

ЛЕКЦИЯ 12. УПРАВЛЕНИЕ ЦЕПОЧКАМИ ПОСТАВОК (2 часа)

Вопрос 1. Логистическая информационная система: сущность, классификация и методы

Логистика – это, прежде всего, управление финансовыми, материальными и ресурсными потоками. Человек, занимающий должность логиста, в первую очередь обязан быть хорошим управленцем и стратегом. Кроме того, уметь отыскивать альтернативные варианты работы, продумывать наиболее эффективные действия, предвидеть внештатные ситуации и возможные незапланированные расходы.

Сфера доставки грузов совсем не шаблонна, как может показаться на первый взгляд. Ведь каждый отдельный случай перевозки и транспортировки товара или услуги должен иметь собственное решение и индивидуальный план действий.

Основная задача большинства транспортных организаций заключается в доставке груза строго в оговоренное время (распространенная концепция «точно в срок»). Если разложить эту задачу по полочкам, получаем несколько не столь глобальных задач:

- правильный выбор транспортного средства
- планирование транспортного процесса и согласование его с производственными и складскими условиями
- определение оптимальных маршрутов доставки

Логистическая информационная система (ЛИС) — одна из наиболее важных частей корпоративной информационной системы (КИС). Она позволяет решать, оптимизировать, автоматизировать задачи, связанные с планированием и управлением в первую очередь складскими, а также транспортными ресурсами.

Классификация

Логистическая структура любой организации разбита на отдельные области, которые, взаимосвязаны между собой. Возможно некоторые из звеньев организациям и не нужны. Однако чем больше размер организации, тем больше звеньев ее логистической структуре. Назовем некоторые, наиболее важные из них:

- Логистика в области поставок
- Производственная логистика
- Сбытовая логистика
- Транспортная логистика
- Управление логистической цепочкой

Методы

Каждая из областей отличается присущей ей спецификой и требует собственного подхода в управлении.

- S&OP (Sales & Operation Planning) — Система планирования продаж и операционной деятельности
- FP&S (Factory planning & Scheduling) — Система планирования технологических процессов и создания календарных графиков
- SRM (Supplier Relationship Management) — Система управления взаимоотношениями с Поставщиками
- CRM (Customer Relationship Management) — Система управления взаимоотношениями с Заказчиками
- TMS (Transportation Management System) — Система управления транспортом
- WMS (Warehouse Management System) — Система управления складом

Рассмотрим каждый из перечисленных выше методов управления в логистической информационной системе более подробно.

Автоматизация сквозного управления цепью поставок осуществляется с помощью ППП нового поколения, относящихся к типу SCM – Supply Chain Management (Управление Цепью Поставок)

Управление цепями поставок (Supply Chain Management (SCM)) – это организация, планирование, контроль и выполнение товарного потока, от проектирования и закупок через производство и распределение до конечного потребителя в соответствии с требованиями рынка к эффективности по затратам.

Информационные системы предназначены для автоматизации и управления всеми этапами снабжения организации и для контроля всего товародвижения в организации.

Система SCM позволяет значительно лучше удовлетворить спрос на продукцию организации и значительно снизить затраты на логистику и закупки. SCM охватывает весь цикл закупки сырья, производства и распространения товара.

Исследователи, как правило, выделяют шесть основных областей, на которых сосредоточено управление цепочками поставок: производство, поставки, месторасположение, запасы, транспортировка и информация.

Мировой рынок систем управления цепочками поставок (supply chain management, SCM) в 2010 году вырос на 10% и составил 6,8 млрд долл. Как подчеркивают аналитики Gartner, рынок оздоровился, и на нем растет активность, хотя продавать корпоративные решения по-прежнему нелегко. Любопытно, что в значительной степени на рост рынка повлияли усилия нишевых игроков. Их рост в данном сегменте в три раза превышает рост поставщиков ERP-систем. Тем не менее, лидерами рынка по-прежнему являются такие ERP-гиганты как SAP и Oracle. В целом в течение 2010 году усилия вендоров были направлены на обеспечение интеграционных возможностей своих систем и построение мобильных решений. Согласно

аналитическим отчетам Gartner, решения для управления производительностью цепочек поставок в данный момент находятся на подъеме, через 5-10 лет их будут использовать повсеместно.

В начале 60-х в США начались работы по автоматизации управления запасами. В результате активного роста крупносерийного и массового производства товаров народного потребления и торговли после Второй мировой войны стало очевидно, что использование математических моделей планирования спроса и управления запасами ведет к существенной экономии средств, замороженных в виде запасов и незавершенного производства. Невозможно разработать «абсолютно оптимальные методы планирования запасов», поэтому следует выбирать и адаптировать алгоритмы к специфике конкретных складских задач в зависимости от цикла производства или поставок хранимой номенклатуры, стоимости, размеров изделий, расфасовки, применяемости и спроса, объемов складов и др.

Было установлено, что выбор оптимального объема партии заказа — одно из важнейших условий повышения эффективности предприятия, так как их недостаточный объем ведет к росту административных расходов при повторных заказах, а избыточный — к замораживанию средств. Управление складами в современных системах управления основано на математических методах управления запасами. Первые автоматизированные системы управления запасами в промышленном производстве основывались на расчетах по спецификации состава изделия. По плану выпуска изделия формировались планы производства и рассчитывался объем закупки материалов и комплектующих изделий. Конец 60-х связан с работами Оливера Уайта, который в условиях автоматизации промышленных предприятий предлагал рассматривать в комплексе производственные, снабженческие и сбытовые подразделения. Такой подход и применение вычислительной техники впервые позволили оперативно корректировать плановые задания в процессе производства (при изменении потребностей, корректировке заказов, недостатке ресурсов, отказах оборудования).

Цель управления цепочкой поставок состоит в минимизации общих логистических издержек при удовлетворении данного фиксированного спроса.

Информационные системы SCM-типа обеспечивают сквозное процессное управление бизнес-процессами на основе детальной информации о движении товаров по всей цепи поставок – от производителя (поставщика) до конечного потребителя.

Базовые функции систем SCM:

- планирование поставок (SCP - Supply Chain Planning);
- исполнение планов поставок (SCE - Supply Chain Execution);
- анализ эффективности и оптимизация управления поставками (CPM – Chain Performance Management).

Прежде чем рассмотреть сущность указанных выше функций, дадим определение цепи поставок.

Цепь поставок — три или более экономических единиц (юридические или физические лица), напрямую участвующих во внешних и внутренних потоках продукции, услуг, финансов и/или информации от источника до потребителя.

В зависимости от количества звеньев, различают **три уровня сложности цепей поставок**:

1) прямая цепь поставок (состоит из фокусной компании, поставщика и покупателя/потребителя);

2) расширенная цепь поставок (1) + поставщики и потребители 2-го уровня);

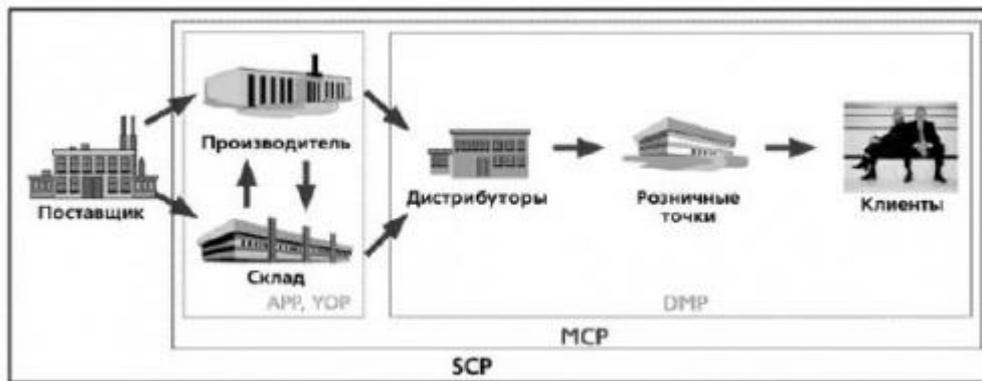
3) максимальная цепь поставок (состоит из фокусной компании и всех ее контрагентов слева и сети распределения справа).

На рисунке мы можем видеть какое место отводится системе управления цепочкой поставок в бизнес-процессах организации.



Рисунок - Место SCM в общей бизнес-пирамиде

Термин появился еще в 1988 году, когда основатели американской компании i2Санджив Сидху (Sanjiv Sidhu) и Кен Шарма (Ken Sharma) обнаружили очередную незанятую нишу на рынке информационных систем. С тех пор многие поставщики предлагают самые различные решения, которые позиционируются как предназначенные для управления цепочкой поставок.



Систематика действия SCM

Задачи системы управления цепочкой поставок:

- Повышение уровня обслуживания
- Оптимизация производственного цикла
- Уменьшение складских запасов
- Повышение производительности предприятия
- Повышение рентабельности
- Контроль производственного процесса

SCM-решения создают оптимальные планы использования существующих технологических линий, подробно расписывающие, что, когда и в какой последовательности надо изготавливать с учетом ограничений мощностей, сырья и материалов, размеров партий и необходимости переналадки оборудования на выпуск нового продукта. Это помогает добиться высокого удовлетворения спроса при минимальных затратах. По данным AMR Research и Forrester Research, с внедрением SCM организации получают такие конкурентные преимущества, как уменьшение стоимости и времени обработки заказа (на 20-40%), сокращение закупочных издержек (на 5-15%), сокращение времени выхода на рынок (на 15-30%), уменьшение складских запасов (на 20-40%), сокращение производственных затрат (на 5-15%), увеличение прибыли на 5-15%.

Отлаженная система поставок помогает совершенствовать систему планирования, оптимизировать складские запасы, осуществлять своевременные поставки, обеспечивать соответствие предложения спросу, снижать затраты и, как следствие, увеличивать рыночную стоимость организации. Не секрет, что успешность бизнеса Apple во многом объясняется профессиональным управлением цепочками поставок и постоянными мероприятиями, нацеленными на оценку их эффективности. По данным AMR Research в рейтинг 25 лучших компаний с наиболее результативной и производительной системой supply chain вошло 10 крупнейших ИТ-компаний, а лидирующую позицию заняла Apple. Подпирает позиции "яблочной" конторы не менее именитая Dell. Удивительно, что среди японских компаний, которые известны своим пристальным вниманием к производственной гигиене и постоянному повышению эффективности

работы всей цепи структур, присутствует только лишь Toyota, которая оказалась на десятом месте.

В состав SCM-системы входят две подсистемы: SCP (Supply Chain Planning) и SCE (Supply Chain Execution).

SCP (Supply Chain Planning) — система планирования цепочек поставок.

Функциями системы планирования цепочек поставок в организации являются:

- Планирование и прогнозирование цепочек поставок.
- Планирование операций и продаж.
- Оптимизация цепочек поставок.
- Планирование и оптимизация использования оборудования.
- Планирование использования сырья и материалов.

Анализ выполнения поставок.

Состав SCP-системы

Основу SCP-систем составляют системы для расширенного планирования и формирования календарных графиков (Advanced Planning and Scheduling и Advanced Planning and Optimization). APS-системы предназначены для разработки календарного графика пополнения запасов по всем узлам цепочки поставок и формирования требований на производство и транспортировку необходимой продукции. Основой для этого служит текущая информация о прогнозах спроса, уровне запасов, сроках поставок, взаиморасположении торговых партнеров. При изменении этой информации APS-система позволяет оперативно проанализировать перемены и внести необходимые коррективы в расписание поставок и производства. Например, при появлении новых заказов можно буквально в течение нескольких минут изучить возможность его выполнения и подготовить соответствующие заявки на производство и транспортировку.

Также в SCP входят специализированные системы для формирования прогнозов и компоненты, отвечающие за моделирование и оптимизацию цепочек поставок (например, расчет месторасположения складов, их мощности, планирование транспортных потоков), а также формирование календарных графиков, прогнозирование спроса и поставок продукции. SCP-системы предоставляют средства для совместной разработки прогнозов. Они ориентированы на торговые пары "поставщик--покупатель" и позволяют сравнивать информацию о прогнозах спроса, поступившую от покупателей, с прогнозами наличия необходимой продукции, полученной от поставщиков. Результатом является сбалансированный прогноз, согласованный с обеими заинтересованными сторонами. В основе работы этих систем лежит стандарт совместного планирования, прогнозирования и пополнения запасов (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment), разработанный ассоциацией Voluntary Interindustry Commerce Standards).

Примеры SCP-систем

- OMP Supply Chain Suite
- planLM
- Picaso
- Галактика АММ (Advanced Manufacturing Management)

Галактика АММ (Advanced Manufacturing Management) – комплексное решение по управлению промышленным предприятием, в основе которого лежит качественно новый подход к реализации проектов по созданию эффективных моделей управления производственными и обеспечивающими процессами промышленных предприятий.

Автоматизированная информационная система по управлению производством «Галактика АММ» и помощь квалифицированных экспертов корпорации для оптимизации бизнес-процессов, управленческих процедур, где информационная система будет являться одним из инструментов реализации поставленных задач. Предлагаемая линейка решений «Галактика АММ» для построения эффективного производства на промышленных предприятиях:

- Галактика АММ. Управление проектами

Эффективный инструмент в руках руководителя компании, позволяющий контролировать сроки исполнения проекта, осуществлять оперативное стратегическое планирование, отслеживать превышение бюджета, перераспределять нагрузку персонала, т.е. обеспечивать информационную поддержку любых производственных и непромышленных проектов.

- Галактика АММ. Управление позаказным производством

Максимально быстрое планирование и реакция на изменения, связанные с производственными заказами, на всем жизненном цикле для выполнения в срок взятых обязательств.

- Галактика АММ. Управление серийным производством

Решение разработано для реализации возможности обрабатывать и управлять значительным числом заявок с быстрым реагированием на изменяющийся спрос, сроки поставок.

- Галактика АММ. Управление подготовкой производства

Специальное решение для предприятий машиностроения и приборостроения для автоматизации и оптимизации процессов управления освоением производства изделий от разработки КД на изделия основного производства до внедрения средств технологического оснащения.

Систему «Галактика АММ» можно отнести к следующим классам систем:

- ERP, EAS, ИСУП, АСУП
- управление цепочками поставок (SCM), планирование цепочек поставок (SCP);
- синхронное планирование производства (APS);
- планирование производственных мощностей (CPR);

- планирование технологических процессов и создание календарных графиков (FP&S);
- управление производством на цеховом уровне (C-MES);
- синхронное управление проектами и производством как связанной совокупностью работ (PM);
- планируется вводить функционал управления инструментом (TDI) в рамках определенного проекта

Преимущества:

- возможность интеграции с любыми системами управления данными об изделии (PDM/PLM) и любыми учетными системами предприятия;
 - высокая скорость расчета планов и потребностей с возможностью учета эмпирических правил планирования, принятых на предприятии, и учета загрузки ресурсов;
 - «прозрачность» результатов планирования, позволяющая анализировать планы и потребности в ресурсах;
- передовая платформа разработки.

SCE (Supply Chain Execution) — система исполнения цепочек поставок. Также такая система называется в зарубежных изданиях **DRP** (Distribution Resources Planning). Является подсистемой, частью **SCM**-системы.

Функции SCE-систем

- Планирование маршрутов поставок, необходимых операций и ресурсов.
- Управление и надзор за всеми операциями и партиями товара. Настройка оповещений.
- Поддержка выполнения складских операций (приемка и размещение на хранение, подготовка заказов и их отправка, отслеживание партий и сроков хранения).
- Учет и оценка всех действий и перемещений, выработки ресурсов, потоков, себестоимости логистических процессов.
- Аналитика и реорганизация процесса отбора и зоны отбора товара, использования и загрузки ресурсов.

Состав SCE-системы

В состав такой системы входит решение для прогнозирования продаж компании на текущий момент времени, решение для управления запасами и логистическое решение для менеджмента пополнения. SCE-системы представлены тремя видами программных продуктов.

1. Система управления складом (сокр. от англ. Warehouse Management System — система управления складом – WMS) это система управления, обеспечивающая автоматизацию и оптимизацию всех процессов складской работы профильной организации.

Системы для управления складом (Warehousing Management Systems – WMS) дают возможность контролировать заполненность складских площадей, задавать правила сортировки, упаковки и складирования грузов, оценивать состояние запасов в режиме реального времени. WMS-системы могут интегрироваться с оборудованием для обработки штрих-кодов и автоматическими складскими системами.

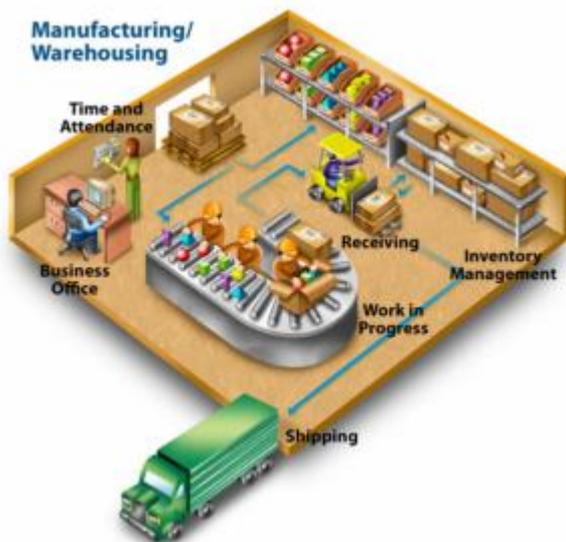
Система управления складом (сокр. от англ. Warehouse Management System — система управления складом – WMS) это система управления, обеспечивающая автоматизацию и оптимизацию всех процессов складской работы профильного предприятия.

В определении Gartner система управления складом (warehouse management system, WMS) это приложение для управления складом или центром дистрибуции. К базовым функциональным возможностям WMS-систем Gartner относит прием товаров, сортировку, мониторинг остатков, управление запасами, порядок распределения товаров и их сбора, упаковка, транспортировку, управление трудовыми ресурсами, автоматизацию подъемно-транспортного оборудования и другие.

В большинстве случаев WMS используются для активного управления складом, увеличения скорости набора товаров, получения точной информации о местонахождении товара на складе, эффективного управления товарами с ограниченным сроком годности, повышения эффективности складских бизнес-процессов, оптимизации использования складских помещений.

Принцип работы

Неотъемной частью WMS является введение адресации на складе. Как минимум склад делится на некоторые зоны для облегчения поиска того или иного товара. Как максимум каждому паллетоместу присваивается свой код, и это место называется «ячейкой». Ячейки объединяются в зоны и получается карта склада с адресным хранением. После этого все действия внутри склада выполняются с указанием определенной ячейки.



В систему вводятся реальная физическая модель склада или складского комплекса с учетом его настоящих размеров и характеристик. Как правило этот план система позволяет просматривать в 2D и/или 3D режиме.

Распределение товаров между ячейками может вестись на бумажной основе: этот способ как дешев, так и трудоемок. Обычно для этого используются терминалы сбора данных, передающие данные в центральную систему по беспроводной сети. Маркировку ячеек часто оптимизируют, применяя штрихкодирование, что избавляет от необходимости маркировать ячейки и товары вручную.

Штрих-коды используются везде – на товаре, на паллете, на этикетках ячеек. На терминале штрих-код считывается с помощью лазера одним нажатием кнопки и сотрудник быстро и точно подтверждает свои действия – какой товар он взял, откуда и куда положил.



Использование терминалов, беспроводного оборудования и принтеров штрих-кодов удорожает проект, но значительно увеличивают скорость основных процессов.

Система учитывает все требования к условиям хранения при распределении мест хранения для поступающих на склад товаров. Например, могут учитываться влажность, температурный режим, сроки годности, производители, сроки реализации, поставщики, правила совместимости и любые другие параметры. WMS автоматически подбирает места хранения для принятых грузов и формирует задания для работников склада. Задания поступают на экран радиотерминалов в виде элементарных поэтапных команд индивидуально для каждого работника.

Система также разрабатывает оптимальные маршруты перемещения техники по территории складского комплекса, что позволяет уменьшить холостой пробег погрузочных средств. В ней мгновенно обновляется вся информация о местоположении грузов, наличии товара на складе, действиях работников и произведенных операциях. Для удобства имеется возможность наблюдения за складом в режиме двухмерного графического отображения. По результатам работы или состоянию склада система позволяет формировать отчеты.

Часто WMS системы используются вместе с технологией бар-кодов и радио метками RFID, которые позволяют организовать работу системы в реальном времени. Согласно требованиям большинства современных покупателей, Gartner также относит к функционалу WMS-систем управление голосом, дополнительные сервисы, биллинг с 3PL-операторами и управление трудовыми ресурсами склада как базовые составляющие.

Автоматизация склада объединяет системы управления складом, технологию штрихкодирования, радиотерминалы, сканеры, складское и транспортно-погрузочное оборудование, производственные процедуры и персонал в единый рабочий комплекс, который должен эффективно взаимодействовать со всеми другими бизнес-процессами в пределах единого логистического цикла. Система управления складом – основа данного комплекса.

Основные возможности WMS-систем

Современные системы управления складом для качественного обеспечения автоматизации должны учитывать все особенности процесса складской обработки. Поэтому функционал таких систем постоянно расширяется.

Основные функциональные блоки крупных WMS платформ, как правило, включают следующее: приемка, переупаковка, хранение, подбор, погрузка, инвентаризация.

В настоящее время, чтобы удовлетворить высокие требования заказчиков, поставщики решений значительно расширяют функционал своих

платформ, предлагая, например, управление трудовыми ресурсами или функционал систем транспортного менеджмента.

Рассмотрим как основные, так и дополнительные возможности систем управления складом.

Приемка товаров

WMS система обеспечивает приемку товаров в режиме реального времени с использованием радиотерминалов или бумажных носителей, печать штриховых кодов. Обычно предусмотрена гибкая идентификация как с заказом на закупку или поступившим от поставщика предварительными уведомлениями об отгрузке, так и без них. Осуществляется приемка на ответственное хранение и проверка соответствия и корректировка данных.

Складирование

Складирование

Использование систем управления складом подразумевает автоматическое складирование или складирование под контролем персонала. Настраиваемые правила складирования максимизируют использование складского пространства и/или производительности складских операций.

Работа с упаковками и возвратной тарой

WMS-система поддерживает работу с упаковками — специальным видом мест хранения, допускающим содержание внутри себя других упаковок. Упаковка товара обрабатывается как единое целое. Правила формирования адресов упаковок задаются пользователем, что позволяет отслеживать все движения отдельной упаковки в процессе складской обработки. Система предоставляет отчёты о товарных остатках в различных единицах хранения.

Хранение

Управление товарной номенклатурой

Система поддерживает создание базы данных с произвольной иерархией для товарной номенклатуры. В базе данных пользователь может создавать любые характеристики для каждого вида товара.

Управление местами хранения

При выполнении любых операций по обработке и хранению грузов система управления складом допускает указание адреса места хранения, на котором производится тот или иной этап операции.

Адрес места хранения может отражать особенности организации мест хранения на складе. Структура и глубина адреса задаются пользователем самостоятельно и могут меняться в ходе эксплуатации системы. Также пользователь самостоятельно определяет правила уникальности адреса места хранения. Для каждого места хранения допускается указание произвольного набора особенностей.

Партии хранения

Система имеет возможность объединения отдельных единиц товара в группы (партии хранения). Для такой партии возможно задать набор дополнительных признаков, используемых при обработке товаров, входящих в данную партию.

Поддерживаются функции создания, удаления и управления составом партий. Это позволяет управлять стратегией размещения и отбора товара, контролировать доступность товара для тех или иных складских операций.

«Складская логистика»

WMS-системы учитывают наличие нескольких складских помещений или обособленность участков внутри одного здания. Каждый участок может быть обозначен как отдельный логический склад. Логические склады могут иметь обособленные характеристики:

- структуру адресов мест хранения и упаковок;
- правила размещения и отбора;
- шаблоны и сценарии технологических операций;
- ресурсы — рабочих и оборудование, обрабатывающих груз на данном складе.

Например, при формировании команд система разрабатывает оптимальные маршруты перемещения техники по территории складского комплекса, уменьшая, таким образом, холостой пробег погрузочных средств. На выполнение операций система назначает ту погрузочную технику, использование которой наиболее полно отвечает поставленной задаче.

Подбор заказов

Система автоматически формирует отправку заданий сотрудникам на комплектацию заказов. Комплектация производится непосредственно в поддон с учетом требований эргономики, а также размеров, веса и прочих параметров товара. Возможна комплектация на транспортерную ленту или партиями товара, с использованием радиотерминалов или этикеток, по голосовым командам системы. Далее следует упаковка, различные варианты сборки: дискретная, групповая, объединенная. Возможна персонализация заказов во время сборки, генерация идентификационных номеров отправляемых контейнеров и их отслеживание.

Погрузка

Система составляет расписание отгрузки товаров с учетом приоритетов, упорядочивает и объединяет товары при погрузке в зависимости от последовательности доставки. Погрузка, проверка и закрытие операции управляются радиотерминалами. Система определяет также выбор перевозчика, маркирует на соответствие и создает сопроводительные документы.

В WMS можно реализовать одновременные процессы погрузки и отгрузки. Например, перегрузку полученного товара для отправки заказчиком, транзитную отгрузку продукции через склад.

Инвентаризация и управление запасами

Инвентаризация

Система может производить промежуточную частичную инвентаризацию, полную физическую инвентаризацию, контролировать запасы в реальном времени. Управление запасами может производиться с помощью зонирования, отслеживания серий и партий, а также срока годности товаров и прочее.

Управление запасами

В системах заложены настраиваемые параметры необходимости пополнения, в том числе неполными поддонами. Возможно совместное пополнение группы товаров на одном поддоне. Предусмотрено автоматическое формирование и отправка заданий пополнения, настраиваемые стратегии пополнения, различные опции пополнения (штука, коробка, поддон).

Дополнительные возможности

Планирование работы склада

Системы WMS включают в себя средства как для долгосрочного планирования работы склада, так и для оперативного управления ресурсами, осуществляющими ту или иную складскую операцию. Поддерживается создание графиков работы склада на определённый период планирования. Для каждой запланированной операции система допускает задание планируемого времени начала и длительности, и фиксирует реальную длительность операции.

Управление производственными мощностями

В системе могут быть реализованы определение точного места ячейки хранения, прогрессивная оптимизация хранения, автоматическое пополнение и перемещение на вспомогательные склады, перемещения внутри организации, контроль и обработка опасных материалов, инспектирование складского оборудования и планирование дозаправки и другое.

Управление проблемными ситуациями

WMS-системы способны анализировать возникающие в складском процессе проблемы (такие как недостачи, излишки, пересортицы, брак, порча товара, ошибочные отгрузки) и предлагать пользователю различные варианты продолжения проблемной операции.

Управление трудовыми ресурсами склада

Управление трудовыми ресурсами (labor management) изначально не входило в базовую функциональность WMS-платформ, но поскольку сейчас этот блок очень востребован, его предлагают многие поставщики.

Эта функциональная область позволяет вести учет рабочего времени, отслеживать задания персоналу, вести отчетность по человеческим ресурсам, проектировать стандарты их использования, определять плановую

производительность труда и создавать системы поощрения и мотивации персонала на основе выполнения этого плана.

Кроме вышеперечисленного в некоторых системах, например в системе Solvo.WMS, например, есть так называемая функция «Шпиона», благодаря которой можно определить, чем в данный момент занят тот или иной сотрудник. После включения функции «навесить шпиона», на экране менеджера появляется изображение, полностью дублирующее экран оператора. Менеджер может контролировать работу сразу нескольких операторов.

Формирование отчетности

По результатам работы склада или состоянию склада система собирает данные, которые могут как передаваться в корпоративную систему компании, что позволяет формировать отчеты, так и выводиться на печать. Количество и вид необходимых отчетов определяется заказчиком на этапе написания технического задания.

Классификация WMS систем

Традиционно WMS системы подразделяют на три основных типа: это коробочные системы со стандартным набором функций, заказные системы и адаптируемые системы. Соответственно, в зависимости от потребностей бизнеса, поставленных задач автоматизации управления складом и особенностей бизнес-процессов компании для конкретного проекта подходит тот или иной тип системы, о преимуществах и недостатках которых рассказано ниже.

«Коробочные» системы

«Коробочные» системы это программные продукты полностью готовые к установке, что предусматривает определенный набор возможностей их донастройки под нужды организации. Однако это не означает, что такие системы беднее по функционалу других типов WMS: в этом плане их вполне можно сопоставить с платформенными продуктами SAP, Oracle и Microsoft Dynamics AX, Manhattan Associates.

Такие системы оптимально подходят для автоматизации оптовых коммерческих складов, не оказывающих дополнительных услуг. Кроме того, они подойдут для складов, бизнес-процессы которых довольно просты по своей сути. Тем не менее, существуют и коробочные решения, которые предназначены для крупных компаний, со сложным технологическим процессом. Примерами, представленными на российском рынке могут служить решения: Exceed 1000, разработанное компанией EXE (в настоящее время принадлежит SSA Global) и поставляемое компанией JDA. А также решение Manhattan SCALE на платформе Microsoft.NET.

Ряд поставщиков «коробочных» WMS систем позиционируют свои решения с учетом требований различных сегментов рынка («легкая», «средняя» и «тяжелая» версии): по количеству пользователей системы, по количеству автоматизируемых бизнес-процессов, площади склада, типу

бизнеса и т.п. Но подобная классификация характерна не для всех представителей "коробочных" WMS. Большинство коробочных продуктов, по сути являются параметрируемыми, а это означает следующее: в базовой конфигурации системы заложена определенная функциональность, уровень которой можно задавать аналогично как при установке программных продуктов для рядовых пользователей (путем проставления "галочек"/"флажков" напротив требуемых пунктов).

Часто «коробочные» WMS системы работают только на одной определенной платформе (еще чаще это Windows -платформа). В большинстве случаев системы данного класса разработаны на основе СУБД MS SQL. Несовместимость системы с используемой заказчиком платформой и ее зависимость от конкретной СУБД приводит к дополнительным финансовым и трудовым затратам.

Стоимость лицензий небольших «коробочных» систем определяется либо на основе базовой стоимости одной установки и стоимости лицензий за дополнительные места, либо исходя из общего числа пользователей системы. Диапазон цен на лицензирование «легких» продуктов начинается от \$5-10 тыс., «средних» продуктов – около \$20-25 тыс., для наиболее функциональных решений это \$50 тыс. Стоимость внедрения таких систем составляет порядка \$40-180 тыс., а сроки внедрения колеблются от 2,5 до 6 месяцев.

Среди систем WMS, представленных на российском рынке «в коробке» можно отметить, например, решения на основе семейства продуктов 1С – ASTOR: Warehouse Management System (разработчик – «Астор ВЦ»), «Фолио WMS», Manhattan SCALE и другие.

Адаптируемые системы

Адаптируемые системы это наиболее широко представленное семейство класса WMS как на российском, так и на мировом рынке. Клиенты таких систем это крепкие средний и крупные предприятия с достаточно глубокими складскими процессами, вместе с тем не отличающимися никакой экзотикой. В этом классе работают десятки вендоров WMS, например, HighJump Software, PSI Logistics и многие другие. Как правило, построение подобных систем основано на существовании центрального модуля, автоматизирующего основные функции системы управления складом и дополнительных модулей для реализации функций, специфичных для склада.

В отличие от «коробочных» продуктов, где глубокие настройки вообще не предусмотрены, и заказных систем, где многие блоки пишутся индивидуально под конкретный склад, в адаптируемых системах настройка производится на уровне стандартных модулей и также внутри них. Не исключается и доработка программного кода, но в гораздо меньшем объеме.

Адаптируемые системы строятся обычно на платформах Unix или Windows и в большинстве случаев используют в качестве СУБД решения

компании Oracle. Цена подобных систем базируется на стоимости лицензии за одно место установки со стандартным числом пользователей (в основном 10-15) и обычно дополняется лицензированием дополнительных рабочих мест.

Стоимость базовой лицензии для западных систем составляет \$40-50 тыс. Средняя стоимость за лицензии с учетом дополнительных модулей и рабочих мест колеблется от \$70 до 100 тыс. и выше, а стоимость проекта внедрения от \$200 до 400 тыс.

В России внедрение стоит в 2-3 раза ниже. Следует помнить, что системы на Unix-платформах обойдутся в 1,5-2 раза дороже, чем Windows-системы. Декларируемые поставщиками сроки выполнения проектов варьируются от 4 до 10 месяцев.

В эту группу можно отнести системы Exceed 4000 (SSA Global), поставляемую JDA, WMS Logistics Vision Suite, поставляемую Ant Technologies. На российском рынке, занимающихся производством и поставкой адаптируемых WMS-систем, можно выделить компании «LogistiX» (система LEAD WMS), а также «СОЛВО» и ее система Solvo.WMS и «Аргуссофт» (Argussoft) (решение CoreWMS), Manhattan WMOS.

Заказные системы

WMS системы, создающиеся под заказ, это удел складских комплексов со сложной иерархией разнообразных операций. Главная задача заказного решения как раз и состоит в том, чтобы по-максимуму учесть все сложившиеся особенности бизнеса конкретной организации. Основными мировыми поставщиками таких систем является американские компании Manhattan Associates, RedPrairie.

Конечно, такая система не пишется «с нуля»: за основу берется программная платформа, но в ее код вносятся значительные изменения, кроме того, часто создается новая функциональность. Нередко такие платформы имеют несколько решений на своей базе для разных вертикальных отраслей.

Данные системы поддерживают несколько платформ (обычно IBM iSeries(AS/400) и Unix). В качестве системы управления баз данных используются Oracle и другие высокотехнологичные СУБД.

Количество пользователей в подобных системах превышает 50 человек. Сроки разработки и внедрения систем данного класса могут составлять 1-2 года и более, а стоимость подобных проектов измеряется миллионами долларов.

2. Системы для управления перевозками (Transportation Management Systems –TMS) позволяют сформировать оптимальный план транспортировки товаров и материалов (с учетом необходимых сроков поставок, возможных видов транспорта, графиков работы и т. д.),

подготовить оптимальную схему загрузки транспортных средств, отслеживать грузы, находящиеся в пути.

Такая система обеспечивает расчет стоимости перевозки различными видами транспорта, агрегирует таможенные затраты и данные о погрузочно-разгрузочных работах, отслеживает сроки перевозок. Одна из задач системы — по запросу менеджера мгновенно выдать информацию о том, где находится груз, каковы сроки его доставки.

3. Системы для управления заказами (Order Management Systems – OMS) прежде всего помогают покупателю сформировать заказ с учетом его индивидуальных требований. Помимо этого, OMS-системы позволяют оценить возможность выполнения заказа и могут предложить альтернативные варианты (используя данные о наличии продукции и запланированных поступлениях). В случае производственной необходимости OMS-система передает информацию о заказе в APS-систему для оценки возможности его выполнения. После того как заказ размещен, OMS-система позволяет его отслеживать на всех стадиях с помощью информации, полученной из WMS-, TMS- и MES-систем.

Функциональность современных систем SCM класса

1. Управление заказами:

- прием, обработка (оформление), формирование (генерация) заказов на основе заданных в системе правил и инструкций;
- поиск и визуализация заказов;
- обработка распределенных заказов, формируемых на основе данных из разных источников;
- формирование распоряжений на закупки, транспортировку, производство

2. Планирование и исполнение транспортных операций:

- обеспечение планирования простых одноэтапных и мультимодальных многоэтапных перевозок с перегрузкой товаров;
- планирование контейнерных перевозок;
- оценка операционного времени;
- резервирование транспортных операций и пр.

3. Контроль процессов. Управление событиями:

- оповещение о событиях в цепи поставок в удобной для менеджеров и клиентов форме;
- реагирование на события путем исполнение регламентных операций

4. Управление контрактами:

- гибкая настройка операций, связанных с заключением контракта с учетом валютных и тарифных особенностей;
- типовые схемы и модели обслуживания клиентов с учетом географических и иных особенностей

5. Финансы:

- расчет стоимости исполнения заказа с учетом фактических характеристик цепи поставки;
- нормативные расчеты стоимости поставки;
- формирование и выписка счетов клиентам;
- поддержка платежных систем

6. Экспедирование (провайдинг):

- взаимодействие с агентскими компаниями;
- поддержка агентских операций при внутренних и международных перевозках

7. Управление активами

- (провозными):
- балансовый анализ спроса на транспортировку и провозных возможностей;
- динамичное формирование (догрузка/подразгрузка) поставки по цепи;
- позиционирование транспортного средства и отправки в цепи

8. Управление складом и запасами:

- управление закупками;
- учет движения потоков товаров на складе;
- учет затрат на складирование;
- согласование транспортных и складских операций;
- контроль состояния запасов в распределенных сетевых структурах

9. Аналитика:

- генератор отчетов;
- визуализатор процессов (экран KPI-ключевых показателей эффективности)

Вопрос 3. Отображение протекания физических и управленческих процессов в цепи поставок при помощи различных методов

Динамическое отображение протекания физических и управленческих процессов в цепи поставок может задаваться при помощи:

- методов имитационного моделирования, что предполагает возможность реализации в ППП "Powersim", "iThink", "VenSim" и др.;
- экономической динамики (ППП "VisSim", "Maple");
- вероятностно-автоматного моделирования (ППП "MS Excel");
- теории очередей (ППП "Arena", "SimProcess");
- динамического программирования (ППП "Optimax").

Пакет *Powersim (Powersim Co.)* является хорошим средством для создания непрерывных моделей. Использует систему обозначений, принятую в системной динамике для создания потоковых диаграмм.

Достоинства:

- множество встроенных функций;
- многопользовательский режим для коллективной работы с моделью;
- поддерживает технологии Dynamic Data Exchange (DDE) и Object Linking and Embedding (OLE);
- средства обработки моделей для упрощения создания моделей со сходными компонентами.

Недостатки:

ограниченная поддержка дискретного моделирования.

Пакет *Ithink* поддерживает создание как дискретных, так и непрерывных моделей.

Данный пакет, также как *Powersim*, использует обозначения системной динамики. *Ithink* разработан фирмой High Performance System, Inc для управления финансовыми потоками, реинжиниринга предприятий, банков, инвестиционных компаний и т.д.

Достоинства:

- встроенные блоки для облегчения создания различных видов моделей;
- поддержка авторского моделирования слабо подготовленными пользователями;
- развитые средства анализа чувствительности;
- подробная обучающая программа;
- поддержка разных форматов входных данных.

Недостатки:

- поддерживает меньшее количество функций, чем *Powersim*.

Пакет *Extend* создан для анализа бизнес-процессов и стратегического планирования, поддерживает дискретное и непрерывное моделирование; разработан компанией *Imagine That, Inc.*

Достоинства:

- интуитивно понятная среда построения моделей с помощью блоков;
- множество встроенных блоков и функций для облегчения создания моделей;
- гибкие средства анализа чувствительности;
- средства создания встроенных функций с помощью встроенного языка.

Недостатки:

- используется в полном объеме только на компьютерах типа *Macintosh*;
- высокая стоимость.

Пакет **Vensim** предназначен для построения системно-динамических моделей, также как Powersim и Ithink; поддерживает непрерывное моделирование; разработан фирмой Ventana Systems.

Достоинства:

- средства оптимизации и статистики;
- возможность создавать подключаемые к другим программам DLL-библиотеки;
- простой графический интерфейс, нацеленный на профессионалов;
- расширяемая библиотека функций.

Недостатки:

- нет возможности конвертации данных;
- небольшое количество встроенных математических функций в версии PLE.

При выборе WMS-системы управления складом необходимо учитывать его своеобразие, так как многие решения обладают стандартным функционалом, не способным подстроиться под специфику склада. **ant Technologies** эксклюзивно представляет, внедряет и поддерживает WMS-систему **Ligistics Vision Suite** в России, Украине, Беларуси и Казахстане, разработанную компанией Mantis Informatics S.A. Компания Mantis, образованная в начале 1996 года в Афинах, Греция, является ведущим поставщиком решений Supply Chain Execution на греческом и кипрском рынках, а также широко представлена в Центральной и Восточной Европе, на Ближнем Востоке и в России/СНГ.



Logistics Vision Suite (LVS) – это современное семейство расширенных программных продуктов класса Supply Chain Execution, которое позволяет не только эффективно управлять бизнес-процессами склада, но и управлять всей цепочкой поставок, начиная с прогнозирования сбыта и потребностей и заканчивая управлением исполнением на всех участках логистической цепочки: производстве, складах, транспорте. **Logistics Vision Suite** – это мощное современное ИТ-решение, предназначенное прежде всего для автоматизации логистических бизнес-процессов крупных предприятий и ориентированное на развитие бизнеса компаний, работающих в различных сегментах. Ядром системы является **система управления складом (WMS) -Warehouse Vision**.

Основное отличие системы управления складом **WMS Logistics Vision Suite** от других WMS-систем заключается в объектно-ориентированной архитектуре. **WMS Logistics Vision Suite** оперирует такими объектами, как склад, ячейка, товар, складские ресурсы, заказы на приемку, заказы на отгрузку, владелец товара, поставщик, клиент и т.д. Взаимосвязь этих элементов в каждой отдельной операции происходит на уровне их свойств или атрибутов, количество которых не ограничено. Атрибуты, что немаловажно, это не просто справочная информация, а характеристики объектов, влияющие на те или иные бизнес-процессы.

Помимо инновационной техники реализации атрибутов система управления складом **WMS Logistics Vision Suite** имеет ряд других преимуществ, выгодно отличающих ее от других систем класса WMS:

- быстрое внедрение системы на 3PL-складах и легкая адаптация под новых собственников товара с различными бизнес-процессами
- поддержка различных бизнес-процессов в разрезе складов
- интеллектуальное управление заданиями
- возможность учета различных единиц измерения (например, работа с мерным товаром)
- динамическое управление иерархией единиц измерения
- адаптивный дуплексный (двухсторонний) интерфейс с ERP-системой

WMS Logistics Vision Suite (LVS) можно использовать в полном объеме или только необходимые модули, удовлетворяющие требованиям логистического предприятия:

- Warehouse Vision – современная система управления складом (WMS), являющаяся сердцем LVS. Она поддерживает один или несколько складских комплексов с использованием радиочастотных и штрихового кодирования технологий. WV охватывает все основные виды складской деятельности, такие как: приемка товара, размещение товара в зонах хранения, управление запасами, отбор заказа, упаковка и отгрузка, инвентаризация.
- Warehouse Automation – модуль отвечает за интеграцию LVS с программными и аппаратными решениями, базирующихся на использовании технологий Pick/Put to Light, радиочастотной идентификации (RFID), Pick-by-Voice. Данный инструментариум отвечает также за интеграцию Logistics Vision Suite с системами класса Automated Material Handling Systems (конвейеры, вертикальные и горизонтальные лифты, упаковочные линии и др.)
- Transportation Vision - модуль управления отгрузками, который дополняет WMS, автоматизирует погрузку товаров на транспортные средства и маршрутизацию транспортных средств.
- Logistics Value – модуль управляет процессами хранения и распределения товара на складе, такие как маркировка, комплектация, упаковка, укладка на поддоны, переупаковка, сборка.
- Logistics Billing - это система биллинга, предназначенная для логистических операторов или корпоративных логистических подразделений. Позволяет тарифицировать все операции на складе с учетом объема хранения и переработки груза, формирует для клиента счета по итогам фактически выполненного объема работ.
- Control Center - мощный набор визуальных инструментов инструментов, позволяющий операторам в режиме реального времени

централизованно контролировать и управлять деятельностью одного или нескольких складов одновременно.

- Trade Partner Management обеспечивает торговых партнеров web-инструментами, предоставляющими через интернет информацию о складском балансе и статусах заказов, возможность удаленно размещать заказы на отгрузку и уведомления об ожидаемых поставках.

- Supply Chain Intelligence – модуль основан на ведущей мировой системе бизнес-аналитики Business Objects. Эта приложение позволяет пользователям использовать существующие и создавать новые отчеты, анализировать ключевые показатели эффективности (KPIs) за счет использования большого количества логистических данных, поддерживаемых в Logistics Vision Suite.

Перечисленные выше приложения вместе образуют современную WMS-систему, эффективность использования которой позволяет говорить об LVS, как о ведущем передовом решении для логистических предприятий.

Специальные решения

В дополнение к вышесказанному, LVS включает в себя следующие специализированные системы, охватывающие области прогнозирования сбыта и планирования выполнения потребностей (DFRP), управления производством (MES) и планирование + управление качеством / безопасностью (CAQ):

- Inventory Vision (IV) - это часть по планированию управления запасами Logistics Vision Suite. Эта система работает на базе DFRP от Synchron, проверенная программная платформа с более чем 300 клиентами в 20 странах (www.synchron.com). Она позволяет предприятиям достигать и поддерживать желаемый уровень обслуживания клиентов при минимальных затратах хранения посредством прогнозирования сбыта и оптимизированного выполнения потребностей основных и региональных распределительных центров и точек продаж.

- Plant Vision (PV) - это система управления производством (MES) в LVS, которая управляет и контролирует поток товаров в производственных помещениях, а также между областями производства и складами. Она управляет сырьем и упаковочными материалами, полуобработанной и готовой продукцией и в то же время поддерживает полную отслеживаемость партии и генеалогию партии/заказа.

- Quality Vision (QV) - это передовая система планирования и управления качеством / безопасностью, которая включает, среди прочего, ISO и HACCP, планы качества/безопасности, тестовые заказы, управление образцами, отчеты о соблюдении норм, внутренний и внешний аудит, жалобы клиентов и корректирующие действия.

Архитектурные технологии

WMS Logistics Vision Suite базируется на стандартах, поддерживающих RDBMS-системы - Oracle и Microsoft SQL. Основанная на последних бизнес-правилах и техниках построения сценариев, она хорошо адаптируется и использует превосходный механизм персонализации, что формирует очень удобный интерфейс. LVS - многоязычное ПО, позволяющее каждому пользователю запускать приложение на его родном языке. Оно было разработано с самого начала для поддержания всех требуемых логистических процессов в реальном времени и для высоких транзакционных объемов (средних и крупных предприятий, имеющих территориально-разрозненную структуру).

Адаптивность

Адаптивность чрезвычайно важна для WMS и логистических систем в связи с характером бизнеса. LVS включает в себя мощные инструменты адаптации, которые позволяют охватить все логистические потребности современного предприятия.

Основная функциональность системы WMS Logistics Vision Suite:

Приемка товаров:

- планирование и подготовка к ожидаемой приемке
- предварительная печать этикеток со штрих-кодом
- физическая приемка товаров, сканирование
- приемка товаров по SSCC
- паллетизация
- поддержка / управление смешанными паллетами
- поддержка кросс докинга
- контроль качества – карантин
- привязка эл.образов документов (сертификатов и т.д)

Размещение товаров в зонах хранения:

- Стратегии размещения
- Управляемое размещение на основе:
 - скорости продаж
 - атрибутов товаров (температура, вес)

Управление справочниками:

- справочник складских элементов
- справочник погрузочно-разгрузочной техники и транспортных единиц
- справочник персонала
- справочник товаров и материалов

Пополнение зон отбора:

- независимое от потребностей отбора
- ассоциированное с потребностями отбора

- учет размеров и свободного пространства
- отслеживание нарушений правил
- мониторинг производительности персонала
- поддержка различных типов систем хранения

При выборе логистического программного обеспечения речь идет не просто о функциональных возможностях или о предположительно наиболее подходящем поставщике ПО. Перспективные информационные системы обладают большой гибкостью, широкими возможностями интеграции и позволяют повысить рентабельность за счет эффективного управления ресурсами.

Логистика является важным элементом структуры затрат. Исчерпав за прошедшие годы потенциал оптимизации своей внутренней логистики (интралогистики), многие предприятия приходят к решению искать дополнительные возможности путем внедрения новых информационных технологий (ИТ) в процессы логистики. Но возникает вопрос: какими критериями следует руководствоваться при выборе логистических ИТ-систем, чтобы они соответствовали современным требованиям комплексной логистики и быстро меняющимся бизнес-процессам? Высокая стоимость маркетинговых исследований, сложность сравнения продуктов и огромный рынок поставщиков не позволяют многим заинтересованным предприятиям ответить на этот вопрос. Рассмотрим существенные критерии принятия решения.

1. Тенденции интралогистики

Тот, кто хочет, чтобы его инвестиции соответствовали требованиям завтрашнего дня, должен иметь представление о существующих тенденциях развития ситуации и его движущих силах. В исследовании «Будущее интралогистики 2020+» Научно-исследовательского общества по интралогистике, подъемно-транспортному оборудованию и логистическим системам (IFL) были выявлены три глобальных тенденции, которые могут оказать существенное влияние на будущее интралогистики:

- глобализация,
- повышение эффективности использования ресурсов,
- развитие и внедрение инноваций.

Эти три тенденции служат отправной точкой выбора подходящей и, в первую очередь, перспективной ИТ-системы: она должна стимулировать инновационную деятельность предприятия и содействовать развитию бизнес-процессов или, по меньшей мере, оказывать им поддержку. Она должна

обеспечивать оптимальное, экономичное использование имеющихся ресурсов. Для глобальных предприятий важна также системная интеграция – через границы и континенты. Иными словами, способность к интеграции, гибкость и эффективность являются на данный момент определяющими при выборе современного логистического ПО.

2. Стандартное ПО со свойствами индивидуальной системы

Учитывая бюджет расходов и сроки реализации, индивидуальные системы давно перестали соответствовать требованиям времени. ПО для интралогистики, как и сами логистические процессы, остается индивидуальным решением, однако оно строится на основе стандартных продуктов, имеющих модульную структуру. В рамках своих возможностей модули этой стандартной системы комбинируются в соответствии с требованиями пользователя и за счет параметризации и масштабирования настраиваются на конкретные процессы.

Так например, программное обеспечение класса Premium, к которому относятся и ИТ-системы компании PSI Logistics, позволяет кроме того осуществлять интеграцию, отображение и управление специальными процессами, выходящими за рамки распространенных стандартных процессов. Компания разработала для этой цели специальную автоматизированную процедуру испытаний и специальное управление проектами с использованием, так называемого, гибкого моделирования. Результатом стало сокращение сроков выполнения и расходов на опытно-конструкторские работы, высокая гибкость и качество систем. Кроме того, появилась возможность расширять функциональность разработанного ПО даже после завершения проектирования.

3. Архитектура

Гибкость ПО должна быть заложена уже в базовой архитектуре. Аспектно-ориентированная (сервисно-ориентированная) архитектура (SOA) представляет собой современную основу для этой цели. В ней учтен тот факт, что концепции и системы современной комплексной логистики охватывают все больше новых, более сложных процессов, а программное обеспечение, в свою очередь, постоянно расширяет спектр своих функциональных возможностей. Компания PSI Logistics усовершенствовала этот современный подход на основе SOA, создав сервис-ориентированные архитектуры на базе Java (SOJA). Благодаря SOJA разнородные ИТ-инфраструктуры приобретают способность к интеграции и динамику. Архитектуры SOJA обеспечивают согласованную работу разнородных ИТ-систем и использование единых решений в области мониторинга в виде различных, специфических для отрасли и/или функции программных продуктов, связанных друг с другом аналогично сети с шинной архитектурой. Это позволяет различным системам работать рядом и совместно друг с другом и упрощает решение проблемы интерфейсов.

4. Интерфейсы

Отличительной чертой проектов интралогистики является то, что многочисленные компоненты (от стеллажей, подъёмно-транспортного оборудования и стеллажных штабелёров до систем управления и управляющих компьютеров), производители и субподрядчики должны действовать согласованно. Кроме того, часто требуется разработка интерфейсов для оперативных и экономичных ИТ-систем.

Если процессы выходят за рамки отдельного предприятия, к этому добавляются еще требования обмена информацией в более сложных сетях с неоднородными системными ландшафтами. В будущем в результате межведомственной категоризации появится возможность стандартным образом подключать оборудование к определенным интерфейсам, расширять или (при смене технологии) модернизировать его в отдельных частях, подобно модульным системам. SOJA является перспективной базовой архитектурой для реализации этой цели.

5. Совокупные затраты на ИТ

Согласно проведенным исследованиями, при инвестициях в систему управления складом 6-значных сумм в евро, только 15% совокупных затрат (ТСО – Total Cost of Ownership) приходится на начальные инвестиции. Учитывая затраты на оборудование и сети, вспомогательные и эксплуатационные расходы и стоимость услуг начальные инвестиции приравниваются почти к 40% общих проектных затрат на ИТ-решения. Около 60% затрат уходят на дальнейшее обеспечение жизненного цикла.

Следовательно, начальные инвестиции должны быть направлены не просто на поиск наиболее выгодного поставщика ПО. В первую очередь необходимо учитывать такие аспекты, как модели эксплуатации, договорное обеспечение гарантии готовности и дополнительные возможности, благодаря которым программное обеспечение может не только поддерживать современные бизнес-процессы, но и легко интегрироваться в будущее предпринимательское и/или технологическое развитие.

6. Тенденции и технологии

Современные логистические ИТ-системы предлагают не только многофункциональные возможности. **Отличительными признаками перспективных ИТ-систем являются их гибкость и способность к интеграции.** Гибкость – с точки зрения полезности этих систем в изменяющихся, динамичных бизнес-процессах. Под интеграцией подразумевается интеграция в современные ИТ-инфраструктуры, интеграция процессов, выходящих за рамки одного предприятия, и современных технологий (например, RFID). Все это становится возможным, благодаря развивающемуся, способному к обновлению и настраиваемому на индивидуальные потребности стандартному программному обеспечению.

7. Пользовательский интерфейс

Пользовательский интерфейс является важным элементом повышения производительности и восприятия системы пользователями. Лозунг «чем

ярче, тем лучше», остался в прошлом. Наиболее важными становятся другие аспекты. Демографические изменения означают появление большего количества пользователей, говорящих на иностранном языке. Нехватка специалистов требует большой гибкости в моделях и структурах рабочего времени. Быстрая смена мест работы делает необходимым разработку интуитивных, легко осваиваемых интерфейсов для работы с системой. Для повышения производительности каждый пользователь должен иметь возможность организовать свое рабочее место в соответствии со своими задачами.

Всё это обосновывает высокие требования к концепции интерфейса оператора в современном логистическом ПО. Логистику характеризует информация и мобильность. В связи с этим все больше функций ИТ-систем в логистике будут использоваться мобильно. Они выйдут далеко за рамки классической системы управления штабеллерами и безбумажного коммисионирования.

Примерами могут служить iPhone и IPad компании Apple.

8. Сети между организациями

Одновременно организации будут подвергаться все более сильному давлению со стороны глобальной конкуренции, повышения цен и растущих требований к качеству и сервису в новом экономическом пространстве. Транспортные цепи нужно будет подстраивать под меняющиеся условия. Это означает серьезные последствия для логистического ПО. Например, с точки зрения перспективных функциональных возможностей стратегическими инструментами глобальной конкуренции станут централизованные системы, моделирование издержек по перевозкам и возможность планировать, варьировать путем моделирования и оптимально организовывать цепочки создания стоимости и сети по всему миру.