

MBA, CBBL®, CSSMBB™, IPMA Senior Project Manager, Эксперт по вопросам Supply Chain, LEAN Six Sigma & Operational Excellence



Часть 4. Системы производственного планирования

«Выталкивающая» логистическая система

- это такая организация движения материальных потоков через производственную систему, при которой материальные ресурсы подаются с предыдущей операции на последующую в соответствии с заранее сформированным жестким графиком поставок.

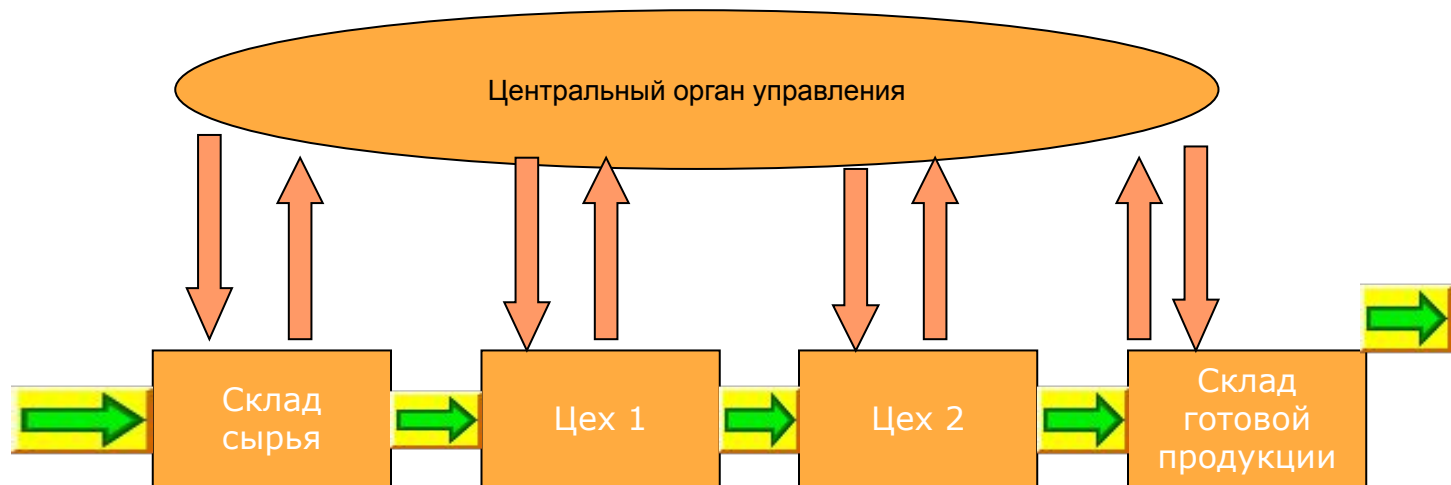
Толкающая система Планирования



- Материальный поток



- Информационный поток



Существующие логистические системы

- **MRP (Material Requirements Planning** – планирование материальных потребностей).
- **MRP II (Manufacturing Resource Planning** – планирование производственных ресурсов).
- **DRP (Distribution requirements planning)** - планирование распределения продукции/ресурсов
- **ERP (Enterprise Resource Planning** – планирование ресурсов предприятия)
- **ERP II (новая редакция концепции ERP**, которая включает в себя: ERP, CRM (Customer Relationships Management – управление отношениями с клиентами) и SCM (Supply Chain Management – управление цепью поставок), ранее DRP (Distribution Resource Planning – планирование распределения ресурсов).
- **JIT (Just-in-Time – «Точно в срок»)**
- **KANBAN -Супермаркет**

Развитие логистических систем

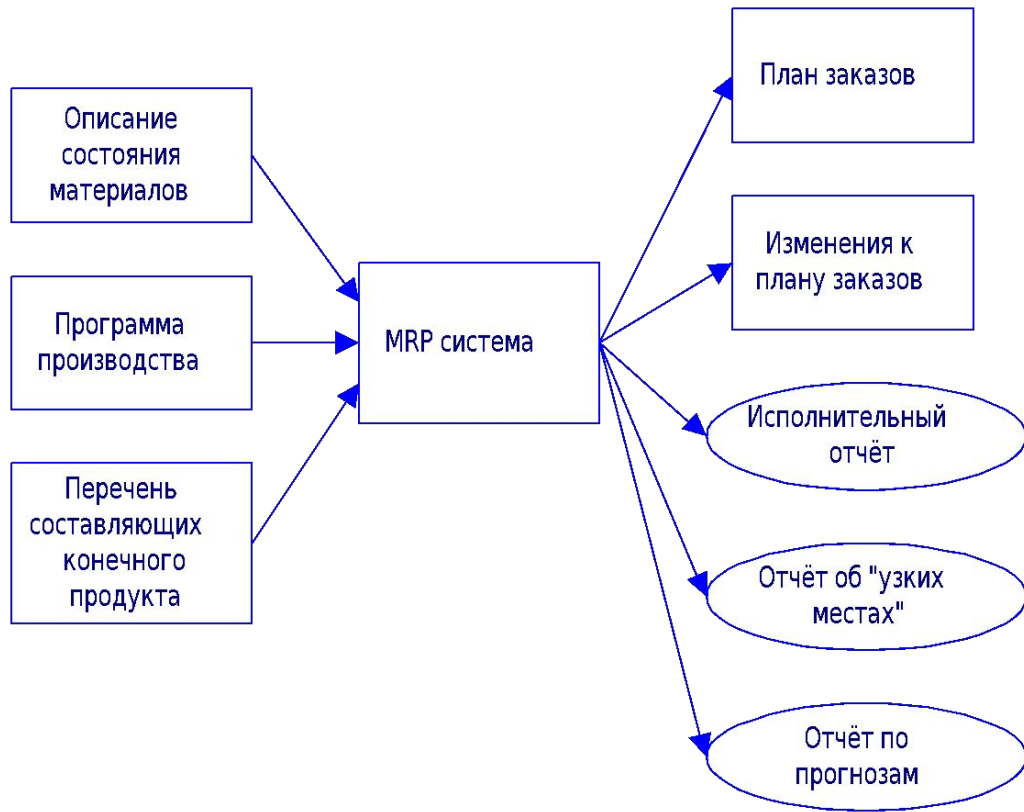
1970	1980	1990	2000
Системы управления предприятием			
MRP	MRP II	ERP	CSRP (ERP II)
Material Requirements Planning - Планирование потребностей предприятия в материальных ресурсах	Manufacturing Resource Planning - Планирование ресурсов производства	Enterprise Resource Planning - Планирование ресурсов предприятия	Customer Synchronized Resource Planning – Планирование ресурсов, синхронизированное с покупателем

Логистическая концепция MRP

(планирование потребности в материалах)

- Методология планирования потребности в материалах (Material Requirements Planning – MRP) возникла в начале 60-х годов XX века.
- Суть концепции MRP состоит в том, чтобы минимизировать издержки, связанные со складскими запасами и на различных участках в производстве.
- На основе плана выпуска продукции, спецификации изделий и учета особенностей технологической цепочки осуществляется расчет потребностей производства во всех видах материалов, сырья, комплектующих, деталей, необходимых для производства каждого продукта (обязательно привязанный к конкретным срокам).
- Концепция MRP легла в основу построения так называемых MRP-систем.

Логическая архитектура MRP систем



Структура системы MRP II



- Методология MRP II описывает сквозное планирование и управление цепочкой "сбыт - производство - склад - снабжение". В отличие от предшествующих методологий планирования, она фокусируется на оперативном планировании и управлении всем производственным процессом, а не отдельными его фрагментами.

Методология MRP II нацелена на решение следующих основных задач



- Сформировать основной производственный план-график, расписывающий, что и в каком количестве будет производить предприятие в каждый период отрезка планирования.
- Составить оперативные планы, раскрывающие реализацию утвержденной производственной программы: план-график производственных работ, план-график закупок сырья и материалов, план-график использования денежных средств.
- По этим планам впоследствии строится вся производственная деятельность предприятия.

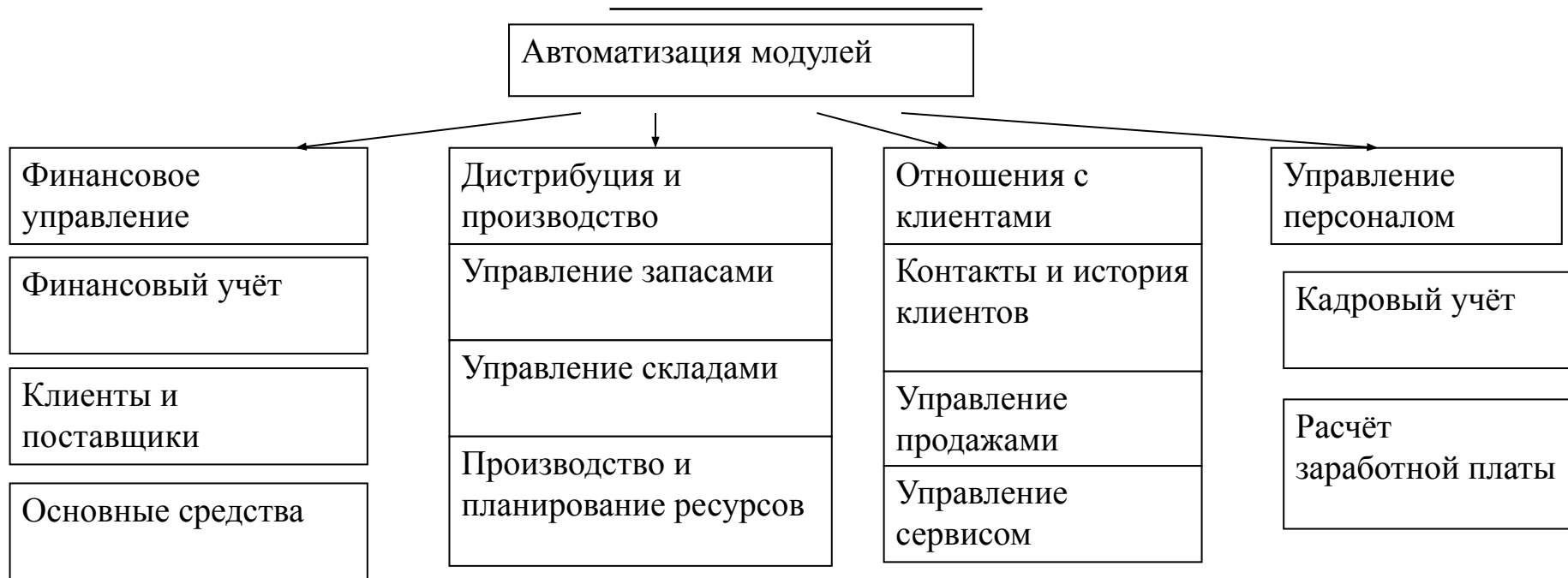
Методология ERP

- В основе ERP-систем лежит принцип создания единого хранилища (репозитория) данных, содержащего всю корпоративную бизнес-информацию: финансовую информацию, производственные данные, данные по поставщикам, дилерам, персоналу и др.
- Наличие такого корпоративного репозитория устраняет необходимость в передаче данных от одной системы к другой (например, от производственной системы к финансовой), а также обеспечивает одновременную доступность к информации любого числа сотрудников предприятия, обладающих соответствующими полномочиями.

ERP-системы

- ERP-системы предназначены для управления всей финансовой и хозяйственной деятельностью предприятия.
- Они используются для оперативного предоставления руководству предприятия информации, необходимой для принятия управленческих решений, а также для создания инфраструктуры электронного обмена данными предприятия с поставщиками и потребителями.
- Кроме того, для ERP-систем практически обязательным является наличие возможности электронного обмена данными с другими приложениями, а также моделирования ряда ситуаций, связанных, в первую очередь, с планированием и прогнозированием.

Сфера применения ERP-системы на предприятии



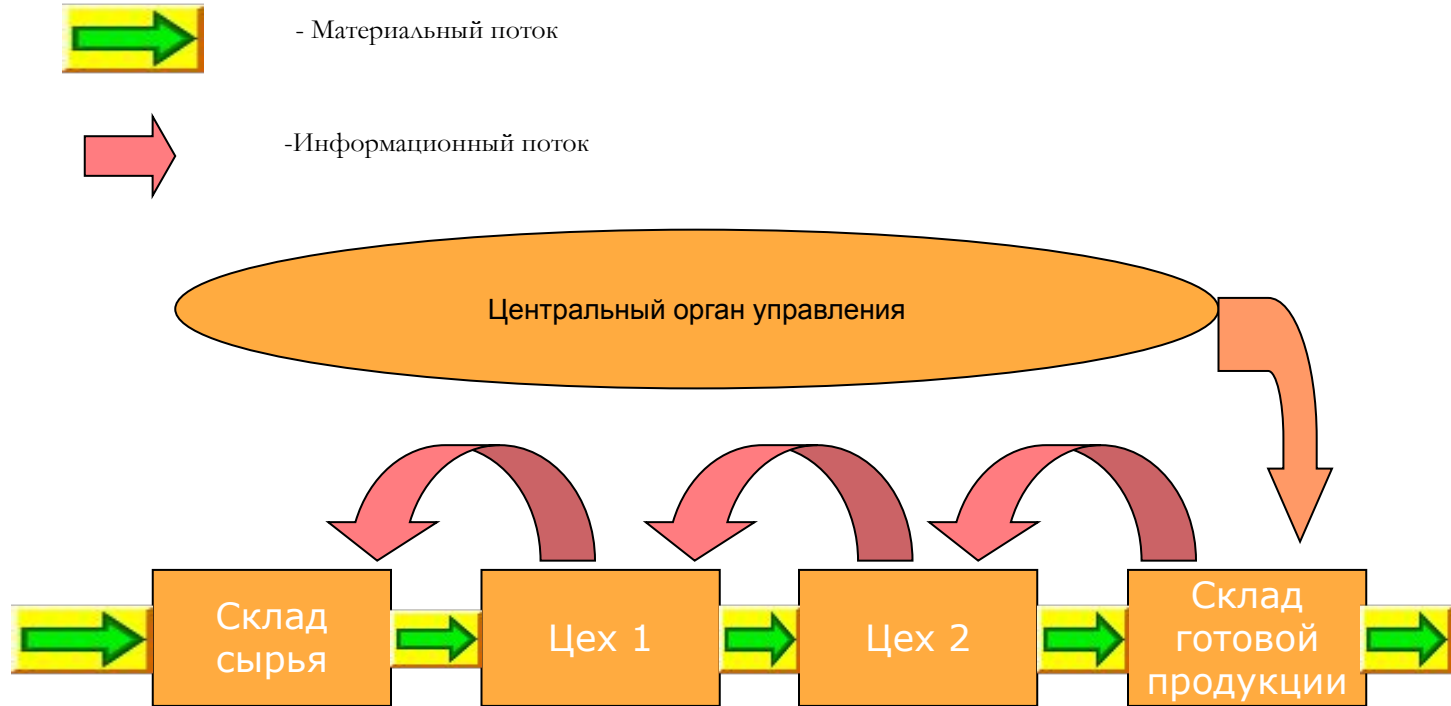
Структура системы ERP



Тянущая (вытягивающая) система управления материальными потоками на производстве

- Детали и полуфабрикаты передаются с предыдущей технологической операции на последующую по мере необходимости, по заказу.
- Центральный орган управления ставит задачу перед конечным звеном технологической цепи.

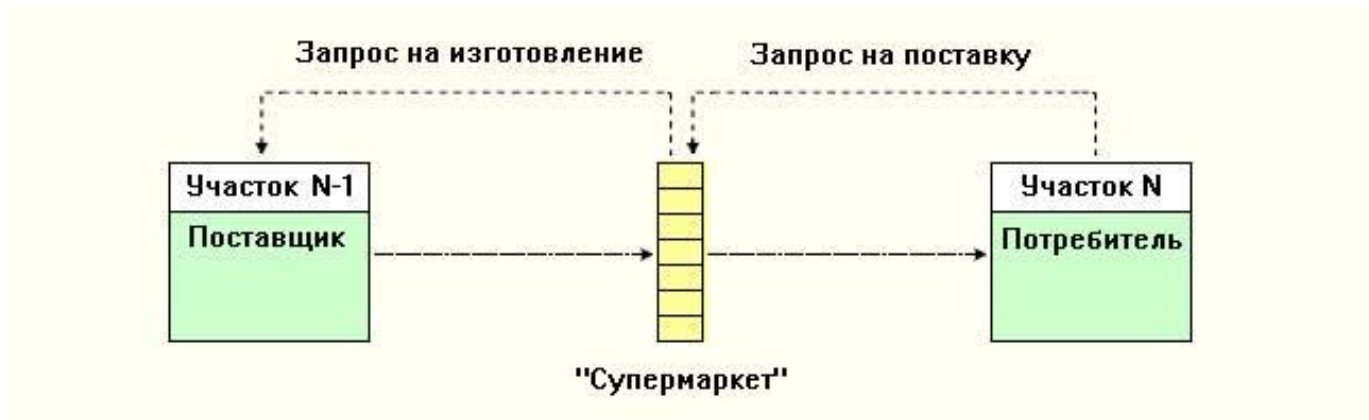
Тянущая система



5 базовых типов «вытягивающих» логистических систем (Pull Scheduling):

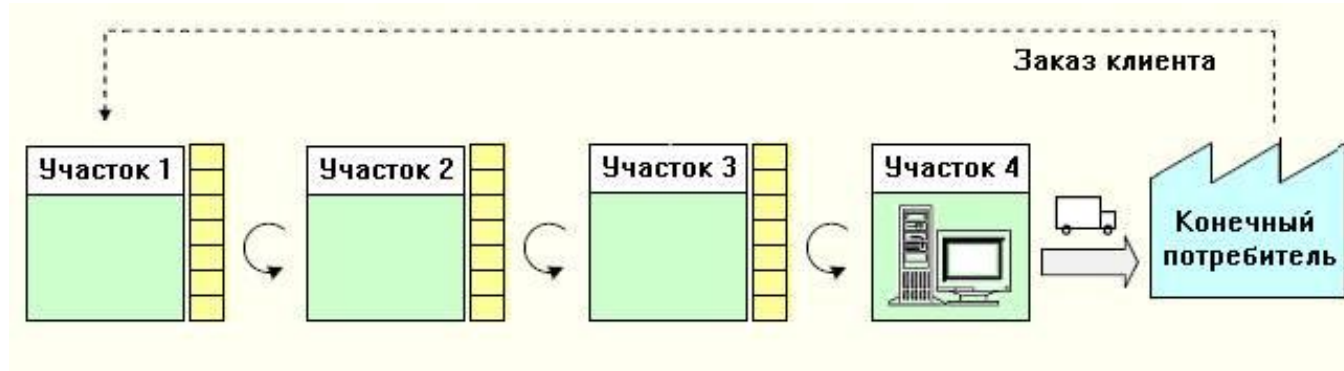
- Восполнение «Супермаркета» (Supermarket Replenishment);
- Лимитированные очереди FIFO (Capped FIFO Lanes);
- Метод «Барабан-Буфер-Веревка» (Drum Buffer Rope);
- Лимит незавершенного производства (WIP Cap);
- Метод вычисляемых приоритетов (Priority Sequenced Lanes).

Восполнение «Супермаркета»



- Единственная точка планирования выпуска готовой продукции - это один производственный участок, для которого в «вытягивающей» логистической системе происходит расчет основного расписания, определяющего работу всего производства в целом.

Структура метода выполнения «Супермаркета»



- Единственной точкой планирования производства в этой «вытягивающей» логистической системе будет процесс, который изымает продукцию из последнего (по технологии производства продукции) «Супермаркета».
- Метод выполнения «Супермаркета» хорошо применим лишь в тех случаях, когда участок-потребитель имеет возможность выбирать из множества различных вариантов полуфабрикатов, расположенных в ячейках.

Логистическая концепция «Канбан»

- «КАНБАН» — это система организации непрерывного производства, способного к быстрой перестройке и работающего практически без запасов.
- Впервые «КАНБАН» была применена в японской фирме «Тойота-Моторс».
- Сущность системы KANBAN заключается в том, что все производственные подразделения завода, включая линии конечной сборки, снабжаются материальными ресурсами, только в том количестве и к такому сроку, которые необходимы для выполнения заказа, заданного подразделением-потребителем
- Канбан представляет собой тянущую систему управления

Специфика системы Канбан

- В переводе с японского «Канбан» — это сопроводительная карточка в прямоугольном пластиковом конверте.



Специфика системы Канбан

- Информационное обеспечение системы «КАНБАН» составляют пластиковые карточки двух видов:
- **Карточки отбора** или **транспортировки изделий (С-Kanban)**, в которых указывается количество изделий, поступающих с предыдущей на последующую технологическую стадию;
- **Карточки заказа или производства (Р-Kanban)**, в которых указывается количество изделий, изготовление которых должно быть осуществлено на предыдущей технологической стадии.
- Эти карточки циркулируют внутри предприятия-производителя, его филиалов и между многочисленными фирмами-поставщиками.

Карточка отбора «Канбан»

- В карточке отбора указывается количество деталей (компонентов, полуфабрикатов), которое должно быть взято на предшествующем участке обработки.

Супермаркет Стеллаж №21		Шифр изделия	337-40
Код детали		337.1111055-20	
Наименование детали		кулачковый вал	
Вместимость тары	Код тары	Объем партии	
4	7456-4132	20	

Предшествующий участок
ПЦВК
Последующий участок
Участок сборки

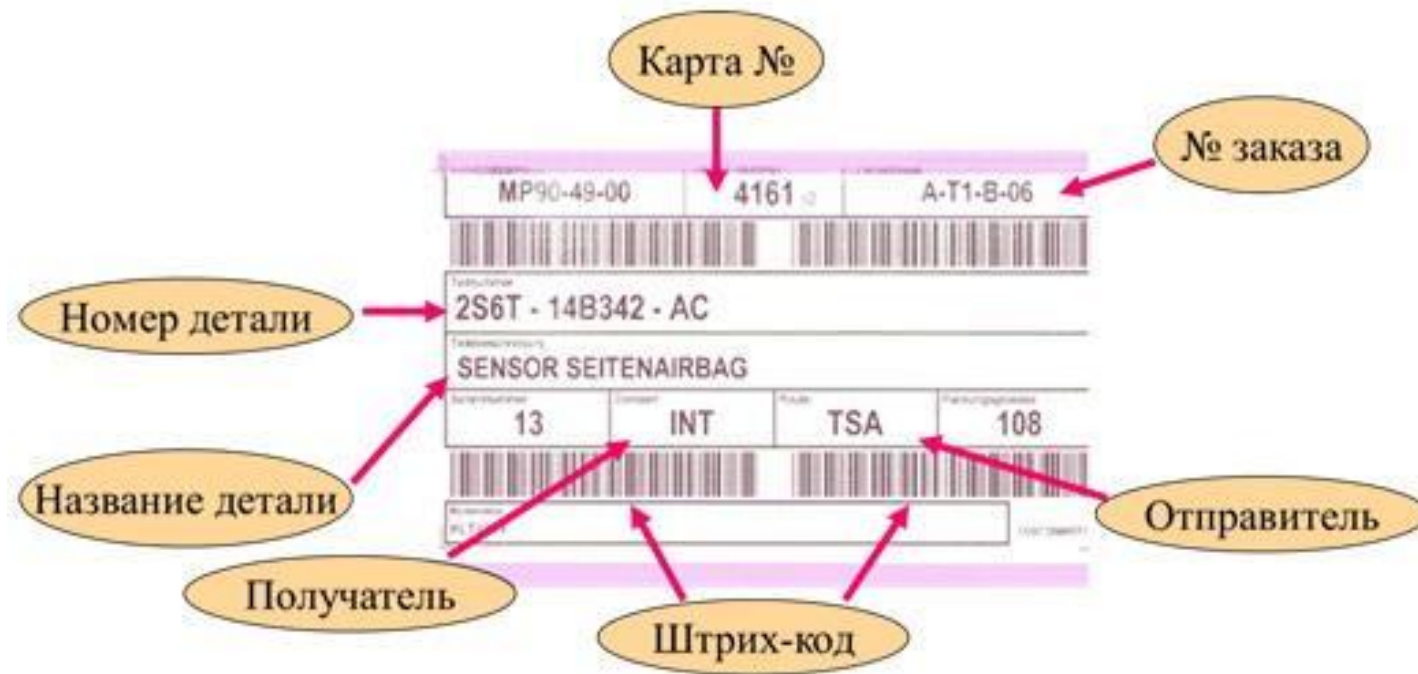
Склад Стеллаж № 5E215			Шифр Изделия A2-15		Предшествующий участок	
Номер изделия:35670507					Ковка В-2 Последующий участок	
Наименование Изделия:		Ведущее Зубчатое колесо				
Модель автомобиля S x 50 BC					Механическая обработка Т-6	
Вместимость тары		Тип тары		Номер выпуска		
20		В		4/8		

Транспортировка карточки «Канбан» вместе с выполненным заказом.

В каждом
контейнере
находится
Карта



Пример карточки с применяемыми обозначениями.



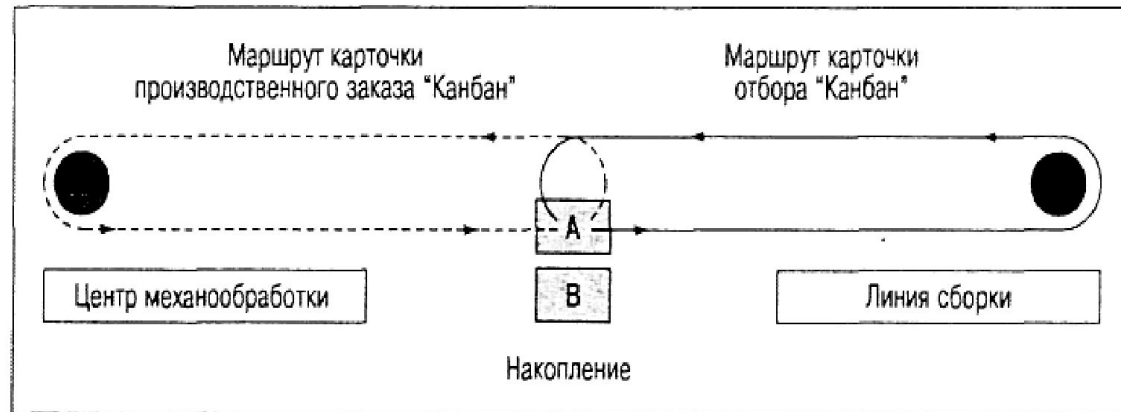
Карточка производственного заказа

- В карточке производственного заказа указывается количество деталей, которое должно быть изготовлено (собрано) на предшествующем производственном участке.

Склад Стеллаж № f 26-18	Шифр Изделия А5-34	Участок Механической Обработки SB-8
Номер изделия: 56790-321		
Наименование Изделия:	Коленчатый вал	
Модель автомобиля S x 50 BC-150		

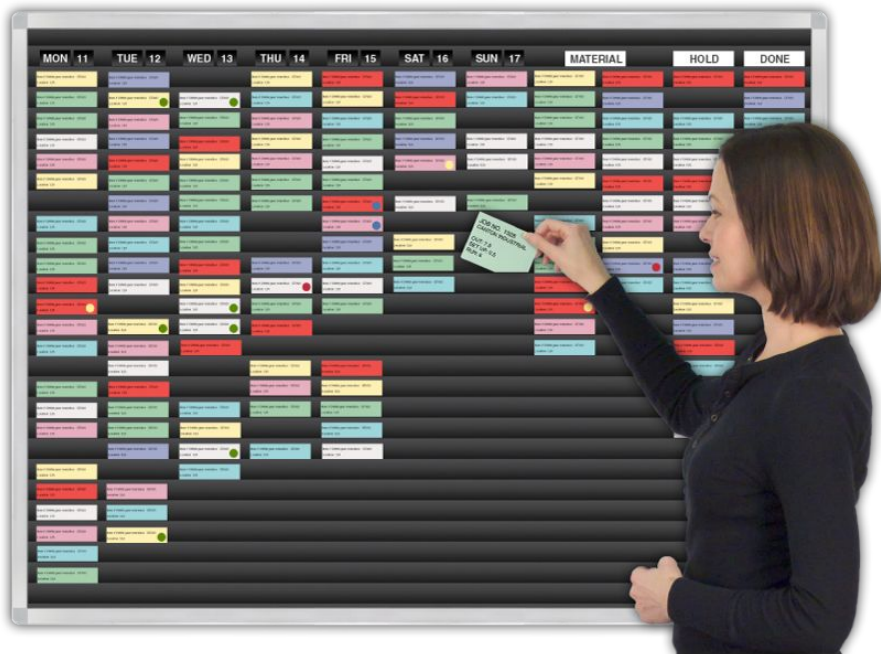
Супермаркет Стеллаж №21	Шифр изделия 337-40	Продуктовый центр кулачковый вал
Код детали	337.1111055-20	
Наименование детали	кулачковый вал	
Объем партии	20	

Маршрут движения двух карточек «Канбан»



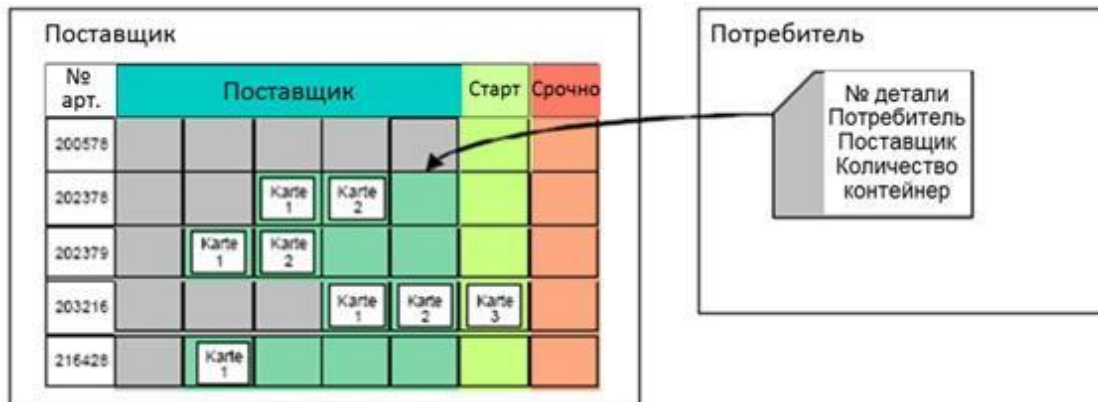
Управление движением карточек «Канбан»

- При применении карточек «Канбан» должна быть гарантирована обзорность и безопасность системы. Часто на рабочем месте применяются несколько различных карточек, имеет смысл внедрения доски «канбан», на которой собираются карточки.



Управление движением карточек «Канбан»

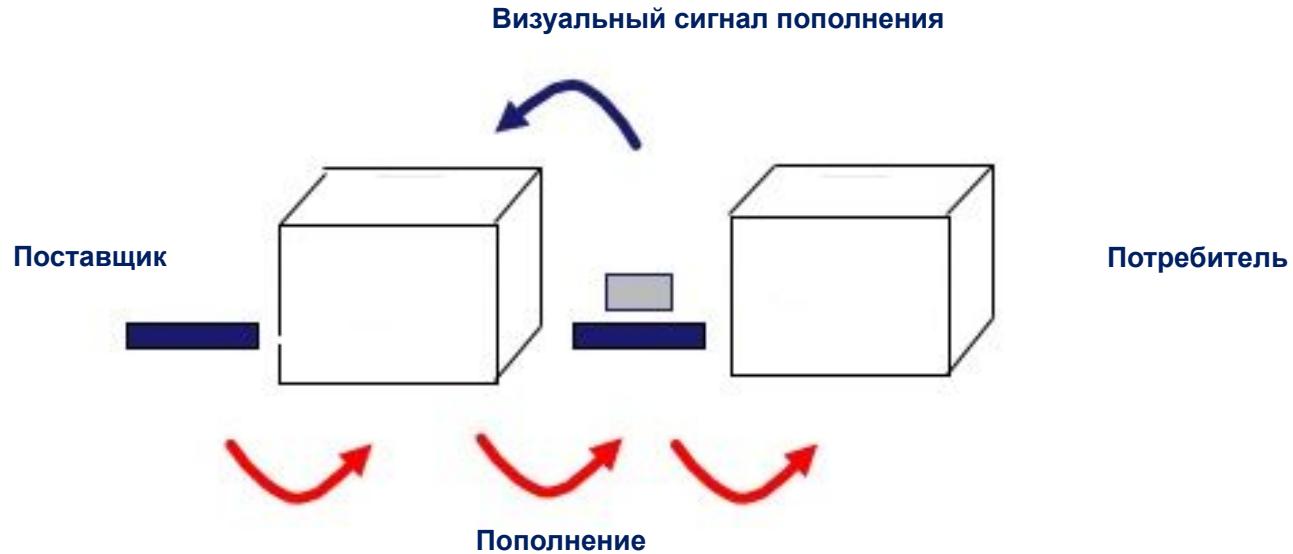
- Когда вновь прибывшие карточки канбан дошли до поля «запуск», все собранные карточки соответствующего номера детали принимаются совместно и используются для производства.



Для реализации принципа «Точно — во — Время» с помощью карточек «Канбан» необходимо соблюдать ряд правил

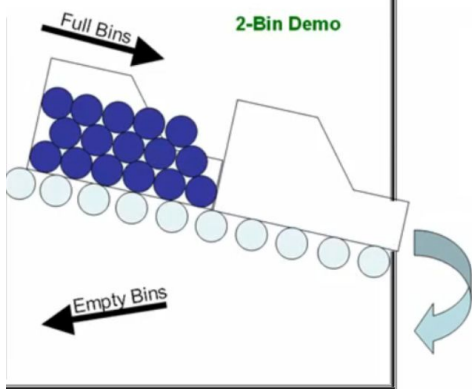
- Правило 1. Последующий технологический этап должен «вытягивать» необходимые изделия с предшествующего этапа в необходимом количестве, в нужном месте и строго в установленное время.
- Правило 2. На участке производства выпускается такое количество изделий, какое «вытягивается» последующим участком.
- Правило 3. Бракованная продукция никогда не должна поступать на последующие производственные участки.
- Правило 4. Число карточек «Канбан» должно быть минимальным.
- Правило 5. Карточки «Канбан» должны использоваться для приспособления производства к небольшим колебаниям спроса.

Система 1 Контейнеров (Single Bin System)



- Используется только один Контейнер / карточка Канбан

Система 2 Контейнеров (Two Bin System)

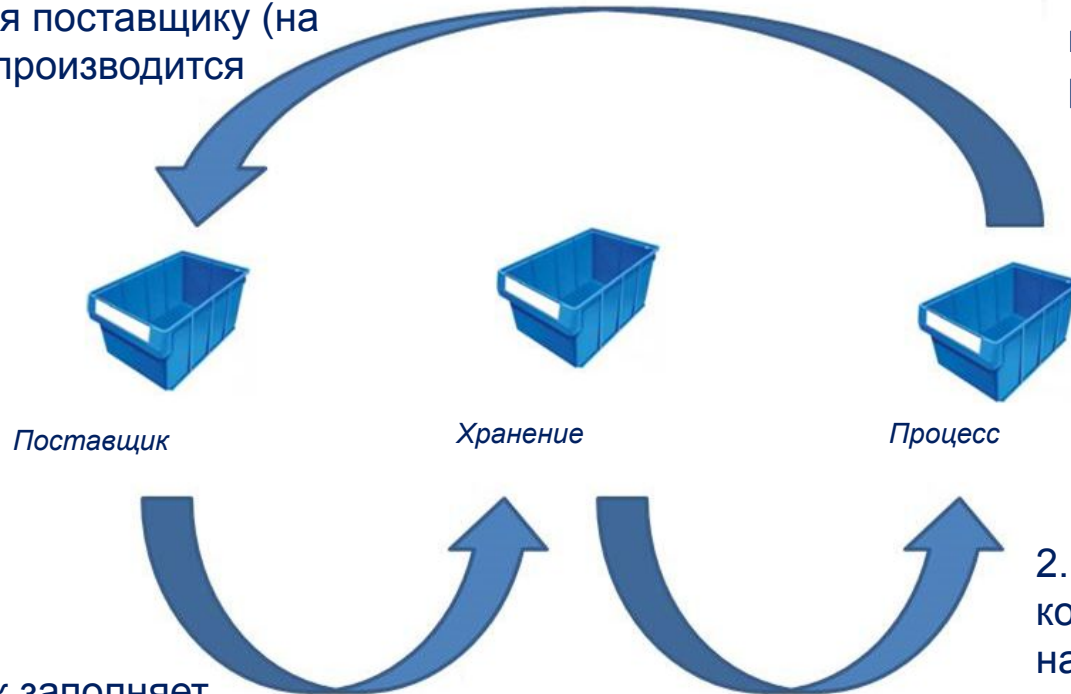


- Система 2 Контейнеров предполагает наличие 2 контейнеров (Канбан)

Система 3 Контейнеров (3 Bin System)

3. Пустой контейнер возвращается поставщику (на участок, где производится)

1. Пустой контейнер перемещается с рабочего места



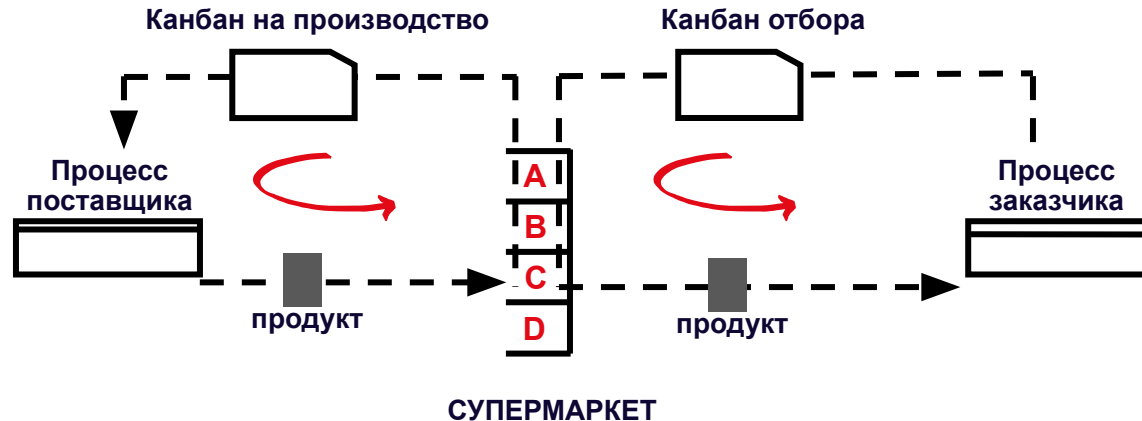
4. Поставщик заполняет контейнер фиксированным количеством продукции

5. Заполненный контейнер поступает на место хранения

2. Следующий полный контейнер перемещается на участок сразу же после опустошения предыдущего

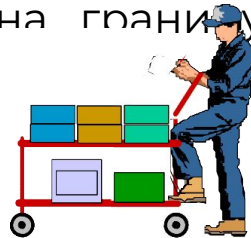
ГДЕ НУЖНЫ СИСТЕМЫ ВЫТЯГИВАНИЯ?

- В местах, где поток не сбалансирован по ВЦ.
- Оборудование используется также для других семейств продуктов.
- Удаленные процессы или процессы, требующие специальных условий.
- Длительные переналадки.
- Процессы с низкой надежностью.

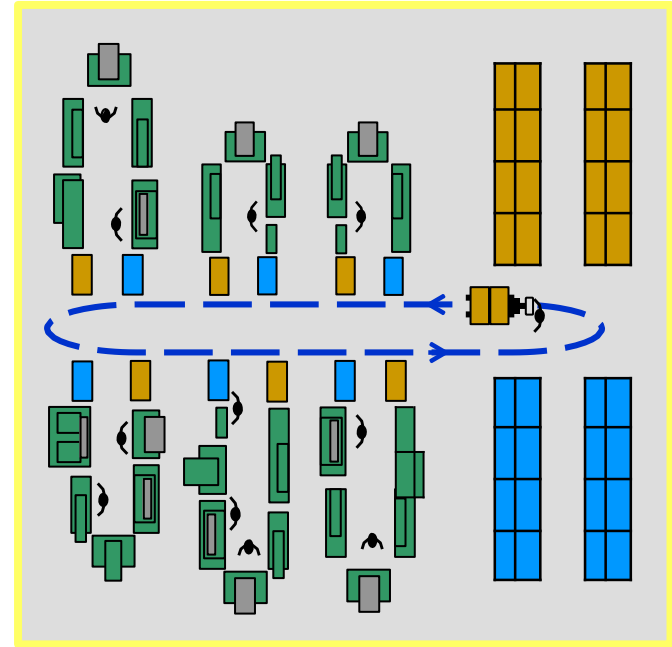


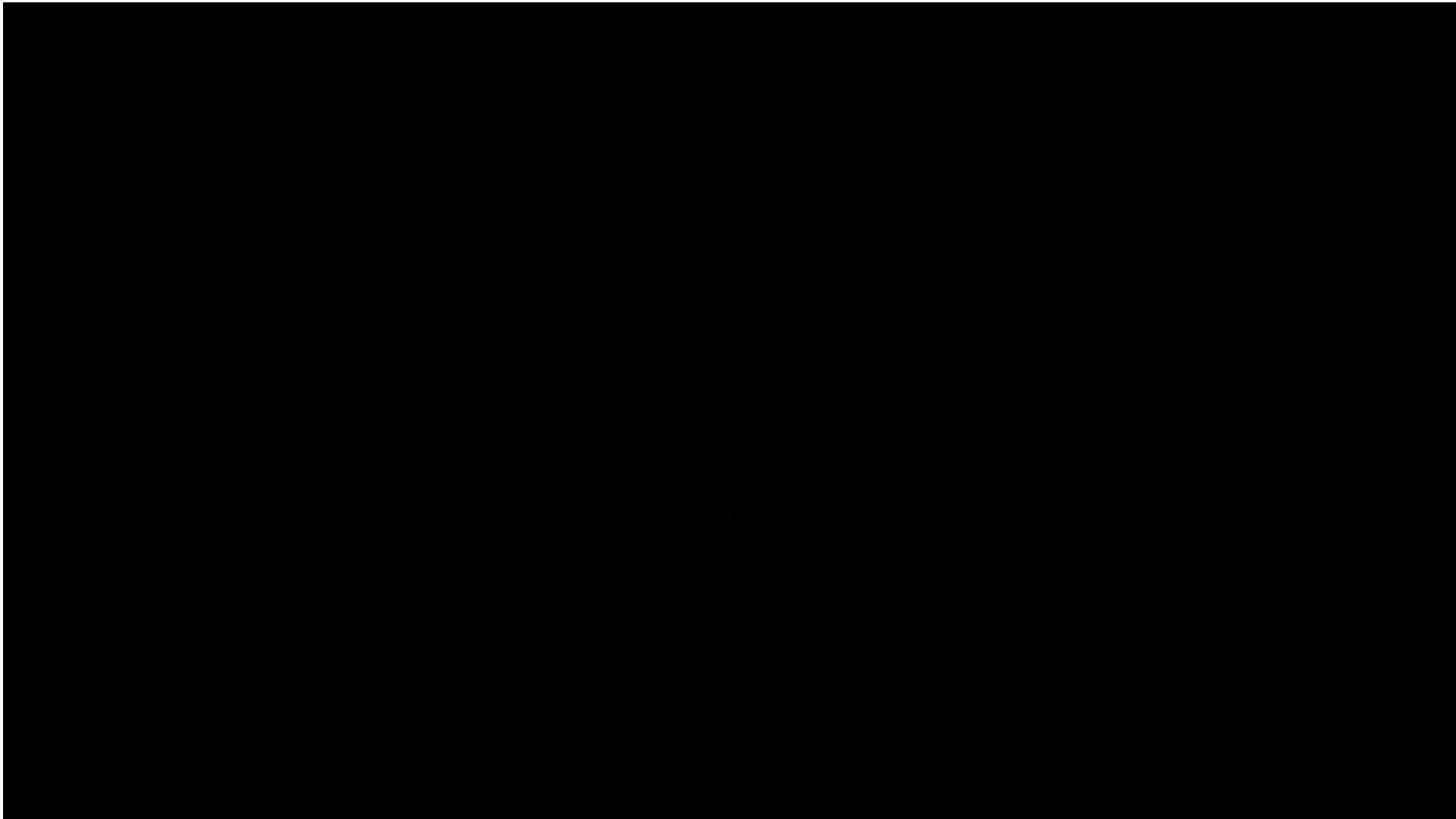
Супермаркет и Мизусумаши

- Мисузумаши осуществляет поставку комплектующих и возвращение готовой продукции;
- Создает поток всей информации и заказов;
- Осуществляет
Стандартизированной работы;
- Подает комплектующие на границу линии



цикл

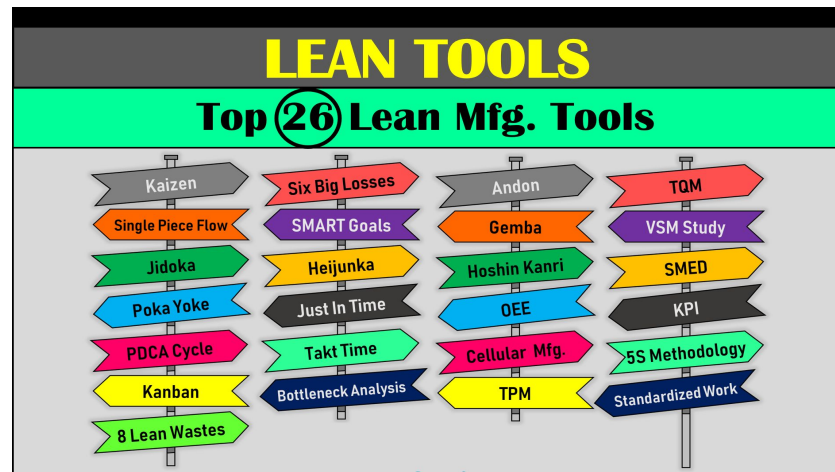




Противоставление ERP и LEAN



- Значительные изменения процессов
- Сложность и инновационность решений
- Высокая стоимость
- Чувствительность к входящим данным



- Небольшие, инкрементальные улучшения
- Визуальность и организация рабочих мест
- Командная работа, Лидерство
- Создание культуры и вовлечение сотрудников

Сравнение ERP и LEAN

ERP-Система:

- Сложные алгоритмы планирования
- Высокие требования к точности и достоверности данных
- Детализация информации о рабочих центрах, времени обработки и подготовительно-завершающих операциях
- Максимизация использования ресурсов
- Оптимизация по заданному алгоритму

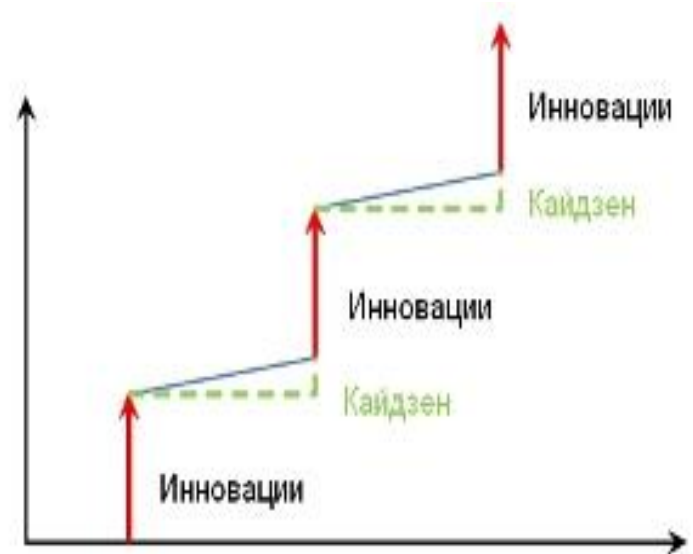
LEAN - подход:

- Визуальное, интуитивно-понятное управление (Shop Floor)
- Использование оперативных фактических данных
- Упрощение, объединение и создание ячеек
- Балансирование потока в зависимости от потребностей
- Устранение потерь и NVA
- Максимальное вовлечение персонала

Инновации vs. Постоянное улучшение



Данные подходы не противопоставляются, а дополняют друг друга!!!



Сравнение ERP и Исполнения

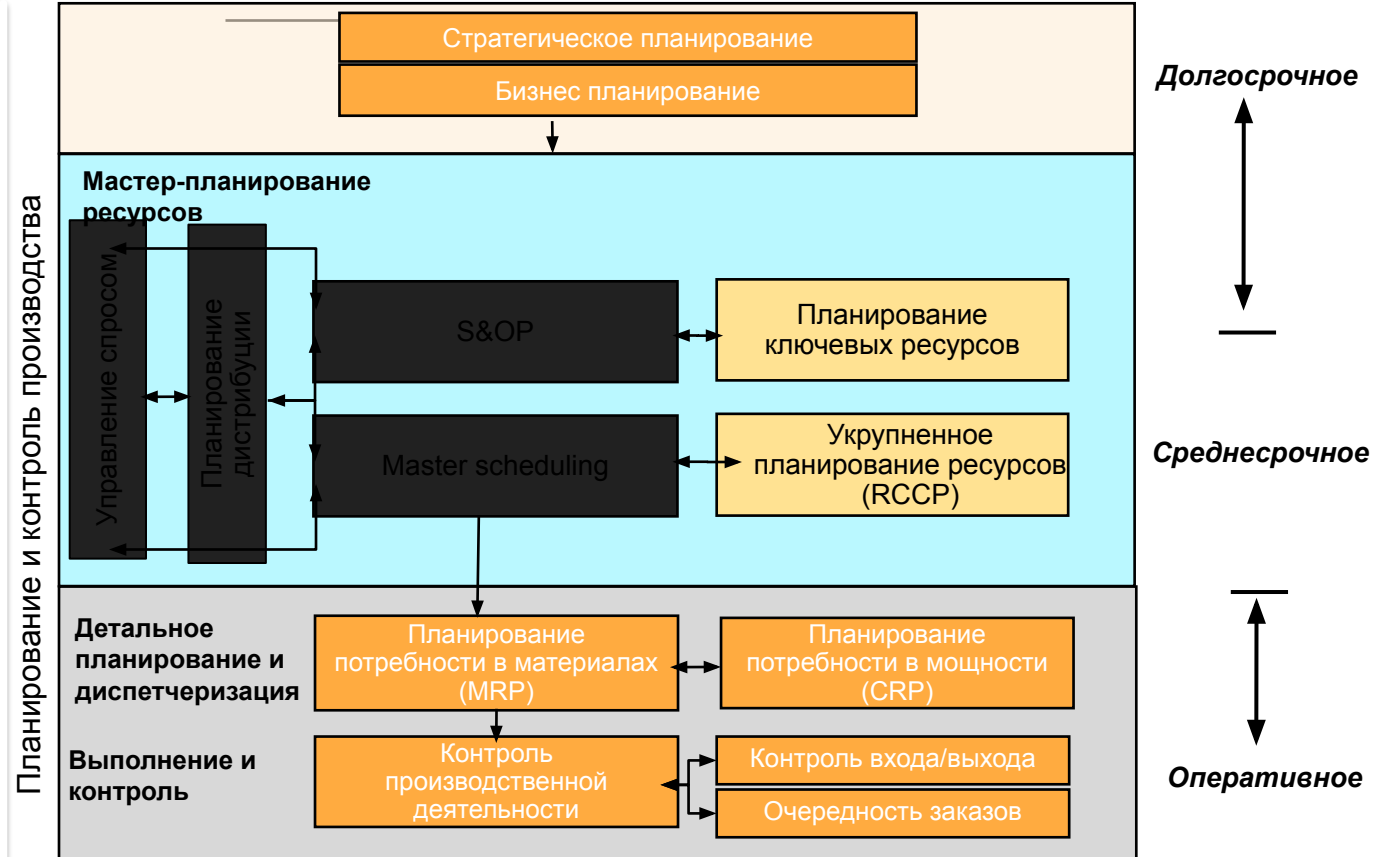
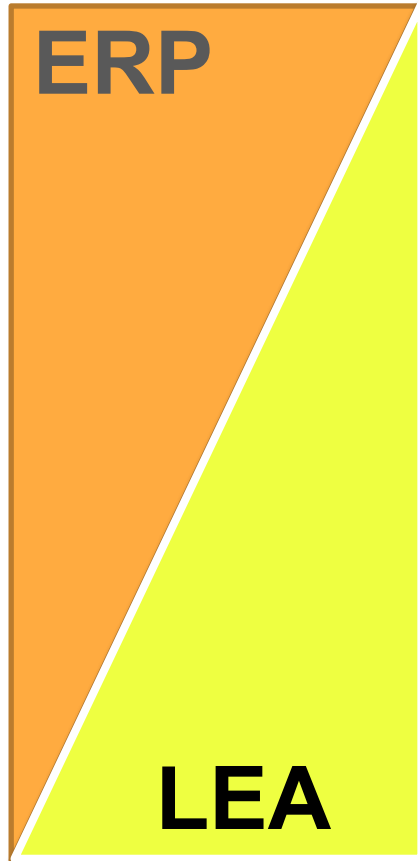
ERP система:

- ERP система консолидирует информацию о заказах, ресурсах, запасах, поставках, производстве, доставке
- ERP система обеспечивает долгосрочное, среднесрочное и краткосрочное планирование
- ERP система предусматривает планирование использования каждого отдельного ресурса (MES) либо «узкого» места «ББК»

Исполнение:

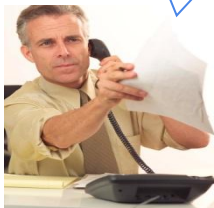
- «Сигнал» должен поступать из реального мира, а не на основе расчета программного продукта (Канбан)
- Визуальное управление более эффективно для контроля потока на производстве

Сочетание ERP и LEAN



Часть . Планирование продаж и операций

Держите
мощности
загруженными!



Директор по
производству

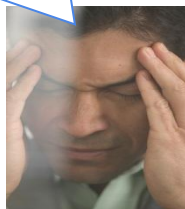


Директор
по финансам

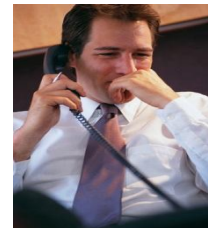
Снижайте
уровень
запасов!

Снижайте объем
невыполненных
заказов!

???



Менеджер по
планированию



Директор
по продажам

Планирование продаж и операций – это ежемесячный циклический процесс, включающий в себя серию обзоров и завершающийся Советом руководства по планированию продаж и операций (Executive S&OP Meeting или Management Business Review), где высшее руководство предприятия рассматривает такие важные моменты, как спрос на продукцию предприятия, выпуск продукции предприятием, новые продукты предприятия, финансовые и иные ресурсы и принимает решения, необходимые для выполнения бизнес-стратегии.

S&OP – это процесс решения проблем, процесс предотвращения проблем и процесс принятия решений, а не процесс обозрения отчетов на встречах с руководством.

S&OP:

- обеспечивает связь между стратегией и тактикой;
- балансирует спрос и возможности;
- является регулятором всех календарных планов



S&OP связывает показатели, выраженные в стоимостных единицах, с операционными планами, выраженными в натуральных единицах

- Объём
Картина «в целом»
 - ✓ Сколько?
 - ✓ Объёмы/Темпы
 - ✓ Группы продуктов
(Товарные группы)
- Номенклатура
Детали
 - ✓ Какие?
 - ✓ Последовательность
 - ✓ Конкретные
номенклатурные позиции
 - ✓ Заказы клиентов

Основные характеристики S&OP

- ❖ Горизонт планирования – 18-24 месяца
 - Горизонт планирования – *скользящий* !!!
- ❖ Интервал планирования – 1 месяц
- ❖ Объект планирования – товарные группы
- ❖ Основные результаты – план продаж, план производства (операций), финансовый план



Ключевые ресурсы проверяются на предмет их достаточности при планировании продаж и операций.

Таковыми ресурсами могут быть:

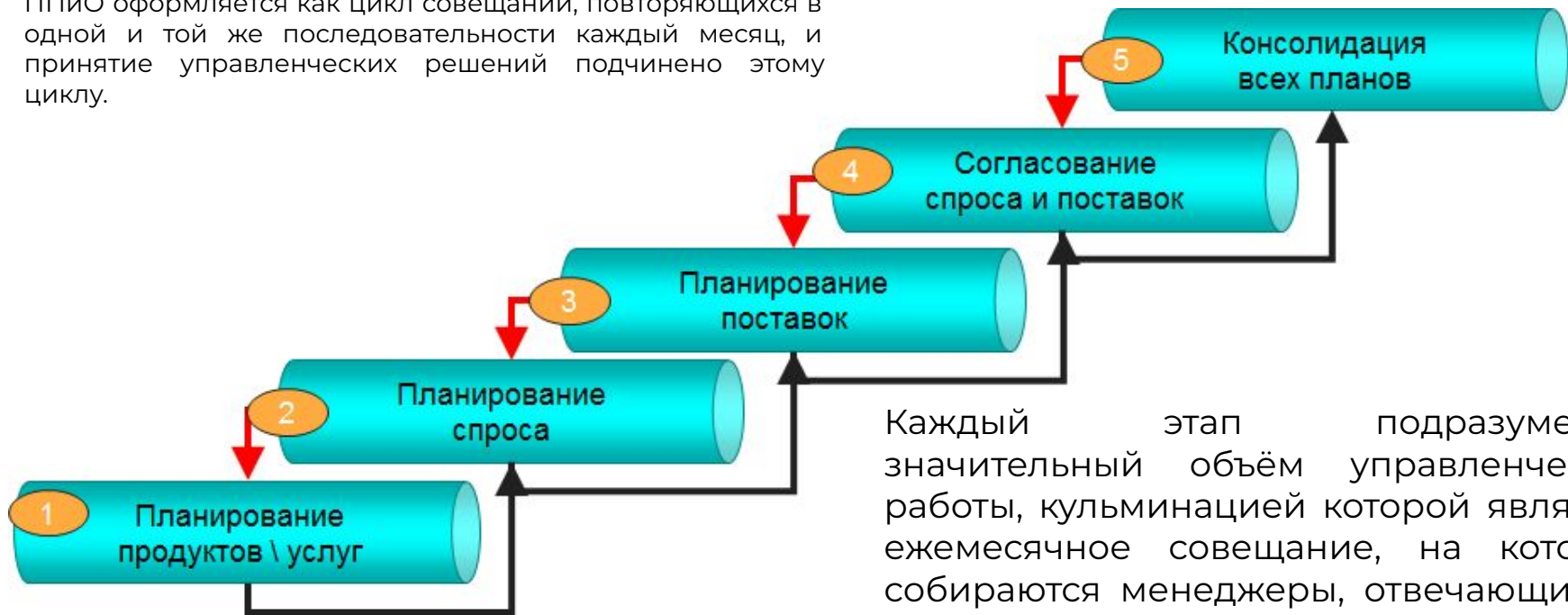
- оборудование
- персонал
- сырьё и материалы
- площади для хранения запасов

Ресурсы считаются ключевыми, если они:

- Инертные (долгий срок изменения их объёма)
- Дефицитные (затруднён доступ к ним)
- Бюджетообразующие (значителен их стоимостной вклад в разработку и производство продукции)

Процесс Планирования Продаж и Операций

ППиО оформляется как цикл совещаний, повторяющихся в одной и той же последовательности каждый месяц, и принятие управленческих решений подчинено этому циклу.



Каждый этап подразумевает значительный объём управленческой работы, кульминацией которой является ежемесячное совещание, на котором собираются менеджеры, отвечающие за соответствующие аспекты проблемы.

1 неделя

2 неделя

3 неделя

4 неделя

Согласование стратегии и тактики

Один из основных выходов
из ППиО

сверху
вниз

Бизнес-стратегия
4-10 лет

Бизнес-план
2-3 года

План сокращения разрыва между ППиО и бизнес-планом

- Что изменилось с последнего цикла ППиО?
- Является ли разрыв временным или системным?
- Какие действия должны быть проведены для сокращения разрыва?

снизу
вверх



Первый аспект включает:

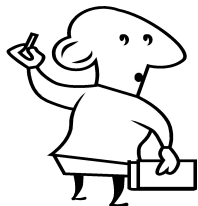
- ❖ **подготовку высшего руководства**, формирование осознания важности процесса S&OP;
- ❖ **обучение процессу S&OP** и постоянные тренинги всего персонала организации;
- ❖ **обеспечение понимания механизма** процесса S&OP всеми участниками процесса;
- ❖ **обеспечение доступа к точной, верной информации** по спросу, предложению, по новым продуктам, финансовой информации в стандартной, простой, понятной форме;
- ❖ **постоянную работу каждого подразделения**, участвующего в S&OP;
- ❖ **резервирование** на формирование плана продаж и операций **необходимого времени и ресурсов**.

Второй аспект включает **регламентацию работы персонала** в рамках процесса S&OP. Это утвержденный руководством **стандарт организации** и четкое **соблюдение** данного **стандарта**.

Заказчик процесса: генеральный директор

Владелец процесса: координатор процесса S&OP

Команда процесса: маркетинг, продажи, обслуживание клиентов, финансы, цепь поставок, HR, ...



Заказчик процесса - лицо, принимающее ключевые решения.

Владелец процесса - менеджер, ответственный за работу команды и результаты процесса.

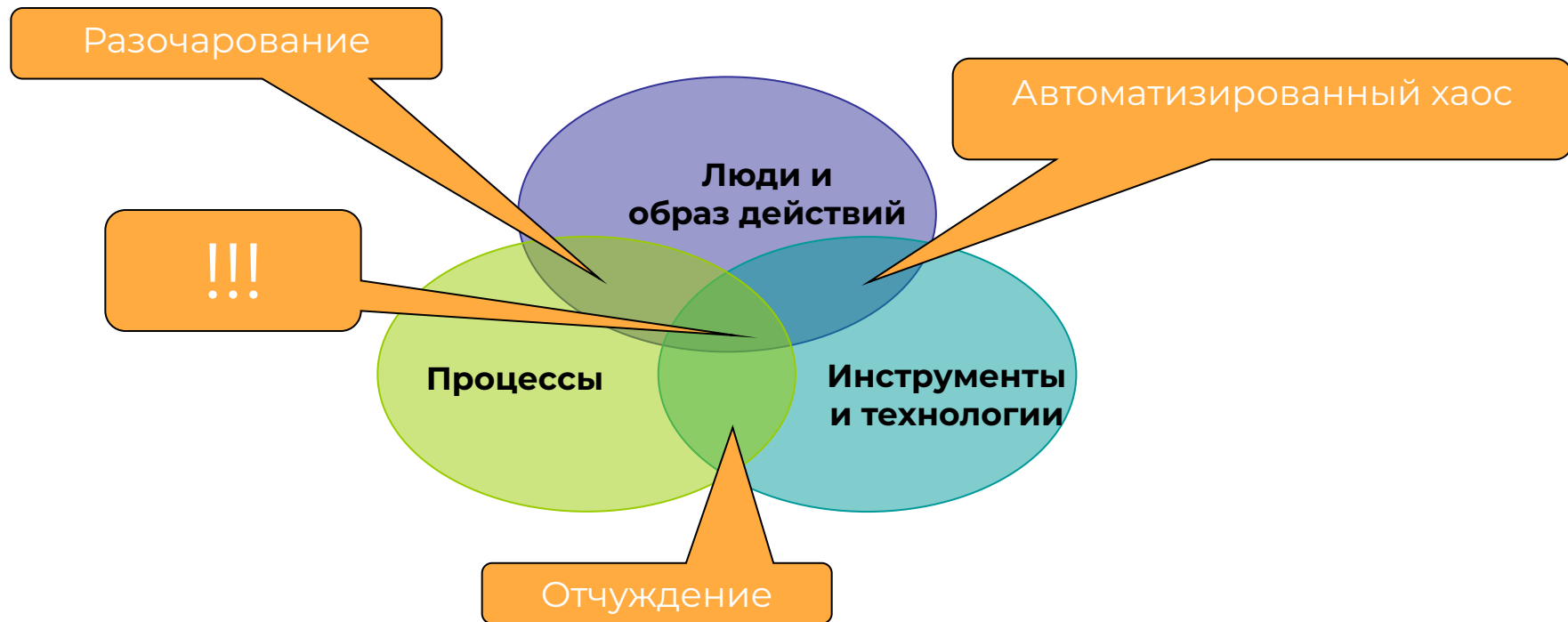
Команда процесса - сотрудники, ответственные за выполнение действий в рамках процесса.

- Один из **руководителей**
- «**Знаменосец** S&OP»
- В идеале, с подобным опытом
- **Не** из IT
- **Лидер проектной группы**
 - Взаимодействует с руководством и основным спонсором
 - **С опытом руководства** людьми
 - Высокоорганизованный и эффективный
 - **Не** из IT
- **Проектная группа**
 - 8-12 человек, представляющих все предметные области деятельности компании
- **Разработчик таблиц и форматов** (техническая и программная поддержка) – «Кудесник Excel'я»
- **Эксперт** объёмного планирования продаж и операций

Чего следует избегать при внедрении S&OP

- **Главный недостаток** – недостаточная вовлечённость в процесс высшего и среднего руководства
- **Отрыв процесса S&OP** от реального повседневного планирования и исполнения
- **Невысокий приоритет проекта** (у руководства всегда находятся более важные и срочные дела, а время ограничено)
- **Ошибки в подборе людей** на ключевые позиции в проекте
- **Ошибки в формировании параметров процесса** (*товарные группы, параметры планов и др.*)
- **Беспорядочное начало. Непонимание процесса участниками**
- **Хаотичные и неподготовленные совещания** (первые 2-3 цикла) – «Ну, что сегодня рассматриваем? Дайте-ка посмотреть на материалы...»

Принципиальные объекты интеграции



Благодарю за внимание!

Роман РОМАНЦОВ

Контакты:

E-mail: r.romantsov@ibms.com.ua

Тел.: +38 067 407 51 15

<https://www.facebook.com/roman.romantsov>

Проекты:

IBMS - LEAN in Ukraine:

<https://www.facebook.com/ibms.com.ua/>

Lean Cup Ukraine:

<https://www.facebook.com/leancup.com.ua/>