

Н. Ф. ЗЕНЬЧУК, А. В. ЗАЛУЖНАЯ (УО «Белорусский государственный университет транспорта», Гомель, Беларусь)

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАСХОДОВ НА РЕМОНТЫ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА АВТОТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНО РАСХОДАМ НА ТОПЛИВО

Одним з можливих підходів до прогнозування витрат на технічне обслуговування та ремонти автотранспортного рухомого складу є визначення їх величини пропорційно запланованим витратам на паливо. На величину співвідношення між витратами на ремонти та витратами на паливо мало впливає зміна умов експлуатації, зміна ринкових цін на запчастини і на паливо. Дане співвідношення мало змінюється протягом тривалих періодів часу. Наводяться результати розрахунку значень даного співвідношення за ряд років для сучасних економічних умов Республіки Білорусь.

*Ключові слова:* прогнозування витрат, технічне обслуговування, ремонт, автотранспортний рухомий склад, витрати на паливо

Одним из возможных подходов к прогнозированию расходов на техническое обслуживание и ремонты автотранспортного подвижного состава является определение их величины пропорционально запланированным расходам на топливо. На величину соотношения между расходами на ремонты и расходами на топливо мало влияет изменение условий эксплуатации, изменение рыночных цен на запчасти и на топливо. Данное соотношение мало изменяется на протяжении длительных периодов времени. Приводятся результаты расчёта значений данного соотношения за ряд лет для современных экономических условий Республики Беларусь.

*Ключевые слова:* прогнозирование расходов, техническое обслуживание, ремонт, автотранспортный подвижной состав, расходы на топливо

One of possible approaches to forecasting expenditures on maintenance and repair of motor vehicles is to determine their value in proportion to planned expenditures on fuel. The changes in operating conditions, in market prices for parts and fuel have little effect to the ratio between repair costs and fuel costs. This ratio changes little over long periods of time. The results of calculating the values of this ratio for a number of years for modern economic conditions of Belarus are presented.

*Keywords:* forecasting expenditures, maintenance, repair, motor vehicles, expenditures on fuel

### Постановка проблемы

При прогнозировании себестоимости перевозок, а также при выполнении различных технико-экономических расчётов, возникает задача определения величины расходов на техническое обслуживание и ремонт подвижного состава. Ремонтные расходы занимают существенную долю в общих расходах, связанных с передвижением транспортных средств, и адекватность их определения влияет на конечные результаты расчётов и в итоге на принятие управленческих решений.

### Анализ исследований в данной области

Известны различные способы определения расходов на ремонты подвижного состава. В бывшем СССР затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт подвижного состава планировали, в основном, исходя из периодичности технического обслуживания и ремонтов по пробегу и действовавших нормативов трудоёмкости и норм расхода запасных частей и

материалов по каждому виду технического обслуживания и текущего ремонта. В «Положениях о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» того времени [11, 12] для каждой марки подвижного состава либо по группам приводятся периодичность технического обслуживания по пробегу, нормативы трудоёмкости технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава и его агрегатов, нормы расхода запасных частей и материалов (рублей на тысячу км), нормы пробега подвижного состава и основных агрегатов до капитального ремонта. Также приводятся коэффициенты для корректирования этих нормативов в зависимости от условий эксплуатации, от модификации подвижного состава и организации его работы, от природно-климатических условий, от пробега с начала эксплуатации и другие.

Аналогичный подход применяется в Республике Беларусь в настоящее время. Планирование расходов на ремонт и техническое обслуживание подвижного состава осуществляет-

ся на основе нормативов, утверждённых Министерством транспорта и коммуникаций. Нормы разработаны для подвижного состава в основном Белорусского и Российского производства, а также для ряда наиболее распространенных моделей зарубежного производства, в различных единицах на 1000 км пробега и сгруппированы по маркам автомобилей в разрезе следующих статей: заработная плата ремонтных и вспомогательных рабочих без начислений; материальные затраты, включающие затраты на запасные части, узлы, агрегаты и эксплуатационные материалы; смазочные материалы. В связи с ростом цен эти нормативы, выраженные в денежных единицах, нужно ежегодно индексировать.

### **Выделение ранее неисследованной части проблемы**

Изложенный выше подход к планированию расходов на техническое обслуживание и ремонт был адекватен в условиях экономики бывшего СССР, поскольку при ограниченном перечне марок подвижного состава и агрегатов, и при ценах, которые не изменялись продолжительное время, существовала возможность разработать и периодически обновлять ремонтные нормативы.

В современных экономических условиях значительно увеличилось по сравнению с бывшим СССР разнообразие марок подвижного состава, и соответственно, деталей и агрегатов. Это усложняет сбор и обобщение фактических данных для выработки нормативов. Постоянно появляются новые марки подвижного состава, для которых фактических данных за прошлые периоды нет. Кроме того, в рыночных условиях постоянно изменяются цены на материалы, детали и агрегаты.

Изменение ситуации в экономике требует поиска новых подходов к решению задач прогнозирования и планирования, которые соответствовали бы существующим экономическим условиям.

Одним из возможных подходов к прогнозированию ремонтных расходов, который можно было бы применять в современных экономических условиях, является определение их величины пропорционально запланированным расходам на топливо. Износ транспортного средства, вызывающий потребность в восстановлении его работоспособности, т.е. в ремонтах и замене, происходит в основном в процессе его передвижения. Для передвижения затрачивается топливо. Таким образом, существует взаимосвязь ме-

жду расходами на ремонты и расходами на топливо, а точнее говоря, расходы на ремонты пропорциональны расходам на топливо.

О существовании взаимосвязи между расходами на топливо и расходами на последующие ремонты подвижного состава известно давно. Уже в конце XIX – начале XX века её обосновывали и применяли в технико-экономических расчётах на железнодорожном транспорте Ю. В. Ломоносов [5], Б. Д. Воскресенский [3], А. Л. Васютинский [2] и др. Позднее данную взаимосвязь, также применительно к железнодорожному транспорту, нашла применение в исследованиях М. М. Протодыяконова [13], А. Е. Гибшмана [4], Г. И. Черномордика [15], П. А. Лугового, Л. Г. Цыпина [6], Н. Д. Малькевича [7, 8] и др.

### **Цель исследования**

Цель статьи – оценить адекватность использования соотношения между расходами на ремонт подвижного состава и расходами на топливо (далее – соотношение «ремонт–топливо») для прогнозирования расходов на ремонт подвижного состава автотранспортных предприятий и определить значение данного соотношения для условий работы в Республике Беларусь.

### **Основной материал**

*Устойчивое соотношение между расходами на техническое обслуживание и ремонт транспортных средств и расходами на топливо.*

Физический износ автотранспортного средства, вызывающий потребность в восстановлении его работоспособности, т.е. в ремонтах и замене, происходит в основном в процессе его передвижения, а точнее говоря, в процессе преодоления сил сопротивления движению, в частности сил трения трансмиссии, сил сопротивления дороги и воздуха. Произведение результирующей силы сопротивления движению транспортного средства на расстояние передвижения называется механической работой сил сопротивления движению. Расходы, связанные с физическим износом транспортного средства напрямую зависят от выполняемой механической работы сил сопротивления движению.

Сила сопротивления движению количественно зависит от скорости движения, массы транспортного средства и груза, конструкции транспортного средства, типа дорожного покрытия и других условий.

Силы сопротивления движению преодолеваются за счёт силы тяги, создаваемой двигателем транспортного средства. Произведение касательной силы тяги транспортного средства на колесе на расстояние передвижения называется механической работой сил тяги. Механическая работа сил тяги может быть произведена только в результате потребления транспортным средством топлива (или электроэнергии). Таким образом, расход топлива пропорционален механической работе сил тяги.

Известно, что на отдельно взятых отрезках пути механическая работа сил сопротивления движению может не совпадать количественно с механической работой сил тяги. Но для поездки в целом механическая работа сил сопротивления (с учётом механической работы сил торможения, создающих дополнительное сопротивление движению) равна механической работе сил тяги [6].

Таким образом, между расходами по износу пути и подвижного состава и расходами на топливо (электроэнергию) существует устойчивое соотношение (соотношение *ремонт–топливо*). При изменении условий эксплуатации, в частности скорости движения, массы перевозимого груза, типа дорожного покрытия, количества остановок и др. изменяется величина сил сопротивления движению, и соответственно изменяется величина требуемой для её преодоления силы тяги. Для того чтобы произвести больший износ транспортного средства необходимо затратить больше топлива. Но соотношение между расходами на топливо (или электроэнергию) и расходами по износу подвижного состава остаётся постоянным.

Характерной чертой современного рынка является то, что в продаже имеются детали одного и того же наименования, но разного качества и, соответственно, разные по цене, поскольку они произведены разными производителями. Например, детали, сделанные в Китае и в Германии. Однако можно предположить, что какие бы детали ни использовались при ремонте автомобиля, соотношение *ремонт–топливо* от этого не изменится. Дело в том, что цена детали на рынке в основном зависит от её ресурса, от того, сколько она проработает, прежде чем выйдет из строя. Дешёвая деталь работает меньше, т.е. до того момента, как она выйдет из строя, будет израсходовано меньше топлива. И наоборот, более дорогая деталь имеет больший ресурс работы, и до выхода её из строя будет затрачено больше топлива. Таким образом, сам механизм рыночного

ценообразования способствует тому, что соотношение *ремонт–топливо* является устойчивым.

На величину соотношения *ремонт–топливо* не оказывает значительного влияния такое явление как изменение цен на ресурсы, и, в частности, рост цен на энергоносители, который имеет место на протяжении длительного времени в Республике Беларусь. Удорожание энергоносителей в условиях рыночной экономики ведёт, в большинстве случаев, к удорожанию всех товаров, производимых в экономике, в том числе запчастей и материалов, поскольку энергоносители используются при их производстве и транспортировке.

Таким образом, повышение цен на энергоносители ведёт к пропорциональному удорожанию ремонтов. Конечно, значение соотношения *ремонт–топливо* может изменяться в результате этого, но изменения эти незначительны. Существенное изменение величины соотношения *ремонт–топливо* может происходить только при серьёзных качественных изменениях в национальной экономике, а такие изменения, как правило, не происходят быстро, в короткие сроки. Поэтому можно предположить, что соотношение *ремонт–топливо* сохраняется неизменным либо изменяется незначительно на протяжении длительного времени.

Следует отметить, что некоторые виды транспортных средств получают значительный износ при выполнении погрузочных работ, например, если погрузка автомобиля осуществляется при помощи экскаватора или из бункера. Данный вид износа не имеет прямой связи с расходом топлива на передвижение автомобиля. Вызываемые им ремонтные расходы можно лишь условно считать пропорциональными расходам на топливо.

#### ***Фактическое значение соотношения ремонт–топливо для современных экономических условий Республики Беларусь***

В таблице 1 отражены результаты проведённого авторами исследования о соотношении *ремонт–топливо* для современных экономических условий Республики Беларусь, в ходе которого были проанализированы фактические данные о расходах 19 автотранспортных предприятий с 2003 по 2010 гг. Соотношение *ремонт–топливо*, показанное в табл. 1, рассчитано следующим образом: сумма расходов на все виды ремонтов и технического обслуживания транспортных средств, на восстановление и замену автомобильных шин и на смазочные материалы делится на расходы на топливо.

Из табл. 1 видно, что соотношение ремонты–топливо не имело значительных изменений на протяжении восьми лет, несмотря на значительные изменения в экономике Республики

Беларусь, в частности в объёмах перевозок, в ценах на топливо и детали, в заработной плате, произошедшие за такой продолжительный период времени.

Таблица 1

**Соотношение ремонты–топливо для экономических условий Республики Беларусь**

Год	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Среднее
Грузовики	0,26	0,27	0,26	0,26	0,24	0,23	0,24	0,24	0,25
Автобусы	0,22	0,22	0,23	0,22	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22

По данным Министерства статистики Республики Беларусь [16], с 2003 по 2009 год (за 2010 год данные ещё не опубликованы на сайте) номинальная начисленная среднемесячная заработная плата в стране выросла в 4,9 раза (с 250 686 руб. в 2003 г. до 1 237 974 руб. в 2009 г.). Грузооборот автомобильного транспорта вырос в 1,7 раза (с 8181 млн т-км в 2003 г. до 13 543 млн т-км в 2009 г.). Пассажирооборот автомобильного транспорта (автобусы) снизился в 1,3 раза (с 9768 млн пас.-км в 2003 г. до 7247 млн пас.-км в 2009 г.). Цены на продукцию производственно-технического назначения выросли в 4 раза.

Судя по данным в табл. 1, не наблюдается какой-либо закономерности (тенденции) в динамике соотношения ремонты–топливо – со временем оно не увеличивается и не уменьшается. Изменения носят случайный характер и колеблются по каждому типу подвижного состава вокруг какого-то среднего значения. Для грузовых автомобилей среднее значение соотношения равно 0,25, для автобусов – 0,22.

По грузовым автомобилям разница между минимальным и максимальным значениями соотношения ремонты–топливо составляет 15 %, т.е. значения соотношения отклонялись от среднего на  $15 / 2 = 7,5$  %. По автобусам разница между минимальным и максимальным значениями составляет 9 %, т.е. значения соотношения отклонялись от среднего на  $9 / 2 = 4,5$  %.

Таким образом, соотношение ремонты–топливо является устойчивым во времени и пригодно для прогнозирования расходов на ремонты подвижного состава в зависимости от прогнозируемых расходов на топливо.

В табл. 2 представлены результаты расчётов соотношения ремонты–топливо для отдельных автопарков Республики Беларусь по данным за 2010 год. Поскольку в современных условиях хозяйствования предприятия не заинтересованы публиковать информацию о показателях

своей работы, названия автопарков и стоимостные показатели в таблице не приводятся.

Таблица 2

**Соотношение ремонты–топливо за 2010 год по ряду автотранспортных предприятий**

Условное наименование предприятия	Количество автомобильных транспортных средств	в т.ч. автобусов	Соотношение ремонты–топливо
АП 1	157	33	0,21
АП 2	110	23	0,18
АП 3	194	194	0,31
АП 4	91	91	0,32
АП 5	136	136	0,22
АП 6	170	113	0,22
АП 7	70	51	0,15
АП 8	50	32	0,18
АП 9	68	43	0,23
АП 10	44	23	0,24
АП 11	50	30	0,24
АП 12	76	48	0,16
АП 13	43	26	0,30
АП 14	44	28	0,26
АП 15	89	60	0,27
АП 16	71	53	0,22
АП 17	47	27	0,24
АП 18	52	30	0,21
АП 19	51	28	0,20
Среднее			0,23

Предприятия, данные о которых приведены в табл. 2, существенно отличаются друг от друга по количеству единиц подвижного состава, по объёму перевозочной работы, приходящейся на единицу подвижного состава и, соответст-

венно, по другим экономическим показателям. При этом большинство предприятий имеют близкие значения соотношения ремонты–топливо.

На некоторых предприятиях, в частности в крупных государственных автопарках, ремонты и техническое обслуживание осуществляются более-менее планомерно. На других же предприятиях – по результатам диагностики или когда есть денежные средства, т.е. от случая к случаю.

На тех предприятиях, где количество подвижного состава сравнительно небольшое и где ремонты подвижного состава производятся «от случая к случаю», соотношение ремонты–топливо, рассчитанное по годовым данным, может значительно отличаться от среднего по стране. Дело в том, что топливо необходимо затрачивать для выполнения работы сразу, а ремонты можно осуществлять с отсрочкой, причём отсрочка может быть больше года. Поэтому за тот год, когда предприятие «экономит» на ремонтах, значение соотношения ремонты–топливо для этого предприятия будет ниже среднего по стране. Однако износ транспортного средства при этом накапливается, и денежные средства, сэкономленные на ремонте в данном году, всё равно придётся сполна отдать за ремонты в последующие годы. В эти последующие годы соотношение ремонты–топливо для данного предприятия будет выше среднего по стране. Если же рассматривать сумму расходов в целом за срок службы автомобиля или просто за достаточно продолжительный период времени, соотношение ремонты–топливо будет равно среднему по стране. Также, если на предприятии имеется достаточно большое количество единиц подвижного состава, которые направляются в ремонт в разное время, то даже по годовым данным соотношение ремонты–топливо получается близкое к среднему по стране.

В оперативных условиях при изменении скорости движения и массы перевозимого груза заметить фактическое изменение расходов на ремонты подвижного состава в зависимости от изменения при этом расходов на топливо практически весьма сложно, поскольку изменение в ремонтных расходах наступает спустя определённое время, иногда даже значительное. Однако сам факт этого изменения является очевидным, и в долгосрочном периоде эти взаимосвязи обнаруживаются достаточно определённно.

Закономерным является вопрос, чему равно соотношение ремонты–топливо для конкретных марок автомобилей в современных условиях и насколько велико различие между марками по значениям соотношения. К сожалению, авторы статьи на данный момент не располагают достаточным количеством фактических данных, чтобы ответить на этот вопрос. Можно лишь предположить по имеющимся неточным данным, что среднее по стране значение соотношения для легковых автомобилей предположительно равно 0,31, т.е. больше чем для грузовых автомобилей и автобусов.

**Фактическое значение соотношения ремонты–топливо в экономических условиях бывшего СССР**

Для полноты картины в табл. 3 отражены значения соотношения ремонты–топливо, рассчитанные на основе фактических данных за отдельные годы (за которые данные были доступны) по Министерству автомобильного транспорта РСФСР.

Таблица 3

**Соотношение ремонты–топливо по Министерству автомобильного транспорта РСФСР**

Тип подвижного состава	Год и источник данных				
	1961 [9]	1970 [10]	1971 [10]	1977 [1]	Среднее
Грузовые автомобили	1,88	2,01	1,97	1,92	1,95
Автобусы	1,35	1,77	1,81	2,09	1,76
Легковые автомобили	2,55	2,16	2,23	2,42	2,34

Данные таблицы охватывают период времени в 17 лет, с 1961 по 1977 год. Можно сказать, как и в случае с табл. 1, что соотношение ремонты–топливо изменялось незначительно по сравнению с другими изменениями, которые происходят в экономике любой страны за такое длительное время.

Как и в табл. 1, не наблюдается какой-либо закономерности (тенденции) в динамике соотношения – со временем оно не увеличивается и не уменьшается, а колеблется вокруг какого-то среднего значения. Среднее по табл. 3 значение соотношения ремонты–топливо равно: для грузовых автомобилей – 1,95, для автобусов – 1,76, для легковых – 2,34.

По грузовым автомобилям разница между минимальным и максимальным значениями соотношения ремонтно–топливо составляет 6,4 %, т.е. значения соотношения отклонялись от среднего на  $6,4 / 2 = 3,2$  %. По легковым автомобилям разница между минимальным и максимальным значениями составляет 15 %, т.е. значения соотношения отклонялись от среднего на  $15 / 2 = 7,5$  %. По автобусам разница между минимальным и максимальным значениями соотношения заметно бо́льшая, она составляет 35 %, т.е. значения соотношения отклонялись от среднего на  $35 / 2 = 17,5$  %.

Из табл. 3 видно, что соотношение неодинаково для различных видов подвижного состава. Для легковых автомобилей значение соотношения больше, чем для грузовых и для автобусов. Следует отметить, что аналогичная картина характерна и для современных условий Республики Беларусь.

Из табл. 3 видно, что значение соотношения ремонтно–топливо в условиях бывшего СССР было намного больше, чем в современных условиях (см. табл. 1). Отчасти это можно объяснить тем, что цены на топливо в плановой экономике бывшего СССР были значительно занижены по отношению к ценам на другие ресурсы. Известно, что после развала бывшего Советского Союза цены на энергоносители росли опережающими темпами.

### Выводы

Между расходами по износу подвижного состава и расходами на топливо (электроэнергию) существует устойчивое соотношение (соотношение ремонтно–топливо). Поэтому одним из возможных подходов к прогнозированию расходов на техническое обслуживание и ремонт автотранспортного подвижного состава в современных экономических условиях является определение их величины пропорционально запланированным расходам на топливо.

На величину соотношения ремонтно–топливо не оказывает значительного влияния изменение условий эксплуатации (в частности скорости движения, массы перевозимого груза, типа дорожного покрытия и т.д.), изменение цен на ресурсы, и в частности рост цен на энергоносители, наличие на рынке деталей одного и того же наименования, но разных по цене. Сам механизм рыночного ценообразования способствует тому, что соотношение ремонтно–топливо является устойчивым. Существенное изменение величины соотношения ремонтно–топливо может происходить только при серьёз-

ных качественных изменениях в национальной экономике, а такие изменения, как правило, не происходят быстро, в короткие сроки.

Анализ фактических данных показывает, что для современных экономических условий Республики Беларусь соотношение ремонтно–топливо равно примерно 0,25 для грузовых автомобилей и 0,22 для автобусов. Соотношение ремонтно–топливо не имело значительных изменений на протяжении семи последних лет, несмотря на значительные изменения в экономике страны, произошедшие за такой продолжительный период времени.

Анализ имеющихся фактических данных периода существования бывшего СССР указывает на то, что в экономических условиях бывшего СССР соотношение ремонтно–топливо также оставалось устойчивым на протяжении продолжительного времени, однако было значительно выше, чем в настоящее время в условиях Республики Беларусь.

Способ прогнозирования ремонтных расходов пропорционально расходам на топливо является более простым, по сравнению с методом расчёта по нормативам, требует меньше исходной информации и меньше вычислений. При этом можно утверждать, что прогноз, основанный на соотношении ремонтно–топливо, является более точным в современных экономических условиях.

Метод определения ремонтных расходов пропорционально расходам на топливо также может быть применён в решении технико-экономических и оптимизационных задач, в которых необходим учёт влияния на эксплуатационные расходы таких факторов, как скорость движения и режимы ведения транспортного средства, потери при торможениях и др.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анисимов, А. П. Экономика, организация и планирование работы автомобильного транспорта [Текст] : учеб. для техн. автомоб. трансп. / А. П. Анисимов, В. К. Юфин. – М.: Транспорт, 1980. – 328 с.
2. Васютынский, А. Л. Железные дороги [Текст] / А. Л. Васютынский. – Варшава, 1905.
3. Воскресенский, Б. Д. Теория работы железнодорожных поездов [Текст] / Б. Д. Воскресенский. – Екатеринослав, 1903.
4. Гибшман, А. Е. Эксплуатационно-экономические обоснования выбора параметров перспективных паровозов [Текст] / А. Е. Гибшман. – В кн.: Вопросы экономики железнодорожного транспорта. Сб. статей. – М.: Трансжелдориздат, 1948.

5. Ломоносов, Ю. В. Научные основы эксплуатации железных дорог [Текст] / Ю. В. Ломоносов. – Изд. 4-е. – Берлин, 1922 (рус.).
6. Луговой, П. А. Основы технико-экономических расчётов на железнодорожном транспорте [Текст] / П. А. Луговой, Л. Г. Цыпин, Р. А. Аукуционек. – М.: Транспорт, 1973. – 232 с.
7. Малькевич, Н. Д. Исследование зависимости между оптимальным планом формирования, весом и скоростью движения грузовых поездов [Текст] . автореф. и дис. ... канд. техн. наук / Н. Д. Малькевич. – Гомель: БИИЖТ, 1966.
8. Оптимизация скорости движения и режимов ведения поезда [Текст] / Н. Д. Малькевич [и др.]; под ред. А. А. Михальченко; Белорус. гос. ун-т трансп. // Совершенствование работы транспортных систем: Сб. науч. тр. – Гомель: БелГУТ, 2001. – С. 21-31.
9. Основы экономики автомобильного транспорта (в помощь изучающим экономику автомобильного транспорта) [Текст] / под. ред. Бронштейна. – М.: Науч.-техн. изд-во Мин-ва автомоб. трансп. и шоссейных дорог РСФСР, 1963. – 358 с.
10. Паншина, С. Н. Экономика автомобильного транспорта [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. Н. Паншина. – Изд. 2-е, переработ. и доп. – М.: Высш. шк., 1974. – 287 с.
11. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. Часть вторая (нормативная). Автомобили семейства КраЗ [Текст] / Минавто-транс РСФСР. – М.: Транспорт, 1980. – 63 с.
12. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта [Текст] / Мин-во автомоб. трансп. РСФСР. – М.: Транспорт, 1988. – 78 с.
13. Протодьяконов, М. М. Изыскание и проектирование железных дорог [Текст] / М. М. Протодьяконов. – М.: Трансжелдориздат, 1934.
14. Тихонов, К. К. Оптимальные ходовые скорости грузовых поездов [Текст] / К. К. Тихонов. – М.: Транспорт, 1964. – 262 с.
15. Черномордик, Г. И. Технико-экономические обоснования норм проектирования новых железных дорог [Текст] / Г. И. Черномордик. – М.: Трансжелдориздат, 1948.
16. Официальный сайт Национального статистического комитета Республики Беларусь [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by>

Поступила в редколлегию 15.04.2011.

Принята к печати 20.04.2011.