

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра «Экономика транспорта»

В. Т. БУШЕВ, Т. А. БАРАНОВСКАЯ

# СТАТИСТИКА ТРАНСПОРТА (железнодорожного)

Учебно-методическое пособие  
для студентов экономических специальностей

*Одобрено методической комиссией  
факультета безотрывного обучения*

Гомель 2008

0

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

**Кафедра «Экономика транспорта»**

**В. Т. БУШЕВ, Т. А. БАРАНОВСКАЯ**

# **СТАТИСТИКА ТРАНСПОРТА** **(железнодорожного)**

**Учебно-методическое пособие**  
**для студентов экономических специальностей**

**Гомель 2008**

УДК 31: 656.2(075.8)  
ББК 60.6  
Б94

Р е ц е н з е н т – канд. экон. наук, доцент кафедры статистики Белорусского государственного экономического университета *С. Н. Захаренков*

**Бушев, В. Т.**

Б94 Статистика транспорта (железнодорожного) : учеб.-метод. пособие для студентов экономических специальностей / В. Т. Бушев, Т. А. Барановская ; М-во образования Респ. Беларусь ; Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2008 – 64 с.  
ISBN 978-985-468-358-4

Приведены основные сведения по объемным показателям перевозок грузов, статистическому анализу отчетных данных о перевозках грузов, статистике основного капитала на предприятиях транспорта, статистике транспортных средств железнодорожного транспорта, статистике наличия, состава и состояния парка подвижного состава, статистике труда. По каждой теме даны задания и методические указания по их выполнению.

Предназначено для студентов факультета безотрывного обучения.

УДК 31: 656.2 (075.8)  
ББК 60.6

ISBN 978-985-468-358-4

© Бушев В. Т., Барановская Т. А., 2008

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	
1 ОБЪЕМНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ .....	4
1.1 Значение и задачи статистики перевозок грузов. ....	
1.2 Задание .....	5
1.3 Методические указания к заданию.....	
2 СТАТИКА ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ.....	5
2.1 Организация и момент учета пассажирских перевозок .....	
2.2 Задание .....	7
2.3 Методические указания к заданию.....	
2.4 Пример решения.....	7
3 СТАТИСТИКА НАЛИЧИЯ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ.....	16
3.1 Порядок учета наличного парка вагонов.....	16
3.2 Задание .....	17
3.4 Методические указания к заданию.....	23
3.4 Пример расчета.....	26
4 СТАТИСТИКА НАЛИЧИЯ, СОСТАВА И СОСТОЯНИЯ ЛОКОМОТИВНОГО ПАРКА	30
4.1 Предмет, задачи и содержание эксплуатационной статистики.....	30
4.2 Задание .....	31
4.3 Методические указания к заданию.....	33
5 СТАТИСТИКА СЕБЕСТОИМОСТИ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ.....	34
5.1 Показатели себестоимости перевозок и задачи ее статистического изучения.....	35
5.2 Задание .....	35
5.3 Методические указания к заданию.....	36
6 СТАТИСТИКА ТРУДА.....	40
6.1 Задачи статистики при изучении трудовых ресурсов и их использования.....	46
6.2 Задание .....	46
6.3 Методические указания к заданию.....	47
7 РАБОЧАЯ ПРОГРАММА.....	50
7.1 Наименование тем, их содержание .....	53
7.2 Контрольная работа.....	53
7.3 Перечень тем практических занятий.....	54
7.4 СУРС.....	56
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	61
	61
	63
	64
	64
	64

## **ВВЕДЕНИЕ**

Переоценить роль железнодорожного транспорта в жизни современного общества невозможно. Транспортирование продукции есть продолжение процесса производства, так как производство её заканчивается тогда, когда она доставлена потребителю.

Железнодорожный транспорт играет исключительно важную роль, как гигантский непрерывно действующий конвейер, обеспечивающий перемещение грузов промышленности и сельского хозяйства и перевозки населения страны.

Важную роль в четкой организованной работе железнодорожного транспорта играет статистика. Статистика железнодорожного транспорта изучает количественную сторону явлений и процессов, присущих транспорту как особой отрасли материального производства. Исходя из специфики работы транспорта статистика железнодорожного транспорта разрабатывает систему показателей, отображающих условия и результаты деятельности. Эта система включает в себя показатели, характеризующие перевозки грузов и пассажиров, техническую оснащенность, наличие и использование подвижного состава, использование рабочей силы, результаты финансовой деятельности и другие стороны работы транспортных предприятий железной дороги.

Статистика железнодорожного транспорта, как одна из важных отраслей статистики республики выполняет разнообразные функции и задачи. Отображая в своих цифрах фактическое состояние транспорта железной дороги и ее подразделений, она дает исходную базу для разработки и проведения в жизнь необходимых мероприятий по дальнейшему его развитию в республике, его техническому оснащению и реконструкции в целях повышения народнохозяйственной эффективности перевозок грузов и пассажиров. Вместе с тем статистика железнодорожного транспорта имеет и народнохозяйственное значение, так как её данные используются для изучения производительных сил республики, межрайонных связей и решения других задач. Данные статистики железнодорожного транспорта служат также базой планирования работы транспортных подразделений и орудием контроля за ходом выполнения плановых заданий. Одна из важнейших задач статистики железнодорожного транспорта – выявление внутренних материальных и трудовых резервов повышения эффективности транспортного производства, повышения производительности труда и снижения затрат на перевозку грузов и пассажиров.

Предлагаемое пособие предназначено для закрепления теоретического материала по курсу «Статистика железнодорожного транспорта» и выработки навыков его применения в практических расчетах. Пособие включает в себя шесть задач, охватывающих такие важные темы курса, как объемные и качественные показатели перевозок грузов и пассажиров, статистический анализ отчетных данных по перевозкам грузов, статистика себестоимости перевозок грузов, статистика наличия, состава и состояния локомотивного и вагонного парка, статистика труда. К каждой задаче даны соответствующие методические указания.

# **1 ОБЪЕМНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ**

## **1.1 Значение и задачи статистики перевозок грузов**

Изучение перевозок является центральной задачей статистики, так как участие транспорта в общем процессе воспроизводства находит свое непосредственное выражение в перевозках грузов. 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.

Задачи статистики изучения перевозок грузов 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 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 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 возмож-

ные 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 является 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.

Данные статистики по перевозкам грузов необходимы для составления текущих и перспективных планов по предприятиям. Для этих целей анализируются отчетные данные о размерах 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. Конкуренеспособными 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 транспортного 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.



## 1.2 Задание

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».

По данным о постанционном отправлении и прибытии грузов и длине участков условной сети железных дорог определить:

- 1) величину отправления и прибытия грузов по станциям, дорогам и условной сети;
- 2) грузооборот по дорогам и условной сети;
- 3) густоту перевозок грузов по участкам, дорогам и условной сети.

**Исходные данные.** Варианты исходных данных о постанционном отправлении и прибытии грузов (таблица 1.1) определяются по последней цифре шифра студента, а о расстояниях между станциями (таблица 1.2) – по предпоследней.

Схема условной сети железных дорог приведена на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Схема условной сети железных дорог

## 1.3 Методические указания к заданию

Показатели: «отправлено грузов» ( $Q_o$ ), «прибыло грузов» ( $Q_n$ ), «грузооборот»  $\Sigma P$  – характеризуют объем перевозок.

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

$$Q_o = Q_{пк} + Q_{пт} + Q_{пи} + Q_{пн} + Q_{пш} , \quad (1.1)$$

где  $Q_{\text{пк}}$  – масса грузов, принятых к перевозке непосредственно от грузоотправителей;  $Q_{\text{пт}}$  – масса грузов, принятых от водного и автомобильного транспорта для дальнейшей перевозки;  $Q_{\text{пн}}$  – масса грузов, принятых для дальнейшей перевозки от иностранных железных дорог;  $Q_{\text{пн}}$  – масса грузов, принятых от новостроящихся линий;  $Q_{\text{пш}}$  – масса грузов, принятых с линий другой ширины колеи.

Таблица 1.1 – Перевозки грузов между станциями

Станция отправле ния и назначени я	Вариант (последняя цифра шифра)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
А–Б	110	200	90	50	80	100	20	70	120	30
А–В	30	100	120	40	50	200	70	90	120	100
А–Г	–	40	–	50	–	80	150	60	–	–
А–Д	30	–	–	–	50	100	–	–	20	–
А–Ж	–	–	50	–	20	–	–	30	–	30
А–З	–	–	–	30	–	50	–	–	30	–
А–И	20	–	–	–	10	–	–	50	–	–
А–К	–	–	–	–	–	40	–	–	–	–
Б–В	50	200	300	100	250	50	100	40	200	200
Б–Г	30	40	50	60	100	50	80	300	50	100
Б–Д	–	50	60	–	150	100	–	100	40	60
Б–Ж	200	100	–	40	–	30	100	–	50	40
Б–З	–	30	–	50	10	–	–	20	20	10
Б–И	–	–	–	–	–	–	–	–	–	20
Б–К	10	–	20	–	–	–	–	–	–	–
В–Г	–	20	–	15	–	100	40	–	–	–
В–Д	–	–	–	–	30	–	–	40	30	–
В–Ж	20	–	–	–	–	–	–	–	–	220
В–З	–	300	100	–	–	220	–	–	–	–
В–И	–	–	–	–	35	–	5	–	–	–
В–К	–	–	–	5	–	–	–	–	–	–
Г–Д	50	100	70	45	20	300	10	–	45	55
Г–Ж	100	20	200	120	30	60	65	35	85	40
Г–З	–	20	30	40	–	–	70	–	80	15
Г–И	–	–	–	–	40	30	–	30	–	–
Г–К	–	20	–	–	–	–	–	–	–	–
Д–Ж	50	40	60	10	15	20	25	45	70	85
Д–З	120	130	20	60	30	95	15	10	100	200
Д–И	–	–	–	35	–	85	–	60	–	100
Д–К	100	150	200	20	35	45	60	10	5	15
Ж–З	–	40	30	20	–	50	30	40	90	100
Ж–И	120	80	120	100	150	100	150	100	50	65
Ж–К	–	55	10	–	20	–	25	–	45	–
З–И	100	100	150	110	30	40	25	15	15	10
З–К	100	50	50	20	40	30	50	15	25	100
И–К	–	30	–	20	–	30	–	20	–	25
К–А	–	–	–	20	20	–	–	–	–	–

К-Б	40	–	–	–	–	–	–	–	–	–
К-В	–	–	15	10	–	–	15	–	10	15
К-Г	10	120	5	–	10	5	–	10	–	–

Окончание таблицы 1.1

Станция отправления и назначения	Вариант (последняя цифра шифра)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
К-Д	–	–	–	20	–	–	5	–	20	–
К-Ж	300	20	200	50	100	150	100	100	–	100
К-З	50	–	–	–	40	–	–	30	–	5
К-И	200	100	100	200	200	200	200	200	200	200
И-А	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
И-Б	–	120	–	100	–	–	70	–	–	–
И-В	30	–	20	–	–	–	–	–	5	–
И-Г	–	–	50	–	10	–	–	–	–	–
И-Д	90	–	–	–	–	30	–	20	–	50
И-Ж	–	–	120	–	100	–	90	–	30	50
И-З	–	–	–	40	–	25	–	15	–	–
З-А	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
З-Б	–	20	–	–	–	–	–	–	–	–
З-В	20	–	5	–	–	5	–	–	–	5
З-Г	–	–	–	10	–	–	15	–	–	–
З-Д	–	30	–	–	40	–	–	30	15	–
З-Ж	–	–	–	90	–	50	–	–	–	30
Ж-А	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Ж-Б	–	–	10	–	–	40	–	–	–	20
Ж-В	30	–	–	–	–	–	20	–	–	–
Ж-Г	–	35	–	20	10	–	–	100	–	–
Ж-Д	120	–	50	–	–	80	–	–	200	–
Д-А	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Д-Б	50	120	20	40	–	–	120	10	–	100
Д-Г	–	90	–	–	100	–	–	–	65	–
Г-А	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Г-Б	100	170	–	70	–	150	–	90	–	50
Г-В	–	–	100	–	55	–	60	–	30	–
В-А	400	–	–	55	–	30	–	–	50	65
В-Б	–	20	–	–	40	–	20	40	–	–
Б-А	–	–	20	–	–	–	–	–	–	140

Таблица 1.2 – Расстояние между станциями

В километрах

Участки	Варианты (последняя цифра шифра)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
А-Б	120	300	150	150	400	500	50	200	100	500
Б-В	400	90	300	400	350	100	350	300	300	100
В-Г	320	50	50	100	50	200	200	100	150	200
Г-Д	120	250	80	50	30	50	400	80	140	50
Д-Ж	100	200	100	300	95	400	100	90	160	350
Ж-З	80	400	400	160	85	150	500	120	350	300

З-И	150	150	100	90	130	350	100	140	50	150
И-К	300	50	80	30	140	300	200	50	200	300

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

$$Q_{\Pi} = Q_{\text{СК}} + Q_{\text{СТ}} + Q_{\text{СН}} + Q_{\text{СН}} + Q_{\text{СШ}} , \quad (1.2)$$

где  $Q_{\text{СК}}$  – масса грузов, выданных грузополучателю на станции или подъездных путях;  $Q_{\text{СТ}}$  – масса грузов, сданных для дальнейшей перевозки водному и автомобильному транспорту;  $Q_{\text{СН}}$  – масса грузов, сданных для дальнейшей перевозки иностранным железным дорогам;  $Q_{\text{СН}}$  – масса грузов, сданных на новостроящиеся линии;  $Q_{\text{СШ}}$  – масса грузов, перегруженных на линии другой ширины колеи.

Показатели, характеризующие объем грузовых перевозок «отправлено», «прибыло», а также «грузооборот» определяют на основании данных таблиц межстанционной и междорожной корреспонденции грузов. Корреспонденцией называют связь между отдельными территориальными объектами по перевозкам, 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. В таблице 1.3 отражена межстанционная корреспонденция грузов.

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 внутростанционных перевозок. Общий итог отправления и прибытия грузов выражается одной и той же величиной (см. таблицу 1.3):

$$\Sigma Q_o = \Sigma Q_{\Pi} . \quad (1.3)$$

Таблица межстанционной корреспонденции грузов строится по данным варианта (см. таблицу 1.1). На основании построенной таблицы межстанционной корреспонденции необходимо определить величину показателей «отправлено», «прибыло» по станциям. Показатели «отправлено», «прибыло» по дорогам определяют на основании таблицы междорожной корреспонденции. Пример междорожной корреспонденции представлен в таблице 1.4. В строках этой таблицы перечислены дороги отправления, по графам – дороги назначения. В клетках таблицы проставлены корреспонденции между дорогами и внутри дорог.

Для построения косой таблицы междорожной корреспонденции рекомендуется использовать таблицу межстанционной корреспонденции, примером которой является таблица 1.3. На основании таблицы

межстанционной корреспонденции определяют перевозки по видам сообщения: местное, прямое. К местному сообщению относятся перевозки, совершенные в пределах данной дороги без участия других дорог. Корреспонденции местного сообщения проставляют в клетках по диагонали таблицы междорожной корреспонденции.

Перевозки, в которых участвует несколько дорог, называют прямым сообщением. Прямое сообщение, в свою очередь, подразделяется на три вида: «вывоз», «ввоз», «транзит». «Вывоз»  $\Sigma Q_v$  – это перевозки, при которых станция отправления находится на данной дороге, а станция назначения – за её пределами. «Ввоз»  $\Sigma Q_w$  – это перевозки, при которых станция назначения находится на данной дороге, а станция отправления – за её пределами. «Транзит»  $\Sigma Q_{tr}$  – это перевозки, осуществляемые по участкам данной дороги, а станции отправления и назначения находятся за её пределами.

По строкам таблицы междорожной корреспонденции (см. таблицу 1.4) рассчитывается число тонн груза, отправленного с дороги, указанной в этой строке, а также размер «вывоза» на этой дороге.

Объем «вывоза» на дороге  $\Sigma Q_v$  определяют как разность между числом отправленных тонн груза и числом тонн, перевезенных в местном сообщении:

$$\Sigma Q_v = \Sigma Q_o - \Sigma Q_m. \quad (1.4)$$

По столбцам таблицы междорожной корреспонденции подсчитывается число тонн груза, прибывшего на дорогу, указанную в данном столбце, а также размер «ввоза» на этой дороге.

Размер «ввоза» на дороге  $\Sigma Q_w$  определяют как разность между числом прибывших на дорогу тонн груза и числом тонн, перевезенных в местном сообщении:

$$\Sigma Q_w = \Sigma Q_{tr} - \Sigma Q_m. \quad (1.5)$$

Таблица 1.3 – Межстанционная корреспонденция грузов

Станция отправления	Станция назначения									Итого отправлено
	А	Б	В	Г	Д	Ж	З	И	К	
А	X	100	50							150
Б		X		150		200			50	400
В	200		X		600					800
Г				X		200				200
Д		200			X	250		400		900
Ж			400	100	50	X				550
З							X	150		150
И			50			100		X		550
К	250								X	250
Итого прибыло	450	350	500	250	1050	750	—	550	50	3950

Общий итог отправления и прибытия грузов по сети в косой таблице междорожной корреспонденции выражается одной цифрой и характеризует размер перевозок железных дорог:

«отправлено» по дорогам равен «прибыло» по дорогам:

$$\Sigma Q_o = \Sigma Q_p; \quad (1.6)$$

«итог вывоза» равен «итогу ввоза»:

$$\Sigma Q_v = \Sigma Q_w; \quad (1.7)$$

и характеризует объем междорожных перевозок (см. таблицу 1.4).

Таблица 1.4 – Междорожная корреспонденция грузов

Дорога отправления	Дорога назначения			Отправлено		
	I	II	III	всего	в том числе вывоз	
I	350	950	50	1350	1000	
II	650	600	400	1650	1050	
III	300	500	150	950	800	
Прибыло	всего	1300	2050	600	3950	—
	в том числе ввоз	950	1450	450	—	2850

Показатель «грузооборот»  $\Sigma P$  характеризует перемещение грузовой массы. Его определяют как сумму перевезенной массы отдельных грузовых отправок  $q$  т, на расстояние их перевозки в километрах  $l$ :

$$\Sigma P = q_1 l_1 + q_2 l_2 + \dots + q_n l_n = \Sigma q_i \cdot l_i. \quad (1.8)$$

Показатель «грузооборот» можно определить по приведенной формуле непосредственно по схеме грузопотоков или как сумму произведений густоты по каждому участку условной сети  $f_i$  на длину этого участка  $l$ :

$$\Sigma P = f_{i1} l_1 + f_{i2} l_2 + \dots + f_{in} l_n = \Sigma f_{ii} \cdot l_i. \quad (1.9)$$

Пример схемы грузопотоков приведен на рисунке 1.2.

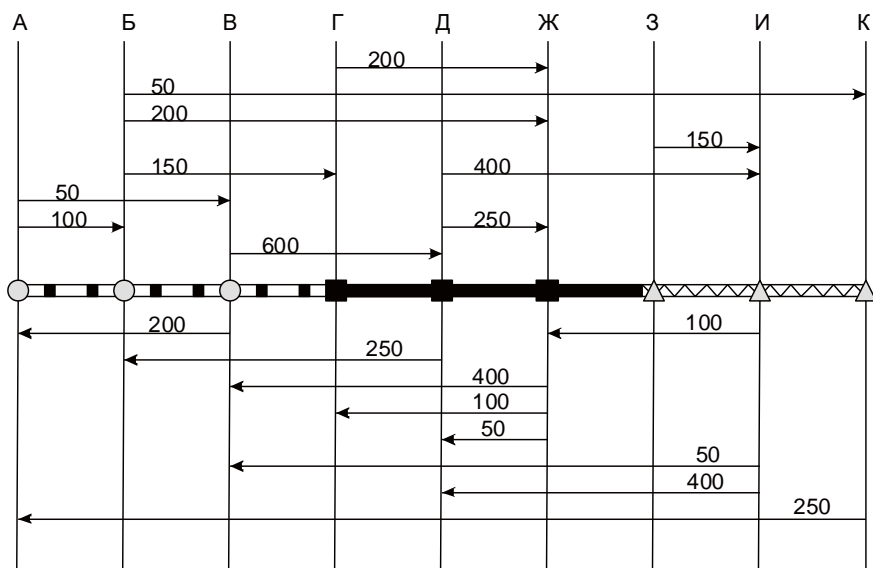


Рисунок 1.2 – Схема грузопотоков

Схема грузопотоков строится либо на основе исходных данных о постанционном отправлении и прибытии грузов (см. таблицу 1.1), либо на основе межстанционной корреспонденции грузов (см. таблицу 1.3), а также данных о расстоянии между станциями (см. таблицу 1.2).

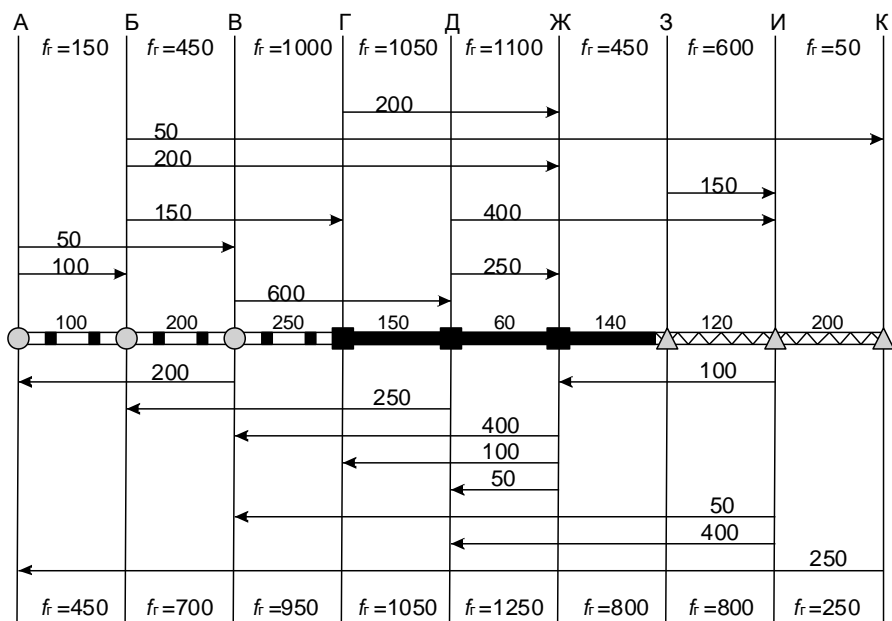


Рисунок 1.3 – Густота перевозок на условной сети железных дорог

Показатель «густота перевозок»  $f_r$  характеризует интенсивность грузового потока на участках сети. Его величина показывает, сколько тонн груза проходит через каждый километр пути в отчетный период.

В железнодорожной статистике для характеристики интенсивности грузопотоков определяют густоту по участкам и среднюю густоту на направлениях, на дороге, сети.

Густоту перевозок определяют двумя способами: графическим и табличным. Графический способ применяют при ограниченном числе станций и небольших размерах перевозок.

При графическом способе густоту перевозок определяют по схеме грузопотоков (см. рисунок 1.2), которую строят, как уже было указано, на основании таблицы межстанционной корреспонденции грузов (см. таблицу 1.3), и схеме железных дорог (см. рисунок 1.1), по участкам которой определяют густоту. Густоту перевозок на участке  $f_{rij}$  определяют посредством суммирования величины грузопотоков, прошедших по участку  $ij$ .

На рисунке 1.3 указана густота на участках, рассчитанная по данным вышеприведенного примера. Так, на участке АБ в направлении к К густота равна 150 т, а на участке БВ в направлении к К – 450 т:

$$f_{rAB}=100+50=150 \text{ т};$$



$$f_{гвв}=50+150+200+50=450 \text{ т и т. п.}$$

Пример табличного способа определения густоты приведем в таблице 1.5. Густота на участках в таблице определяется как разница густоты перевозок на подходе к станции  $j$  минус  $f_{vij}$  (т. е. густоты на предшествующем участке) и прибытия грузов на станцию  $j$  плюс отправление грузов со станции  $j$  в направлении  $K$

$$f_{vik} = f_{vij} - \sum Q_{пj} + \sum Q_{oj}.$$

Данные о густоте перевозок используются для выявления нерациональных встречных перевозок, а также для анализа использования провозной способности участков и станций.

Для характеристики интенсивности грузопотока на линии, дороге, сети дорог используют среднюю густоту (таблица 1.5), исчисляемую по формуле

$$\bar{f}_r = \frac{\sum P}{\sum L_3}, \quad (1.10)$$

или

$$\bar{f}_r = \frac{\sum f_r \cdot l}{\sum L_3}, \quad (1.11)$$

где  $\sum P$  – общий объем грузооборота, тарифные т · км;  $\sum L_3$  – эксплуатационная длина дороги или условной сети, км;  $f_r$  – густота на участке, т · км/км.

Так, среднюю густоту на 1-й дороге в направлении АК определяют следующим образом (рисунок 1.3):

$$f_{r1} = \frac{150 \cdot 100 + 450 \cdot 200 + 1000 \cdot 250}{100 + 200 + 250} = \frac{355000}{550} = 645 \text{ т} \cdot \text{км/км.}$$

Данные о густоте перевозок целесообразно представлять не только в таблицах, но и 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, длина по оси – длине участка, а положение относительно оси – направлению. На рисунке 1.4 приведен пример картограммы густоты перевозок, построенной по данным о густоте на участках, приведенным на рисунке 1.3 и в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Определение грузооборота и густоты перевозок по участкам и дорогам сети

Стан	Отправлено, т		Прибыло, т		Густота перевозок на участке, т	Грузооборот участка, т · км	Грузооборот дороги, т · км	Средняя густота по дороге
	вс	в том числе в направ	вс	в том числе в направ				

	-ленин			ленин												
	А-К	К-А		А-К	К-А			А-К	К-А	А-К	К-А	всего	А-К	К-А		
А	150	150	-	450	-	450	150	450	100	15000	45000	355000	422500	777500	645	768
Б	400	400	-	350	100	250	450	700	200	90000	140000					
В	800	600	200	500	50	450	1000	950	250	250000	237500					
Г	200	200	-	250	150	100	1050	1050	150	157500	157500	286500	344500	631000	819	984
Д	900	650	250	1050	600	450	1100	1250	60	66000	75000					
Ж	550	-	550	750	650	100	450	800	140	63000	112000					
З	150	150	-	-	-	-	600	800	120	72000	96000	82000	146000	228000	256	456
И	550	-	550	550	550	-	50	250	200	10000	50000					
К	250	-	250	50	50	-										

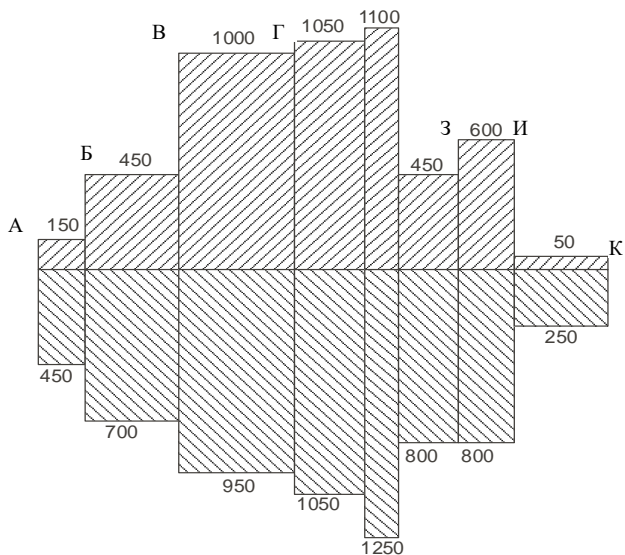


Рисунок 1.4 – Картограмма густоты перевозок на участках условной сети

Расчет густоты перевозок грузов в контрольной работе требуется выполнить графическим и табличным способами. В заключение по результатам расчетов должна быть вычерчена картограмма густоты перевозок грузов на участках условной сети, пример которой приведен на рисунке 1.4.

## 2 СТАТИСТИКА ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ

### 2.1 Организация и момент учета пассажирских перевозок

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; провозная 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 рисунке 2.1.

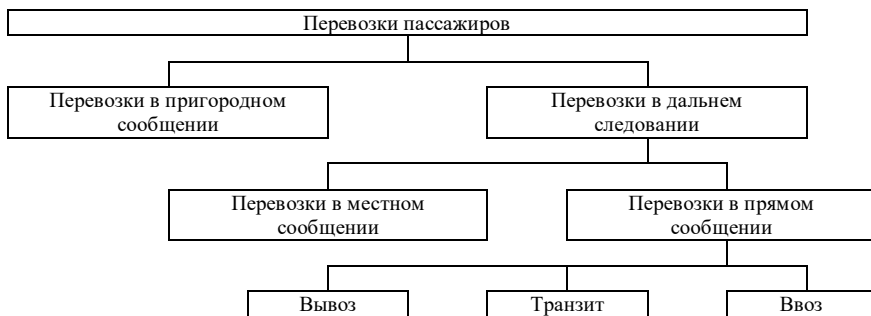


Рисунок 2.1 – Группировка перевозок пассажиров по видам сообщения

### 2.2 Задание

По данным об отправлении и прибытии пассажиров определить для II дороги:

- 1) показатели «отправлено пассажиров», «прибыло пассажиров» и «перевезено пассажиров»;
- 2) пассажирооборот;
- 3) среднее расстояние перевозки пассажира;
- 4) густоту перевозок пассажиров;
- 5) коэффициент подвижности населения.

**Исходные данные.** Схема условной сети железных дорог представлена на рисунке 1.1. Размеры отправления и прибытия пассажиров по станциям железных дорог в местном и прямом сообщении даны в таблице 2.1, а в пригородном сообщении для II дороги – в таблице 2.2. Расстояния между станциями указаны в таблицах 2.3 и 2.4.

Вариант исходных данных студент выбирает в таблице 2.1 по предпоследней цифре шифра, а в таблицах 2.2 – 2.4 по последней цифре шифра.

Среднегодовая численность населения региона  $N = 15$  млн чел. для всех вариантов.

Таблица 2.1 – Размеры отправления и прибытия пассажиров по станциям железных дорог в местном и прямом сообщении, тыс. пас./год

Дорога отправления	Станция отправления	Дорога прибытия																								
		I			II			III																		
		станции прибытия			станции прибытия			станции прибытия																		
A			Б			В			Г			Д			Ж			З			И			К		
<b>Пример</b>																										
I	A	–	290	505	450	600	200	360	550	200																
	Б	300	–	198	210	430	150	170	330	260																
	В	500	200	–	320	470	250	230	240	340																
II	Г	440	215	317	–	286	49	80	120	140																
	Д	590	425	465	280	–	467	530	260	515																
	Ж	202	153	254	50	470	–	100	420	280																
III	З	355	173	233	77	540	98	–	91	335																
	И	555	335	247	115	263	418	90	–	406																
	К	205	262	339	142	512	285	340	410	–																
<b>Вариант 1 (предпоследняя цифра шифра)</b>																										
I	A	–	290	505	430	580	190	350	560	210																
	Б	280	–	198	220	420	160	160	340	270																
	В	510	190	–	323	460	260	240	250	330																
II	Г	450	215	317	–	286	56	70	110	150																
	Д	590	425	465	290	–	467	550	270	510																
	Ж	202	153	254	50	460	–	90	410	290																
III	З	355	173	233	77	540	98	–	91	335																
	И	555	335	247	115	263	418	100	–	406																
	К	205	262	339	142	512	285	330	400	–																

Продолжение таблицы 2.1

Дорога отправления	Станция отправления	Дорога прибытия																								
		I			II			III																		
		станции прибытия			станции прибытия			станции прибытия																		
A			Б			В			Г			Д			Ж			З			И			К		

Вариант 2 (предпоследняя цифра шифра)										
I	A	–	260	525	330	480	190	350	460	110
	Б	250	–	298	320	420	160	160	240	270
	В	530	290	–	223	460	260	140	150	230
II	Г	350	315	217	–	286	76	80	210	150
	Д	490	425	465	290	–	367	450	370	410
	Ж	212	153	254	70	360	–	108	510	290
III	З	355	173	133	87	440	98	–	101	435
	И	455	235	147	215	363	518	110	–	506
	К	105	282	239	142	412	285	430	500	–
Вариант 3 (предпоследняя цифра шифра)										
I	A	–	270	525	360	500	220	360	480	210
	Б	260	–	298	320	450	170	180	260	220
	В	520	300	–	423	440	270	110	160	270
II	Г	350	325	417	–	306	36	40	210	190
	Д	490	455	445	310	–	467	350	340	430
	Ж	212	173	264	30	460	–	48	410	290
III	З	365	173	113	47	340	52	–	201	235
	И	475	265	167	205	343	418	210	–	606
	К	205	222	269	192	422	285	230	600	–
Вариант 4 (предпоследняя цифра шифра)										
I	A	–	280	525	340	490	320	340	440	310
	Б	290	–	298	320	480	110	130	290	210
	В	530	290	–	323	240	230	120	180	240
II	Г	350	325	317	–	206	96	80	290	180
	Д	480	475	245	210	–	567	380	340	430
	Ж	312	113	224	90	560	–	38	430	290
III	З	335	133	113	87	386	32	–	251	255
	И	445	285	177	295	383	428	260	–	616
	К	305	202	249	182	422	285	250	610	–
Вариант 5 (предпоследняя цифра шифра)										
I	A	–	285	515	440	470	220	370	480	330
	Б	290	–	388	220	380	140	150	290	230
	В	530	390	–	423	260	270	120	190	240
II	Г	450	225	417	–	226	96	90	290	180
	Д	460	375	255	230	–	537	390	380	430
	Ж	212	133	264	90	530	–	38	430	290
III	З	365	143	113	97	396	32	–	251	255
	И	475	285	197	295	383	428	260	–	516
	К	325	232	249	182	422	285	250	510	–
Вариант 6 (предпоследняя цифра шифра)										
I	A	–	235	515	440	490	220	370	380	360
	Б	230	–	388	220	360	140	150	280	260
	В	530	390	–	423	260	270	190	190	240
II	Г	450	215	417	–	526	46	80	210	160
	Д	480	365	255	530	–	547	350	340	450
	Ж	212	133	264	40	540	–	46	430	280

Окончание таблицы 2.1

Дорога отправления	Станция отправления	Дорога прибытия								
		I			II			III		
		станции прибытия			станции прибытия			станции прибытия		
		A	Б	В	Г	Д	Ж	З	И	К

III	З	365	143	193	77	346	42	–	241	275
	И	375	285	187	215	343	438	230	–	586
	К	365	252	239	162	442	275	270	580	–
Вариант 7 (предпоследняя цифра шифра)										
I	А	–	325	575	540	480	226	370	340	370
	Б	330	–	308	230	370	160	160	230	260
	В	570	300	–	443	220	240	150	160	140
II	Г	550	225	437	–	556	76	20	310	164
	Д	470	365	215	550	–	447	450	370	453
	Ж	232	163	244	80	440	–	16	439	282
III	З	375	153	143	27	446	12	–	246	277
	И	335	235	167	315	373	435	232	–	589
	К	365	262	139	168	447	279	278	584	–
Вариант 8 (предпоследняя цифра шифра)										
I	А	–	305	495	547	487	126	390	347	372
	Б	300	–	310	232	379	167	168	230	267
	В	500	320	–	543	224	250	150	180	144
II	Г	554	228	537	–	536	76	29	312	264
	Д	479	369	216	540	–	442	454	577	453
	Ж	132	163	244	80	433	–	76	539	182
III	З	387	163	143	27	456	72	–	346	377
	И	338	235	177	318	573	535	332	–	489
	К	369	265	149	268	447	179	378	484	–
Вариант 9 (предпоследняя цифра шифра)										
I	А	–	405	295	347	287	226	590	447	572
	Б	400	–	510	332	579	367	368	430	277
	В	300	520	–	343	124	150	550	190	164
II	Г	354	328	337	–	336	176	89	372	284
	Д	279	569	116	340	–	442	444	577	343
	Ж	232	363	144	180	453	–	66	529	192
III	З	587	363	543	87	446	62	–	326	327
	И	438	435	197	378	583	525	312	–	439
	К	569	275	169	278	347	189	328	434	–
Вариант 0 (предпоследняя цифра шифра)										
I	А	–	405	295	397	297	236	590	457	592
	Б	410	–	551	332	589	367	368	470	477
	В	290	543	–	393	124	150	540	390	564
II	Г	394	338	387	–	336	186	289	172	384
	Д	299	579	126	340	–	342	644	277	143
	Ж	232	373	144	190	353	–	166	229	292
III	З	597	363	543	287	646	162	–	126	127
	И	458	475	397	178	283	225	112	–	239
	К	589	475	569	378	147	289	128	234	–

Таблица 2.2 – Размеры отправления и прибытия пассажиров по станциям II железной дороги в пригородном сообщении, тыс. пас./год

Станции отправления	Станции прибытия										
	Г	а	б	в	Д	г	д	ж	Ж	з	и

Пример												
Г	–	181	102	91	235	–	–	–	–	–	–	–
а	180	–	49	29	112	–	–	–	–	–	–	–
б	100	50	–	36	119	–	–	–	–	–	–	–
в	90	30	35	–	143	–	–	–	–	–	–	–
Д	250	110	120	140	–	230	180	145	295	–	–	–
г	–	–	–	–	225	–	25	42	132	–	–	–
д	–	–	–	–	178	20	–	31	212	–	–	–
ж	–	–	–	–	147	40	30	–	319	–	–	–
Ж	–	–	–	–	300	130	210	320	–	261	149	126
з	–	–	–	–	–	–	–	–	260	–	47	34
и	–	–	–	–	–	–	–	–	150	45	–	52
к	–	–	–	–	–	–	–	–	120	35	50	–
Вариант 1 (последняя цифра шифра)												
Г	–	171	112	81	265	–	–	–	–	–	–	–
а	170	–	39	49	122	–	–	–	–	–	–	–
б	110	40	–	46	129	–	–	–	–	–	–	–
в	80	40	45	–	153	–	–	–	–	–	–	–
Д	260	120	130	150	–	240	170	155	295	–	–	–
г	–	–	–	–	235	–	35	52	142	–	–	–
д	–	–	–	–	188	30	–	41	222	–	–	–
ж	–	–	–	–	157	50	40	–	329	–	–	–
Ж	–	–	–	–	305	140	220	330	–	271	159	126
з	–	–	–	–	–	–	–	–	270	–	57	44
и	–	–	–	–	–	–	–	–	160	55	–	52
к	–	–	–	–	–	–	–	–	130	45	60	–
Вариант 2 (последняя цифра шифра)												
Г	–	151	122	91	265	–	–	–	–	–	–	–
а	150	–	49	19	123	–	–	–	–	–	–	–
б	120	50	–	56	139	–	–	–	–	–	–	–
в	90	20	55	–	153	–	–	–	–	–	–	–
Д	270	130	140	160	–	250	192	158	95	–	–	–
г	–	–	–	–	245	–	35	22	152	–	–	–
д	–	–	–	–	198	40	–	51	122	–	–	–
ж	–	–	–	–	157	20	50	–	339	–	–	–
Ж	–	–	–	–	105	150	120	340	–	281	169	136
з	–	–	–	–	–	–	–	–	280	–	67	54
и	–	–	–	–	–	–	–	–	170	65	–	72
к	–	–	–	–	–	–	–	–	140	55	70	–
Вариант 3 (последняя цифра шифра)												
Г	–	151	132	21	275	–	–	–	–	–	–	–
а	160	–	59	29	143	–	–	–	–	–	–	–
б	130	60	–	66	149	–	–	–	–	–	–	–
в	20	30	65	–	163	–	–	–	–	–	–	–
Д	270	140	150	160	–	250	192	158	105	–	–	–
г	–	–	–	–	255	–	55	32	162	–	–	–
д	–	–	–	–	188	50	–	61	132	–	–	–
ж	–	–	–	–	167	30	60	–	349	–	–	–
Ж	–	–	–	–	105	160	130	350	–	291	179	146
з	–	–	–	–	–	–	–	–	290	–	77	64
и	–	–	–	–	–	–	–	–	180	75	–	72
к	–	–	–	–	–	–	–	–	150	65	80	–

Продолжение таблицы 2.2

Станции отправле ния	Станции прибытия											
	Г	а	б	в	Д	г	д	ж	Ж	з	и	к
Вариант 4 (последняя цифра шифра)												

Г	–	161	132	21	275	–	–	–	–	–	–	–
а	160	–	69	39	143	–	–	–	–	–	–	–
б	140	60	–	66	159	–	–	–	–	–	–	–
в	30	30	75	–	163	–	–	–	–	–	–	–
Д	280	150	160	170	–	260	292	168	105	–	–	–
г	–	–	–	–	255	–	55	42	162	–	–	–
д	–	–	–	–	288	60	–	71	132	–	–	–
ж	–	–	–	–	167	40	70	–	359	–	–	–
Ж	–	–	–	–	115	170	140	350	–	191	279	156
з	–	–	–	–	–	–	–	–	190	–	77	74
и	–	–	–	–	–	–	–	–	280	85	–	82
к	–	–	–	–	–	–	–	–	160	75	80	–
Вариант 5 (последняя цифра шифра)												
Г	–	161	142	31	285	–	–	–	–	–	–	–
а	170	–	69	39	153	–	–	–	–	–	–	–
б	140	70	–	76	169	–	–	–	–	–	–	–
в	30	40	75	–	173	–	–	–	–	–	–	–
Д	280	150	160	170	–	260	292	168	120	–	–	–
г	–	–	–	–	265	–	65	42	172	–	–	–
д	–	–	–	–	298	60	–	71	142	–	–	–
ж	–	–	–	–	177	50	80	–	359	–	–	–
Ж	–	–	–	–	115	170	140	360	–	111	289	166
з	–	–	–	–	–	–	–	–	110	–	87	84
и	–	–	–	–	–	–	–	–	280	85	–	82
к	–	–	–	–	–	–	–	–	160	75	90	–
Вариант 6 (последняя цифра шифра)												
Г	–	171	142	31	285	–	–	–	–	–	–	–
а	170	–	79	49	153	–	–	–	–	–	–	–
б	150	70	–	76	169	–	–	–	–	–	–	–
в	40	40	85	–	173	–	–	–	–	–	–	–
Д	290	160	170	180	–	270	202	178	120	–	–	–
г	–	–	–	–	265	–	65	52	172	–	–	–
д	–	–	–	–	208	70	–	81	142	–	–	–
ж	–	–	–	–	177	50	80	–	369	–	–	–
Ж	–	–	–	–	125	180	150	360	–	121	289	166
з	–	–	–	–	–	–	–	–	110	–	87	84
и	–	–	–	–	–	–	–	–	290	95	–	12
к	–	–	–	–	–	–	–	–	170	85	10	–
Вариант 6 (последняя цифра шифра)												
Г	–	171	152	41	295	–	–	–	–	–	–	–
а	180	–	79	49	163	–	–	–	–	–	–	–
б	150	80	–	86	179	–	–	–	–	–	–	–
в	40	50	85	–	183	–	–	–	–	–	–	–
Д	290	160	170	180	–	270	212	178	130	–	–	–
г	–	–	–	–	275	–	75	52	182	–	–	–
д	–	–	–	–	208	70	–	81	152	–	–	–
ж	–	–	–	–	187	60	90	–	369	–	–	–
Ж	–	–	–	–	125	180	150	370	–	121	209	176
з	–	–	–	–	–	–	–	–	120	–	97	94
и	–	–	–	–	–	–	–	–	210	95	–	12
к	–	–	–	–	–	–	–	–	170	85	20	–

Окончание таблицы 2.2

Станции отправле ня	Станции прибытия											
	Г	а	б	в	Д	г	д	ж	Ж	з	и	к
Вариант 7 (последняя цифра шифра)												



Г	–	181	152	41	205	–	–	–	–	–	–	–
а	180	–	89	59	163	–	–	–	–	–	–	–
б	160	80	–	86	179	–	–	–	–	–	–	–
в	50	50	95	–	183	–	–	–	–	–	–	–
Д	210	170	180	190	–	280	212	188	130	–	–	–
г	–	–	–	–	275	–	75	62	182	–	–	–
д	–	–	–	–	218	80	–	91	152	–	–	–
ж	–	–	–	–	187	60	90	–	379	–	–	–
Ж	–	–	–	–	135	190	160	370	–	121	219	176
з	–	–	–	–	–	–	–	–	130	–	17	94
и	–	–	–	–	–	–	–	–	210	15	–	22
к	–	–	–	–	–	–	–	–	180	95	20	–
<b>Вариант 8 (последняя цифра шифра)</b>												
Г	–	181	162	51	215	–	–	–	–	–	–	–
а	190	–	89	59	173	–	–	–	–	–	–	–
б	160	90	–	96	189	–	–	–	–	–	–	–
в	50	60	95	–	193	–	–	–	–	–	–	–
Д	210	170	180	190	–	280	222	188	140	–	–	–
д	–	–	–	–	285	–	85	62	192	–	–	–
г	–	–	–	–	218	80	–	11	162	–	–	–
д	–	–	–	–	197	70	10	–	379	–	–	–
ж	–	–	–	–	135	190	160	380	–	131	219	186
Ж	–	–	–	–	–	–	–	–	130	–	17	14
з	–	–	–	–	–	–	–	–	220	25	–	44
и	–	–	–	–	–	–	–	–	180	19	40	–
к	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Вариант 9 (последняя цифра шифра)</b>												
Г	–	191	162	51	215	–	–	–	–	–	–	–
а	190	–	99	69	186	–	–	–	–	–	–	–
б	170	90	–	96	189	–	–	–	–	–	–	–
в	60	60	95	–	118	–	–	–	–	–	–	–
Д	223	170	180	113	–	289	227	156	146	–	–	–
д	–	–	–	–	285	–	85	73	161	–	–	–
г	–	–	–	–	218	88	–	34	168	–	–	–
д	–	–	–	–	154	78	32	–	389	–	–	–
ж	–	–	–	–	148	167	160	380	–	132	218	186
Ж	–	–	–	–	–	–	–	–	136	–	27	34
з	–	–	–	–	–	–	–	–	226	29	–	54
и	–	–	–	–	–	–	–	–	190	39	56	–
к	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Вариант 0 (последняя цифра шифра)</b>												
Г	–	156	168	59	225	–	–	–	–	–	–	–
а	153	–	76	58	186	–	–	–	–	–	–	–
б	175	73	–	196	89	–	–	–	–	–	–	–
в	66	63	195	–	148	–	–	–	–	–	–	–
Д	228	170	80	143	–	289	227	156	146	–	–	–
д	–	–	–	–	295	–	188	73	261	–	–	–
г	–	–	–	–	228	197	–	34	169	–	–	–
д	–	–	–	–	154	78	32	–	189	–	–	–
ж	–	–	–	–	148	267	165	180	–	232	228	386
Ж	–	–	–	–	–	–	–	–	236	–	37	54
з	–	–	–	–	–	–	–	–	226	39	–	74
и	–	–	–	–	–	–	–	–	390	59	76	–
к	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Таблица 2.3 – Расстояния между станциями полигона сети

В километрах

Участки	Варианты (последняя цифра шифра)										
	приме р	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

А–Б	120	200	310	160	140	420	510	90	220	190	580
Б–В	400	350	90	340	440	370	130	350	330	380	180
В–Г	320	310	60	60	160	70	220	220	140	160	270
Г–Д	120	220	250	90	40	50	50	120	80	150	60
Д–Ж	100	130	270	170	130	95	160	120	90	130	140
Ж–З	80	140	210	150	180	85	190	160	170	160	110
З–И	150	260	150	190	90	140	370	150	180	60	150
И–К	300	330	70	90	50	130	340	260	40	210	390

Таблица 2.4 – Расстояния между станциями II дороги

В километрах

Перегоны	Варианты (последняя цифра шифра)										
	приме р	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Г – а	40	50	70	10	10	20	10	20	20	30	20
а – б	20	60	60	30	10	10	10	40	30	40	20
б – в	50	70	80	20	10	10	20	30	10	60	10
в – д	10	40	40	30	10	10	10	30	20	20	10
д – г	10	30	90	40	30	5	60	20	10	30	40
г – д	20	40	80	50	40	30	20	60	40	40	30
д – ж	40	20	50	60	20	40	40	15	10	20	20
ж – ж	30	40	50	20	40	20	40	25	30	40	50
ж – з	20	30	70	60	50	30	80	60	50	40	20
з – и	20	50	80	40	40	20	40	40	60	30	40
и – к	30	40	50	50	30	25	50	20	40	50	30

### 2.3 Методические указания к заданию

Показатель «отправлено пассажиров» ( $\Pi_0$ ) отражает число пассажиров, приобретших билет в отчетном периоде на проезд от станции определенного подразделения эксплуатируемой сети железных дорог:

$$\Pi_0 = \Pi_{пр} + \Pi_{м} + \Pi_{в}, \quad (2.1)$$

где  $\Pi_{пр}$  – число пассажиров, приобретших билет на поездку в пригородном сообщении (отправление в пригородном сообщении);

$\Pi_{м}$  – число пассажиров, приобретших билет на поездку в местном сообщении (отправление в местном сообщении);

$\Pi_{в}$  – число пассажиров, приобретших билет в прямом сообщении на вывоз.

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

$$\Pi_0^{дор} = \sum \Pi_0. \quad (2.2)$$

На основе отчетных данных о числе пассажиров по видам сообщения может быть определен **показатель «прибыло пассажиров»** ( $\Pi_{п}$ ). Он исчисляется путем суммирования числа отправленных пассажиров в пригородном сообщении ( $\Pi_{пр}$ ) и в местном сообщении ( $\Pi_{м}$ ) и числа пассажиров,

приобретших билеты на станциях других подразделений для проезда до станции отчитывающегося подразделения ( $\Pi_{\text{вв}}$  – ввоз):

$$\Pi_{\text{п}} = \Pi_{\text{пр}} + \Pi_{\text{м}} + \Pi_{\text{вв}}. \quad (2.3)$$

**Показатель «перевезено пассажиров»** ( $\Pi$ ) для подразделения эксплуатируемой сети железных дорог определяется путем суммирования общего числа отправленных пассажиров ( $\Pi_{\text{о}}$ ) и числа пассажиров, принятых для дальнейшей перевозки ( $\Pi_{\text{вв}}$  – ввоз и  $\Pi_{\text{т}}$  – транзит):

$$\Pi = \Pi_{\text{о}} + \Pi_{\text{вв}} + \Pi_{\text{т}} = \Pi_{\text{пр}} + \Pi_{\text{м}} + \Pi_{\text{в}} + \Pi_{\text{вв}} + \Pi_{\text{т}}. \quad (2.4)$$

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

$$\Pi^{\text{с}} = \sum \Pi_{\text{о}_i}^{\text{д}}, \quad (2.5)$$

где  $\Pi_{\text{о}_i}^{\text{д}}$  – число пассажиров, отправленных  $i$ -й дорогой.

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

Пассажиरोоборот дороги (ПКМ) определяется формулой

$$\text{ПКМ} = \text{ПКМ}_{\text{пр}} + \text{ПКМ}_{\text{м}} + \text{ПКМ}_{\text{в}} + \text{ПКМ}_{\text{вв}} + \text{ПКМ}_{\text{т}}, \quad (2.6)$$

где  $\text{ПКМ}_{\text{пр}}$ ,  $\text{ПКМ}_{\text{м}}$ ,  $\text{ПКМ}_{\text{в}}$ ,  $\text{ПКМ}_{\text{вв}}$ ,  $\text{ПКМ}_{\text{т}}$  – пассажирыоборот, выполненный соответственно в пригородном сообщении, в местном сообщении, в прямом сообщении при вывозе пассажиров, в прямом сообщении при ввозе пассажиров, при транзитной перевозке пассажиров;

$$\text{ПКМ}_{\text{пр}} = \sum \Pi_{\text{пр}_i} \cdot l_{\text{пр}_i}, \quad (2.7)$$

где  $\Pi_{\text{пр}_i}$  – число пассажиров, отправленных в пригородном сообщении от  $k$ -й до  $i$ -й зоны;

$l_{\text{пр}_i}$  – тарифное расстояние между серединами  $k$ -й и  $i$ -й зоны, км;

$$\text{ПКМ}_{\text{м}} = \sum \Pi_{\text{м}_i} \cdot l_{\text{м}_i}, \quad (2.8)$$

где  $\Pi_{\text{м}_i}$  – число пассажиров, отправленных в местном сообщении от  $k$ -й до  $i$ -й станции;

$l_{\text{м}_i}$  – тарифное расстояние от  $k$ -й до  $i$ -й станции, км.

Пассажирыобороты  $\text{ПКМ}_{\text{в}}$ ,  $\text{ПКМ}_{\text{вв}}$ ,  $\text{ПКМ}_{\text{т}}$  определяются аналогично пассажирыобороту  $\text{ПКМ}_{\text{м}}$ .

Объем транспортной работы при перевозке пассажиров (пассажирыоборот) может быть выражен в приведенных тонно-километрах ( $P^{\text{п}}$ ):

$$P^n = \text{ПКМ} \cdot K, \quad (2.9)$$

где  $P^n$  – 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 (рисунок 2.1), но и группировки по территориальной принадлежности пассажиров и по географическим позициям перевозок.

Группировки по территориальной принадлежности пассажиров заключаются 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 отделения 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  $L_n$ , км, пассажира определяется путем деления пассажирооборота ПКМ на число перевезенных пассажиров  $\Pi$ :

$$L_n = \text{ПКМ} / \Pi. \quad (2.10)$$

**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. Средняя густота перевозок пассажиров  $\bar{f}_n$ , пасс., определяется путем деления пассажирооборота ПКМ за отчетный период по дороге или сети дорог на эксплуатационную длину дороги или сети дорог  $L_3$ :

$$\bar{f}_n = \text{ПКМ} / L_3. \quad (2.11)$$

**Коэффициент подвижности населения**  $K_n$  характеризует среднее число поездок в год по железным дорогам, приходящееся на одного жителя; определяется путем деления числа перевезенных за год пассажиров  $\Pi$  на среднегодовую численность населения  $\bar{N}$ :

$$K_{\Pi} = \Pi / \bar{N}. \quad (2.12)$$

Статистическая отчетность о пассажирских перевозках 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, внутрಿದорожное местное сообщение и пригородное.

## 2.4 Пример решения

По данным таблицы 2.2 рассчитаем отправление в пригородном сообщении по каждой станции отправления:

$$\Pi_{\text{пр}}^{\Gamma} = 181 + 102 + 91 + 235 = 609;$$

$$\Pi_{\text{ГПР}}^{\text{а}} = 180 + 49 + 29 + 112 = 370;$$

$$\Pi_{\text{пр}}^{\text{б}} = 100 + 50 + 36 + 119 = 305;$$

$$\Pi_{\text{ГПР}}^{\text{в}} = 90 + 30 + 35 + 143 = 298;$$

$$\Pi_{\text{прР}}^{\text{д}} = 250 + 110 + 120 + 140 + 230 + 180 + 145 + 295 = 1470;$$

$$\Pi_{\text{ГПР}}^{\text{г}} = 225 + 25 + 42 + 132 = 424;$$

$$\Pi_{\text{пр}}^{\text{д}} = 178 + 20 + 31 + 212 = 441;$$

$$\Pi_{\text{пр}}^{\text{ж}} = 147 + 40 + 30 + 319 = 536;$$

$$\Pi_{\text{пр}}^{\text{жк}} = 300 + 130 + 210 + 320 + 261 + 149 + 126 = 1496;$$

$$\Pi_{\text{пр}}^{\text{з}} = 260 + 47 + 34 = 341;$$

$$\Pi_{\text{пр}}^{\text{и}} = 150 + 45 + 52 = 247;$$

$$\Pi_{\text{прР}}^{\text{к}} = 120 + 35 + 50 = 205;$$

$$\Pi_{\text{пр}} = 609 + 370 + 305 + 298 + 1470 + 424 + 441 + 536 + 1496 + 341 + 247 + 205 = 6742 \text{ тыс. пас./год.}$$

По данным таблицы 2.1 рассчитаем отправление в местном сообщении:

$$\Pi_{\text{М}}^{\Gamma} = 286 + 49 = 335;$$

$$\Pi_{\text{М}}^{\text{д}} = 280 + 467 = 747;$$

$$\Pi_{\text{М}}^{\text{ж}} = 50 + 470 = 520;$$

$$\Pi_{\text{М}} = 335 + 747 + 520 = 1602 \text{ тыс. пас./год.}$$

По данным таблицы 2.1 определим число пассажиров, приобретших билет в прямом сообщении на вывоз:

$$\Pi_B^r = 440 + 215 + 317 + 80 + 120 + 140 = 1312;$$

$$\Pi_B^d = 590 + 425 + 465 + 530 + 260 + 515 = 2785;$$

$$\Pi_B^{\text{ж}} = 202 + 153 + 254 + 100 + 420 + 280 = 1409;$$

$$\Pi_B = 1312 + 2785 + 1409 = 5506 \text{ тыс. пас./год.}$$

По формуле (2.1) для каждой станции II дороги рассчитаем показатель «отправлено пассажиров»:

$$\Pi_o^r = \Pi_{\text{пр}}^r + \Pi_M^r + \Pi_B^r = 609 + 335 + 1312 = 2256;$$

$$\Pi_o^a = 370;$$

$$\Pi_o^b = 305;$$

$$\Pi_o^B = 298;$$

$$\Pi_o^d = \Pi_{\text{пр}}^d + \Pi_M^d + \Pi_B^d = 1470 + 747 + 2785 = 5002;$$

$$\Pi_o^r = 424;$$

$$\Pi_o^d = 441;$$

$$\Pi_o^{\text{ж}} = 536;$$

$$\Pi_o^{\text{ж}} = \Pi_{\text{пр}}^{\text{ж}} + \Pi_M^{\text{ж}} + \Pi_B^{\text{ж}} = 1496 + 520 + 1409 = 3425;$$

$$\Pi_o^3 = 341;$$

$$\Pi_o^H = 247;$$

$$\Pi_o^K = 205.$$

По формуле (2.2) определим общее число пассажиров, отправленных II дорогой:

$$\begin{aligned} \Pi_o^{\text{доп}} &= \Pi_o^r + \Pi_o^a + \Pi_o^b + \Pi_o^B + \Pi_o^{\text{ж}} + \Pi_o^r + \Pi_o^d + \Pi_o^{\text{ж}} + \Pi_o^{\text{ж}} + \Pi_o^3 + \Pi_o^H + \Pi_o^K = \\ &= 2256 + 370 + 305 + 298 + 5002 + 424 + 441 + 536 + 3425 + 341 + 247 + 205 = \\ &= 13850 \text{ тыс. пас./год.} \end{aligned}$$

По данным таблицы 2.1 определим число пассажиров, приобретших билеты на станциях I и III дорог для проезда до станций II дороги:

$$\Pi_{\text{вв}}^r = 450 + 210 + 320 + 77 + 115 + 142 = 1314;$$

$$\Pi_{\text{вв}}^d = 600 + 430 + 470 + 540 + 263 + 512 = 2815;$$

$$\Pi_{\text{вв}}^{\text{ж}} = 200 + 150 + 250 + 98 + 418 + 285 = 1401;$$

$$\Pi_{\text{вв}} = 1314 + 2815 + 1401 = 5530 \text{ тыс. пас. / год.}$$

По формуле (2.3) вычислим показатель «прибыло пассажиров»:

$$\Pi_{\Pi}^{\Gamma} = \Pi_{\text{пр}}^{\Gamma} + \Pi_{\text{М}}^{\Gamma} + \Pi_{\text{ВВ}}^{\Gamma} = 609 + 335 + 1314 = 2258;$$

$$\Pi_{\Pi}^{\text{а}} = 370;$$

$$\Pi_{\Pi}^{\text{б}} = 305;$$

$$\Pi_{\Pi}^{\text{в}} = 298;$$

$$\Pi_{\Pi}^{\text{д}} = \Pi_{\text{пр}}^{\text{д}} + \Pi_{\text{М}}^{\text{д}} + \Pi_{\text{ВВ}}^{\text{д}} = 1470 + 747 + 2815 = 5032;$$

$$\Pi_{\Pi}^{\text{г}} = 424;$$

$$\Pi_{\Pi}^{\text{д}} = 441;$$

$$\Pi_{\Pi}^{\text{ж}} = 536;$$

$$\Pi_{\Pi}^{\text{ж}} = \Pi_{\text{пр}}^{\text{ж}} + \Pi_{\text{М}}^{\text{ж}} + \Pi_{\text{ВВ}}^{\text{ж}} = 1496 + 520 + 1401 = 3417;$$

$$\Pi_{\Pi}^{\text{з}} = 341;$$

$$\Pi_{\Pi}^{\text{и}} = 247;$$

$$\Pi_{\Pi}^{\text{к}} = 205.$$

Общее число прибывших на станции  $\Pi$  железной дороги пассажиров

$$\begin{aligned} \Pi_{\Pi}^{\text{дор}} &= \Pi_{\Pi}^{\Gamma} + \Pi_{\Pi}^{\text{а}} + \Pi_{\Pi}^{\text{б}} + \Pi_{\Pi}^{\text{в}} + \Pi_{\Pi}^{\text{д}} + \Pi_{\Pi}^{\text{г}} + \Pi_{\Pi}^{\text{д}} + \Pi_{\Pi}^{\text{ж}} + \Pi_{\Pi}^{\text{ж}} + \Pi_{\Pi}^{\text{з}} + \Pi_{\Pi}^{\text{и}} + \Pi_{\Pi}^{\text{к}} = \\ &= 2258 + 370 + 305 + 298 + 5032 + 424 + 441 + 536 + 3417 + 341 + 247 + 205 = \\ &= 13874 \text{ тыс. пас./год.} \end{aligned}$$

По данным таблицы 2.1 определим число транзитных пассажиров:

$$\begin{aligned} \Pi_{\Gamma} &= 360 + 550 + 200 + 170 + 330 + 260 + 230 + 240 + 340 + 355 + 173 + 233 + \\ &+ 555 + 335 + 247 + 205 + 262 + 339 = 5384 \text{ тыс. пас./год.} \end{aligned}$$

По формуле (2.4) определим показатель «перевезено пассажиров»:

$$\Pi = \Pi_{\text{о}} + \Pi_{\text{ВВ}} + \Pi_{\Gamma} = 13850 + 5530 + 5384 = 24764 \text{ тыс. пас./год,}$$

или

$$\begin{aligned} \Pi &= \Pi_{\text{пр}} + \Pi_{\text{М}} + \Pi_{\text{В}} + \Pi_{\text{ВВ}} + \Pi_{\Gamma} = 6742 + 1602 + 5506 + 5530 + 5384 = \\ &= 24764 \text{ тыс. пас./год.} \end{aligned}$$

Используя таблицы 2.2 и 2.4, по формуле (2.7) определим пассажирооборот в пригородном сообщении:

$$\begin{aligned} \text{ПКМ}_{\text{пр}} &= 181 \cdot 40 + 102 \cdot 60 + 91 \cdot 110 + 235 \cdot 120 + 180 \cdot 40 + 49 \cdot 20 + 29 \cdot 70 + \\ &+ 112 \cdot 80 + 100 \cdot 60 + 50 \cdot 20 + 36 \cdot 50 + 119 \cdot 60 + 90 \cdot 110 + 30 \cdot 70 + 35 \cdot 50 + \\ &+ 143 \cdot 10 + 250 \cdot 120 + 110 \cdot 110 + 120 \cdot 60 + 140 \cdot 40 + 230 \cdot 10 + 180 \cdot 30 + \\ &+ 145 \cdot 70 + 295 \cdot 100 + 225 \cdot 10 + 25 \cdot 20 + 42 \cdot 60 + 132 \cdot 90 + 178 \cdot 30 + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + 20 \cdot 20 + 31 \cdot 40 + 212 \cdot 70 + 147 \cdot 70 + 40 \cdot 60 + 30 \cdot 40 + 319 \cdot 30 + 300 \cdot 100 + \\
& + 130 \cdot 90 + 210 \cdot 70 + 320 \cdot 30 + 261 \cdot 20 + 149 \cdot 40 + 126 \cdot 70 + 260 \cdot 20 + \\
& + 47 \cdot 20 + 34 \cdot 50 + 150 \cdot 40 + 45 \cdot 20 + 52 \cdot 30 + 120 \cdot 70 + 35 \cdot 50 + 50 \cdot 30 = \\
& = 27950 \text{ тыс. пас./год.}
\end{aligned}$$

По формуле (2.5), используя таблицы 2.1 и 2.3, определим грузооборот, выполненный в местном сообщении:

$$\begin{aligned}
\text{ПКМ}_M &= 286 \cdot 120 + 49 \cdot 220 + 280 \cdot 120 + 467 \cdot 100 + 50 \cdot 220 + 470 \cdot 100 = \\
& = 183400 \text{ тыс. пас./год.}
\end{aligned}$$

Определим пассажирооборот, выполненный в прямом сообщении при вывозе пассажиров:

$$\begin{aligned}
\text{ПКМ}_B &= (440 + 215 + 317) \cdot 0 + (80 + 120 + 140) \cdot 300 + (590 + 425 + 465) \cdot 120 + \\
& + (530 + 260 + 515) \cdot 180 + (202 + 153 + 254) \cdot 220 + (100 + 420 + 280) \cdot 80 = \\
& = 712480 \text{ тыс. пас./год.}
\end{aligned}$$

Рассчитаем пассажирооборот, выполненный в прямом сообщении при ввозе пассажиров:

$$\begin{aligned}
\text{ПКМ}_{BВ} &= (450 + 210 + 320) \cdot 0 + (77 + 115 + 142) \cdot 300 + (600 + 430 + 470) \cdot 120 + \\
& + (540 + 263 + 512) \cdot 180 + (200 + 150 + 250) \cdot 220 + (98 + 418 + 285) \cdot 80 = \\
& = 712980 \text{ тыс. пас./год.}
\end{aligned}$$

Пассажирооборот, выполненный в прямом сообщении, при транзитной перевозке пассажиров

$$\begin{aligned}
\text{ПКМ}_T &= (360 + 550 + 200 + 170 + 330 + 260 + 230 + 240 + 340 + 355 + 173 + \\
& + 233 + 555 + 335 + 247 + 205 + 262 + 339) \cdot 300 = 1615200 \text{ тыс. пас./год.}
\end{aligned}$$

Пассажирооборот II дороги определяем по формуле (2.6):

$$\text{ПКМ} = 27950 + 183400 + 712480 + 712980 + 1615200 = 3252010 \text{ тыс. пас./год.}$$

Среднее расстояние перевозки пассажиров определяем по формуле (2.10):

$$\overline{L}_n = \frac{3252010}{24764} = 131,3 \text{ км.}$$

Густоту перевозок пассажиров рассчитываем по формуле (2.11):

$$\overline{f}_n = \frac{3252010}{300} = 10840 \text{ пас.}$$

Коэффициент подвижности населения определяется по формуле (2.12):



$$K_{\Pi} = \frac{24764}{15000} = 1,65..$$

Выполненные расчеты характеризуют деятельность дороги.

### 3 СТАТИСТИКА НАЛИЧИЯ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

#### 3.1 Порядок учета наличного парка вагонов

Учет наличного парка вагонов ведется балансовым и постанционным методами.

Балансовое наличие вагонов  $\sum n_1^g$  определяют исходя из данных текущего учета о наличии вагонов на начало отчетного периода  $\sum n_0^g$ , данных о поступлении вагонов  $\sum n_{po}^g$  (от соседних дорог, из-за границы, с новостроек, из аренды, новых от примыкающих заводов, переставленных с другой ширины колеи, собственных вагонов других министерств и ведомств) и о выбытии вагонов  $\sum n_{vo}^g$  (на соседние дороги, за границу, на новостройки, в аренду, исключенных из инвентаря, переставленных на другую колею, собственных вагонов других министерств и ведомств) за отчетный период:

$$\sum n_1^g = \sum n_0^g + \sum n_{po}^g - \sum n_{vo}^g.$$

Поскольку балансовое наличие не отражает географическое размещение парка вагонов на дороге (отделении) и распределение его по категориям использования, наряду с балансовым наличием ежедневно по состоянию на отчетный момент (18.00 отчетных суток) определяется постанционное (оперативное) наличие вагонов  $\sum n_{op}$  на основании данных текущего учета вагонов, ведущегося на станциях. По дороге (отделению) постоянное наличие определяется как сумма наличия вагонов на станциях и в поездах, находящихся на отчетный момент на участках. Наличие вагонов в поездах учитывается по графикам исполненного движения поездов.

Величины балансового и постанционного наличия, как правило, несколько расходятся. За отчетную величину принимается балансовое наличие, а постанционное наличие корректируется на величину расхождения балансового и постанционного наличия:  $\Delta \sum n = \sum n^g - \sum n_{op}^g$ . При этом разница относится на рабочий парк и распределяется пропорционально числу груженых и порожних вагонов рабочего парка.

При учете грузовых вагонов различают инвентарный и наличный парки. Инвентарный парк грузовых вагонов составляют вагоны, приписанные к

данной дороге и числящиеся на ее балансе. Наличный парк составляют в основном вагоны инвентарного парка МПС, находящиеся в момент учета в пределах данного подразделения, а также вагоны других министерств и ведомств с возможностью на пути общего пользования для перевозки плановых грузов, и вагоны других государств, находящиеся на эксплуатируемой сети железных дорог.

Учет наличного парка вагонов ведется как в целом для всех вагонов, так и по отдельным категориям их использования.

Основную часть наличного парка вагонов составляет парк в распоряжении дороги  $\sum n_R^g$ . Его составными частями являются рабочий парк  $\sum n_{rb}^g$ , используемый для перевозки грузов, и нерабочий парк  $\sum n_{nr}^g$ , по тем или иным причинам не используемый для перевозки грузов.

Учет рабочего парка вагонов ведется с группировкой по состоянию (груженое, порожнее) и роду вагонов (крытые, платформы, полувагоны, цистерны).

В наличном парке вне распоряжения дороги учитываются вагоны, сданные по договору в аренду предприятиям других министерств и ведомств, а также находящиеся на новостроящихся железнодорожных линиях.

### 3.2 Задание

На основании суточных рапортов станций дороги о наличном парке грузовых вагонов, данных о фактическом наличии вагонов на дороге на начало отчетных суток, о числе вагонов, принятых по стыковым станциям с других дорог и сданных на другие дороги, и данных о других статьях поступления и выбытия вагонов следует:

- 1) определить балансовое наличие вагонов на дороге;
- 2) найти постанционное наличие вагонов на дороге;
- 3) провести корректировку постанционного наличия;
- 4) рассчитать парк в распоряжении дороги.

**Исходные данные.** Исходные данные к задаче приведены в таблицах 3.1 и 3.2. Вариант задания студент выбирает по последней цифре шифра.

Т а б л и ц а 3.1 – **Наличие, поступление и выбытие вагонов на дороге за отчетные сутки**

Показатель	Вариант (последняя цифра шифра)										
	при- мер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Балансовое наличие вагонов на начало суток	8600	12450	10000	10500	5694	11226	7694	8596	1500	8290	11500
Получено вагонов на дорогу за отчетные сутки:											
- по пунктам перехода от соседних дорог	9700	16780	8500	9200	3266	8100	10100	9707	12000	10500	12300
- из-за границы	–	–	2	–	4	–	2	–	5	–	–
- с новостроек	9	2	–	10	–	–	–	10	–	12	–
- из аренды	–	6	3	–	2	3	1	–	2	4	2
- новых с заводов	3	10	8	–	5	11	9	2	1	3	5
- переставленных с другой колеи	2	–	2	2	4	–	1	2	–	–	–
- собственных вагонов других министерств и ведомств	1	–	3	1	–	10	5	–	3	–	4
Убыло вагонов за отчетные сутки:											
- по пунктам перехода на соседние дороги	8490	11111	7650	8150	4500	4690	11228	8500	10000	12120	14750
- за границу	1	1	6	–	5	–	1	–	4	–	–
- на новостройки	5	–	–	15	–	6	–	7	–	–	–
- сдано в аренду	–	5	2	5	1	4	–	–	1	5	2
- исключенных из инвентаря за ветхостью и износом	2	10	5	20	4	2	3	3	2	2	7
- переданных на баланс других дорог	1	–	2	1	–	–	1	–	–	1	1
- переставленных на другую колею	3	–	–	–	2	3	–	–	–	–	–
- собственных вагонов других министерств и ведомств	–	4	1	–	2	–	4	2	4	2	3

Таблица 3.2 – **Наличие вагонов на станциях дороги за отчетные сутки**

Показатель	Вариант (последняя цифра шифра)										
	при- мер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
В аренде	70	150	82	95	84	125	60	72	180	95	145
Рабочий парк В том числе:	9400	11142	10198	10958	4049	13935	6349	9371	16284	6486	8633
груженные	6400	8514	8500	8200	3000	10935	4762	7283	12213	4865	6475
порожние	3000	2628	1698	2758	1049	3000	1587	2088	4071	1621	2158
Резерв	125	200	88	130	20	140	15	120	130	10	110
Неисправные	225	315	413	320	114	435	128	221	340	116	219
Под жильем и служебными помещениями	10	10	2	7	3	10	6	10	28	4	5
Для специальных и технических нужд	5	25	4	5	1	8	2	3	8	4	5

Прочие	70	108	95	80	63	72	60	75	90	50	68
--------	----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

### 3.3 Методические указания к заданию

Расчет балансового наличия вагонов грузового парка должен быть представлен в виде таблицы, макет которой приведен ниже (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – **Определение балансового наличия вагонов на дороге на 18.00 отчетных суток**

Показатель	Число вагонов
Наличие вагонов на дороге на начало отчетных суток <i>Поступило вагонов на дорогу за отчетные сутки</i> Всего В том числе: по пунктам перехода от соседних дорог из-за границы с новостроек из аренды новых с заводов переставленных с другой колени собственных вагонов других министерств и ведомств <i>Выбыло вагонов за отчетные сутки</i> Всего В том числе: по пунктам перехода на соседние дороги за границу на новостройки сдано в аренду исключенных из инвентаря за ветхостью и износом переданных на баланс других дорог переставленных на другую колею собственных вагонов других министерств и ведомств	
Балансовое наличие вагонов на дороге на 18.00 отчетных суток	

Расчет постанционного наличия вагонов грузового парка должен быть представлен в виде таблицы, макет которой приведен ниже (таблица 3.4).

Таблица 3.4 – **Определение постанционного наличия вагонов на дороге на 18.00 отчетных суток**

Категория наличия	Число вагонов
В аренде Рабочий парк В том числе: груженные порожние Резерв Неисправные Под жильем и служебными помещениями Для специальных и технических нужд	

Прочие	
Постанционное наличие вагонов на дороге на 18.00 часов отчетных суток	

Корректировку постанционного наличия вагонов проводят по формуле

$$\sum n_{op} = \left( \sum n_{op.rb.gr} + \Delta \sum n \frac{\sum n_{op.rb.gr}}{\sum n_{op.rb}} \right) + \left( \sum n_{op.rb.r} + \Delta \sum \frac{\sum n_{op.rb.r}}{\sum n_{op.rb}} \right) + \sum n_{op.nrb},$$

где  $\Delta \sum n = \sum n^g - \sum n_{op}^g$ ;

$\sum n_{op.rb.gr}$ ,  $\sum n_{op.rb.r}$ ,  $\sum n_{op.nrb}$ ,  $\sum n_{op.rb}$  – постанционное наличие соответственно рабочего парка груженых вагонов, нерабочего парка, рабочего парка.

### 3.4 Пример расчета

По данным таблицы 3.1 рассчитаем балансовое наличие грузового парка. Расчет производим по форме таблицы 3.3 в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – **Определение балансового наличия вагонов на дороге на 18.00 отчетных суток**

Показатель	Число вагонов
Наличие вагонов на дороге на начало отчетных суток	8600
Поступило вагонов на дорогу за отчетные сутки	
Всего	9715
В том числе:	
по пунктам перехода от соседних дорог	9700
из-за границы	–
с новостроек	9
из аренды	–
новых с заводов	3
переставленных с другой колеи	2
собственных вагонов других министерств и ведомств	1
Выбыло вагонов за отчетные сутки	
Всего	8502
В том числе:	
по пунктам перехода на соседние дороги	8490
за границу	1
на новостройки	5
сдано в аренду	–
исключенных из инвентаря за ветхостью и износом	2
переданных на баланс других дорог	1
переставленных на другую колею	3
собственных вагонов других министерств и ведомств	–
Балансовое наличие вагонов на дороге на 18.00 отчетных суток	9813

По данным таблицы 3.2 рассчитаем постанционное наличие вагонов на дороге на 18.00 часов отчетных суток. Расчет производим по форме таблицы 3.4 в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – **Определение постанционного наличия вагонов на дороге на 18.00 отчетных суток**

Категория наличия	Число вагонов
В аренде	70
Рабочий парк:	9400
В том числе:	
груженные	6400
порожние	3000
Резерв	125
Неисправные	225
Под жильем и служебными помещениями	10
Для специальных и технических нужд	5
Прочие	70
Постанционное наличие вагонов на дороге на 18.00 часов отчетных суток	9905

Произведем корректировку постанционного наличия вагонов:

$$\Delta \sum n = 9813 - 9905 = -92;$$

$$\sum n_{op} = \left( 6400 - 92 \frac{6400}{9400} \right) + \left( 3000 - 92 \frac{3000}{9400} \right) + 505 = 9813 \text{ ваг.}$$

После корректировки постанционное наличие вагонов на дороге равно их балансовому наличию.

## **4 СТАТИСТИКА НАЛИЧИЯ, СОСТАВА И СОСТОЯНИЯ ЛОКОМОТИВНОГО ПАРКА**

### **4.1 Предмет, задачи и содержание эксплуатационной статистики**

Деятельность железнодорожного транспорта требует четкой и строгой согласованности действий работников ряда смежных служб, подчиненной основной задаче по обеспечению бесперебойного перевозочного процесса с наименьшими затратами трудовых и материальных ресурсов. При этом особое значение имеет использование локомотивов, вагонов и контейнеров как наиболее активной части основных фондов, от которой в известной мере зависит ускорение оборачиваемости средств во всем народном хозяйстве.

Предметом эксплуатационной статистики является подвижной состав железных дорог. Предмет этот сложен и многообразен. Отдельные его элементы – локомотивы и вагоны – различаются по ряду признаков: активному и пассивному характеру перемещения, формам эксплуатации, значимости

отдельной единицы; внутри каждого элемента, в свою очередь, имеют место различия по конструктивным признакам и назначению, техническому и эксплуатационному состоянию, виду и месту работы и т. п. Различия элементов предмета требуют в каждом отдельном случае применения своеобразных методов характеристики явлений. Вместе с тем объект исследования весьма динамичен и различен по числу единиц, что также обуславливает выбор своего способа наблюдения и регистрации фактов.

К основным задачам эксплуатационной статистики относятся:

- характеристика наличия и использования подвижного состава, контроль за выполнением плана, оценка и анализ его выполнения;
- удовлетворение потребностей оперативных и распорядительных органов железных дорог в информации о наличии и размещении перевозочных средств и их техническом состоянии;
- выявление и характеристика передовых методов эксплуатации, характеристика внедрения более прогрессивных перевозочных средств и эффективности их применения;
- выявление скрытых внутренних резервов улучшения использования подвижного состава;
- разработка и совершенствование методов получения информации о наличии и использовании подвижного состава, системы показателей и методов анализа.

Правильное регулирование подвижным составом имеет особо важное значение для осуществления перевозочной работы, а для этого необходимо прежде всего иметь точные и своевременно полученные данные о фактическом его наличии на всех подразделениях железных дорог за очень короткие периоды времени — за сутки, а в ряде случаев — и по четвертям суток (по 6-часовым периодам). Работники, связанные с учетом подвижного состава, должны иметь специальную подготовку и хорошо знать соответствующие инструкции и инструктивные указания, чтобы правильно устанавливать постоянные и меняющиеся признаки.

## 4.2 Задание

На основе отчетных данных о работе локомотивов в грузовом движении (вид тяги – электрическая) за два квартала отчетного года требуется:

- 1) определить среднесуточную численность наличного парка локомотивов, парка локомотивов, находящегося в эксплуатации, неэксплуатируемого парка, парка локомотивов вне распоряжения дороги;
- 2) определить процент исправности локомотивного парка;
- 3) представить структуру суточного бюджета времени локомотива по кварталам;
- 4) определить изменение показателей использования локомотивного парка;

5) определить абсолютное изменение эксплуатационного грузооборота брутто за счет отдельных факторов.

**Исходные данные.** Исходные данные принимаются по двум последним цифрам шифра студента из таблиц 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – **Отчетные данные о работе локомотивов в грузовом движении (вид тяги – электрическая) за I квартал отчетного года**

Показатель	Вариант предпоследняя цифра шифра)	Вариант (последняя цифра шифра)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Грузооборот брутто, млн т·км	1; 4; 7; 0	1530,8	8592,8	9125,7	10105,3	11032,4	13054,3	12066,6	9321,6	10543,7	12654,8
	2; 5; 8	1480,3	8321,6	8931,5	9736,7	10957,3	12764,4	11983,4	9276,3	10327,6	12524,8
	3; 6; 9	1610,5	8726,3	9256,7	10307,4	11157,6	13176,5	12344,5	9400,5	10783,5	12736,2
Грузооборот нетто, млн т·км	1; 4; 6; 9	1125,5	6503,3	5406,4	6303,0	5405,3	6701,9	7326,7	6503,2	6321,5	6321,4
	2; 5; 8	1098,6	6427,2	5327,6	6254,5	5326,4	6636,6	7284,3	6453,2	6292,3	6276,5
	3; 7; 9	1147,3	6621,3	5497,3	6371,6	5497,8	6755,5	7344,5	6576,2	6357,4	6353,8
Локомотиво-часы эксплуатируемого парка:											
	- в движении на участках										
	1; 5; 7; 0	13873	73526	62541	52323	55131	53123	59126	78893	79246	81258
	3; 4; 6	13796	73415	62300	52006	54802	52927	58932	78543	78534	80932
	2; 8; 9	13926	73624	62876	52536	56118	54003	60011	81673	81221	87273
	- простой на промежуточных станциях										
	1; 3; 8	4072	18121	18521	19622	23192	24154	29121	21026	24032	27041
	2; 5; 7; 0	3936	17524	17832	19113	22934	23876	28837	20874	23824	26832
	4; 6; 9	4534	19101	19531	21264	24016	24927	30001	22106	24563	27526
	- простой на станциях оборота										
	1; 4; 8	4838	32458	33421	34926	38527	39121	36125	23793	24672	25726
	3; 6; 0	4786	31157	32937	34516	37274	38914	35834	23213	24100	24999
	2; 5; 7; 9	5127	33216	34127	35167	39008	40167	37267	24227	25212	26168
	в т. ч. на станционных путях										
	1; 2; 3; 4	2981	13040	14153	15122	16131	17081	19002	13031	14322	14190
5; 6; 7	2735	12927	13764	14798	15876	16893	18626	12834	13987	13876	
8; 9; 0	3067	13534	14827	15726	16432	17276	19374	13474	14627	14435	
- простой на станциях приписки											
1; 3; 5; 7	3015	16309	16531	17152	18193	19243	21515	16308	17193	17194	
8; 9; 0	2927	15805	15990	16973	17987	18974	21106	15872	16932	16837	
2; 4; 6	3237	17110	16834	17532	18349	19547	21984	16804	17636	17534	
в т. ч. на станционных путях											
1; 2; 3; 0	1775	6721	7242	7394	8154	9121	10123	6712	6155	6044	
5; 6; 8	1680	6534	6987	6985	7967	8834	9967	6503	5933	5945	
4; 7; 9	1827	6972	7431	7450	8329	9263	10654	7106	6425	6237	
- простой на станциях смены локомотивных бригад											
1; 3; 8; 0	1238	6213	5412	6413	7514	6721	7231	6121	6544	6953	
2; 5; 7	1156	5954	5107	5929	7327	6537	6939	5922	6414	6734	
4; 6; 9	1347	6315	5937	6773	7874	7011	7425	6334	6728	7127	
Локомотиво-часы нахождения в неэксплуатации	1; 2; 3; 5	7105	37541	35162	36092	37044	41055	42015	37697	38544	34532
	4; 6; 7	6932	36827	34727	35777	36856	40827	41736	36993	37927	34106
	8; 9; 0	7314	38102	36164	36532	37211	41527	42214	38017	39116	36013



мом парке в т. ч. в ремонте											
	1; 3; 9; 0	5684	27831	26925	24105	27109	26001	27614	26877	27192	26148
	2; 4; 6	5532	27532	26731	23922	26982	25736	27402	26503	26833	25832
	5; 7; 8	5873	28216	27354	24603	27374	26376	28006	27178	27326	26367

### Окончание таблицы 4.1

Показатель	Вариант предпоследняя цифра шифра)	Вариант (последняя цифра шифра)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Локомотиво-часы нахождения вне распоряжения дороги	1; 2; 4; 6	3552	18121	19123	21444	23500	25311	24344	19326	23121	24158
	3; 5; 7	3413	17725	17834	21302	22987	24925	23925	19003	22913	23832
	8; 9; 0	3702	19326	19279	22106	24106	25837	24716	19734	23413	24329
- во главе поезда	2; 4; 6	518,9	2154,4	2163,2	2164,4	2167,0	2231,1	2432,6	2954,2	3067,3	3171,4
	1; 3; 5; 7	516,3	2111,3	2142,4	2132,3	2143,2	2196,2	2415,5	2943,2	3062,4	3165,3
	8; 9; 0	522,4	2176,5	2183,2	2196,5	2174,3	2243,6	2438,6	2956,7	3074,7	3175,4
- вторых локомотивов, работающих по системе многих единиц	1; 2; 4; 0	20,0	104,5	109,6	105,7	104,7	117,5	110,3	110,5	195,3	163,3
	3; 5; 6	19,9	103,4	110,0	104,2	104,2	116,2	109,1	110,4	192,7	160,2
	7; 8; 9	20,6	105,7	110,3	106,7	105,3	118,2	110,7	111,3	198,7	165,3
- в двойной тяге	1; 8; 9; 0	32,7	121,3	141,5	164,5	121,3	161,4	171,5	104,7	103,7	193,7
	2; 3; 4	32,3	120,9	140,1	162,3	119,2	159,2	169,3	103,5	102,1	192,2
	5; 6; 7	33,6	212,8	142,9	169,3	122,3	163,1	172,7	105,6	104,3	195,0
- в одиночном следовании	1; 7; 9; 0	27,6	163,4	142,4	143,5	151,4	121,9	153,4	173,4	181,5	171,0
	2; 3; 4	27,3	162,3	141,3	142,1	150,7	119,6	152,1	172,2	180,6	169,2
	5; 6; 8	28,1	165,0	143,4	144,1	152,1	123,2	154,2	174,3	182,7	173,0
- в подталкивании	3; 5; 6; 7	8,6	42,6	43,7	47,7	51,0	39,2	42,5	49,3	43,4	41,5
	1; 2; 4	8,4	42,3	43,2	47,2	50,6	38,1	41,7	48,6	43,1	40,6
	8; 9; 0	8,7	43,4	44,1	48,3	51,9	40,2	42,8	50,1	44,2	42,3

Таблица 4.2 – Отчетные данные о работе локомотивов в грузовом движении (вид тяги – электрическая) за II квартал отчетного года

Показатель	Вариант предпоследняя цифра шифра)	Вариант (последняя цифра шифра)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Грузооборот брутто, млн т·км	1; 4; 6; 9	1936,9	9394,3	10054,0	11093,4	12119,3	11532,6	12973,4	10150,6	12932,7	14353,7
	2; 5; 8	1899,8	9343,5	10037,3	11078,2	12087,4	11797,5	12956,3	10096,3	12876,3	14294,3
	3; 7; 0	1944,3	9407,8	10102,4	11124,3	12126,7	11602,4	13029,7	10211,3	12969,4	14837,2
Грузооборот нетто, млн т·км	1; 3; 8; 0	1331,1	6594,4	6344,6	5489,7	6009,3	7011,8	8394,7	6915,3	7221,3	7233,4
	2; 5; 7	1302,6	6536,2	6297,3	5397,3	6001,2	6999,3	8356,3	7076,5	7101,4	7117,5
	4; 6; 9	1356,3	6607,3	6356,2	5506,2	6015,4	7058,3	8427,2	6877,4	7432,5	7437,5
Локомотиво-часы эксплуатируемых											

о парка:												
- в движении на участках	1; 2; 3; 0 5; 6; 8 4; 7; 9	14921 14537 15374	84354 82737 85656	72392 71346 73432	67521 66827 68327	57054 56734 57524	54162 53736 55067	61443 60227 63000	74215 73177 75315	81568 80100 82323	83168 82836 84107	
- простой на промежуточных станциях	1; 3; 5; 7 8; 9; 0 2; 4; 6	4293 4256 4327	23512 22876 24432	19241 18732 20207	21129 21000 22000	21915 21327 22506	25156 24873 26107	24192 23734 25003	23111 22999 23506	23972 23504 24627	26015 25936 26827	

#### Окончание таблицы 4.2

Показатель	Вариант предпоседняя цифра шифра)	Вариант (последняя цифра шифра)										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
- простой на станциях оборота	1; 3; 8; 0	5201	31952	36526	35128	37522	38003	37017	22112	23125	24127	
	2; 5; 7	5133	31736	35421	34336	36504	37536	36994	21629	22834	23278	
	4; 6; 9	5255	32435	37823	36127	38112	38829	37532	22837	24003	25116	
в т. ч. на станционных путях	1; 4; 7; 0	3106	12051	14991	16192	17162	18172	23003	11521	12152	15133	
	2; 5; 8	3099	11874	14876	15874	16832	17876	22800	11107	12003	14832	
	3; 6; 9	3187	12104	15231	16536	17437	18329	23526	12324	12427	15929	
- простой на станциях приписки	1; 4; 6; 9	3268	17532	18246	18166	17129	23158	24061	17033	18153	16059	
	2; 5; 8	3236	16844	17737	17439	17000	22506	23506	16099	17534	15625	
	3; 7; 0	3344	18204	19176	19104	18000	23734	24564	17277	18827	16237	
в т. ч. на станционных путях	1; 5; 7; 0	1939	8421	6832	7723	9132	10150	11016	7143	8192	5988	
	3; 4; 6	1844	8327	6734	7517	8954	9908	10837	6999	7836	5722	
	2; 8; 9	2011	8564	7445	7923	9302	10327	11323	7284	8342	6302	
- простой на станциях смены локомотивных бригад	1; 4; 8	1621	6121	6123	7015	8032	7255	8013	7032	8132	8731	
	3; 6; 0	1588	5832	5927	6927	7899	7106	7999	6897	8001	8522	
	2; 5; 7; 9	1644	6134	6217	7170	8156	7308	8117	7083	8273	8934	
Локомотивочасы нахождения в неэксплуатируемом парке	3; 5; 6; 7	7711	39562	34158	37128	36133	44063	44017	39527	34526	32532	
	1; 2; 4	7654	38926	33922	36734	35827	43717	43829	38723	34116	32106	
	8; 9; 0	7812	40100	34917	37825	36900	45100	44525	40031	35222	32624	
в т. ч. в ремонте	1; 2; 3; 5	6120	27132	26001	25128	24905	27015	26155	31512	34327	27432	
	4; 6; 7	6084	26837	25900	24878	24517	26827	25623	30909	33874	27100	
	8; 9; 0	6245	27344	26236	25737	25063	25534	26934	32107	34927	27900	
Локомотивочасы: нахождения вне распоряжения дороги	1; 3; 9; 0	4215	19832	19905	23195	26159	23251	26119	17194	21954	23192	
	2; 4; 6	4106	19627	19504	22875	25875	22997	65725	16873	21726	22876	
	5; 7; 8	4374	20423	20432	24106	27202	23875	26425	17569	22324	23432	
Локомотивокilометры, тыс.:												
	- во главе поезда	1; 2; 4; 6 3; 5; 7 8; 9; 0	623,6 617,3 628,5	3219,6 3176,5 3316,2	2954,4 2879,5 3023,4	2395,6 2376,5 2425,4	2251,1 2199,2 2407,4	2336,2 2324,3 2407,4	2615,4 2587,3 2674,3	2403,6 2375,2 2456,3	3291,4 3245,5 3316,3	3451,5 3427,3 3787,2
	- вторых локомотивов, работающих по системе многих единиц	2; 4; 6 1; 3; 5; 7 8; 9; 0	24,5 24,2 24,8	155,3 153,2 157,4	125,3 123,2 127,6	127,4 125,3 128,6	110,8 109,7 111,3	119,9 117,8 221,3	129,7 127,6 130,5	193,9 191,6 195,8	274,7 272,3 276,5	124,7 122,2 126,3

- в двойной тяге	1; 2; 4; 0	64,1	248,4	296,5	276,5	192,4	151,0	183,8	121,7	161,4	161,5
	3; 5; 6	63,9	246,3	294,2	274,3	191,3	150,6	182,3	120,3	160,5	160,1
	7; 8; 9	64,5	250,1	298,3	280,1	193,5	152,3	185,7	124,1	162,3	163,1
- в одиночном следовании	1; 8; 9; 0	24,2	134,5	153,6	163,9	161,5	138,6	179,7	191,2	105,3	161,1
	2; 3; 4	23,9	133,6	152,9	162,1	160,3	137,3	177,9	190,3	104,1	160,2
	5; 6; 7	24,8	135,7	155,9	164,5	162,8	140,1	180,1	192,4	107,2	163,1
- в подталкивании	1; 7; 9; 0	7,2	46,4	45,9	46,8	32,5	43,8	44,9	53,4	45,9	44,3
	2; 3; 4	7,1	45,8	44,3	46,3	32,2	42,1	44,6	52,6	45,3	42,9
	5; 6; 8	7,3	47,6	46,5	47,8	33,1	44,7	45,1	54,5	46,0	44,7

### 4.3 Методические указания к заданию

При учете наличия локомотивного парка различают списочный (инвентарный) парк, наличный парк и парк, находящийся в распоряжении дороги, подразделяемый на эксплуатируемый и неэксплуатируемый.

Численность парка локомотивов каждой перечисленной категории характеризуется на отчетный момент времени и за отчетный период числом локомотивов в среднем за сутки (с точностью до 0,01 локомотива).

Среднесуточная величина парка локомотивов за период больше суток (декада, месяц, квартал, год) определяется по формуле

$$\bar{Л} = \frac{\sum ЛЧ}{24Д_k} = \frac{\sum ЛС}{ДК}, \quad (4.1)$$

где  $\sum ЛЧ$  – общее количество локомотиво-часов в данной учетной категории за отчетный период; 24 – число часов в сутках;  $Д_k$  – число календарных суток в отчетном периоде;  $\sum ЛС$  – общее количество локомотиво-суток в данной учетной категории за отчетный период [ $\sum ЛС = (\sum ЛЧ) : 24$ ].

В представленном примере средняя суточная численность наличного парка за I квартал

$$\bar{Л}_n = \frac{(77294 + 19076 + 22891 + 14307 + 5963) + 36578 + 18289}{24 \cdot (31 + 28 + 31)} = \frac{194403}{24 \cdot 90} = 90,0 \text{ лок.}$$

Средняя суточная численность парка, находящегося в эксплуатации,

$$\bar{Л}_э = \frac{139536}{24 \cdot 90} = 64,6 \text{ лок.}$$

Средняя суточная численность неэксплуатируемого парка

$$\bar{Л}_{неэк} = \frac{36578}{24 \cdot 90} = 16,93 \text{ лок.}$$

Средняя суточная численность парка вне распоряжения дороги

$$\bar{Л}_{в.р} = \frac{18289}{24 \cdot 90} = 8,47 \text{ лок.}$$

Аналогичные расчеты производятся для II квартала.

На основе отчетных данных в локомотиво-часах или локомотиво-сутках исчисляется процент исправности локомотивного парка  $\alpha$ , характеризующий техническое состояние парка:

$$\alpha_T = \frac{\sum \text{ЛЧ}_{\text{т.и}}}{\sum \text{ЛЧ}_{\text{р.д}}} \cdot 100, \quad (4.2)$$

или

$$\alpha_T = \frac{\sum \text{ЛС}_{\text{т.и}}}{\sum \text{ЛС}_{\text{р.д}}} \cdot 100, \quad (4.3)$$

где  $\sum \text{ЛЧ}_{\text{т.и}}, \sum \text{ЛС}_{\text{т.и}}$  – общее количество технически исправных локомотиво-часов, локомотиво-суток;  $\sum \text{ЛЧ}_{\text{р.д}}, \sum \text{ЛС}_{\text{р.д}}$  – общее количество технически исправных локомотиво-часов, локомотиво-суток в распоряжении дороги,

$$\alpha_T = \frac{176114 - 27799}{176114} \cdot 100 = 84,2 \%,$$

$$\alpha_T = \frac{7338,08 - 1158,3}{7338,08} \cdot 100 = 84,2 \%.$$

Эффективность использования локомотивного парка зависит от многих факторов, поэтому возникает необходимость изучения различных сторон их эксплуатации. 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.

Для построения суточного бюджета времени локомотива определяется общее количество локомотиво-суток эксплуатируемого парка:

$$\text{ЛС}_3 = \frac{139536}{24} = 5814.$$

Средние суточные затраты по каждому элементу определяются путем деления общих затрат на локомотиво-сутки эксплуатируемого парка. Так, средние суточные затраты на движение составляют 13,3 ч [77294:5814]. По остальным элементам расчет производится аналогично. Результаты расчета сведены в таблицу 4.3.

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, средняя масса поезда.

Таблица 4.3 – Структура суточного бюджета времени локомотива за I квартал

Элементы суточного бюджета времени	Часы	В процентах к итогу
В движении	13,3	55,42
Простой на промежуточных станциях	3,28	13,66
Простой на станциях оборота	3,94	16,42
в т. ч. на станционных путях	1,89	7,88
Простой на станциях приписки	2,46	10,25
в т. ч. на станционных путях	1,24	5,17
Простой на станциях смены локомотивных бригад	1,02	4,25
<b>Итого</b>	<b>24,00</b>	<b>100,00</b>

Среднесуточный пробег локомотива  $\bar{L}_c$ , км, – это количество километров линейного пробега, сделанного локомотивом в среднем за сутки:

$$\bar{L}_c = \frac{\sum L_{л}}{\sum ЛС_3}. \quad (4.4)$$

Для представленного примера:

I квартал

$$\sum L_{л1} = 2964,4 + 114,0 + 188,9 + 186,3 + 41,4 = 3495,0;$$

$$\sum ЛС_3 = (77294 + 19076 + 22891 + 14307 + 5963) : 24 = 5813,79;$$

II квартал

$$\sum L_{л2} = 3468,3 + 133,4 + 217,5 + 177,8 + 43,6 = 4040,6;$$

$$\sum ЛС_3 = (89661 + 22319 + 22010 + 16024 + 6022) : 24 = 6501,5.$$

Процент вспомогательного пробега  $\beta$  характеризует долю вспомогательного пробега  $\sum L_{вс}$  в общем линейном пробеге локомотивов  $\sum L_{л}$ , %:

$$\beta = \frac{\sum L_{вс}}{\sum L_{л}} \cdot 100, \quad (4.5)$$

в I квартале

$$\sum L_{вс0} = 114,0 + 188,9 + 186,3 + 41,1 = 530,3;$$

во II квартале

$$\sum L_{вс1} = 133,4 + 217,5 + 177,8 + 43,6 = 572,3.$$

Процент основного пробега  $\beta'$  отражает долю основного пробега (пробега во главе поезда –  $\sum L_{г}$ ) в общем линейном пробеге  $\sum L_{л}$ , %:

$$\beta' = \frac{\sum L_{г}}{\sum L_{л}} \cdot 100, \quad (4.6)$$

или

$$\beta' = 100 - \beta. \quad (4.7)$$

Средняя техническая скорость движения локомотива  $\bar{v}_T$ , км/ч, представляет собой расстояние в километрах, пройденное локомотивом в течение 1 часа движения по перегону:

$$\bar{v}_T = \frac{\sum L_{л}}{\sum ЛЧ_{д}}, \quad (4.8)$$

где  $\sum L_{л}$  – линейный пробег локомотивов, лок. · км;  $\sum ЛЧ_{д}$  – время нахождения локомотивов на перегонах, лок. · ч.

Средняя участковая скорость движения локомотива  $\bar{v}_y$ , км/ч, представляет собой расстояние в километрах, пройденное за 1 час по участку с учетом времени стоянок на промежуточных станциях:

$$\bar{v}_y = \frac{\sum L_{л}}{\sum ЛЧ_{д} + \sum ЛЧ_{пс}}, \quad (4.9)$$

где  $\sum ЛЧ_{пс}$  – время нахождения на промежуточных станциях, лок. · ч.

Коэффициент скорости  $K_c$  определяется по формуле

$$K_c = \frac{\bar{v}_y}{\bar{v}_T}. \quad (4.10)$$

Данный коэффициент показывает, какая доля общего времени нахождения локомотива на участке приходится на продвижение по перегонам. Чем выше значение этого коэффициента, тем меньше простои на промежуточных станциях.

Средняя масса поезда исчисляется только для грузового движения в двух вариантах: средняя масса поезда брутто и средняя масса поезда нетто.

Средняя масса поезда брутто  $\bar{q}_6$ , т,

$$\bar{q}_6 = \frac{\sum P_6}{\sum L_T}, \quad (4.11)$$

где  $\sum P_6$  – объем грузооборота брутто.

Средняя масса поезда нетто  $\bar{q}_н$ , т,

$$\bar{q}_н = \frac{\sum P_н}{\sum L_T}, \quad (4.12)$$

где  $\sum P_н$  – общий объем грузооборота нетто.

Обобщающим показателем использования локомотивов является среднесуточная производительность локомотивов  $\bar{P}_6$ , т · км, т. е. объем работы, приходящийся в среднем на один локомотив эксплуатируемого парка в сутки:

$$\bar{P}_6 = \frac{\sum P_6}{\sum ЛС_3}. \quad (4.13)$$

Изменение показателей использования локомотивного парка представлено в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Динамика показателей использования локомотивного парка

Показатель	Формула расчета	Численное значение показателя		Изменение, %
		I квартал	II квартал	
Среднесуточный пробег, км	$\bar{L}_c = \frac{\sum L_{л}}{\sum ЛС_3}$	$\sum L_{л_0} = 3495,0$ $\sum ЛС_{3_0} = 581379$ $\bar{L}_{c_0} = \frac{3495000}{581379} = 601,16$	$\sum L_{л_1} = 4040,6$ $\sum ЛС_{3_1} = 65015$ $\bar{L}_{c_1} = \frac{4070600}{65015} = 62,149$	103,4
Процент вспомогательного пробега	$\beta = \frac{\sum L_{вс}}{\sum L_{л}} \cdot 100$	$\sum L_{вс_0} = 530,3$ $\sum L_{л_0} = 3495,0$ $\beta_0 = \frac{530,3}{3495,0} \cdot 100 = 15,17$	$\sum L_{л_0} = 3495,0$ $\sum L_{л_1} = 4040,6$ $\beta_1 = \frac{530,3}{3495,0} \cdot 100 = 15,17$	93,3
Процент основного пробега, %	$\beta' = 100 - \beta$	$\beta' = 100 - 15,17 = 84,83$	$\beta' = 100 - 14,16 = 85,84$	101,2
Средняя техническая скорость, км/ч	$\bar{v}_t = \frac{\sum L_{л}}{\sum ЛЧ_л}$	$\bar{v}_{t_0} = \frac{3495000}{77294} = 45,2$	$\bar{v}_{t_1} = \frac{4040600}{89661} = 45,1$	99,8
Средняя участковая скорость, км/ч	$\bar{v}_y = \frac{\sum L_{л}}{\sum ЛЧ_л + \sum ЛЧ_{ис}}$	$\bar{v}_{y_0} = \frac{3495000}{77294 + 19076} = 36,3$	$\bar{v}_{y_1} = \frac{3495000}{77294 + 19076} = 36,3$	99,4
Средняя масса поезда брутто, т	$\bar{q}_б = \frac{\sum P_б}{\sum L_{л}}$	$\bar{q}_{б_0} = \frac{8432700000}{2964400} = 2844,7$	$\bar{q}_{б_1} = \frac{10288790000}{3468300} = 2966,3$	104,3
Средняя масса поезда нетто, т	$\bar{q}_н = \frac{\sum P_н}{\sum L_{л}}$	$\bar{q}_{н_0} = \frac{6200600000}{2964400} = 2091,7$	$\bar{q}_{н_1} = \frac{7454500000}{3468300} = 2149,3$	102,8
Среднесуточная производительность локомотивов, тыс. км	$\bar{P}_б = \frac{\sum P_б}{\sum ЛС_3}$	$\bar{P}_{б_0} = \frac{8432700000}{581379} = 14504651$	$\bar{P}_{б_1} = \frac{10287900000}{65015} = 15823886$	109,1

Исходная информация:

I квартал

$$\bar{q}_{б_0} = 2844,7 \text{ т};$$

$$\beta'_0 = 0,8483;$$

$$\bar{L}_{c_0} = 601,16 \text{ км};$$

$$D_{к0} = 90;$$



$$\bar{L}_{\text{э}0} = 5813,79 : 90 = 64,5977 \text{ лок.}$$

II квартал

$$\bar{q}_{61} = 2966,3 \text{ т};$$

$$\beta'_1 = 0,8584;$$

$$\bar{L}_{c1} = 621,49 \text{ км};$$

$$D_{k1} = 91;$$

$$\bar{L}_{\text{э}1} = 6501,5 : 91 = 71,445 \text{ лок.}$$

Абсолютное изменение эксплуатационного грузооборота брутто за счет отдельных факторов определено в таблице 4.5 (использовался последовательно-цепной индексный метод).

Алгебраическая сумма абсолютных изменений уровня грузооборота брутто за счет отдельных факторов:

$$\begin{aligned} \Delta P_{\text{б}} &= \Delta P_{\text{б}}(\bar{q}_{\text{б}}) + \Delta P_{\text{б}}(\beta') + \Delta P_{\text{б}}(\bar{L}_{\text{с}}) + \Delta P_{\text{б}}(D_{\text{к}}) + \Delta P_{\text{б}}(\bar{L}_{\text{э}}) = \\ &= (+422,0) + (+116,2) + (+319,0) + (+104,0) + (+894,0) = 1855,2 \text{ млн т} \cdot \text{км}. \end{aligned}$$

Эта величина соответствует фактическому изменению грузооборота брутто во II квартале по сравнению с I кварталом 1855,2 млн т · км (10287,9–8432,7).

Таблица 4.5 – Абсолютное изменение эксплуатационного грузооборота брутто

Наименование фактора	Абсолютное изменение грузооборота брутто, млн т·км
Средняя масса поезда брутто $\bar{q}_{\text{б}}$	$\Delta P_{\text{б}}(\bar{q}_{\text{б}}) = (\bar{q}_{61} - \bar{q}_{60})\beta'_1 \bar{L}_{c1} D_{k1} \bar{L}_{\text{э}1} = (2966,3 - 2844,7) \cdot 0,8584 \times 621,49 \cdot 91 \cdot 71,445 = 422,0$
Коэффициент основного пробега $\beta'$	$\Delta P_{\text{б}}(\beta') = \bar{q}_{60}(\beta'_1 - \beta'_0) \bar{L}_{c1} D_{k1} \bar{L}_{\text{э}1} = 2844,7(0,8584 - 0,8483) \cdot 621,4991 \cdot 91 \cdot 71,445 = 116,2$
Среднесуточный пробег локомотива $\bar{L}_{\text{с}}$	$\Delta P_{\text{б}}(\bar{L}_{\text{с}}) = \bar{q}_{60}\beta'_0(\bar{L}_{c1} - \bar{L}_{c0})D_{k1}\bar{L}_{\text{э}1} = 2844,7 \cdot 0,8483 \cdot (621,49 - 601,16) \cdot 91 \cdot 71,445 = 319,0$
Календарная продолжительность отчетного периода $D_{\text{к}}$	$\Delta P_{\text{б}}(D_{\text{к}}) = \bar{q}_{60}\beta'_0\bar{L}_{c0}(D_{k1} - D_{k0})\bar{L}_{\text{э}1} = 2844,7 \cdot 0,8483 \times 601,16 \cdot (91 - 90) \cdot 71,445 = 104,0$
Среднее число локомотивов в эксплуатации $\bar{L}_{\text{э}}$	$\Delta P_{\text{б}}(\bar{L}_{\text{э}}) = \bar{q}_{60}\beta'_0\bar{L}_{c0}D_{k0}(\bar{L}_{\text{э}1} - \bar{L}_{\text{э}0}) = 2844,7 \cdot 0,8483 \times 601,16 \cdot 90 \cdot (71,445 - 64,5977) = 894,0$

Влияние каждого фактора на изменение грузооборота брутто представлено в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Влияние факторов на изменение грузооборота брутто

Наименование фактора	Абсолютное изменение грузооборота за счет фактора, млн т · км	Процент изменения грузооборота за счет фактора
Средняя масса поезда брутто	+422,0	(4220:84327)·100= +5,01
Коэффициент основного пробега	+116,2	(1162:84327)·100= +1,38
Среднесуточный пробег локомотива	+319,0	(3190:84327)·100= +3,78

Календарная продолжительность отчетного периода	+104,0	$(1040:84327) \cdot 100 = +1,23$
Среднее число локомотивов в эксплуатации	+894,0	$(8940:84327) \cdot 100 = +10,6$
И т о г о	+1855,2	$(18552:84327) \cdot 100 = +22,0$

Фактическое изменение грузооборота составило 122,0 %  $[(10287,9 : 8432,7) \cdot 100]$ . Следовательно, прирост составляет 22,0 %.

## 5 СТАТИСТИКА СЕБЕСТОИМОСТИ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ

### 5.1 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 ден. ед. 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, приходящиеся в среднем на 10 т · км грузооборота.

$$Z = \frac{3}{P} \cdot 10,$$

где 3 – общая сумма затрат, ден. ед.;

P – грузооборот, т · км тарифные.

Себестоимость пассажирских перевозок – это величина эксплуатационных расходов на пассажирские перевозки, приходящаяся в среднем на 10 пасс. · км:

$$Z = \frac{3}{\text{ПКМ}} \cdot 10,$$

где 3 – общая сумма затрат на пассажирские перевозки, ден. ед.;

ПКМ – пассажирооборот, пасс. · км.

Себестоимость приведенной продукции выражается формулой

$$Z = \frac{3'}{P_{\text{прив}}} \cdot 10,$$

где – общая сумма расходов на грузовые и пассажирские перевозки за отчетный период, ден. ед.;

P<sub>прив</sub> – приведенные тонно-километры (общий объем транспортной работы при перевозке грузов и пассажиров).

Показатель затрат на 1 ден. ед. общего объема доходов является себестоимостью обезличенной единицы продукции и поэтому может служить измерителем эффективности производственных затрат как по отдельному предприятию, так и по железной дороге в целом. Показатель затрат на 1 ден. ед. 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 за перевозки определяет по экономическим элементам: затраты на оплату труда, начисления на социальные нужды, материальные затраты, амортизация основного капитала, прочие денежные затраты (услуги сторонних организаций).

## 5.2 Задание

В задаче требуется определить:

- 1) плановое задание по снижению себестоимости;
- 2) плановую экономию от снижения себестоимости;
- 3) фактическое изменение себестоимости по сравнению с прошлым годом;
- 4) изменение фактической себестоимости по сравнению с планом;

- 5) фактическую сумму экономии по сравнению с прошлым годом;  
 6) изменение затрат на 1 ден. ед. общего объема доходов;  
 7) относительное изменение затрат на 1 ден. ед. дохода с учетом влияния отдельных факторов (изменения тарифов, изменения себестоимости перевозок).

**Исходные данные.** Исчисление индексов себестоимости выполняется по данным таблицы 5.1. Вариант задания принимается по последней цифре шифра.

Таблица 5.1 – Себестоимость грузовых перевозок по отделению железной дороги

Показатель	Прошлый год		Текущий год	
	отчет	план	план	отчет
Пример				
Себестоимость 10 т · км, ден. ед.	$Z_0 = 516$	$Z_1 = 506$		$Z_2 = 491$
Грузооборот, млрд т · км	$P_0 = 6,3$	$P_1 = 6,1$		$P_2 = 6,2$
Вариант 1 (последняя цифра шифра)				
Себестоимость 10 т · км, ден. ед.	$Z_0 = 517$	$Z_1 = 508$		$Z_2 = 460$
Грузооборот, млрд т · км	$P_0 = 6,2$	$P_1 = 6,3$		$P_2 = 6,4$
Вариант 2 (последняя цифра шифра)				
Себестоимость 10 т · км, ден. ед.	$Z_0 = 518$	$Z_1 = 510$		$Z_2 = 465$
Грузооборот, млрд т · км	$P_0 = 6,3$	$P_1 = 6,3$		$P_2 = 6,5$
Вариант 3 (последняя цифра шифра)				
Себестоимость 10 т · км, ден. ед.	$Z_0 = 520$	$Z_1 = 520$		$Z_2 = 470$
Грузооборот, млрд т · км	$P_0 = 6,4$	$P_1 = 6,2$		$P_2 = 6,3$
Вариант 4 (последняя цифра шифра)				
Себестоимость 10 т · км, ден. ед.	$Z_0 = 530$	$Z_1 = 530$		$Z_2 = 480$
Грузооборот, млрд т · км	$P_0 = 6,5$	$P_1 = 6,4$		$P_2 = 6,5$
Вариант 5 (последняя цифра шифра)				
Себестоимость 10 т · км, ден. ед.	$Z_0 = 540$	$Z_1 = 540$		$Z_2 = 490$
Грузооборот, млрд т · км	$P_0 = 6,6$	$P_1 = 6,5$		$P_2 = 6,3$
Вариант 6 (последняя цифра шифра)				
Себестоимость 10 т · км, ден. ед.	$Z_0 = 550$	$Z_1 = 550$		$Z_2 = 500$
Грузооборот, млрд т · км	$P_0 = 6,7$	$P_1 = 6,6$		$P_2 = 6,5$
Вариант 7 (последняя цифра шифра)				
Себестоимость 10 т · км, ден. ед.	$Z_0 = 560$	$Z_1 = 560$		$Z_2 = 490$
Грузооборот, млрд т · км	$P_0 = 6,8$	$P_1 = 6,5$		$P_2 = 6,4$
Вариант 8 (последняя цифра шифра)				
Себестоимость 10 т · км, ден. ед.	$Z_0 = 570$	$Z_1 = 575$		$Z_2 = 485$
Грузооборот, млрд т · км	$P_0 = 6,9$	$P_1 = 6,6$		$P_2 = 6,7$
Показатель	Прошлый год		Текущий год	
	отчет	план	план	отчет
Вариант 9 (последняя цифра шифра)				
Себестоимость 10 т · км, ден. ед.	$Z_0 = 580$	$Z_1 = 590$		$Z_2 = 520$
Грузооборот, млрд т · км	$P_0 = 7,0$	$P_1 = 6,8$		$P_2 = 6,9$
Вариант 10 (последняя цифра шифра)				
Себестоимость 10 т · км, ден. ед.	$Z_0 = 522$	$Z_1 = 524$		$Z_2 = 506$
Грузооборот, млрд т · км	$P_0 = 6,4$	$P_1 = 6,2$		$P_2 = 6,3$

Расчет индекса изменения показателя затрат на 1 ден. ед. общего объема дохода выполняется по данным таблицы 5.2. Вариант задания принимается по предпоследней цифре шифра.

Таблица 5.2 – Доходы и расходы предприятия за отчетный год

Показатель	В миллионах денежных единиц	
	План	Отчет
Пример		
Общий объем доходов от грузовых перевозок	$D_1 = 363,7$	$D_2 = 371,5$
Общая сумма затрат на грузовые перевозки	$Z_1 = 308,7$	$Z_2 = 304,4$
Вариант 1 (предпоследняя цифра шифра)		
Общий объем доходов от грузовых перевозок	$D_1 = 364,5$	$D_2 = 371,3$
Общая сумма затрат на грузовые перевозки	$Z_1 = 308,6$	$Z_2 = 304,5$
Вариант 2 (предпоследняя цифра шифра)		
Общий объем доходов от грузовых перевозок	$D_1 = 364,6$	$D_2 = 371,5$
Общая сумма затрат на грузовые перевозки	$Z_1 = 308,7$	$Z_2 = 304,6$
Вариант 3 (предпоследняя цифра шифра)		
Общий объем доходов от грузовых перевозок	$D_1 = 364,8$	$D_2 = 371,4$
Общая сумма затрат на грузовые перевозки	$Z_1 = 308,8$	$Z_2 = 304,7$
Вариант 4 (предпоследняя цифра шифра)		
Общий объем доходов от грузовых перевозок	$D_1 = 364,9$	$D_2 = 371,8$
Общая сумма затрат на грузовые перевозки	$Z_1 = 308,9$	$Z_2 = 304,8$
Вариант 5 (предпоследняя цифра шифра)		
Общий объем доходов от грузовых перевозок	$D_1 = 365,0$	$D_2 = 371,9$
Общая сумма затрат на грузовые перевозки	$Z_1 = 309,0$	$Z_2 = 304,9$
Вариант 6 (предпоследняя цифра шифра)		
Общий объем доходов от грузовых перевозок	$D_1 = 366,5$	$D_2 = 372,0$
Общая сумма затрат на грузовые перевозки	$Z_1 = 309,1$	$Z_2 = 304,1$
Вариант 7 (предпоследняя цифра шифра)		
Общий объем доходов от грузовых перевозок	$D_1 = 366,4$	$D_2 = 372,2$
Общая сумма затрат на грузовые перевозки	$Z_1 = 309,2$	$Z_2 = 306,5$
Вариант 8 (предпоследняя цифра шифра)		
Общий объем доходов от грузовых перевозок	$D_1 = 366,5$	$D_2 = 372,3$
Общая сумма затрат на грузовые перевозки	$Z_1 = 309,3$	$Z_2 = 306,7$
Вариант 9 (предпоследняя цифра шифра)		
Общий объем доходов от грузовых перевозок	$D_1 = 366,8$	$D_2 = 373,0$
Общая сумма затрат на грузовые перевозки	$Z_1 = 310,0$	$Z_2 = 306,7$
Вариант 10 (предпоследняя цифра шифра)		
Общий объем доходов от грузовых перевозок	$D_1 = 366,5$	$D_2 = 373,1$
Общая сумма затрат на грузовые перевозки	$Z_1 = 310,1$	$Z_2 = 306,6$

### 5.3 Методические указания к заданию

Плановое задание по снижению себестоимости определяется по формуле

$$i_{1/0} = \frac{Z_1}{Z_0},$$

где  $Z_1, Z_0$  – плановый уровень текущего года и фактический уровень прошлого года себестоимости соответственно,

$$i_{1/0} = \frac{506}{516} = 0,981, \text{ или } 98,1 \%$$

Следовательно, запланировано снижение себестоимости на 1,9 % [98,1 – 100].

Плановая экономия от снижения себестоимости

$$\mathcal{E}_1 = \frac{(Z_1 - Z_0)P_1}{10},$$

где  $P_1$  – грузооборот за отчетный период, т·км.

При расчете плановой экономии от снижения себестоимости знак «-» перед результатом означает экономию, знак «+» перерасход.

$$\mathcal{E}_1 = \frac{(506 - 516) \cdot 6100000000}{10} = -6100000000 \text{ ден. ед. (} -6100 \text{ млн ден. ед.)}$$

Фактическое изменение себестоимости по сравнению с прошлым годом характеризуется индексом

$$i_{2/0} = \frac{Z_2}{Z_0},$$

где  $Z_2$  – отчетный уровень себестоимости текущего года.

В приведенном примере расчета

$$i_{2/0} = \frac{491}{516} = 0,952, \text{ или } 95,2 \%,$$

т. е. фактическая себестоимость по сравнению с прошлым годом ниже на 4,8 % [95,2–100], следовательно, плановое задание по снижению себестоимости значительно перевыполнено.

Изменение фактической себестоимости по сравнению с планом (выполнение плана по себестоимости) определяется индексом

$$i_{2/1} = \frac{Z_2}{Z_1},$$

$$i_{2/1} = \frac{491}{506} = 0,97, \text{ или } 97,0 \%$$

Следовательно, фактическая себестоимость ниже плановой на 3,0 % [97,0–100].  
 Данный показатель может быть получен иначе: путем деления относительного показателя фактической динамики на относительный показатель ее планового изменения:

$$i_{2/1} = \frac{i_{2/0}}{i_{1/0}} = \frac{0,952}{0,981} = 0,97 .$$

Фактическая сумма экономии по сравнению с прошлым годом

$$\mathcal{E}_2 = \frac{(Z_2 - Z_0)P_2}{10} ,$$

$$\mathcal{E}_2 = \frac{(491 - 516) \cdot 6200000000}{10} = -1550000000 \text{ ден. ед. } (-15500 \text{ млн ден. ед.}).$$

Эта сумма состоит из трех частей:

1) плановой экономии (ее расчет выполнен ранее)

$$\mathcal{E}_1 = -6100 \text{ млн ден. ед.};$$

2) сверхплановой экономии (ее перерасхода) за счет сверхпланового изменения себестоимости, исчисляемой по формуле

$$\mathcal{E}'_1 = \frac{(Z_2 - Z_1)P_2}{10} ,$$

$$\mathcal{E}'_1 = \frac{(491 - 506) \cdot 6200000000}{10} = -9300000000 \text{ ден. ед. } (-9300 \text{ млн ден. ед.});$$

1) сверхплановой экономии (или перерасхода) за счет сверхпланового изменения объема грузооборота, определяемого по формуле

$$\mathcal{E}''_1 = \frac{(P_2 - P_1)(Z_2 - Z_1)}{10} ,$$

$$\mathcal{E}''_1 = \frac{(6200 - 6100) \cdot 1000000 \cdot (506 - 516)}{10} = -100000000 \text{ ден. ед. } (-100 \text{ млн ден. ед.})$$

Следовательно,

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}'_1 + \mathcal{E}''_1 = (-6100) + (-9300) + (-100) = -15500 \text{ млн ден. ед.}$$

что соответствует полученной ранее величине.

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 ден. ед. общего объема

дохода, характеризующий эффективность всех затрат предприятия. Изменение показателя затрат на 1 ден. ед. общего объема дохода определяется с помощью индекса. Расчет индекса выполняется по данным таблицы 5.2.

Затраты на 1 ден. ед. общего объема дохода

$$S = \frac{З}{Д},$$

где З – общая сумма затрат, ден. ед.;

Д – общий объем доходов за отчетный период.

Затраты на 1 ден. ед. общего объема дохода следующие:

$$\text{по плану} - S_1 = \frac{308,7}{363,7} = 0,85 \text{ ден. ед.};$$

$$\text{по отчету} - S_2 = \frac{304,4}{371,5} = 0,82 \text{ ден. ед.}$$

Изменение затрат на 1 ден. ед. общего объема доходов характеризуется индексом

$$I_{1/0} = \frac{S_2}{S_1},$$

$$I_{1/0} = \frac{0,82}{0,85} = 0,965,$$

т. е. фактические затраты на 1 ден. ед. общего объема дохода ниже плановых на 3,5 % [0,965 · 100 – 100], или на 0,03 ден. ед. [0,85 – 0,82].

Уровень затрат на 1 ден. ед. общего объема дохода может быть интерпретирован в двух вариантах: 1) в точном соответствии с названием показателя: на каждый рубль дохода приходится по плану 0,85 ден. ед. затрат, а фактически – 0,82 ден. ед.; 2) как относительная величина структуры или как величина, определяющая размер прибыли в каждом рубле дохода: по плану затраты составляют 85 % общего дохода, фактически – 82 % дохода; остающиеся по плану 0,15 ден. ед. на 1 ден. ед., или 15 % дохода, составляют величину прибыли, фактически – 0,18 ден. ед. на 1 ден. ед. дохода, или 18 % прибыли в величине дохода.

Относительное изменение затрат на 1 ден. ед. дохода определяется индексом

$$I_{2/1} = \frac{З_2}{Д_2} : \frac{З_1}{Д_1} = \frac{P_2 Z_2}{P_2 d_2} : \frac{P_1 Z_1}{P_1 d_1},$$

где  $Z_2, Z_1$  – себестоимость 1 т · км соответственно фактически и по плану;

$d_2, d_1$  – средняя доходная ставка 1 т км соответственно фактически и по плану;

$P_2, P_1$  – грузооборот в тонно-километрах соответственно фактически и по плану.

$$З_2 = P_2 Z_2; З_1 = P_1 Z_1; Д_2 = P_2 d_2; Д_1 = P_1 d_1;$$



$$Z_2 = \frac{3044000000 \text{ руб.}}{6200000000} = 49,1 \text{ ден. ед.}; Z_1 = \frac{3087000000 \text{ руб.}}{6100000000} = 50,6 \text{ ден. ед.};$$

$$d_2 = \frac{3715000000 \text{ руб.}}{6200000000} = 59,9 \text{ ден. ед.}; d_1 = \frac{3637000000 \text{ руб.}}{6100000000} = 59,6 \text{ ден. ед.}$$

На отклонение фактического уровня затрат на 1 ден. ед. 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 ден. ед. дохода.

Влияние изменения тарифов определяется следующим индексом, в котором изолировано влияние изменения объема работ и себестоимости:

$$I'_{2/1} = \frac{P_2 \cdot Z_2}{P_2 \cdot d_2} : \frac{P_2 \cdot Z_1}{P_2 \cdot d_1},$$

$$I'_{2/1} = \frac{304,4}{371,5} : \frac{304,4}{6,2 \cdot 59,6} = \frac{0,819}{0,824} = 0,994,$$

следовательно, за счет изменения тарифов затраты на 1 ден. ед. дохода сократились на 0,65 %, или на 0,01 ден. ед. [0,819–0,824].

Влияние изменения себестоимости перевозок определяется индексом, в котором изолировано влияние объема работ и тарифов:

$$I'_{2/1} = \frac{P_2 Z_2}{P_2 d_1} : \frac{P_2 Z_1}{P_2 d_1},$$

$$I'_{2/1} = \frac{304,4}{6,2 \cdot 59,6} : \frac{6,2 \cdot 50,6}{6,2 \cdot 59,6} = \frac{0,824}{0,849} = 0,971,$$

т. е. за счет изменения себестоимости затраты на 1 руб. дохода снизились на 2,9 % или на 0,02 ден. ед. [0,824–0,849].

Совместное влияние двух факторов обеспечило снижение затрат на 1 ден. ед. дохода на 3,5 % [0,994 · 0,971 = 0,965], или 0,03 ден. ед. [(- 0,01) + (- 0,02) = - 0,03], что соответствует полученным ранее величинам.

## 6 СТАТИСТИКА ТРУДА

### 6.1 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.

## 6.2 Задание

На основании данных об использовании времени рабочих транспортного предприятия за год определить:

- 1) полный календарный, табельный и максимально возможный фонды времени;
- 2) среднесписочное число рабочих;
- 3) показатели использования календарного, табельного и максимально возможного фондов времени;
- 4) среднюю фактическую продолжительность рабочего периода и среднюю фактическую урочную и полную продолжительность рабочего дня;
- 5) показатели использования рабочего периода и рабочего дня, интегральный показатель использования рабочего времени.

Составить баланс рабочего времени в человеко-днях и человеко-часах.

Произвести анализ данных баланса и расчетных данных.

**Исходные данные.** Исходные данные принимаются по двум последним цифрам шифра студента из таблицы 6.1.

Для всех рабочих предприятия установлен восьмичасовой рабочий день.

Таблица 6.1 – Использование рабочего времени на предприятии за отчетный период

Показатель	Вариант предпоследняя цифр шифра)	Вариант (последняя цифра шифра)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Число отработанных человеко-дней	1;4;7;0	27300	34500	42250	43600	62700	77300	82400	106000	114200	121600
	2;5;8	27000	34000	42000	43000	62000	76000	82000	105000	113100	120100
	3;6;9	27600	35000	44000	44200	63400	78500	83500	107000	115400	122300
Число человеко-дней целодневного простоя	1;4;6;9	400	100	150	300	400	300	250	400	500	600
	2;5;8	380	90	140	280	390	290	260	390	470	570
	3;7;0	420	110	160	320	410	310	240	415	530	620
Число человеко-дней неявок всего:	1;5;7;0	11200	13700	13950	15000	37200	39050	46050	52800	57100	60720
	3;4;6	10980	13465	13680	14425	36533	38270	45260	52250	56460	60400
	2;8;9	11420	13967	14380	15575	38461	39530	47050	54130	57760	61580
в том числе - праздничные и выходные	1;3;8	7650	9880	9170	10600	22300	20500	25400	34100	38200	39100
	2;5;7;0	7600	9800	9000	10200	22000	20000	25000	34000	38000	39000
	4;6;9	7700	10000	9500	11000	23000	20100	26000	35000	38500	39500
- очередные отпуска	1;4;8	2100	2600	3100	3000	12300	15200	16750	8150	9200	10100
	3;6;0	2000	2500	3050	2900	12000	15000	16500	8000	9000	10200
	2;5;7;9	2200	2700	3150	3100	12800	16000	17000	8300	9300	10300
- дополнительные отпуска по разрешению администрации	1;2;3;4	300	250	400	300	800	900	1050	550	700	720
	5;6;7	290	240	390	280	780	880	1000	520	680	700
	8;9;0	310	260	410	320	820	920	1100	560	730	740
- отпуска по учебе	1;3;5;7	200	300	400	400	500	650	750	2500	1900	2700
	8;9;0	190	290	390	380	490	640	740	2450	1850	2650
	2;4;6	210	310	410	420	510	660	760	2550	1950	2750
- болезни	1;2;3;0	600	500	600	300	700	750	850	3400	4300	4700
	5;6;8	580	480	590	290	680	740	840	3350	4250	4600
	4;7;9	620	520	610	310	720	760	860	3450	4350	4800
- с разрешения администрации	1;3;8;0	150	35	100	100	300	400	500	2000	600	850
	2;8;7	140	30	90	95	290	390	480	1900	550	800
	4;6;9	160	40	110	105	310	410	520	2100	650	900
- выполнение государственных обязанностей	1;2;3;5	100	50	80	200	200	350	400	1600	1700	1950
	4;6;7	90	45	75	190	185	340	370	1550	1660	1900
	8;9;0	110	55	85	210	205	360	430	1650	1750	1980
- прогулы	1;3;9;0	100	85	100	100	100	300	350	500	500	600
	2;4;6	90	80	95	90	108	280	330	480	470	550
	5;7;8	110	82	105	110	96	320	380	520	530	610
Всего отработано человеко-часов	1;2;4;6	230100	292150	361820	372400	523500	645050	697200	884180	902520	962400
	3;5;7	225000	290000	360000	370000	520000	640000	690000	850000	900000	960000
	8;9;0	235000	300000	362000	380000	530000	650000	700000	890000	910000	980000
в том числе сверхурочно	2;4;6	13200	17750	25120	25100	25300	30600	42300	49000	30000	42000
	1;3;5;7	12500	16500	25000	25000	24800	29900	41500	48500	29000	40000
	8;9;0	13600	18000	25500	26000	26100	31100	43600	49500	31000	44000

### Окончание таблицы 6.1

Показатель	Вариант предпоследняя цифра шифра)	Вариант (последняя цифра шифра)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Внутрисменные простои, чел·ч в том числе:	1;2;4;0	1300	1500	1150	1300	3100	3600	4000	12400	13600	14100
	3;5;6	1400	1400	1100	1200	3000	3500	3900	12000	13400	14000
	7;8;9	1200	1600	1200	1400	3200	3700	4100	12600	13800	14200
- по вине администрации	1;8;9;0	500	650	550	650	1300	1600	1700	5600	6400	5950
	2;3;4	550	600	500	500	1400	1500	1600	6000	6300	6000
	5;6;7	450	700	600	700	1600	1600	1700	6100	6500	6100
- по вине рабочих	1;7;9;0	800	850	600	650	1800	2000	2300	6800	7200	8150
	2;3;4	850	800	600	700	1600	2000	2300	6000	7100	8000
	5;6;8	750	900	600	700	1600	2100	2400	6500	7300	8100
Опоздания на работу, чел·ч	3;5;6;7	200	100	150	200	300	350	300	420	480	500
	1;2;4	190	90	140	180	290	340	295	410	470	480
	8;9;0	210	110	160	215	310	360	305	430	490	510

### 6.3 Методические указания к заданию

Для характеристики использования рабочего времени строят баланс рабочего времени в человеко-днях и человеко-часах. Баланс рабочего времени в человеко-днях характеризует его использование по дням (сменам), в человеко-часах – по дням и внутри дня (смены). Схема баланса рабочего времени в человеко-днях представлена в таблице 6.2.

Полный календарный фонд времени рассчитывается по формуле

$$\text{ПКФ} = \sum \text{ЧД}_я + \sum \text{ЧД}_н, \quad (6.1)$$

где  $\sum \text{ЧД}_я$  – общее количество человеко-дней явок;

$\sum \text{ЧД}_н$  – общее количество человеко-дней неявок,

$$\sum \text{ЧД}_я = \sum \text{ЧД}_р + \sum \text{ЧД}_цп, \quad (6.2)$$

где  $\sum \text{ЧД}_р$  – общее количество человеко-дней работы;

$\sum \text{ЧД}_цп$  – общее количество человеко-дней целодневного простоя,

$$\text{ПКФ} = (27300 + 400) + 11200 = 38900 \text{ чел·дн.}$$

Для изучения использования полного календарного фонда времени в балансе исчисляются относительные и средние величины – показатели структуры и число дней работы, целодневных простоев и неявок, приходящихся в среднем на одного списочного 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 процентах) числа явок и неявок (по отдельным причинам) в общем полном календарном фонде времени.

Баланс рабочего времени представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Баланс рабочего времени в человеко-днях

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	27300	70,7	258,1
2 Число человеко-дней целодневного простоя	100	0,3	1,1
3 Число человеко-дней неявок всего	11200	29,0	105,9
в том числе			
- праздничные и выходные	7650	19,8	72,3
- очередные отпуска	2100	5,4	19,7
- дополнительные отпуска по решению администрации	300	0,8	2,9
- отпуска по учебе	200	0,5	1,8
- болезни	600	1,5	5,5
- с разрешения администрации	150	0,4	1,5
- выполнение государственных обязанностей	100	0,3	1,1
- прогулы	100	0,3	1,1
Итого (стр. 1 + стр. 2 + стр. 3)	38600	100,0	365

Табельный фонд рабочего времени определяется по формуле

$$ТФ = ПКФ - \sum ЧД_{в}, \quad (6.3)$$

где  $\sum ЧД_{в}$  – общее число человеко-дней праздничных и выходных,

$$ТФ = 38900 - 7650 = 31250 \text{ чел.·дн.}$$

Максимально возможный фонд времени

$$МВФ = ТФ - \sum ЧД_{от}, \quad (6.4)$$

где  $\sum ЧД_{от}$  – общее число человеко-дней очередных отпусков,

$$МВФ = 31250 - 2100 = 29150 \text{ чел.·дн.}$$

Среднее списочное число работников

$$\bar{C} = \frac{ПКФ}{D_k}, \quad (6.5)$$

где  $D_k$  – число календарных дней в отчетном периоде.

Среднесписочное число работников округляют до целого числа:

$$\bar{C} = \frac{38900}{365} = 107 \text{ чел.}$$

Для характеристики степени использования работников применяются показатели среднего явочного числа работников, среднего числа фактически работавших лиц и исчисленные на их основе коэффициенты.

Среднее явочное число работников

$$\bar{C}_я = \frac{\sum \text{ЧД}_я}{D_{p0}}, \quad (6.6)$$

где  $D_{p0}$  – число рабочих дней по плану в отчетном периоде,

$$\bar{C}_я = \frac{27300 + 400}{256} = 108 \text{ чел.}$$

Среднее число фактически работавших лиц

$$\bar{C}_p = \frac{\sum \text{ЧД}_p}{D_p} = \frac{27300}{256} = 107 \text{ чел.} \quad (6.7)$$

Коэффициент использования списочного состава

$$K_c = \frac{\bar{C}_я}{\bar{C}} = \frac{108}{107} = 1,01. \quad (6.8)$$

Коэффициент использования явочного состава

$$K_я = \frac{\bar{C}_p}{\bar{C}_я} = \frac{107}{108} = 0,99. \quad (6.9)$$

Коэффициент использования списочного числа для работы

$$K_p = \frac{\bar{C}_p}{\bar{C}} = \frac{107}{107} = 1. \quad (6.10)$$

По данным абсолютных показателей перечисленных фондов исчисляются коэффициенты их использования.

Коэффициент использования календарного фонда

$$K_{\text{ПКФ}} = \frac{\sum \text{ЧД}_p}{\text{ПКФ}}, \quad (6.11)$$

$$K_{\text{ПКФ}} = \frac{27300}{38900} = 0,702, \text{ или } 70,2 \%$$

Коэффициент использования табельного фонда

$$K_{\text{ТФ}} = \frac{\sum \text{ЧД}_p}{\text{ТФ}}, \quad (6.12)$$

$$K_{\text{ТФ}} = \frac{27300}{31250} = 0,874, \text{ или } 87,4 \%$$

Коэффициент использования максимального возможного фонда определяется по формуле

$$K_{\text{МВФ}} = \frac{\sum \text{ЧД}_p}{\text{МВФ}}, \quad (6.13)$$

$$K_{\text{МВФ}} = \frac{27300}{29150} = 0,937, \text{ или } 93,7 \%$$

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. Для этого ведется учет внутрисменных простоев рабочих в человеко-часах с распределением их по причинам возникновения.

На основании 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 и данные об отработанном времени и потерях в человеко-часах.

Располагаемый фонд времени (РФ) – это время, которое могло быть использовано на предприятии для работы.

$$\text{РФ} = \text{МВФ} \cdot \bar{t}_0, \quad (6.14)$$

где  $\bar{t}_0$  – установленная на предприятии продолжительность рабочего дня.

Вторая часть баланса (использование ресурсов рабочего времени) состоит из четырех статей:

- 1) человеко-часы фактической работы;
- 2) человеко-часы, не использованные по уважительным причинам;
- 3) человеко-часы, не использованные из-за установленного законом сокращения продолжительности рабочего дня;
- 4) потери рабочего времени в человеко-часах.

Человеко-часы, не использованные по уважительным причинам (болезни, дополнительные отпуска по решению администрации, отпуска по учебе, выполнение государственных обязанностей и др.), определяются путем умножения человеко-дней неявок по этим причинам на установленную для предприятия продолжительность рабочего дня.

К потерям рабочего времени относятся целодневные 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 балансе (таблица 6.3) дается удельный вес каждой статьи, что позволяет проводить сопоставление отчетного баланса рабочего времени с плановым, а также с балансами за предыдущие отчетные периоды.

Таблица 6.3 – Баланс потерь рабочего времени

Ресурсы рабочего времени, чел·ч	Использование ресурсов рабочего времени	Отчетные данные	
		чел·ч	% к итогу
Располагаемый фонд 29150 · 8,0 = 233200	Отработано в урочное время	216900	93,0
	Время, не использованное по уважительным причинам ((300+200+600+150+100) · 8)	10800	4,6
	Потери рабочего времени (400·8+100·8+1300+200)	5500	2,4
233200	Итого	233200	100,0
Кроме того, отработано в сверхурочное время		13200	

Средняя фактическая продолжительность рабочего периода

$$\bar{D}_{p1} = \frac{\sum \text{ЧД}_p}{C}, \quad (6.15)$$

$$\bar{D}_{p1} = \frac{27300}{107} = 255 \text{ дн.}$$

Средняя фактическая продолжительность рабочего дня

$$\bar{t}_{yp} = \frac{\sum \text{ЧД}'_{отр}}{\sum \text{ЧД}_p}, \quad (6.16)$$

где  $\sum \text{ЧД}'_{отр}$  – общее число отработанных человеко-часов, за исключением сверхурочных,

$$\bar{t}_{yp} = \frac{230100 - 13200}{27300} = 7,9 \text{ ч.}$$

Средняя фактическая полная продолжительность рабочего дня



$$\bar{t} = \frac{\sum \text{ЧД}_{\text{отп}}}{\sum \text{ЧД}_p}, \quad (6.17)$$

$$\bar{t} = \frac{230100}{27300} = 8,4 \text{ ч.}$$

Показатель использования рабочего периода определяется по формуле:

$$K_{\text{ирп}} = \frac{\bar{D}_{p1}}{\bar{D}_{p0}}, \quad (6.18)$$

где  $\bar{D}_{p1}$ ,  $\bar{D}_{p0}$  – среднее число дней работы на одного списочного рабочего соответственно фактически и по плану,

$$K_{\text{ирп}} = \frac{255}{256} = 0,996, \text{ или } 99,6 \text{ \%}.$$

Показатель использования рабочего дня

$$K_{\text{ирд}} = \frac{\bar{t}_{yp}}{t_0}, \quad (6.19)$$

где  $\bar{t}_{yp}$ ,  $t_0$  – соответственно средняя фактическая урочная и установленная на предприятии продолжительность рабочего дня,

$$K_{\text{ирд}} = \frac{7,9}{8,0} = 0,988, \text{ или } 98,8 \text{ \%}.$$

Интегральный коэффициент использования рабочего времени

$$K_{\text{и}} = K_{\text{ирд}} \cdot K_{\text{ирп}} = 0,996 \cdot 0,988 = 0,984, \text{ или } 98,4 \text{ \%}. \quad (6.20)$$

## 7 РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### 7.1 Наименование тем, их содержание

#### **Т е м а 1 Задачи статистики транспорта и ее организация**

Предмет статистики транспорта и ее методология.

Основные принципы организации статистики транспорта и ее задачи.

#### **Т е м а 2 Статистическое наблюдение на железнодорожном транспорте**

Формирование информационной базы статистического исследования.

Организационные вопросы плана статистического наблюдения.

### **Т е м а 3 Статистика перевозок грузов и пассажиров на железнодорожном транспорте**

Значение и задачи статистики перевозок грузов и пассажиров.

Основные принципы и показатели учета перевозок грузов и пассажиров.

Первичные документы по учету грузовых перевозок на железнодорожном транспорте. Единица наблюдения.

Объемные показатели перевозок грузов.

Качественные показатели перевозок грузов.

Группировки перевозок по категориям, по видам сообщения, по роду груза, по территориальному признаку.

Объемные показатели перевозок пассажиров.

Качественные показатели перевозок пассажиров.

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

### **Т е м а 4 Статистика основного капитала на железнодорожном транспорте**

Основной капитал предприятий железнодорожного транспорта и задачи его статистического изучения.

Характеристика наличия и движения основного капитала.

Характеристика состояния основного капитала.

Характеристика использования основного капитала.

Статистика развития и внедрения новой техники на железнодорожном транспорте

### **Т е м а 5 Статистика транспортных средств железнодорожного транспорта**

Значение и задачи статистики транспортных средств.

Статистика наличия, состава и состояния локомотивного парка.

Показатели работы локомотивов.

Показатели использования локомотивов.

Статистика наличия парка вагонов.

Статистика использования парка вагонов.

Экстенсивные, интенсивные, обобщающие показатели работы грузовых вагонов.

Показатели работы вагонов пассажирского парка.

### **Т е м а 6 Статистика оборотного капитала на железнодорожном транспорте**

Оборотный капитал предприятий железнодорожного транспорта и задачи его статистического изучения.

Статистика технической оснащенности основных средств.

Статистическое изучение наличия оборотного капитала.

Статистическое изучение эффективности использования оборотного капитала.

Статистическое изучение обеспеченности железнодорожного транспорта материальными ресурсами.

Статистическое изучение эффективности использования материальных ресурсов.

### **Т е м а 7 Статистика трудовых ресурсов и их использования на железнодорожном транспорте**

Задачи статистики при изучении трудовых ресурсов и их использования.

Статистическое изучение численности и состава работников.

Статистические методы изучения использования рабочего времени.

### **Т е м а 8 Статистика производительности труда на железнодорожном транспорте**

Производительность труда и задачи ее статистического изучения.

Индексы производительности труда.

Статистические методы изучения использования рабочего времени.

Производительность труда и задачи ее статистического изучения.

Индексы производительности труда.

Статистические методы выявления роли факторов роста производительности труда.

### **Т е м а 9 Статистика заработной платы и доходов работников на железнодорожном транспорте**

Задачи статистики заработной платы и доходов.

Статистическое изучение фонда заработной платы.

Статистическое изучение средней заработной платы.

### **Т е м а 11 Статистика себестоимости перевозок грузов и пассажиров**

Показатели себестоимости перевозок и задачи ее статистического изучения.

Методы оценки выполнения плана по себестоимости перевозок и ее динамики.

Статистические методы выявления влияния факторов, определяющих уровень себестоимости перевозок.

### **Т е м а 12 Статистика финансовых результатов деятельности предприятий железнодорожного транспорта**

Основные показатели финансовых результатов.

Задачи статистического изучения финансовых результатов.

Статистическое изучение доходов, прибыли и рентабельности.

Статистическое изучение финансовой устойчивости предприятия.

Показатели финансовой устойчивости предприятия. Выводы об изменении финансового состояния предприятия.

Оценка экономической эффективности производства.

## 7.2 Контрольная работа

Цель работы: закрепить теоретические знания по курсу «Статистика на транспорте» в области статистики грузовых и пассажирских перевозок, эксплуатационной статистики, статистики трудовых ресурсов и статистики себестоимости перевозок грузов, овладеть навыками оперативного и статистического анализа на базе статистической информации.

## 7.3 Перечень тем практических занятий

- 1 Статистика перевозок грузов на железнодорожном транспорте.
- 2 Статистика перевозок пассажиров на железнодорожном транспорте.
- 3 Расчет наличия, состава и использования вагонного и локомотивного парков.

## 7.4 СУРС

- 1 Статистика перевозок грузов и пассажиров.
- 2 Статистика транспортных средств.
- 3 Статистика производительности труда на предприятиях транспорта.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 *Быченко, О. Г.* Экономика железнодорожного транспорта : учеб. пособие / О. Г. Быченко, А. Ф. Сычко. – Гомель : БелГУТ, 2006. – 243 с.
- 2 Статистика транспорта: учеб. / Е. В. Петрова [и др.] ; под общ. ред. М. Р. Ефимовой. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 352 с.
- 3 *Терешина, Н. П.* Экономика железнодорожного транспорта: учеб. / Н. П. Терешина [и др.] . – М. : Маршрут, 2001. – 600 с.
- 4 Транспорт и связь Республики Беларусь : стат. сборник. – Минск : М-во стат. и анализа Респ. Беларусь, 2006. – 84 с.
- 4 Статистика железнодорожного транспорта : учеб. для студентов вузов ж.-д. трансп. / Э. А. Свиридова [и др.]; под ред. Т. И. Козлова и А. А. Поликарпова. – М. : Транспорт, 1990. – 327 с.
- 5 Статистика транспорта : учеб. для студентов транспортных образовательных учреждений / Е. В. Петрова [и др.]; под ред. М. Р. Ефимовой. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 352 с.

Учебное издание

*БУШЕВ Вячеслав Тихонович*  
*БАРАНОВСКАЯ Татьяна Анатольевна*

**Статистика транспорта**  
**(железнодорожного)**

Учебно-методическое пособие  
для студентов экономических специальностей

Редактор М. П. Д е ж к о  
Технический редактор В. Н. К у ч е р о в а  
Корректор Т. М. Р и з е в с к а я

Подписано в печать 29.12.2007 г. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать на ризографе.  
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 4,38. Тираж 300 экз.  
Зак. № 2830. Изд. № 94.

Издатель и полиграфическое исполнение  
Белорусский государственный университет транспорта:  
ЛИ № 02330/0133394 от 19.07.2004 г.  
ЛП № 02330/0148780 от 30.04.2004 г.  
246653, г. Гомель, ул. Кирова, 34.