

УДК 728.5, 004.94

UDC 728.5, 004.94

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ГОСТИНИЦЫ

SIMULATION OF THE HOTEL

Ключко Владимир Игнатьевич
д.т.н.

Klyuchko Vladimir Ignatievich
Dr.Sci.Tech.

Шумков Евгений Александрович
к.т.н.

Shumkov Eugeny Alexandrovich
Cand.Tech.Sci.

Власенко Александра Владимировна
к.т.н.

Vlasenko Alexandra Vladimirovna
Cand.Tech.Sci.

Карнизьян Роман Оганесович
аспирант
*Кубанский Государственный Технологический
Университет, Краснодар, Россия*

Karnizian Roman Oganosovich
postgraduate student
*Kuban State Technological University, Krasnodar,
Russia*

В статье рассмотрен вопрос моделирования работы гостиничного комплекса с помощью правил нечеткого вывода

In the article, we have discussed the question of simulating the operation of a hotel complex with the help of fuzzy inference rules

Ключевые слова: ГОСТИНИЧНЫЙ БИЗНЕС, УПРАВЛЕНИЕ ГОСТИНИЦЕЙ, СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ, СППР, НЕЧЕТКИЙ ВЫВОД

Keywords: HOTEL BUSINESS, HOTEL MANAGMENT, DECISION SUPPORT SYSTEM, DSS, FUZZY INFERENCE

В настоящее время гостиничный бизнес является одним из наиболее динамично развивающихся секторов российской экономики. Соответственно в гостиничном бизнесе наблюдается все возрастающая конкуренция, особенно в больших городах и Черноморском побережье [3]. В связи с рядом экономических факторов, прежде всего последним финансовым кризисом, в гостиничных предприятиях наблюдалось сокращение персонала и, соответственно, росла нагрузка на оставшийся персонал [8]. Поэтому остро стоит вопрос автоматизации (возможных) рабочих мест гостиничных комплексов. Также встает необходимость глубокого анализа деятельности гостиничного комплекса.

Существует большое количество работ посвященных вопросам управления гостиничным бизнесом, как отечественных, так и зарубежных [1,7,9,10]. Среди специализированного программного обеспечения гостиничных комплексов отметим «TillyPad», «Shelter», конфигурации на базе платформ «1С» и др.

Рассмотрим объект управления «гостиница» с точки зрения системного анализа. Выделим следующие *управляемые параметры*:

- персонал;
- питание;
- дополнительные услуги, реализуемые непосредственно гостиницей;
- дополнительные услуги, реализуемые сторонними организациями;
- реклама и маркетинг;
- инфраструктура гостиницы и т.д.;

Выходными величинами (или *показателями*), показывающими качество управления, пусть будут:

- заполняемость номерного фонда (ЗНФ);
- чистая прибыль (ЧП);
- оборот;

Эти параметры тесно связаны, можно использовать только ЗНФ, но таким образом теряется прибыль от дополнительных услуг (которая обычно меньше, чем прибыль от номерного фонда). Конечно, можно рассматривать гораздо большее количество выходных параметров, например, чистый дисконтированный доход, индекс доходности, EBITDA и др., но мы их опустим для простоты изложения.

Таким образом, мы рассматриваем гостиницу, как объект управления с большим количеством входных и управляемых параметров и тремя выходными параметрами. В то же время показатели также можно рассматривать и как входные, но за предыдущую временную итерацию.

При рассмотрении работы гостиницы необходимо учитывать большое количество, как внешних, так и внутренних факторов. К внешним факторам в первую очередь необходимо отнести следующие: проведение в

близкой территориальной зоне расположения гостиницы различных конференций, семинаров, фестивалей, выставок, спортивных соревнований и т.д.; сезонная составляющая (например, для гостиниц расположенных на Черноморском побережье) и др.. Ряд факторов можно математически описать, например, выявить сезонный тренд, но ряд факторов можно учитывать, по сути, только за счет индикатора *да/нет*, например, при проведении какого-либо мероприятия (конференции, фестиваля, ..). Но в данном случае можно учитывать недополученную прибыль (или загрузку номерного фонда), зная общее (примерное) количество участников мероприятия¹.

Необходимо учитывать, что ряд сервисов гостиницы может предоставляться не только для постояльцев, например, хорошее кафе и ресторан может принимать посетителей из вне²; на базе конференц-холла можно проводить различные конференции; определенную прибыль можно получить с веб-сайта гостиницы и т.д.

Отметим еще ряд факторов, помогающих привлекать и удерживать постояльцев [9]: удобное месторасположение (рядом с метро, вокзалом, достопримечательностями, выставочными залами и т.д.); подходящая специализация отеля (бизнес-класс, SPA – отель, бутик-отель, эконом-класс и т.д.) и т.д.

Управление гостиницей можно описать следующими фразами: «что будет с потоком посетителей, если увеличить затраты на рекламу на 50%?», «как отразится на потоке посетителей проведение научного семинара в зимний период?», «как изменится доход от ресторана при приглашении дорогого шеф-повара и повышении цен на горячие блюда?», «как отразится на расходах отеля и качестве предоставляемого сервиса

¹ Мы не учитываем такой момент, как возможную договоренность с организаторами мероприятия, о том, что участники будут проживать в *нашей* гостинице. Данные договоренности широко практикуются при проведении небольших по числу участников мероприятий, но, допустим при проведении крупного спортивного соревнования или фестиваля, фактор договоренности можно не учитывать.

² Хороший пример – ресторан «Давыдов» в гостинице «Астория» (Санкт-Петербург).

наем таксистов на постоянное место работы и закупка автомобилей для службы такси при отеле?»³ и т.д. По сути, есть набор импульсных воздействий и необходимо спрогнозировать реакцию гостиничного комплекса на данные импульсы (которые могут быть и комбинированными). Часть подобных импульсов при этом локальны по своим параметрам, но в основном, если воздействуют на поток посетителей, охватывают весь гостиничный комплекс.

Строя систему поддержки принятия решений (далее СППР) гостиницы [4] мы предлагаем использовать структуру вывода показанную на рисунке 1.

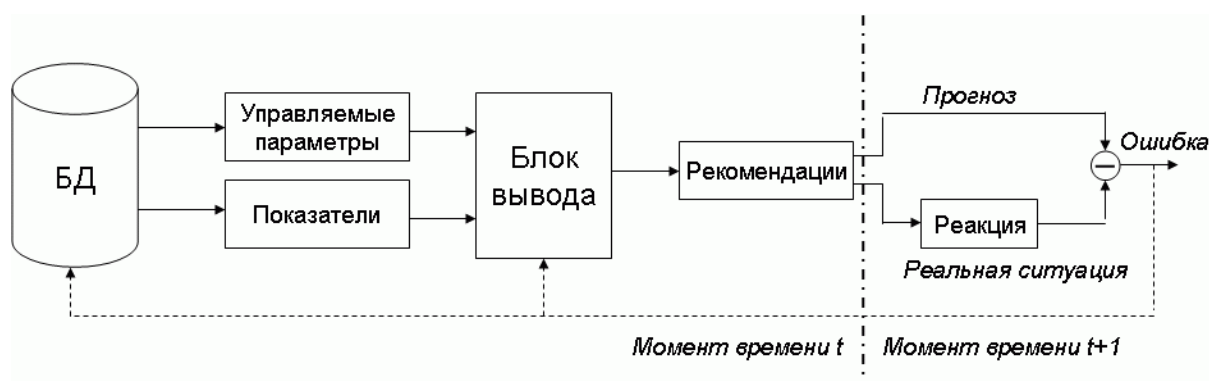


Рисунок 1. Общий принцип вывода решений в СППР

Моделирование управлением гостиницы возможно через нечеткие правила (или возможно, просто продукционные) нескольких видов. Для определенности введем нечеткие переменные с лингвистическими значениями: *снизилось, увеличилось, не_изменилось* для показателей и *уменьшить, увеличить, не_изменять* для управляемых параметров. Первый вариант правил – прямая цепочка без использования истории:

$$I_{\text{еа}}\text{а} \Rightarrow O_{\text{и}}\text{а} \text{ а_} \text{а}$$

Например, такое правило:

³ Здесь попутно встает еще ряд подзадач, например, «какого возраста нанимать таксистов?», «какой модели и класса покупать машины для такси?», «нанимать автомеханика или отдать ремонт машин на out-sourcing в автосервис» и т.д.

ЕСЛИ ЗНФ = снизилось & ЧП = снизилось & Оборот = увеличилось ТОГДА Реклама = увеличить & Содержание_номера = снизить & ...

Второй вариант – прямая цепочка с использованием истории (динамики изменения), то есть правила вида:

$$\text{Индикаторы}(t) \& \text{Параметры}(t) \& .. \Rightarrow \text{Индикаторы}(t+1)$$

Как пример:

ЕСЛИ ЗНФ(t) = снизилось & ЧП(t) = снизилось & Оборот(t) = увеличилось & Реклама(t) = не_изменилось & Качество_питания(t) = увеличилось ТОГДА Реклама(t+1) = увеличить & Содержание_номера(t+1) = снизить & ...

Также в современной СППР должен быть реализован сценарный подход [5]. Относительно объекта гостиница сценарный подход можно описать следующим образом – *что будет с показателями гостиницы, если мы изменим параметры таким-то образом.* В данном случае необходимо рассматривать правила вида:

$$\text{Параметры}(t+1) \Rightarrow \text{Индикаторы}(t+2)$$

Или правила вида:

$$\text{Параметры}(t+1) \& \text{Индикаторы}(t) \Rightarrow \text{Индикаторы}(t+2)$$

и т.д.

Учитывая большое количество параметров можно использовать предложенный в [12] принцип Q-OLAP.

На рисунке 2 показана часть таблицы управляемых параметров с управляемыми величинами (сервисами). Развернуто показано на примере управляемого параметра «питание».

вариантов получения таких правил. Прежде всего - это популярные сегодня деревья решений⁵ [5]. Другой вариант – прямой перебор, если предварительно выбрать ограниченное количество параметров. Можно также использовать принцип «профиля потребителя» [2] и нейросетевую топологию «Внутренний учитель» [11]. Интересна также классическая реализация данных правил с помощью продукционных экспертных систем.

В то же время, согласно [9], крайне нежелательно без крайней необходимости изменять некоторые параметры гостиничного комплекса: специализацию гостиницы; повышать или понижать цены; сокращать объем предоставляемых услуг; реконструировать гостиницу и некоторые другие.

Учитывая, что в одном управляемом параметре может быть несколько управляемых сервисов, то необходимо применять нечеткие логические выражения [6], в состав которых входят нечеткие предикаты. Например, можно составить нечеткий предикат $\text{Гостиница}(\text{Эксплуатация}, \text{Дороговизна}, \text{Удобство} \text{ и т.д.})$. В то же время, для упрощения можно разукрупнять управляемые параметры.

Естественно мы не можем варьировать параметры правил в широком диапазоне, так как существует большое количество ограничений. В частности, всегда есть ограничение по денежным средствам, оборот которых, до налогообложения, для гостиницы можно оценить по формуле:

$$S_{\text{ит}} = \sum_{i=1}^m k_i + S_2 + S_3 + \dots \quad (1)$$

где m - количество номеров в гостинице; k_i - цена i -го номера (пусть, для общего случая, все номера имеют разную цену); S_2 - доход от ресторана; S_3 - доход от дополнительных услуг и т.д. Другими ограничениями является: налоги, расход электричества, услуги ЖКХ и др.. То есть, мы

⁵ <http://www.basegroup.ru/library/analysis/tree/>

приходим к классической задаче управления с целями и ограничениями. Ограничения необходимо учитывать в функциях принадлежности.

Решая вопрос прогнозирования потока постояльцев, возможно, также решать вопросы корректировки запасов продовольствия, инвентаря, набора/сокращения персонала и т.д. Другим, перспективным моментом, является связывание работы гостиницы, вышеописанных правил и методологии SLA – Service Level Agreement⁶. При этом SLA предпочтительно предоставлять по указанным сервисам.

В управлении гостиницей, несмотря на некоторый консерватизм, не обойтись без внедрения новшеств, например: наличие терминала СППР в номере, оплата новыми видами кредитных карт, бронирование номеров через веб-сайт и т.д. Данные моменты трудно точно описать для процесса принятия решений, но возможно использовать экспертные оценки по силе новшества и актуальности.

В контуре СППР или точнее в звене обратной связи, необходимо учитывать мнение постояльцев, высказанное через опросные карты и веб-сайт.

Таким образом, используя принцип нечеткого вывода, можно строить многофункциональное ядро вывода системы поддержки принятия решений гостиничного комплекса.

Литература:

1. Абдуллаева А.А. Информационные технологии, их роль в эффективном управлении предприятиями гостиничного бизнеса // Транспортное дело России. 2009. №9. С. 75-78.
2. Адомавичус Г., Тужилин А. Использование методов добычи данных для создания профилей потребителей // Открытые системы. 2001. № 05-06.
3. Демуринов В.Б. Модель безопасности автоматизированной системы управления гостиничным предприятием // Вестник АГТУ. Сер.: Управление, вычислительная техника и информатика. 2011. №1. С. 114-118.

⁶ <http://www.iti-officialsite.com/>

4. Ключко В.И., Шумков Е.А., Власенко А.В., Карнизьян Р.О. Архитектуры систем поддержки принятия решений // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2003, №2. С. 290-299.
5. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data – mining / Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В. и др. СПб.: БХВ-Петербург, 2004. 336 с.
6. Обработка нечеткой информации в системах принятия решений / Борисов А.Н., Алексеев А.В., Меркурьева Г.В. и др. – М.: Радио и связь. 1989. 304 с.
7. Орехова Н.Ю. Построение математической модели инвестиционного проекта на основе алгоритмических сетей // Труды СПИИРАН. Вып. 1, т.3. – СПб: СПИИРАН, 2003. С. 187-195.
8. Погодина О.Н. Современные тенденции развития гостиничного бизнеса // Сервис в России и за рубежом. 2011. №4. С. 103-107.
9. Попкова Т.С. Управление ключевыми параметрами привлекательности гостиницы // Научный вестник МГИИТ. 2009. №1. С. 110-116.
10. Ткачев Г.Г. Управление качеством обслуживания в гостиницах // Научный вестник МГИИТ. 2010, №5. С. 24-28.
11. Шумков Е.А. Система поддержки принятия решений предприятия на основе нейросетевых технологий. Дисс. ... канд. техн. наук. Краснодар: КубГТУ, 2004. 158 с.
12. Шумков Е.А., Карнизьян Р.О. Использование OLAP технологий в Q-обучении // Математические методы и информационные технологии в экономике, социологии и образовании. Сборник статей XXX Международной научно – технической конференции. – Пенза: Приволжский Дом знаний. 2012. С. 125-126.

References

1. Abdullaeva A.A. Informacionnye tehnologii, ih rol' v jeffektivnom upravlenii predpriyatijami gostinichnogo biznesa // Transportnoe delo Rossii. 2009. №9. S. 75-78.
2. Adomavichus G., Tuzhilin A. Ispol'zovanie metodov dobychi dannyh dlja sozdaniya profilej potrebitelej // Otkrytye sistemy. 2001. № 05-06.
3. Demurin V.B. Model' bezopasnosti avtomatizirovannoj sistemy upravlenija gostinichnym predpriyatijem // Vestnik AGTU. Ser.: Upravlenie, vychislitel'naja tehnika i informatika. 2011. №1. S. 114-118.
4. Kljuchko V.I., Shumkov E.A., Vlasenko A.V., Karniz'jan R.O. Arhitektury sistem podderzhki prinjatija reshenij // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2003, №2. S. 290-299.
5. Metody i modeli analiza dannyh: OLAP i Data – mining / Barsegjan A.A., Kuprijanov M.S., Stepanenko V.V. i dr. SPb.: BHV-Peterburg, 2004. 336 s.
6. Obrabotka nechetkoj informacii v sistemah prinjatija reshenij / Borisov A.N., Alekseev A.V., Merkur'eva G.V. i dr. – M.: Radio i svjaz'. 1989. 304 s.
7. Orehova N.Ju. Postroenie matematicheskoy modeli investicionnogo proekta na osnove algoritmicheskikh setej // Trudy SPIIRAN. Vyp. 1, t.3. – SPb: SPIIRAN, 2003. S. 187-195.
8. Pogodina O.N. Sovremennye tendencii razvitija gostinichnogo biznesa // Servis v Rossii i za rubezhom. 2011. №4. S. 103-107.
9. Popkova T.S. Upravlenie kljuhevymi parametrami privlekatel'nosti gostinicy // Nauchnyj vestnik MGIIT. 2009. №1. S. 110-116.
10. Tkachev G.G. Upravlenie kachestvom obsluzhivaniya v gostinichah // Nauchnyj vestnik MGIIT. 2010, №5. S. 24-28.
11. Shumkov E.A. Sistema podderzhki prinjatija reshenij predpriyatija na osnove nejrosetevyh tehnologij. Diss. ... kand. tehn. nauk. Krasnodar: KubGTU, 2004. 158 s.
12. Shumkov E.A., Karniz'jan R.O. Ispol'zovanie OLAP tehnologij v Q-obuchenii // Matematicheskie metody i informacionnye tehnologii v jekonomike, sociologii i obrazovanii.

Sbornik statej XXX Mezhdunarodnoj nauchno – tehničkoj konferencii. – Penza: Privolzhskij Dom znanij. 2012. S. 125-126.