

УДК 656.2:338.47

Анализ макроэкономических факторов, влияющих на объем пассажирских перевозок в местном сообщении

С. В. МУКТЕПАВЕЛ

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ»),
Москва, 129626, Россия

Аннотация. Настоящая статья посвящена вопросам исследования влияния макроэкономических факторов на объемы перевозок в местном сообщении. Для проведения экономико-статистического анализа использованы данные АСУ «Экспресс-3» по железнодорожному транспорту и Федеральной службы государственной статистики в части влияющих показателей. Посредством экспертной оценки выбран перечень макроэкономических факторов, для которого методами парного и множественного корреляционного анализа были проведены расчеты тесноты связей с объемами перевозок. Определены факторы/комбинации/группы факторов, оказывающих наибольшее влияние на величину пассажиропотоков в местном сообщении.

Ключевые слова: пассажирский комплекс; пассажиропотоки в местном сообщении; прогноз объемов перевозок

Введение. В современных условиях задача прогнозирования величины пассажиропотоков остается значимым и приоритетным направлением деятельности железнодорожных структур в области организации перевозок. Данный комплекс задач обеспечивает информационную базу для принятия управленческих решений, направленных на повышение качества транспортных услуг и удовлетворение спроса в полном объеме. Использование в практической деятельности информации о будущих пассажиропотоках позволяет корректировать размеры движения в соответствии со спросом, повышать качество использования подвижного состава, рационально выстраивать инвестиционную и инновационную политику.

Глубина прогноза определяется и зависит от целей, задач, доступных исходных данных и вычислительных мощностей. По данному критерию выделяют следующие его виды (рис. 1), каждый из которых отвечает определенным задачам [1].

При построении модели для получения оперативного и среднесрочного видов прогнозов достаточной информационной базой является статистика перевозок прошлых периодов. Для определения величин пассажиропотоков на более глубокую перспективу информации об отправленных пассажирах недостаточно для построения качественной модели прогноза. Здесь требуются данные о комплексе факторов, формирующих

рассматриваемый показатель. Пассажиропоток складывается под влиянием внутренних (внутритранспортных) и внешних (макроэкономических) факторов, которые оказывают воздействие на общую транспортную подвижность населения в регионе [2, 3].

Перечень влияющих факторов, оказывающих воздействие на пассажиропоток, может быть неодинаков в зависимости от региона в связи с различиями в принципах формирования по территориальному признаку, мотивациях поездки, экономических и прочих характеристиках. Поэтому при изучении влияния факторов пассажиропоток необходимо разделить по региональному параметру. В качестве критерия такого разделения в дальнейшем следовании целесообразно выбрать вид сообщения: местное (пассажиропоток, в пределах одной железной дороги) и прямое (пассажиры, следующие по двум и более дорогам). Выбор подобного метода разделения пассажиропотока обусловлен следующими причинами:

- объем выборки отвечает требованиям достаточности и репрезентативности;
- охватывается определенный сегмент транспортного рынка, изучение которого имеет практическое значение и применение для железнодорожных структур;
- возможность получения исходных данных по железнодорожному транспорту и макроэкономическим показателям из открытых статистических источников.

В настоящее время в сегменте местного сообщения наметилась тенденция падения пассажиропотока, что требует повышенного внимания к узким местам организации перевозок в данной области [4]. Прогнозирование пассажиропотоков является одним из ключевых направлений для решения задач в части

Классификация прогнозов по глубине	Требуемая исходная информация
• оперативный (от 1 до 30 сут) • среднесрочный (от 1 до 3 мес)	• Статистика перевозок
• долгосрочный (будущий год) • стратегический (более года)	• Информация о влияющих факторах • Статистика перевозок

Рис. 1. Виды прогнозов и необходимая информационная база для расчетов

Fig. 1. Types of forecasts and the necessary information base for calculations

■ E-mail: muktepavel.svetlana@vniizht.ru

информационного обеспечения процесса принятия управленческих решений, связанных с эффективным использованием подвижного состава и качественным удовлетворением спроса пассажиров в местном сообщении, что обуславливает выбор местных перевозок как объекта настоящего исследования. Целью представленной работы является выявление макроэкономических факторов, оказывающих влияние на объемы перевозок пассажиров.

1. Аналитическая база. Исходными данными для проведения исследования в части железнодорожной статистики перевозок в местном сообщении является информация аналитической базы данных автоматизированной системы управления пассажирскими перевозками «Экспресс-3» (сокращенно АБД АСУ «Экспресс-3»). АБД АСУ «Экспресс-3» является основным информационным ресурсом пассажирского комплекса, который обеспечивает сбор, агрегирование и хранение соответствующей аналитики [5, 6]. Информация в АБД системы «Экспресс» поступает в режиме реального времени с проездного документа при его оформлении в билетных кассах, средствами Интернета на сайте ОАО «РЖД» и партнеров, через ТТС (транзакционный терминал самообслуживания). Получаемые данные агрегируются по ряду признаков (сеть, дорога отправления/назначения/проследования, поезд, станция) и временным параметрам (год, квартал, месяц, дата).

В качестве исходных данных о пассажиропотоках для данного комплекса задач принято суммарное годовое значение числа отправленных пассажиров, станции отправления и назначения которых лежат в пределах одной дороги. По макроэкономическим факторам приняты показатели, полученные из официальных статистических сборников Федеральной службы государственной статистики (Росстат) [7].

Как было отмечено ранее, информация АБД системы «Экспресс» (т. е. информация о величинах пассажиропотоков) агрегируется в соответствии с территориально-административным построением системы управления пассажирским комплексом, которое отличается от административно-территориального деления РФ (т. е. от информации о макроэкономических показателях). В целях «увязки» по региону исходных данных был произведен перерасчет макроэкономических показателей по субъектам РФ в долевом соотношении с отправляемым пассажиропотоком в местном сообщении.

Для анализа выявления связи величины пассажиропотоков и макроэкономических факторов методом экспертной оценки были выбраны и разделены по группам следующие показатели:

Группа 1: показатели, отражающие численность населения:

1.1. Списочная численность населения;

- 1.2. Численность экономически активного населения:
а) занятые в экономике;
б) безработные;
в) всего;

Группа 2: показатели благосостояния населения:

- 2.1. Среднедушевые денежные доходы населения;
2.2. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата;

Группа 3: показатели, отражающие конкурентную среду:

- 3.1. Число собственных легковых автомобилей на 1000 чел. населения;
3.2. Перевозки пассажиров автобусами общего пользования;
3.3. Число автобусов общего пользования на 100 тыс. человек населения;

Группа 4: показатели, отражающие уровень экономического развития региона:

- 4.1. Валовой региональный продукт на душу населения;
4.2. Валовой региональный продукт;
4.3. Оборот розничной торговли;
4.4. Оборот розничной торговли на душу населения;
4.5. Оборот оптовой торговли;

Группа 5: показатели, отражающие уровень производственного развития региона:

- 5.1. Стоимость основных фондов (на конец года; по полной учетной стоимости);
5.2. Число предприятий и организаций;
5.3. Индексы промышленного производства (в процентах к предыдущему году);
5.4. Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) деятельности организаций.

2. Парный корреляционный анализ. Для установления связи между макроэкономическими показателями и величиной пассажиропотока в местном сообщении был применен корреляционный анализ [8]. Суть корреляционного анализа состоит в установлении математической взаимосвязи между двумя переменными и ее численном выражении. Одна из переменных признается зависимой от второй, независимой, переменной. В данном случае зависимой переменной будет выступать величина пассажиропотока в местном сообщении, а независимой — информация о макроэкономических показателях. Метод корреляционного анализа реализуется на практике посредством расчета коэффициента корреляции, который в зависимости от числа независимых показателей может быть парным (т. е. на зависимую переменную оказывает влияние один фактор) или множественным (т. е. при влиянии двух и более факторов на зависимую переменную). Коэффициент парной корреляции определяется по формуле

$$r_{\text{пар}} = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}, \quad (1)$$

где $r_{\text{пар}}$ — коэффициент парной корреляции; y — зависимая переменная (для данного исследования — величина пассажиропотока в местном сообщении); x — независимая переменная (в приведенном исследовании — величина выбранного макроэкономического фактора); n — число наблюдений.

Алгоритм применения парного корреляционного анализа в рамках данного исследования предполагает расчет тесноты взаимосвязи каждого вышеуказанного фактора для каждой железной дороги.

С использованием фактических данных АСУ «Экспресс-3» выполнены расчеты и получен результат, подтверждающий, что значительного влияния на величину пассажиропотока в местном сообщении не оказывают следующие факторы:

- группа показателей, отражающих численность населения;
- индекс промышленного производства;
- сальдированный финансовый результат деятельности организаций;
- число предприятий и организаций;
- перевозки пассажиров автобусами общего пользования;
- число автобусов общего пользования на 100 тыс. человек.

Наиболее интересны для рассмотрения результаты корреляционного анализа для показателей, отражающих благосостояние населения. Расчеты показали сильную обратную связь между вышеуказанными показателями и величиной пассажиропотоков (коэффициент корреляции варьируется по дорогам от $-0,77$ до $-0,98$). То есть чем больше материальный достаток у населения, тем меньше людей пользуется железнодорожным транспортом для поездки на относительно небольшие расстояния. Данная тенденция может объясняться увеличивающимся конкурентным влиянием в сегменте местного сообщения и развитием рынка личного автотранспорта.

Схожие тенденции обратной зависимости в отношении величины пассажиропотоков наблюдаются и для показателей, косвенно отражающих благосостояние населения, — показателей экономического развития региона. Также можно отметить, что коэффициенты корреляции по факторам *оборот розничной торговли* и *оборот розничной торговли на душу населения* приблизительно равны во всех случаях. Это означает, что они отражают одну и ту же экономическую характеристику и, следовательно, один из этих факторов можно исключить из рассмотрения. Аналогичная ситуация наблюдается для факторов *валовой региональный продукт* и *валовой региональный продукт на душу населения*.

При изучении результатов взаимосвязи числа отправленных пассажиров и показателя, отражающего конкурентную среду (число легковых автомобилей на 1000 тыс. чел.), можно отметить устойчивую

обратную связь. Чем больше приобретается единиц легкового автотранспорта, тем меньше потенциальных пассажиров отдадут предпочтение железнодорожному транспорту для совершения поездки с дальностью 200–500 км.

Показатель, отражающий уровень производственного развития региона (стоимость основных фондов), показывает сильную обратную связь с пассажиропотоком, что еще раз подчеркивает прямую связь уровня развития региона с объемами пассажирских перевозок.

Следует отметить, что для Дальневосточной, Октябрьской и Северной железных дорог не выявлено ни одного фактора из рассматриваемого перечня макроэкономических показателей, оказывающего значительное влияние на величину пассажиропотока. Для ряда дорог отмечается связь с несколькими факторами: перевозки пассажиров автобусами общего пользования и число предприятий и организаций для Северо-Кавказской дороги, среднестатистические денежные доходы населения и оборот оптовой и розничной торговли для Западно-Сибирской дороги; среднестатистические денежные доходы населения, оборот оптовой и розничной торговли, число собственных легковых автомобилей на 1000 чел. и стоимость основных фондов для Московской дороги. Для остальных дорог имеет место тесная обратная корреляционная зависимость пассажиропотока от следующих показателей:

- среднестатистические денежные доходы населения;
- среднемесячная номинальная начисленная заработная плата;
- ВРП и ВРП на душу населения;
- оборот оптовой торговли (кроме Калининградской дороги);
- оборот розничной торговли и оборот розничной торговли на душу населения;
- число собственных легковых автомобилей на 1000 чел.;
- стоимость основных фондов.

3. Множественная корреляция. В современных условиях на величину пассажиропотока влияет не один, а целый комплекс факторов [9]. Для выявления зависимости величины пассажиропотоков от совокупности макроэкономических факторов в работе применен метод множественной корреляции. Теснота связи рассчитана по формуле

$$r_{\text{множ}} = \sqrt{\frac{r_{yx_1}^2 + r_{yx_2}^2 - 2r_{yx_1}r_{yx_2}r_{x_1x_2}}{1 - r_{x_1x_2}^2}}, \quad (2)$$

где $r_{\text{множ}}$ — коэффициент множественной корреляции; r_{yx_1} — коэффициент парной корреляции между зависимой переменной y и независимой переменной x_1 ; r_{yx_2} — коэффициент парной корреляции между зависимой переменной y и независимой переменной x_2 ;

Совокупность макроэкономических факторов, оказывающих влияние на пассажиропоток в местном сообщении
The set of macroeconomic factors that influence on passenger traffic in local service

№ п/п	Дорога	Факторы с наибольшей степенью влияния на объем перевозок	Коэффициент корреляции
1	Куйбышевская	Численность населения и денежные доходы	0,98
		Денежные доходы и число безработных	
		Среднемесячная заработная плата и число безработных	
		ВРП на душу населения и число безработных	
		Оборот розничной торговли и число безработных	
		Оборот розничной торговли на душу населения и число безработных	
		Число автомобилей и число безработных	
2	Северная	Сальдо и индекс промышленного производства	0,84
3	Юго-Восточная	Денежные доходы и численность экономически активного населения	0,94
		Среднемесячная заработная плата и численность экономически активного населения	
		ВРП на душу населения и численность экономически активного населения	
4	Южно-Уральская	Число автомобилей и число безработных	0,98
5	Приволжская	Денежные доходы и численность экономически активного населения	1
		Денежные доходы и число автобусов	
6	Забайкальская	Численность населения и денежные доходы	0,95
		Численность населения и среднемесячная заработная плата	
		Численность населения и оборот розничной торговли	
		Численность населения и оборот розничной торговли на душу населения	
		Денежные доходы и индекс промышленного производства	
		Оборот розничной торговли и индекс промышленного производства	
		Оборот розничной торговли на душу населения и индекс промышленного производства	
		Число автобусов и оборот розничной торговли	
		Число автобусов и оборот розничной торговли на душу населения	
		Число автомобилей и индекс промышленного производства	
7	Калининградская	ВРП на душу населения и число населения, занятого в экономике	0,97
		ВРП и число безработных	
8	Горьковская	Численность населения и денежные доходы	0,93
		Численность населения и среднемесячная заработная плата	
		Денежные доходы и число безработных	
		Оборот розничной торговли и число безработных	
		Оборот розничной торговли на душу населения и число безработных	
9	Московская	Среднемесячная заработная плата и численность экономически активного населения	0,90
10	Свердловская	Основные фонды и число безработных	0,98
11	Восточно-Сибирская	Сальдо и индекс промышленного производства	0,95
12	Западно-Сибирская	Численность населения и число предприятий	0,89
13	Дальневосточная	Численность экономически активного населения и индекс промышленного производства	0,74
14	Красноярская	Численность населения и денежные доходы	0,99
15	Северо-Кавказская	Перевозки автобусами и число безработных	0,87
16	Октябрьская	Среднемесячная заработная плата и численность экономически активного населения	0,98

$r_{x_1x_2}$ — коэффициент парной корреляции между независимыми переменными x_1 и x_2 .

В рамках данной исследовательской работы были рассчитаны значения коэффициента множественной корреляции между парами макроэкономических факторов и числом отправленных пассажиров для каждой дороги отправления. Результаты приведены в таблице, в которой представлены пары макроэкономических факторов по железным дорогам, коэффициент корреляции для которых был максимален. Как следует из таблицы, степень влияния между показателями принимает разное значение и варьируется от 0,74 (для Дальневосточной дороги) до 1 (для Приволжской дороги). Для ряда дорог выделено несколько пар влияющих факторов с одинаковой степенью корреляции.

Для дальнейшего анализа макроэкономических факторов, оказывающих влияние на формирование пассажиропотока, железные дороги объединены по группам показателей и по парам с максимальным коэффициентом корреляции (рис. 2).

Из рис. 2 следует, что результаты корреляционного анализа показывают тесную связь с пассажиропотоком пар показателей, один из которых отражает численность населения (группа 1). Данная тенденция распространяется на все дороги, кроме Северной и Восточно-Сибирской. Следует отметить, что при парном корреляционном анализе между величиной пассажиропотока и численностью населения зависимости не было выявлено. Однако при проведении множественного анализа отмечено влияние факторов демографической группы в паре с иными показателями на объемы перевозок. Следовательно, данная зависимость имеет более сложный опосредованный характер.

Так же как и в парном корреляционном анализе, во множественной модели отражаются факторы группы благосостояния населения (группа 2) как влияющие на пассажиропоток. Показатели данной группы в паре с факторами численности населения (группа 1) оказывают значительное влияние на объемы перевозок в местном сообщении. Данная тенденция наблюдается на большинстве дорог: Куйбышевской, Забайкальской, Горьковской, Красноярской, Юго-Восточной, Приволжской, Московской и Октябрьской. Также на величину пассажиропотока оказывает влияние сочетание показателей из групп численности населения (группа 1) и экономического развития региона (группа 4). К данной категории можно отнести Юго-Восточную, Куйбышевскую, Калининградскую, Горьковскую и Забайкальскую железные дороги. Зависимость величины пассажиропотока от экономических показателей развития региона и уровня благосостояния населения подчеркивает значимость экономического фактора при принятии решения о поездке в местном сообщении.

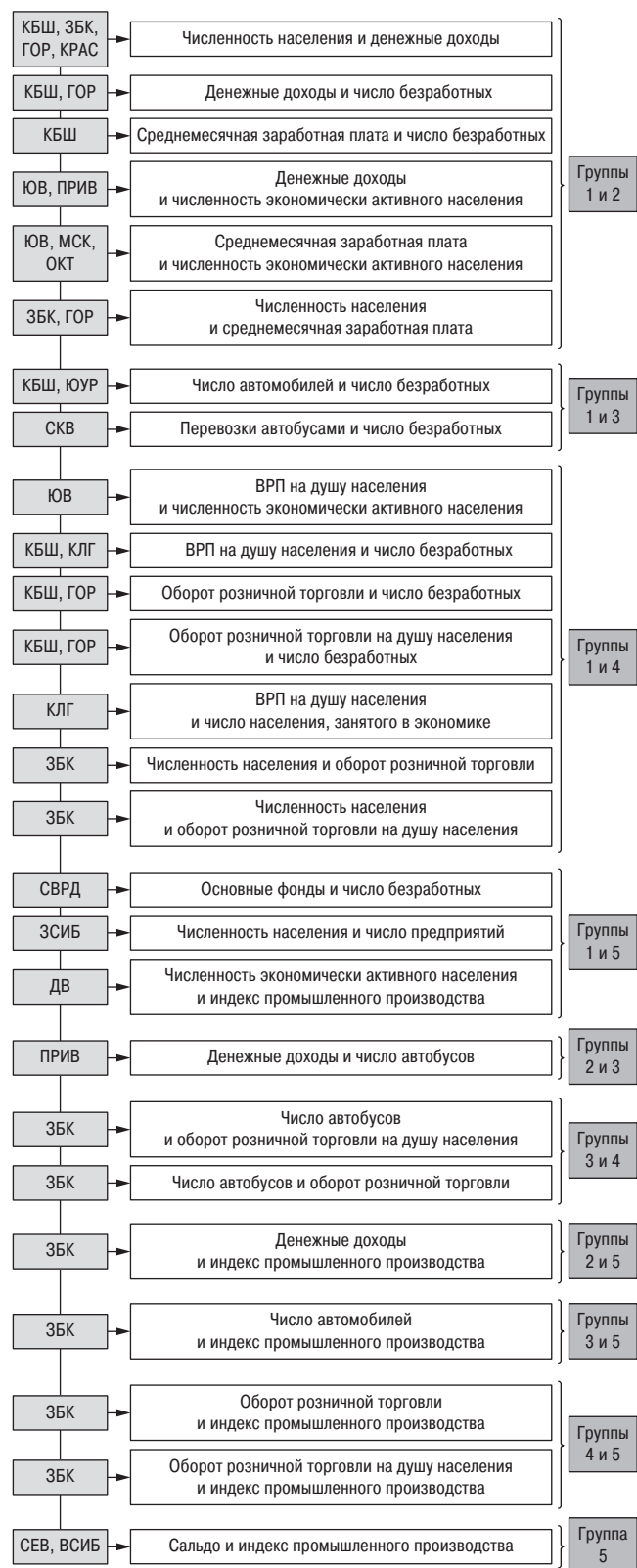


Рис. 2. Классификация железных дорог по влияющим группам и парам макроэкономических факторов с максимальным коэффициентом корреляции

Fig. 2. Classification of railways by affecting groups and pairs of macroeconomic factors with the highest correlation coefficient

Для Западно-Сибирской, Свердловской и Дальневосточной дорог установлена зависимость пассажиропотока от факторов численности населения (группа 1) и уровня производственного развития региона (группа 5). На объемы перевозок Северной и Восточно-Сибирской дорог оказывают влияние показатели группы производственного развития региона (группа 5).

Выводы. 1. Задача прогнозирования пассажиропотоков на долгосрочную перспективу должна базироваться на исходных данных о статистике перевозок и информации о внешних и внутренних факторах, оказывающих влияние на него. Степень воздействия тех или иных параметров на исследуемый показатель изменяется по территориальному признаку в связи с различиями в экономических, демографических, транспортных и иных характеристиках региона. Для определения перечня влияющих факторов может быть использован метод корреляционного анализа.

2. Методом парного корреляционного анализа выявлены показатели, оказывающие преимущественное влияние на пассажиропоток в местном сообществе. Наибольшее воздействие оказывают показатели группы благосостояния населения и экономические характеристики региона. Также сильную корреляционную зависимость показал фактор числа легковых автомобилей на 1000 жителей. Связь пассажиропотока с вышеназванными показателями несет обратную направленность, т. е. при росте макроэкономических факторов наблюдается падение пассажиропотока. Это подчеркивает значимость материального благосостояния населения для показателя транспортной подвижности на железнодорожном транспорте и отмечает то, что имеется тенденция, когда потенциальные пассажиры с ростом доходов отдают предпочтение другим видам транспорта.

3. На пассажиропоток в современных условиях оказывает влияние не один, а комплекс факторов. Для выявления комбинации факторов, наиболее тесно отражающих связь с пассажиропотоком, применим множественный корреляционный анализ. В данном анализе наилучшие результаты показали пары показателей, где один из них отражает численность населения, а второй принадлежит к иным группам (благосостояние населения, экономическое и производственное развитие региона, конкурентная среда).

4. В процессе исследования влияния макроэкономических показателей на величину пассажиропотока наиболее тесную связь показали факторы материальной обеспеченности населения региона и транспортной подвижности по конкурентным видам транспорта. Проведенный множественный корреляционный анализ подчеркнул данную тенденцию, так как была установлена тесная зависимость между группами, отражающими численность и благосостояние населения, а также численность населения и конкурентную среду.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Макарова Е. А. Актуальные вопросы организации железнодорожных пассажирских перевозок. М.: Маршрут, 2006. 156 с.
2. Макарова Е. А. Теоретические основы системы выбора факторов, влияющих на транспортную подвижность населения // Вестник ВНИИЖТ. 2006. № 2. С. 3–8.
3. Макарова Е. А., Елизаров С. Б., Муктепавел С. В. Автоматизированная система прогнозирования пассажирских транспортных потоков на базе АСУ «Экспресс» // Вестник ВНИИЖТ. 2011. № 4. С. 21–27.
4. Макарова Е. А., Муктепавел С. В. Аналитические исследования пассажирских транспортных потоков в местном железнодорожном сообщении // Вестник Университета. 2015. № 1. С. 33–40.
5. Родин И. В., Березка М. П. «Экспресс-3»: достижения и проблемы // Автоматика, связь, информатика. 2004. № 5. С. 13–16.
6. Сунгатулина А. Т., Березка М. П., Семенова О. В. Математическая модель обработки запросов в АБД АСУ «Экспресс-3» // XII Всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ 2014. М.: Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН, 2014. С. 8743–8750. URL: <https://publications.hse.ru/books/125695427> (Дата обращения: 15.05.2015).
7. Российский статистический ежегодник. 2014: стат. сб./Росстат. М.: Росстат, 2014. 693 с.
8. Правдин Н. В., Дыканюк М. Л., Негрей В. Я. Прогнозирование грузовых потоков. М.: Транспорт, 1987. 247 с.
9. Елизарьев М. Ю. Стандарты регионального транспортного обслуживания // Экономика железных дорог. 2014. № 12. С. 43–53.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

МУКТЕПАВЕЛ Светлана Викторовна,
ведущий инженер отделения «Пассажирские перевозки и АСУ «Экспресс», АО «ВНИИЖТ»

Статья поступила в редакцию 2.06.2015 г., принята к публикации 10.07.2015 г.

Analysis of macroeconomic factors influencing on local passenger traffic volume

S. V. MUKTEPAVEL

Joint Stock Company Railway Research Institute (JSC "VNIIZhT"), Moscow, 129626, Russian Federation

Abstract. The article is devoted to study issues of influence of macroeconomic factors on passenger traffic volume in local communication. This task is actual to form a model of long-term forecast for local passenger traffic volume. This forecast is based on statistics of passenger traffic and external factors (they influence and form this statistics). The article gives reasons of choice of local service as an object of this research. The author took information about railway transport from ACS Express-3 and information about macroeconomic factors from Federal State Statistics Service to make an economical and statistical analysis for this article. By means of expert evaluation method macroeconomic factors were selected to choose which of them make influence to passenger traffic volume. They were divided into five groups. They are: population factors, common welfare factors, competitive environment factors, economic and production development of region. Methods of paired and multiple correlation analysis were used to find out power of influence between passenger traffic volume and macroeconomic factors. Open statistic sources publish information about macroeconomic factors by subjects of RF. Railway statistics is formed by railway objects. This is why author had to make recalculation of macroeconomic factors by shares in passenger traffic volume to make input dates comparable. Influencing of different factors to passenger traffic volume can differ among railways. Therefore calculations and choice of influence factors/combinations/groups of factors were made to each railway individually. Algorithm and results of calculations is given in the article. Factors/combinations/groups of factors with maximal influence to local passenger service were chosen.

Keywords: passenger complex; passenger traffic in local service; traffic volume forecast

REFERENCES

1. Makarova E.A. *Aktual'nyye voprosy organizatsii zheleznodorozhnykh passazhirskikh perevozok* [Topical issues of organization of railway passenger transport]. Moscow, Marshrut Publ., 2006. p. 156.
2. Makarova E.A. *Teoreticheskiye osnovy sistemy vybora faktorov, vliyayushchikh na transportnyuyu podvizhnost' naseleniya*

[Theoretical basis of the selection system of factors affecting the transport mobility of population]. Vestnik VNIIZhT [Vestnik of the Railway Research Institute]. 2006, no. 2, pp. 3–8.

3. Makarova E.A., Elizarov S.B., Muktepavel S.V. *Avtomatizirovannaya sistema prognozirovaniya passazhirskikh transportnykh potokov na baze ASU Ekspress* [Automated system for forecasting of passenger traffic flows based on ACS Express]. Vestnik VNIIZhT [Vestnik of the Railway Research Institute], 2011, no. 4, pp. 21–27.

4. Makarova E.A., Muktepavel S.V. *Analiticheskiye issledovaniya passazhirskikh transportnykh potokov v mestnom zheleznodorozhnom soobshchenii* [Analytical study of passenger transport flows in the local railway traffic]. Vestnik Universiteta [Vestnik of the University]. 2015, no. 1, pp. 33–40.

5. Rodin I.V., Berezka M.P. *Ekspress-3: dostizheniya i problemy* [Express 3: Achievements and Challenges]. Avtomatika, svyaz', informatika [Automation, communication, information], 2004, no. 5, pp. 13–16.

6. Sungatullina A.T., Berezka M.P., Semenova O.V. Mathematical model of processing requests to the database of ACS "Express-3". May 15, 2015. Available at: <https://publications.hse.ru/books/125695427> (in Russ.).

7. *Rossiyskiy statisticheskiy ezhegodnik* [Russian Statistical Yearbook]. Moscow, Rosstat Publ., 2014. 693 p.

8. Pravdin N.V., Dykanyuk M.L., Negrey V. YA. *Prognozirovaniye gruzovykh potokov* [Forecasting of freight traffic]. Moscow, Transport Publ., 1987, 247 p.

9. Elizar'yev M. YU. *Standarty regional'nogo transportnogo obsluzhivaniya* [Regional Transport Service Standards]. Ekonomika zheleznnykh dorog [Economy of the railways], 2014, no. 12, pp. 43–53.

ABOUT THE AUTHOR

MUKTEPAVEL Svetlana Viktorovna,

Leading Engineer, Department for Passenger Traffic and MIS Express, JSC "VNIIZhT".

Received 2.06.2015

Accepted 10.07.2015

■ E-mail: muktepavel.svetlana@vniizht.ru (S. V. Muktepavel)

Уважаемые авторы, рецензенты, читатели!

На страницах официального сайта журнала «Вестник научно-исследовательского института железнодорожного транспорта» («Вестник ВНИИЖТ») <http://vestnik.vniizht.ru> размещены: основные сведения о журнале • правила направления, рецензирования и опубликования статей • правила оформления статей и рекомендации авторам • содержание свежего номера • архив журнала • контакты • подписка • новости

Редакция журнала «Вестник ВНИИЖТ». E-mail: journal@vniizht.ru