



Николай Мальцев,  
Калужский филиал Московского государственного  
технического университета им. Н.Э. Баумана, студент

## ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ РАДИОЧАСТОТНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ В РАМКАХ СКЛАДСКОГО КОМПЛЕКСА НА ПРИМЕРЕ ООО «ЭЛМАТ»

**Аннотация.** В статье проведен анализ работы складского комплекса промышленного предприятия ООО «Элмат» и выявлены существующие проблемы. Описана технология радиочастотной идентификации, выделены ее преимущества и недостатки. Приведен опыт компаний, внедривших RFID-технологю. Выделены этапы реализации пилотного проекта радиочастотной идентификации, названы выгоды и возможные трудности реализации данной технологии в условиях ООО «Элмат».

**Ключевые слова.** Система складирования, радиочастотная идентификация, штрихкод, RFID-технология.

**ANNOTATION.** The article analyzes the work of a storage complex of industrial enterprise LLC "Elmat" and identified the existing problems. The essence of RFID technology, the advantages and disadvantages are described. The work includes experience of companies that have implemented RFID-technology. Authors distinguish the stages of implementation of the pilot project of RFID, name benefits and possible difficulties of implementation this technology in LLC "Elmat".

**KEY WORDS.** Storage system, RFID, barcode, RFID-technology.

В современном мире высоких технологий конкурентоспособность производственного предприятия зависит от эффективности применяемых в хозяйственной деятельности систем автоматизации производства и управления ресурсами. Складское хозяйство играет важную роль в цепи движения сырья и готовой продукции. Совершенствование процессов хранения и обработки запасов – одна из приоритетных задач конкурентоспособного предприятия [1]. В данной статье во главу угла ставится проблема автоматизации движения товарно-материальных ценностей (ТМЦ) в процессе приемки, хранения и отгрузки продукции склада. В современных условиях ведения бизнеса время выступает ключевым фактором эффективности. Именно поэтому скорость и точность процесса передачи

продукции между операциями производственного цикла особенно волнуют производителя.

В настоящее время существует ряд технологий, позволяющих проводить автоматизированный учет движения продукции на складе. Среди них широко используется технология штрихкодирования. Также становится все более популярной технология радиочастотной идентификации (RFID). Автор данной статьи на примере складского комплекса промышленного предприятия ООО «Элмат» анализирует возможность применения RFID-технологии с выделением ее сильных и слабых сторон.

ООО «ЭЛМАТ» – российский производитель бытовых электрических приборов: кухонных вытяжек, воздухоочистителей, мебельной фурнитуры, изделий из пластмасс.

Предприятие насчитывает более 500 сотрудников. Складской комплекс предприятия общей площадью более 33000 м<sup>2</sup> имеет сложную структуру. Основная часть помещений отведена под хранение профильной продукции завода. Наряду с этим около 18% площадей складского комплекса сдаются в аренду предприятиям транспортного сектора.

Объектом исследования в настоящей статье выступает склад профильной продукции, его основные характеристики представлены в таблице 1.

В настоящее время на заводе «Элмат» для автоматизации производственных процессов используют корпоративную информационную систему управления ресурсами собственной разработки. Данная программная среда основана на принципах систем класса Enterprise Resource Planning

(ERP). Ее используют в первую очередь как программу складского учета, которая позволяет рассматривать все движения ТМЦ, проводить анализ и синтез данных, оценивать объем продаж по группам или конкретному товару, определять наценку и скидку, оценивать оборачиваемость, рассчитывать запас в днях и потребность товара, оценивать заполненность складских площадей, количество заполненных и пустых стандартных и специальных ячеек [2].

Вместе с тем в работе складского комплекса ООО «Элмат» есть нерешенные проблемы: высокие затраты времени и живого труда на осуществление и контроль процессов приемки и отгрузки товаров. Несмотря на то что маршрут движения ТМЦ по территории склада задает программа, процессы приемки и отгрузки, в том числе сверка единиц товаров с сопроводительными документами, а также окончательный контроль отправки осуществляются в ручном режиме путем визуальной сверки соответствия реального количества товаров перечню, представленному в документе.

Вследствие высокого уровня затрат времени и труда на приемку и отгрузку товаров увеличивается длительность производственного цикла, возникают задержки в поставке готовой продукции, простои оборудования, увеличиваются затраты на оплату труда работников, возможна некомплектная поставка по вине работников

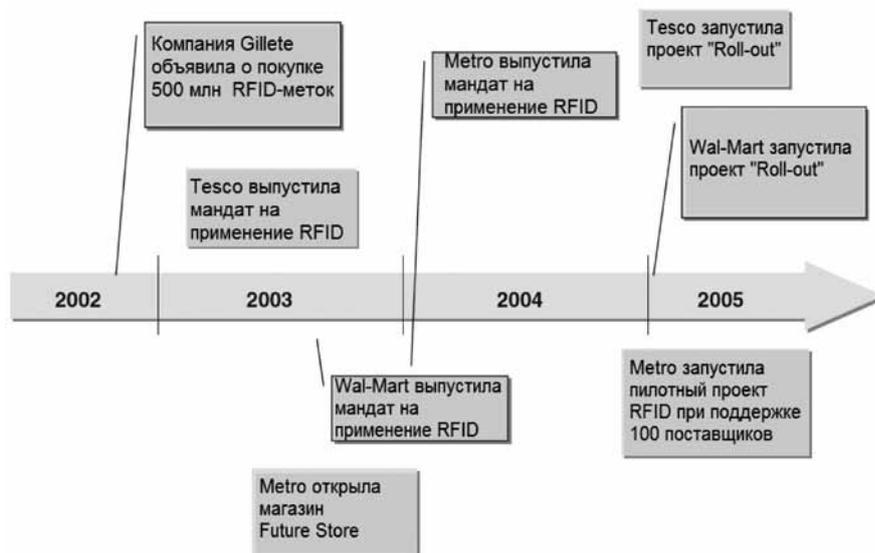


Рисунок 1. Ранние вехи в реализации пилотных RFID-проектов

склада. Все это приводит к росту себестоимости продукции.

Обратившись к опыту успешных корпораций, можно увидеть динамику, с которой традиционная технология штрихового кодирования вытесняется современными решениями на основе технологии радиочастотной идентификации. На рис. 1 представлены мировые компании, внедрившие RFID-технологию в свою хозяйственную деятельность [3].

RFID-технология – это способ автоматической идентификации объектов, в котором посредством радиосигналов считываются или записываются данные, хранящиеся в транспондерах,

или RFID-метках [4]. Любая RFID-система состоит из считывающего устройства и транспондера. Суть данной технологии такова: в короб или паллету помещается метка с информацией, которая считывается специальным сканирующим устройством и передается оператору. Также информация может быть считана с помощью мобильного терминала.

*Основные достоинства метода:* возможность считывания информации независимо от расположения предмета (отпадает необходимость сканировать штрихкод), большой объем программируемой информации, возможность вывода информации не-

Таблица 1.

Параметры склада ООО «Элмат» по данным 2015 г.

Параметр	Единицы измерения	Значение
Площадь	м <sup>2</sup>	5400
Количество паллетомест	шт.	7000
Количество рядов стеллажей	шт.	12
Ширина прохода	м	3
Количество ярусов	шт.	4
Количество терминалов приемки/отгрузки	шт.	5
Зоны хранения	–	Активное – 1-й ярус, резервное – 2–4-й ярусы
Состав хранимых ТМЦ	–	Готовая продукция – 70%, компоненты производства – 30%
Численность персонала склада	чел.	19
Количество позиций транспортного оборудования	шт.	20
Состав транспортного оборудования	–	Автопогрузчик, рич-трак, штабелеры, гидравлические тележки

“ В логистике существуют примеры комплексных разработок с использованием RFID для морских контейнерных перевозок. Благодаря этому владелец груза получает возможность отслеживать местоположение и сохранность груза.

посредственно на компьютер в удобном текстовом виде, а также высокая скорость считывания.

*Недостатки технологии радиочастотной идентификации:* высокая стоимость внедрения, а также возможные сбои в результате влияния электромагнитных полей.

Интеграция RFID-систем в системы управления производственными процессами позволяет проводить мероприятия по оптимизации исходящей и входящей логистики, а также повысить эффективность процессов внутренней логистики [5]. В частности в России с помощью RFID автоматизированы некоторые предприятия пищевой промышленности: производство жевательных резинок Wrigley, корма для животных фирмы «Марс» (Pedigree, Whiskas, Kitekat, Charpi) и др. В логистике существуют примеры комплексных разработок с использованием RFID для морских контейнерных перевозок. Благодаря этому владелец груза получает возможность отслеживать местоположение и сохранность груза. В 2007 году компания «ШТРИХ-М» внедрила систему автоматизации пассажирского транспорта в Коломне с возможностью сбора доходов посредством бесконтактных карт MiFare. В 2012 году сеть магазинов электроники и бытовой техники Media Markt совместно с METRO Group RFID Innovation Center (Германия) реализовала пилотный проект с технологией RFID в одном из отделов в ТЦ «Золотой Вавилон Ростокино» (Москва). RFID-метки применяются для автоматизации приемки и учета товара, а также в торговом зале для контроля наличия товара на полке.

Возвращаясь к проблеме данной статьи, стоит отметить, что для реализации проекта по внедрению технологии радиочастотной идентификации в складском комплексе ООО «Элмат», необходимо дать его

экономическое обоснование и провести оценку эффективности. Данная статья включает только укрупненный расчет планируемых затрат и возможных результатов.

Пилотный проект радиочастотной идентификации рассматривается в рамках оптимизации процессов поступления готовой продукции на склад предприятия. Для этого целесообразно проводить маркировку собственной продукции завода, отправляемой на склад. Ограничение объясняется невозможностью на этом этапе подписания соглашения с поставщиками об обязательной маркировке, отправляемой на завод готовой продукции. В условиях собственного производства проект будет легче осуществить в силу готовности создания площадки по маркировке ТМЦ непосредственно в цехе производства. Там предлагается установить

специальный принтер, который будет печатать RFID-метки и программировать их определенным набором информации. На данном этапе должна осуществляться расклейка меток на коробки с продукцией.

На двух терминалах отгрузки/выгрузки склада предлагается установить порталные RFID-считыватели. При поступлении ТМЦ на склад, а именно при прохождении через один из входов, вся информация о материалах (количество, состав, время и др.) автоматически считывается и передается в единую базу данных функциональной информационной системы. При отгрузке и прохождении товаров через установленные на выходах RFID-считыватели в базу данных заносится информация о выбытии соответствующей продукции. Кроме этого, данная технология позволяет автоматизировать процесс комплектации и консолидации отгрузок. Это осуществимо при помощи ручного RFID-устройства, которым сотрудник склада будет считывать информацию с тех единиц ТМЦ, которые требуют отгрузки в данный момент. За счет этого будет исключена вероятность ошибки в процессе комплектации груза. После прохождения через порталный RFID-считыватель и загрузки товара в транспортное средство на персональный компьютер оператора



Рисунок 2. Принципиальная схема RFID-технологии

Таблица 2.

Необходимое оборудование для осуществления пилотного проекта в условиях ООО «Элмат»

Наименование	Цена за единицу, USD	Количество, шт.	Итоговая стоимость, USD
RFID-антенна ALR-8696-C	300	10	3000
RFID-считыватель ALR-9900+EMA	2200	2	4400
Принтер для программирования RFID-меток Zebra RZ400-200E-000R1	2900	1	2900
RFID-метки ALN-9740 Squiggle с возможностью печати на них	0,18	20000	3600
Затраты на покупку оборудования итого, USD			13 900

ра склада поступит вся информация о количестве и составе отгружаемой продукции. Таким образом, процесс визуальной сверки комплектности отгрузок будет заменен автоматизированным процессом радиочастотной идентификации. За счет этого планируется значительно сократить время комплектования и отгрузки продукции, а также полностью исключить вероятность некомплектной поставки. На рис. 2 показана принципиальная схема работы данной технологии.

Для осуществления пилотного проекта ООО «Элмат» потребуется оборудование, перечень которого представлен в табл. 2.

Кроме единовременных затрат на оборудование в дальнейшем потребуется закупать расходные материалы (метки), а также обслуживать функционирующее оборудование. Предприятию потребуется ввести должность работника, занимающегося маркировкой упаковок товаров на производстве, или вменить это в обязанность упаковщиков, а также обучить персонал склада работе с новым видом оборудования и наладить процедуру проведения систематического контроля над состоянием оборудования.

Таким образом, можно выделить следующие этапы реализации данного пилотного проекта:

- 1) разработку;
- 2) покупку оборудования;
- 3) монтаж оборудования;
- 4) синхронизацию нового оборудования с корпоративной информационной системой;
- 5) обучение персонала и кадровые изменения;
- 6) отладку технологии;

7) запуск технологии в логистический процесс на складе.

В перспективе планируется расширение сферы применения данной технологии с возможностью полного перехода на автоматизированный учет ТМЦ, поступающих на склад, в том числе от сторонних поставщиков.

Подводя итог, рассмотрим плюсы и минусы данного проекта. В результате внедрения технологии радиочастотной идентификации в систему складского комплекса ООО «Элмат» ожидается сокращение длительности производственного процесса на этапах приемки, комплектации и отгрузки товаров. Исключается вероятность некомплектной поставки продукции. Рост общего уровня автоматизации позволит предприятию проводить более качественный анализ своей хозяйственной деятельности и контролировать отклонения от целевых показателей. Положительный эффект от снижения влияния человеческого фактора в рамках складского комплекса послужит предпосылкой развития общей системы менеджмента качества завода.

Наряду с определенными преимуществами данный проект имеет и недостатки. Спорной является финансовая выгода от замены традиционного способа приемки и отправки продукции склада автоматизированным методом радиочастотной идентификации. Необходимо проведение соответствующих расчетов (экономия/повышение общехозяйственных расходов, выгоды от сокращения времени на отгрузку и приемку и т.д.). Необходимо также учитывать затраты на синхронизацию существующей информационной среды с работой нового RFID-оборудования.

Основываясь на опыте организаций, внедривших технологию радиочастотной идентификации, следует отметить возможные ошибки при привязке транспондера к записям в электронном каталоге информационной системы. Как и в любом процессе внедрения инноваций, на начальных этапах возникают трудности и сбои, которые необходимо устранять. Однако развитие любой системы неизбежно идет по пути усложнения, поэтому компаниям, которые смотрят в будущее, необходимо активно использовать открывающиеся перед ними возможности.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аникин А.А., Родкина Т.А. Логистика: учеб. пособие для бакалавров. – М.: Проспект, 2015. – 408 с.
2. Дегтярев А.С. Планирование и контроль уровня запасов. – М.: Лаборатория книги, 2011. – 107 с.; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140451>.
3. Финкенцеллер К. RFID-технологии: справочное пособие / Пер. с нем. Н.М. Союнханова. – М.: Додэка-XXI, 2010. – 496 с.
4. Воронков А.Н., Трифилова А.А. Технологии штрихового кодирования в логистике: учебное пособие. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2011. – 92 с.
5. Аверченков В.И., Лозбинева Ф.Ю., Тищенко А.А. Информационные системы в производстве и экономике: учебное пособие. – М.: Флинта, 2011. – 274 с.; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93265>.