УДК 007.51

ПРО-АКТИВНЫЙ ПОДХОД К АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ СЛУЖБЫ ХАУСКИПИНГА ГОСТИНИЦЫ

Статья поступила в редакцию 13.02.2017, в окончательном варианте – 05.03.2017.

Кравец Алла Григорьевна, доктор технических наук, профессор, Волгоградский государственный технический университет, 400005, Российская Федерация, г. Волгоград, пр. им. Ленина, 28, e-mail: agk@gde.ru

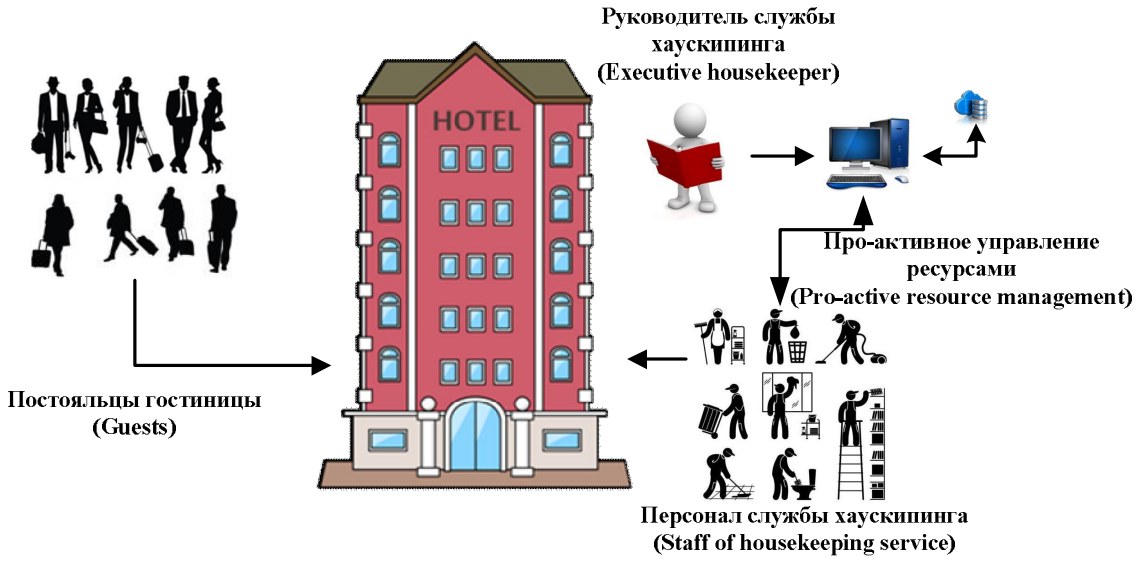
Морозов Александр Олегович, магистрант, Волгоградский государственный технический университет, 400005, Российская Федерация, г. Волгоград, пр. им. Ленина, 28, e-mail: alexmoroz1993@yandex.ru

Струкова Инна Владимировна, руководитель хозяйственной службы, Park Inn by Radisson, 400087, Российская Федерация, Волгоград, ул. М. Балонина, 7, e-mail: inna.strukova@rezidorparkinn.com

В статье приведено обоснование преимуществ про-активного подхода к управлению ресурсами службы хаускипинга гостиницы. Охарактеризована структура службы хаускипинга, ее роль в деятельности современного гостиничного предприятия. Показаны недостатки существующих систем управления ресурсами службы хаускипинга, представлены возможности разработанной системы аналогичного назначения. Цель исследования, описанного в данной статье, – разработка автоматизированной методики про-активного управления ресурсами службы хаускипинга гостиницы. Достижение поставленной цели было обеспечено за счет создания системы управления ресурсами службы хаускипинга, обеспечивающей улучшение мотивации деятельности персонала. Для проектирования методики про-активного управления было использовано интеллектуальное ядро из нескольких методов прогнозирования. В статье представлены архитектура и обобщённый алгоритм системы про-активного управления, включающей в себя модули прогнозирования потребности в ресурсах и поддержки принятия решений по управлению деятельностью персонала. Внедрение предложенной методики и реализующего ее программного средства позволяет повысить качество управления ресурсами службы хаускипинга. Разработанная система прошла опытную эксплуатацию в сетевой гостинице Park Inn by Radisson. В результате ее использования повысилась производительность труда и прозрачность системы мотивации персонала службы хаускипинга.

Ключевые слова: служба хаускипинга гостиницы, автоматизация прачечной гостиницы, управление персоналом, прогнозирование, про-активное управление, поддержка принятия решений, машинное обучение

Графическая аннотация (Graphical annotation)



PROACTIVE APPROACH TO AUTOMATION OF THE HOTEL HOUSEKEEPING SERVICE RESOURCES MANAGEMENT

The article has been received by editorial board 13.02.2017, in the final version – 05.03.2017.

Kravets Alla G., D.Sc. (Engineering), Professor, Volgograd State Technical University, 28 Lenin Ave., Volgograd, 400005, Russian Federation, e-mail: agk@gde.ru

Morozov Aleksandr O., undergraduate, Volgograd State Technical University, 28 Lenin Ave., Volgograd, 400005, Russian Federation, e-mail: alexmoroz1993@yandex.ru

Strukova Inna V., Executive housekeeper, Park Inn by Radisson, 7 M. Balonin St., Volgograd, 400087, Russian Federation, e-mail: inna.strukova@rezidorparkinn.com

This article describes the benefits of pro-active approach to hotel housekeeping service resources' management. The structure of housekeeping services and its role in the structure of modern hotel business were studied. The characteristic of the developed automated resource management system of housekeeping services was described. The aim of this study is the development of an automated methodology for pro-active management of the hotel housekeeping service resources. The implementation of the tasks was performed using development of software for hotel housekeeping service resources' management. In order to design the pro-active management methodology, the intellectual core of the forecasting methods is used. The main results presented in the article are the architecture and algorithm of pro-active management system, which includes modules for resources requirements forecasting and management decision-making support. Implementation of the proposed methodology can improve the quality of the hotel housekeeping service management. The developed system has been in trial operation of a network hotel Park Inn by Radisson. As a result, its use has increased productivity and transparency of motivation schemes of the hotel housekeeping service staff.

Keywords: hotel housekeeping service, hotels laundry automation, personnel management, prediction, proactive management, decision support, machine learning

Введение. Повышение качества принимаемых решений и улучшение их своевременности могут достигаться за счет использования различных подходов, в т.ч. работы на «опережение» на основе прогнозов развития событий. В научной литературе такой подход называется про-активным и по нему имеется ряд работ [9, 16]. Однако специфика предметных областей в них учитывается слабо. Поэтому целями данной статьи были следующие: исследование возможностей и особенностей применения проактивного подхода в одной из областей, где он пока практически не применяется – службе хаускипинга (СХК) гостиниц и гостиничных комплексов; разработка методики про-активного управления ресурсами СХК гостиницы; реализация этой методики в виде автоматизированной системы; оценка практических результатов использования этой системы в деятельности реальной гостиницы.

Примечание: все персональные данные, приведенные на скриншотах, являются условными.

Общая характеристика проблематики работы. Индустрия гостеприимства представляет собой одно из современных направлений ведения бизнеса. В максимальном варианте она обеспечивает людей жильем, питанием, перевозками, а также условиями и средствами отдыха. Большей частью целевой аудитории для данного направления являются туристы. В рамках индустрии гостеприимства развивается и гостиничный бизнес. В роли его объектов выступают средства размещения (жилье), основным типом которых выступают гостиницы (отели) [5].

Современная гостиница состоит из различных структурных подразделений [7]. Соответственно, каждое из них нуждается в грамотном управлении [4, 12, 15]. Примерами таких подразделений (или служб) являются следующие: служба управления номерным фондом; административная служба; служба общественного питания; коммерческая служба; служба гостиничного хозяйства или СХК.

В условиях развития современных информационных технологий [8] любая гостиница использует автоматизированные системы управления [2, 6, 11] для увеличения производительности труда, улучшении качества оказания предоставляемых услуг, и, как результат, обеспечения конкурентоспособности [1, 3].

В статье рассматриваются вопросы автоматизации деятельности СХК гостиницы, как одного из важнейших подразделений. Ведь чистота и комфорт, которые обеспечивают сотрудники данной службы, во многом определяют качество обслуживания клиентов.

Структура службы хаускипинга гостиницы. В типичных случаях СХК – это самое крупное подразделение гостиницы (занято до 50 % всех сотрудников отеля). Она является центром согласования всех остальных бизнес-подсистем, входящих в состав гостиницы. Структура службы хаускипинга представлена в таблице 1.

Таблица 1 – **Функции персонала СХК гостиницы**

Наименование должности	**Функции**
Руководитель службы хаускипинга	Осуществление контроля над своевременной уборкой и содержанием в чистоте всех помещений. Составление графика дежурств персонала
Старшая горничная (супервайзер)	Контроль санитарно-гигиенического состояния номерного фонда и общественных помещений. Контроль над работой горничных и уборщиков общественных помещений
Горничная	Уборка и комплектация номерного фонда. Поддержание номеров в надлежащем санитарно-гигиеническом состоянии
Уборщица	Уборка общественных помещений в дневную смену
Ночная уборщица	Уборка общественных помещений в ночную смену
Оператор прачечной	Прием вещей от постояльцев гостиницы для выполнения услуг прачечной, осуществление этих услуг, выдача вещей

Управление ресурсами возложено на руководителя СХК гостиницы. Для автоматизации управления используются специализированные системы, функциональность и стоимости которых сравниваются ниже.

Сравнительный анализ возможностей автоматизированных систем управления гостиницей. СХК гостиницы является одной из служб, работа которой во многих гостиницах недостаточно автоматизирована. В существующих автоматизированных системах, частичной автоматизации подлежат следующие объекты (процессы): слежение за статусом номерного фонда; распределение заданий горничным; частичный контроль выполнения этих заданий; работа прачечных.

Результаты сравнительного анализа некоторых автоматизированных систем управления гостиницей представлены в таблице 2. В ней числами обозначены следующие системы: **1** – OPERA Enterprise Solution [18]; **2** – FIDELIO SUITE8 [18]; **3** – Эдельвейс [17]; **4** – IntellectStyle – Русский Отель [19]; **5** – proHOTEL [20]; **6** – Shelter [23].

Таблица 2 – **Результаты сравнительного анализа автоматизированных систем управления гостиницей**

	Обозначения систем					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Нефункциональные критерии						
Страна разработки	США	США	РФ	РФ	Украина	РФ
Стоимость, руб.	500000–12000000	150000–5000000	79000–360000	50000	139000–274000	224000–500000
Функциональные критерии						
Автоматизация планирования работ горничных	есть	есть	есть	есть	есть	есть
Автоматизация контроля работ горничных	нет	есть	есть	есть	есть	есть
Автоматизация расчета премий персонала СХК	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Автоматизация прачечной СХК	нет	нет	нет	нет	нет	есть
Реализация в виде отдельного модуля	нет	нет	да	да	да	да
Наличие модуля СХК в базовой поставке системы	нет	да	нет	да	да	нет

Как видно из таблицы, автоматизация бизнес-процессов СХК в существующих автоматизированных системах носит недостаточный характер.

Про-активная модель управления ресурсами СХК гостиницы. Для формирования оперативных управленческих решений любое современное предприятие в дополнение к системам автоматизации использует системы поддержки принятия решений (СППР). В традиционных СППР применяется активная модель управления. Однако в условиях управления современным предприятием применение данной модели становится неэффективным, в силу динамичности его развития и возникновения значительных проблем в операционной деятельности.

Отличия моделей управления показаны на рисунке 1.

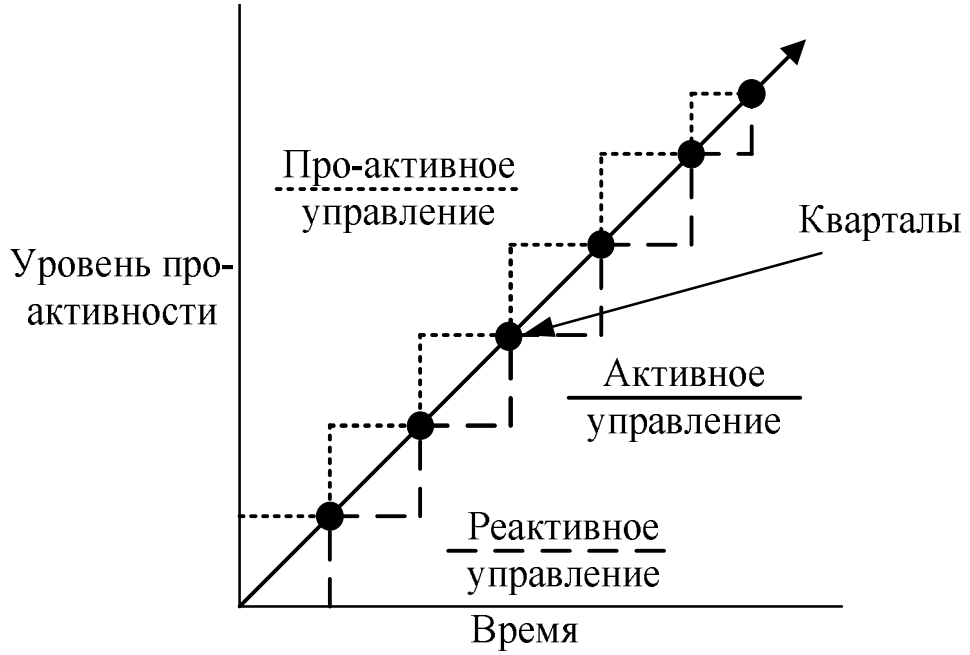


Рисунок 1 – Сравнение различных моделей управления

Реактивное управление. Управление не осуществляется (не выполняются управленческие действия) до тех пор, пока не накопится определенное количество проблем. Затем они решаются все сразу, а затем управление приостанавливается до тех пор, пока опять не накопится определенное количество проблем. Достоинство – решения по управлению принимаются и реализуются достаточно редко, что приводит к экономии трудозатрат. Недостаток – реакция на большинство возникающих проблем осуществляется со значительным запаздыванием по времени, что может приводить к серьезным негативным последствиям.

Активное управление. Позволяет решать проблемы по мере их появления, т.е. это модель с отсутствием запаздывания реакций (осуществлением управляющих воздействий). Достоинство – наличие оперативной реакции на возникающие проблемы. Недостаток – отсутствие работы «на опережение» приводит к тому, что целый ряд возникающих проблем быстро решить не удается, в т.ч. из-за отсутствия необходимых ресурсов.

В качестве средства оптимизации управления ресурсами различными исследователями [9, 16] предлагается переход от активной (или реактивной) модели управления к про-активной. Про-активное управление – это управление «на опережение». Оно сочетает в себе два подхода: прогноз + активное управление с учетом результатов прогноза. Данная модель отличается от реактивной в следующем: то время, которое в реактивной модели требуется на решение уже наступивших (возникших) проблем, в про-активной используется на то, чтобы избежать этих проблем или, по крайней мере, снизить вероятность их наступления.

Авторами [10] предлагается следующее описание сущности про-активной модели управления: «зная (прогнозируя) с определенной точностью будущее изменение состояния объекта и его окружения, можно более точно управлять и минимизировать эмпирический риск в будущем». Таким образом, использование методики на основе про-активной модели управления в СППР позволяет предугадывать (прогнозировать) будущие изменения и, соответственно, заранее подготавливать/реализовывать оптимальный план управления. Использование данной методики (рис. 2), применительно к автоматизации деятельности СХК, потенциально позволяет минимизировать возможные убытки предприятия, максимизировать удовлетворенность клиентов, а также повысить престиж (улучшить репутацию) гостиницы.

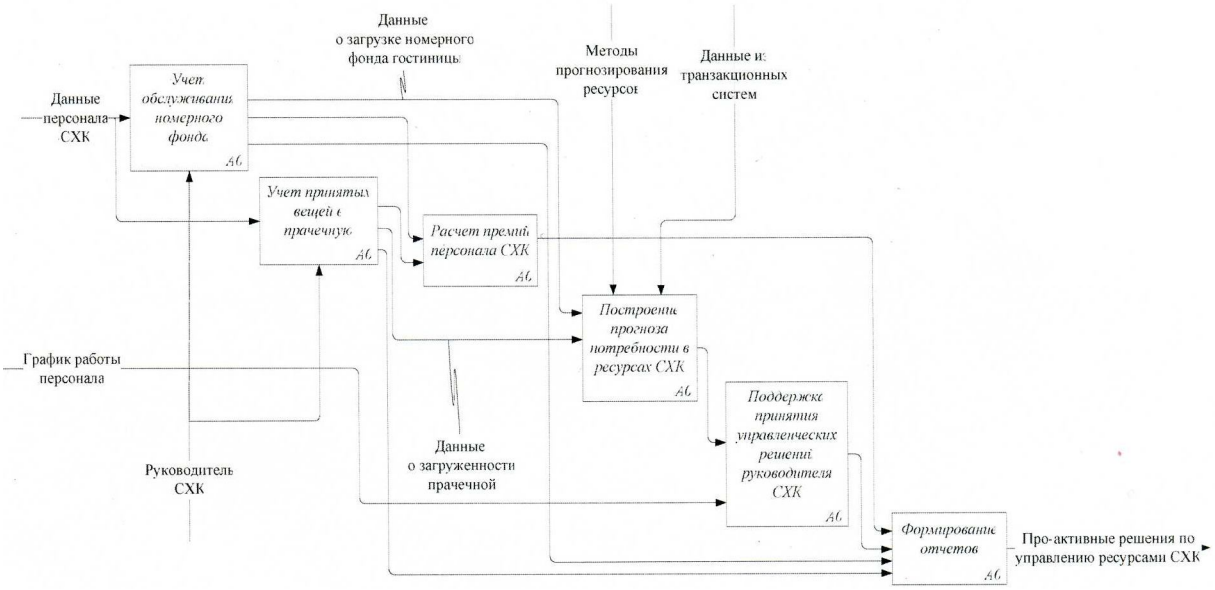


Рисунок 2 – Структурно-функциональная схема методики про-активного управления ресурсами СХК

Прогнозирование потребности ресурсов, в т.ч. с учетом сезонности спроса [13, 14, 22], очень важно для обеспечения оптимальных условий работы гостиницы. Однако имеются и проблемы, не зависящие от фактора сезонности. К ним, в частности, относятся следующие.

1. Значительная доля самостоятельного бронирования номеров/мест клиентами «в последний момент», в т.ч. и через сайты гостиниц. По данным сайта www.booking.com это может быть 20–40 % номеров в день. При этом СХК должна подготовить номера к заселению оперативно – с учетом возможности привлечения в случае необходимости персонала из служб аутсорсинга.

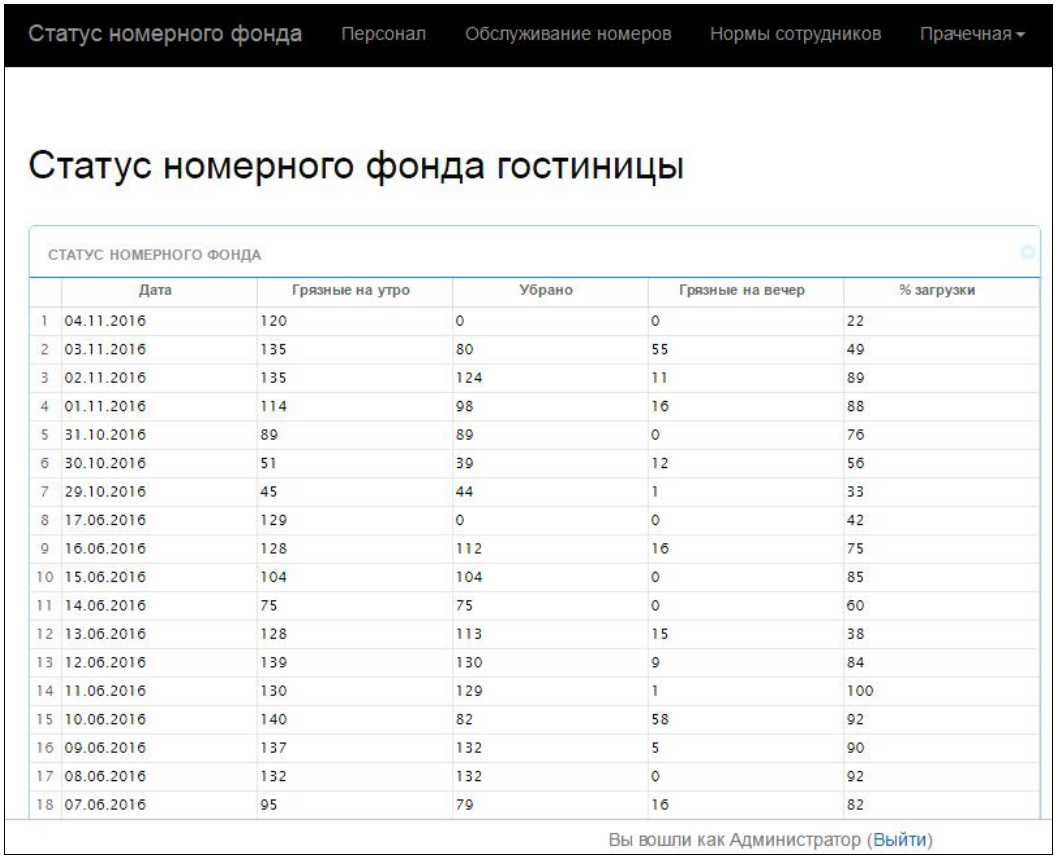
2. Массовые (до 30–50 % номерного фонда) заезды и выезды организованных групп (туристов, участников конференций и иных мероприятий). В этом случае СХК должна оперативно убрать номера после массового выезда (т.е. подготовить их к новому заселению) с учетом сетевых стандартов. Например, 20–30 мин. на номер в зависимости от его категории.

Поэтому актуальной задачей является совершенствование информационной поддержки принятия решений на основе использования автоматизированной системы про-активного управления ресурсами (АС ПаУР) СХК гостиницы с использованием методов анализа и прогнозирования показателей ее деятельности, а также обработки оперативной информации по входным и выходным данным из других модулей системы автоматизированного управления отелем.

Концепция автоматизированной системы про-активного управления ресурсами СХК. Для построения модели прогнозирования потребности в ресурсах обслуживания используются данные о планируемой (ожидаемой) загрузке гостиницы, получаемые из разработанной системы управления ресурсами СХК гостиницы, а также транзакционной системы учета.

Источниками данных и обучающей выборкой в рамках описываемого исследования служит следующая информация:

- сведения о статусе номерного фонда, включающие в себя количество убранных/грязных номеров (рис. 3);
- данные подсистемы оперативного управления персоналом СХК;
- фактические данные и стандарты по обслуживанию номеров;
- фактические данные о загрузке прачечной, обслуживающей потребности отеля.



	Дата	Грязные на утро	Убрано	Грязные на вечер	% загрузки
1	04.11.2016	120	0	0	22
2	03.11.2016	135	80	55	49
3	02.11.2016	135	124	11	89
4	01.11.2016	114	98	16	88
5	31.10.2016	89	89	0	76
6	30.10.2016	51	39	12	56
7	29.10.2016	45	44	1	33
8	17.06.2016	129	0	0	42
9	16.06.2016	128	112	16	75
10	15.06.2016	104	104	0	85
11	14.06.2016	75	75	0	60
12	13.06.2016	128	113	15	38
13	12.06.2016	139	130	9	84
14	11.06.2016	130	129	1	100
15	10.06.2016	140	82	58	92
16	09.06.2016	137	132	5	90
17	08.06.2016	132	132	0	92
18	07.06.2016	95	79	16	82

Рисунок 3 – Пример данных о статусе номерного фонда

На основании этих данных АС ПаУР СХК осуществляет следующее:

- расчет мотивационных премий персонала СХК;
- прогнозирование потребности в ресурсах СХК;
- поддержку принятия решений руководителем СХК;
- формирование отчетов о работе СХК.

Разработанная с помощью средств web-программирования система состоит из 6-ти модулей и интеллектуального ядра. Последнее, в свою очередь, использует различные методы прогнозирования, реализуемые с помощью библиотеки Scikit-learn [21] на языке Python (рис. 4). В качестве системы управления базами данных (СУБД) была выбрана свободная реляционная база данных (БД) MySQL версии 5.5.

Алгоритм работы АС ПаУР представлен в виде диаграммы последовательности на рисунке 5. Как видно из этой диаграммы, прогнозирование возможно только после наполнения системы данными о загрузке гостиницы.

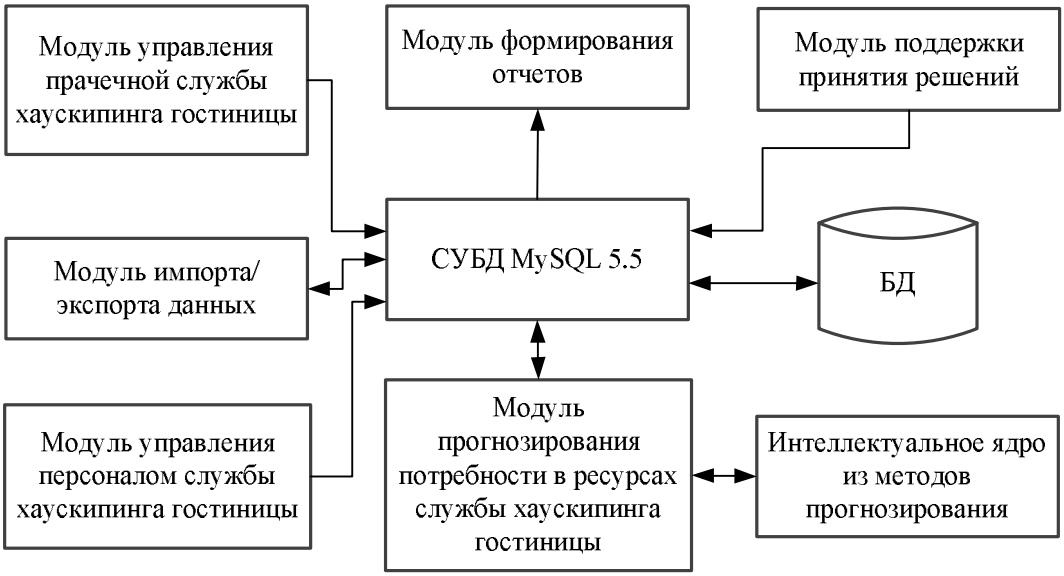


Рисунок 4 –Архитектура АС ПаУР

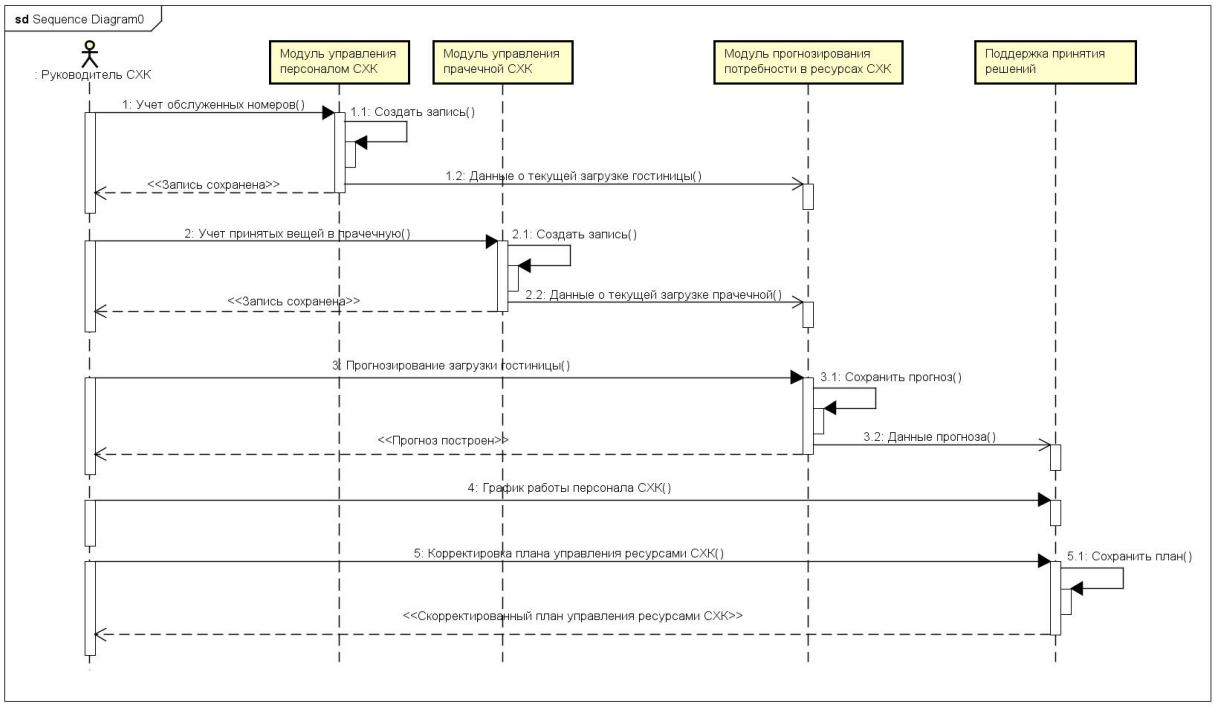


Рисунок 5 – Обобщенный алгоритм работы системы

Разработанная система максимально полно реализует функции автоматизации бизнес-процессов СХК гостиницы. Предполагается, что основным пользователем АС ПаУР является руководитель СХК. На основе полученного прогноза формируются график работы персонала и перспективный план потребности в ресурсах.

Реализация модулей АС ПаУР СХК. Модуль управления персоналом СХК (рис. 6) реализует следующие функции:

- управление деятельностью сотрудников СХК;
- учет и контроль обслуживания номеров;
- расчет мотивационных премий сотрудников за переработку;
- формирование отчетной документации.

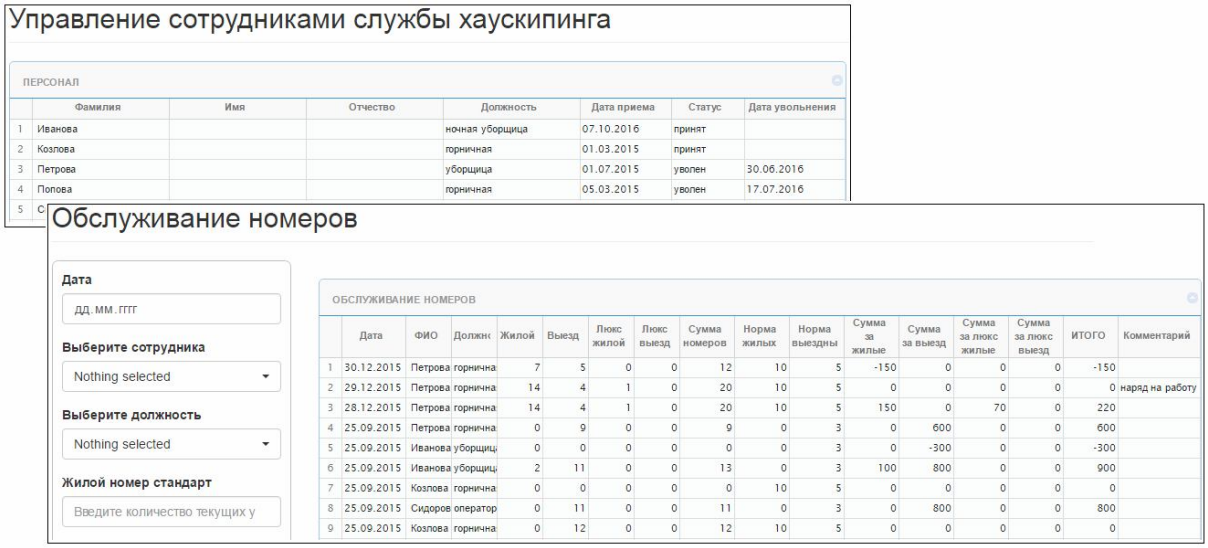


Рисунок 6 – Интерфейс модуля управления персоналом СХК

Руководитель СХК посредством заполнения специальной формы о выполненной работе сотрудника осуществляет учет обслуживания номеров и уборки общественных зон. Для каждого сотрудника рассчитываются мотивационные премии за переработку. Кроме того, учитываются и недоработки.

Руководитель СХК может сформировать подробный отчет по обслуживанию номеров за выбранный промежуток времени. Данные этого модуля используются для оценки качества прогноза потребности в персонале и переобучения моделей при вызове соответствующей процедуры.

Модуль управления прачечной СХК гостиницы (рис. 7) включает в себя следующие функции:

- учет приема вещей от постояльцев гостиницы;
- расчет стоимости услуг прачечной;
- ведение прайс-листа на услуги прачечной;
- расчет мотивационных премий сотрудников;
- формирование отчетной документации по работе прачечной.

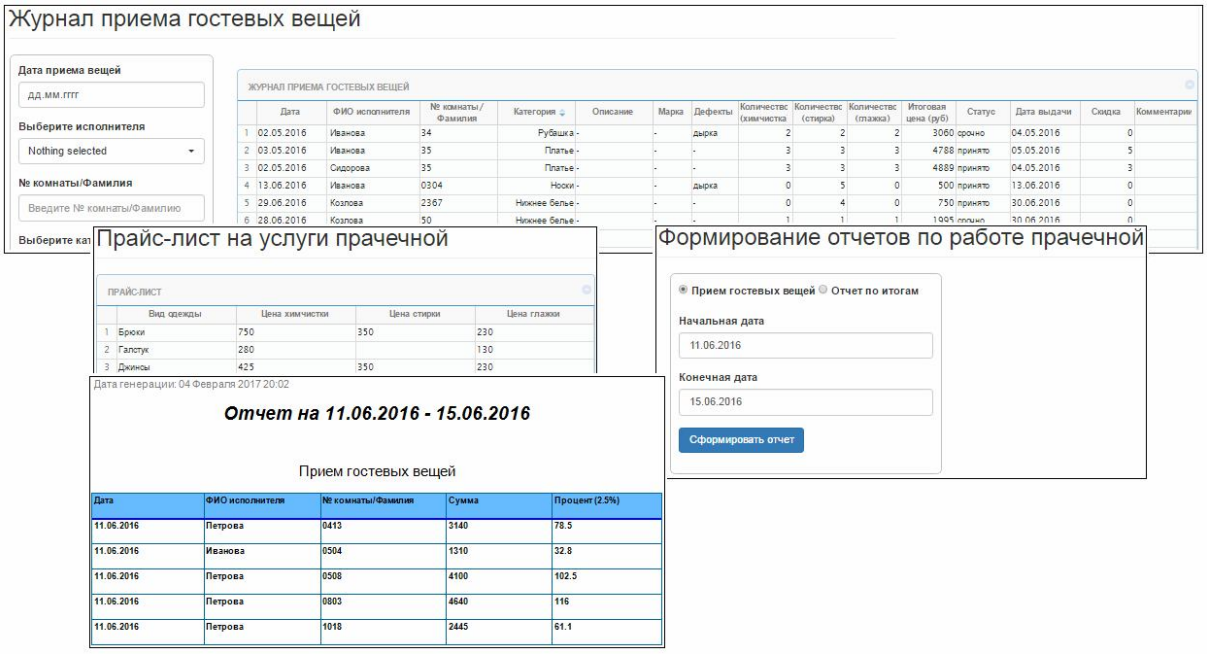


Рисунок 7 – Интерфейс модуля управления работой прачечной

На главной форме «Журнал приема гостевых вещей» данного модуля приведена таблица учета вещей, принятых в прачечную от постояльцев гостиницы. Она содержит информацию об исполнителе услуг прачечной, а также о клиенте. В услуги прачечной входят химчистка, глаженье, стирка. Для расчета стоимости оказываемых услуг, имеется редактируемый прайс-лист. Отчет по работе прачечной содержит в себе подробную информацию по приему гостевых вещей, исполнителям, рассчитанным для них мотивационным премиям. Данные этого модуля используются для оценки качества прогноза потребности в материальных ресурсах и персонале, а также для переобучения моделей при вызове соответствующей процедуры.

Алгоритм расчета мотивационных премий сотрудников СХК за день представлен на рисунке 8.

Для расчета премиальных выплат сотрудникам СХК используются определенные нормы выработки, которые закреплены за всеми должностями. Информация о нормах выработки хранится в БД приложения и может быть отредактирована. Для расчета итоговой суммы мотивационной премии за определенный промежуток времени выполняется суммирование всех значений, в том числе и со знаком «минус» (т.е. недоработок). Если сумма премии за день отрицательная, то ее значение принимается равным нулю, но контролируется выполнение нормы за месяц в целом.

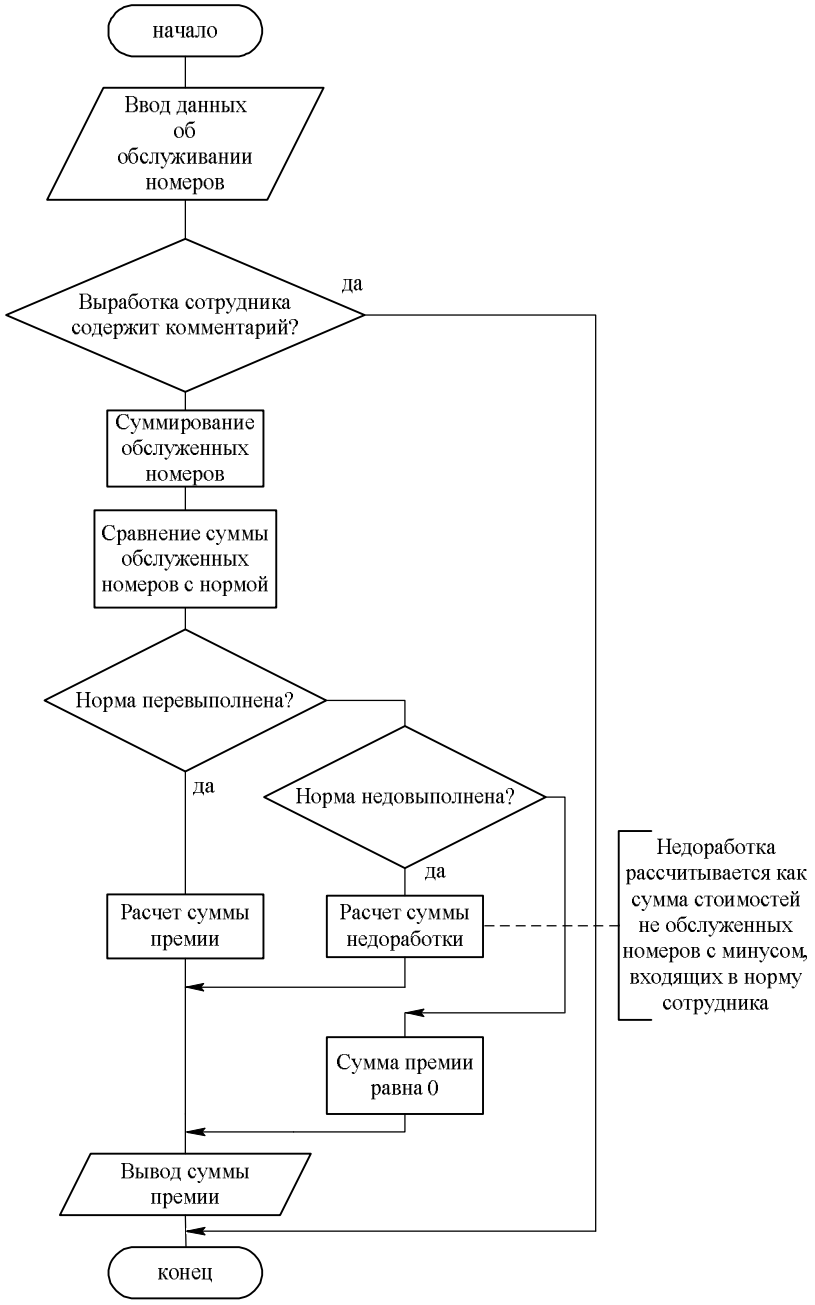


Рисунок 8 – Графическое описание алгоритма «Расчет мотивационных премий сотрудников СХК»

Недоработки, в том числе, связанные с недозагрузкой номерного фонда, могут компенсироваться за счет работы персонала в общественных зонах (местах общего пользования) и на территории отеля. Длительные периоды недоработок персонала СХК формируют обратную связь в управлении отелем в целом и позволяют негативно оценить деятельность других служб, например, отделов бронирования и рекламы.

Реализация интеллектуального ядра. Для реализации интеллектуального ядра из моделей (рис. 9), их обучения и прогнозирования, а также для оценки качества полученных решений была выбрана библиотека Scikit-learn [21]. Данная библиотека предоставляет широкий набор возможностей по предварительной автоматизированной обработке исходных данных и представлению результатов, таких как экспериментальный подбор параметров модели классификатора и регрессии, разбиение корпуса данных на обучающую и тестовую выборки и т.д.

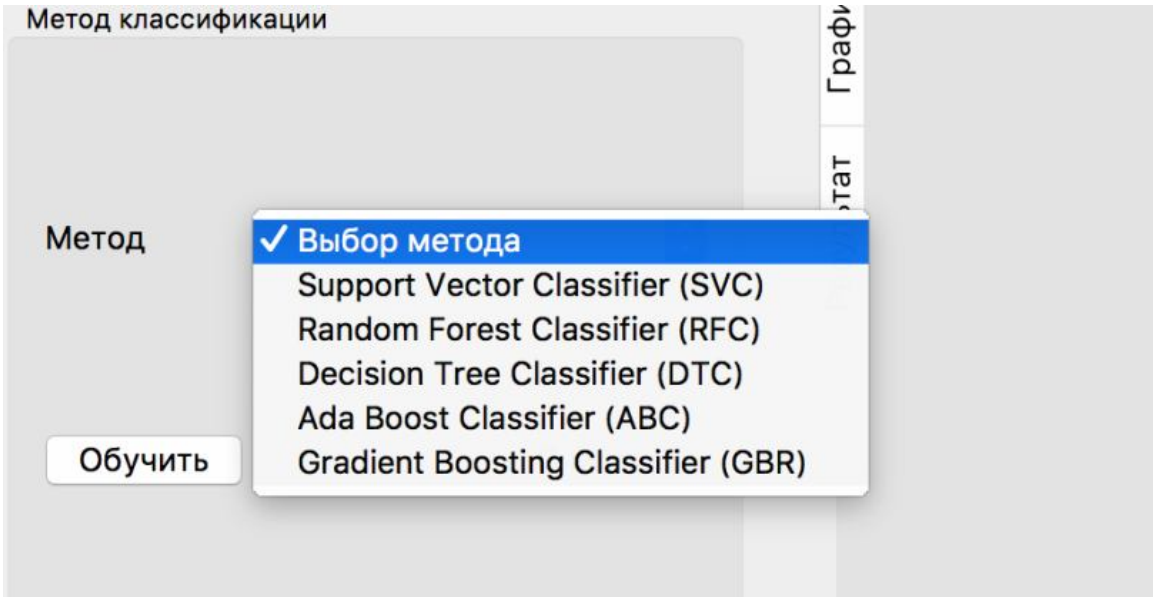


Рисунок 9 – Методы прогнозирования в составе интеллектуального ядра

Взятая из других модулей и сохраненная в БД информация обрабатывается в разработанном модуле импорта/экспорта и преобразуются в файл формата *.csv. Полученный файл содержит следующие основные данные: «index» – показатель деятельности СХК и «value» – его значение. В работе была использована выборка объемом n = 18 показателей деятельности СХК. В них также входят факторы сезонности и прогноз погоды. Структура фрагмента данных БД показана в таблице 3.

Таблица 3 – **Фрагмент данных в формате csv**

Год.месяц.день	**Показатель 1**	**Показатель 2**	**…**	**Показатель n**
2015.01.01 …	xx	xx	…	xx
2015.02.01	xx	xx	…	xx
2015.03.01	xx	xx	…	xx
…				

Данные загружались из csv файлов и разделялись случайным образом на два набора данных – один для обучения по η-ой части данных ($\eta \in (0, 1)$) и один для тестирования. Рекомендованное разработчиками библиотеки значение величины η равно 0,7.

В результате были получены такие параметры: время обучения, спрогнозированные значения (человеко-часы) по загрузке персонала, коэффициенты регрессионного уравнения, описывающего связи между показателями и прогнозируемыми значениями, оценки качества модели, графики спрогнозированных значений по загрузке персонала (рис. 10, 11). Для оценки качества моделей были использованы следующие метрики, поддерживаемые библиотекой scikit-learn [21]: точность (precision), полнота (recall) и F-мера.

По результатам анализа выбранных методов (рис. 9) наиболее точный результат прогнозирования показал RandomForest. Кроме того, он имеет наименьшее время обучения модели. Поэтому данный метод был выбран в качестве основного для дальнейшего построения прогнозов по загрузке персонала.

Результат анализа

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Fitting Time	Predicting Ti...	Predicted	True	MSE	MAE	R-Square	F1 score	Precision sc...	Recall score
2	26.09021282196045	0.001207113...	288.0	288	26.0	2.66666666...	0.66032258...	0.651851851...	0.68518518...	0.666666666667
3			275.0	275						
4			269.0	269						
5			269.0	269						
6			275.0	278						
7			278.0	269						
8			278.0	278						
9			255.0	255						
10			278.0	266						

Лог

```
Fitting Time: 26.09021282196045
Best params: {'n_estimators': 1}
Predicting Time: 0.001207113265991211
```

Рисунок 10 – Пример оценки времени обучения модели и выполнения прогнозирования (спрогнозированные значения загрузки персонала и параметры качества модели, получены с помощью библиотеки Scikit-learn)

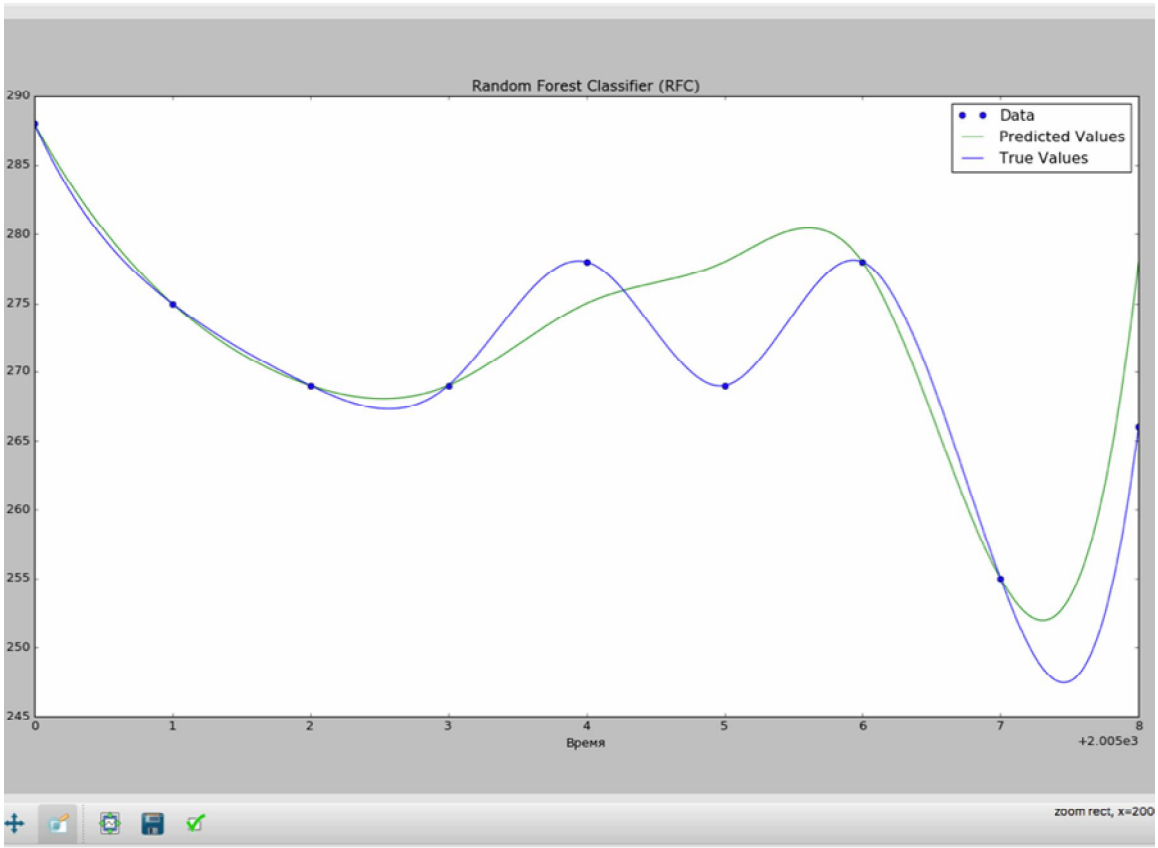


Рисунок 11 – Экспериментальные (фактические) и спрогнозированные данные по загрузке персонала СХК (человеко-часы) для модели, полученной с использованием метода RandomForest

Заключение. Разработанная АС ПаУР СХК позволяет автоматизировать все необходимые процессы, реализуемые в рамках деятельности СХК гостиницы. Таким образом, она дополняет существующие системы по управлению гостиницами, обеспечивает возможности интеграции с такими системами. Интеллектуальное ядро позволяет реализовать методику про-активного управления ресурсами СХК, а также в перспективе масштабировать данное решение на остальные бизнес-процессы отеля.

Автоматизированная система прошла опытную эксплуатацию в сетевой гостинице города Волгограда "Park Inn by Radisson". Использование системы позволило повысить производительность труда сотрудников СХК гостиницы, а также обеспечило прозрачность и доступность для них результатов расчетов системы мотивации. В результате этого сократились сроки анализа производительности труда персонала и потребности в ресурсах. Количество номеров, обслуживаемых одним сотрудником, увеличилось на 30 % за одинаковые промежутки времени.

Список литературы

1. Бабанчикова О. А. Управление конкурентоспособностью гостиничного предприятия: теория и практика / О. А. Бабанчикова // Сервис в России и за рубежом. – 2010. – № 3. – С. 5–10.

2. Брумштейн Ю. М. Анализ направлений и результативности использования информационных технологии для обеспечения востребованности услуг организаций индустрии гостеприимства (на примере Астраханской области) / Ю. М. Брумштейн, Е. Ю. Васьковский, Г. А. Джанкулова // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2016. – № 3 (35). – С. 8–21.

3. Гаранина Е. Н. Проблемы управления конкурентоспособностью гостиниц / Е. Н. Гаранина // Вестник Российской международной академии туризма. – 2013. – № 2 (8) – С. 50–57.

4. Гарин М. С. Автоматизация бизнес-администрирования в туристической фирме / М. С. Гарин, А. Г. Кравец, Е. В. Романенко // Известия Волгоградского государственного технического университета. Серия «Актуальные проблемы управления, вычислительной техники и информатики в технических системах».– 2011. – Вып. 10, № 3. – С. 100–102.

5. Ермакова Е. Е. Практика функционирования хозяйственной службы: зарубежный и отечественный опыт / Е. Е. Ермакова // Сервис +. – 2015. – № 4. – С. 10–16.

6. Заставной М. И. О способах комплексной автоматизации системы управления предприятием / М. И. Заставной, В. И. Кручинин // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2011. – № 12 – С. 81–84.

7. Ключко В. И. Моделирование работы гостиницы / В. И. Ключко, Е. А. Шумков, А. В. Власенко, Р. О. Карнизьян // Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 91. – С. 742–751.

8. Князева О. М. Управление качеством информационных систем на основе процессного подхода / О. М. Князева // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2016. – № 2(34). – С. 36–47.

9. Маслобоев А. В. Технологии создания виртуальных про-активных систем для информационной поддержки управления комплексной безопасностью региона / А. В. Маслобоев // ВСПУ – 2014 : XII Всероссийское совещание по проблемам управления. – Москва : Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2014. – С. 8190–8195.

10. Морозов А. О. Автоматизированная система про-активного управления ресурсами службы хаускипинга гостиницы / А. О. Морозов, А. Г. Кравец, М. М. Марчук, И. В. Струкова // Инновационные, информационные и коммуникационные технологии. ИНФО – 2016 : сборник трудов XIII Международной научно-практической конференции (г. Сочи, 1–10 октября 2016 г.). – Москва : Ассоциация выпускников и сотрудников ВВИА им. проф. Жуковского, 2016. – С. 128–131.

11. Носов И. В. Роль информационных технологий в управлении персоналом предприятий функционирующих в сфере гостеприимства / И. В. Носов // Бизнес в законе. – 2012. – № 1. – С. 220–222.

12. Пахомов Е. В. Комплексная автоматизация гостиничного предприятия / Е. В. Пахомов // Известия Южного федерального университета. Технические науки. – 2011. – № 11 – С. 232–240.

13. Полевая М. В. Теоретическое обоснование прогноза потребности в кадрах для индустрии туризма / М. В. Полевая // Транспортное дело России. – 2011. – № 1. – С. 42–44.

14. Рахимов Ж. А. Модель прогноза сезонности в деятельности санаторно-курортных учреждений / Ж. А. Рахимов, С. М. Курбанова // Вестник Таджикского государственного университета права, бизнеса и политики. – 2012. – № 2. – С. 111–119.

15. Романенко Е. В. Некоторые вопросы проектирования и реализации распределённой информационной системы «TOUREAST: CRM AI» / Е. В. Романенко, А. Г. Кравец // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2013. – № 4. – С. 165–175.

16. Тесля Ю. Н. Повышение качества проектов на основе применения интроформационного метода проактивного управления трудовыми ресурсами / Ю. Н. Тесля, В. В. Концевич // Управление проектами и развитие производства. – 2013. – № 1 (45). – С. 83–88.

17. Эделинк. – Москва, 1998–2017. – Режим доступа: http://edelink.ru (дата обращения: 12.01.2017), свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

18. Hospitality & Retail Systems. – Москва, 2017. – Режим доступа: http://www.hrsinternational.com (дата обращения: 10.01.2017), свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

19. Intellect Style. – Краснодар, 2011. – Режим доступа: http://intellect-style.ru (дата обращения: 12.01.2017), свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

20. ProHOTEL. – Киев. – Режим доступа: http://tpit.com.ua (дата обращения: 15.01.2017), свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

21. Scikit-learn Machine Learning in Python. – Режим доступа: http://scikit-learn.org/stable/ (дата обращения: 13.02.2017), свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

22. Tang Jianxiong. Demand forecast of human resources in starred hotel based on grey theory and BP neural network combined model / Tang Jianxiong, Tu Xin // Innovation & Management : proceedings of the 7th International Conference. – 2010.

23. UCS original software. – Москва, 1992–2017. – Режим доступа: https://www.ucs.ru (дата обращения: 17.01.2017), свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.

References

1. Babanchikova O. A. Upravlenie konkurentosposobnostyu gostinichnogo predpriyatiya: teoriya i praktika [Management of the competitiveness of a hotel company: theory and practice]. *Servis v Rossii i za rubezhom* [Service in Russia and abroad], 2010, no. 3, pp. 5–10.

2. Brumshteyn Yu. M., Vaskovskiy Ye. Yu., Dzhankulova G. A. Analiz napravleniy i rezultativnosti ispolzovaniya informatsionnykh tekhnologiy dlya obespecheniya vostrebovannosti uslug organizatsiy industrii gostepriimstva (na primere Astrakhanskoy oblasti) [Analysis of the directions and productivity of information technologies usage for supporting the demand for services of the hospitality industry organizations (on the example of the Astrakhan region)]. *Prikaspiyskiy zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii* [Caspian Journal: Control and High Technologies], 2016, no. 3 (35), pp. 8–21.

3. Garanina Ye. N. Problemy upravleniya konkurentosposobnostyu gostinits [Problems of competitive management in hotels]. *Vestnik Rossiyskoy mezhdunarodnoy akademii turizma* [Bulletin of the Russian International Academy for Tourism], 2013, no. 2 (8), pp. 50–57.

4. Garin M. S., Kravets A. G., Romanenko Ye. V. Avtomatizatsiya biznes-administrirovaniya v turisticheskoy firme [Automation business administration in tourism company]. *Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya «Aktualnye problemy upravleniya, vychislitelnoy tekhniki i informatiki v tekhnicheskikh sistemakh»* [Poceedings of the Volgograd State Technical University. Series "Actual Problems of Control, Computer Technology and Computer Science in Technical Systems"], 2011, issue 10, no. 3, pp. 100–102.

5. Yermakova Ye. Ye. Praktika funktsionirovaniya khozyaystvennoy sluzhby: zarubezhnyy i otechestvennyy opyt [Practice of using household service: foreign and domestic experience]. *Servis* + [Service +], 2015, no. 4, pp. 10–16.

6. Zastavnoy M. I., Kruchinin V. I. O sposobakh kompleksnoy avtomatizatsii sistemy upravleniya predpriyatiem [On the methods of manufacturing enterprise solutions complex automation]. *Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Poceedings of the Volgograd State Technical University], 2011, no. 12, pp. 81–84.

7. Klyuchko V. I., Shumkov Ye. A., Vlasenko A. V., Karnizyan R. O. Modelirovanie raboty gostinitsy [Simulation of the hotel]. *Nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Scientific Journal of Kuban State Agrarian University], 2013, no. 91, pp. 742–751.

8. Knyazeva O. M. Upravlenie kachestvom informatsionnykh sistem na osnove protsessnogo podkhoda [Quality management of information systems based on the process approach]. *Prikaspiyskiy zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii* [Caspian Journal: Control and High Technologies], 2016, no. 2 (34), pp. 36–47.

9. Masloboev A. V. Tekhnologii sozdaniya virtualnykh proaktivnykh sistem dlya informatsionnoy podderzhki upravleniya kompleksnoy bezopasnostyu regiona [Tekhnologii sozdaniya virtualnykh pro-aktivnykh sistem dlya informatsionnoy podderzhki upravleniya kompleksnoy bezopasnostyu regiona]. *VSPU – 2014 : XII Vserossiyskoe soveshchanie po problemam upravleniya* [WSPU – 2014. XII All-Russian Meeting on the Management], Moscow, Institute for Control Sciences named V.A. Trapeznikov, Russian Academy Science Publ. House, 2014, pp. 8190–8195.

10. Morozov A. O., Kravets A. G., Marchuk M. M., Strukova I. V. Avtomatizirovannaya sistema proaktivnogo upravleniya resursami sluzhby khauskipinga gostinitsy [PRO-active management automated system development for hotels' housekeeping resources]. *Innovatsionnye, informatsionnye i kommunikatsionnye tekhnologii. INFO – 2016 : sbornik trudov XIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (g. Sochi, 1–10 oktyabrya 2016 g.)* [Innovative, Information and Communication Technologies. INFO – 2016. Proceedings of the 13th International Scientific and Practical Conference (Sochi, October 1–10, 2016)], Moscow, Association of Graduates and Employees named Prof. Zhukovsky Publ. House, 2016, pp. 128–131.

11. Nosov I. V. Rol informatsionnykh tekhnologiy v upravlenii personalom predpriyatiy funktsioniruyushchikh v sfere gostepriimstva [The role of information technology personnel management of enterprises operating in the hospitality]. *Biznes v zakone* [Business in the law], 2012, no. 1, pp. 220–222.

12. Pakhomov Ye. V. Kompleksnaya avtomatizatsiya gostinichnogo predpriyatiya [All-round automation of hospitality enterprise]. *Izvestiya Yuzhnogo federalnogo universiteta. Tekhnicheskie nauki* [Proceedings of the Southern Federal University. Technical Science], 2011, no. 11, pp. 232–240.

13. Polevaya M. V. Teoreticheskoe obosnovanie prognoza potrebnosti v kadrakh dlya industrii turizma [Theoretical ground of prognosis of requirement in shots for industry of tourism]. *Transportnoe delo Rossii* [Transport business in Russia], 2011, no. 1, pp. 42–44.

14. Rakhimov Zh. A., Kurbanova S. M. Model prognoza sezonnosti v deyatelnosti sanatorno-kurortnykh uchrezhdeniy [Prognostication model of seasonableness in the activities of spa establishments]. *Vestnik Tadzhikskogo gosudarstvennogo universiteta prava, biznesa i politiki* [Bulletin of the Tajik State University of Law, Business and Politics], 2012, no. 2, pp. 111–119.

15. Romanenko Ye. V., Kravets A. G. Nekotorye voprosy proektirovaniya i realizatsii raspredelennoy informatsionnoy sistemy “TOUREAST: CRM AI” [Design and implementation issues of distributed information system “TOUREAST: CRM AI”]. *Prikaspiyskiy zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii* [Caspian Journal: Control and High Technologies], 2013, no. 4, pp. 165–175.

16. Teslya Yu. N., Kontsevich V. V. Povyshenie kachestva proektov na osnove primeneniya introformatsionnogo metoda proaktivnogo upravleniya trudovymi resursami [Improving the project quality using the introformation method of the proactive human resource management]. *Upravlenie proektami i razvitie proizvodstva* [Project Management and Production Development], 2013, no. 1 (45), pp. 83–88.

17. *Edelink*, Moscow, 1998–2017. Available at: http://edelink.ru (accessed: 12.08.2017).

18. *Hospitality & Retail Systems*, Moscow, 2017. Available at: http://www.hrsinternational.com (accessed: 10.08.2017).

19. *Intellect Style*. Krasnodar, 2011. Available at: http://intellect-style.ru (accessed: 12.08.2017).

20. *ProHOTEL*, Kiev. Available at: http://tpit.com.ua (accessed: 15.08.2017).

21. Scikit-learn Machine Learning in Python. Available at: http://scikit-learn.org/stable/ (accessed: 13.02.2017).

22. Tang Jianxiong, Tu Xin. Demand forecast of human resources in starred hotel based on grey theory and BP neural network combined model. *Innovation & Management. Proceedings of the 7th International Conference*. 2010.

23. UCS original software. Moscow, 1992-2017. Available at: https://www.ucs.ru (accessed: 17.08.2017).