

Теоретико-множественное представление номерного фонда предприятия гостиничной индустрии для задачи поддержки принятия решений при формировании его ценовой политики

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Рассмотрены вопросы построения теоретико-множественного представления номерного фонда предприятия гостиничной индустрии, в качестве которого могут выступать гостиница, отель, пансионат и др. Приведенные в статье результаты позволят далее поставить задачу компьютерной поддержки принятия решений при формировании «гибкой» стоимостной политики предприятия гостиничной индустрии. Для гипотетического отеля рассмотрен пример построения конкретного теоретико-множественного представления.

Ключевые слова: теоретико-множественное представление, предприятие гостиничной индустрии, номерной фонд, ценовая политика, система поддержки принятия решений.

Введение

Современные условия ведения бизнеса, характеризующиеся возрастающей жесткой конкуренцией и нестабильностью экономических условий, предъявляют повышенные требования к оперативности и качеству принимаемых решений на всех уровнях управления предприятием или организацией. Поддержка принятия решений предполагает владение актуальной всеобъемлющей информацией о состоянии и тенденциях развития бизнеса методами и средствами Business Intelligence. При этом объем информации, которую необходимо учитывать для формирования оптимальных обоснованных решений, неуклонно растет [1].

Это приводит к ситуации, когда становится невозможно эффективно управлять компанией без использования современных средств информационного обеспечения, а именно методов и средств бизнес-аналитики.

Бизнес-аналитика (Business Intelligence) [1-4] – это технологии, дающие возможность организациям превращать накапливаемые данные в информацию о бизнесе и далее – в знания для управления бизнесом.

Гостиничная индустрия (ГИ) является основой системы гостеприимства любой страны. Менеджерам предприятий ГИ для управления и составления прогнозов требуется оперативная информация, которая может предоставляться программами, предназначенными для автоматизации гостиничного бизнеса. На рынке программных продуктов представлены различные системы комплексной автоматизации деятельности предприятия ГИ. Это такие системы, как «Румба. Управление отелем», «B52@ОТЕЛЬ», «SERVIO-отель», «Amadeus», «Galileo», «Worldspan», «Fidelio», «Эффект Информ», «Отель», «Невский портъе». Основой этих программных продуктов обязательно является модуль учета бронирования мест и размещения гостей.

Экономика многих предприятий ГИ существенно зависит от соответствующего природного или туристического сезона, т.е. для них одной из важнейших проблем равномерной загрузки номерного фонда является сезонность. Отметим, что такими предприятиями ГИ являются, прежде всего, пляжные отели и горнолыжные курорты. Обеспечить равномерность загрузки номерного фонда предприятия ГИ можно путем проведения «гибкой» стоимостной

политики: это уменьшение стоимости номеров в «провальные» периоды и увеличение стоимости номеров в «пиковые» периоды, что позволит увеличить прибыль предприятия ГИ.

Постановка задачи. Анализ публикаций

Рассмотрим более подробно постановку задачи обеспечения равномерности загрузки номерного фонда предприятия ГИ на основе проведения «гибкой» стоимостной политики.

Для анализа берутся статистические данные о загрузке и стоимости номерного фонда предприятия гостиничной индустрии за период времени $t_H - \tau'$. Необходимо найти закономерности изменения спроса на номерной фонд (по типам номеров) в зависимости от его стоимости и временного периода.

Эти найденные закономерности будут использованы для решения задачи прогнозирования спроса на номерной фонд предприятия гостиничной индустрии в период времени $t_H + \tau''$.

Полученный прогноз позволит решить задачу поддержки принятия решений при проведении «гибкой» стоимостной политики номерного фонда предприятия гостиничной индустрии для максимизации его прибыли таким образом:

- 1) повышением спроса на отдельные типы номеров путем снижения их стоимости;
- 2) увеличением стоимости отдельных типов номеров при стабильно высоком спросе на них.

Таким образом, статистические данные, которые представляют собой «историю» загрузки и стоимости номерного фонда предприятия ГИ, являются основой для получения информации с последующим принятием на ее базе решений об изменении стоимостной политики данного предприятия.

Процесс принятия решений об изменениях ценовой политики предприятия гостиничной индустрии с учетом информационной пирамиды (данные-информация-решения), представленной в работе [1], показан на рис. 1.

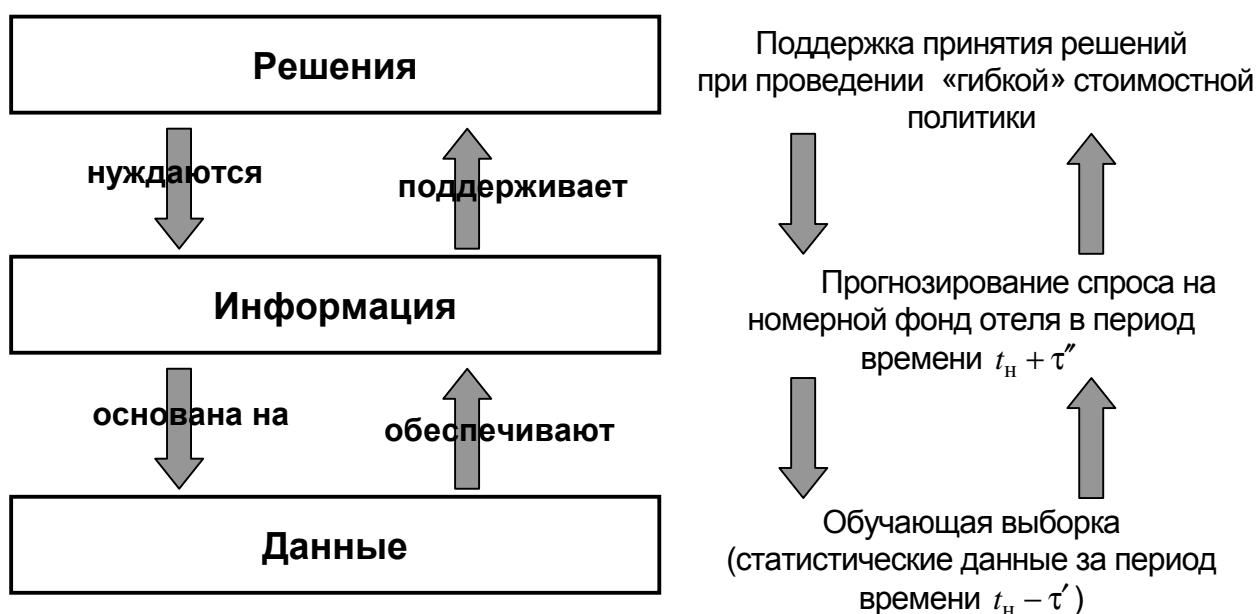


Рис. 1. Процесс принятия решений об изменениях ценовой политики предприятия гостиничной индустрии

В работе [1] отмечается, что по мере продвижения вверх по информационной пирамиде объемы данных переходят в ценность решений, т.е. ценность для бизнеса. И здесь на помощь бизнесу приходят системы Business Intelligence, созданные для помощи менеджерам в анализе информации о своей компании и её окружении для принятия эффективных решений. Отметим, что системы Business Intelligence известны также под названием систем поддержки принятия решений (СППР).

Заметим, что первым этапом процесса поддержки принятия решений при проведении стоимостной политики предприятия гостиничной индустрии является сбор статистических данных, в качестве которых будут использованы загрузка и стоимость номерного фонда.

Однако для анализа загрузки и стоимости номерного фонда предприятия гостиничной индустрии требуется рассмотреть его теоретико-множественное представление [5]. Именно построение теоретико-множественного представления номерного фонда и анализируется в данной статье.

Теоретико-множественное представление номерного фонда предприятия гостиничной индустрии

Построим теоретико-множественное представление номерного фонда предприятия гостиничной индустрии.

Теоретико-множественная формула номерного фонда:

$$\mathfrak{S} = \langle \Theta, \Sigma, \Sigma^r \rangle, \quad (2.1)$$

где Θ – номерной фонд предприятия гостиничной индустрии;

Σ – состояние номерного фонда предприятия гостиничной индустрии в текущий период времени (текущий год);

Σ^r – состояние номерного фонда предприятия гостиничной индустрии за прошлый период времени (прошлые года).

Определим составляющие формулы (2.1). Для этого рассмотрим теоретико-множественное описание номерного фонда Θ предприятия гостиничной индустрии:

$$\Theta = \langle \Omega, T, N^T, V, \Psi^V, TV', KS \rangle, \quad (2.2)$$

где $\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n\}$ – множество номеров отеля;

$T = \{T_1, T_2, \dots, T_m\}$ – множество типов (категорий) номеров отеля, причем $T_1 \subset \Omega, T_2 \subset \Omega, \dots, T_m \subset \Omega, T_1 \cap T_2 \cap \dots \cap T_m = \emptyset$;

$N^T = \{N^{(1)}, N^{(2)}, \dots, N^{(m)}\}$ – множество количества номеров типа T_i ($i = \overline{1, m}$);

$V = \{V_1, V_2, \dots, V_l\}$ – множество типов расположения номеров в отеле, причем $V_1 \subset \Omega, V_2 \subset \Omega, \dots, V_l \subset \Omega, V_1 \cap V_2 \cap \dots \cap V_l = \emptyset$;

$\Psi^V = \{\Psi^{(1)}, \Psi^{(2)}, \dots, \Psi^{(l)}\}$ – множество количества номеров с типом расположения V_j ($j = \overline{1, l}$);

$TV = T \times V$ – множество пар (T_i, V_j) , где $i = \overline{1, m}, j = \overline{1, l}$;

$TV' \subset TV$ – множество пар (T_i, V_j) , имеющих в отеле ($i = \overline{1, m'}, j = \overline{1, l'}$);

$KS = \{KS_{ij} | KS(TV')\}$ – множество коэффициентов стоимости для пар значений (T_i, V_j) .

Рассмотрим теоретико-множественное описание состояния номерного фонда отеля Σ в текущий период времени (текущий год):

$$\Sigma = \langle A, \Lambda_{d'}^{\Omega}, \Lambda_{d''}^{\Omega}, Z_d^T, P_d^T, R_d^T, B_d^T \rangle, \quad (2.3)$$

где $A = \{A_1, A_2, \dots, A_s\}$ – множество состояний номера ω_k ($k = \overline{1, n}$);

$\Lambda_{d'}^{\Omega} = \{\lambda_k | A(\omega_k)\}$ – множество состояний номеров ω_k отеля ($k = \overline{1, n}$) на дату d (первая половина суток, т.е. до 12 часов дня);

$\Lambda_{d''}^{\Omega} = \{\lambda_k | A(\omega_k)\}$ – множество состояний номеров ω_k отеля ($k = \overline{1, n}$) на дату d (вторая половина суток, т.е. после 12 часов дня);

$Z_d^T = \{Z_d^{(1)}, Z_d^{(2)}, \dots, Z_d^{(m)}\}$ – множество количества номеров типа T_i на дату d с заселенными гостями;

$P_d^T = \{P_d^{(1)}, P_d^{(2)}, \dots, P_d^{(m)}\}$ – множество количества освобождаемых номеров типа T_i на дату d;

$R_d^T = \{R_d^{(1)}, R_d^{(2)}, \dots, R_d^{(m)}\}$ – множество количества номеров типа T_i на дату d, закрытых на ремонт;

$B_d^T = \{B_d^{(1)}, B_d^{(2)}, \dots, B_d^{(m)}\}$ – множество количества забронированных номеров типа T_i на дату d.

Рассмотрим теоретико-множественное описание состояния номерного фонда отеля Σ^r за прошлый период времени (прошлые годы):

$$\Sigma^r = \langle SZ_{d^r}^T, SSB_{d^r}^T \rangle, \quad (2.4)$$

где $SZ_{d^r}^T = \{SZ_{d^r}^{(1)}, SZ_{d^r}^{(2)}, \dots, SZ_{d^r}^{(m)}\}$ – множество количества заселенных номеров типа T_i на дату d^r , где r – символ ретроспективы (прошлого периода времени);

$SSB_{d^r}^T = \{SSB_{d^r}^{(1)}, SSB_{d^r}^{(2)}, \dots, SSB_{d^r}^{(m)}\}$ – множество количества снятых броней номеров (незаездов) по типу T_i на дату d.

Введем понятие равносильности типов номеров в отеле.

Определение 1. Тип номера T_1 равносильен типу номера T_2 , если тип номера T_2 может вместить столько же гостей сколько и тип номера T_1 ($T_1 \approx T_2$).

Пример 1. Номер в отеле типа STD и DLX может вместить 2 гостя, поэтому типы номеров STD и DLX равносильны ($STD \approx DLX$).

Определение 2. Тип номера T_1 равносильен типу номера T_2 , если тип номера T_2 может вместить столько же гостей, сколько и тип номера T_1 , и для номера типа T_2

будет выполнено дополнительное условие $\theta (T_1 \approx T_2 | \theta)$.

Пример 2. Номер в отеле типа *FML* может вместить 3 гостя, номер типа *STD* может вместить 2 гостя, однако выполнение дополнительного условия «наличие в номере типа *STD* дополнительной кровати» делает эти типы равносильными ($FML \approx STD | EXB$).

Введем понятие отношения превосходства на парах (T_i, V_j) , где $i = \overline{1, m}$, $j = \overline{1, l}$.

Определение 3. Пара значений (T_i, V_j) превосходит пару (T_r, V_s) (записывается как $(T_i, V_j) \succ (T_r, V_s)$), если типы номеров T_i и T_r равны или равносильны ($T_i \approx T_r$) и коэффициент стоимости пары (T_i, V_j) больше коэффициента стоимости пары (T_r, V_s) , т.е. $KS(T_i, V_j) > KS(T_r, V_s)$.

Пример 3. Пусть $KS(DLX, PV) = 1.45$, $KS(DLX, SV) = 1.5$, тогда пара (DLX, SV) превосходит пару (DLX, PV) , т.е. $(DLX, SV) \succ (DLX, PV)$.

Пример 4. Пусть $KS(DLX, PV) = 1.45$, $KS(STD, SV) = 1.4$ и $DLX \approx STD$, тогда пара (DLX, PV) превосходит пару (STD, SV) , т.е. $(DLX, PV) \succ (STD, SV)$.

Пример построения модели номерного фонда на примере гипотетического отеля

Рассмотрим пример построения модели номерного фонда некоторого гипотетического отеля «А».

В отеле «А» имеется 15 номеров:

$$\Omega = \{\omega_{101}, \omega_{102}, \omega_{103}, \omega_{104}, \omega_{105}, \omega_{106}, \omega_{107}, \omega_{108}, \omega_{109}, \omega_{110}, \omega_{111}, \omega_{112}, \omega_{113}, \omega_{114}, \omega_{115}\}.$$

Все номера в отеле «А» распределены по следующим типам: *STD* – однокомнатный (двухместный номер); *SGL* – однокомнатный (одноместный номер); *FML* – двухкомнатный (от трех до пяти человек); *DLX* – однокомнатный (двухместный); *BLWS* – бунгало *STD*; *BLWF* – бунгало *FML*; *BLWD* – бунгало *DLX*:

$$T = \{STD, SGL, FML, DLX, BLWS, BLWF, BLWD\},$$

где

$$STD = \{\omega_{101}, \omega_{102}\};$$

$$SGL = \{\omega_{103}, \omega_{104}, \omega_{105}\};$$

$$FML = \{\omega_{106}, \omega_{107}, \omega_{108}, \omega_{109}\};$$

$$DLX = \{\omega_{110}\};$$

$$BLWS = \{\omega_{111}, \omega_{112}\};$$

$$BLWF = \{\omega_{113}, \omega_{114}\};$$

$$BLWD = \{\omega_{115}\};$$

$$N^T = \{2^{STD}, 3^{SGL}, 4^{FML}, 1^{DLX}, 2^{BLWS}, 2^{BLWF}, 1^{BLWD}\}.$$

Построим множество равносильных типов номеров в отеле «А»:

$$\mathfrak{R} = \{STD \approx DLX \approx BLWD, FML \approx STD | EXB \approx BLWF\}.$$

Все номера в отеле «А» имеют следующие типы размещения: MB – основное здание, SV – вид на море; GV – вид на сад; BP – вид на пляж; PV – вид на бассейн:

$$V = \{MB, SV, GV, BV, PV\},$$

где

$$MB = \{\omega_{101}, \omega_{106}, \omega_{108}, \omega_{111}\};$$

$$SV = \{\omega_{102}, \omega_{104}, \omega_{107}, \omega_{112}\};$$

$$GV = \{\omega_{103}, \omega_{113}\};$$

$$BV = \{\omega_{110}, \omega_{115}\};$$

$$PV = \{\omega_{105}, \omega_{109}, \omega_{114}\};$$

$$\Psi^V = \{4^{MB}, 4^{SV}, 2^{GV}, 2^{BV}, 3^{PV}\}.$$

Рассмотрим возможные комбинации типов номеров и типов размещения в отеле «А»:

$$\begin{aligned} TV' = \{ & (STD, MB), (STD, SV), \\ & (SGL, MB), (SGL, SV), (SGL, GV), \\ & (FML, MB), (FML, PV), \\ & (DLX, BV), \\ & (BLWS, GV), (BLWS, BV), \\ & (BLWF, SV), (BLWF, BV), \\ & (BLWD, BV)\}. \end{aligned}$$

Зададим коэффициенты стоимости для выделенных пар комбинаций типов номеров и типов размещения в отеле «А»:

$$K = \{1, 1.4, 1.2, 1.1, 1.1, 1.55, 1.55, 1.8, 1.8, 1.85, 1.7\}.$$

Зададим множество состояний номера в отеле «А». Все номера в отеле «А» могут находиться в следующих состояниях: S_γ – номер заселен (γ – идентификатор гостя, например, номер ваучера); C – номер убран и готов к заселению; D – номер пуст, но не готов к заселению; OO – номер на ремонте:

$$A = \{S_\gamma, C, D, OO\}.$$

Рассмотрим возможное текущее состояние номеров отеля «А»:

$$\Lambda_{01.01'}^\Omega = \{S_1^{101}, C^{102}, S_2^{103}, C^{104}, S_3^{105}, C^{106}, S_4^{107}, S_5^{108}, C^{109}, C^{110}, S_6^{111}, S_7^{112}, S_8^{113}, S_9^{114}, OO^{115}\};$$

$$\Lambda_{01.01''}^\Omega = \{D^{101}, C^{102}, S_2^{103}, S_{10}^{104}, D^{105}, S_{11}^{106}, S_{12}^{107}, D^{108}, S_{13}^{109}, C^{110}, S_6^{111}, S_7^{112}, D^{113}, D^{114}, OO^{115}\};$$

$$\Lambda_{02.01'}^\Omega = \{C^{101}, C^{102}, S_2^{103}, S_{10}^{104}, C^{105}, S_{11}^{106}, S_{12}^{107}, C^{108}, S_{13}^{109}, C^{110}, S_6^{111}, S_7^{112}, C^{113}, C^{114}, OO^{115}\};$$

$$\Lambda_{02.01''}^\Omega = \{S_{14}^{101}, S_{15}^{102}, D^{103}, S_{10}^{104}, C^{105}, S_{11}^{106}, S_{12}^{107}, S_{16}^{108}, S_{13}^{109}, C^{110}, D^{111}, S_7^{112}, S_{17}^{113}, C^{114}, OO^{115}\}$$

и т.д.

Рассмотрим состояние номеров отеля «А» по их типам:

$$Z_{01.01}^T = \{1^{STD}, 2^{SGL}, 2^{FML}, 0^{DLX}, 2^{BLWS}, 2^{BLWF}, 0^{BLWD}\},$$

$$P_{01.01}^T = \{1^{STD}, 1^{SGL}, 1^{FML}, 0^{DLX}, 0^{BLWS}, 2^{BLWF}, 0^{BLWD}\},$$

$$R_{01.01}^T = \{0^{STD}, 0^{SGL}, 0^{FML}, 0^{DLX}, 0^{BLWS}, 0^{BLWF}, 1^{BLWD}\},$$

$$B_{01.01}^T = \{0^{STD}, 1^{SGL}, 2^{FML}, 0^{DLX}, 0^{BLWS}, 0^{BLWF}, 0^{BLWD}\}$$

и т.д.;

$$Z_{02.01}^T = \{0^{STD}, 2^{SGL}, 3^{FML}, 0^{DLX}, 2^{BLWS}, 0^{BLWF}, 0^{BLWD}\},$$

$$P_{02.01}^T = \{0^{STD}, 1^{SGL}, 0^{FML}, 0^{DLX}, 1^{BLWS}, 0^{BLWF}, 0^{BLWD}\},$$

$$R_{02.01}^T = \{0^{STD}, 0^{SGL}, 0^{FML}, 0^{DLX}, 0^{BLWS}, 0^{BLWF}, 1^{BLWD}\},$$

$$B_{02.01}^T = \{2^{STD}, 0^{SGL}, 1^{FML}, 0^{DLX}, 0^{BLWS}, 1^{BLWF}, 0^{BLWD}\}$$

и т.д.

Рассмотрим статистику отеля «А» по их типам за 2009 год по заселению:

$$SZ_{01.01}^{T2009} = \{1^{STD}, 1^{SGL}, 2^{FML}, 1^{DLX}, 2^{BLWS}, 2^{BLWF}, 1^{BLWD}\},$$

$$SZ_{02.01}^{T2009} = \{1^{STD}, 2^{SGL}, 2^{FML}, 0^{DLX}, 2^{BLWS}, 1^{BLWF}, 1^{BLWD}\}$$

и т.д.

по незаездам:

$$SSB_{01.01}^{T2009} = \{0^{STD}, 1^{SGL}, 0^{FML}, 0^{DLX}, 0^{BLWS}, 0^{BLWF}, 0^{BLWD}\},$$

$$SSB_{02.01}^{T2009} = \{0^{STD}, 0^{SGL}, 1^{FML}, 0^{DLX}, 0^{BLWS}, 0^{BLWF}, 0^{BLWD}\}$$

и т.д.

Выводы

Предложенное теоретико-множественное представление номерного фонда предприятия гостиничной индустрии позволит поставить и решить важную практическую задачу компьютерной поддержки принятия решений при формировании «гибкой» стоимостной политики предприятия гостиничной индустрии. Для лучшего понимания материала статьи рассмотрен пример построения конкретного теоретико-множественного представления для гипотетического отеля.

Рецензент: д-р. техн. наук, доц., проф. кафедры И. В. Шостак, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», г. Харьков.

Поступила в редакцию 14.12.10

Список литературы

1. Business Intelligence – это бизнес-аналитика // <http://www.zhuk.net/page.php?id=326>.
2. Чубукова И.А. Data Mining: учеб. пособие/ И.А. Чубукова. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; Бинوم. Лаборатория знаний, 2006. – 382 с.
3. Артемьев А. Что такое Business Intelligence? Открытые системы, №10/2006 // <http://www.insapov.ru/business-intelligence.html>.
4. Черняк Л. Что Business Intelligence предлагает бизнесу. Открытые системы, №04/2003 // http://www.citforum.idknet.com/consulting/BI/for_business/.
5. Куратовский К. Теория множеств / К. Куратовский, А. Мостовской. – М: Мир, 1970. – 416 с.

Теоретико-множинне подання номерного фонду підприємства готельної індустрії для задачі підтримки прийняття рішень при формуванні його цінової політики

Розглянуто питання побудови теоретико-множинного подання номерного фонду підприємства готельної індустрії (готель, пансіонат та ін.). Наведені в статті результати дозволять далі поставити задачу комп'ютерної підтримки прийняття рішень при формуванні «гнучкої» вартісної політики підприємства готельної індустрії. Для гіпотетичного готелю розглянуто приклад побудови конкретного теоретико-множинного подання.

Ключові слова: теоретико-множинне подання, підприємство готельної індустрії, номерний фонд, цінова політика, система підтримки прийняття рішень

Set-theoretic representation of the registration of an enterprise hospitality industry for the problem of decision support in forming its pricing policy

Questions of construction of the set-theoretic representation of the registration of an enterprise hospitality industry (hotels, guest houses, etc.). Presented in this paper will continue to pose the problem of computer decision support in forming the «flexible» policy of the enterprise value hotel industry. For a hypothetical hotel considered an example of constructing a concrete set-theoretic representation.

Keywords: set-theoretic representation, venture hotel industry, number of rooms, pricing, decision support system