

ИСТОРИЧЕСКИЕ ВРЕМЕННЫЕ РЯДЫ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

В статье рассматриваются тенденции развития железнодорожного транспорта в России, при этом в качестве доказательной базы используются исторические временные ряды основных показателей за период 1956–2012 года. Таковыми показателями являются пассажирооборот и грузооборот железнодорожного транспорта, при этом выбор обуславливается соображениями некой общей результативности этих показателей, т. е. исследуя их динамику можно получить представление обо всех процессах и явлениях происходящих в данном виде экономической деятельности (отрасли народного хозяйства). На основе сформированных исторических временных рядов наглядно показана глубина снижения по анализируемому направлению в современном периоде (РФ) относительно предшествующего (РСФСР). Применение адаптивных методов краткосрочного прогнозирования к историческим временным рядам позволило построить прогноз на предстоящий период и оценить возможную точку выхода на достигнутый в прошлом уровень развития.

Ключевые слова: транспорт, пассажирооборот, грузооборот, исторические временные ряды, адаптивный метод прогнозирования

Значительные территориальные пространства России и суровые климатические условия предопределили первостепенную роль в развитии экономики страны транспортной системы. Так трубопроводный транспорт позволяет доставлять углеводороды из Сибири в Европейскую часть для последующей переработки и экспорта; воздушный – позволяет наладить сообщение с труднодоступными районами Дальнего Востока; автомобильный – в последние десятилетия, позволяет доставлять грузы во все населенные пункты; сеть железных дорог в свою очередь, соединила всю территорию страны с севера на юг и с востока на запад, что позволяет вести как внутреннюю, так и внешнюю торговлю со странами Европы и Азии.

Перечисленные заслуги обусловлены существенной развитостью транспортной сети, которая на момент 2012 года включала в себя 86 тыс. км железных дорог (50% которых электрифицированы), более 1040 тыс. км автомобильных дорог с твердым покрытием, свыше 600 тыс. км воздушных линий, 75 тыс. км магистральных нефте- и продуктопроводов, свыше 140 тыс. км магистральных газопроводов, 115 тыс. км речных судоходных путей и множество морских трасс. Ежегодно всеми видами транспорта перевозится около 8 млрд. тонн грузов и 21 млрд. человек пассажиров.

В общем контексте развитости транспортной системы, отдельно стоит указать на особое место железнодорожного транспорта, так основная масса грузов в стране (более 2 трлн. т-км в год) на дальние расстояния перевозится имен-

но по железным дорогам. Также значимость этого вида передвижения можно подчеркнуть, указав на 2 место в перевозке пассажиров, что составляет порядка 140 млрд. пасс.-км. в год и уступает лишь воздушному транспорту.

Неотъемлемую роль в оценке состояния и перспектив развития рассматриваемого вида транспорта играет статистика. Именно статистический учет объемов пассажиро- и грузоперевозок, а также факторов оказывающих влияние на уровень этих показателей, позволяет выявлять закономерности развития, строить модели зависимостей и проводить прогнозирование. Важность статистического изучения проблем транспорта в целом и железнодорожного в частности подчеркивает наличие научных работ посвященных этой тематике, в качестве ученых занимающихся этой проблематикой можно назвать Алексеева И.М., Ганченко О.И., Вовк А.А., Козлова Т.И., Михненко О.Е., Назарова М.Г., Петровой Е.В., Петроканского Б.И., Якубова Л.С. и др.

В связи с вышесказанным можно утверждать, что статистическое изучение железнодорожного транспорта в России является актуальной задачей на этапе укрепления позиций страны на мировой политической и экономической арене.

В исследовании придерживались следующей последовательности:

1) рассмотрение перечня официальных статистических сборников и ежегодников, содержащих сведения о показателях железнодорожного транспорта;

2) составление исторических временных рядов показателей характеризующих эффективность работы железнодорожного транспорта;

3) изучение динамики и выделение однородных периодов развития рассматриваемых показателей;

4) прогноз уровней объемов перевозок пассажиров и грузов железнодорожным транспортом на основе динамических моделей с учетом выделенных структурных составляющих временных рядов.

Остановимся на ключевых моментах приложенного алгоритма статистического исследования показателей железнодорожного транспорта.

Как отмечалось нами ранее [3], немаловажным вопросом при составлении исторических временных рядов является наличие источников статистических данных, так согласно работе Симчера В.М. «Энциклопедия статистических публикаций» таковые источники можно разделить на две группы: прямые и косвенные (таблица 1).

Содержащиеся в приведенных источниках информация, за различные периоды времени, позволила нам перейти к следующему этапу – сопоставление уровней и переход к историческим временным рядам.

Рассматривая любой социально-экономический процесс или явления, за длительный период времени, исследователь неизбежно сталкивается с проблемой сопоставления показателей. Причинами возникновения несопоставимости являются: изменение методики исчисления показателей; изменения в территории рассматриваемого субъекта; нарушение принципа равенства интервалов времени, за которые измеряются показатели; использование различных мер; отсутствие (пропуски) данных за ряд временных периодов; искажение стоимостных по-

казателей под влиянием инфляции [4]. Не исключением является статистический материал характеризующий деятельность железнодорожного транспорта в России, при этом основными причинами не сопоставимости, с которыми пришлось столкнуться в ходе исследования, являются:

1) территориальная не сопоставимость в результате распада СССР (территория Советского Союза распалась на 15 самостоятельных республик). Указанная проблема была решена путем использования информации за период 1956–1991 годы по РСФСР, что приблизительно сопоставимо территории современной России.

2) отсутствие информации за ряд лет. Озвученная проблема решалась путем досчета недостающих уровней на основе сборника «Народное хозяйство СССР» путем корректировки показателей работы железнодорожного транспорта по все стране на среднюю долю, принадлежащую на РСФСР.

Работа с официальными материалами и сопоставление уровней позволили нам в итоге составить исторические временные ряды экономических показателей характеризующих деятельность железнодорожного транспорта и прежде всего, такие как пассажирооборот и грузооборот (рисунок 1). Рассмотрение динамики именно этих показателей интересно по ряду причин:

Во-первых, информацию подобного рода можно использовать для характеристики соотношения уровня жизни и цен на билеты. Так снижение числа перевезенных пассажиров свидетельствует о падении уровня жизни на фоне роста тарифов.

Во-вторых, динамика рассматриваемых показателей позволит выделить стадий развития экономики страны. Так рост объема перевезен-

Таблица 1. Источники информации о развитии транспорта в России

Источники		Советский период (СССР) 1917–1991 гг.	Современный период (РФ) 1991–2012 гг.
Прямые	Статистические сборники, непосредственно характеризующие вид деятельности (отрасль)	– Транспорт и связь СССР (1933, 1934, 1935, 1936, 1972, 1990, 1991) – Транспорт и связь (1957, 1967) – Транспорт и связь в РСФСР (1990, 1991)	– Транспорт и связь в РФ (1992, 1993) – Транспорт и связь России (1995, 1996, 1999) – Транспорт в России (2002, 2003, 2005, 2007, 2009) – Основные показатели транспортной деятельности в России (2004, 2006, 2008, 2010)
Косвенные	Статистические сборники общероссийского масштаба	– Народное хозяйство СССР, раздел «Транспорт и связь» (1958–1990) – Народное хозяйство РСФСР, раздел «Транспорт и связь» (1958–1990)	– Россия в цифрах, раздел «Транспорт» (с 1991 года) – Российский статистический ежегодник, раздел «Транспорт» (с 1991 года) – Регионы России. Социально-экономические показатели, раздел «Транспорт» (с 1991 года)

ных грузов указывает на подъем в экономике и оборот.

В связи с этим очень важно представлять рассматриваемые категории с позиции исторических временных рядов.

Согласно приведенных на рисунке 2 данных, можно сделать вывод об отсутствии долговременной тенденции на всем протяжении рассматриваемого периода. Очевидно, что переход от командно-административной системы управления к рыночной экономике, повлек за собой необратимые процессы отрицательным образом повлиявшие на рассматриваемые показатели. Так до 1991 года (момента распада СССР) наблюдается стабильный рост показателей, ежегодное увеличение грузооборота составляло – 55,18 млрд. т-км, а пассажирооборота – 4,93 млрд. пасс.-км. Далее сложившаяся за долгие годы тенденция сменяется падением, которое продолжалось вплоть до 2000-х годов, при этом стоит отметить, что по грузовым перевозкам «достигнут» уровень 1950-х годов, а по пассажирским 1960-х годов. Рост рассматриваемых показателей в последний период времени характеризуется незначительными приростами и как следствие отсутствие возможности достижения максимальных значений конца 1980-х годов.

Для подтверждения выдвинутого предположения обратимся к тесту Чоу на структурную стабильность [5]. Сущность теста заключается в проверке гипотезы о целесообразности использования общей регрессии, построенной на основе данных всего временного ряда, или частных регрессий построенных на основе отдельных «стабильных» отрезков времени.

Использование статистических пакетов программ привело нас к результатам представленным в таблице 2.

Согласно значений F-статистики Фишера, был сделан вывод, что $F_{\text{факт}} > F_{\text{табл}}$, т. е. гипотеза о

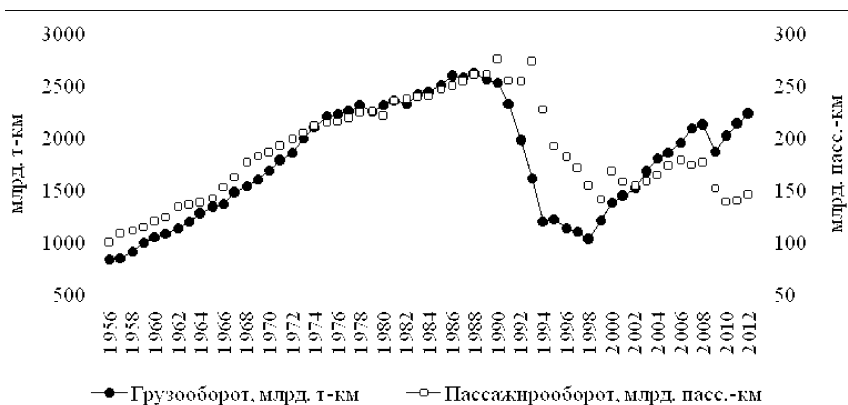


Рисунок 2. Динамика пассажирооборота и грузооборота железнодорожного транспорта в России (примечание: данные за период 1956–1991 гг. характеризуют показатель в территориальных границах РСФСР)

структурной стабильности рассматриваемых временных рядов была отклонена, тем самым подтверждено наше предположение относительно структурной нестабильности динамики показателей и необходимость выделения однородных отрезков развития для построения качественной модели.

Построение теста Чоу показало отсутствие общей тенденции во временных рядах рассматриваемых показателей, в подобных случаях исследователь не может применять для описания тенденции аналитическое выравнивание. Выходом из положения является рассмотрение класса моделей основанных на адаптивных алгоритмах [6].

Цель данных методов – построение самокорректирующихся рекуррентных моделей, которые, отражая изменяющиеся во времени динамические свойства временного ряда, учитывают информационную ценность его ретроспективных членов, и способны давать достаточно точные оценки будущих членов.

Одним из адаптивных методов является экспоненциальное сглаживание, разработанный Р.Г. Брауном. Данный метод характерен тем, что при его применении изменяют каждый уровень y_t , учитывая сам этот уровень и предшествующие ему, причем «вклад» предшествующего уровня тем меньше, чем «старше» этот уровень. Веса уровней снижаются экспоненциально в степени, зависящей от принятой величины

Таблица 2. Результаты построения теста Чоу на структурную стабильность временных рядов пассажирооборота и грузооборота железнодорожного транспорта в России

Временной ряд	Точки перелома тенденции	Фактическое значение F-статистики Фишера	Уровень значимости
Грузооборот	1988 г., 1998 г., 2009 г.	186,54	0,00
Пассажирооборот	1993 г., 1999 г., 2008 г.	179,55	0,00

сглаживающих констант a и g , значение которых находится в пределах от 0 до 1.

В нашем случае для учета тренда используем специальное двухпараметрическое линейное экспоненциальное сглаживание (модель Хольта). В отличие от простого экспоненциального сглаживания с одной сглаживающей константой (параметром) данная процедура сглаживает одновременно случайные возмущения и тренд с использованием двух различных констант (параметров).

Главной задачей, которую необходимо решить, прежде чем приступить к моделированию это поиск оптимальных значений сглаживающих констант. Для этого, на основе перебора всех возможных вариантов, были выбраны две модели со следующими параметрами:

1) временной ряд пассажирооборота железнодорожного транспорта России – модель № 81 с параметрами $a = 0,9$ и $g = 0,9$, так как при данном сочетании сумма квадратов отклонения

и средние квадраты получены наименьшими из всех возможных вариантов;

2) временной ряд грузооборота железнодорожным транспортом в России – модель № 74 с параметрами $a = 0,9$ и $g = 0,2$, так как модель с данным сочетанием констант характеризуется наименьшими значениями параметров.

Из приведенных на рисунке 2 прогнозов следует, что под влиянием сложившихся социально-экономических условий динамика рассматриваемых показателей в предстоящем периоде (2013-2015 гг.) будет иметь разнонаправленное движение, так грузооборот в прогнозном периоде увеличивается, а пассажирооборот снижается. Сложившаяся тенденция, по-видимому, объясняется значительным увеличением стоимости проезда пассажиров за последние 20 лет на фоне низкого уровня жизни.

Обращаясь к полученным прогнозам, необходимо указать на тот факт, что максимальное значение грузооборота, равное 2606 млрд. т-км (1988 г.), в современных условиях хозяйствования будет достигнуто лишь к 2016 году (при условии сохранения сложившейся тенденции). В свою очередь пассажирооборот будет продолжать снижение и к 2015–2016 годам достигнет уровня послевоенных лет.

На заключительном этапе статистического исследования показателей железнодорожного транспорта на основе исторических временных рядов нами была осуществлена попытка оценки величины упущенной выгоды в результате снижения рассматриваемых показателей под влиянием «развала» Советского Союза и последующих за этим событий. Для этого использовались «стабильные» отрезки развития показателей,

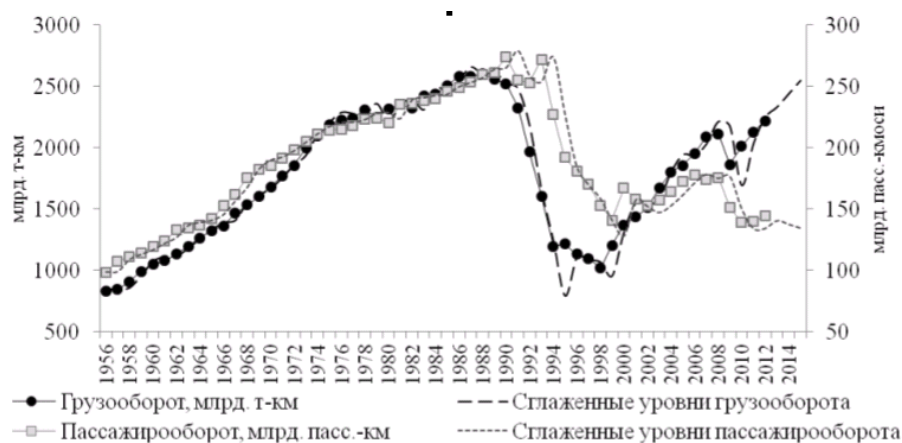


Рисунок 2. Прогноз грузооборота и пассажирооборота железнодорожного транспорта на основе двухпараметрической модели Хольта



Рисунок 3. Величина отставания пассажирооборота и грузооборота от тенденций сложившихся в советский период развития экономики

на основе которых были оценены параметры линейных трендов, далее проведено прогнозирование до 2012 года. Разность прогнозных и фактических значений (отклонения) представляют искомую величину отставания (упущенной выгоды) в результате нарушения общехозяйственных связей (рисунок 3).

Приведенная на рисунке динамика свидетельствует о значительных упущенных выгодах. Также стоит помнить, что за «сухими» статистическими выкладками стоит вполне реальная экономика, так отставание фактических от возможных уровней, это:

- сокращение рабочих мест, следовательно, рост безработицы и снижение уровня жизни;
- сокращение показателей эффективности ОАО «Российские железные дороги», следовательно, недополучение налогов в бюджет РФ;
- отсутствие источника инвестиций в развитие железных дорог, соответственно отсутствие инновационных разработок в данной виде деятельности, увеличение износа подвижного состава и магистралей.

Подводя итог проведенного статистического исследования показателей железнодорожного транспорта на основе исторических временных рядов можно сделать ряд выводов:

1) накопленный статистический материал в области транспорта позволяет составлять полные (подробные) исторические временные ряды основных показателей за продолжительный период времени (более 50 лет);

2) динамика, рассмотренных в рамках ста-

ти показателей, не стабильна во времени и для ее описания и построения прогнозов наилучшим образом подходят адаптивные алгоритмы, в этом случае модель качественно отражает сложную тенденцию исторических временных рядов;

3) анализ исторических временных рядов характеризующих железнодорожный транспорт показал, что на рассматриваемом отрезке времени можно выделить три относительно стабильных участка развития, самым продолжительно стабильным из которых является 1 этап (советский период развития экономики), на котором наблюдается неуклонный рост показателей;

4) построение прогнозов рассмотренных показателей на основе двухпараметрической модели экспоненциального сглаживания показали дальнейший рост грузооборота и снижение пассажирооборота. В первом случае причиной подобной динамики является рост добычи полезных ископаемых и как следствие необходимость их доставка до места переработки (реализации). Во втором случае рост тарифов на перевозки пассажиров, а также возможно из-за замещение железнодорожных перевозок автомобильными;

5) первый этап развития (советский период) характеризуется значительным ростом показателей и достижением за всю историю наблюдения максимальных значений. Сложившаяся на 3 этапе развития тенденция (современный период) не позволит по пассажироперевозкам в среднесрочной перспективе достичь уровня сложившегося в Советский период состояния экономики.

20.12.2013

Список литературы:

1. Афанасьев, В.Н. Развитие системы методов статистического исследования временных рядов / В.Н. Афанасьев // Вестник НГУЭУ. – 2012. – № 1. – С. 10–24.
2. Цыпин, А.П. Методика статистического исследования макроэкономической динамики на основе исторических временных рядов / А.П. Цыпин // Экономика и предпринимательство. – 2013. – № 10. – С. 282–288.
3. Цыпин, А.П. Качество официальных статистических материалов / А.П. Цыпин // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2013. – № 1. – С. 88–93.
4. Цыпин, А.П. Сопоставимость показателей, явлений и процессов во времени: постановка проблемы / А.П.Цыпин // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2010. – № 13. – С. 243–248.
5. Цыпин, А.П. Методы периодизации динамики макроэкономических временных рядов / А.П.Цыпин // Взаимодействие реального и финансового секторов в трансформационной экономике. Материалы Международной научной конференции. – Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ. – 2008. – С.404–408.
6. Ковалевский, В.П. Моделирование и прогнозирование цен на основные виды топлива на основе нечетких временных рядов / В.П. Ковалевский, А.В. Раменская // Экономика и предпринимательство. – 2013. – № 10 (39). – С. 572–575.

Сведения об авторах:

Цыпин Александр Павлович, доцент кафедры статистики и эконометрики
Оренбургского государственного университета, кандидат экономических наук, e-mail: zipin@yandex.ru
Тимофеев Дмитрий Николаевич, доцент кафедры управления персоналом, сервиса и туризма
Оренбургского государственного университета, кандидат сельскохозяйственных наук,
e-mail: dntimofeev@mail.ru