

# Информационно-аналитическое сопровождение процессов планирования маркетинговых акций в поездах скоростного сообщения

Е. А. МАКАРОВА, К. В. СУРЖИН, С. С. МОРОЗОВ, С. В. МУКТЕПАВЕЛ, И. Н. СПЕСИВЦЕВА

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

**Аннотация.** В современных условиях важными задачами Дирекции скоростного сообщения ОАО «РЖД» являются повышение качества транспортных услуг, сохранение устойчивых позиций на транспортном рынке, увеличение объемов спроса. Применение в поездах «Сапсан» комплекса маркетинговых инструментов позволяет поддерживать ценовую доступность перевозок и обеспечивает построение долгосрочных взаимовыгодных отношений с клиентами. Проведение мероприятий для стимулирования спроса требует анализа большого объема статистических данных для планирования, контроля и подведения итогов маркетинговой деятельности. Для информационной поддержки процесса принятия решений на базе автоматизированной системы управления пассажирскими перевозками «Экспресс-3» (АСУ «Экспресс-3») разработан комплекс задач, обеспечивающий расчет характеристик пассажиропотоков в сегменте скоростного сообщения. Новый функционал позволяет пользователю получать аналитику показателей пассажирских перевозок с учетом параметров спроса (возраст, пол, гражданство) и условий поездки (класс обслуживания, наличие льготы, участие в акции). В процессе проведения аналитической работы специалистам пассажирского комплекса важно не только получить и исследовать показатели статистики перевозок, но и определить влияние маркетинговых акций на величину доходных поступлений.

На базе АСУ «Экспресс-3» выполнена программная реализация построения зависимости между объемами перевозок и доходами от реализации проездных документов. Для определения годовых циклов роста и спада объемов доходов обеспечено построение автокорреляционной функции и определение трендов развития по показателю «доходные поступления».

Созданный на базе АСУ «Экспресс» функционал представляет собой «гибкую» систему отчетов, которые формируются по запросу пользователя, позволяя рассматривать информацию о структуре пассажиропотоков с разной степенью детализации для составления программ по стимулированию спроса и анализа их эффективности.

**Ключевые слова:** пассажирский комплекс; скоростное сообщение; маркетинговые акции; стимулирование спроса; характеристики спроса

**Введение.** Ежегодно поезда Дирекции скоростного сообщения — филиала ОАО «РЖД» (ДОСС) обслуживают около 6 млн пассажиров. Они работают на направлениях Москва — Санкт-Петербург, Санкт-Петербург — Хельсинки, Ростов-на-Дону — Новороссийск, Краснодар — Ростов-на-Дону, Петро-

заводск — Новгород-на-Волхове. Составы поездов включают комфортабельные вагоны с креслами для сидения, пассажирам предоставляется широкий спектр услуг и возможность пользования беспроводной компьютерной сетью Wi-Fi в пути следования [1, 2]. Сочетание скорости и высокого уровня сервиса повышает конкурентоспособность железнодорожных перевозок. Для привлечения новых пассажиров и построения долгосрочных взаимовыгодных отношений с потребителями на постоянной основе проводятся маркетинговые акции [3, 4, 5]. Разработка маркетинговых инструментов является трудоемкой задачей, имеющей высокую степень финансовых рисков. Она требует всестороннего комплексного изучения большого объема данных о пассажиропотоках и работе пассажирского подвижного состава. Специалисты ДОСС проводят аналитическую работу, используя информационный ресурс АСУ «Экспресс-3». В 2017 г. аналитические возможности системы получили значительное развитие и обеспечили поддержку принятия решений в области планирования большого спектра маркетинговых инициатив на основе данных, получаемых в автоматизированном режиме.

**Описание бизнес-процесса планирования маркетинговых акций.** Изучение аналитики является важным элементом разработки и проведения инициатив по стимулированию спроса. В течение всего жизненного цикла маркетинговой акции осуществляется мониторинг показателей динамики транспортного процесса и контроль за использованием вместимости вагонов (рис. 1).

На подготовительном этапе производится анализ текущего состояния транспортного рынка, включая оценку емкости и доли транспортного рынка, которую осваивают поезда (поезд) скоростного сообщения, объемов перевозок по классам обслуживания пассажиров, предельной провозной способности в соответствии с действующим графиком движения поездов, анализ экономических показателей, определение тенденций изменения спроса на перспективу [6], изучение структуры пассажиропотоков с выделе-



Рис. 1. Жизненный цикл маркетинговой акции  
Fig. 1. Life cycle of marketing action



Рис. 2. Классификация маркетинговых мероприятий по стимулированию спроса  
Fig. 2. Classification of marketing activities to stimulate demand

нием характеристик отдельных групп потребителей. Основная задача анализа текущей ситуации состоит в выявлении «узких» мест в организации перевозок и разработке направлений развития для расширения доли рынка. Специалистами пассажирского комплекса формируется цель и план проведения маркетингового мероприятия, включая определение целевой аудитории, на которую направлена данная акция, условий участия, а также намечаются желаемые результаты, при достижении которых программа считается успешной [7, 8].

В процессе реализации маркетинговой инициативы необходимо выполнение контрольной функции, чтобы определить степень ее популярности у пассажиров и целесообразность дальнейшего развития. Контроль осуществляется посредством анализа информации об объемах перевозок и реализации проездных документов среди группы пассажиров, являющихся целевой аудиторией маркетинговой программы, сравнения количественных и экономических показателей результатов проведения акции с прошлыми периодами. На данном этапе определяется необходимость продления или завершения акционного предложения, корректировки и дополнения условий, целесообразность ввода новых маркетинговых инициатив.

По окончании мероприятия оценивается его эффективность на основе сравнительного анализа фактических и плановых показателей, дается оценка достигнутых результатов по привлечению дополнительного пассажиропотока.

Спектр маркетинговых инициатив, применяемых ДОСС, достаточно широк и его можно классифицировать по ряду признаков (рис. 2):

- длительность действия;
- масштаб внедрения;
- объект распространения акционного предложения;
- степень актуальности;
- целевая аудитория.

*Разовые* маркетинговые инициативы являются комплексным мероприятием по формированию группы заинтересованных лиц в приобретении транспортных услуг у перевозчика. Они направлены на ситуационный разовый рост спроса и выражаются в виде скидок и купонов с ограниченным сроком использования. *Сезонные* программы направлены на стимулирование спроса в определенные периоды года. Например, ввод скидок в период спада объемов перевозок. *Постоянные* маркетинговые мероприятия действуют длительный период и направлены на достижение долгосрочных взаимовыгодных отношений с клиентами.

*Сетевой масштаб* влияния маркетинговых инструментов применяемых на рынке транспортных услуг подразумевает распространение их действия на все направления и поезда перевозчика. *Региональные и локальные* маркетинговые мероприятия призваны оказать влияние на спрос в определенных сегментах транспортного рынка.

*Завершившимися* называются маркетинговые акции, срок действия которых закончился. Информация о результатах их внедрения хранится в АСУ «Экспресс-3» в течение нескольких лет. *Действующими* акциями являются те, которые объявлены на поезда, в которые идет продажа проездных билетов. *Планируемой* называется маркетинговая программа, дата начала работы которой предполагается в перспективе.

**Принципы построения информационно-аналитического обеспечения для анализа транспортного рынка.** Основным источником информации о пассажирских перевозках в поездах скоростного сообщения является аналитическая база данных (АБД) АСУ «Экспресс-3» [9].

На базе АСУ «Экспресс-3» разработан и функционирует в режиме промышленной эксплуатации комплекс задач «Аналитическая отчетность по поездам скоростного сообщения» (сокращенно программно-аналитический комплекс «Скоростные поезда»). Данная информационная технология реализует процессы обработки информации о перевозках в поездах формирования ДОСС, расчет эксплуатационных и эко-

номических показателей, построение отчетных форм, обеспечивает организацию доступа пользователей к выходной информации [10].

Программно-аналитический комплекс «Скоростные поезда» разработан на основе модульного наращивания функционала (рис. 3) и включает следующие блоки аналитики:

- Блок 1. Мониторинг показателей по поездам.
- Блок 2. Динамика доходов и объемов отправления пассажиров.
- Блок 3. Анализ объемов перевозок.
- Блок 4. Оперативные справки.
- Блок 5. Отчетность для Федеральной службы по тарифам (ФСТ).
- Блок 6. Аналитика по маркетинговым акциям/льготам.

Каждый блок обеспечивает информационную поддержку для решения определенных задач. *Мониторинг показателей по поездам* (блок 1) включает эксплуатационные характеристики о работе поезда или группы поездов на маршруте следования. *Отчетность о динамике доходов и объемов отправления* (блок 2) предоставляет аналитическую информацию о пассажиропотоках по начально-конечным и промежуточным станциям железнодорожного направления и полученных доходных поступлениях от реализации проездных документов. Обеспечена функция сравнения текущих данных с предыдущим периодом эксплуатации. *Выходные формы для анализа объемов перевозок* (блок 3) предоставляют агрегированную информацию о пассажиропотоках по направлению с выделением доли скоростного сегмента на транспортном рынке. *Оперативные справки* (блок 4) разработаны для получения информации об объемах реализации проездных документов в период предварительного резервирования. *Блок отчетности для ФСТ* (блок 5) формируется для решения финансово-статистических задач и содержит показатели: отправлено пассажиров, пассажиро-километры, предложено мест, коэффициент использования вместимости, населенность вагонов, доходные поступления.

В автоматизированном режиме в программно-аналитическом комплексе «Скоростные поезда» обеспечен расчет следующих групп показателей: нормативные, количественные, качественные, экономические, оценочные (табл. 1).

С помощью аналитических данных, представленных в 1–5 блоках программно-аналитического комплекса «Скоростные поезда», специалисты пассажирского комплекса прогнозируют объемы спроса, осуществляют расчет размеров движения, вносят оперативные корректировки в перевозочный процесс на направлениях курсирования поездов скоростного сообщения. Возможности информационного обеспече-



Рис. 3. Структура программно-аналитического комплекса «Скоростные поезда»

Fig. 3. Structure of the program and analytical complex “High-speed trains”



Рис. 4. Процесс формирования аналитической информации на базе программно-аналитического комплекса «Скоростные поезда»

Fig. 4. Process of forming analytical information on the basis of program and analytical complex “High-speed trains”

ния для системы организации перевозок в скоростном сообщении получили значительное развитие в рамках нового функционала «Аналитика по маркетинговым акциям/льготам» (блок 6), который интегрирован в программно-аналитический комплекс «Скоростные поезда».

**Формирование аналитической информации для разработки и контроля маркетинговых акций.** В автоматизированном режиме (блок 6) обеспечено формирование выходных отчетных форм по детализации целевой аудитории транспортного рынка на основе ряда группировочных признаков — возраст пассажиров, гражданство, гендерный признак. Выходные формы формируются по датам, периодам дат, за месяц и в целом за год. Процесс получения аналитической информации на базе программно-аналитического комплекса «Скоростные поезда» представлен на рис. 4.

*Этап 1. Выборка данных по заданным параметрам.* Объектом аналитического учета для формирования отчетности о маркетинговых акциях является приобретенный пассажиром проездной документ, дающий право совершения поездки в поездах формирования ДОСС. Информация о реализации проездных документов на поезда скоростного сообщения хранится в

Таблица 1

Характеристика блоков аналитики

Table 1

Characteristics of analytics blocks

Группы показателей	Блоки аналитики	Перечень показателей
Нормативные	Блок 1	Номер поезда Дата отправления Расписание Схема состава Норма мест Станции проследования (промежуточные станции)
	Блок 2	Номера поездов, курсирующих на направлении на заданную дату
	Блок 3	На заданном направлении: – перечень поездов формирования ДОСС и прочих перевозчиков – число назначений поездов формирования ДОСС – суммарное число назначений поездов – число вагонов, обеспечивающих перевозку пассажиров – норма мест по поездам формирования ДОСС
	Блок 4	Предложено мест
	Блок 5	Перечень всех поездов формирования ДОСС Предложено мест по классам обслуживания Число отправленных вагонов
Количественные	Блок 1	Объем посадки/высадки по промежуточным станциям Объем отправок (перевозок) пассажиров в поезде Пассажиро-километры, вагоно-километры в целом за рейс
	Блок 2	Объем перевозок по заданному направлению в поездах скоростного сообщения
	Блок 3	Суммарный объем отправок в поездах на заданном направлении Отправлено пассажиров в поездах формирования ДОСС Среднесуточный объем отправок в целом по направлению Среднесуточный объем отправок в поездах формирования ДОСС Объем перевозок по основной корреспонденции (корреспонденция от начальной до конечной станции маршрута поезда)
	Блок 4	Объем перевозок по заданному поезду
	Блок 5	Отправлено пассажиров Пассажиро-километры
	Блок 6	Отправлено пассажиров
	Блок 1	Коэффициент использования вместимости в целом по поезду
Качественные	Блок 3	Коэффициент использования вместимости составов поездов на направлении Коэффициент использования вместимости по поездам формирования ДОСС на направлении Коэффициент неравномерности перевозок по суткам
	Блок 4	Коэффициент использования вместимости по типам вагонов
	Блок 5	Коэффициент использования вместимости по типам вагонов Населенность вагонов
	Блок 1	Коэффициент использования вместимости в целом по поезду
Экономические	Блок 2	Объем доходных поступлений по направлению
	Блок 5	Доходные поступления по всем поездам формирования ДОСС
	Блок 6	Доходные поступления по поезду (группе поездов)
Оценочные	Блок 2	Сравнительный анализ показателя «доходные поступления» в текущем периоде по отношению к прошлому Сравнительный анализ показателя «отправлено пассажиров» в текущем периоде по отношению к прошлому
	Блок 3	Доля основной корреспонденции пассажиропотоков в поездах ДОСС в общей структуре перевозок на направлении Структура объемов реализации проездных документов по классам обслуживания Сравнительный анализ показателя «отправлено пассажиров» в поездах скоростного сообщения с совокупным объемом отправок

АБД системы «Экспресс-3» (массив  $X$ ), охватывая диапазоны: ретроспективный период (глубина — 1 год), текущие сутки и по датам в период предварительной продажи билетов. С помощью программного обеспечения программно-аналитического комплекса «Скоростные поезда» обеспечено получение из общего массива данных  $X$  информации о продажах транспортных услуг на поезда формирования ДОСС. Выборка осуществляется пользователем на основе задания условий: временной промежуток ( $t$ ) и объект аналитики ( $y$ ), включая номер поезда (поездов). Таким образом, формируется матрица о реализованных проездных документах и доходных поступлениях на поезда скоростного сообщения (массив  $X'$ ) для дальнейшей работы и оценки характеристик спроса (рис. 5).

При одинаковом уровне заполнения мест величина доходных поступлений имеет существенные различия по датам продажи [11], т. к. стоимость проезда в поездах «Сапсан» формируется на основе системы динамического управления тарифами и стимулирования спроса (ДУТИСС). Цена билета зависит от срока его приобретения, т. е. от времени, оставшегося до отправления поезда, и уровня заполнения мест на выбранный рейс. Пассажиры могут воспользоваться специальными тарифными планами при соблюдении определенных условий (возраст пассажира, оформление в одном заказе поездки в направлении «туда и обратно» и т. д.). В течение ограниченного срока на поездах «Сапсан» действуют специальные маркетинговые акции. Участие пассажира в одной из них оформляется на пластиковом носителе — дорожной карте, которая является именной. Владельцу дорожной карты предоставляется право воспользоваться специальным тарифным планом, понижающим действующую на момент оформления стоимость проезда. Оформление дорожной карты допускается только на одного пользователя и производится при согласии пассажира на обработку его персональных данных в системе ОАО «РЖД» (табл. 2).

В программно-аналитическом комплексе «Скоростные поезда» реализована возможность просмотра информации об участии пассажиров в акциях (рис. 6).

Аналитика формируется по группе поездов заданного направления в целом и по конкретному номеру поезда. Такой принцип предоставления информации позволяет изучать характеристики спроса и выполнять оценку эффективности маркетинговых акций при любом масштабе ее внедрения (группа поездов, поезд, тип вагона).

*Этап 2. Расчет аналитических показателей.* Для разработки маркетинговых акций, выполнения контрольной функции при их реализации и оценки результатов проведения предусмотрено формирование и сравнительный анализ показателей «пере-

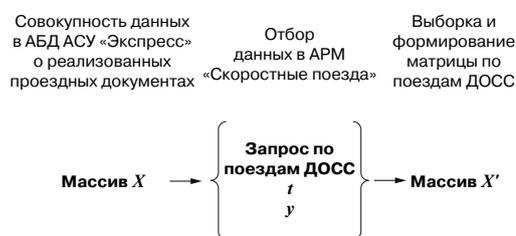


Рис. 5. Выборка исходных данных для анализа спроса в поездах скоростного сообщения  
Fig. 5. Sampling of initial data for the analysis of demand in high-speed trains

Таблица 2

Тарифные планы и дорожные карты на поезда «Сапсан»

Table 2

Tariff plans and road maps for trains “Sapsan”

Название	Скидка в %	Описание
Тарифные планы		
День рождения	50	Для проезда пассажиров на поездах отправление за 7 дней до или после дня рождения
Медовый месяц	50	Для проезда молодоженов в течение одного месяца с даты регистрации брака, при условии оформления проезда в классе обслуживания 1Р (купе-переговорная)
Junior	30	Для пассажиров в возрасте от 10 до 21 года
Senior	30	Для пассажиров, достигших на момент отправления поезда возраста 60 лет
Туда-обратно	20	Для одновременного оформления проезда «туда и обратно»
Дорожные карты		
Универсальная	10	Для участия пассажира в специальных маркетинговых инициативах
Бизнес-класс	30	

везено пассажиров» и «доходные поступления». Объем перевозок является важнейшим параметром при анализе эффективности маркетинговых инициатив и индикатором результативности мероприятий. Показатель «перевезено пассажиров» в поездах скоростного сообщения на заданную дату определяется по формуле:

$$A = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M A_{ij},$$

где  $A_{ij}$  — отправлено пассажиров в поезде  $i$ -го формирования ДОСС с  $j$ -й станции маршрута;  $i$  — порядковый номер станций на маршруте следования поезда;  $N$  — число станций посадки-высадки пассажиров на заданном направлении;  $j$  — номер поезда скоростного

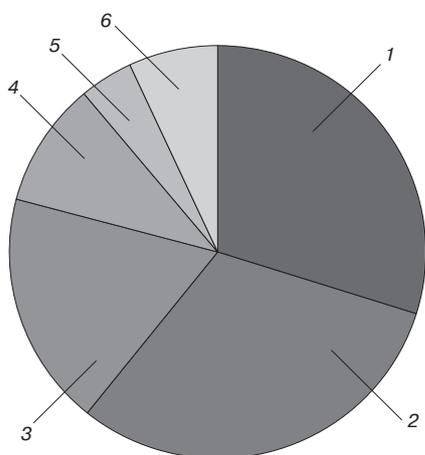


Рис. 6. Пример формирования выходной информации «Акции/льготы»: 1 – «туда и обратно» (30%); 2 – «туда» (31%); 3 – senior (18%); 4 – junior (10%); 5 – день рождения (4%); 6 – прочие (7%)  
 Fig. 6. An example of the formation of the output information “Actions/benefits”: 1 – “round trip” (30%); 2 – “one-way” (31%); 3 – senior (18%); 4 – junior (10%); 5 – birthday (4%); 6 – other (7%)

сообщения;  $M$  – общее число поездов формирования ДОСС на заданную дату.

Показатель «доходные поступления» в расчете на все поезда скоростного сообщения определяется по формуле:

$$D = \sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^C d_{ik}$$

где  $d_{ik}$  – доходные поступления от реализации одного проездного документа по классам обслуживания  $k$ ;

$k$  – класс обслуживания пассажиров от 1 до  $C$  в составе поездов скоростного сообщения;  $C$  – число классов обслуживания

Для оценки величины доходных поступлений в расчете на одного отправленного пассажира реализован программный расчет показателя «средний чек», который представляет собой среднее значение стоимости проездного документа в заданный временной интервал.

Этап 3. Формирование выходной информации. Выходная информация представлена в табличных и графических формах.

Для построения таблиц использована технология OLAP-куб [12], которая позволяет формировать «гибкие» формы отчетов в соответствии с заданными пользователем условиями, т. е. самостоятельно определять параметры по столбцам и строкам с возможностью многоуровневой детализации информации (рис. 7).

Для формирования отчетности в табличном виде пользователю предоставляется список параметров (поезд, дата отправления поезда, дата продажи проездных документов, класс обслуживания, возраст, группы возрастов, пол, гражданство, льготы/акции), осуществляя настройку которых специалисты получают необходимую детализацию выходной информации. Например, необходимо сформировать отчет об объемах отправления пассажиров по гражданству и классу обслуживания. Для этого требуется указать параметры: поезд, гражданство, класс обслуживания. На рис. 8 представлены выходные формы в табличном виде. В первом примере (рис. 8, а) в строках (поле 1) указываются пара-

Поезд		Дата продажи ПД		Льготы/Акции		Итого						
Дата отправления	2016-11-15	Класс обслуживания	1B	Группы возрастов	00-32	Доход	190644,5	Отправлено	15	Итого	190644,5	15
Класс обслуживания	5	Дата отправки	1B	Класс обслуж	33-65	Доход	1759680,5	Отправлено	135	Итого	1759680,5	135
Группы возрастов		Группы возрастов		Группы возрастов	66-99	Доход	21980,0	Отправлено	2	Итого	21980,0	2
Возраст		Возраст		Возраст	66	Доход	25795,4	Отправлено	2	Итого	25795,4	2
Пол		Пол		Пол	68	Доход	12045,7	Отправлено	1	Итого	12045,7	1
Гражданство		Гражданство		Гражданство	69	Доход	9500,2	Отправлено	1	Итого	9500,2	1
					70	Доход	12045,7	Отправлено	1	Итого	12045,7	1
					72	Доход	24091,4	Отправлено	2	Итого	24091,4	2
					78	Доход	0,0	Отправлено	0	Итого	0,0	0
					99	Доход	0,0	Отправлено	0	Итого	0,0	0
					Итого	Доход	105458,4	Отправлено	9	Итого	105458,4	9
					Итого	Доход	2055783,4	Отправлено	159	Итого	2055783,4	159
					+ 1P	Доход	65613,8	Отправлено	4	Итого	65613,8	4
					+ 1C	Доход	1913576,2	Отправлено	243	Итого	1913576,2	243
					+ 2B	Доход	1339366,7	Отправлено	586	Итого	1339366,7	586
					+ 2E	Доход	818557,9	Отправлено	210	Итого	818557,9	210
					+ 2C	Доход	9726696,6	Отправлено	4996	Итого	9726696,6	4996
					Итого	Доход	15919594,6	Отправлено	6198	Итого	15919594,6	6198
					Итого	Доход	15919594,6	Отправлено	6198	Итого	15919594,6	6198

Рис. 7. Конструктор отчетов на основе технологии OLAP-куб: 1–2 – перечень настраиваемых параметров для детализации информации по столбцу/строке; 3 – параметры и детализация для построения отчета; 4 – возможность раскрыть детализацию информации; 5 – возможность закрыть детализацию информации; 6 – поле результатов получения отчета

Fig. 7. Report designer based on the OLAP-cube technology: 1–2 – a list of customizable parameters for detailing information by column/line; 3 – parameters and details for the construction of the report; 4 – the ability to disclose the details of information; 5 – the ability to close the details of information; 6 – the results field of the report

a)

Поезд		Класс обслуживания		2В		2Е		2С	
Гражданство	Поезд	Гражданство	Доход	Отправлено	Доход	Отправлено	Доход	Отправлено	
-	0751А	BLR					4515,5	2	
		EST					1999,7	1	
		FIN					1999,7	1	
		FRA					3999,3	1	
		IND					1999,7	1	
		LTU					1999,7	1	
		RUS	106890,8	45	87166,7	20	822681,4	346	
		TUR					1999,7	1	
		UKR					3999,4	2	
		YEM					2515,8	1	
		Итого	106890,8	45	87166,7	20	847709,9	357	
+	0753А		113254,9	45	73065,3	18	799433,6	365	
+	0755А		158811,3	70	52041,5	14	1074731,0	538	
+	0757А		104135,7	45	73157,6	18	708541,2	351	
+	0759А		100840,8	43	63169,4	16	604680,6	330	
+	0765А		107821,1	59	49741,9	15	853391,9	536	
+	0767А		56370,4	30	19432,2	6	378786,9	240	
+	0769А		66770,1	31	67143,5	18	614735,9	347	
+	0771А		37659,3	18	59943,6	15	505343,2	286	
+	0773А		85117,0	39	65152,2	18	646709,9	345	
+	0775А		105704,8	41	34571,6	9	645015,0	332	
+	0777А		180940,4	77	104339,4	27	1308426,7	648	
+	0779А		115050,1	43	69633,0	16	739190,8	321	
	Итого		1339366,7	586	818557,9	210	9726696,6	4996	

b)

Класс обслуживания		2В		2Е		2С		
Гражданство	Поезд	Гражданство	Доход	Отправлено	Доход	Отправлено	Доход	Отправлено
-	ARM	0769А					5399,2	3
		0779А					7598,7	3
		Итого					12997,9	6
+	AUS		2374,7	1	5399,6	2		
+	AUT						7398,9	4
+	AZE						6311,8	2
+	BEL						0,0	0
+	BGR						1599,7	1
+	BLR		2374,7	1	4347,9	1	47710,6	23
+	BRA						2451,2	2
+	CHN						244575,0	133
+	CUB		1487,7	0			7547,4	3
+	DEU		4749,4	2			21396,4	12
+	DNK						2515,8	1
+	ESP				3999,7	1		
+	EST						11546,7	6
+	FIN		5410,5	3			1999,7	1
+	FRA		2374,7	1			12288,3	5
+	GBR						2515,8	1
+	HKG						11688,5	6
+	IND						20033,2	9
+	ISR						5599,1	3
+	ITA		7691,8	3			9198,5	5
+	JPN						3999,4	2
+	KAZ		1714,8	1			10406,7	6

Рис. 8. Пример формирования отчетов в табличном виде: а — пример 1; б — пример 2  
 Fig. 8. An example of generating reports in tabular form: a — example 1; б — example 2

метры «номер поезда» и «гражданство», а в столбцах (поле 2) — «класс обслуживания». Во втором примере (рис. 8, б) в столбцах задается критерий «класс обслуживания», а в строках — «гражданство», затем — «поезд». Как проиллюстрировано на примере, изменение порядка выбора параметров меняет структуру отчета. Таким образом, варьируя исходными критериями, специалисты получают различные срезы выходных данных.

Формирование графических отчетов обеспечивает возможность отражения большого объема данных в заданный временной диапазон. Например, графическая форма предоставления информации в соответствии с критерием «возраст» имеет следующий вид (рис. 9). При построении диаграммы вся совокупность пассажиров, приобретших билеты на заданный поезд, разбита по возрастному диапазону 1–99 лет с

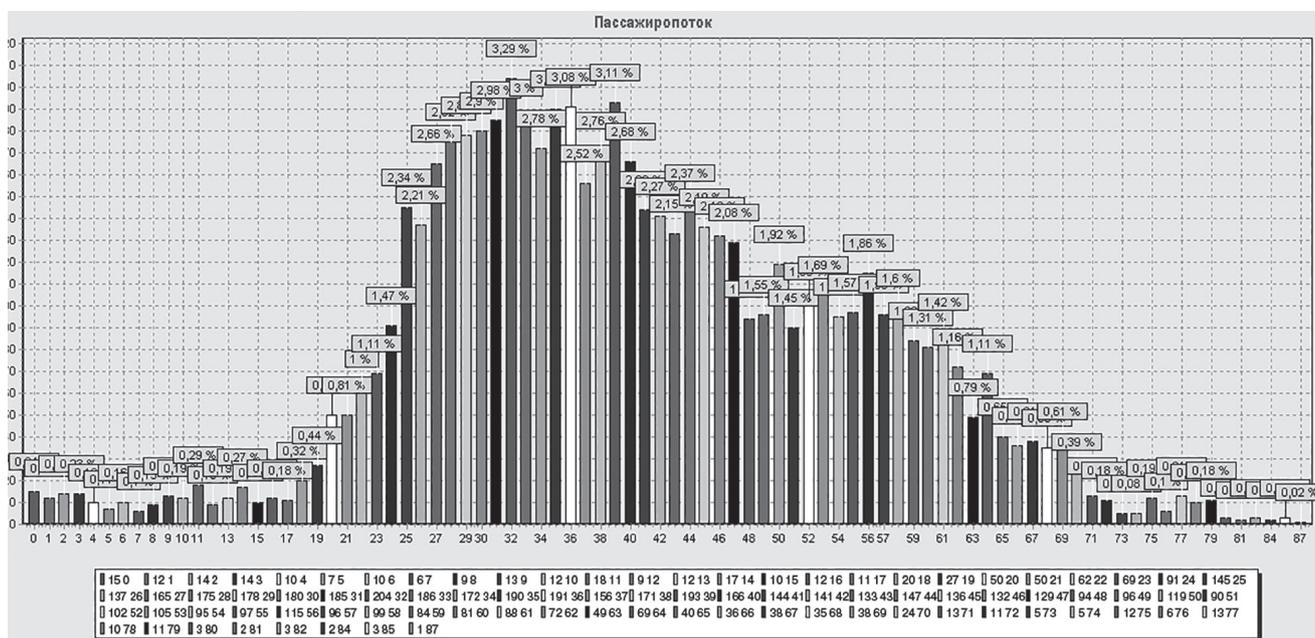


Рис. 9. Пример формирования графических выходных форм по параметру «возраст»  
 Fig. 9. An example of the formation of graphical output forms by the parameter “age”

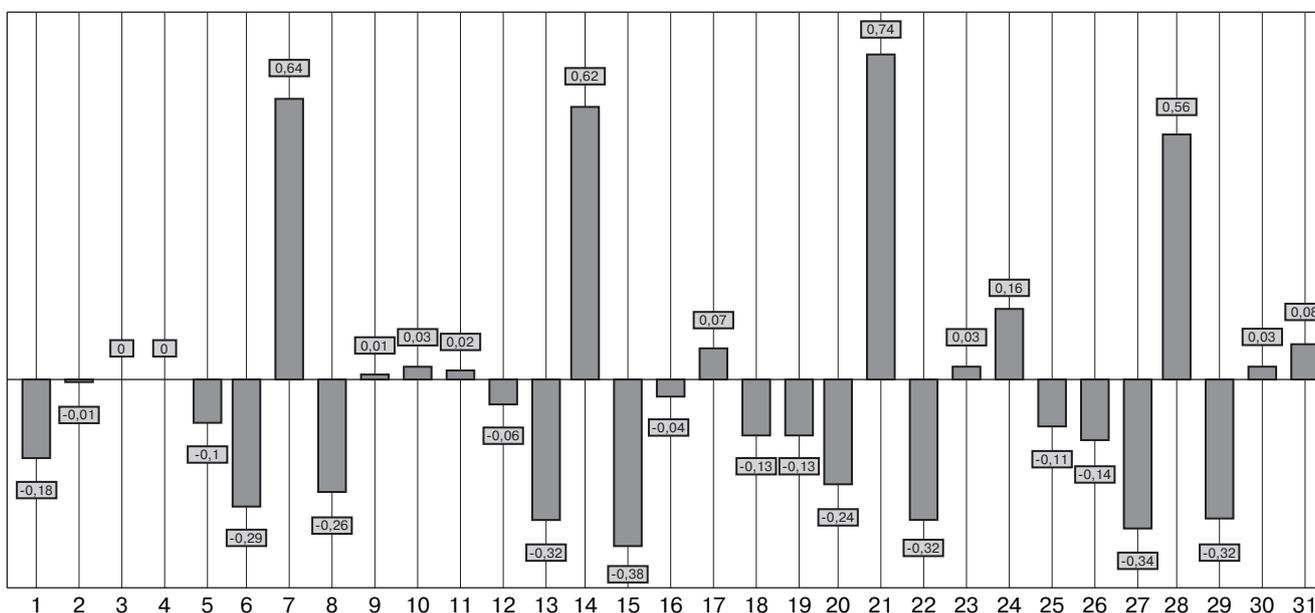


Рис. 10. Пример построения автокорреляционной зависимости  
 Fig. 10. An example of constructing an autocorrelation dependence

шагом 1 год. Столбцы диаграммы имеют характеристики: верхний ряд чисел — доля пассажиров данного возраста в общей структуре перевозок, нижний ряд — абсолютное значение показателя.

**Этап 4. Анализ цикличности спроса.** Одной из характеристик спроса является наличие цикличности, т. е. определенной повторяющейся во времени закономерности. Для бизнес-процессов планирования маркетинговых акций, помимо изучения аналитики спроса, необходимо выявить наличие повторяющихся тенден-

ций в формировании пассажиропотоков и определить интервал повторения тренда. Для решения данных задач в рамках программно-аналитического комплекса «Скоростные поезда» реализован функционал, позволяющий выполнять расчет автокорреляционной функции по временному ряду выбранного объекта анализа (поезда). Визуализация автокорреляционной функции выражается в виде коррелограммы — графика зависимости автокорреляции выборки для последовательности лагов из определенного диапазона (рис. 10).

**Заключение.** На базе АСУ «Экспресс-3» разработан и внедрен в промышленную эксплуатацию комплекс задач, который обеспечивает информационное сопровождение процесса планирования маркетинговых акций в поездах скоростного сообщения. В автоматизированном режиме обеспечено формирование выходных форм по детализации целевой аудитории транспортного рынка на основе параметров «возраст пассажира», «гражданство», «гендерный признак» и доходным поступлениям в периоды проведения маркетинговой акции. Для определения годовых циклов роста/спада объемов доходов обеспечено построение автокорреляционной функции и определение трендов развития по показателю «доходные поступления».

Новый комплекс задач на базе АСУ «Экспресс-3» обеспечивает построение гибкой системы отчетов в соответствии с требованиями специалистов ДОСС, которые позволяют рассматривать информацию о структуре пассажиропотоков с разной степенью детализации для составления программ по стимулированию спроса и анализа их эффективности.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пегов Д. В. Обращение к читателю журнала «Сапсан» // Официальный журнал высокоскоростного поезда «Сапсан». 2010. № 1. С. 5.
2. Мишарин А. С. Организация скоростного и высокоскоростного железнодорожного сообщения и ключевые вопросы зарубежного бизнеса компании // Железнодорожный транспорт. 2017. № 2. С. 10–15.
3. Акулов М. П. Пассажирский комплекс: развивать позитивные тенденции // Железнодорожный транспорт. 2017. № 2. С. 16–19.
4. Пехтерев Ф. С. Об основных положениях Генеральной схемы развития сети железных дорог ОАО «РЖД» на период до 2020 года // Железнодорожный транспорт. 2012. № 5. С. 4–9.

5. Sapsan patronage steadily increasing // Railvolution. 2016. Vol. 16. № 6. P. 31.

6. 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.

7. Иванова Е. А. Маркетинг качества обслуживания пассажира // Мир транспорта. 2016. № 2. С. 102–111.

8. Мирошниченко О. Ф. Маркетинговый анализ рынка скоростных и высокоскоростных пассажирских перевозок // Экономика железных дорог. 2015. № 11. С. 44–57.

9. АСУ «Экспресс» — автоматизированная система управления пассажирскими перевозками на железнодорожном транспорте / под ред. А. В. Комиссарова. Ногинск: АНАЛИТИКА РОДИС, 2016. 128 с.

10. Макарова Е. А. Принципы построения аналитической отчетности для пассажирского комплекса ОАО «РЖД» на базе АСУ «Экспресс» // Железнодорожный транспорт на современном этапе развития: сб. тр. ученых ОАО «ВНИИЖТ» / под ред. Б. М. Лапидуса, Г. В. Гогричиани. М.: ВМГ-Принт, 2014. С. 29–35.

11. Березка М. П. АСУ «Экспресс-3»: тарификация проездных документов // Автоматика, связь, информатика. 2017. № 3. С. 27–30.

12. Кузнецов С. Д., Кудрявцева Ю. А. Математическая модель OLAP-кубов // Программирование. 2009. № 5. С. 26–36.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**МАКАРОВА Елена Алексеевна**,  
д-р экон. наук, заместитель заведующего лабораторией,  
НЦ «Экспресс», АО «ВНИИЖТ»

**СУРЖИН Константин Вадимович**,  
канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник, НЦ «Экспресс»,  
АО «ВНИИЖТ»

**МОРОЗОВ Сергей Сергеевич**,  
ведущий инженер, НЦ «Экспресс», АО «ВНИИЖТ»

**МУКТЕПАВЕЛ Светлана Викторовна**,  
главный технолог, НЦ «Экспресс», АО «ВНИИЖТ»

**СПЕСИВЦЕВА Инна Николаевна**,  
инженер I категории, НЦ «Экспресс», АО «ВНИИЖТ»

Статья поступила в редакцию 12.11.2017 г., принята к публикации 15.01.2018 г.

## Informational and analytical support of planning processes of marketing actions in high-speed trains

**E. A. MAKAROVA, K. V. SURZHIN, S. S. MOROZOV, S. V. MUKTEPAVEL, I. N. SPESIVTSEVA**

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

**Abstract.** In modern conditions, the important tasks of the Directorate of High-Speed Communication of the JSC "Russian Railways" are to improve the quality of transport services, maintain stable positions in the transport market, and increase demand. The use of a set of marketing tools in "Sapsan" trains allows maintaining price accessibility of transportation and ensures the construction of long-term mutually beneficial relations with customers. Carrying out activities to stimulate demand requires the analysis of a large amount of statistical data for planning, monitoring and summarizing the marketing activities. For information support of the decision-making process on the basis of the ACS "Express-3", a set of tasks has been developed that provides the calculation of the characteristics of passenger traffic in the

segment of high-speed communication. The new functionality allows the user to receive an analysis of the passenger traffic parameters taking into account the demand parameters (age, sex, citizenship) and the conditions of the trip (class of service, availability of benefits, participation in the promotion). In the process of carrying out analytical work, it is important for the specialists of the passenger complex not only to obtain and examine traffic statistics, but also to determine the impact of marketing actions on the amount of revenue receipts.

Software implementation of the relationship construction between the volumes of traffic and revenues from the sale of travel documents was carried out on the basis of the ACS "Express-3". To determine the annual cycles of growth/decline in revenues, it

is ensured that an autocorrelation function is constructed and the development trends are determined by the indicator "revenue receipts".

The functionality created on the basis of ACS "Express" is a flexible system of reports that are formed at the user's request, allowing you to view information on the structure of passenger traffic with varying degrees of detail for compiling programs to stimulate demand and analyze its effectiveness.

**Keywords:** passenger complex; high-speed operation; marketing actions; demand stimulation; demand conditions

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.21780/2223-9731-2018-77-1-3-12>

## REFERENCES

1. Pegov D. V. *Obrashchenie k chitatel'nyy zhurnal "Sapsan"* [To the reader of the "Sapsan" magazine]. *Ofitsial'nyy zhurnal vysokoskorostnogo poezda "Sapsan"* [The official magazine of the high-speed train "Sapsan"], 2010, no. 1, p. 5.
2. Misharin A. S. *Organizatsiya skorostnogo i vysokoskorostnogo zheleznodorozhnogo soobshcheniya i klyuchevye voprosy zarubezhnogo biznesa kompanii* [Organization of high-speed rail communication and key issues of foreign business companies]. *Zheleznodorozhnyy transport*, 2017, no. 2, pp. 10–15.
3. Akulov M. P. *Passazhirskiy kompleks: razvivat' pozitivnye tendentsii* [Passenger Complex: to develop positive trends]. *Zheleznodorozhnyy transport*, 2017, no. 2, pp. 16–19.
4. Pekhterev F. S. *Ob osnovnykh polozheniyakh General'noy skhemy razvitiya seti zheleznikh dorog OAO "RZhD" na period do 2020 goda* [On the main provisions of the General Scheme for the development of the railways network of the JSC "Russian Railways" for the period up to 2020]. *Zheleznodorozhnyy transport*, 2012, no. 5, pp. 4–9.
5. *Sapsan patronage steadily increasing*. *Railvolution*, 2016, Vol. 16, no. 6, p. 31.
6. Makarova E. A., Elizarov S. B., Muktepavel S. V. *Avtomatizirovannaya sistema prognozirovaniya passazhirskikh transportnykh potokov na baze ASU "Ekspress"* [Automated system for forecasting passenger traffic flows on the basis of ACS "Express"]. *Vestnik VNIIZhT* [Vestnik of the Railway Research Institute], 2011, no. 4, pp. 21–27.
7. Ivanova E. A. *Marketing kachestva obsluzhivaniya passazhirov* [Marketing of passenger service quality]. *World of Transport and Transportation*, 2016, no. 2, pp. 102–111.

8. Miroshnichenko O. F. *Marketingovyy analiz rynka skorostnykh i vysokoskorostnykh passazhirskikh perevozk* [Marketing analysis of the high-speed passenger transportation market]. *Ekonomika zheleznikh dorog*, 2015, no. 11, pp. 44–57.

9. Komissarov A. V. *ASU "Ekspress" — avtomatizirovannaya sistema upravleniya passazhirskimi perevozkami na zheleznodorozhnom transporte* [ACS "Express" — automated control system for passenger transportations in railway transport]. *Noginsk, ANALITIKA RODIS Publ.*, 2016, 128 p.

10. Makarova E. A. *Printsipy postroeniya analiticheskoy otchetnosti dlya passazhirskogo kompleksa OAO "RZhD" na baze ASU "Ekspress"* [Principles for constructing analytical reporting for the passenger complex of the JSC "Russian Railways" on the basis of ACS "Express"]. *Zheleznodorozhnyy transport na sovremennom etape razvitiya*. Sb. tr. uchenykh OAO "VNIIZhT" pod red. B. M. Lapidusa, G. V. Gogrichiani [Railway transport at the present stage of development. Coll. of works by scientists of JSC "VNIIZhT", edited by B. M. Lapidus, G. V. Gogrichiani]. *Moscow, VMG-Print Publ.*, 2014, pp. 29–35.

11. Berezka M. P. *ACS "Ekspress-3": tarifkatsiya proezdnykh dokumentov* [ACS "Express-3": Tariffication of travel documents]. *Automation, communication and informatics*, 2017, no. 3, pp. 27–30.

12. Kuznetsov S. D., Kudryavtseva Yu. A. *Matematicheskaya model' OLAP-kubov* [Mathematical model of OLAP-cubes]. *Programmirovanie* [Programming], 2009, no. 5, pp. 26–36.

## ABOUT THE AUTHORS

### Elena A. MAKAROVA,

Dr. Sci. (Econ.), Deputy Head of the Laboratory, Research Center "Express", JSC "VNIIZhT"

### Konstantin V. SURZHIN,

Cand. Sci. (Eng.), Leading Researcher, Research Center "Express", JSC "VNIIZhT"

### Sergey S. MOROZOV,

Leading Engineer, Research Center "Express", JSC "VNIIZhT"

### Svetlana V. MUKTEPAVEL,

Chief Process Engineer, Research Center "Express", JSC "VNIIZhT"

### Inna N. SPESIVTSEVA,

1st Category Engineer, Research Center "Express", JSC "VNIIZhT"

Received 12.11.2017

Accepted 15.01.2018

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

АСУ «Экспресс» — автоматизированная система управления пассажирскими перевозками на железнодорожном транспорте / А. В. Комиссаров [и др.]; под ред. А. В. Комиссарова. Ногинск: АНАЛИТИКА РОДИС, 2016. 128 с. (Труды ОАО «ВНИИЖТ»).

В книге рассмотрены бизнес-процессы пассажирских перевозок с использованием автоматизированной системы управления пассажирскими перевозками «Экспресс-3». Читателю предоставляется возможность ознакомиться с этапами развития информационных технологий пассажирского комплекса ОАО «РЖД» на базе АСУ «Экспресс-3».

Издание предназначено для руководителей и инженерно-технического состава пассажирского комплекса, специалистов, связанных с разработкой и внедрением информационных технологий на железных дорогах РФ, научных работников, преподавателей и студентов транспортных вузов.

По вопросам приобретения книги обращаться по адресу: 129626, г. Москва, 3-я Мытищинская ул., д. 10, редакционно-издательский отдел АО «ВНИИЖТ».

Тел.: (499) 260-43-20, e-mail: [rio@vniizht.ru](mailto:rio@vniizht.ru), [www.vniizht.ru](http://www.vniizht.ru).

## ВЫШЛИ В СВЕТ ТРУДЫ ВНИИЖТ