

БАЗОВАЯ МОДЕЛЬ РЕЗЕРВАЦИОННОГО МОДУЛЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИБЫЛИ ОТЕЛЯ

Василева Светлана Желязкова (Болгария)

Методы имитационного моделирования (ИМ) дают возможность исследователям создавать модели сложных систем. Однако ИМ все еще остается научной областью, и не используются столь эффективно его мощные инструменты [1]. Целью представленного здесь проекта является внедрение разрабатываемых моделей в экономике отелей в качестве систем поддержки принятия решений. Приводится пример приложения системы ИМ GPSS World [6] в проекте совершенствования туристической индустрии.

Каждая система (техническая, информационная, экономическая, социальная и др.) и алгоритм ее работы могут быть описаны в терминах теории массового обслуживания [4], но большинство из них может быть решено аналитическими методами. ИМ дает возможность исследовать систему массового обслуживания для разных типов входящих потоков и интенсивностей поступлений транзакций на входах систем и определять их основные характеристики без каких-либо допущений и ограничений [4].

Представленная здесь концепция параметрических имитационных моделей систем управления прибыли отеля (Hotel Revenue Management – HRM) [5] служит для того, чтобы использовать их для обучения менеджеров в гостиничном бизнесе, а на следующем этапе – внедрение таких систем для управления отелем. Имитационное моделирование HRM систем [5] предполагало решение следующих задач [7]:

- определение и систематизацию числовых показателей, участвующих в измерении состояния отеля. При этом учитывается специфика направления, для которого будет разрабатываться гостиничный бизнес: потоки туристов, являющихся пользователями услуг, предлагаемых в этом направлении; внешняя по отношению к гостинице среда, являющаяся объектом интереса для туристических потоков (достопримечательности, природа, спортивные события и т.д.);
- составление концептуальной модели системы управления прибыли отеля в целях исследования средствами языка ИМ GPSS World, определение исходных данных и основных объектов модели;
- конструирование алгоритмов модулей подсистем, формирующих прибыль для отеля;
- разработка детальных моделей подсистем управления прибыли отеля. Настройка моделей, валидация и верификация;
- имплементация и апробация имитационных моделей средствами GPSS Studio [2];
- формулирование выводов о будущих расширениях и приложениях методики имитационного моделирования в области креативных и рекреативных индустрий.

Моделирование и демонстрация работы HRM систем в среде GPSS STUDIO

GPSS STUDIO является самым новым расширением GPSS World, объединяющим возможности предыдущих редакторов – Расширенного редактора и Универсального редактора форм (примеры использования этих редакторов для исследования и демонстрации работы показаны в [7]).

В процессе имитационного исследования активно использовались и тестировались некоторые новые возможности среды моделирования, в частности:

- современные средства работы с текстом (пример приведен на рис. 1): автоматическое выравнивание, проверка синтаксиса GPSS операторов, контекстная подсказка, обнаружение ошибок в GPSS операторах и др.;

– обеспечение общего управления исследованием (модели, формы, эксперименты и результаты) с помощью специальной структуры данных «Проект» и разных способов работы с ним;

– возможность начала имитационного исследования с самого начала – от формулирования проблемы, посредством определения и детального описания всех элементов структурной схемы;

– использование библиотек заранее созданных типовых составных или элементарных блоков, которые в большинстве случаев ориентированы для конкретной предметной области;

– постепенная детализация модели путем последовательного построения и уточнения иерархической структурной схемы;

– автоматическая генерация и компоновка текста модели по созданной структурной схеме модели и заданным начальным данным, формирование таблицы идентификации (пример приведен на рис. 2).

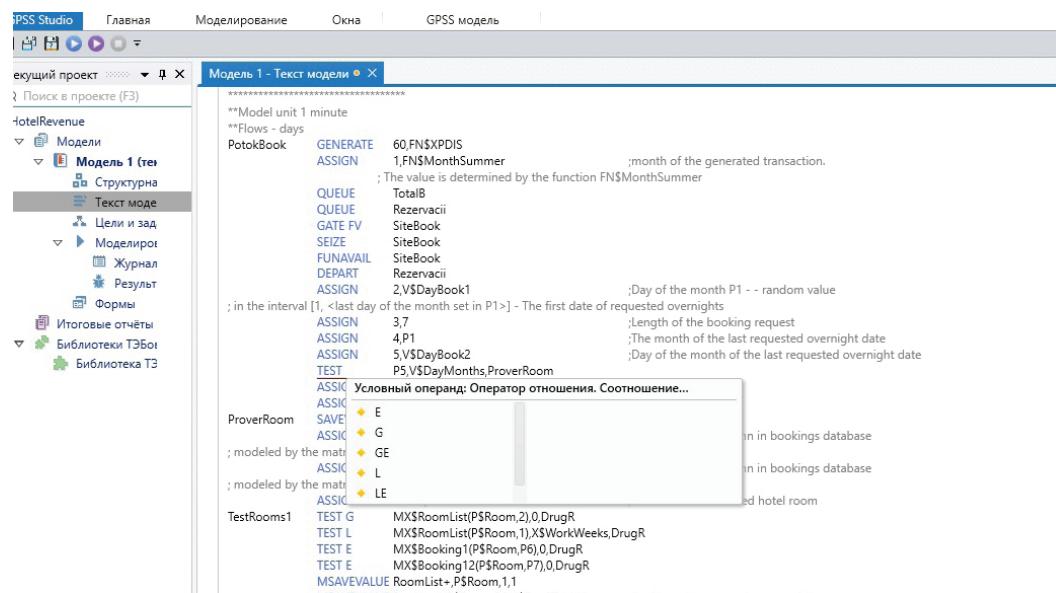


Рис. 1 Установка значений параметров GPSS транзактов в модели системы HRM

GPSS STUDIO обеспечивает эффективную и быструю отладку моделей с помощью отладчика. Он обеспечивает не только визуальное прослеживание движения транзактов в модели, но и контроль изменения состояний и значений других объектов модели. На рис. 3 показана трассировка моделирующего алгоритма: высвеченная желтым строка - выполняемый оператор; в правом верхнем углу показан номер текущего транзакта; в середине справа – панель для значений параметров текущего транзакта; в правом нижнем углу и в центре экрана показаны значения элементов одной из матриц модели.

Также возможно конструирование интерактивных форм для анализа результатов моделирования и автоматическое формирование виртуального отчета об исследовании. В отчете можно включать результаты, полученные на всех этапах исследования. Виртуальный отчет можно сохранить в файле MS Word или MS Excel в папке Проекты.

На рис. 4 показан сохраненный виртуальный отчет моделирования, как электронная таблица MS Excel.

The screenshot shows the GPSS Studio interface with the 'Model 1 - Текст модели' tab selected. The code pane contains several ASSIGN statements and matrix operations related to room bookings. To the right, a 'Table of identifiers' window displays a list of variables categorized by type (Переменная, Устройство, Функция) and their initial values.

Наименование	Тип	Начальное значение
DayTabCol1	Переменная	V\$DayTabM1+1
Month	Переменная	P1
DayMonths	Переменная	FN\$DayMonths
DayMonths0	Переменная	P5-V\$DayMonths
DayTabM2	Переменная	(V\$DayTabM1-X\$WeekOpen)/7
Krila1and2	Переменная	V\$Krilo3-1
Krila2	Переменная	X\$Rooms1Available+X\$Rooms2Available+1
DayBook2	Переменная	P2+P3
RoomKr2	Переменная	P\$Room-X\$Rooms1Available
OccupRoomN	Переменная	(X\$Roomnights/RoomsAvail)#100
RoomsAvail	Переменная	X\$Rooms1Available+X\$Rooms1Available+X\$Rooms1Available
RoomKr3	Переменная	P\$Room-(X\$Rooms2Available+X\$Rooms3Available)
DayTabCol2	Переменная	V\$DayTabCol1
DayBookings	Переменная	V\$DayTabM1+P3
DayBook1	Переменная	RN2@V\$DayMonths+1
ADRoomnights	Переменная	X\$RoomReven/X\$Roomnights
DayTabM1	Переменная	FN\$DaysFromBeg+P2
SiteBook	Устройство	
DaysFromBeg	Функция	
DayMonths	Функция	

Рис. 2. Таблица используемых имен устройств, матриц, переменных и др. по группам

Элементы GPSS модели HRM систем

Разработанная имитационная модель реализует следующие алгоритмы создания потоков туристов и их обслуживания [7].

Во-первых, создание потока транзактов, моделирующих поступление требований на резервирование комнат в отеле. После входа транзакта в модель, присваиваются соответствующие значения параметрам транзакта – задаваемая туристом дата первой брони, продолжительность пребывания (дата последней брони). Предусматривается для расширения и параметризации модели присвоение и дальнейшее изменение основных параметров прибыли – доход за проживание и прибыль от других услуг в отеле (ресторан, спа и другие). Обеспечивается и задание других параметров туристического потока, таких как: тип пребывания (бизнес, отдых и др.); национальность; уровень на интереса к услугам в отеле и другие характеристики для туристических резерваций, влияющих на формирование прибыли отеля.

Во-вторых, алгоритм поиска в базе данных гостиничной информационной системы наличия свободных номеров для желанных дат, посредством использования в модели таких объектов, как матрица (пример приведен на рис. 3):

Если найдутся свободные номера, они резервируются путем соответствующих записей в матрицах, моделирующих базу данных, после этого счет успешных резерваций увеличивается на 1. Вычисляются выражения, показывающие сформированную прибыль от брони для моделируемого отеля.

Если транзакт не успел «забронировать» номер/номера, соответственно не ставится запись в матрице броней. Увеличивается счетчик откликанных требований на 1.

Транзакт уходит из модели.

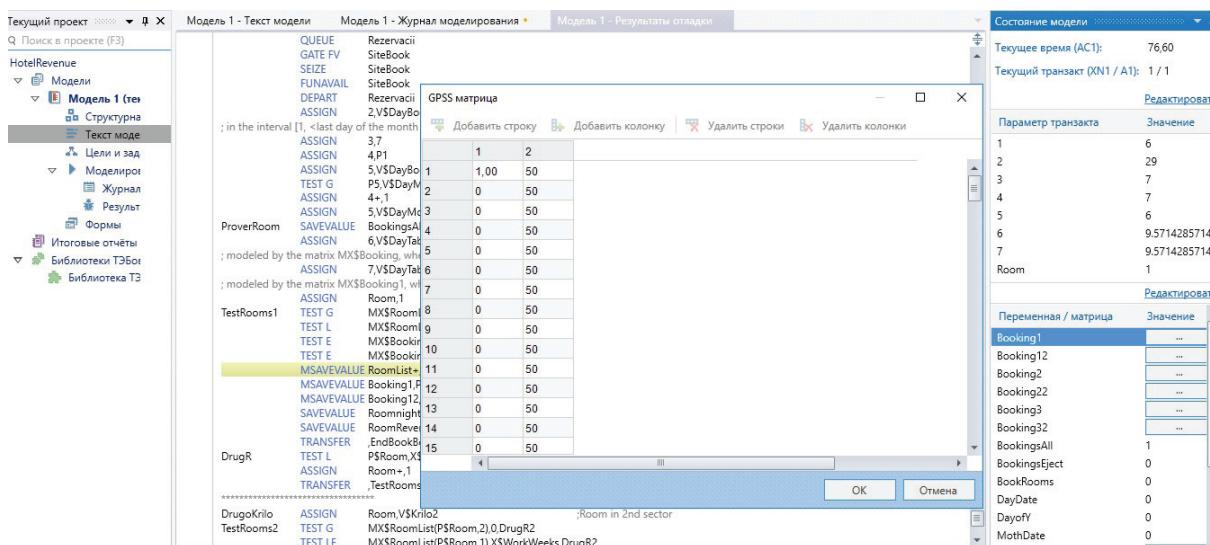


Рис. 3. Трассировка модели в среде GPSS Studio

Сохраняемые величины			
Имя / номер	Кол-во тран. ожидаящих выполнения спец. условия	Значение сохраняемой величины в конце моделирования	
DAYOFY	0	0	
DAYDATE	0	0	
MOTHDATE	0	0	
WEEKOPEN	0	120.000	
BOOKINGSALL	0	65086.000	
BOOKINGSEJECT	0	61786.000	
BOOKROOMS	0	3300.000	
WORKWEEKS	0	22.000	
ROOMNIGHTS	0	23100.000	
ROOMREVEN	0	165000.000	
ROOMS1AVAILABLE	0	50.000	
ROOMS2AVAILABLE	0	50.000	
ROOMS3AVAILABLE	0	50.000	

Рис. 4. Стандартный отчет моделирования, экспортенный в таблице MS Excel

Данная модель была разработана, отлажена и успешно использована для обучения сотрудников принципам стратегии управления прибылью для нескольких отелей в Болгарии. Результаты практического применения показали эффективность ИМ для решения задач обучения персонала. На модели можно проверить самые разнообразные стратегии управления, что невозможно сделать в реальной системе. В такой форме обучение проходит более быстро, обучаемые сразу попадают в условия, приближенные к реальным.

На следующих стадиях реализации проекта будет производиться постепенное расширение функций модели.

Заключение

Важнейшей задачей в развитии каждой индустрии является задача количественного оценивания показателей функционирования системы, поиск наиболее рациональных и подходящих для системы значений показателей, которые в итоге и рекомендуются собственнику системы. Пример созданной модели показывает, что ИМ дает возможность провести анализ и синтез системы, который позволит оценить: характеристики работы системы в процессе разработки до начала ее реальной работы: пропускную способность, вероятность обслуживания, нарушение регламентов обслуживания; экономические показатели (доходы, расходы, прибыль и др.).

Проведение имитационного исследования должно стать неотъемлемой частью в процессе разработки стратегий управления отелями (в частности, прибылью), а имитационное приложение может использоваться и дальше для специализированной подготовки нового персонала отеля или проведения аттестации уже имеющегося персонала.

Тестирование новой среды моделирования GPSS Studio показало, что систематизация имитационных проектов, стандартизация обмена данными между этапами, наглядное графическое конструирование моделей, создание ориентированных на предметную область приложений, формирование комбинированных окон «наблюдения» за работой модели в динамике, автоматизированное создание отчетов моделирования, представляет GPSS STUDIO исключительно полезным для проектирования и проведения симуляционных исследований не только в научных и технических целях, но и для прогнозирования экономических характеристик модели.

Литература

1. **Девятков В.В.** Развитие методологии имитационных исследований сложных экономических систем. Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук, Москва, РФ. 2015. <http://elib.fa.ru/avtoreferat/devyatkov.pdf/> download/devyatkov.pdf.
2. Имитационные исследования в среде моделирования GPSS STUDIO: учеб. пособие/ В.В. Девятков, Т.В. Девятков, М.В. Федотов; под общ. ред. В.В. Девяткова. М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018. 283 с.
3. **Каталевский Д.Ю.** Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении, Изд. дом Дело, Москва, 2015. 496 с.
4. **Томашевский В.Н., Жданова Е.Г.** Имитационное моделирование в среде GPSS. Бестселлер, Москва, 2003. 416 с.
5. **Ivanov S.H.** Hotel revenue management – from theory to practice. Zangador, Varna, Bulgaria, 2014.
6. General Purpose Simulation System World, Minuteman Software, 2010. www.minutemansoftware.com. <http://www.minutemansoftware.com>.
7. **Vasileva S.Z.** GPSS World Extended Editor's Opportunities to Simulate Hotel Revenue Management Systems. International Conference Automatics and Informatics'16, Conference Proceedings, October 4-5, Sofia, Bulgaria. P. 267–270, 2016.