

Прибыль от выполненных перевозок представляет собой разность выручки (доходом) за выполненные перевозки без налога на добавленную стоимость и акцизов и затрат на выполнение транспортной работы. Аналогично определяется прибыль от прочих работ и услуг.

Сальдо доходов и расходов от операций, связанных с продажей имущества, представляет собой разность выручки от продажи основных средств и иного имущества и их балансовой стоимости, а также суммы НДС. В случае списания и выбытия имущества, не связанного с продажей на сторону, результат определяется с учетом расходов по передаче или ликвидации этого имущества.

Сальдо доходов и расходов от внереализационных операций рассчитывается как разность суммы внереализационных доходов и суммы внереализационных расходов (убытки от дебиторской задолженности вследствие неплатежеспособности должников, уплаченные штрафы, пени, неустойки за несоблюдение договорных обязательств и нарушение правил и условий перевозок, а также убытки от пожаров, аварий и пр.).

Механизм формирования и использования балансовой прибыли транспортного предприятия представлен на рис. 11.2.

Важнейшим показателем эффективности управления транспортным предприятием является результат сопоставления полученного эффекта с затратами, связанными с его получением. Поэтому кроме показателя прибыли определяют уровни рентабельности, которые рассчитывают как отношение сумм прибыли к текущим затратам или авансированным ресурсам.

Отношение суммы прибыли от выполненных перевозок к полной их себестоимости (т. е. к текущим затратам) называется **рентабельностью перевозок** ($R_{\text{п}}$).

Аналогично определяется рентабельность отдельных видов перевозок (перевозки грузов, перевозки пассажиров).

$$R_{\text{п}} = \frac{\text{Прибыль от перевозок за отчетный период}}{\text{Полная себестоимость перевозок за отчетный период}} = \frac{\Pi_{\text{п}}}{З}$$

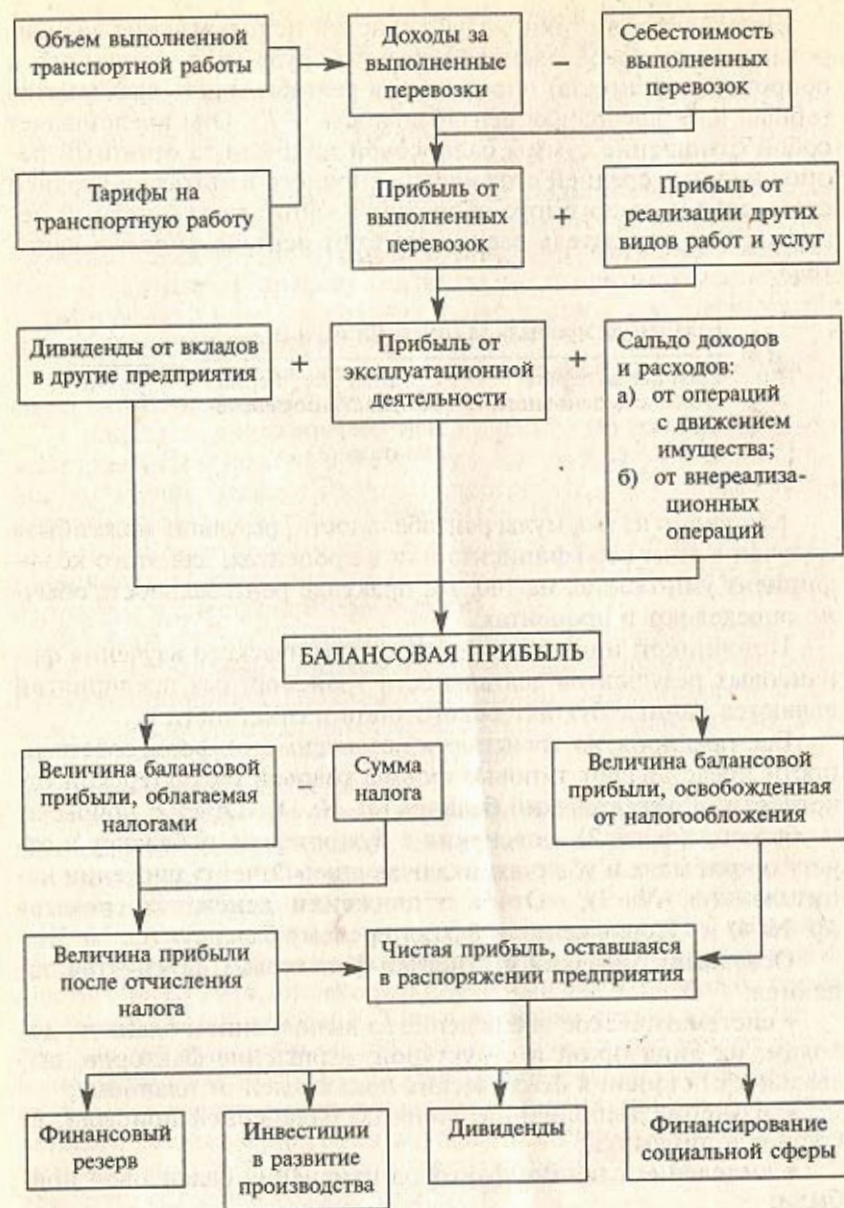


Рис. 11.2. Схема формирования и использования балансовой прибыли транспортного предприятия

Для характеристики эффективности использования авансированных ресурсов овещественного труда (т. е. основного и оборотного капитала) определяется **рентабельность предприятия** (общая или балансовая рентабельность — R). Она представляет собой отношение суммы балансовой прибыли за отчетный период к сумме средней стоимости основного капитала и средней стоимости нормируемого оборотного капитала за отчетный период. Этот показатель часто называют рентабельностью капитала.

$$R = \frac{\text{Балансовая прибыль за отчетный период}}{\text{Средняя за период стоимость основного капитала } (\bar{y}) + \text{Средняя за период стоимость нормируемого оборотного капитала } (\bar{o})} = \frac{P_6}{\bar{y} + \bar{o}}$$

Как видно из формулы рентабельности, результат может быть получен в виде коэффициента или в процентах, для этого коэффициент умножается на 100. На практике рентабельность обычно определяют в процентах.

Источником информации для статистического изучения финансовых результатов деятельности транспортных предприятий являются данные бухгалтерского учета и отчетности.

Все предприятия транспорта независимо от форм собственности представляют типовые формы годовой бухгалтерской отчетности: «Бухгалтерский баланс» (ф. № 1), «Отчет о прибылях и убытках» (ф. № 2), пояснения к бухгалтерскому балансу и отчету о прибылях и убытках, включающие «Отчет о движении капитала» (ф. № 3), «Отчет о движении денежных средств» (ф. № 4) и «Приложение к бухгалтерскому балансу» (ф. № 5).

Основными задачами статистики финансовых результатов являются:

- систематическое наблюдение за выполнением плана по доходам, их динамикой и структурой; выявление факторов, вызвавших отклонения фактических показателей от плановых;
- изучение выполнения плана по балансовой прибыли, ее состава и динамики;
- выявление влияния факторов изменения балансовой прибыли;
- характеристика использования балансовой прибыли;
- определение уровня выполнения плана, динамики и факторов изменения рентабельности.

11.2. Статистическое изучение доходов, прибыли и рентабельности

Основным источником доходов предприятий транспорта является провозная плата. Так, на железнодорожном транспорте доходы от перевозки грузов и пассажиров составляют примерно 98% всей суммы валового дохода. Все виды оплаты и сборов, взыскиваемых за перевозку грузов, отмечаются в документе, сопровождающем груз в пути (дорожные и передаточные ведомости, багажные и другие квитанции, товарно-транспортные накладные). Доходы от перевозок пассажиров учитываются по моменту продажи билета.

При учете доходов основных видов транспорта принимаются во внимание два обстоятельства:

- оплата за перевозку грузов взыскивается транспортным предприятием в момент приема груза к перевозке, а окончательное уточнение размера оплаты и перерасчет с грузовладельцем производится на станции (пристани) выдачи груза;
- в процессе перевозок могут принимать участие несколько транспортных предприятий (перевозки в прямом сообщении, перевозки в смешанном сообщении).

В связи с этим производится соответствующий перерасчет (перераспределение) доходов между транспортными предприятиями пропорционально объему выполненной транспортной работы — между управлениями железных дорог, управлениями железных дорог и речными пароходствами, а также между морскими и речными пароходствами.

Для получения общей характеристики выполнения плана по доходам составляется аналитическая таблица (табл. 11.1).

Данные табл. 11.1 позволяют исследовать выполнение плана доходов транспортного предприятия в зависимости от выполнения плана доходов от перевозок грузов и пассажиров, сравнить уровни достигнутых показателей в отчетном году с уровнем предшествующего года, определить удельный вес отдельных видов доходов в общей их сумме. Так, в отчетном году план по доходам в целом выполнен на 100,6 %, это обеспечено за счет перевыполнения плана по пассажирским перевозкам; удельный вес доходов от пассажирских перевозок выше планового. По сравнению с предыдущим годом доходы от грузовых перевозок увеличились на 1,4 %, от пассажирских перевозок — на 16,4%, общая сумма доходов возросла на 3,7 %.

При изучении выполнения финансового плана доходы группируют по видам сообщения (плавание), роду грузов, дальности перевозок.

Таблица 11.1

Доходы по управлению железной дороги

Вид дохода	Предшествующий год		Отчетный год				Выполнение плана, %	Темп роста, %
			план		фактически			
	млн руб.	% к итогу	млн руб.	% к итогу	млн руб.	% к итогу		
Доходы от перевозок грузов	2682,1	84,2	2766,4	84,3	2719,5	82,3	98,3	101,4
Доходы от перевозок пассажиров	470,1	14,8	484,5	14,8	547,2	16,6	112,9	116,4
Доходы от прочих работ	28,3	0,9	30,1	0,9	32,1	1,0	106,6	113,4
Доходы от внеэкономических операций	4,5	0,1	—	—	3,2	0,1	—	71,1
Итого	3185,0	100,0	3281,0	100,0	3302,0	100,0	100,6	103,7

При статистическом анализе доходов транспортных предприятий размер доходов сопоставляют с объемом выполненной транспортной работы. В результате определяется показатель средней величины доходов, приходящихся на единицу транспортной работы, или так называемая средняя доходная ставка. Средняя доходная ставка определяется формулой

$$d = \frac{D}{P},$$

где D — объем доходов, руб.;

P — объем транспортной работы, ткм или пасс.-км.

Средняя доходная ставка определяется на 1 ткм (или на 10 ткм) по перевозкам груза, а также на 1 пасс.-км (или 10 пасс.-км) по перевозкам пассажиров.

Абсолютное изменение суммы доходов зависит от изменения средней доходной ставки и объема выполненной транспортной работы и определяется индексным методом (табл. 11.2).

По данным табл. 11.2 можно определить среднюю доходную ставку на единицу транспортной работы по следующим видам перевозок:

грузовые перевозки

$$d_1 = \frac{2766,4}{72800} = 0,038 \text{ руб.}; \quad d_2 = \frac{2719,5}{73500} = 0,037 \text{ руб.};$$

Таблица 11.2

Транспортная работа и доходы железной дороги

Вид перевозки	Доходы по перевозкам			Объем транспортной работы		
	единицы измерения	план	отчет	единицы измерения	план	отчет
Грузовые	млн руб.	2766,4	2719,5	млн ткм	72800	73500
Пассажирские	млн руб.	484,5	547,2	млн пасс.-км	5100	5700
Итого	—	3250,9	3266,7	—	—	—

пассажирские перевозки

$$d_1 = \frac{484,5}{5100} = 0,095 \text{ руб.}; \quad d_2 = \frac{547,2}{5700} = 0,096 \text{ руб.}$$

Абсолютное изменение суммы доходов составило:

а) за счет изменения средней доходной ставки:
грузовые перевозки

$$\Delta^d_d = (d_2 - d_1)P_2 = (0,037 - 0,038) \cdot 73500 = - 73,5 \text{ млн руб.},$$

где P_2 — грузооборот по отчету;
пассажирские перевозки

$$\Delta^d_d = (d_2 - d_1) \cdot \text{ПКМ}_2 = (0,096 - 0,095) \cdot 5700 = + 5,7 \text{ млн руб.},$$

где ПКМ_2 — пассажирооборот по отчету;

б) за счет изменения объема транспортной работы:

грузовые перевозки

$$\Delta^P_d = (P_2 - P_1) \cdot d_1 = (73500 - 72800) \cdot 0,038 = + 26,6 \text{ млн руб.},$$

где P_1 — грузооборот по плану;

пассажирские перевозки

$$\Delta^{\text{ПКМ}}_d = (\text{ПКМ}_2 - \text{ПКМ}_1) \cdot d_1 = (5700 - 5100) \cdot 0,095 = + 57,0 \text{ млн руб.},$$

где ПКМ_1 — пассажирооборот по плану.

За счет двух факторов изменение суммы доходов составило:
а) грузовые перевозки

$$\Delta_d = \Delta_d^d + \Delta_d^p = (-73,5) + (+26,6) = -46,9 \text{ млн руб.},$$

что соответствует фактическим данным [2719,5 – 2766,4];

б) пассажирские перевозки –

$$\Delta_d = \Delta_d^d + \Delta_d^{\text{пкм}} = (+5,7) + (+57,0) = +62,7 \text{ млн руб.},$$

что равно фактическому изменению [547,2 – 484,5].

При дальнейшем анализе доходов целесообразно выявить влияние основных факторов, обеспечивших изменение средней доходной ставки. К числу этих факторов относятся:

- 1) соотношение в структуре грузооборота (пассажирооборота) отдельных видов грузов (пассажиров), перевозимых в отчетном периоде по более высоким или более низким тарифам;
- 2) изменение тарифов на перевозки;
- 3) изменение дальности перевозок, так как при наличии дифференцированных тарифов при разных расстояниях перевозки взимается различная провозная плата за километр.

Для выявления влияния первого фактора используется следующая формула:

$$J \text{ состава перевозок} = \frac{\sum d_1 \cdot P_2}{\sum P_2} : \frac{\sum d_1 \cdot P_1}{\sum P_1},$$

где d_1 – величина доходной ставки по каждому виду груза в базисном периоде;

P_2 и P_1 – объем выполненной транспортной работы (грузооборот) при перевозке каждого вида груза соответственно в отчетном и базисном периодах.

При этих расчетах устранено влияние изменения доходной ставки по каждому виду груза. Следовательно, выявляется то изменение, которое оказали на среднюю доходную ставку сдвиги в структуре грузооборота в отчетном периоде по сравнению с базисным периодом.

Для выявления влияния изменений тарифов на величину доходной ставки применяется формула агрегатного тарифного индекса

$$J \text{ тарифов} = \frac{\sum d_2 \cdot P_2}{\sum d_1 \cdot P_2},$$

где d_2 – величина доходной ставки по каждому виду груза в отчетном периоде.

Наиболее сложным представляется выявление влияния на уровень средней доходной ставки дальности перевозок, так как плата за перевозки взыскивается в размерах, которые не являются полностью пропорциональными дальности перевозок. Поэтому при анализе влияния дальности перевозки не ограничиваются простым сопоставлением изменения доходной ставки с изменением дальности перевозки, а используют построение рядов распределения перевезенных грузов по поясам дальности.

Изучение выполнения плана по балансовой прибыли выполняется с использованием балансовой схемы (табл. 11.3).

Таблица 11.3

Прибыль по управлению железной дороги

№ строки	Слагаемые элементы прибыли	Млн руб.			Выполнение плана, %	Изменение балансовой прибыли, %
		план	отчет	увеличение (+), уменьшение (–)		
1	Прибыль от перевозок грузов	509,6	588,0	+78,4	115,38	+13,52
2	Прибыль от перевозок пассажиров	66,3	107,2	+40,9	161,68	+7,05
3	Прибыль от прочих работ	4,0	4,7	+0,7	117,50	+0,12
4	Сальдо от внебюджетных операций	–	2,8	+2,8	–	+0,49
5	Итого балансовая прибыль	579,9	702,7	122,8	121,18	+21,18

Данные табл. 11.3 показывают, что балансовая прибыль выросла по сравнению с планом на 21,18% [(702,7 : 579,9) · 100], в том числе увеличение прибыли от грузовых перевозок привело к росту балансовой прибыли на 13,52% [(78,4 : 579,9) · 100], а увеличение прибыли от пассажирских перевозок обеспечило рост балансовой прибыли на 7,05%.

При анализе прибыли особое внимание уделяется прибыли от перевозок, на размер которой влияют три фактора:

- изменение объема транспортной работы;
- изменение себестоимости транспортной работы;
- изменение средней доходной ставки.

Анализ влияния этих факторов на величину прибыли позволяет выявить дополнительные источники ее увеличения.

Для выявления влияния перечисленных факторов на изменение прибыли от перевозок грузов в табл. 11.4 приведены необходимые плановые и отчетные данные.

Таблица 11.4

Показатели работы железной дороги при перевозках грузов за год

№ строки	Показатель	План	Отчет
1	Грузооборот, млн ткм	72800 (P ₁)	73500 (P ₂)
2	Общая сумма затрат на грузовые перевозки, млн руб.	2256,8 (З ₁)	2131,5 (З ₂)
3	Себестоимость 10 ткм, руб. (стр. 2 : стр. 1)	0,31 (Z ₁)	0,29 (Z ₂)
4	Общая сумма доходов за выполненные грузовые перевозки, млн руб.	2766,4 (Д ₁)	2719,5 (Д ₂)
5	Средняя доходная ставка 10 ткм, руб. (стр. 4 : стр. 1)	0,38 (d ₁)	0,37 (d ₂)
6	Прибыль от грузовых перевозок, млн руб.	509,6 (П ₁)	588,0 (П ₂)

Изменение суммы прибыли от грузовых перевозок за счет каждого фактора следующее:

1) объема транспортной работы

$$\Delta_{\Pi}^P = \frac{(P_2 - P_1) \cdot (d_1 - Z_1)}{10}$$

(знак «плюс» перед результатом означает увеличение прибыли, знак «минус» — уменьшение);

$$\Delta_{\Pi}^P = \frac{(73500 - 72800) \cdot 1000000 \cdot (0,38 - 0,31)}{10} = 4,9 \text{ млн руб.};$$

2) себестоимости перевозок

$$\Delta_{\Pi}^Z = \frac{(Z_2 - Z_1) \cdot P_2}{10}$$

(знак «плюс» перед результатом означает уменьшение прибыли, «минус» — увеличение);

$$\Delta_{\Pi}^Z = \frac{(0,29 - 0,31) \cdot 73500000000}{10} = -147,0 \text{ млн руб.};$$

3) средней доходной ставки

$$\Delta_{\Pi}^d = \frac{(d_2 - d_1) \cdot P_2}{10}$$

(знак «плюс» перед результатом — увеличение прибыли, «минус», уменьшение);

$$\Delta_{\Pi}^d = \frac{(0,37 - 0,38) \cdot 73500000000}{10} = -73,5 \text{ млн руб.}$$

Общее абсолютное изменение прибыли за счет всех факторов составило:

$$\Delta_{\Pi} = \Delta_{\Pi}^P + \Delta_{\Pi}^Z + \Delta_{\Pi}^d = (+4,9) + (+147,0) + (-73,5) = 78,4 \text{ млн руб.},$$

что соответствует фактической величине [588,0 — 509,6].

Влияние факторов на изменение балансовой прибыли представлено в табл. 11.5.

Таблица 11.5

Влияние факторов на балансовую прибыль

Наименование фактора	Сумма увеличения (+), уменьшения (–) балансовой прибыли, млн руб.	Процент изменения балансовой прибыли
Изменение грузооборота	+4,9	[(+4,9) : 579,9] · 100 = +0,84
Изменение себестоимости	+147,0	[(+147,0) : 579,9] · 100 = +25,35
Изменение средней доходной ставки	–73,5	[(-73,5) : 579,9] · 100 = –12,67
Итого	78,4	(+78,4 : 579,9) · 100 = +13,52

Аналогично определяется изменение суммы прибыли от пассажирских перевозок за счет каждого фактора.

Затем детальному рассмотрению подлежит прибыль от прочих работ и услуг, что также зависит от изменения объема каждого вида работы, себестоимости и тарифов. Доходы (и расходы) от внеоперационных операций и операций, связанных с движением имущества, необходимо показать по их элементам.

Дальнейшей задачей статистики является характеристика использования балансовой прибыли. Основные направления использования прибыли представлены в табл. 11.6.

Таблица 11.6
Использование балансовой прибыли за отчетный год

Направления использования прибыли	Млн руб.	В процентах к итогу
Платежи в бюджет	210,8	30,0
Отчисления в финансовый резерв	98,4	14,0
Инвестиции в развитие производства	154,6	22,0
Дивиденды	100,9	14,4
Финансирование социальной сферы	138,0	19,6
Итого	702,7	100,0

По данным табл. 11.4 определяется рентабельность грузовых перевозок:

по плану $R_{П1} = 509,6 : 2256,8 = 0,226$, или 22,6%;

фактическая $R_{П2} = 588,0 : 2131,5 = 0,276$, или 27,6%.

Следовательно, фактическая рентабельность грузовых перевозок значительно превышает плановую рентабельность. Выполнение плана по рентабельности перевозок составило 122,1%, абсолютное увеличение рентабельности – 5,0%.

По данным табл. 11.7 определяется показатель рентабельности предприятия (его иногда называют показателем рентабельности капитала).

Таблица 11.7

Прибыль и капитал предприятия

Показатель	План	Отчет
Балансовая прибыль за год, млн руб.	579,9 (Π_{61})	702,7 (Π_{62})
Среднегодовая стоимость основного капитала, млн руб.	2906,8 ($\bar{Y}_1$)	3491,9 ($\bar{Y}_2$)
Среднегодовая стоимость нормируемого оборотного капитала, млн руб.	810,5 ($\bar{O}_1$)	900,0 ($\bar{O}_2$)

Рентабельность предприятия следующая:

по плану $R_1 = \frac{579,9}{2906,8 + 810,5} = 0,156$, или 15,6%;

фактическая $R_2 = \frac{702,7}{3491,9 + 900,0} = 0,16$, или 16,0%.

Таким образом фактическая рентабельность предприятия выше плановой на 0,4% [16,0 – 15,6].

При изучении рентабельности статистика не только устанавливает отклонение фактического уровня от уровня, предусмотренного в плане, но и выявляет причины, вызвавшие это отклонение. Изменение рентабельности связано с изменением суммы прибыли и объема капитала предприятия. Следовательно, статистический анализ должен определить влияние этих факторов.

При выявлении влияния объема прибыли и объема капитала следует учитывать, что прибыль формируется уже при сложившемся среднем объеме капитала. Поэтому влияние прибыли следует определять при отчетном объеме капитала, а влияние капитала – при плановом объеме прибыли.

Влияние изменения объема балансовой прибыли следующее:

$$\frac{\Pi_{62}}{\bar{Y}_2 + \bar{O}_2} - \frac{\Pi_{61}}{\bar{Y}_2 + \bar{O}_2} = \frac{\Pi_{62} - \Pi_{61}}{\bar{Y}_2 + \bar{O}_2} = \frac{702,7 - 579,9}{3491,9 + 900,0} = 0,028, \text{ или } 2,8\%,$$

т. е. за счет изменения суммы прибыли рентабельность предприятия увеличилась на 2,8%.

Влияние изменения объема производственного капитала таково:

$$\frac{\Pi_{61}}{\bar{Y}_2 + \bar{O}_2} - \frac{\Pi_{61}}{\bar{Y}_1 + \bar{O}_1} = \frac{579,9}{3491,9 + 900,0} - \frac{579,9}{2906,8 + 810,5} = -0,024, \text{ или } -2,4\%.$$

Следовательно, за счет изменения объема капитала рентабельность предприятия снизилась на 2,4%.

Сумма изменений под влиянием обоих факторов дает общее изменение (увеличение) рентабельности предприятия на 0,4% [2,8 – 2,4], что соответствует ранее полученной величине.

11.3. Статистическое изучение финансовой устойчивости предприятия

Любое транспортное предприятие нуждается в источниках средств для финансирования своей деятельности. Источники финансовых ресурсов предприятия делятся на внутренние и внешние, под которыми понимают собственный и заемный капитал.

Наиболее надежным и выгодным источником финансирования является **собственный капитал**, включающий в себя уставный капитал, резервы, накопленные предприятием (резервный капитал, добавочный капитал, накопленную прибыль) и прочие взносы юридических и физических лиц (целевое финансирование, взносы, пожертвования).

Основным элементом **заемного капитала** предприятия являются заемные средства в виде кредитов банков и прочих инвесторов, облигаций, выпущенных предприятием, и временно привлеченные средства (различные виды кредиторской задолженности), образующиеся, как правило, в результате временного лага между получением товарно-материальных ценностей и их оплатой.

Между финансовыми ресурсами предприятия и источниками их возникновения существует тесная взаимосвязь, которая может быть представлена в виде следующего уравнения:

$$OK + ОБК = СК + ЗК,$$

где ОК — основной капитал предприятия;
ОБК — оборотный капитал предприятия;
СК — собственный капитал предприятия;
ЗК — заемный капитал предприятия.

Левая часть уравнения отражает ресурсный потенциал предприятия. Увеличение ресурсного потенциала требует соответствующего увеличения источников средств и возможное изменение их соотношения. Большое внимание следует уделять соотношению между собственными и заемными источниками средств предприятия. Это соотношение характеризует степень зависимости предприятия от кредиторов и инвесторов. Соотношение собственных и заемных средств в долгосрочном периоде характеризует финансовую устойчивость предприятия. Но это соотношение дает лишь общую оценку финансовой устойчивости.

Для решения вопроса о возможности предоставления ссуды банки проводят более детальный анализ финансовой устойчивости предприятия. Этот анализ также проводится и самими предприятиями.

Финансовая устойчивость — это возможность своевременно погашать свои долговые обязательства и в течение длительного времени эффективно использовать имеющиеся источники средств, т. е. это определенное состояние средств предприятия, гарантирующее его постоянную платежеспособность.

Анализ финансовой устойчивости базируется на данных баланса предприятия. В табл. 11.8 приведен баланс автотранспорт-

Таблица 11.8
Бухгалтерский баланс по основной деятельности предприятия
за 1999 год (тыс. руб.)

Актив	На начало года	На конец года	Пассив	На начало года	На конец года
I. Внеоборотные активы			IV. Капитал и резервы		
Нематериальные активы (остаточная стоимость)	—	4000	Уставный капитал	23800	32252
Основные средства (остаточная стоимость)	36500	38000	Добавочный капитал	13100	6020
Долгосрочные финансовые вложения	—	—	Резервный капитал	780	900
в том числе			Фонды накопления	1000	878
инвестиции в другие организации	—	—	Фонд социальной сферы	430	1400
Итого по разделу I	36500	42000	Нераспределенная прибыль: прошлых лет отчетного года	—	—
II. Оборотные активы			Итого по разделу IV	39110	41980
Запасы	1840	2710	V. Долгосрочные пассивы		
в том числе:			Заемные средства	—	—
сырье, материалы и др.	1100	1900	Итого по разделу V	—	—
малоценные и быстроизнашивающиеся предметы	740	810	VI. Краткосрочные пассивы		
Налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям	280	290	Заемные средства	1520	2430
Дебиторская задолженность	350	430	Кредиторская задолженность	480	790
Краткосрочные финансовые вложения	2060	1600	Расчеты по дивидендам	—	—
Денежные средства	580	370	Фонды потребления	500	2200
в том числе:			Прочие краткосрочные пассивы	—	—
касса	50	30	Итого по разделу VI	2500	5420
расчетные счета	530	340			
валютные счета	—	—			
Итого по разделу II	5110	5400			

Актив	На начало года	На конец года	Пассив	На начало года	На конец года
III. Убытки					
Непокрытые убытки прошлых лет	—	—			
Непокрытые убытки отчетного года	—	—			
Итого по разделу III	—	—			
Баланс (I + II + III)	41610	47400	Баланс (IV + V + VI)	41610	47400

ного предприятия (в сокращенном виде). В активе баланса отражены наличие и размещение основного и оборотного капитала, а в пассиве баланса — источники образования капитала, т. е. показано, является ли капитал собственным или заемным.

Для оценки финансовой устойчивости предприятия в литературе предлагается рассчитывать большое число показателей. Ниже рассмотрены показатели, наиболее часто используемые на практике. К их числу относятся: коэффициент концентрации собственного капитала, коэффициент концентрации заемного капитала, коэффициент финансовой зависимости, коэффициент соотношения заемного и собственного капитала, коэффициент маневренности, коэффициент долгосрочного привлечения заемных средств, коэффициенты абсолютной ликвидности и общий коэффициент покрытия.

Коэффициент концентрации собственного капитала (K_K) отражает долю собственного капитала в общем объеме финансовых ресурсов предприятия. Его часто называют коэффициентом автономии или независимости.

$$K_K = \frac{\text{Сумма собственного капитала}}{\text{Сумма собственного капитала} + \text{сумма заемного капитала}}$$

Рост этого показателя свидетельствует об увеличении финансовой независимости предприятия и снижении риска финансовых затруднений. Доля собственного капитала должна быть достаточно велика. В литературе нижний предел этого показателя указывается 0,6.

Дополнением к показателю концентрации собственного капитала является **коэффициент концентрации заемного капитала (K'_K)**, характеризующий долю заемного капитала в общей сумме капитала:

$$K'_K = \frac{\text{Сумма заемного капитала}}{\text{Сумма собственного капитала} + \text{сумма заемного капитала}}$$

$$\text{или } K'_K = 1 - K_K.$$

Коэффициент финансовой зависимости (K_3) является обратным показателем к коэффициенту концентрации собственного капитала:

$$K_3 = \frac{\text{Сумма собственного капитала} + \text{сумма заемного капитала}}{\text{Сумма собственного капитала}}$$

$$\text{или } K_3 = \frac{1}{K_K}.$$

Рост этого показателя в динамике показывает увеличение доли заемных средств, а снижение до единицы означает, что владельцы полностью финансируют свое предприятие.

Коэффициент соотношения заемного и собственного капитала (K_C) характеризует зависимость от внешних источников финансирования:

$$K_C = \frac{\text{Сумма заемного капитала}}{\text{Сумма собственного капитала}}$$

Задолженность предприятия не должна превышать суммы собственного капитала, т. е. показатель не может быть больше единицы. Рост показателя в динамике свидетельствует об увеличении зависимости предприятия от кредиторов, а следовательно, о возможности дефицита денежных средств и вероятности банкротства.

Коэффициент маневренности (K_M) показывает, какая часть собственного капитала используется для финансирования текущей деятельности, т. е. вложена в оборотный капитал, а какая — в основной капитал:

$$K_M = \frac{\text{Сумма собственного оборотного капитала}}{\text{Сумма собственного капитала}}$$

Значение этого показателя сильно изменяется в зависимости от отраслевой принадлежности предприятия, а также для предприятий различных видов транспорта. Высокая величина показателя снижает опасность, связанную с владением быстроустаревающими транспортными средствами и оборудованием, особенно в условиях недогрузки и быстрого морального износа.

Коэффициент долгосрочного привлечения заемных средств (K_d) позволяет оценить долю заемных средств при финансировании капитальных вложений:

$$K_d = \frac{\text{Сумма долгосрочных кредитов и займов}}{\text{Сумма собственного капитала} + \text{сумма долгосрочных кредитов}}$$

Под **ликвидностью** понимается возможность превращения части актива баланса в деньги для оплаты обязательств. К этой группе показателей относятся коэффициенты абсолютной ликвидности ($K_{л}$) и общий коэффициент покрытия ($K_{п}$).

Формулы их расчета следующие:

$$K_{л} = \frac{\text{Оборотный капитал в деньгах}}{\text{Краткосрочные обязательства}}$$

$$K_{п} = \frac{\text{Весь оборотный капитал}}{\text{Краткосрочные обязательства}}$$

Оборотный капитал в деньгах — это имеющиеся средства в кассе предприятия, на расчетном и других счетах предприятия.

Весь оборотный капитал включает запасы материалов, малоценные и быстроизнашивающиеся предметы, средства в расчетах и денежных средства.

К краткосрочным обязательствам относятся расчеты с кредиторами, краткосрочные кредиты банка, задолженность работникам по заработной плате, векселя, подлежащие оплате.

Теоретически достаточным уровнем для коэффициента ликвидности является 0,2 — 0,25, для коэффициента покрытия — 2,0 — 2,5. В табл. 11.9 представлены показатели финансовой устойчивости предприятия (их расчет выполнен по данным табл. 11.8).

Согласно данным табл. 11.9 полученные значения показателей финансовой устойчивости автотранспортного предприятия позволяют сделать следующие **выводы об изменении его финансового состояния**:

- коэффициент концентрации собственного капитала, несмотря на его некоторое снижение в конце года, свидетельствует о достаточной независимости предприятия, так как значение этого коэффициента значительно выше нижнего предельного значения. Этот же вывод подтверждают полученные значения коэффициентов концентрации заемного капитала и финансовой зависимости;

Таблица 11.9

Показатели финансовой устойчивости автотранспортного предприятия

Наименование показателя	Расчет показателя		Изменение, %
	на начало года	на конец года	
1	2	3	4
1. Коэффициент концентрации собственного капитала	$K_{к0} = \frac{39110}{39110 + 2500} = 0,940$	$K_{к1} = \frac{41980}{41980 + 5420} = 0,886$	94,3
2. Коэффициент концентрации заемного капитала	$K_{к0} = \frac{2500}{39110 + 2500} = 0,060$, или $K_{к0} = 1 - K_{к0} = 1 - 0,940 = 0,060$	$K_{к1} = \frac{5420}{41980 + 5420} = 0,114$, или $K_{к1} = 1 - K_{к1} = 1 - 0,886 = 0,114$	190,0
3. Коэффициент финансовой зависимости	$K_{з0} = \frac{39110 + 2500}{39110} = 1,064$, или $K_{з0} = 1 : K_{к0} = 1 : 0,940 = 1,064$	$K_{з1} = \frac{41980 + 5420}{41980} = 1,129$, или $K_{з1} = 1 : K_{к1} = 1 : 0,886 = 1,129$	106,0
4. Коэффициент соотношения заемного и собственного капитала	$K_{с0} = \frac{2500}{39110} = 0,064$	$K_{с1} = \frac{5420}{41980} = 0,129$	201,6
5. Коэффициент маневренности	$K_{м0} = \frac{5110}{39110} = 0,131$	$K_{м1} = \frac{5400}{41980} = 0,129$	98,5
6. Коэффициент долгосрочного привлечения заемных средств	—	—	—
7. Коэффициент абсолютной ликвидности	$K_{л0} = \frac{580}{1520 + 480} = 0,290$	$K_{л1} = \frac{370}{2430 + 790} = 0,115$	39,7
8. Коэффициент покрытия	$K_{п0} = \frac{5110}{1520 + 480} = 2,555$	$K_{п1} = \frac{5400}{2430 + 790} = 1,677$	65,6

- увеличение коэффициента соотношения заемного и собственного капитала свидетельствует об увеличении зависимости предприятия от кредиторов к концу отчетного года;

- снижение коэффициента маневренности указывает на незначительное увеличение доли основного капитала в общем объеме собственного капитала;

- на конец года коэффициенты абсолютной ликвидности и покрытия снизились по сравнению с теоретически достаточными уровнями.

В целом совместное рассмотрение всех показателей позволяет констатировать достаточно надежное финансовое состояние предприятия.

При анализе финансового состояния предприятий целесообразно дополнительно характеризовать их деловую эффективность.

Деловая активность отражает эффективность использования предприятием своих средств. К показателям деловой активности относятся следующие коэффициенты оборачиваемости: всех активов, оборотного капитала, дебиторской задолженности, запасов.

Коэффициент оборачиваемости всех активов (K_a) показывает, сколько оборнувшихся средств приходится на 1 руб. всех авансируемых средств:

$$K_a = \frac{\text{Сумма дохода за выполненные работы и услуги}}{\text{Средняя сумма активов}}$$

Коэффициент оборачиваемости оборотного капитала ($K_{об}$) показывает, сколько оборнувшихся средств приходится на 1 руб. авансированного оборотного капитала:

$$K_{об} = \frac{\text{Сумма дохода за выполненные работы и услуги}}{\text{Средняя стоимость оборотного капитала}}$$

Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности ($K_{дз}$) характеризует размер оборнувшихся средств на 1 руб. дебиторской задолженности:

$$K_{дз} = \frac{\text{Сумма дохода за выполненные работы и услуги}}{\text{Средняя величина дебиторской задолженности}}$$

Коэффициент оборачиваемости запасов (K_3) отражает размер средств, затраченных на выполнение работ и услуг (себестои-

мость продукции), приходящихся на 1 руб. товарно-материальных ценностей:

$$K_3 = \frac{\text{Сумма дохода за выполненные работы и услуги}}{\text{Средняя величина производственных запасов}}$$

Средняя величина суммы активов, стоимости оборотного капитала, дебиторской задолженности, величины производственных запасов рассчитывается как полусумма соответствующих значений этих показателей на начало и конец отчетного периода (года).

Система показателей анализа финансового состояния предприятия представлена на рис. 11.3.

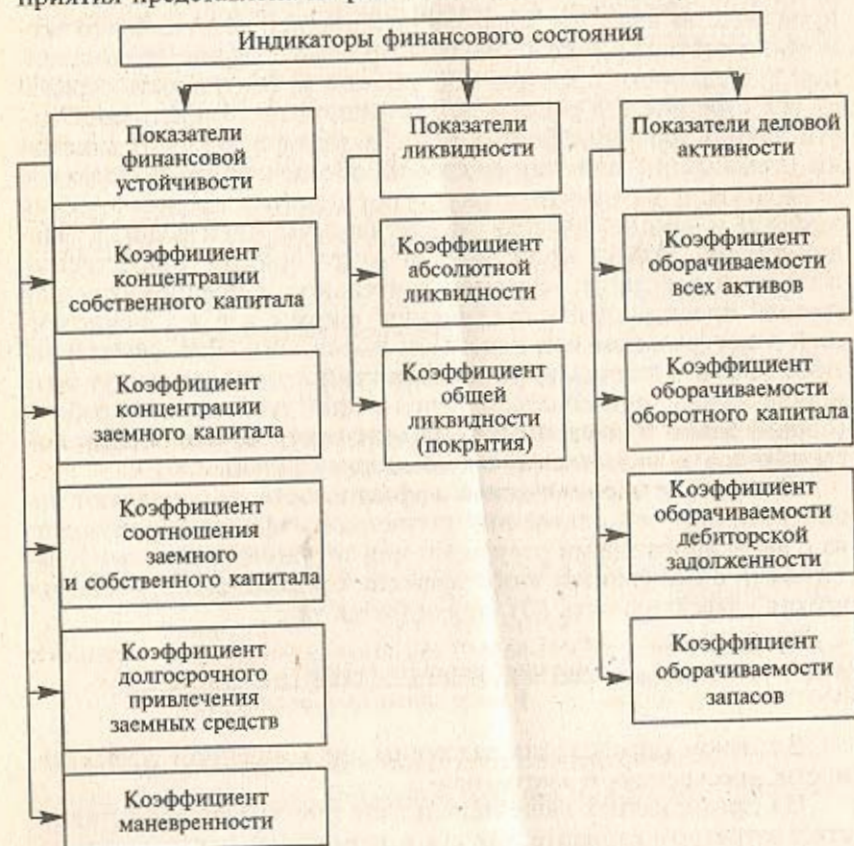


Рис. 11.3. Система показателей оценки финансового состояния предприятия

Сопоставление перечисленных финансовых показателей в динамике дает возможность 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.

11.4. Оценка экономической эффективности производства

Статистическое изучение экономической эффективности производства является завершающей стадией комплексного экономико-статистического анализа производственно-хозяйственной деятельности предприятия, так как эффективность отражает все стороны его работы. Оно предполагает определение достигнутого уровня эффективности, характеристику его динамики и выявление влияния факторов, обеспечивших динамику. В литературе и на практике различают понятия «экономический эффект» и «экономическая эффективность» производства. **Экономический эффект** производства — это прямой, общественно полезный результат основной деятельности предприятия или группы предприятий (объединения, фирмы и т. д.), исчисленный в натуральном или денежном выражении. Для характеристики эффекта деятельности предприятий транспорта могут быть использованы: общий объем выполненной транспортной работы (общий объем приведенных тонно-километров) или общий объем доходов за выполненную транспортную работу.

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: «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 (приведенные тонно-километры или объем доходов);
 Z — текущие затраты, связанные с получением результата (эффекта) производства за тот же период (полная себестоимость транспортной работы).

Полученный показатель эффективности производства также называют показателем затратноотдачи, он показывает объем эффекта (продукции) на 1 руб. затрат.

Возможно использование и обратного отношения: $\mathcal{E}' = Z : P$. Этот показатель называют **затратоемкостью**; он отражает сумму затрат на единицу эффекта (продукции).

В приведенных формулах обобщающих показателей эффективности текущие затраты (Z), которые часто называют просто затратами, представляют собой итог затрат отдельных видов ресурсов: затрат, связанных с использованием живого труда (ЗЖТ), средств труда (основного капитала — ЗСТ), предметов труда (оборотного капитала — ЗПТ), а также прочих денежных затрат (услуг сторонних организаций — ЗП). Общая сумма затрат (Z) выражается следующей формулой:

$$Z = \text{ЗЖТ} + \text{ЗСТ} + \text{ЗПТ} + \text{ЗП},$$

- где ЗЖТ — сумма текущих затрат на оплату труда (полный фонд заработной платы и начисления на социальные нужды) за отчетный период;
 ЗСТ — сумма начисленной амортизации основного капитала за отчетный период;
 ЗПТ — общая стоимость израсходованных в отчетном периоде материалов (топлива, электроэнергии, запчастей, смазочных, эксплуатационных и других материалов);
 ЗП — расходы, представляющие собой оплату услуг 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:

$$\mathcal{E}' = \frac{Z}{P} = \frac{\text{ЗЖТ} + \text{ЗСТ} + \text{ЗПТ} + \text{ЗП}}{P} = \frac{\text{ЗЖТ}}{P} + \frac{\text{ЗСТ}}{P} + \frac{\text{ЗПТ}}{P} + \frac{\text{ЗП}}{P}.$$

Каждое слагаемое правой части модели представляет собой затраты факторов производства, приходящиеся на единицу эффекта производства. Следовательно, характеристика эффективности отдельных видов затрат получена в виде удельных расходов. По отношению к общему показателю эффективности каждое слагаемое является следующим частным показателем:

$\frac{ЗЖТ}{Р}$ — удельные затраты, связанные с использованием живого труда (оплатоемкость);

$\frac{ЗСТ}{Р}$ — 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 (услугоемкость).

Показатели экономической эффективности ресурсного типа могут быть получены путем сопоставления эффекта с ресурсами живого труда (средней списочной численностью работников), с ресурсами овеществленного труда (средней стоимостью основного капитала и средней стоимостью оборотного капитала). В этом случае будут получены следующие частные показатели: выработка продукции на одного списочного работника (характеристика использования живого труда), фондоотдача (характеристика использования основного капитала), отдача оборотного капитала (характеристика использования предметов труда). Однако в этом случае нельзя получить обобщающего показателя эффективности применения всех ресурсов производства.

Вывод о том, насколько эффективно функционирует предприятие, можно сделать по результатам сравнения полученных показателей с планом, а также путем сравнения с показателями предшествующих периодов или с показателями эффективности других предприятий.

По данным табл. 11.10 исчислены показатели экономической эффективности производства за два года и их динамика. Результаты расчета представлены в табл. 11.11.

Таблица 11.10

Отчетные данные по грузовому автотранспортному предприятию

№ строки	Показатель	Единица измерения	Условное обозначение	Прошлый год	Отчетный год	Изменение, %
1	Общий объем дохода	тыс. руб.	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

Таблица 11.11

Показатели экономической эффективности производства

Показатель	Формула расчета	Прошлый год	Отчетный год	Изменение, %
I. Частные показатели экономической эффективности, руб./руб.				
а) удельные затраты, связанные с использованием живого труда	$h = \frac{\Phi}{Д}$	0,382	0,356	93,2
б) удельные затраты, связанные с использованием средств труда	$f = \frac{а}{Д}$	0,180	0,191	106,1
в) удельные затраты, связанные с использованием предметов труда	$n = \frac{М}{Д}$	0,170	0,173	101,8
г) удельные затраты прочих расходов	$e = \frac{ЗП}{Д}$	0,040	0,034	85,0
II. Обобщающий показатель экономической эффективности (текущие затраты на 1 руб. дохода — общие удельные затраты)				
	$\Xi = \frac{З}{Д}$	0,772	0,754	97,7

Как видно из данных табл. 11.10 и 11.11, общий объем дохода увеличился на 5,2%, затраты на производство возросли на 2,8%. 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], 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:

$$\Delta_z = (-2,6) + (+1,1) + (+0,3) + (-0,6) = -1,8 \text{ коп.},$$

что и соответствует полученной ранее величине.

1. Адамов В. Е. Факторный индексный анализ. – М.: Финансы и статистика, 1977.

2. Экономика и статистика фирм: Учебник / В. Е. Адамов, С. Д. Ильенкова, Т. П. Сиротина и др.; Под ред. С. Д. Ильенковой. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2000.

3. Ефимова М. Р. Общая теория статистика: Учебник / М. Р. Ефимова, Е. В. Петрова, В. Н. Румянцев. – М.: Инфра-М, 2000.

4. Петрова Е. В. Статистика автомобильного транспорта: Учебник / Е. В. Петрова, О. И. Ганченко. – М.: Финансы и статистика, 1997.

5. Россия в цифрах: Краткий статистический сборник / Госкомстат России. – М., 2000.

6. Статистика железнодорожного транспорта: Учебник / Под ред. Т. И. Козлова. – М.: Транспорт, 1987.

7. Статистический словарь / Под ред. М. А. Королева. – М.: Финансы и статистика, 1990.

8. Суворов В. С. Статистика внутреннего водного транспорта: Учебник / В. С. Суворов, Ю. М. Семенов, Л. А. Пономарева. – М.: Транспорт, 1987.

9. Теория статистики: Учебник / Под ред. Г. Л. Громыко. – М.: Инфра-М, 2000.

10. Транспорт и связь в России: Статистический сборник / Госкомстат России. – М., 1999.

11. Экономическая статистика: Учебник / Под ред. Ю. Н. Иванова. – М.: Инфра-М, 2000.

12. Экономика, организация и планирование гражданской авиации: Учебник / Под ред. Г. С. Диброва. – М.: Транспорт, 1989.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Амортизационность перевозок 124, 342
Аналитическая сумма затрат 315

Баланс рабочего времени 256
Балансовая стоимость основных фондов:
полная 118
остаточная 118

Внерезидентов доходы 319
Восстановительная стоимость основных фондов:
полная 118
остаточная 118
Выработка продукции на одного списочного работника основной деятельности 261

Гармоники ряда Фурье 108
Государственный комитет Российской Федерации по статистике 14

Дивиденды 280
Динамика производительности труда по группе предприятий 271
Дорожная ведомость 42, 73
Доход — общая сумма дохода 318

Единый государственный реестр предприятий, организаций, учреждений и объединений (ЕГРПО) 16
Единица наблюдения 25
Единица наблюдения в статистике:
перевозок грузов 37
перевозок пассажиров 40
Езда автомобиля 63

Зарплатоёмкость перевозок 295

Индекс:
затрат на 1 руб. дохода 307
себестоимости перевозок 304
удельных расходов 234
Интегральный показатель использования рабочего времени 258
Информационный фонд ЕГРПО 16

Капитал:
заемный 331
оборотный 219
в обращении 220
в производстве 220
основной 113
собственный 332
Категории персонала 243
Качественные показатели перевозок

среднее расстояние перевозки 1 т груза 39, 52, 77, 100
среднее расстояние перевозки одного пассажира 41, 61
средняя густота перевозок груза 39, 54, 77
средняя густота перевозок пассажиров 41, 61
средняя продолжительность доставки груза 40, 56
средняя скорость продвижения груза 40, 56

Квалификация персонала 244
Комплексные статьи затрат 317
Консумент 82
Коэффициент:
закрепления оборотных средств 223
оборачиваемости оборотных средств 222
опережения 294
ритмичности 96
сменности 258
эластичности 294

Краткосрочные финансовые вложения 336

Линейная норма расхода топлива 238

Материалоемкость перевозок 342
Методы измерения производительности труда 263
Многофакторные модели 156, 172, 188, 199
Моральный износ основных средств 121

Наличие транспортных средств 141, 159, 177, 193, 204, 210, 213, 216
Наличный парк:
вагонов 161
локомотивов 143
Натуральный метод измерения производительности труда 263
Номенклатура калькуляционных статей затрат 312
Нормы выработки 270

Объемные показатели перевозок:
 грузооборот 39, 47, 75, 82, 91
отправлено грузов 38, 44, 73, 82
отправлено пассажиров 40, 58, 80, 85
прибыло грузов 38, 45, 74, 82
перевезено грузов 38, 45, 63, 64, 74, 82
пассажирооборот 41, 60, 69, 70, 71, 80, 90

Общая сумма затрат на перевозки 302
Общероссийский классификатор предприятий и организаций (ОКПО) 17
Операционные доходы 318
Организационные формы статистического наблюдения на транспорте 27
Основные фонды 114

Первоначальная стоимость основных фондов:
полная 117
остаточная 118
Персонал предприятия 243
План статистического наблюдения 23
Показатель затрат на 1 руб. дохода 302

Показатели:
аналитические 8
динамики перевозок 92
интенсивности движения основного капитала 119
использования оборотного капитала 222
использования основного капитала 123, 124
использования транспортных средств:
экстенсивные 151, 169, 181, 195, 206, 211, 214
интенсивные 152, 170, 182, 195, 207, 211, 215
интегральные 154, 171, 184, 195, 208, 212, 215, 217
ликвидности 335
механизации работ и труда 136, 137
работы транспортных средств 148, 163, 180, 193, 205, 211, 214, 217
финансовой устойчивости 332
Прибыль:
балансовая 319
от выполненных перевозок 320
чистая 321
Приведенные тонно-километры 41, 60, 64, 76, 83, 86
Пробег:
локомотивов 149
вагонов 164
Продолжительность рабочего дня:
полная 118
остаточная 118
Протяженность:
магистральных газопроводов 217
нефтяных трубопроводов 216
Путевой лист грузового автомобиля 63

Регулярность движения 97
 Рентабельность:
 перевозок 320
 предприятия 322
 Ресурсы:
 живого труда 242
 трудовые 242
 финансовые 113
 Сводная загрузочная ведомость 85
 Сводные индексы удельных расходов 232
 Себестоимость:
 аналитическая 315
 перевозок 301
 приведенной продукции 302
 Сезонная неравномерность перевозок 102
 Система статистических показателей 8
 Списочный парк транспортных средств 142, 160, 176, 193, 204, 213
 Средний доход работников 299
 Средняя доходная ставка 324
 Средняя заработная плата 288
 Средняя продолжительность одного оборота судна 197
 Средняя полная продолжительность рабочего дня 257
 Средняя урочная продолжительность рабочего дня 257
 Средняя продолжительность рабочего периода 253
 Среднесписочная численность работников 245
 Среднесуточная величина парка транспортных средств 145, 162, 177, 210, 213
 Статистическая информация 22
 Статистическое наблюдение 22

Статистика транспорта: 7
 ведомственная 14, 18
 государственная 14
 Структура:
 основных средств 116, 121
 себестоимости перевозок 315
 Сумма оборотного капитала, высвобожденная из оборота 220

Техническое состояние основных фондов 121
 Транспортный баланс 111
 Транспортные средства 141, 176, 192, 204, 210, 213
 Трудовой метод измерения производительности труда 268

Удельный расход:
 материалов 230
 топлива и электроэнергии 233, 238, 240, 241
 Услугоемкость продукции 341
 Учетно-оценочные показатели 8

Физический износ основных фондов 121
 Финансовая устойчивость 332
 Фондовооруженность труда 134
 Фондоёмкость 131
 Фондоотдача 124
 Фонд заработной платы:
 дневной 285
 полный (годовой, месячный) 285
 часовой 284

Характеристика интенсивности изменений в составе рабочих 251

Экономические элементы затрат на перевозки 303
 Экономический эффект 338
 Экономическая эффективность производства 340

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава 1. Задачи статистики транспорта и ее организация	7
1.1. Предмет статистики транспорта и ее методология ..	7
1.2. Основные принципы организации статистики транспорта и ее задачи	14
Глава 2. Статистическое наблюдение на транспорте ...	22
2.1. Формирование информационной базы статистического исследования	22
2.2. Программно-методологические и организационные вопросы плана статистического наблюдения	24
Глава 3. Статистика перевозок грузов и пассажиров ...	32
3.1. Значение и задачи статистики перевозок грузов и пассажиров	32
3.2. Основные принципы и показатели учета перевозок грузов и пассажиров	37
3.3. Статистика перевозок грузов и пассажиров на железнодорожном транспорте	42
3.4. Статистика перевозок грузов и пассажиров на автомобильном транспорте	62
3.5. Статистика перевозок грузов и пассажиров на внутреннем водном и морском транспорте	73
3.6. Статистика перевозок грузов и пассажиров на воздушном транспорте	84
3.7. Статистика перевозок пассажиров городским электротранспортом	88
3.8. Статистика работы трубопроводного транспорта ...	90
3.9. Основные направления статистического анализа отчетных данных по перевозкам грузов и пассажиров .	92

Глава 4. Статистика основного капитала на предприятиях транспорта	113
4.1. Основной капитал предприятий транспорта и задачи его статистического изучения	113
4.2. Характеристика наличия, движения и состояния основного капитала	115
4.3. Характеристика использования основного капитала	123
4.4. Статистика развития и внедрения новой техники на транспорте	133
Глава 5. Статистика транспортных средств (эксплуатационная статистика)	139
5.1. Значение и задачи статистики транспортных средств	139
5.2. Статистическое изучение транспортных средств железнодорожного транспорта	141
5.3. Статистическое изучение транспортных средств автомобильного транспорта	176
5.4. Статистическое изучение транспортных средств внутреннего водного и морского транспорта	192
5.5. Статистическое изучение транспортных средств воздушного транспорта	210
5.6. Статистическое изучение транспортных средств городского электротранспорта	213
5.7. Статистическое изучение транспортных средств трубопроводного транспорта	217
Глава 6. Статистика оборотного капитала на предприятиях транспорта	219
6.1. Оборотный капитал предприятий транспорта и задачи его статистического изучения	219
6.2. Статистическое изучение наличия и эффективности использования оборотного капитала	220
6.3. Статистическое изучение обеспеченности предприятий транспорта материальными ресурсами и эффективности их использования	227
Глава 7. Статистика трудовых ресурсов и их использования на предприятиях транспорта	242
7.1. Задачи статистики при изучении трудовых ресурсов и их использования	242
7.2. Статистическое изучение численности и состава работников	243
7.3. Статистические методы изучения использования рабочего времени	252

Глава 8. Статистика производительности труда на предприятиях транспорта	261
8.1. Производительность труда и задачи ее статистического изучения	261
8.2. Индексы производительности труда	265
8.3. Статистические методы выявления роли факторов роста производительности труда	274
Глава 9. Статистика заработной платы и доходов работников предприятий транспорта	280
9.1. Задачи статистики заработной платы и доходов	280
9.2. Статистическое изучение фонда заработной платы и средней заработной платы	282
9.3. Статистическое изучение средств, направленных на потребление, и среднего дохода работников транспорта	298
Глава 10. Статистика себестоимости перевозок грузов и пассажиров	301
10.1. Показатели себестоимости перевозок и задачи ее статистического изучения	301
10.2. Методы оценки выполнения плана по себестоимости перевозок и ее динамики	303
10.3. Статистические методы выявления влияния факторов, определивших уровень себестоимости перевозок	311
Глава 11. Статистика финансовых результатов деятельности предприятий транспорта	318
11.1. Основные показатели финансовых результатов и задачи их статистического изучения	318
11.2. Статистическое изучение доходов, прибыли и рентабельности	323
11.3. Статистическое изучение финансовой устойчивости предприятия	331
11.4. Оценка экономической эффективности производства	340
Рекомендуемая литература	345
Предметный указатель	346

Учебное издание

**Петрова Екатерина Валериановна
Ганченко Ольга Ивановна
Кевеш Александр Львович**

СТАТИСТИКА ТРАНСПОРТА

Заведующая редакцией *Л. А. Табакова*

Редактор *Е. В. Стадниченко*

Художественный редактор *Ю. И. Артюхов*

Технический редактор *Т. С. Маринина*

Корректор *Т. М. Васильева*

Компьютерная верстка *Е. А. Федорова*

Обложка художника *Н. М. Биксентеева*

ИБ № 4265

Подписано в печать 23.04.2003

Формат 60×88/16. Гарнитура NewtonC

Печать офсетная. Усл. п. л. 21,56. Уч.-изд. л. 21,02

Тираж 3000 экз. Заказ 1501. «С» 056

Издательство «Финансы и статистика»

101000, Москва, ул. Покровка, 7

Телефон (095) 925-35-02, факс (095) 925-09-57

E-mail: mail@finstat.ru <http://www.finstat.ru>

ГУП «Великолукская городская типография»

Комитета по средствам массовой информации Псковской области,

182100, Великие Луки, ул. Полиграфистов, 78/12

Тел./факс: (811-53) 3-62-95

E-mail: VTL@MART.RU