

АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В СФЕРЕ ЛОГИСТИКИ

Рыжкова Н.Г.¹, Аксенов К.А.¹, Неволлина А.Л.¹

¹ФГАОУ ВПО “Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина”, Екатеринбург, Россия (620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19), e-mail: wiper99@mail.ru

В статье приведены результаты анализа информационных систем поддержки принятия решений в сфере логистики предприятия. В выборку включены российские и зарубежные информационные системы логистики – IBM, Roadnet Transportation Suite, iSolutions-Логистика, DNA evolutions, Первый БИТ и другие. Проведено сравнение по обеспеченности в функционале программного обеспечения различных видов и уровней логистики, что позволяет оценить масштабность или узкопрофильность систем. Отдельно приводится сравнительный анализ программного обеспечения в сфере наиболее распространенных видов - транспортной и складской логистики. Так, сравнение в транспортной логистике проводится по множеству критериев – от формирования оптимальных схем загрузки товара в транспортное средство до разбивания территории на зоны обслуживания. При этом выявлено, что отсутствуют проработанные решения для производственной (цеховой и межцеховой) логистики. Для решения задачи комплексной оптимизации технологических, логистических и организационных процессов предприятия необходим универсальный подход. В качестве основы такого подхода предлагается использовать имитационное моделирование в комплексе с эвристиками и численными методами. Данное решение реализуется в разрабатываемой информационной системе.

Ключевые слова: информационные системы логистики, производственная логистика, имитационное моделирование

ANALYSIS OF INFORMATION SYSTEMS DECISION SUPPORT IN LOGISTICS

Ryzhkova N.G.¹, Aksyonov K.A.¹, Nevolina A.L.¹

¹Ural federal university n.a. the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia (620002, Yekaterinburg, street Mira, 19), e-mail: wiper99@mail.ru

In the article the results of the analysis of information systems to support decision in the field of logistics of industrial companies. The selection includes russian and foreign logistics information systems - IBM, Roadnet Transportation Suite, iSolutions-Logistics, DNA evolutions, The First Bit, and others. A comparison of availability in the functional of software of various types and levels of logistics, this is allows to estimate the magnitude or narrow destination of systems. The comparative analysis of logistics software for the most common types - transportation and warehousing. Comparison is carried out in the transport logistics for a variety of criteria - from the formation of optimal schemes for loading the goods in the vehicle to the partition of the territory in the service area. At the same time revealed that there are no well-developed solutions for logistics of industrial companies. To solve the problem of complex optimization of technological, logistical and organizational processes of industrial companies needs a universal approach. The basis of this approach is proposed to use simulations in combination with heuristics and numerical methods. This decision will be implemented in the developed information system.

Keywords: information systems logistics, production logistics, simulation.

Высокие требования к качеству конечного продукта промышленного производства, непрерывное удорожание топливно-сырьевых ресурсов, большая доля в себестоимости продукции затраченных на этапе производства энергетических ресурсов определяют необходимость внедрения новых технологий, как в непосредственном производстве, так и в решении организационных вопросов, затрагивающих всю инфраструктуру предприятия. Промышленное производство характеризуется перемещением больших объемов тяжелых и специфичных по физическим и химическим характеристикам грузов, разнообразием операций и используемых технических средств. Ряд производств, например,

металлургические, отличаются высокие требования к температурному режиму, определенные требования накладывает непрерывность технологического процесса. К особенностям металлургических и машиностроительных предприятий также относится детализация производственной логистики на межцеховую и цеховую (внутри цеховую), что в свою очередь накладывает свои требования, как к организации снабжения, так и к планированию производства. В результате формируется существенная зависимость времени производства и стоимости продукции от транспортных, складских затрат и других издержек, связанных с логистикой.

Логистические задачи возникают в рамках изменения производственных мощностей и при оптимизации, повышении эффективности организации существующего производства.

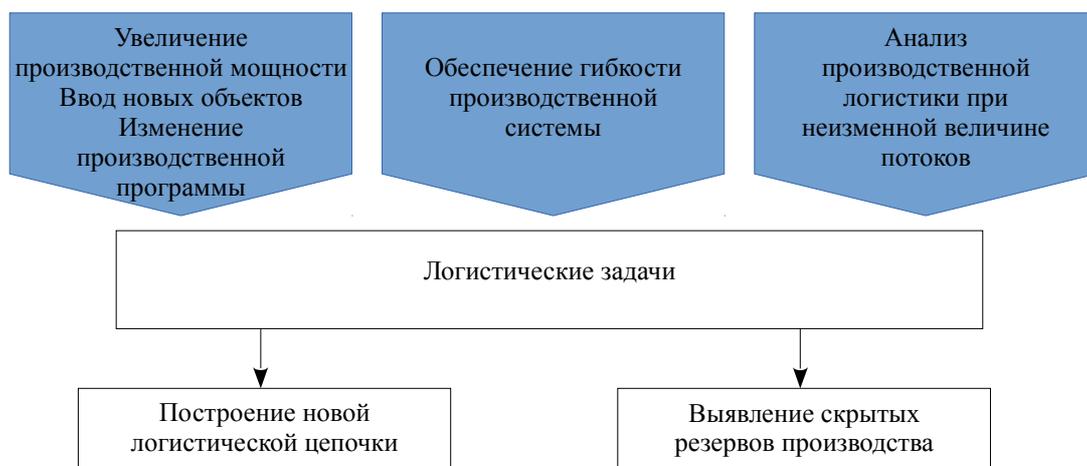


Рис. 1. Цели, определяющие постановку логистических задач, и пути их достижения

Информационные системы логистики

С учетом области решаемых задач выделяют виды логистики: закупочную, транспортную, сбытовую (распределительную), производственную, складскую. Кроме этого, в свете высоких требований к качеству выделяют сервисное обслуживание, информационную логистику. Помимо рассмотрения отдельных областей логистики как самостоятельных на различных этапах, необходимо их интегрировать в общей системе управления.

Для сравнительного анализа информационных систем в сфере логистики выбраны разработки, представленные на российском рынке программных продуктов (критерием выхода на российский рынок являлось наличие на сайте компании информации на русском языке):

- комплекс программных решений IBM для управления цепочками поставок [9], который включает в себя: 1) блок планирования цепочки поставок – включает модули оптимизации сети, проектирования и стратегического планирования; планирования маршрутов; оптимизацию запасов; управление принятием ответственных бизнес-решений в новых

отраслях; 2) блок поддержания функционирования цепочки поставок – включает модули автоматизации входящих и исходящих транспортных процессов; оптимизацию бизнес-процессов в сетях дистрибуции; оптимизацию процессов входящих и исходящих поставок на основе сквозной наблюдаемости; распространение B2B-возможностей на каждого поставщика; обеспечение соответствия деятельности поставщика установленным нормативным требованиям посредством управления продуктивностью в реальном времени;

- Roadnet Transportation Suite – пакет программных продуктов, направленных на оптимизацию транспортной логистики в сфере торговли [7];

- iSolutions-Логистика – система для расширенного управления складом на базе Microsoft Dynamics AX [5];

- программы для логистики компании «Первый БИТ» – транспортная и складская логистика [2];

- E-SKLAD – программное обеспечение для решения задач складской логистики [4];

- Solvo – автоматизация складских комплексов, автоматизация портов и контейнерных терминалов, управление цепочками поставок [8];

- DNA evolutions – on-line сервисы для различных оптимизационных задач транспортного планирования: JOpt.NET, JOpt.SDK, JOpt.ASP, JOpt.J2EE [3];

- JDA – программное решение направлено на бизнес-трансформацию системы поставок. Объектом планирования является цепочка поставок на основе управления спросом, включающая точки продаж, промежуточные склады, распределительные центры, производственные объекты, поставщиков [6];

- Axapta Retail – система, предназначенная для автоматизации управления на предприятиях крупного и среднего бизнеса, относящаяся к системам класса ERP II;

- Epicor – комплекс отраслевых ERP-систем на основе сервисно-ориентированной архитектуры и веб-сервисов.

Список систем ERP можно продолжить, однако данные системы реализуют в основном логистические функции, связанные с автоматизацией заявок на закупки и продажи, учитывая задачи данного исследования достаточно рассмотреть несколько выбранных примеров.

Сравнительный анализ информационных систем (ИС) логистики

Приведем результаты сравнительного анализа ИС по следующим критериям:

- обеспечение видов логистики (таблица 1);

- обеспечение функциональных уровней логистики [10] в рамках одного предприятия, организации (таблица 2).

В таблицах 1 и 2 отмечены виды / уровни, о наличии которых явно свидетельствует описание соответствующих программных продуктов.

Таблица 1

Обеспечение информационными системами различных видов логистики

Виды логистики	Информационные системы						
	IBM	Roadnet Transportation Suite	iSolutions-Логистика	DNA evolutions	JDA	Axapta Retail	Epicor
Закупочная	+				+	+	+
Производственная	±						+
Распределительная					+	±	±
Складская	+		+			+	+
Транспортная	+	+		+	+		
Сервисное обслуживание	±	+					+

Таблица 2

Обеспечение информационными системами уровней логистики

Уровень системы	Информационные системы						
	IBM	Roadnet Transportation Suite	iSolutions-Логистика	Axapta Retail / Microsoft Dynamics AX	DNA evolutions	JDA	Epicor
Оперативный	+	+	+			+	±
Диспетчерский	+	+	+		+	+	+
Плановый	+			+		+	+

Наибольшее отражение в ИС имеют решения задач закупочной, складской (при этом из выборки в данное сравнение включены не все системы складской логистики), транспортной. Менее всего обеспечены функции производственной и распределительной логистики.

Из вышеприведенных таблиц сравнения ИС по видам логистики и уровням системы видно, что масштабные системы, содержащие несколько разноплановых программных модулей, обеспечивают большинство видов логистики, как правило, на уровне прогнозирования, поиска комплексных эффективных решений для организации в целом, определения стратегии развития. Специализированные программные продукты складской и транспортной логистики ориентированы на обеспечение оперативного и диспетчерского уровня.

В таблицах 3 и 4 представлены результаты сравнительного анализа возможностей ИС для обеспечения наиболее распространенных видов логистики – транспортной и складской.

Таблица 3

Сравнение программного обеспечения в сфере транспортной логистики

№ п/п	Критерий оценки	Информационные системы		
		Roadnet Transportation Suite	ИС «Первый БИТ»	DNA evolutions
1.	Разбиение территории на зоны обслуживания	ДА	ДА	ДА
2.	Возможность выбора параметров балансировки разбиения территории (количество пунктов назначения, объем груза, количество поездок, затраченное время)	ДА		
3.	Анализ сценариев	ДА		
4.	Автоматическая перестройка территорий	ДА		
5.	Создание планов на разные ситуации	ДА		
6.	Построение маршрутов, планирование (критерии: набор заказов для развозки, наличие транспортных средств, балансировка использования ресурсов, оговоренное время доставки, минимизация маршрутов и рабочего дня)	ДА	ДА (для одного транспортно-го средства)	ДА
7.	Формирование оптимальных схем загрузки товара в транспортное средство (формирование оптимальных вариантов загрузки / разгрузки ТС, уменьшение времени загрузки, сокращение процента повреждения груза при погрузке / разгрузке)	ДА (ориентирован на компании-дистрибьюторы напитков)		
8.	Контроль передвижения транспортных средств и персонала (с помощью GPS)	ДА	ДА	
9.	Учет отклонений от заданного маршрута	ДА		ДА
10.	Контроль выполнения заказов	ДА	ДА	
11.	Учет расхода ГСМ		ДА	
12.	On-line взаимодействие водителя с логистом		ДА	
13.	Сбор статистических данных о передвижении, времени, проводимом в пункте назначения	ДА		
14.	WEB-отчетность, удаленное оформление документов	ДА		ДА
15.	Мультимодальные перевозки (различные виды транспорта)		ДА	

Таблица 4

Сравнение программного обеспечения в сфере складской логистики

№ п/п	Критерий оценки	Информационные системы			
		«Первый БИТ»	E-SKLAD	Isolutions-Логистика	Solvo
1.	Формирование правил размещения товара на	ДА (Автоматически)		ДА	ДА

№ п/п	Критерий оценки	Информационные системы			
		«Первый БИТ»	E-SKLAD	Isolutions-Логистика	Solvo
	складе	по статистике, накопленной по отгрузкам)			
2.	Учет серий и сроков годности при размещении	ДА		ДА	ДА
3.	Контроль качества товара	ДА	ДА	ДА	ДА
4.	Оптимизация складских запасов за счёт перераспределения товара	ДА			ДА
5.	Оптимизация использования складских площадей	ДА	ДА (оптимизация изначального размещения товара на складе)	ДА	ДА (учет массо-габаритных характеристик упаковок товара)
6.	Получение актуальной информации об остатках товара на складе в разрезе адресов хранения	ДА	ДА	ДА	ДА
7.	Оптимизация маршрутов отбора товара по различным критериям (срок годности, партия, зона хранения и т.п.)			ДА	ДА
8.	Проведение инвентаризации без остановки работы склада	ДА		ДА	ДА

Как было показано выше, блок внутрипроизводственной (включая цеховую и межцеховую) логистики слабо представлен в ИС. Вместе с тем он имеет особое значение для промышленного производства. Например, решение задач формирования графиков литья и проката стали, порезки раската определяют эффективность сталелитейного производства. Организация внутрипроизводственной логистики позволяет оптимизировать временные затраты на основные, транспортные и складские операции, обеспечить непрерывность производственного процесса, синхронизировать производственные циклы, сократить выпуск бракованной продукции. Все это в комплексе обеспечивает гибкость производства и позволяет реализовать работу предприятия в соответствии с существующим и прогнозируемым на рынке спросом. Вместе с тем специфика производственных процессов в каждой технологической цепочке определяет причины низкого уровня распространения соответствующих информационных систем.

Таким образом, логистические и организационные задачи управления предприятием отличаются большой разноплановостью. Сравнение функционала и возможностей

программного обеспечения в сфере управления логистикой на предприятии показывает следующее.

Большая часть разработок направлены на автоматизацию процессов (с помощью формирования баз данных и непрерывной актуализации информации). Решения на основе автоматизации позволяют сократить время, упростить обработку информации, обеспечить удобство ее хранения и поиска необходимых данных в любой момент времени.

Автоматизация является необходимым условием для перехода на следующую ступень управления процессами предприятия – оптимизацию на основе применения специальных методов. Использование методов оптимизации дает возможность формирования решения не только в текущей ситуации, но в различных сценариях развития, обеспечивает гибкое планирование, возможность быстрого принятия верных решений в меняющихся условиях.

Специфика и спектр логистических задач крупных предприятий (например, металлургических) требует использования модульной системы, состоящей из следующих элементов: 1) конструктора моделей; 2) хранилища данных, содержащего как модельные данные, так и первичные данные предприятия о процессах, агрегатах, единицах продукции, транспортных средствах и т.д.; 3) оптимизатора, реализующего мультиагентное имитационное моделирование (имитационное моделирование с целью построения адекватных моделей технологических и логистических процессов, агентный подход – для формализации эвристик на элементах модели процесса). В настоящее время идет разработка такой системы, основные принципы описаны в [1].

Заключение

Для решения задачи комплексной оптимизации технологических, логистических и организационных процессов предприятия необходим универсальный подход. В результате проведенного сравнения средств и методов оптимизации и моделирования процессов предприятия в качестве основы такого подхода предлагается использовать мультиагентное имитационное моделирование.

Преимуществами методов имитационного моделирования являются: комплексность решения, возможность учета различных стохастических и случайных факторов, составления базы решений, учет динамики процессов, возможность интеграции с эвристическими и численными методами оптимизации. Преимуществами методов имитационного моделирования является высокая ресурсоемкость постановки экспериментов для всего множества подзадач рассматриваемого производства. Результатом решения задачи оптимизации с помощью методов имитационного моделирования будет квазиоптимизация – решение, близкое к оптимальному («близость» оптимальности зависит от условий постановки эксперимента).

Использование имитационного моделирования позволяет определить влияние различных факторов на результат решения задачи, в том числе тех, которые затруднительно учесть с использованием отдельных методов решения каждой подзадачи. Данное решение реализуется в автоматизированной системе выпуска металлургической продукции.

Работа выполнена в рамках договора № 02.G25.31.0055 (проект 2012-218-03-167) при финансовой поддержке работ Министерством образования и науки Российской Федерации.

Список литературы

1. Аксенов К.А., Антонова А.С., Спицина И.А., Сысолетин Е.Г., Аксенова О.П. Разработка автоматизированной системы анализа, моделирования и принятия решений для металлургического предприятия на основе мультиагентного подхода // Автоматизация в промышленности. – 2014. - № 7. – С. 49-53.
2. Описание программного продукта «Первый БИТ». URL: <http://www.1cbit.ru/tor/btask/skladckaya-logistika/> (дата обращения 07.10.2014).
3. Описание программного продукта DNA evolutions. URL: <http://www.dna-evolutions.com/joptproductlineoverview.html> (дата обращения 07.10.2014).
4. Описание программного продукта E-SKLAD. URL: <http://www.datascan.ru/systems/sklad/e-sklad.htm> (дата обращения 07.10.2014).
5. Описание программного продукта iSolutions. URL: <https://pinpoint.microsoft.com/Applications/12884936173?locale=ru-ru> (дата обращения 07.10.2014).
6. Описание программного продукта JDA. URL: <http://www.jda.com/ru/solutions.cfm> (дата обращения 07.10.2014).
7. Описание программного продукта Roadnet Transportation Suite. URL: <http://www.roadnet.com/pub/products/Roadnet-Transportation-Suite/> (дата обращения 07.10.2014).
8. Описание программного продукта Solvo. URL: <http://www.solvo.ru/> (дата обращения 07.10.2014).
9. Описание программных решений IBM для управления цепочками поставок. URL: <http://www-142.ibm.com/software/products/ru/ru/ibmilogtrananal/> (дата обращения 07.10.2014)
10. Сергеев В.И. Логистика: Информационные системы и технологии: учебно-практическое пособие / Сергеев В.И., Григорьев М.Н., Уваров С.А. – М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2008. – 608 с.

Рецензенты:

Доросинский Л.Г., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой Теоретических основ радиотехники, ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург;

Поршнева С.В., д.т.н., заведующий кафедрой Радиоэлектроники информационных систем, ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург.