

УДК 658.78

Ю.П. Ехлаков, В.Н. Тюльменков

Функциональные модели управления складским хозяйством с адресной системой хранения

Разработана функциональная модель бизнес-процессов распределительного центра. На основе разработанной функциональной модели проведен анализ функциональности модуля управления складом ERP-системы MS Dynamics Ax и выявлены направления развития функциональности системы в области управления складским хозяйством.

Ключевые слова: функциональная модель бизнес-процессов, склад, Microsoft Dynamics Ax (Ахарта 3.0).

Введение

Важным звеном логистической цепочки для производственных предприятий, дистрибьюторских компаний и розничных сетей является склад распределения, эффективность функционирования которого в конечном итоге существенно влияет на эффективность бизнеса в целом.

Одним из инструментов повышения эффективности функционирования складского комплекса является внедрение современных программно-аппаратных средств, автоматизирующих складские бизнес-процессы. При этом наиболее подходящими методами организации работы складского комплекса для таких компаний являются адресная система хранения, обеспечивающая оптимизацию размещения товара на складе с учетом характеристик склада и товара, а также системное управление загрузкой/отгрузкой товара.

Для автоматизации бизнес-процессов складского хозяйства многие дистрибьюторские компании и розничные сети внедряют ERP-системы (MS Dynamics Ax, 1С Предприятие 8.0, SAP). Однако следует отметить, что в большинстве из них адресная система хранения либо вообще не реализована, либо реализована только в виде прототипа, не пригодного для практического применения.

В данной статье сделана попытка разработать идеальную функциональную модель бизнес-процессов складского комплекса с адресной системой хранения, сопоставить ее с возможностями ERP-системы на примере MS Dynamics Ax (Ахарта 3.0), выявить пробелы в функциональности системы и предложить совокупность методов и алгоритмов по устранению этих пробелов.

1. Идеальная модель бизнес-процессов складского комплекса

В современной литературе по складской логистике нет однозначной трактовки перечня нормативных функций (операций), описывающих эти бизнес-процессы. Так, в [1] в качестве основных операций выделяются: снабжение запасами, контроль за поставками, разгрузка и приемка грузов, внутрискладская транспортировка и перевалка грузов, складирование и хранение грузов, комплектация (коммиссионирование) заказов клиентов и отгрузка, транспортировка и экспедиция заказов, сбор и доставка порожних товароносителей, контроль за выполнением заказов, информационное обслуживание склада, обеспечение обслуживания клиентов (оказание услуг).

В других публикациях операции отличаются как по количеству, так и по наименованию.

М. Гаджинский выделяет: разгрузку транспорта, прием товара по количеству, укладку товара на хранение, хранение товара, отборку товара, упаковку товара в инвентарную тару, комплектование партий поставок, погрузку транспорта для доставки товара покупателям [2].

В [3] эти функции формулируются следующим образом: разгрузка и первичная приемка груза, приемка по количеству (окончательная) и качественная, внутрискладская транспортировка, складирование и хранение, коммиссионирование и отгрузка, отгрузка товара, транспортировка и экспедиция заказов, сбор и доставка порожних товароносителей.

Анализ перечисленных операций показывает, что логистический процесс на складе можно разделить на две основные группы:

1) операции, связанные с функцией логистической координации снабжения (закупки) и продаж. Так как данные операции не относятся к сфере оперативной складской логистики, то при создании идеальной модели мы их рассматривать не будем;

2) операции, связанные с перемещением материального потока на складе и соответствующим документооборотом.

В основу построения идеальной модели были выбраны четыре базовые функции <получение товара, хранение, комплектация, отгрузка>, а их дальнейшая декомпозиция производилась с учетом описанного выше подхода и соблюдения общесистемных принципов декомпозиции: полноты, существенности, согласованности, понимаемости [4].

Для формального представления идеальной модели бизнес-процессов современного склада будем использовать методологию функционального моделирования IDEF0, являющуюся составной частью SADT, а в качестве модели декомпозиции – «модель жизненного цикла» [4].

На первом уровне модели выделим следующие основные бизнес-процессы, через которые проходит материальный поток на складе (рис. 1):

- 1) получение/прием товара – прием, проверка соответствия поставки сопроводительным документам и целостности товара;
- 2) хранение товара – определение мест хранения поступающих на склад товарно-материальных ценностей (ТМЦ) для товара, сортировка, построение оптимальных маршрутов, размещение грузов в зоне хранения;
- 3) комплектация товара – отбор товара из зоны хранения, комплектация и упаковка;
- 4) отгрузка товара – формирование партий отгрузки и отгрузки товара клиентам.

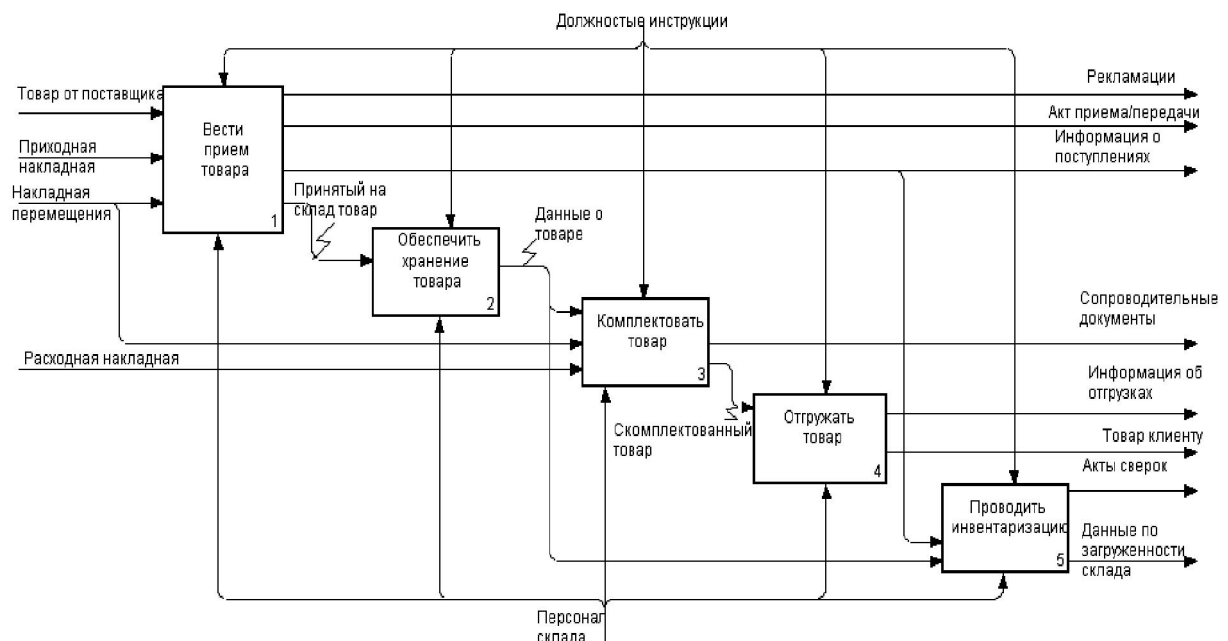


Рис. 1. Основные бизнес-процессы склада

Дальнейшая декомпозиция идеальной модели будет производиться с учетом модели жизненного цикла перемещения материального и информационного потоков по технологическим операциям склада.

Бизнес-процесс приемки товара

Бизнес-процесс приемки товара на склад приведен на рис. 2.

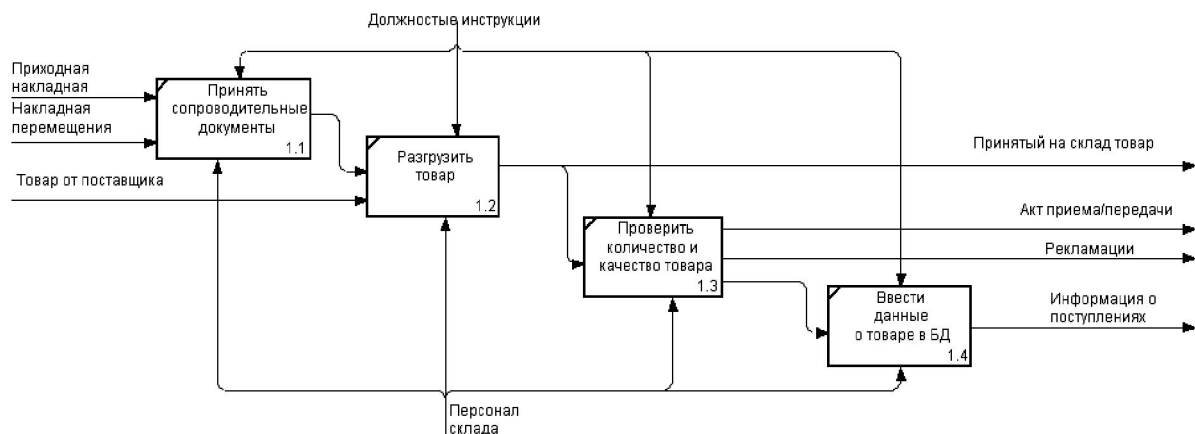


Рис. 2. Процесс приемки товара

В соответствии с выделенными этапами бизнес-процессов склада система *Ах* поддерживает все операции бизнеса-процесса приемки товара, кроме операции разгрузки товара.

Для эффективной организации операции разгрузки необходимо реализовать механизм, который позволит избежать ситуаций, когда несколько поставщиков прибывают на склад для разгрузки одновременно, и равномерно распределить нагрузку на складской персонал в течение рабочего дня.

Операции по проверке качества и количества поступившего товара в системе *Ах* выполняются вручную, что занимает много времени и приводит к ошибкам при вводе данных в систему. Для автоматизации операций по проверке качества и количества товара необходимо реализовать в системе механизм взаимодействия системы *Ах* с терминалом сбора данных.

Бизнес-процесс хранения товара

Бизнес-процесс хранения товара представлен на рис. 3. Для более эффективного использования складского пространства и оптимизации размещения товар на складе предлагаются алгоритмы размещения, основанные на следующих правилах:

- 1) размещение товара в свободные ячейки;
- 2) размещение в соответствии с АВС-классификацией;
- 3) размещение товара в занятые ячейки к такому же или похожему товару (если это возможно). При размещении к похожему товару контролируется совместимость;
- 4) размещение товара в занятые ячейки к любому товару.

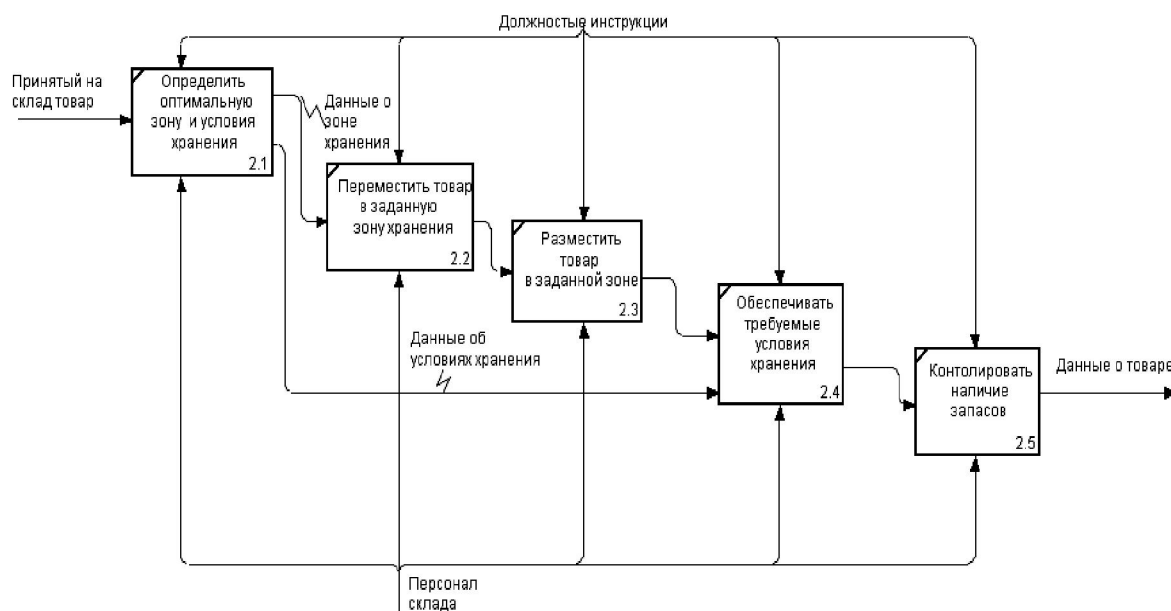


Рис. 3. Процесс хранения товара

Также при выполнении операций по размещению товара на складе, т.е. выполнению заданий на транспортировку, в системе *Ах* нет оптимизации движения складского персонала и оборудования. Для реализации данной функции необходимо реализовать алгоритм построения оптимального маршрута выполнения складских операций с учетом топологической схемы склада.

Контроль выполнения операций по размещению товара на складе в системе *Ах* выполняется вручную, что приводит к ошибкам при размещении товара. Для автоматизированного контроля операций необходимо реализовать механизм взаимодействия с терминалом сбора данных.

Бизнес-процесс комплектации товара

Бизнес-процесс комплектации представлен на рис. 4.

Система *Ах* поддерживает все операции бизнеса-процесса комплектации заказа, но ряд операций, выполняемых в процессе комплектации, не оптимизирован. Предлагается при выполнении отбора товара по заказу клиента, реализовать следующие правила отбора:

- 1) отбор по партиям (*FIFO*, *LIFO*, вручную);
- 2) отбор по срокам годности (*FEFO*, *LEFO*, вручную);
- 3) отбор товара вручную по серийным номерам, по местоположению.

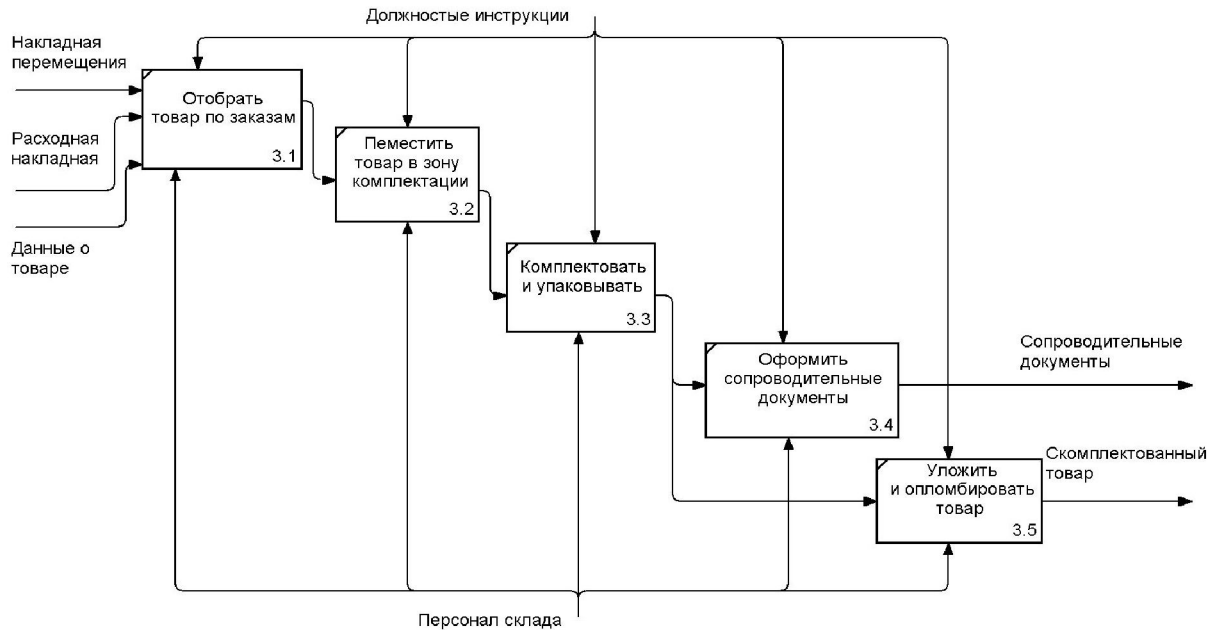


Рис. 4. Процесс комплектации товара

При выполнении операции по формированию маршрута комплектации нет оптимизации движения складского персонала и оборудования. Для оптимизации выполнения данных операций предлагается реализовать алгоритм формирования оптимального маршрута с учетом топологической схемы склада. Для контроля правильности выполнения операций и сокращения времени необходимо реализовать механизм взаимодействия с терминалом сбора данных.

Бизнес-процесс отгрузки товара

Бизнес-процесс отгрузки представлен на рис. 5.

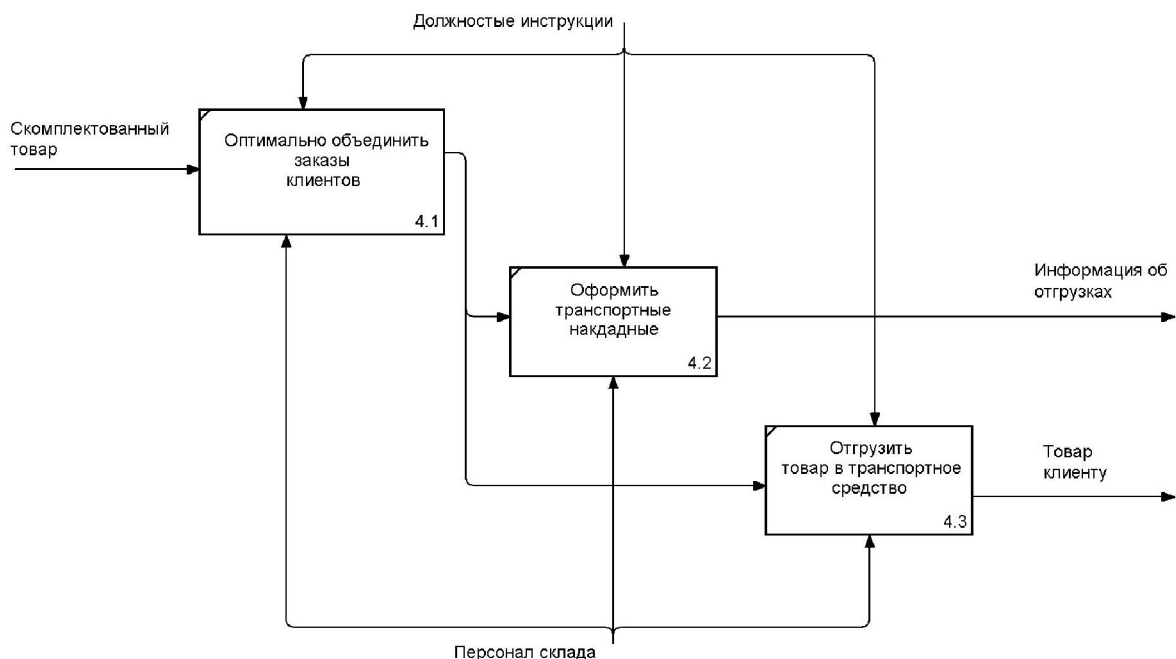


Рис. 5. Процесс отгрузки товара

В соответствии с идеальной моделью бизнес-процессов склада система *Ax* не поддерживает объединение заказов клиентов в партию отправки и не позволяет планировать и контролировать отгрузку товара в транспортное средство. Для устранения этих недостатков необходимо:

- 1) реализовать интерфейс формирования партий на отгрузку (для объединения заказов в партии);
- 2) реализовать механизм планирования отгрузок (для планирования отгрузки товара и оптимизации загрузки транспортного средства);
- 3) разработать механизм взаимодействия с терминалом сбора данных, выдающий задания персоналу склада на терминал и получающий подтверждение выполнения операций с использованием штрих-кодов (для контроля выполнения операций по отгрузке).

2. Развитие функциональности системы *Microsoft Dynamics Ax*

В результате проведенного анализа функциональности модуля «Управление запасами» системы Ax на соответствие требованиям идеальной модели бизнес-процессов были выявлены следующие пробелы [5]:

- 1) алгоритмы размещения и подбора товара на складе не позволяют оптимизировать использование складских ресурсов;
- 2) отсутствует механизм планирования процесса разгрузки;
- 3) система не поддерживает взаимодействие с терминалом сбора данных при выполнении складских операций, что не позволяет контролировать их выполнение;
- 4) маршруты движения при размещении товара и комплектации не оптимизируются;
- 5) отсутствует механизм объединения товара в партии при отгрузке клиенту;
- 6) отсутствует механизм планирования процесса отгрузки.

Отмеченные несоответствия функциональности *Microsoft Dynamics Ax* требованиям предложенной идеальной модели положены в основу развития программного обеспечения системы.

Литература

1. Логистика: учеб. пособие / Под ред. Б.А. Аникина. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 327 с.
2. Гаджинский А.М. Современный склад. Организация, технологии, управление и логистика: учеб.-практ. пособие. – М.: Проспект, 2005. – 176 с.
3. Корпоративная логистика. 300 ответов на профессионалов / Под общ. науч. ред. проф. В.И. Сергеева. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 976 с.
4. Ехлаков Ю.П. Теоретические основы автоматизированного управления. – Томск: Изд-во Том. гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники, 2001. – 337 с.
5. Тюльменков В.Н. Развитие функциональности ERP-системы MS Dynamics Ax по управлению складским хозяйством / В.Н. Тюльменков, О.М. Замятина // Электронные средства и системы управления. Опыт инновационного развития: Докл. Междунар. науч.-практ. конф. (Томск, 31 окт. – 3 нояб. 2007 г.). – Томск: В-Спектр, 2007. – 324 с.

Ехлаков Юрий Поликарпович

Д-р техн. наук, профессор, проректор по информатизации ТУСУРа,
зав. кафедрой автоматизации обработки информации (АОИ) ТУСУР
Тел.: 53-24-20
Эл. почта: upe@tusur.ru.

Тюльменков Владимир Николаевич

Аспирант кафедры (АОИ) ТУСУР
Эл. почта: tulmenkov@inbox.ru.

Yu.P. Ekhlakov, V.N. Tulmenkov

Functional models of the warehousing management with address storage system

A functional model of business processes of a distribution centre is developed.

The functionality analysis of warehouse management module of the ERP-system MS Dynamics Ax has been analyzed on the developed functional model basis. The ways for development of the system functionality in the warehouse management area are found.

Key words: functional model business-processes, warehouse, Microsoft Dynamics Ax (Axapta 3.0).