

БЕЗЛЮДНЫЙ СКЛАД ИЛИ РЕВОЛЮЦИОННАЯ КОНЦЕПЦИЯ



по материалам книги «Тугая упаковка»
К. Панкратов

ПРОБЛЕМАТИКА

В рамках решения задачи снабжения гипер- и супермаркетов товарами через сети распределительных центров, неизбежно возникает две задачи:

- 1) перекомплектация паллет с товарами в сборные паллеты с меньшими партиями товара (под формат магазина)
- 2) Плотная укладка коробок в сборные паллеты с целью обеспечения сохранности товаров, при одновременном достижении максимальной плотности загрузки транспорта.

С этой задачей сталкивались и сталкиваются абсолютно все распределительные центры снабжения сетевой розницы во всём мире.

В Книге «Тугая упаковка» описан путь решения этой задачи силами современной инженерно-программистской компании, который автору довелось пройти за последние 15 лет.

КОНЦЕПЦИЯ

- 1 Отказ от паллетного хранения
- 2 Роботизированный разбор входящего потока товаров на коробки
- 3 Размещение коробок в хранилище для дальнейшего отбора в требуемой последовательности
- 4 Подача коробок на паллетоукладчик
- 5 Погрузка коробок в высокие, устойчивые, плотные паллеты с помощью роботов-укладчиков в точном соответствии с пространственным планом укладки

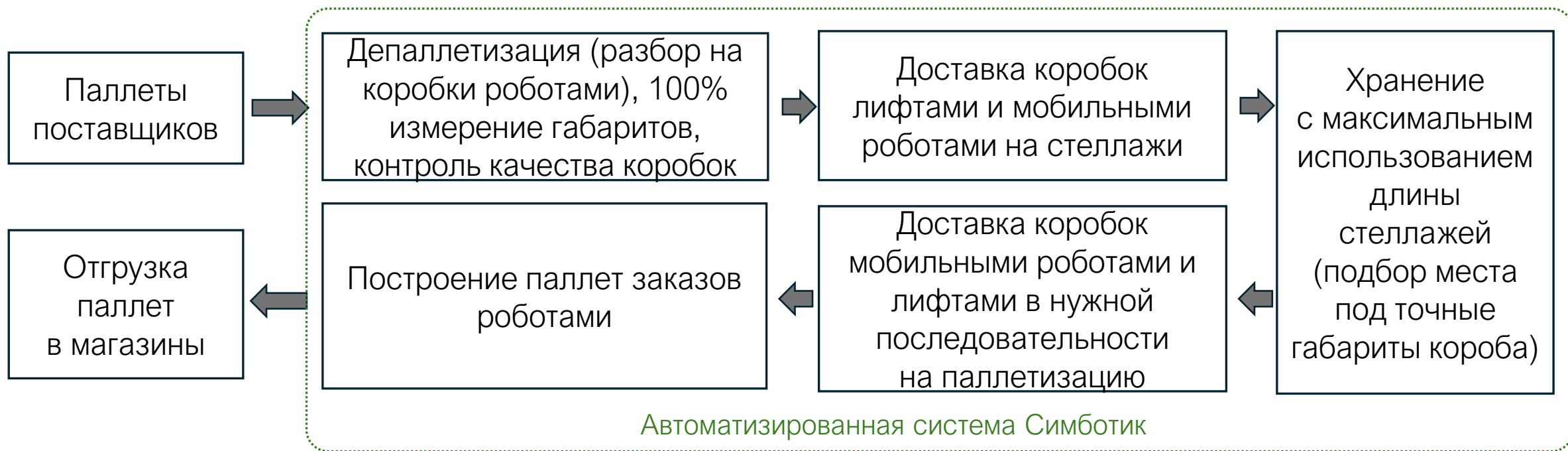
РЕШЕНИЕ СИМБОТИК

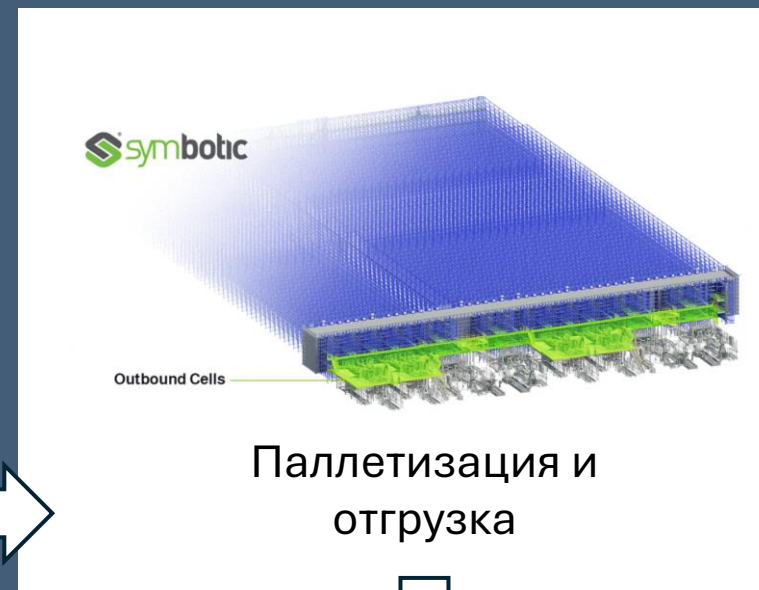
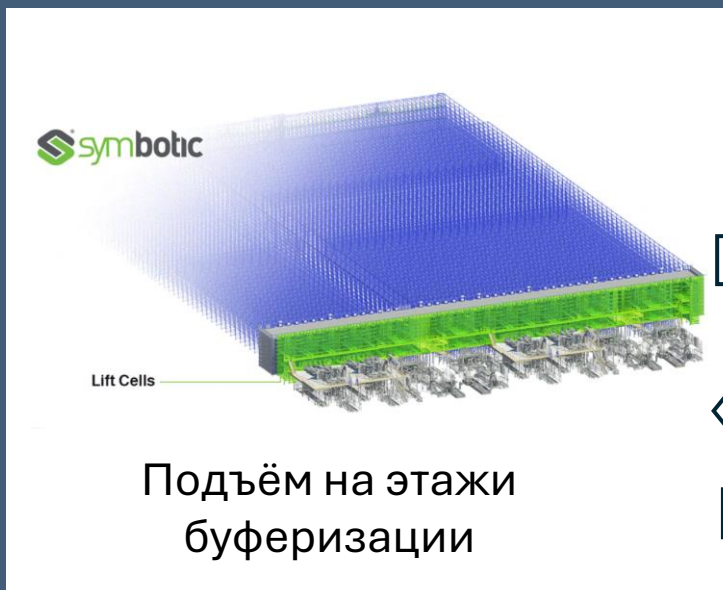
**стартап по автоматизации складов, созданный в 2007,
сегодня - ведущая компания на мировом рынке автоматизации**

Хранение на складе - коробочное, не паллетное:

- быстрая доступность товаров при исполнении заказов
- большее число наименований товаров
- высокая плотность хранения

Товарный поток на складе:





ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ РЕШЕНИЯ

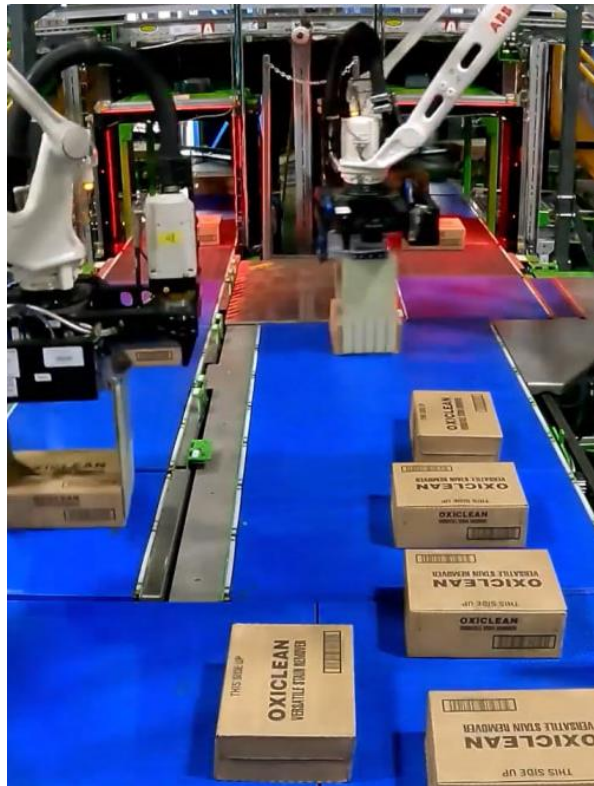
Хардвер:

1. Ячейка депаллетизации: разбор паллет на слои, разбор слоев на отдельные коробки, ориентация коробок, создание блоков из нескольких коробок (пикфейс) до глубины стеллажей.
2. Системы лифтов, перемещающие коробки (пикфейсы) вертикально на ярусы хранения.
3. Мобильные роботы (боты), перемещающие коробки (пикфейсы) горизонтально между лифтами и стеллажами хранения
4. Стеллажи, позволяющие ботам брать коробки снизу с нескольких полок разной высоты
5. Ячейка паллетизации: конвейеры, подающие коробки, роботы-укладчики, строящие паллеты с двух сторон, паллетный лифт и оборачиватель стягивающей пленкой.
6. Дистанционные измерительные системы, контролирующие размер и целостность коробок, укладку паллет и перемещение коробок по складу.

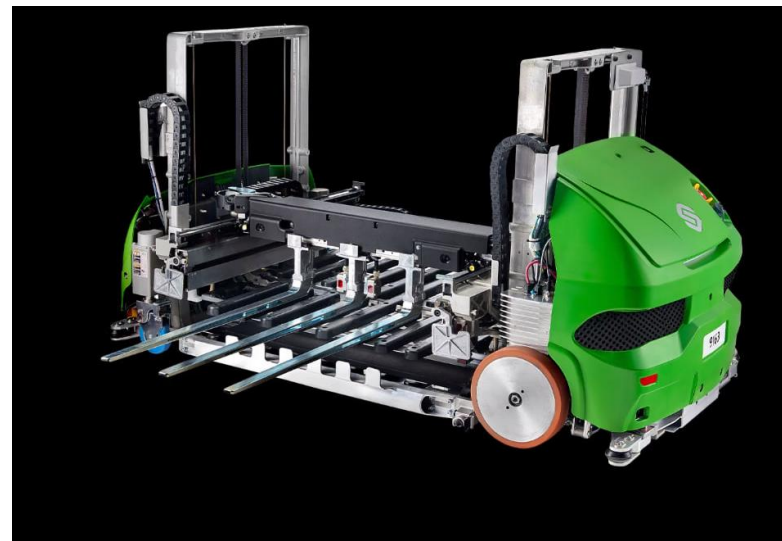
Софтвер:

1. Система управления всем автоматизированным складом
2. Алгоритм укладки разных коробок в высокие и прочные паллеты, оптимально подобранные для разгрузки на полки магазинов (вероятно, лучше решение в мире)
3. Алгоритм оптимального размещения коробок на стеллажах
4. Система распределения задач и координации множества ботов
5. Система управления подачей коробок на паллетизацию и управление роботами-укладчиками

Роботы «депаллетизаторы»



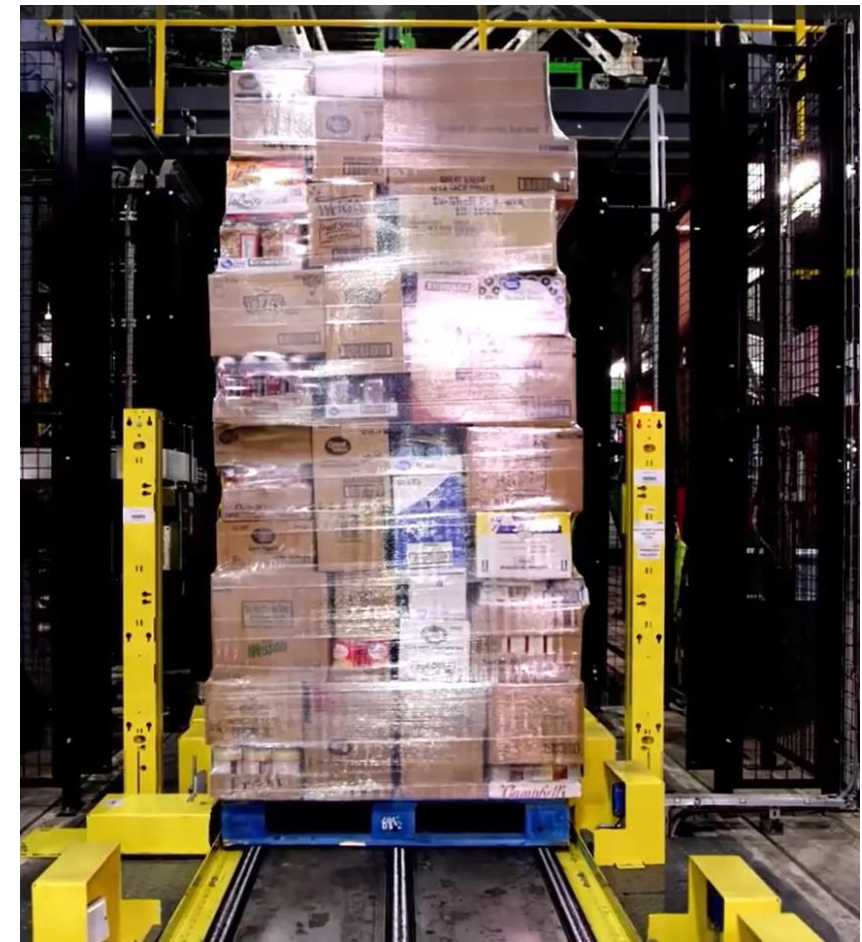
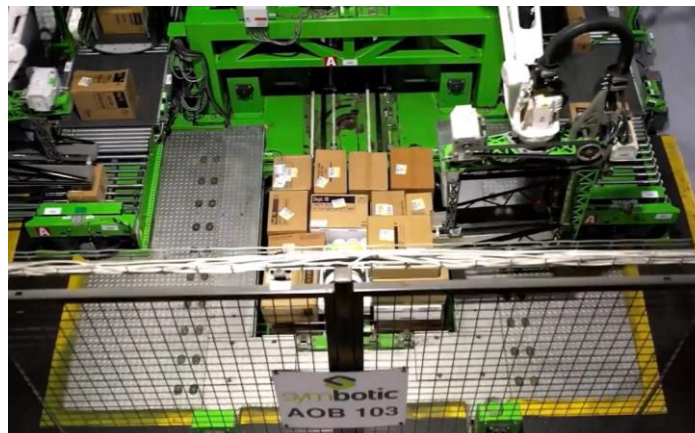
Роботы- перемещат ели





Роботы-
«перемещатели»

Роботы- «паллетизаторы» (укладчики коробок)



РЕАЛИЗАЦИЯ РЕШЕНИЯ

- 1) Была создана инженерно-софтверная компания, из лучших программистов/инженеров/алгоритмистов
- 2) Было обеспечено финансирование этой компании в период разработки опытного образца безлюдного склада, отладки
- 3) В ходе разработки было зарегистрировано в общей сложности более 100.. патентов в различных областях софтвера, инженерных решений и систем управления
- 4) Было сделано несколько опытных (ошибочных) складов общей площадью (до 100 000 м²). Общая сумма инвестиций в проект около 1 млрд \$
- 5) В результате на сегодня контракты заключены на установку систем на десятки распределенных центров
- 6) Капитализация компании по состоянию на 2024 г около \$20 млрд.

ИСТОРИЯ И РАЗВИТИЕ СИМБОТИК

2010: построена первая пилотная автоматизированная система (Ньюбург, штат Нью Йорк)

2011: создан "алгоритм КП" (К. Панкратова) - первая версия оптимальной укладки паллет

2013: первая "коммерческая" система: большой склад для Таргета (в Калифорнии), без де- и паллетизации (конвейерный вход и выход)

2014: разработано новое поколение системы: с лифтами и ботами, берущими коробки с полок на разных уровнях

2016: первый склад для Кока Колы (Нью Джерси) и компании C&S (инвестора Симботика) с новой технологией

2017: первые склад для Волмарта (Бруксвилл, Флорида и Мебейн, Сев. Каролина) и Албертсона (Толлесон, Аризона)

2018: разработано сегодняшнее поколение системы Симботика (новые ячейки де- и паллетизации, улучшенные боты и лифты)

2022: Симботик выходит на IPO. Начало программы автоматизации почти всех распределительных центров Волмарта. Капитализация компании на июль 2024 около \$20 млрд

Начальный инженерный состав Симботика (2008-2013):

~20 инженеров хардвера (механиков, электриков, электронщиков)

~30 инженеров софтвера (алгоритмистов, разработчиков, тестеров)

Рост и сегодняшний состав (2014-2024):

~200 инженеров хардвера

~250 инженеров и тестеров софтвера

200+ патентов

Общие затраты до окупаемости: более \$500 млн.

ПЕРСПЕКТИВЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РОССИИ

- В развитии Симботика имело место множество тупиковых и ошибочных решений, приведших к очень значительным затратам.
- Технология Симботика в значительной мере "застыла" и дальнейшие радикальные улучшения маловероятны в ближайшем будущем.

Опыт развития технологии Симботика (и других подобных систем) позволяет избежать многих прошлых ошибок и создать автоматизированную систему коробочного хранения с параметрами, превышающими лучшие мировые системы, но с радикально меньшими затратами.

Уход западных (и большинства азиатских) поставщиков автоматизированных складских решений с российского рынка заставляет опираться на новые внутрироссийские разработки.



Современный, максимально безлюдный
распределительный центр продуктовых
сетей для крупных городов – максимум
сервиса, минимум персонала и
транспортных расходов. Это стратегия!

