

Тема 5. Грузовые и пассажирские перевозки

5.1. Основные показатели грузовых перевозок. Структура и дальность перевозок грузов. Неравномерность грузовых перевозок.

Грузовые перевозки на железнодорожном транспорте характеризуются рядом показателей. Основными из них являются: объём перевозок, грузооборот, густота перевозок, средняя дальность перевозок, неравномерность перевозок и др.

Объём перевозок грузов

Объём перевозок грузов – характеризует продукцию железнодорожного транспорта, т.е. количество тонн грузов, перевезённых за определённый промежуток времени. Измеряется объём перевозок, как правило, на момент отправления. Поскольку через некоторый промежуток времени отправленные грузы становятся прибывшими, то с некоторой долей условности принято считать, что *отправление* в целом по сети РЖД равно *перевозке*.

Показатели грузовых перевозок несколько отличаются для сети в целом и для отдельных дорог (отделений). Это связано с тем, что отрасль работает как единый механизм и выделение её частей (дорог, отделений) носит несколько условный характер. Так, если по сети объём перевозок равен объёму отправления (т.е. показатель «*перевезено*» равен показателю «*отправлено*»), то для отдельной дороги эти показатели различаются. Аналогичные показатели для отделения определяются так же, как и по дороге.

Общий объём перевозок по сети дорог (ΣP , тонн) складывается из отправления грузов всеми дорогами, приёма грузов с заграничных дорог и с других видов транспорта:

$$\Sigma P = \Sigma P_{\text{отпр.}} + \Sigma P_{\text{пр.загран}} + \Sigma P_{\text{пр. с др. видов трансп.}} \quad (1)$$

Общий объём перевозок по дороге определяют как сумму отправления по всем станциям дороги и приёма грузов с соседних дорог и других видов транспорта.

К местному сообщению относятся перевозки грузов в пределах одной дороги, а к прямому сообщению – в пределах двух и более дорог.

Пояснение про «местное сообщение».

В Уставе 2003 г. понятие «местное сообщение» исключено, а точнее – эти перевозки включены в состав прямого сообщения. При этом, Инструкция по статистическому учёту 1991 г. продолжает действовать и все формы отчётности, например ф. ЦО-12 продолжают учитывать отдельно прямое и местное сообщения.

Вывоз – отправление грузов со станций данной дороги на другие дороги сети.

Ввоз – прибытие грузов со станций других дорог на данную дорогу.

Транзит – перевозка грузов, поступающих с других дорог и следующих через данную дорогу на другие дороги.

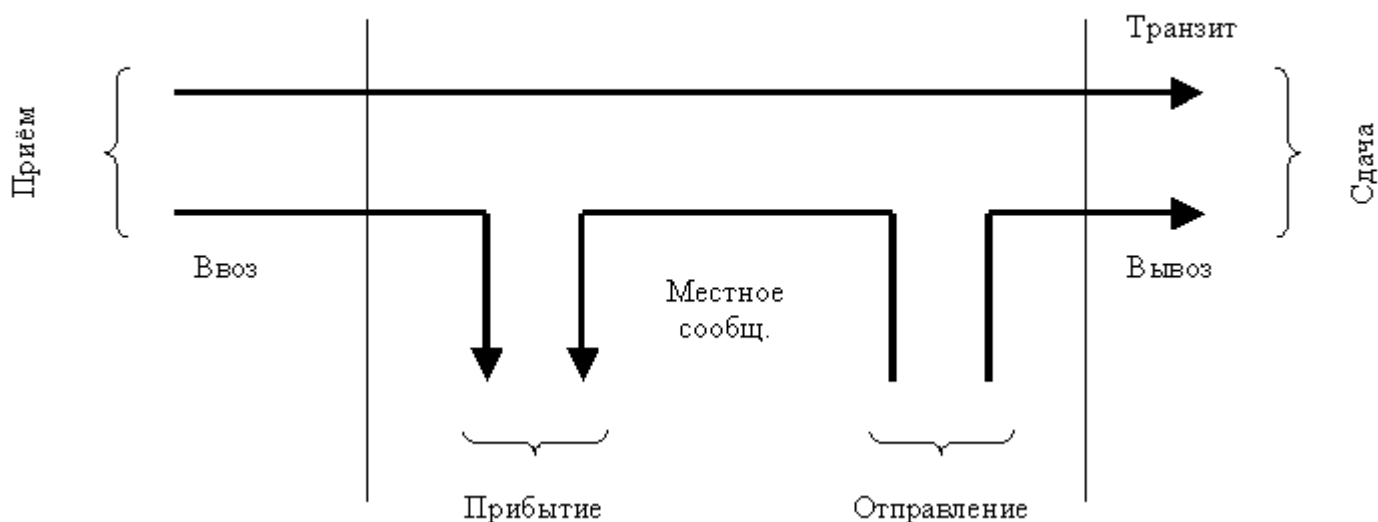


Рис.5. 1. Распределение перевозок по видам сообщения: ввоз, вывоз, местное сообщение, транзит

Таким образом, объём перевозок будет определяться по следующей формуле¹:

$$\Sigma P = \Sigma P_{\text{ВВОЗ}} + \Sigma P_{\text{ВЫВОЗ}} + \Sigma P_{\text{МС}} + \Sigma P_{\text{ТРАНЗИТ}} \quad (2)$$

¹ Формулы для расчета показателей объёмов перевозок приведены в: Экономика железнодорожного транспорта /под ред. Н.П. Терёшиной, Б.М. Лapidуса, М.Ф. Трихункова – М.: УМК МПС, 2001 – в гл. 16, на стр. 246; в издании того же учебника 2011 г. :Экономика железнодорожного транспорта /под ред. Н.П. Терёшиной, Б.М. Лapidуса, М.Ф. Трихункова – М.: Маршрут, 2011, - в гл. 11 на стр.221

Из Рис.1 можно получить все основные формулы, определяющие основные показатели объёма перевозок на дорожном (отделенческом) уровне: отправление, прибытие, приём, сдача, перевозка.

Отправление

$$\Sigma P_{\text{отпр}} = \Sigma P_{\text{вывоз}} + \Sigma P_{\text{мс}} \quad (3)$$

Прибытие

$$\Sigma P_{\text{приб}} = \Sigma P_{\text{ввоз}} + \Sigma P_{\text{мс}} \quad (4)$$

Приём:

$$\Sigma P_{\text{приём}} = \Sigma P_{\text{ввоз}} + \Sigma P_{\text{транзит}} \quad (5)$$

Сдача

$$\Sigma P_{\text{сдача}} = \Sigma P_{\text{вывоз}} + \Sigma P_{\text{транзит}} \quad (6)$$

При этом общий объём перевозок можно рассчитать как сумму отправления и приёма либо как сумму прибытия грузов на данную дорогу и сдачи на другие дороги.

$$\Sigma P = \Sigma P_{\text{отпр}} + \Sigma P_{\text{приём}} = \Sigma P_{\text{приб}} + \Sigma P_{\text{сдача}} \quad (7)$$

Распределение перевозок по видам сообщений необходимо для правильного расчёта вклада каждой дороги в общий результат, т.к. только при перевозках в местном сообщении можно говорить о том, что весь цикл операций произведён одной дорогой, во всех остальных случаях дорога может осуществлять либо только начальные операции, либо только конечные, либо – ни тех, ни других.

Показатель «отправлено» использовался в «Инструкции по статистическому учёту перевозок грузов, пассажиров и багажа по железным дорогам СССР» (утв. 14.03.1991 г. ЦЭУ-ЦЧУ 4845).

Затем стал использоваться термин «погружено». Он использовался в «Инструкция по учёту погрузки и выгрузки грузов при перевозках по железнодорожным путям общего пользования, принадлежащих ОАО "РЖД"» (утв. старшим вице-президентом ОАО "РЖД" Б.М. Лapidусом 03.02.2007 г. № БЛ-1631). И в ныне действующей аналогичной «Инструкции

по учёту погрузки и выгрузки грузов...» (утв. 12.04.2010 г. распоряжением первого вице-президента "РЖД" В.Н. Морозова № 766р).

Таким образом, термины "погружено" и "отправлено" можно в данном контексте считать синонимами.

Грузооборот

Если перевезённые тонны или объём перевозок грузов характеризуют продукцию транспорта, то грузооборот – его работу¹. Транспортная работа отражает не только объём перевозок грузов (пассажиров), но и расстояния их перевозки. В грузовом движении транспортная работа именуется грузооборотом, в пассажирском – пассажирооборотом.

Грузооборот измеряется в тонно-километрах (т-км) и определяется как сумма произведений объёма перевозок грузов (ΣP , т.) на расстояние перевозки (L , км.):

$$\Sigma PL = \Sigma P_1 L_1 + \Sigma P_2 L_2 + \dots + \Sigma P_n L_n \quad (8)$$

Различают *грузооборот нетто* и *грузооборот брутто*. Грузооборот нетто учитывает массу перевезённого груза нетто, а грузооборот брутто исчисляется с учётом массы не только нетто, но и массы тары подвижного состава.

Отношение грузооборота нетто к грузообороту брутто иногда образно (не вполне корректно) называют коэффициентом полезного действия (КПД) железнодорожного транспорта (оно меньше единицы).

Обратное соотношение, показывающее превышение общей работы транспорта над полезной работой, иногда называют коэффициентом разрыва (этот коэффициент больше единицы).

Грузооборот нетто имеет две разновидности: *тарифный* и *эксплуатационный*.

Тарифный грузооборот рассчитывается по тарифным расстояниям (источником которых являются расстояния, указанные в перевозочных документах).

Эксплуатационный грузооборот определяется по фактическому пробегу груза на основании маршрута машиниста.

Как правило, эксплуатационный грузооборот больше тарифного. Исключения составляют перевозки между некоторыми станциями Московского и Санкт-Петербургского узлов, при которых в качестве тарифного расстояния используются т.н. виртуальные расстояния, которые установлены одинаковыми для всех станций узла², при этом фактическое расстояние может быть как больше, так и меньше тарифного.

¹ Экономика железнодорожного транспорта / Под ред. И.В. Белова – М.: Транспорт, 1989. –351 с.

² Для станций Московского узла – 54 км., для станций Санкт-Петербургского узла – 25 км.

При этом в масштабе сети и в масштабе дороги учитывают тарифный и эксплуатационный грузооборот, а в масштабе отделений учитывают только эксплуатационный грузооборот (условно считая, что он равен тарифному).

Кроме того, с 2006 г. учитывают ещё один показатель – грузооборот с учётом возврата порожних частных и арендованных вагонов.

Таблица 1

Погрузка и грузооборот по сети РЖД

Показатель	Ед. изм	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Погрузка	млн. тонн	1311,3	1344,2	1303,7	1108,2	1205,8	1241,5	1271,9
Грузооборот (тарифный)	млрд. т-км.	1951,0	2090,3	2116,2	1865,3	2011,3	2127,8	2222,4
Грузооборот с учётом возврата порожних частных и арендованных вагонов	млрд. т-км.	2148,0	2312,6	2423,8	2271,3	2501,8	2704,8	2782,2

Грузооборот и погрузка железнодорожного транспорта России в 1990-2012 гг
(данные за 1990-1991 гг. - по РСФСР)

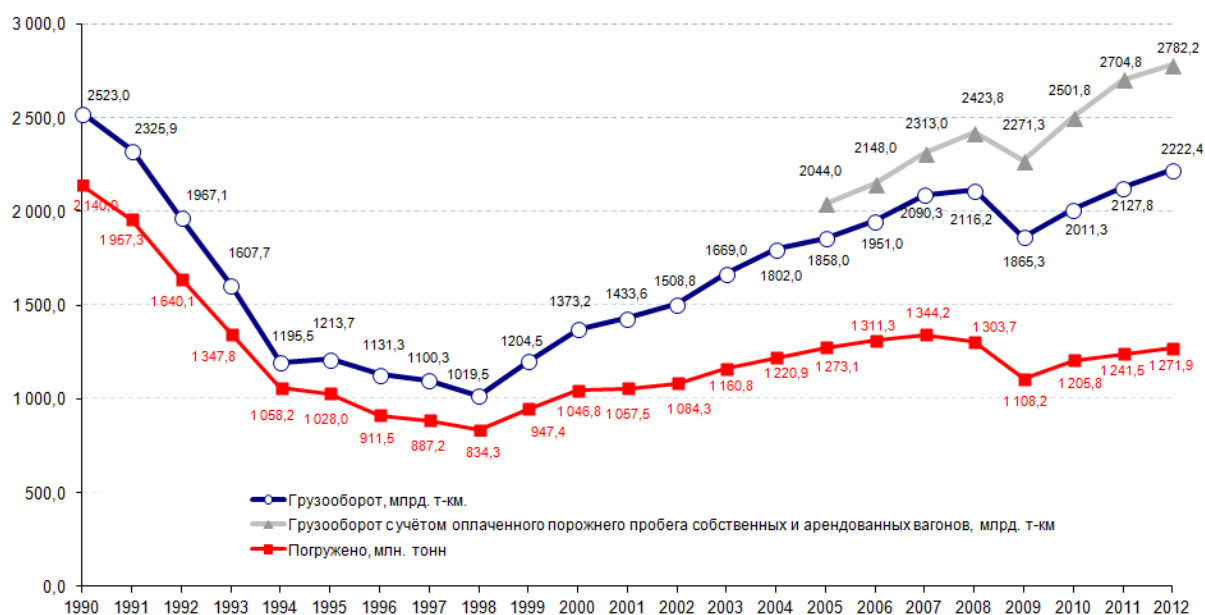


Рис. 1.

Совокупная работа транспорта в грузовом и пассажирском движении измеряется условно-натуральным измерителем – **приведённые тонно-километры** (прив. т-км.), который на железнодорожном транспорте измеряется как сумма двух слагаемых: тонно-километров и пассажиро-километров, приведённых с помощью специального коэффициента к тонно-километрам.

Иначе говоря:

$$\Sigma PL_{\text{прив}} = \Sigma PL + k * \Sigma AL \quad (9)$$

где ΣPL - грузооборот, т-км.

ΣAL - пассажирооборот, пасс.-км.

k - коэффициент приведения пассажиро-км. к тонно-км.

В настоящее время, **во всех случаях, кроме расчёта производительности труда**, коэффициент приведения принимают равным единице: **$k=1$** ,

а приведённая работа соответственно равна сумме тонно-км. и пассажиро-км.

Например, по данным «Годового отчёта ОАО РЖД за 2007 г.» грузооборот составил 2312,6 млрд. т-км., пассажирооборот составил 174,1 млрд. пасс.-км., а приведённая работа составила 2486,7 прив. т-км. Несложно заметить, что $2312,6 + 174,1 = 2486,7$.

При расчете производительности труда принято, что коэффициент приведения $k=2$. Это обусловлено тем, что трудоёмкость 1 пасс.-км. более чем в два раза выше, чем 1 т-км.

Структура перевозок грузов

Важным показателем, характеризующим рынок железнодорожных грузовых перевозок является **структура перевозок грузов** (и структура грузооборота) т.е. удельный вес каждого груза в общем объёме перевозок (и, соответственно, в общем грузообороте).

Доля одного и того же груза в грузообороте и в общем объёме перевозок (отправления) может существенно различаться. Это связано с различной дальностью перевозок различных грузов.

Всего по железным дорогам перевозится более 8 тыс. наименований грузов. Эти грузы сведены в Единую тарифно-статистическую номенклатуру грузов (ЕТСНГ). В ЕТСНГ грузы сгруппированы в 11 разделов в зависимости от отрасли экономики и промышленности, которые, в свою очередь состоят из 69 групп с детализацией по происхождению, назначению и степени готовности груза.

Кроме того, в работе железных дорог используется т.н. оперативная номенклатура грузов¹, которая включает в себя 43 позиции, которые в основном (40 из 43) кратны классификации ЕТСНГ. Т.е. все грузы ЕТСНГ могут быть сведены к оперативной номенклатуре грузов.

¹ Она также называется Номенклатура грузов плана и учёта погрузки (оперативная)

Структура погрузки Российских железных дорог в 2008 году

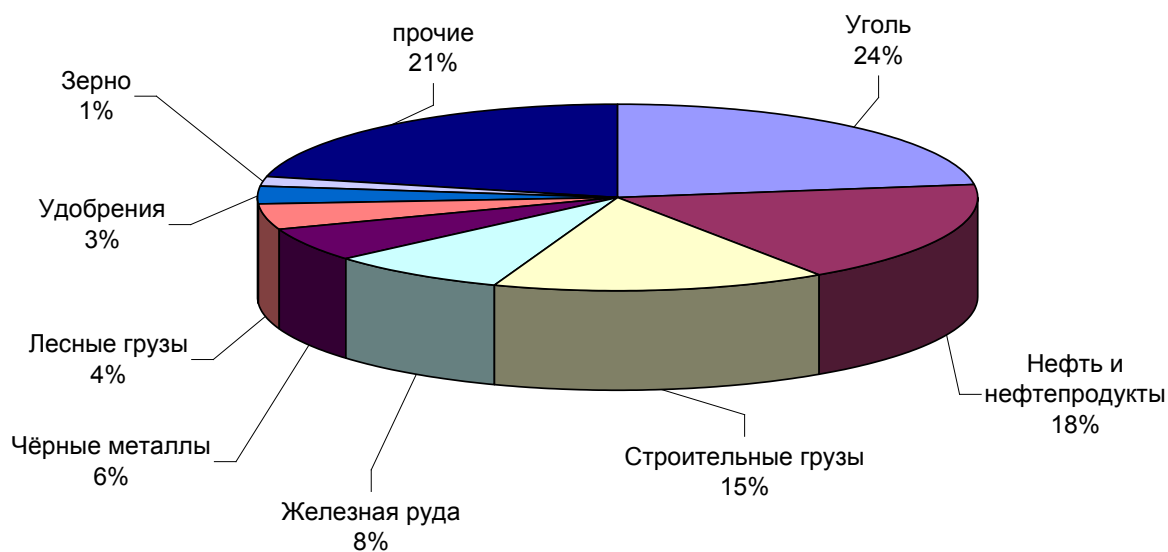


Рис.2

Структура погрузки Российских железных дорог в 2012 году

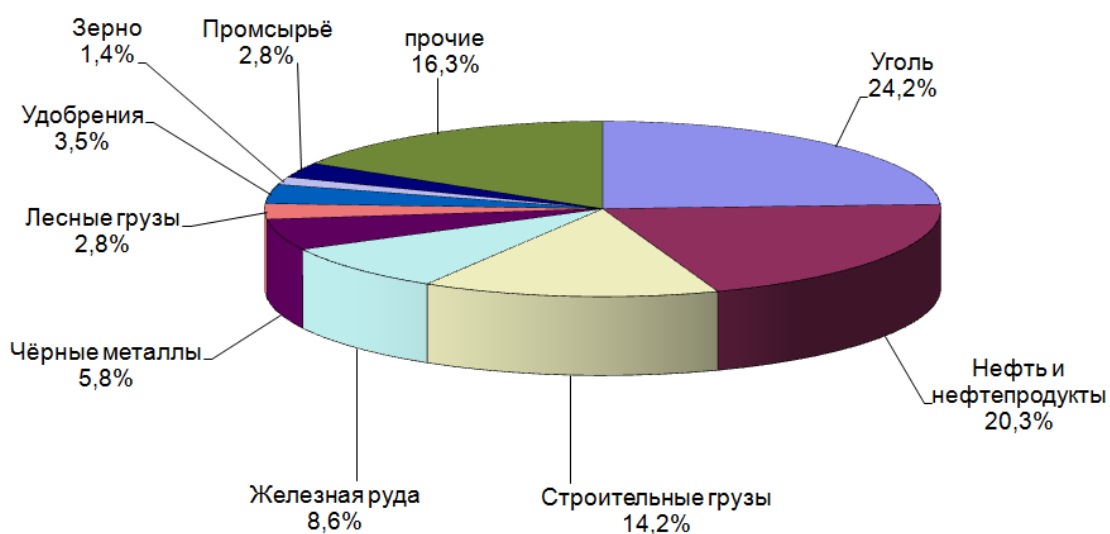


Рис.3

Средняя дальность перевозок грузов

Средняя дальность – это расстояние, на которое перевозится 1 тонна груза. Это один из важнейших показателей работы транспорта, поскольку он определяет величину грузооборота и продолжительность доставки груза.

Среднюю дальность перевозки грузов определяют делением грузооборота (в тарифных т-км) на количество перевезённых тонн:

$$L = \frac{\sum PL}{\sum P} \quad (10)$$

Следует иметь в виду, что дальность перевозки грузов отражает среднее расстояние перемещения груза от станции отправления до станции назначения лишь по сети дорог.

Расчёт аналогичного показателя для дороги производится несколько иначе и отражает среднее расстояние, на которое была перевезена 1 тонна груза в пределах данной дороги. Поэтому средняя дальность по сети всегда больше, чем среднее арифметическое всех дорожных дальностей.

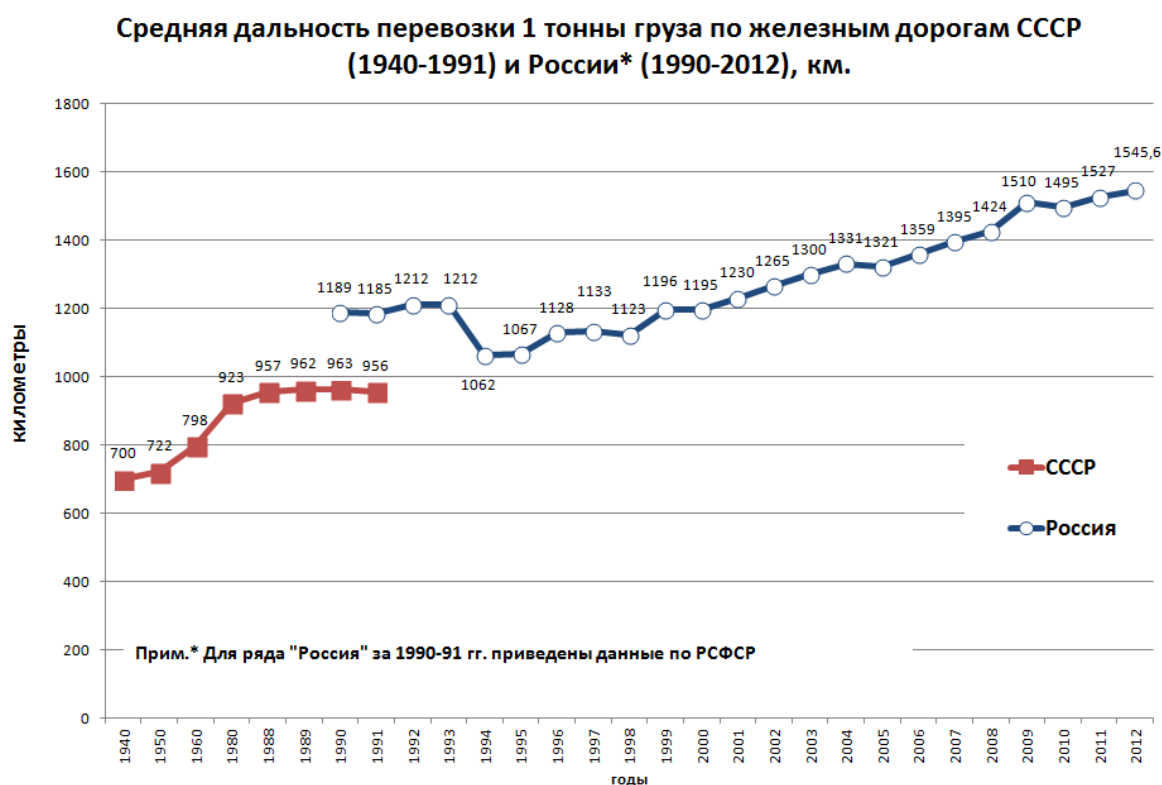


Рис. 4

Так же важными показателями перевозок грузов являются: грузонапряжённость (и близкий показатель - густота ж.д. перевозок, т-км./км), неравномерность грузовых перевозок, коэффициент перевозимости и коэффициент транспортёмкости.

5.2. Показатели пассажирских перевозок. Структура пассажирских перевозок по видам сообщения. Особенности экономики пассажирских перевозок

К основным показателям пассажирских перевозок относят: отправлено пассажиров, перевезено пассажиров, пассажирооборот, средняя дальность перевозки пассажиров (поездки пассажиров), густота перевозок пассажиров. Кроме того, на основе перечисленных показателей определяют неравномерность перевозок пассажиров и коэффициенты подвижности населения.

Отправлено пассажиров – число пассажиров, которые приобрели билеты с отправлением в отчётный период.

$$A_{\text{отпр}} = \sum a_i \quad (11)$$

Где $A_{\text{отпр}}$ - число отправленных пассажиров;

a – количество отправленных пассажиров с i -й станции дороги.

Перевезено пассажиров – число пассажиров, перевезённых железными дорогами (дорогой) за отчётный период. Для дороги определяется суммированием отправленных пассажиров и пассажиров, принятых для дальнейшей перевозки¹.

$$A_{\text{перев}} = A_{\text{отпр}} + A_{\text{принято}}$$

или

$$A_{\text{перев}} = A_{\text{приг}} + A_{\text{мест}} + A_{\text{вывоз}} + A_{\text{ввоз}} + A_{\text{тр}}$$

Пассажирооборот определяется как сумма произведений числа перевезённых пассажиров на соответствующее расстояние их перевозки (поездки).

$$AL = A_1L_1 + A_2L_2 + \dots + A_nL_n \quad (12)$$

или

$$AL = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m A_{ij}L_{ij}$$

Доля железнодорожного транспорта в совокупном пассажирообороте РФ составляет около 40 % (в 2007 г. – 37,4 %, в 2008 г. – 39,1 %, в 2009 - 37,2%, в 2010 - 32,7 %).

¹ Макарова Е.А. Актуальные вопросы организации железнодорожных пассажирских перевозок – М.: Маршрут, 2006. – 156 с.

По пассажирообороту Россия занимает 4 место в мире (после Китая, Индии и Японии). По объёму перевозок пассажиров Россия так же занимает 4 место в мире (после Японии, Индии и Германии).

Таблица 2

Динамика пассажирооборота и отправления пассажиров
по РЖД в 2005-2012 гг.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Пассажирооборот, млрд. пасс-км.	170,9	177,8	174,1	175,9	151,5	138,9	139,8	144,6
Отправлено пассажиров, млн. чел	1319,8	1346,7	1281,9	1295,6	1136,9	946,5	993,1	

На железнодорожном транспорте пассажирские перевозки в пределах РФ подразделяются на три вида сообщения:

- прямое (в пределах двух и более дорог);
- местное (между станциями одной железной дороги);
- пригородное – в пределах пригородных участков, примыкающих к крупным населённым пунктам.

При этом, перевозки в прямом и местном сообщениях называют перевозками в *дальнем сообщении*¹.

Перевозки с участием двух и более государств называют *международными*.

В 2012 г. доля пассажирооборота в плацкартных вагонах составила 68,4%, 26,4% перевозок осуществляется в купейных вагонах, 4,4% – в общих и 0,8% – в СВ.

Доля доходов от перевозок пассажиров в плацкартных вагонах в доходных поступлениях составила 50%, в купейных вагонах – 39,4%, в общих – 7,7%, в СВ – 2,9%.

Справочно:

Пассажирооборот в 2012 г. всего: 144,6 млрд. пасс-км. (100 %)

в т.ч. в пригородном сообщении - 31,6 млрд. пасс-км (22 %)

в дальнем сообщении - 113,0 млрд. пасс-км (78 %)

Средняя дальность перевозки (поездки) пассажиров – расстояние, на которое в среднем совершает поездку пассажир. Рассчитывают её делением пассажирооборота на численность перевезённых пассажиров.

$$L_a = \frac{\sum AL}{\sum A} \quad (13)$$

¹ Организация железнодорожных пассажирских перевозок / Под ред. В.А. Кудрявцева- М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 256 с.; см. так же Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте / Под ред. П.С. Грунтова – М.: Транспорт, 1994. – 543 с., Глава 38

Средняя дальность поездки пассажира в дальнем сообщении 959 км., а в пригородном – 40 км. (по данным за 2008 г.)

Густота пассажирских перевозок – показатель интенсивности пассажиропотока на участке железных дорог за отчётный период. Он определяется делением пассажирооборота по участку на эксплуатационную длину участка.

$$\Gamma = \Sigma AL / \Sigma L_{уч} \quad (14)$$