

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОДАЖИ АВТОБУСНЫХ ПЕРЕВОЗОК “АВТОВОКЗАЛ-2”

В. Г. Саакян, М. А. Левин, В. Ю. Ловский, А. М. Миллер

ЗАО ТАИС, г. Москва

Описана система “Автовокзал-2”, являющаяся развитием первой в нашей стране автоматизированной системы продажи автобусных перевозок. Изложены подходы к проектированию системы, описаны ее функциональные, технические и технологические особенности. Отмечено, что система “Автовокзал-2”, помимо выполнения основных функций, послужила основой для построения контура управления коммерческой деятельностью всех участников перевозочного процесса.

ВВЕДЕНИЕ

Автоматизированная система продажи автобусных перевозок (АСПП) “Автовокзал-1” стала первой автоматизированной системой продажи билетов для междугородных автобусных перевозок. Она начала функционировать на Центральном автовокзале в Москве в 1991 г. В последующие годы эта система была внедрена на автовокзалах Симферополя, Чебоксар, Красноярска и некоторых других. Система “Автовокзал-1” была реализована в двух модификациях. Первая из них была реализована на базе отечественных ЭВМ СМ-2. Затем система практически без изменения функциональных возможностей и технологического программного обеспечения была переведена на новую техническую базу — персональные ЭВМ. В данной модификации система эксплуатировалась более десяти лет.

В 2004 г. в Центральном автовокзале в Москве на смену системе “Автовокзал-1” пришла новая АСПП “Автовокзал-2”. С начала 2005 г. с ее помощью началась продажа билетов и отправка автобусов из филиала в Выхине. К концу 2005 г. общий объем пассажиров, перевезенных с помощью АСПП “Автовокзал-2”, превысил 5 млн. пассажиров. Система позволяет и дальше расширять зону автоматизации и подключать новые автовокзалы, дальнейшее наращивание перевозок ограничивается только техническими, но не программными и функциональными возможностями системы.

Системы такого типа относятся к автоматизированным системам массового обслуживания, основная задача которых — обеспечить обслуживание потока заявок от клиентов, в данном случае на приобретение билетов. Однако помимо основного назначения системы — автоматизации продажи перевозок, АСПП являются мощным инструментом для построения полнофункционального контура управления коммерческой деятельностью

участников перевозочного процесса (агентств, вокзалов) и в первую очередь перевозчиков (транспортных компаний).

1. КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОДАЖИ ПЕРЕВОЗОК

Информационный контур коммерческой деятельности участников перевозочного процесса строится на основе данных о планируемых к реализации и уже реализованных перевозках. Такими данными в полной мере обладает именно АСПП. Задача информационного контура — обеспечить автоматизацию основных этапов коммерческой деятельности транспортного предприятия, а именно: задание параметров, определяющих условия продажи, учет выручки и расчеты с другими участниками, анализ результатов работы предприятия за отчетный период. Помимо АСПП в информационный контур входят АСУ планово-финансовой деятельностью, система учета выручки и взаиморасчетов, другие информационные системы. Значение междугородных автобусных перевозок в последние годы постоянно возрастает. Для этого имеются достаточно веские причины, прежде всего это постепенно возрастающая мобильность населения, более низкая себестоимость автобусных перевозок по сравнению с авиационным и железнодорожным транспортом, наконец, возросшая комфортабельность автобусов дальнего следования. Вместе с тем можно утверждать, что объемы перевозок могли бы расти быстрее при условии большего удобства и большей доступности для населения в приобретении билетов.

Как и для других видов пассажирского транспорта дальнего следования, для автобусных перевозок имеет место типичное распределение ролей между участниками перевозочного процесса, а именно, между перевозчиками (автотранспортными предприятиями), агентами по продаже билетов и предприятиями, предоставляю-



шими услуги по отправке и приему пассажиров (автовокзалами). Однако до настоящего времени автовокзалы совмещают вокзальные и агентские функции, и приобрести билеты где-либо за пределами автовокзала практически невозможно. Агентства, продающие автобусные перевозки, не сформировались как самостоятельные участники рынка перевозок. В результате пассажир ограничен в месте и времени приобретения билетов.

Данная ситуация прежде всего объясняется упрощенной схемой дистрибуции билетов на междугородных автобусных перевозках.

2. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ “АВТОВОКЗАЛ-2”

Прежде, чем перейти к изложению специфических особенностей АСПП “Автовокзал-2”, рассмотрим отличие систем этого типа от автоматизированных систем, которые можно определить как “локальные АСПП” и которые пока в большей степени распространены для продажи билетов на междугородных автобусах.

Локальными АСПП будем называть автоматизированные системы, устанавливаемые в пределах одного автовокзала и предназначенные только для автоматизации касс данного автовокзала. Такие системы в большинстве своем имеют достаточно простую архитектуру: сервер и компьютеры, выполняющие функции терминалов, объединяются в локальную сеть передачи данных в пределах данного предприятия. Построенные таким образом системы проще в реализации и дешевле, однако они не позволяют автоматизировать перевозку в нескольких автовокзалах и обеспечить продажу билетов через терминалы, размещенные за их пределами. Именно локальные АСПП применяются пока в автовокзалах. Единственное исключение — система “Автовокзал-2”, аналогичная хостовым АСПП, распространенным на других видах транспорта в России и за рубежом.

Хостовые АСПП от локальных отличает архитектура системы, а также технологические свойства и возможности. Архитектурно хостовая система представляет собой выделенный центр обработки данных, к которому по глобальным каналам связи подключены терминалы агентов. Он представляет собой совокупность серверов, осуществляющих обработку данных и выполняющих связанные функции.

К технологическим свойствам хостовых систем в первую очередь следует отнести возможность продажи перевозок с отправлением от разных автовокзалов, а также продажу мест на отдельные участки маршрута от промежуточных станций.

Благодаря своим техническим и технологическим особенностям хостовая АСПП может с успехом применяться для автоматизации многих автовокзалов. Эксплуатация аналогичных систем на других видах транспорта показала, что наибольшая эффективность применения хостовых АСПП достигается в случае разумного баланса между стоимостью системы и размером региона, который она обслуживает.

2.1. Технологические возможности системы

База данных АСПП “Автовокзал-2” содержит разнообразную технологическую информацию, включая данные:

- о маршрутах с возможностью их идентификации по номерам, а также по конечным и характерным пунктам;

- о расписании на сотни рейсов с числом промежуточных посадок до 32-х;

- о пассажирских и багажных тарифах, льготах и автоматизированных правилах их применения, причем эти данные могут зависеть от сезона, дней недели и разных расценок на разных маршрутах;

- о сборах разных типов и правилах их применения;

- о типах автобусов с описанием конфигураций мест в их салонах, нормах загрузки автобусов, включая возможности продажи “стоячих мест”;

- о нормах продажи мест от станции (вокзала) отправления и от промежуточных станций для различных рейсов с учетом резерва мест водителя и брони начальника вокзала, а также резерва мест для “текущей” продажи;

- о пультах и операторах (кассирах, диспетчерах и др.), работающих с системой, и их функциональных правах;

- об автопредприятиях и водителях.

Система позволяет:

- архивировать все операции, выполненные операторами системы на пультах;

- формировать сводки статистической отчетности на основании архива;

- формировать сводки о распределении выручки, полученной в точках продажи (это может быть несколько автовокзалов и других точек продажи), между автотранспортными предприятиями;

- экспортировать файлы с данными о продажах в другие системы информационного контура автовокзала или автотранспортного предприятия (АТП), в частности, для обработки средствами АСУ планово-финансовой деятельности.

2.2. Коллективное пользование системой

Система “Автовокзал-2” является системой коллективного пользования, т. е. может обслуживать как одно, так и несколько юридических лиц, выполняющих перевозки. Каждый из пользователей системы имеет возможность независимо управлять собственными ресурсами. Хозяевами размещенных ресурсов мест могут быть как автовокзалы, так и АТП. В связи с такой возможностью в терминологию и в программное обеспечение системы введено понятие “хозяин перевозки” или “хозяин ресурсов”.

Функция управления ресурсами мест осуществляется посредством управляющего терминала, подключенного к системе и снабженного системой прав доступа к информации. Данная система прав доступа гарантирует безопасность информации с точки зрения несанкционированного доступа со стороны других пользователей системы. Управляющие терминалы системы могут размещаться на любом расстоянии от центра обработки данных как в автовокзалах, управляющих своими перевозками, так и в АТП. В последнем случае АТП получают возможность самостоятельно управлять расписанием и тарифами на собственных рейсах.

2.3. Продажа перевозок и управление отправлениями

В функции автовокзала может и не входить управление ресурсами, однако функции продажи перевозок и управления отправлениями присущи любому автовокзалу и автостанции.

Отправлениями управляет диспетчер по отправке, отвечающий за формирование ведомости пассажиров, а на промежуточных станциях — за процесс допродажи свободных мест. В условиях автоматизации перевозок на станциях, где установлены терминалы АСПП “Автовокзал-2”, обязанности диспетчера по отправке сокращаются, так как некоторые его функции (например, определение числа мест для допродажи от промежуточной станции) берут на себя диспетчеры управления ресурсами на данном маршруте.

Продажа перевозки осуществляется посредством автоматизированных или неавтоматизированных (автономных) касс. Кассы продажи билетов могут размещаться как на территории автовокзала (автостанции), так и на любом удалении от него. Например, отдельные автоматизированные кассы могут быть установлены как самостоятельные точки продажи в городе либо входить в состав различных туристических или специализированных (воздушных, железнодорожных) агентств.

Кассы, размещенные по одному адресу, составляют *точку продажи*. Точка продажи считается автоматизированной, если ее агенты имеют терминалы для продажи билетов. Терминалы системы, размещенные в автоматизированной точке продажи, могут подключаться к центру обработки данных системы с помощью различных коммуникационных средств, включая Интернет. Управление продажами осуществляет хозяин перевозки. Он открывает или закрывает доступ операторам автоматизированных точек продажи к тому или иному рейсу.

В соответствии с функциональными задачами, решаемыми системой, различают следующие терминалы — кассира, администратора базы данных и диспетчера по отправлениям.

Информация для расчетов между АТП и автовокзалами поступает в АТП в формате сводок для последующей ручной или автоматизированной обработки. В зависимости от способа обработки сводки могут передаваться в бумажном или электронном виде. Согласование форматов выходной информации АСПП с форматами входных данных систем, автоматизирующих финансовую деятельность АТП, позволит создать непрерывный процесс расчета результатов перевозки пассажиров и, следовательно, увеличить эффективность использования и подвижного состава, и людских ресурсов АТП.

3. УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСАМИ

Полноценной системой управления информационный контур становится в том случае, когда технологический процесс завершает аналитическая система, формирующая новые оптимальные условия продажи перевозок для АСПП. Такие аналитические системы называются системами управления доходами и применяются они пока только в авиации.

В будущем можно рассчитывать на прямой доступ перевозчиков к АСПП с целью оперативного управления своими ресурсами. Поэтому в систему “Автовокзал-2” уже заложены механизмы, которые позволяют

эффективно управлять продажей мест конкретного рейса в разных пунктах его маршрута и на разные фрагменты его маршрута, чтобы оптимизировать загрузку рейса в целом

При продаже мест на рейд существует риск неэффективной продажи, который имеет две стороны:

— опасность от коротких сегментов: неоправданно большое число продаж билетов пассажирам, следующим до ближайших пунктов, может привести к блокировке возможности продажи билетов пассажирам, следующим до дальних пунктов маршрута;

— опасность от транзитных пассажиров, т. е. пассажиров, следующих от промежуточного пункта: продажа мест от пунктов промежуточной остановки может привести к блокировке возможности продажи билетов пассажирам, следующим от более ранних пунктов до дальних пунктов маршрута.

Механизмы предотвращения такого рода нежелательных эффектов, назовем *механизмами гармонизации продажи мест*.

Защита от промежуточных пассажиров. Уровнем *дисгармонии* в пункте X называется разность между числом мест, забронированных на участке маршрута, предшествующем данному пункту, и числом мест, забронированных на участке маршрута, следующим за этим пунктом. Она может быть как положительной, так и отрицательной. В идеале она равна нулю. Если продажа выполняется только от начального пункта, то уровень дисгармонии будет обязательно положительным в любом пункте маршрута. Отрицательные значения могут возникнуть только при продаже мест транзитным пассажирам.

Цель контроля уровня дисгармонии — ограничить его отрицательные значения в контролируемых пунктах. Это ограничение задается параметром “*максимальная дисгармония*”. Его можно указать отрицательными значениями для нескольких контрольных пунктов маршрута. Если в результате бронирования уровень дисгармонии в каком-то контрольном пункте отправления уменьшается и становится меньше заданного, то такое бронирование отвергается.

Рейд без пунктов с отрицательным уровнем дисгармонии обладает тем замечательным свойством, что в очередном промежуточном пункте на него можно взять столько пассажиров (независимо от конечного пункта их следования), сколько в автобусе есть свободных мест. Это существенно облегчает процедуру допродажи в неавтоматизированных промежуточных пунктах.

Защита от коротких сегментов. Большое число продаж билетов пассажирам, следующим на короткие дистанции (короткие сегменты), может привести к блокировке возможности продажи билетов пассажирам, следующим до дальних пунктов маршрута.

Ограничение числа таких пассажиров осуществляется параметром “*минимальный сегмент*” (МСЕГ). Если бронируется сегмент с длиной, меньшей МСЕГ, и в результате бронирования средняя длина сегмента от пункта отправления текущего бронирования оказывается меньше МСЕГ, то такое бронирование отвергается.

Контроль МСЕГ не производится, если в результате бронирования не увеличивается максимальная участковая загрузка, так как в этом случае не происходит блокирования возможности продажи до дальних пунктов.



Начало контроля гармонизации. В начале реализации мест можно разрешить бронирование с нарушением заданных ограничений, так как со временем картина неизбежно изменится. Для задержки контроля гармонизации вводится параметр *момент гармонизации*. Если после выполнения бронирования максимальная участковая загрузка не превосходит значения этого параметра, то указанный контроль не производится.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При комплексном подходе к автоматизации продажи перевозок эффект от автоматизации становится ощутимым как в финансовом, так и в социальном отношении.

В свою очередь, комплексный подход необходим, и его могут себе позволить, прежде всего, крупные участники перевозочного процесса, например, такие как ГУП “Мострансавто” Московской области. В состав этого предприятия входят Центральный автовокзал Москвы со своими филиалами, а также крупнейшие автовокзалы Московской области. Именно для автоматизации таких крупных транспортных предприятий и разрабатываются современные информационные системы рассмотренного типа.

☎ (495) 725-09-01

E-mail: levin@tais.ru

vlovsky@tais.ru



УДК 519.872.8:519.876.5:681.5.015

ПРИМЕНЕНИЕ ЯЗЫКА SIMSCRIPT ДЛЯ ОПИСАНИЯ СИСТЕМ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

А. В. Колотников, З. П. Мясоедова

Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова, г. Москва

Рассмотрены возможности языка моделирования Simscript, описаны средства разработки и подходы к анализу систем массового обслуживания. Дан пример модели.

ВВЕДЕНИЕ

Цель данной статьи — дать краткий обзор лучших существующих на данный момент средств имитационного моделирования — языка Simscript. Модель на языке Simscript позволяет просто и понятно описать проектируемую или работающую систему, а также исследовать ее с помощью современных инструментальных средств. Язык может использоваться при проведении предпроектных исследований на начальных стадиях разработки крупных проектов. Типичные области применения языка Simscript — телекоммуникации, управление, транспорт, планирование производства и многие другие области, связанные с системами массового обслуживания.

1. ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Для построения модели системы массового обслуживания можно применить два подхода: математический и имитационный.

Первый из них предполагает возможность описания исследуемой системы системой уравнений, решая которую, можно получить необходимые характеристики системы. Довольно часто при описании сложных систем массового обслуживания данный подход приводит к сложным системам уравнений или вообще бывает трудно применим. В таких случаях построение имитационной модели бывает более оправдано.

Имитационный подход характеризуется описанием модели с помощью средств моделирования. В отличие от прямого эксперимента на реальной системе, имитация гораздо проще, дешевле и быстрее по времени, поэтому имитационные модели давно получили широкое распространение. К таким средствам моделирования относятся языки программирования GPSS, SLAM, Simscript и многие др.

Исторически наибольшее распространение, особенно в нашей стране, получил язык GPSS. Он достаточно удобен для описания систем массового обслуживания и не требует больших вычислительных ресурсов. По времени выхода языки GPSS и Simscript почти ровесники: GPSS — 1961 г., Simscript — 1962 г. На них за более чем