

*Сидорова Юлия Львовна
студентка 5 курса бакалавриата
факультет экономики и информационных технологий
Пермский государственный аграрно-технологический университет
имени академика Д.Н. Прянишникова,
Россия, г. Пермь
e-mail: yulilvovna@yandex.ru*

*Научный руководитель: Свечникова Т.М.,
кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента
Пермский государственный аграрно-технологический университет
имени академика Д.Н. Прянишникова,
Россия, г. Пермь*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СКЛАДСКИМ ХОЗЯЙСТВОМ

Аннотация: В статье рассматривается совершенствование системы управления складским хозяйством через реализацию двух проектов: создание, отслеживание и отгрузка товарных запасов со склада, автоматизация технологической процедуры, отслеживание и отгрузкой материальных запасов.

Ключевые слова: складское хозяйство, автоматизация технологической процедуры, корпоративная культура, командная работа, внутренняя коммуникация, эффективность, снижение затрат, увеличение выручки.

*Sidorova Yuliya Lvovna
5th-year bachelor student
Faculty of Economics and Information Technology
Perm State Agro-Technological University named after academician D.N.
Pryanishnikov,
Russia, Perm*

*Scientific supervisor: Svechnikova T.M.,
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of
Management
Perm State Agro-Technological University named after academician D.N.
Pryanishnikov,
Russia, Perm*

IMPROVEMENT OF THE WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM

***Abstract:** The article discusses the improvement of the warehouse management system through the implementation of two projects: the creation, tracking and shipment of inventories from the warehouse, automation of technological procedures, tracking and shipment of inventories.*

Key words: folding economy, automation of technological procedure, corporate culture, teamwork, internal communication, efficiency, cost reduction, revenue increase.

Одним из направлений развития складского хозяйства в ООО «Тюменская сервисная геофизическая компания» является внедрение систем автоматизации управления складами.

Системы управления складом созданы для решения двух групп задач:

- 1) 1 Создание, отслеживание и отгрузка товарных запасов со склада;
- 2) 2 Автоматизация технологической процедуры, отслеживанием и отгрузкой материальных запасов.

Цель автоматизации складского хозяйства – комплексный учет товарно-материальных ценностей, контроль за действиями персонала, мониторинг товарных запасов, оптимизация деятельности склада. Автоматизированное управление технологическими процессами современного складского хозяйства позволяет предприятию своевременно получать информацию о состоянии дел и при необходимости оперативно корректировать его работу.

Автоматизация складского хозяйства подразумевает также автоматическую выписку необходимых документов, отражающих движение товара (накладных, счетов, счетов-фактур, актов списания и т.п.), сопровождение операций по приходу товара, внутренним перемещениям со склада на склад, выдачу в подразделения и служащим, возврат из подразделений и от служащих, списание со складов.

В общем случае можно выделить три организационных иерархических уровня, на которых решались и решаются различные по своей сложности задачи управления.

1. Первый уровень автоматизации управления – это автоматизация технологических операций рабочих машин, агрегатов и механизмов складских комплексов.

2. Второй уровень автоматизации процессов управления представлен автоматическими системами управления группой или комплексом технологических операций, выполняемых определенным количеством машин, агрегатов и механизмов, связанных единым алгоритмом функционирования. При этом важно не только согласовать работу отдельных машин в определенной последовательности, обусловленной технологией процесса, но и осуществить контроль и блокировки на все возможных аварийных ситуаций.

В таких системах управляющие воздействия вырабатываются в решающих элементах, которых может быть несколько и каждый из которых имеет собственные цели. Эти цели не обязательно конфликтны, но если между принимающими решения элементами возникают конфликты, то для их решения требуется вмешательство более высокого уровня управления. Часто этот более высокий уровень управления вынужден осуществлять человек-оператор. В настоящее время системы второго уровня начинают получать всё более широкое распространение на складских объектах. Примером может служить система управления контейнерным комплексом, где требуется согласованная работа большого количества оборудования, автоматически выполняющего параллельную работу, распределение нагрузок и другие функции.

3. Третий уровень автоматизации процессов управления – это комплексная автоматизация складских комплексов на основе внедрения автоматизированных систем управления технологическими процессами.

На третьем уровне происходит объединение всех подсистем нижних уровней в единую систему управления объектом в целом. Тем не менее, говоря об уровнях автоматизации складских комплексов, нельзя считать, что третий уровень имеет большее значение, чем второй или первый. Их значение в общем случае равноценно и всякое умаление того или иного уровня автоматизации существенно понижает эффективность всего процесса. Центральной идеей

складской логистики является контроль, планирование и управление информационными и материальными потоками, связанными с предпринимательской деятельностью.

Информационные системы в складском хозяйстве предполагают адекватную быструю реакцию на требования рынка, слежение за временем доставки, оптимизацию функций в цепях доставки и снабжения и другое. На этом пути существуют некоторые трудности и проблемы.

Во-первых, недостаточное развитие систем сбора информации на предприятиях, коммуникационных сетей и информационного взаимодействия между производителями, поставщиками и покупателями.

Во-вторых, отсутствие аппаратно-программного обеспечения на предприятиях, что обеспечило бы сбор, хранение и преобразование информации, а также облегчило сам процесс управления.

В-третьих, при проектировании ИС возникает опасность сохранения традиционных процессов, в то время как необходимо добиться коренных изменений в организации. Рынок предъявляет организациям значительные требования.

На сегодняшний день появляются все более современные технологии, позволяющие максимально автоматизировать складские операции и в комплексе сделать само складское помещение «умным».

«Умный склад» сегодня – это комплекс технологий, который позволяет ритейлерам и логистическим операторам оптимально и максимально эффективно для себя решать задачи складской логистики. В этом наборе процессы – объекты автоматизации – неразрывно связаны с инструментами автоматизации.

«Умный склад» — это сложный комплекс технологий, который был создан на базе двух изобретений:

1) RFID (RadioFrequencyIDentification) – радиочастотной автоматической идентификации, при помощи которой считываются данные с транспондеров (RFID-меток);

2) WMS (Warehouse Management System) — специальные информационные системы, автоматизирующие процессы управления работой склада.

Если RFID-метки и считывающие устройства — это обязательные физические элементы, так или иначе используемые при автоматизации работы любого склада, то WMS можно назвать «мозговым центром», без которого склад просто невозможно сделать по-настоящему «умным».

К основным функциям WMS относятся:

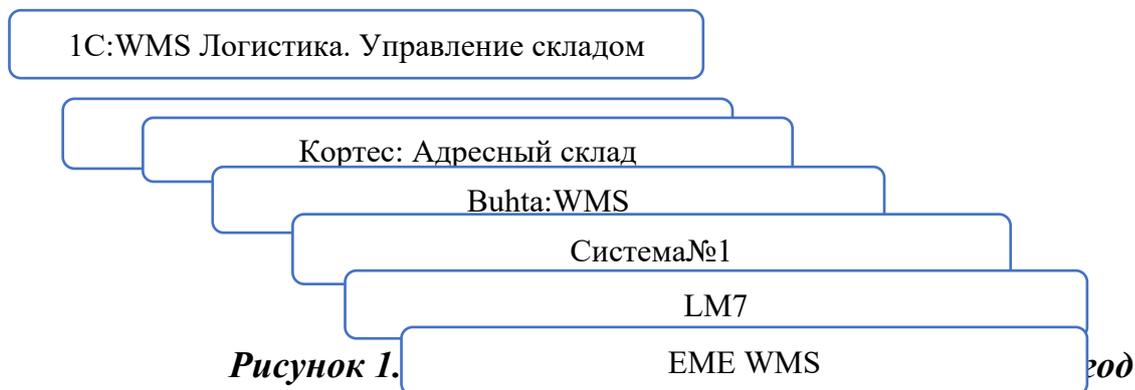
- управление трудовыми ресурсами и основными складскими операциями (прием, комплектация, отправка товара);
- управление заказами или группами заказов;
- пополнение склада;
- подбор вариантов упаковки товара в зависимости от размера и условий транспортировки;
- автоматизированное ведение документов;
- создание задач для персонала и управление человеческими ресурсами.

Современные WMS-системы не только автоматизируют складские процессы, но и оказывают огромную помощь непосредственно работникам склада, предоставляя четкие инструкции и регламенты работы по каждой задаче, тем самым позволяя избегать до 99% ошибок, обычно возникающих по причине «человеческого фактора». Полевому персоналу склада (грузчикам, комплектовщикам, водителям) ставятся конкретные задачи, которые необходимо выполнить, с четкой последовательностью действий — нет необходимости что-либо «додумывать».

Оснащение «Умного склада» в ООО «Тюменская сервисная геофизическая компания» можно разделить на 2 этапа: информатизацию и роботизацию. Они тесно взаимосвязаны и обязательно должны следовать друг за другом.

Первый этап — информатизация. В рамках него осуществляется внедрение и настройка WMS — того самого «мозгового центра», который ведет отслеживание, учет и осуществляет контроль за всеми процессами складской деятельности.

На современном рынке IT продуктов выделяют несколько WMS систем. На рисунке 1 приведены лидеры рейтинга WMS систем на 2024 год.



Как следует из представленного рейтинга на рисунке 1 можно сделать вывод, что наиболее часто применяемыми информационными системами для складского учета являются: адаптированная «1С: Логистика. Управление складом»; Astor; Кортес.

Для выбора одной из них для внедрения в деятельность склада ООО «Тюменская сервисная геофизическая компания» необходимо провести сравнительный анализ этих систем (таблица 1)

Таблица 1 - Сравнительная характеристика WMS – систем, баллы

№ п/п	Критерии	Кортекс	Вухта:WMS	1С: WMS
1	2	3	4	5
1	Полный пакет формирования документации склада	0,1	0,2	0,3
2	Облачное хранение данных	0,4	0,3	0,3
3	Осуществление учетных операций движению товаров по индивидуальным кодам	0,2	0,2	0,2
4	Возможность проведения инвентаризации	0,4	0,4	0,4

5	Возможность осуществления интеграции с текущими управленческими системами предприятия	0,3	0,1	0,2
6	Оптимизация размещения	0,3	0,2	0,3
7	Моделирование схемы передвижения товаров	0,1	0,3	0,2
Продолжение таблицы 1				
8	Учетная деятельность по расходам в денежном выражении	0,1	0,1	0,1
9	Управление сотрудниками: учет рабочего времени, учет выработки и т.д.	0,3	0,3	0,3
10	Итого	2,2	2,1	2,3

Таким образом, после проведения сравнительной характеристики выявлено, что наилучшей автоматизированной системой является «1С:WMS Логистика. Управление складом»

Наиболее приемлемой WMS-систем для автоматизации складского хозяйства ООО «Тюменская сервисная геофизическая компания» является «1С:WMS Логистика. Управление складом» от компании «СИТЕК», являющейся официальным партнером фирмы «1С».

Второй этап – роботизация. В рамках него осуществляется внедрение малых унифицированных роботов «Casun», их относят к классу логистических роботов, главной функцией которых является перемещение грузов, грузоподъемность до 500 кг.

После внедрения предложенных мероприятий расходы складского хозяйства могут сократиться в 1,5 – 2 раза.

Проект совершенствования системы управления складским хозяйством организации

Развитие современных систем управления складским хозяйством опирается на автоматизацию и роботизацию технологических и управленческих процессов, где доминируют технологии интернета, искусственного интеллекта, робототехника, цифровые платформы и другие направления.

На Российском рынке автоматизацией и роботизацией складского хозяйства и внедрением технологии «Умный склад» занимается «СИТЕК».

«Умный склад»- это комплекс технологий, работающих в единой системе, что позволяет снизить временные затраты, увеличить точность и быстродействие всех процессов складской работы, а также улучшить общую эффективность работы склада.

Как уже было указано выше, внедрение технологий «Умный склад» обеспечит увеличение доходности, снижение накладных расходов, снижение требований к квалификации основной части персонала, исключение «человеческого фактора» (таблица 2).

Таблица 2 - Влияние изменения характеристик склада на макропоказатели

№ п/п	Характеристика	Показатель
1	Пропускная способность склада	Увеличение доходности склада
2	Себестоимость работ	Снижение накладных расходов
3	Точность выполнения заказов	Сокращение времени на формирование заказа
4	Контроль, планирование и управление работами	Снижение требований к квалификации основной части персонала. Исключение влияния "человеческого фактора"

Таким образом, интеллектуализация складской среды выходит за рамки «простого» отслеживание поставок, перемещения материальных ценностей, выдачи и списания.

Для реализации проекта «Умный склад» необходимы капитальные вложения, рассмотренные в таблице 3.

Таблица 3 – Потребность в капитальных вложениях ООО «Тюменская сервисная геофизическая компания» согласно проектно-сметной документации

Наименование показателей	Всего по проектно-сметной документации, тыс. руб.	Структура капитальных вложений, %
1	2	3
Капитальные вложения по утвержденному проекту, всего	65 200	100
в том числе:		
- обучение персонала	1 600	2,5
- приобретение программного обеспечения	21 100	32,4
- оборудование	39 000	59,8
- прочие затраты	3 500	5,3

На приобретение оборудования в проекте будет затрачено 59,8 %, на программное обеспечение – 32,4 %, обучение персонала– 2,5 % и на прочие затраты – 5,3 %.

Реализация проекта будет проходить в несколько этапов:

Шаг 1. Определить проблемы склада, на каких этапах они возникают. Все, что нужно автоматизировать, прописывают в техническом задании. Чем точнее сформулированы задачи, тем меньше придется переделывать.

Шаг 2. Собрать и проанализировать информацию о складе: сделать схему всех процессов, разработать топологию помещения.

Шаг 3. Рассчитать расходы и сроки реализации.

Шаг4. Подготовить программное обеспечение, проверить и протестировать его.

Шаг 5. Купить и установить оборудование для оснащения системой автоматизации.

Шаг 6. Установить системы WMS, интегрировать ее с программами учета.

Шаг 7. Обучить пользователей (работников склада) и персонал, который будет ее поддерживать и обслуживать.

Шаг 8. Запуск системы, пробная эксплуатация, настройка техподдержки.

В таблице 4 отражены затраты на внедрения технологии «Умный склад» поэтапно.

Для обеспечения капитальных вложений необходимо будет затратить 100,0% собственных средств – 65 200 тыс. руб. что отражено в таблице 4.

Таблица 4 – Этапы реализации проекта «Умный склад» в ООО «Тюменская сервисная геофизическая компания»

Этапы	Содержание этапа	Сумма, тыс. руб.
Подготовительный этап	Определить проблемы склада, на каких этапах они возникают	
	Собрать и проанализировать информацию о складе: сделать схему всех процессов, разработать топологию помещения	
	Рассчитать расходы и сроки реализации.	
	Подготовить программное обеспечение, проверить и протестировать его	1 500
Этап освоения	Купить и установить оборудование для оснащения системой автоматизации.	39 000
	Установить системы WMS, интегрировать ее с программами учета.	21 100
	Обучить пользователей (работников склада) и персонал, который будет ее поддерживать и обслуживать	1 600
Продолжение таблицы 4		

Завершающий этап	Запуск системы, пробная эксплуатация, настройка техподдержки	2 000
------------------	--	-------

В результате внедрения технологии «Умный склад» произойдет оптимизация персонала складского хозяйства ООО «Тюменская сервисная геофизическая компания» (таблица 5)

Таблица 5 - Планирование численности работников и расходов на оплату труда

Показатель и	Период				Темп прироста, % 2028 г к 2025 г
	2025 г	2026 г	2027 г	2028 г	
1	2	3	4	5	6
Численность работников по проекту, всего, чел., в том числе:	25	25	25	25	-
Системный администратор	2	2	2	2	-
Работники отдела логистики	12	12	12	12	-
Работники отдела комплектации	8	8	8	8	-
Работники бухгалтерской службы	3	3	3	3	-
Расходы на оплату труда и начисления на оплату труда, тыс. руб., в том числе:	16 651	16 821	17 348	17 849	7,2
- расходы на оплату труда системного	1 583	1 629	1 689	1 729	9,2

администратора, всего:					
- расходы на оплату труда работникам отдела логистики, всего:	6 786	6 979	7 194	7 404	9,1
1	2	3	4	5	6
- расходы на оплату труда работникам отдела комплектации, всего:	5 608	5 769	5 947	6 123	9,2
- расходы на оплату труда работникам бухгалтерской службы, всего:	2 374	2 444	2 518	2 593	9,2
Средняя зарплата на 1 работника, тыс. руб.	654, 0	672, 8	693, 9	714, 0	9,2

В результате оптимизации численности персонала складского хозяйства ООО «Тюменская сервисная геофизическая компания» при внедрении технологии «Умный склад», количество работников сократилось на 8 человек по сравнению с 2023 годом.

Для повышения производительности труда и сокращения потери кадров, необходимо наметить мероприятия, которые отражены в таблице 6.

Таблица 6 – Характеристика и экономические затраты по мероприятиям

№ п/п	Инструмент	Описание	Мотивация	Затраты, руб.
1	Система «1С:WMS Логистика. Управление складом»	Данная система повышает эффективность	Материальная мотивация в виде премирования Персонала и публичного	2 000 и более

		мотивации персонала трудовой деятельности и	Выражения благодарности. Сумма премирования составит 2 тыс. руб. на 1 работника складского хозяйства в месяц	
2	Тематические семинары	Осуществление Бесед разговоров с персоналом по деятельности и компании и внедрению инноваций	Повышение квалификации персонала, повышения знаний и опыта. Средняя стоимость на данные мероприятия составит 5 тыс. руб. за 1 семинар	5 000

Семинары целесообразно проводить с периодичностью один раз в квартал с целью транслирования новых знаний сотрудникам складского хозяйства в ООО «Тюменская сервисная геофизическая компания». Сумма экономических затрат на мотивацию персонала к трудовой деятельности в год составит – 600 тыс. руб., а сумма затрат на проведение тематических семинаров – 20 тыс. руб. Общая сумма составит – 620 тыс. руб.

В таблице 7 представлены общие затраты на внедрение технологии «Умный склад» в ООО «Тюменская сервисная геофизическая компания».

Таблица 7 – Общие затраты на освоение технологии «Умный склад» в «Тюменская сервисная геофизическая компания»

	Период	
--	--------	--

Показатели	2025 г	2026 г	2027 г	2028 г	Темп прироста, % 2028 г к 2025 г
Затраты на приобретение и внедрение технологии за счёт собственных средств, тыс. руб.	16 300	16 300	16 300	16 300	-
Оплата труда работников складского хозяйства, тыс. руб.	16 651	16 821	17 348	17 849	7,2
Затраты на мотивацию персонала к трудовой деятельности, тыс. руб.	600	600	600	600	-
Затраты на проведение тематических семинаров, тыс. руб.	20	20	20	20	-
Продолжение таблицы 7					
Итого:	33 571	33 740	34 268	34 769	3,6

Рассмотрев общие затраты на реализацию проекта, можно сделать вывод, что в 2028 году к уровню 2025 года сумма затрат увеличится на 3,6 %.

Предположим, что доход ООО «Тюменская сервисная геофизическая компания» останется на уровне 2023 года, далее необходимо определить инвестиционную привлекательность данного проекта, с учётом ставки дисконтирования (таблица 8).

Ставка дисконтирования, соответствует ставке рефинансирования центрального банка России на 01.01. 2024 года = 15,0 %.

Таблица 8 – Финансовая привлекательность предложенного проекта

Показатели	2024 г	2025 г	2026 г	2027 г	2028 г
Чистая прибыль, тыс. руб.		179 809	179 809	179 809	179 809
Коэффициент дисконтирования		0,8696	0,7561	0,6575	0,5638
Дисконтированный доход, тыс. руб.		156 362	135 954	118 224	100 815
Чистый дисконтированный доход, тыс. руб.	- 65 200	91 162			

1.Срок окупаемости:

$$T = 0 + \frac{91\ 162}{135\ 954} = 0,6 \text{ года}$$

2.Ставка доходности проекта

$$PI = \frac{\text{дисконтированный доход}}{\text{затраты по проекту}} = \frac{448\ 155}{65\ 200} = 6,9 \text{ раз}$$

Предложенный проект совершенствованию системы управления складским хозяйством является привлекательным для ООО «Тюменская сервисная геофизическая компания», так как срок окупаемости менее одного года, а ставка доходности в 6,9 раза превышает затраты по проекту.

Список литературы:

1. Автоматизация производства на предприятиях. [Электронный ресурс]. // Режим доступа: URL: <https://ipi1.ru/s/05-00-00-tekhnicheskie-nauki/2160-avtomatizatsiya-proizvodstva.html>/ (дата обращения: 25.04.2024 г.).
2. Аникина Б.А. Логистика: учебник. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. 320 с.
3. Арустамян Э.С. Простые и двойные складские свидетельства. Теория и практика регионального применения. М.: Гамма, 2021. 272 с.

4. Бекмурзаев И.Д. Значение инноваций в повышении эффективности логистического бизнеса // ФГУ Science. Научно-аналитический журнал. 2021. № 1 (21). С. 5–9.
5. Волгин В.В. Логистика хранения товаров. Практическое пособие. М.: Дашков и Ко, 2021. 368 с.
6. Грибов В.Д. Основы экономики, менеджмента и маркетинга. Учебное пособие. М.: КноРус. 2020. 224 с
7. Григорьев М.Н. Коммерческая логистика: теория и практика: учебник для СПО. М.: Издательство Юрайт, 2020. 507 с.
8. Демин В.А. Склады нефтегазовых компаний состояние и эффективный опыт модернизации. [Электронный ресурс]. // Режим доступа: URL: https://lobanov-logist.ru/library/all_articles/62195/ (дата обращения: 17.07.2024 г.).
9. Дыбская В.В. Логистика складирования: учебник. М.: Инфра-М, 2019. 559 с.
10. Иванов Г.Г. Складская логистика. М.: Инфра-М, 2020. 191 с.
11. Исмагилова Э.Р. Совершенствование деятельности в системе складирования // Национальная ассоциация ученых (НАУ). 2021. № 65. С. 20-26.
12. Мельников В.П. Логистика: учебник для академического бакалавриата. М.: Издательство Юрайт, 2020. 288 с.
13. Миротин Л.Б. Логистика, технология, проектирование складов, транспортных узлов и терминалов. Ростов-на-Дону: Феникс, 2019. 408 с.
14. Назаркина В.А. Распределительная логистика: учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. 110 с.
15. Неруш Ю.М. Логистика. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата. М.: Издательство Юрайт, 2020. 221 с.
16. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности (АХД). М.: НИЦ ИНФРА – М, 2024. 378 с.
17. Смирнова Е.А., Зуев А.В. Модели и методы управления цепями поставок // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2022. № 2. С. 95–100.

18. Смирнов Э.А. Теории организации: учеб.–метод. пособие М.: РИОР, 2018. 143 с.
19. Смольянинова Е.Н. Совершенствование складской инфраструктуры предприятия. // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2019. Т. 8. № 3(28). С. 136 – 138.
20. Фахретдинов Д.М. Система автоматизации склада на предприятиях нефтегазовой отрасли // Проблемы современной науки и образования. 2021. № 10 (167). С. 14-16.
21. Юдакова О.В. Управление закупочной логистикой: проблемы и управленческие решения // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2022. № 3(113). С. 104-106.