

УДК 004.656

Е.С. Чухланцев, В.В. Максимова¹Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова,
Ижевск, Россия

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СКЛАДОМ

Проанализирована деятельность кофейни «Кофе Блэк», входящей в состав ижевской сети ресторанов общественного питания «Фуд-Сервис». Был выявлен ряд проблем, связанных со своевременной поставкой, переработкой и транспортировкой заготовочных продуктов между складскими помещениями ресторана. Также были определены основные критерии эффективной работы исследуемой кофейни. На основе выявленных критериев, а также на основе проведенного ранее анализа работы складских помещений и персонала, обслуживающего их, была разработана модель бизнес-процессов кофейни, содержащая в себе материальные и информационные потоки, а также основные элементы, отображающие товаропоток кофейни «Кофе Блэк». Далее, опираясь на созданную модель бизнес-процессов и изучив ее предметную область с происходящими в ней процессами, были разработаны ER- и UML-модели системы. Спроектированная ER-модель системы позволила выявить основной состав модулей разрабатываемой автоматизированной системы управления складами. В качестве UML-модели выступает диаграмма вариантов использования, которая представляет собой последовательность транзакций, выполняемых системой в ответ на событие, инициируемое некоторым действующим лицом. В ходе разработки модели выявлены действия проектируемой системы и потенциальные кандидаты на роль атрибутов и сущностей системы, в дальнейшем более детализированные. Полученные данные и разработанные модели будут использованы в целях создания автоматизированной системы управления складскими помещениями на примере кофейни «Кофе Блэк», что, в свою очередь, приведет к увеличению пропускной способности склада, экономии пространства складских помещений и повышению качества сервиса исследуемой кофейни.

Ключевые слова: системы управления складами, складское хозяйство, склад, управление, товаропоток, оптимизация работы, модели системы, ER-модель, диаграмма вариантов использования, UML-модель.

E.S. Chukhlantsev, V.V. MaksimovaIzhevsk State Technical University name M.T. Kalashnikov,
Izhevsk, Russian Federation

DEVELOPMENT OF WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEMS

During the analyzed activity of coffee "Coffee Black", which is part of Izhevsk restaurant chain catering "Food Service". It identified a number of problems related to timely delivery, processing and transportation of billet products between warehouses restaurant. They also identified key performance criteria studied coffee. On the basis of identified criteria, and based on an earlier analysis of warehouse space and personnel operating them, developed a model business processes coffee, containing the material and information flows, as well as the main elements showing trade flow

coffee shop "Coffee Black". Further, based on the model created by business processes and to study its subject area with the processes occurring in it, it has been developed and ER- UML-system model. Designed ER-model of the system helped identify the basic structure of the modules developed an automated warehouse management system. As a UML-model is the use case diagram, which is a sequence of transactions performed by the system in response to an event triggered by some actor. In developing the model identified actions designed system and potential candidates for the role of attributes and nature of the system, further more detailed. The data and developed models will be used to create automated control system of storage facilities on the example of the coffee shop "Coffee Black", which in turn will increase the capacity of the warehouse, space saving storage space and improving the quality of service study coffee.

Keywords: warehouse of management system, models of system, storehouse, management, turnover, optimization of work, ER-model, use case diagram, UML-model.

За последние 10 лет политический вектор страны направлен на повышение уровня жизни среднего класса населения. Поэтому можно констатировать, что просматривается четкая тенденция по развитию малого и среднего бизнеса в сфере услуг. Ярким примером этого служит динамично развивающаяся (на сегодняшний день) ижевская сеть ресторанов «Фуд-Сервис» [1]. Кофейня «Кофе Блэк» – дочернее предприятие ресторанной сети «Фуд-Сервис», объединяющей такие кафе и рестораны, как «Солод и Хмель», KFC, «Кино», «Техас» и «Оглоблин» [2].

Дальнейший анализ области ресторанного бизнеса показал, что среди составляющих эффективной работы находятся правильная транспортировка и последующее хранение заготовочных продуктов. В связи с этим возникает необходимость в создании информационных средств, позволяющих автоматизировать работу складских помещений. Именно поэтому вопрос повышения эффективности работы за счет автоматизации бизнес-процессов склада является актуальной задачей.

Развитие компьютеризации и информатизации, в частности, развитие складской логистики как области знаний и практической деятельности, позволяет разработать требуемую систему управления складскими помещениями [3, 4].

Очень важную роль в процессе проектирования и создания системы играют анализ и проектирование системы с точки зрения объектной методологии, т.е. основная идея состоит в рассмотрении предметной области и логического решения задачи с точки зрения объектов (понятий или сущностей) [5]. Для того чтобы знать, как распределяются обязанности между классами и объектами, как должны взаимодействовать объекты, какие функции выполняют конкретные классы, были разработаны ER-модель и UML-модель системы [6].

При построении объектно-ориентированных моделей программы в основу была положена информация о бизнес-процессах

рассматриваемого предприятия (рис. 1). В данной диаграмме изображены ключевые объекты, отображающие поток товара, а также выделены материальные и информационные потоки. Потоки, которые размещаются на бумаге, будут называться материальными, а потоки, которые реализуются в электронном виде, – информационными [7].

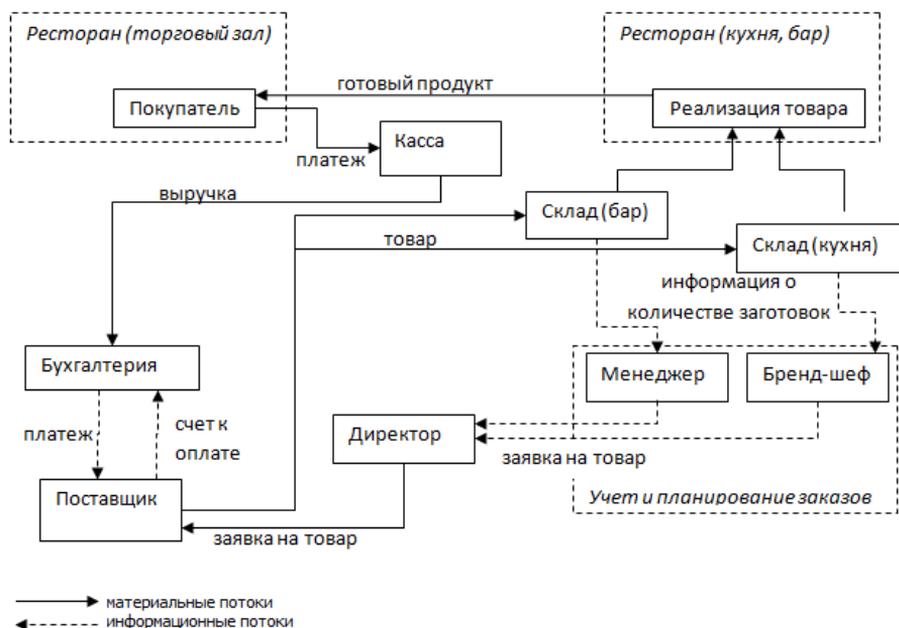


Рис. 1. Модель бизнес-процессов кофейни «Кофе Блэк»

ER-диаграммы удобны тем, что процесс выделения сущностей, атрибутов и связей является итерационным. Разработав первый приближенный вариант диаграмм, его можно уточнить, опрашивая экспертов предметной области. При этом документацией, в которой фиксируются результаты бесед, являются сами ER-диаграммы [8].

При разработке ER-модели в первую очередь нужно изучить предметную область и процессы, происходящие в ней. Для этого опрашиваются сотрудники фирмы, изучается документация, формы заказов, накладных и т.п. [9].

Для рассматриваемого предприятия в ходе разработки ER-модели было выявлено, что проектируемая система должна выполнять следующие действия:

- хранить информацию о товарах;
- хранить информацию о накладных и формах заказа;

- следить за наличием товара на складе;
- следить за реализацией товара;
- производить расчет остатков товара на складе;
- автоматически заказывать в случае необходимости товар.

Потенциальными кандидатами на сущности и атрибуты при решении данных задач в ER-диаграмме будут следующие объекты:

- покупатель;
- реализация товара;
- склад;
- поставщик;
- накладные.

Проанализировав предприятие, было выяснено, что оно имеет несколько складских помещений, причем каждый заготовочный продукт может храниться только на определенном складе.

После объединения сущностей в диаграмму нужно определить наличие атрибутов у каждого объекта. Важной особенностью, которую необходимо отметить на диаграмме, является описание следующих действий:

- атрибутами каждого покупателя будут являться его фамилия, имя, отчество;
- атрибутом постоянных гостей будет являться «Карта почетного гостя», которая выдается в заведении при заполнении анкеты;
- каждая накладная имеет уникальный номер, дату выписки, список товаров с количеством и ценами, а также общую сумму накладной;
- каждый склад имеет свое наименование.

На основе полученных данных была построена ER-диаграмма (рис. 2).

Диаграмма вариантов использования представляет собой последовательность действий (транзакций), выполняемых системой в ответ на событие, инициируемое некоторым внешним объектом (действующим лицом). Вариант использования описывает типичное взаимодействие между пользователем и системой. Диаграмма вариантов использования определяется в процессе обсуждения с пользователем тех функций, которые он хотел бы реализовать [10].

Диаграмма вариантов использования предусматривает действующие лица – роли, которые пользователи играют по отношению к системе. В нашем случае диаграмма вариантов использования предусматривает следующие роли:

- поставщик;
- покупатель;
- кладовщик;
- директор.

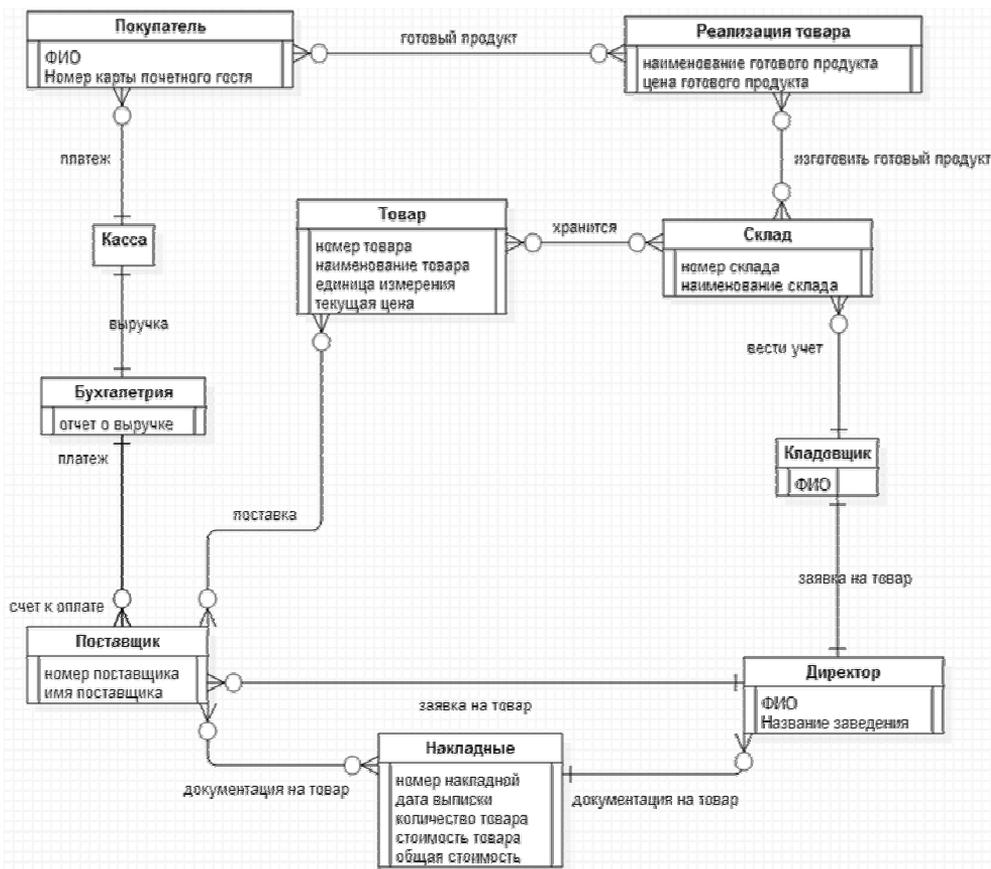


Рис. 2. ER-модель системы

На рис. 3 показана контекстная диаграмма вариантов использования, разработанная с помощью Case-средства StarUML.

На основе разработанной модели бизнес-процессов, UML- и ER-диаграмм была создана система управления складом рассматриваемого предприятия. Затем данная системы была внедрена в работу одного из ресторанов ижевской сети «Фуд-Сервис», кофейню «Кофе Блэк».

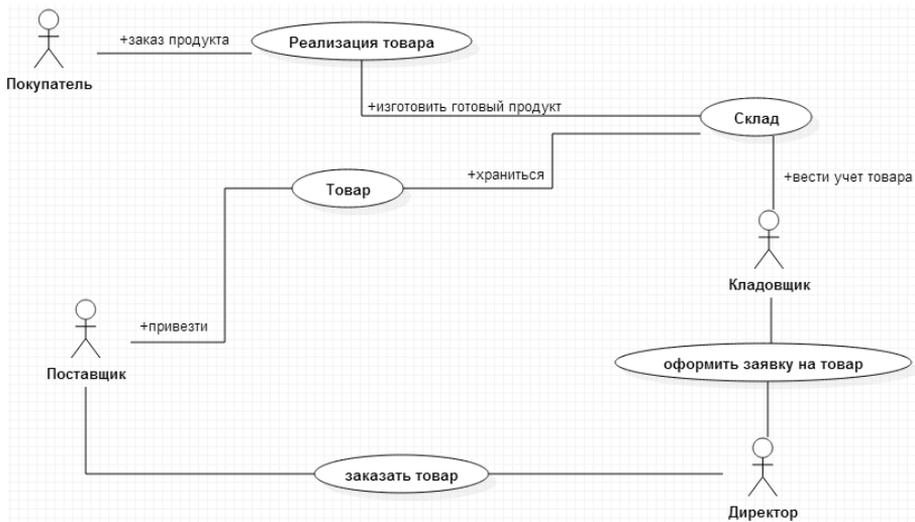


Рис. 3. Диаграмма вариантов использования

В дальнейшем анализ работы кофейни показал, что внедрение созданной системы увеличивает пропускную способность склада, экономит пространство и более эффективно позволяет использовать оборудование, а также повышает производительность труда работников склада и площадей складских помещений и минимизирует затраты на хранение и транспортировку заготовочной продукции.

Библиографический список

1. Официальный сайт сети ресторанов «Фуд-Сервис». – URL: <http://www.restudm.ru> (дата обращения: 04.09.2015).
2. Официальный сайт кофейни «Кофе Блэк». – URL: <http://coffeblack.restudm.ru> (дата обращения: 04.09.2015).
3. Чухланцев Е.С., Максимова В.В. К вопросу о выборе системы управления складом сети ресторанов // Актуальные вопросы менеджмента современной организации. – 2015. – С. 157–160.
4. Тестова И.Н. Результаты интеллектуальной деятельности: права и обязанности сторон при создании и использовании объектов интеллектуальной собственности // Вестник ИЖГТУ им. М.Т. Калашникова. – 2015. – № 2(66). – С. 64–68.
5. Особенности внедрения системы управления складом [Электронный ресурс]. – URL: <http://we-it.net/index.php/sistema-upravleniya-skladom-wms/181-vnedrenie-wms-sistemi> (дата обращения: 04.09.2015).
6. Чухланцев Е.С., Вологжанина А.А. Системы электронного документооборота как инструмент повышения эффективности работы

предприятия // Актуальные вопросы менеджмента современной организации. – 2015. – С. 146–151.

7. Тестова И.Н. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Информационные технологии управления». – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2009. – 23 с.

8. Щенятский А.В., Чухланцев Е.С., Щекотуров И.М. Анализ возможности создания автоматизированной системы проектирования локально-вычислительных сетей // Интеллектуальные системы в производстве. – 2013. – № 1(21). – С. 195–197.

9. Иванов В.А. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Исследование систем управления» для студентов. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2013. – 27 с.

10. Титоренко Г.А. Информационные системы и технологии управления. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2011. – 439 с.

References

1. Ofitsial'nyi sait seti restoranov «Fud-Servis» [Official site of the restaurant chain "Food Service"], available at: <http://www.restudm.ru> (accessed 04 September 2015).

2. Ofitsial'nyi sait kofeini «Kofe Blek» [Official site of the coffee shop "Coffee Black"], available at: <http://coffeeblack.restudm.ru/> (accessed 04 September 2015).

3. Chukhlantsev E.S., Maksimova V.V. K voprosu o vybere sistemy upravleniia skladom seti restoranov [On the choice of a restaurants chain warehouse management system]. *Aktual'nye voprosy menedzhmenta sovremennoi organizatsii*, 2015, pp. 157-160.

4. Testova I.N. Rezul'taty intelektual'noi deiatel'nosti: prava i obiazannosti storon pri sozdanii i ispol'zovanii ob"ektov intelektual'noi sobstvennosti [Results of intellectual activity: the rights and obligations of parties in the process of intellectual property objects creation and use]. *Vestnik Izhevskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta imeni M.T. Kalashnikova*, 2015, no. 2(66), pp. 64-68.

5. Osobennosti vnedreniia sistemy upravleniia skladom [Features of a warehouse management system implementation], available at: <http://we-it.net/index.php/sistema-upravleniya-skladom-wms/181-vnedrenie-wms-sistemi> (accessed 04 September 2015).

6. Chukhlantsev E.S., Vologzhanina A.A. Sistemy elektronnoho dokumentooborota kak instrument povysheniia effektivnosti raboty predpriatiia [E-document management systems as the tool for the compa-

ny's efficiency improvement]. *Aktual'nye voprosy menedzhmenta sovremennoi organizatsii*, 2015, pp. 146-151.

7. Testova I.N. Metodicheskie ukazaniia k vypolneniiu kursovoi raboty po distsipline "Informatsionnye tekhnologii upravleniia" [Methodological instructive regulations for coursework on the subject "Information management technologies"]. *Izhevskii gosudarstvennyi tekhnicheskii universitet imeni M.T. Kalashnikova*, 2009. 23 p.

8. Shcheniatskii A.V., Chukhlantsev E.S., Shchekoturov I.M. Analiz vozmozhnosti sozdaniia avtomatizirovannoi sistemy proektirovaniia lokal'no-vychislitel'nykh setei [Analysis of the possibility to create an automated local networks design system]. *Intellektual'nye sistemy v proizvodstve*, 2013, no. 1(21), pp. 195-197.

9. Ivanov V.A. Metodicheskie ukazaniia k vypolneniiu kontrol'noi raboty po distsipline «Issledovanie sistem upravleniia» dlia studentov [Methodological instructive regulations for examination work on the subject "Management systems research" for this program track students]. *Izhevskii gosudarstvennyi tekhnicheskii universitet imeni M.T. Kalashnikova*, 2013. 27 p.

10. Titorenko G.A. Informatsionnye sistemy i tekhnologii upravleniia [Information systems and Management technologies]. Moscow: IuNITI-DANA, 2011. 439 p.

Сведения об авторах

Чухланцев Евгений Сергеевич (Ижевск, Россия) – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем Ижевского государственного технического университета им. М.Т. Калашникова (426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7, e-mail: OpenGL111@ya.ru).

Максимова Вера Валентиновна (Ижевск, Россия) – магистрант Ижевского государственного технического университета им. М.Т. Калашникова (426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7, e-mail: mvv712@mail.ru).

About the authors

Chukhlantsev Evgeny Sergeevich (Izhevsk, Russian Federation) is a Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Information systems Izhevsk State Technical University name M.T. Kalashnikov (426069, Studentst. 7, Izhevsk, Russian Federation, e-mail: OpenGL111@ya.ru).

Maksimova Vera Valentinovna (Izhevsk, Russian Federation) is a Undergraduate Student Izhevsk State Technical University name M.T. Kalashnikov (426069, Studentst. 7, Izhevsk, Russian Federation, e-mail: mvv712@mail.ru).

Получено 05.10.2015