



**Галактика АММ**

Advanced Manufacturing Management



КОРПОРАЦИЯ

**Галактика**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ  
УПРАВЛЕНИЯ

**Проблемно-ориентированный подход к созданию  
эффективных производственных систем.  
Пример реализации .**

**Лямшев Денис**

**Руководитель управления корпоративных проектов.  
Руководитель проекта Галактика АММ**

# Портрет «типового» заказчика.

## Портрет «Заказчика»

Предприятие с дискретным типом производства, с разработкой продукции и производством под заказ: машиностроение, приборостроение;

Выпуск опытных и единичных (уникальных) образцов одновременно с изготовлением серийной продукции

Номенклатура ГП до сотни наименований, Номенклатура комплектующих одного изделия ~ 10 000 номенклатурных позиций

Разработка (проектирование) изделий ведется на предприятии, есть изготовление продукции не собственной разработки

Осуществляется полный цикл производства (от литья до финальной сборки). Есть доля покупных комплектующих, доля услуг по МЗК;

Общая численность работающих от 500 до 10 000 сотрудников.

## Типичные проблемы

Длительные сроки освоения нового изделия, постоянные конструкторско-технологические изменения, на момент запуска в производство КД нет!

В план реализации (в товарный план производства) включаются изделия без гарантии обеспечения материалами, производственными ресурсами

Малая частота отражения изменений в номенклатурных планах производства, изменения происходят не «благодаря» системе управления, а «вопреки»

Цеха ежемесячно «закрывают» сдачу товара, выполнить заказы точно в срок невозможно, по причине отсутствия необходимой номенклатуры на сборке

На складах более чем многомесячные запасы материала (в денежном выражении), нужного материала для запуска конкретного заказа нет

Попытки автоматизировать управление производством ...

# **Пример построения системы организационного управления машиностроительным производством**

# Оценка рисков срыва сроков проекта

**1. Возможен срыв ЗАПУСКА системы управления производством в желаемые (уже определенные) сроки, реальный срок запуска определить НЕВОЗМОЖНО.**

Причины:

1. Отсутствие НСИ, в PDM в полном объеме (составы на все изделия, расцеховки, пооперационные маршруты, нормы времени, нормы расхода материала на всю номенклатуру);
2. На предприятии отсутствует план по вводу НСИ с ожидаемыми и «устраивающими» сроками окончания работ;
3. Отсутствие регламентов (введенных в действие и реально выполняемых на предприятии) по ведению (ввод, изменение) НСИ в информационной системе.

# Оценка рисков срыва сроков проекта

## 2. Невозможно начать «УПРАВЛЯЕМОЕ» развертывание системы.

Причины:

1. Высокая сложность и неопределенность в процессах принятия решений.
2. Отсутствие проектного решения на включение Информационной системы в общую систему организационного управления производственными процессами.
3. Отсутствие концепции поэтапного преобразования элементов информационной системы под изменения целевого состояния системы организационного управления.

# Оценка рисков срыва сроков проекта

## 3. Отсутствует «ИДЕОЛОГИЯ» построения системы управления производственными процессами.

Причины:

1. Отсутствие опыта разработки систем организационного управления производственными процессами. Т.е. отсутствие специалистов, которые одновременно:


- Знают процессы производства
- Способны разработать «концепцию системы управления»
- Могут организовать ее реализацию (запуск).



**Пример построения системы  
организационного  
управления.  
Проблемно-ориентированный  
подход.**

# Проектное решение

**Цель проекта**, с точки зрения реализации которой будут рассматриваться все вносимые в систему организационного управления производственными процессами изменения (в том числе внедрение информационной системы управления): **Увеличение числа выполненных в срок заказов:**



1. Снижение дефицита на сборке.
2. Сокращение общего времени производства.

# Проектное решение

## 1. Снижение дефицита на сборке.

Задачи:

Правильно определять, что нужно производить для сборки.

Производить (вовремя) то, что непосредственно нужно для сборки.

# Проектное решение

## 2. Сокращение общего времени производства.

Задачи:

Не производить того, что непосредственно не нужно для сборки.

Сократить время на сбор, подготовку информации и принятие решений.

Сократить время общей реакции системы организационного управления на изменения.

# Проектное решение

**Задачи по организации проекта  
(связаны с необходимостью снижения рисков проекта):**

1. Встроить в систему возможность «вытягивать» необходимую для ее функционирования информацию из других систем.

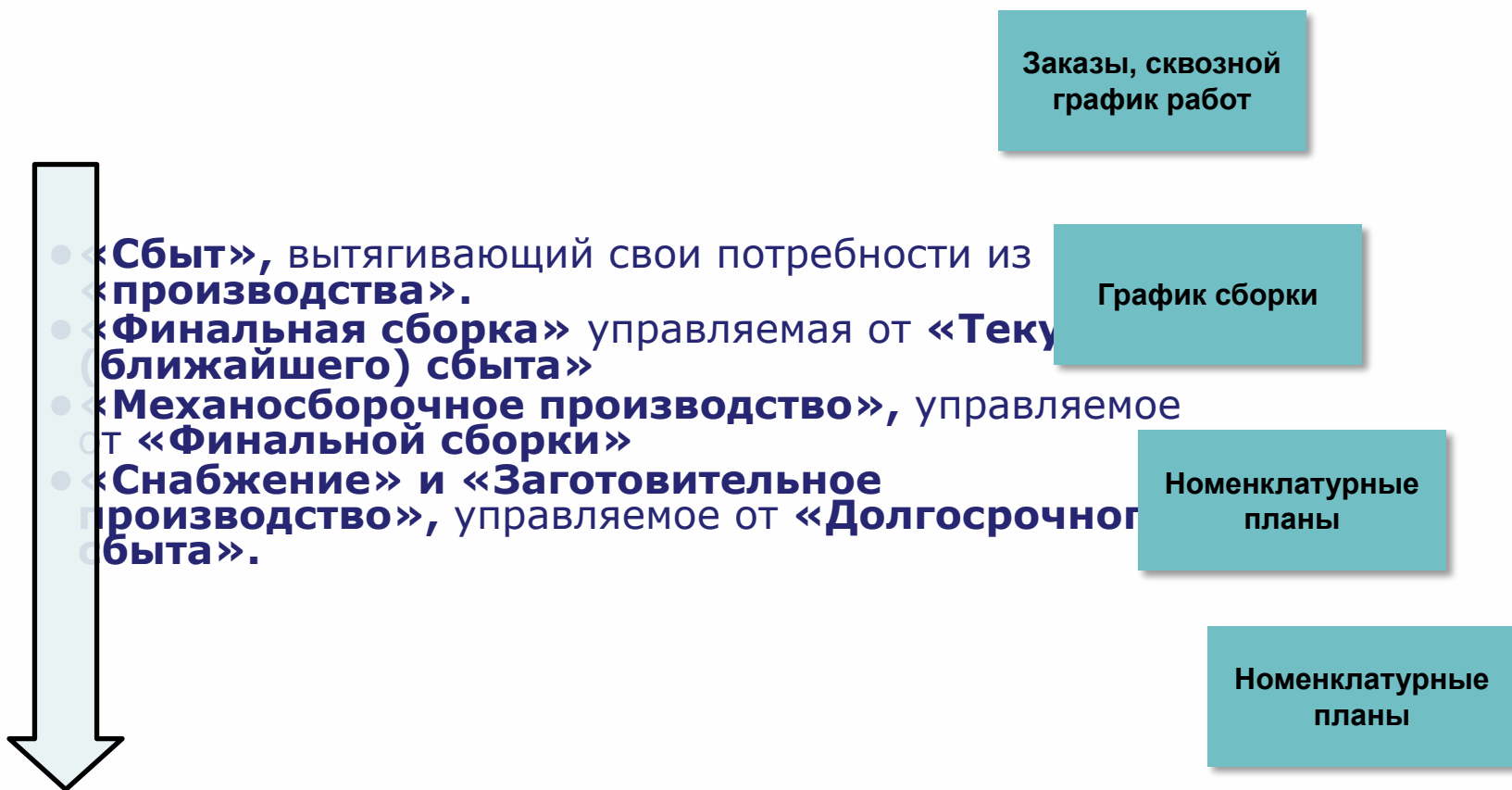
- Организовать обратные связи по всем типам отсутствующих/недостоверных данных.

2. Организовать запуск системы и изменение ее состояния во времени с учетом состояния данных и организационной готовности предприятия

- На каждом предыдущем этапе обеспечивать необходимый уровень НСИ и организационной готовности предприятия для запуска следующего этапа.

# Проектное решение

Концептуальное определение создаваемой модели системы управления:

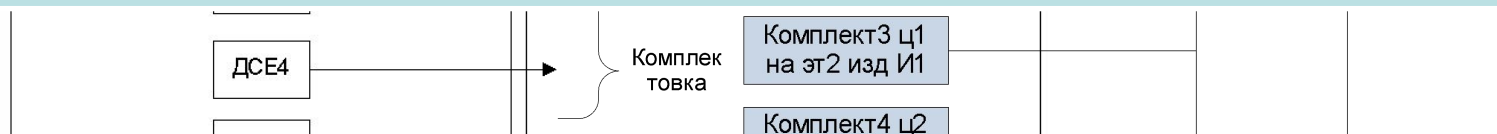


# **Определение этапов проекта через целевые состояния производства**

# Целевое состояние. Этап 1



**+ «Вытягивание» информации**



**+ Изменение системы мотивации**





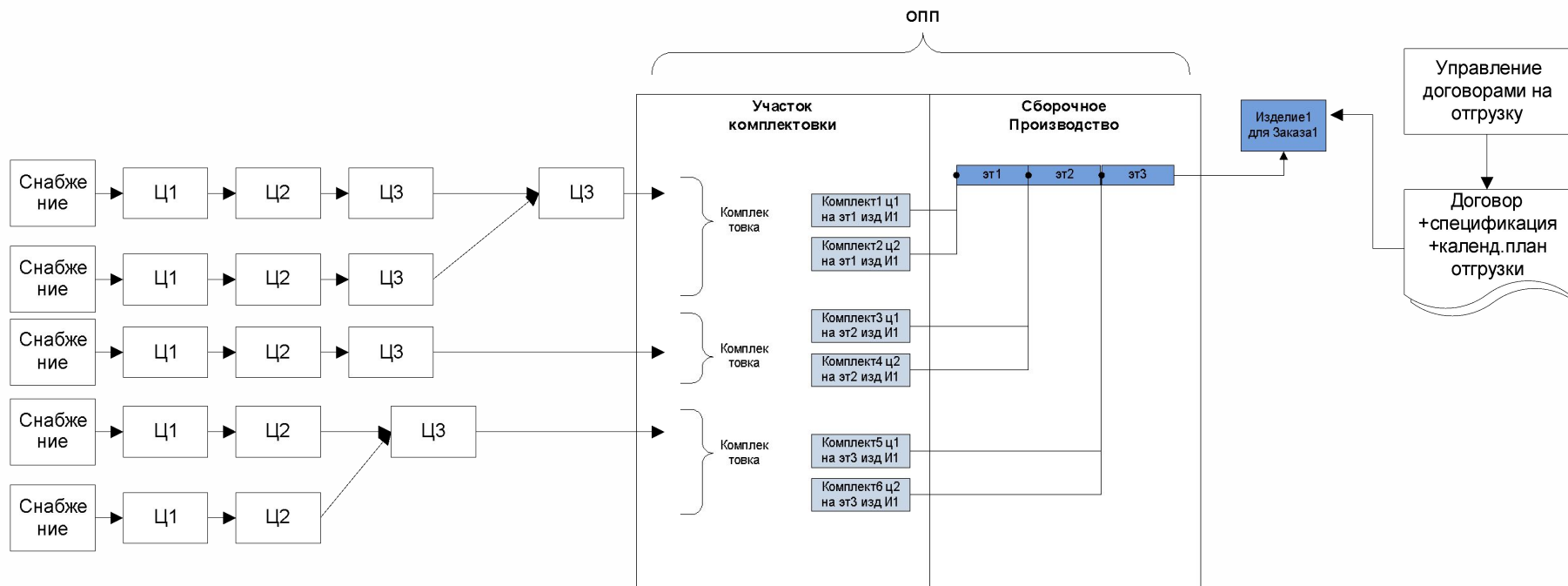
# Целевое состояние. Этап 1

Результат первого этапа:

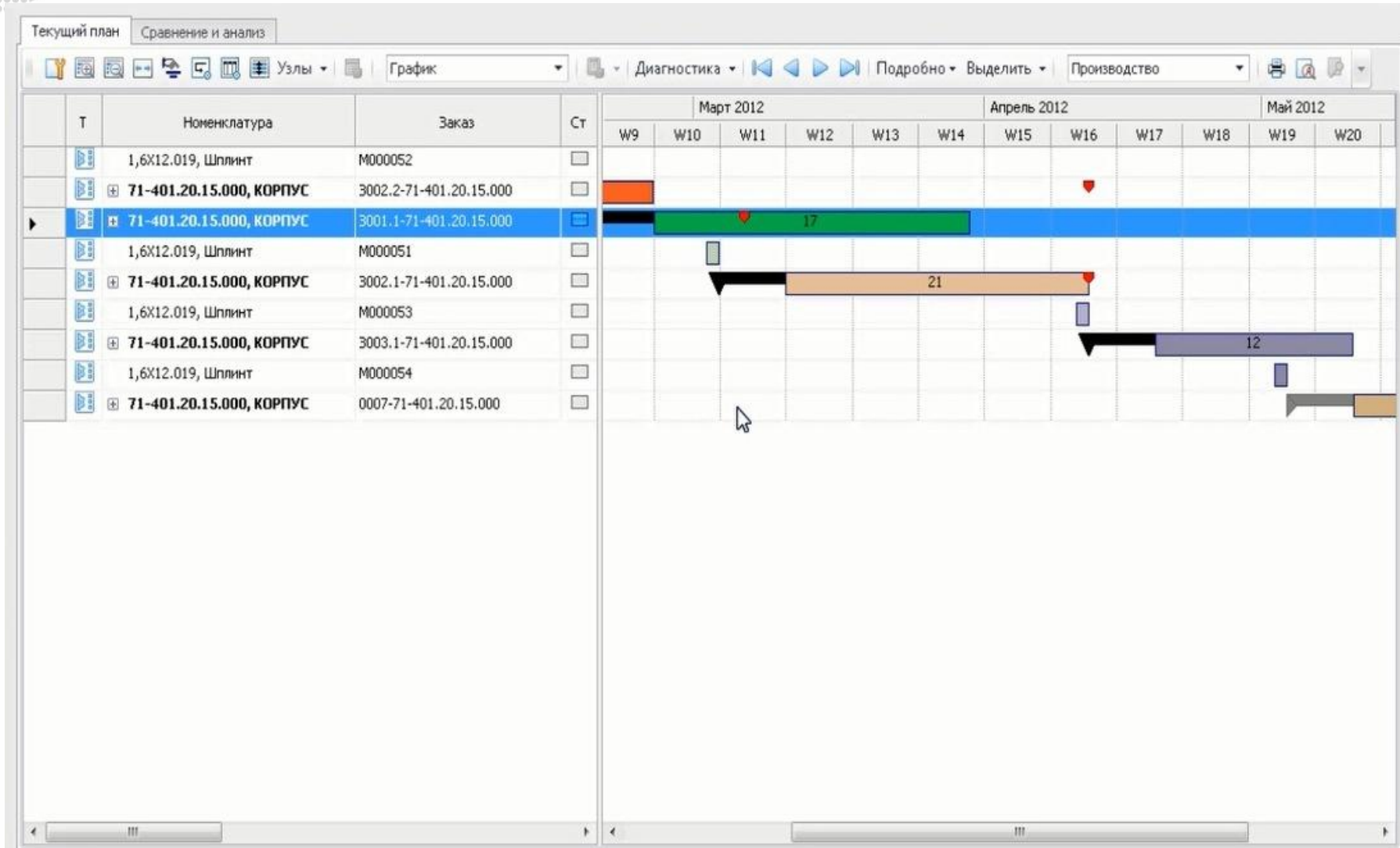
Создана **организационная система управления**, решающая задачи управления финальной сборкой изделия и первым звеном цепи поставок,

- в которую заложены механизмы обратной связи по восполнению необходимой НСИ,
- механизмы стимулирования вовлеченных в процесс финальной сборки подразделений и персонала решать поставленную цель: **Увеличение числа выполненных в срок заказов** посредством реализации двух подцелей: **Снижение дефицита на сборке** и **Сокращение общего времени производства**.

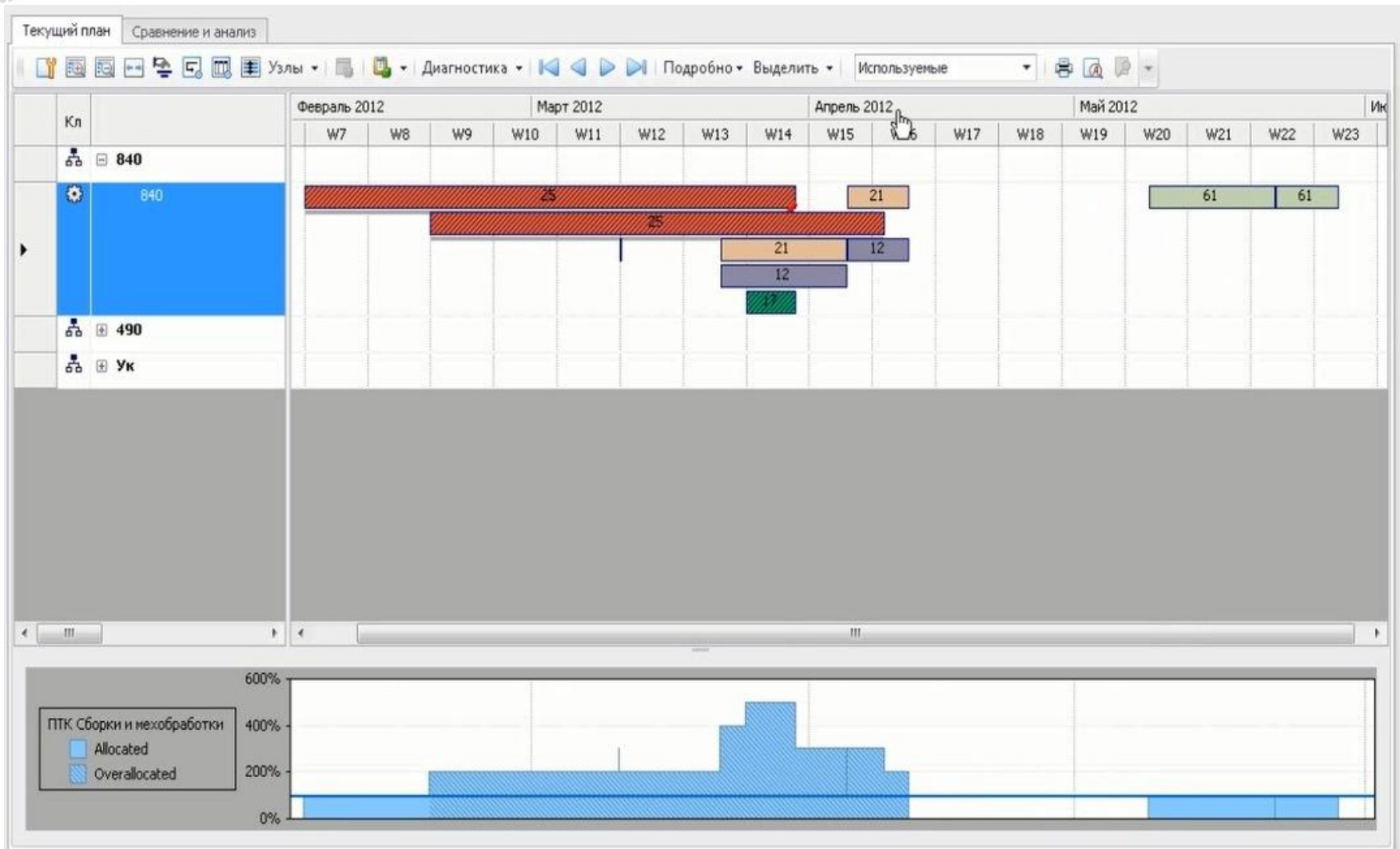
# Целевое состояние. Этап 2



# Галактика АММ. Заказы на готовую продукцию.



# Галактика АММ. Анализ потребности в ресурсах.



# Галактика АММ. Анализ комплектации.

Подразделение: 840    Период с ... по: 01.01.2012    30.04.2012    Показать    Сегодня: 30.03.2012

Диагностика    Комплектация

Понесите сюда поля фильтра

План		Факт		Заказ на сб. ▲		Изделие ▲			
Этап сборки ▲		Поставщик ▲		План	Факт	План	Факт		
▼ Узловая сборка всего			<b>23.03.2012</b>	<b>10.03.2012</b>		<b>23.03.2012</b>		<b>17.02.2012</b>	<b>30.03.2012</b>
Узловая сборка	490		11	11		11	0	11	11
	624		6	6		6	0	6	6
	750		2	2		2	0	3	1
	820		1	1		1	0	1	1
	830		2	2		2	0	2	2
	860		2	2		2	0	2	0
▼ Финальная сборка всего			<b>30.03.2012</b>	<b>30.03.2012</b>		<b>11.04.2012</b>		<b>24.02.2012</b>	<b>10.04.2012</b>
Финальная сборка	490		14	14		14	0	14	4
	624		3	3		3	0	3	0
	820		7	7		7	0	7	0
	830		8	8		8	0	8	0
	850		8	8		8	0	8	0
	860		1	1		1	0	1	0
	880		6	6		6	0	6	0

# Галактика АММ. Мониторинг исполнения номенклатурного плана.

Диагностика | Комплекция Укомплектовать Передать | Все

Пост.	Получ.	Треб. срок	▲ План	Факт	Всего поз.	Укомпл.	Перед.	Получ.	Доступн.	Заказ	Номер изд...	Номенклатура сб.	Этап сборки
750	840	03.02.2012			2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3002	003	71-401.20.15.000	Узловая сборка
▶ 830	840	03.02.2012			2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3002	003	71-401.20.15.000	Узловая сборка
624	840	03.02.2012			6,00	5,00	5,00	5,00	1,00	3002	003	71-401.20.15.000	Узловая сборка
820	840	03.02.2012			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3002	003	71-401.20.15.000	Узловая сборка
490	840	03.02.2012			11,00	11,00	11,00	11,00	0,00	3002	003	71-401.20.15.000	Узловая сборка
860	840	03.02.2012			2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3002	003	71-401.20.15.000	Узловая сборка
880	840	17.02.2012			6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3002	003	71-401.20.15.000	Финальная сборка
820	840	17.02.2012			4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3002	003	71-401.20.15.000	Финальная сборка

48

Состав комплекта | Основные

Диагностика

Класс	Комплектующая	▲ Наименование	Марка	ЕИ	Всего треб.	Укомпл.	Ост. укомпл.	Передано	Ост. пе...	В наличии	Дефиц.	З	Создана
▶		C.4.01.019	Шайба	ШТ	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	38,00	0,00	<input type="checkbox"/>	Автоматически
		C6.01.019	Шайба	ШТ	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	18,00	0,00	<input type="checkbox"/>	Автоматически

2      Сумма=2,00      Сумма=56...      Сумма=0,00

## Целевое состояние. Этап 2

### Результат второго этапа:

**Расширена** созданная ранее организационная система управления, решающая задачи **управления выполнением договорных обязательств** в части производства изделий (финальная сборка изделия, запуск-выпуск всей номенклатуры до уровня межцеховых передач, обеспечение материалов и ПКИ для запуска изделий).

в которую заложены механизмы обратной связи по восполнению **необходимой НСИ** механизмы стимулирования вовлеченных в процесс финальной сборки подразделений и персонала решать поставленную цель: Увеличение числа выполненных в срок заказов посредством реализации двух подцелей: Снижение дефицита на сборке и Сокращение общего времени производства. **То есть можно говорить о «построении» ССП производства, инженерных служб и снабжения.**

## Целевое состояние. Этап 3

В системе реализуется возможность «предварительного прогона плана» с оценкой и балансировкой ресурсов (с точностью до недели, участка, в разрезе заказов, изделий). При этом возможно изменение графика изготовления изделий, путем «перетаскивания заданий» в виде диаграммы Ганта. Возможно «проанализировать» неограниченное число вариантов планов.

В системе реализуется учет выполнения производственных операций по рабочим (бригадам). Данные о выполненных операциях являются основанием для распределения ФЗП между рабочими. М.б. реализовано посредством штрих-кодирования.

Осуществляется управление закупками материала по этапам снабжения

Планирование запуска изделий осуществляется с учетом ожидаемых сроков выдачи материалов.



## Целевое состояние. Этап 4

Внутри производственных единиц (м.б. уровень ППК, участков) осуществляется управление с применением оптимизационных расчетов (построение оптимальных производственных партий, по различным критериям) – MES.

Осуществляется планирование ресурсов с точностью до деталиеопераций.

Производится учет графиков ремонта оборудования (данные из Галактика ЕАМ).

Осуществляется выдача сменно-суточных заданий рабочим (бригадам).

## Целевое состояние. Этап 5

Осуществляется ввод в информационную систему СТО, необходимых для выполнения операции.

При формировании плана цеха одновременно происходит формирование перечня СТО, необходимого для выполнения операций.

Создана «сигнальная» система планирования – т.е. по «точке» заказа. Действует на часть СТО (в основном – часто используемый, ходовой инструмент).

Создана система управления освоением изделий:

- **Формирование номенклатуры освоения.**
- **Формирование и управление выполнением поэтапного графика подготовки производства (ПГПП).**
  - Расцеховки.
  - Маршруты.
  - Разработка ТП

# Заключение

Таким образом:

- Создание **эффективной производственной системы** решается путем создания **эффективной системы организационного управления**

Позволяет **быстрее** решать любые возникающие задачи и реагировать на изменения (за счет применения информационных технологий и предусмотренных стандартных процедур реакции).

Позволяет **лучше экономить** производственные ресурсы (за счет более корректного определения потребностей производства во всех элементах по всем уровням производственной цепи поставок). **Не делаем лишнее!, не покупаем ненужное!**

Координирует и **синхронизирует работу** всех задействованных подразделений для достижения только заданной цели – **«Реализация в срок заказов»** (за счет выстроенных механизмов координации и дополнительной мотивации через систему сбалансированных показателей).

**Преимущества решения задач  
по повышению  
эффективности  
производственных систем с  
применением системы  
Галактика АММ**

# Управление производством: Цели и решаемые задачи

**ЦЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ – максимально быстрое планирование и реакция на изменения, связанные с производственными заказами, на всем жизненном цикле заказа для выполнения в срок взятых обязательств!**

## Основные решаемые системой Галактика АММ задачи:

Анализ возможности  
Планирование и контроль на  
запуска / выпуска на уровне  
подразделений под  
потребности отгрузки и  
планирование (APS) / MES  
контроль обеспечения  
производства необходимыми  
формирование оптимальных  
партий (MES), внутрицеховая  
Мониторинг состояния каждого  
заказа (проекта) по всем узлам  
и покупным комплектующим, а  
так же не производственным  
Управление изменениями  
(SCM)

# Галактика АММ - преимущества

Быстрый APS-алгоритм

Возможность реализации управления производством как внутриорганизационными цепями поставок (SCM)

Поддержка идеологии бережливого производства (Lean) и теории ограничений (ТОС)

Синхронное планирование работ по проектам одновременно с производственными заказами

Возможность реализации «вытягивания» необходимой НСИ

Обеспечение аналитики эффективности бизнес-процессов

# APS-планирование производства и обеспечения

## 1. РАЗУЗЛОВАННИЕ

На основе данных о составе изделий, нормах расхода формируется сеть зависимых заданий (партий запуска) на изготовление ДСЕ, закупку ПКИ, материалов

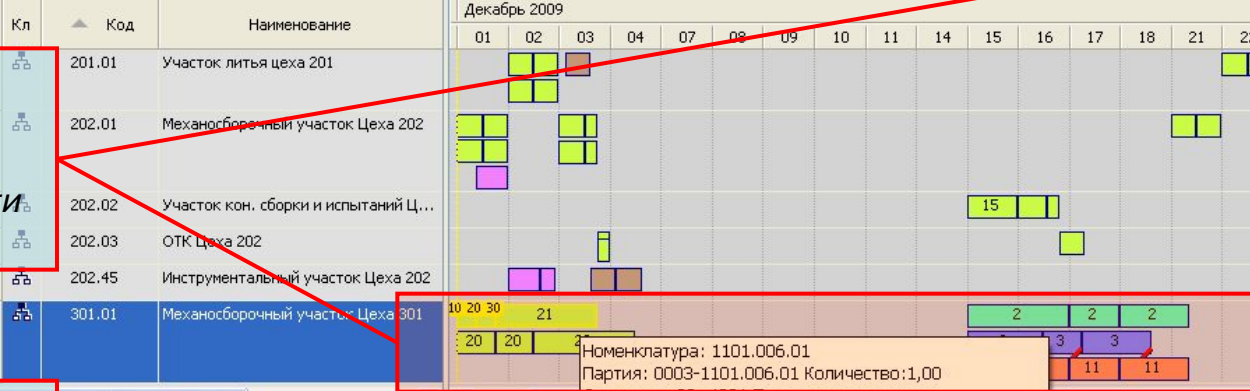
Код	Пл	Ст	Ур	Обозначение	Наименование	Заказчик	Код план	Код факт	Цвет	Начало	Окончание	Закрытие
0003	Да	0	1101.000	ПРИБОР 01			1,00	0,00	24.12.09 08:00	25.12.09 12:00	30.11.10	
0003-1101.006	Да	1	1101.006	ТУРБИНА			1,00	0,00	15.12.09 08:00	17.12.09 10:30	30.11.10	
0003-1101.006.01	Да	2	1101.006.01	ТРУБА			1,00	0,00	01.12.09 08:00	03.12.09 15:00	30.11.10	
0003-1101.006.02	Да	2	1101.006.02	КРЕПЕЖ			3,00	0,00	01.12.09 08:00	14.12.09 17:00	30.11.10	
0003-1101.007	Да	1	1101.007	ВАЛ			1,00	0,00	21.12.09 08:00	23.12.09 17:00	30.11.10	
0003-1101.007.01	Да	2	1101.007.01	ТРУБА			2,00	0,00	01.12.09 08:00	04.12.09 12:00	30.11.10	
0003-1101.007.02	Да	2	1101.007.02	ВИНТ			2,00	0,00	01.12.09 08:00	18.12.09 17:00	30.11.10	
0003-1101.013	Да	1	1101.013	РЕБРО			1,00	0,00	01.12.09 08:00	03.12.09 17:00	30.11.10	
0003-1101.039	Да	1	1101.039	ФЛАНЕЦ			1,00	0,00	01.12.09 08:00	03.12.09 17:00	30.11.10	
0003-В01	Да	1	В01	ВИНТ 01 ГОСТ			10,00	0,00	01.12.09 08:00	14.12.09 17:00	30.11.10	
0003-П01	Да	1	П01	ПОДШИПНИК 01 ГОСТ			4,00	0,00	01.12.09 08:00	03.12.09 17:00	30.11.10	
0012	Да	0	40001-0019	РЕЗЕЦ			5,00	0,00	01.12.09 11:00	02.12.09 16:30	30.11.10	
0015	Да	0	40002-0014	КАЛИБР-ПРОБКА			8,00	0,00	03.12.09 09:00	04.12.09 14:00	30.11.10	

### Планирование производства:

- Заказы
- Состав изделий
- Техпроцессы
- Нормы расхода
- НЗП, Остатки ТМЦ и ГП

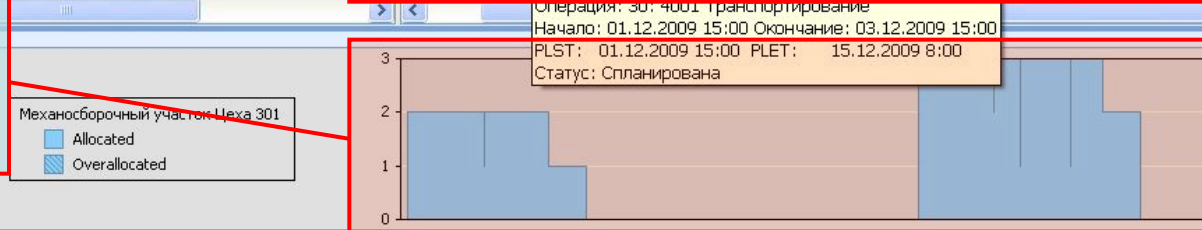
## 2. РАЗМЕЩЕНИЕ

В соответствии с техпроцессом операции заданий размещаются в Цехах/участках, определяются сроки запуска/выпуска



## 3. ЗАГРУЗКА

При планировании контролируется загрузка Цехов, Участков в соответствие с их графиками работы



Номенклатура: 1101.006.01  
 Партия: 0003-1101.006.01 Количество: 1,00  
 Операция: 30: 4001 транспортирование  
 Начало: 01.12.2009 15:00 Окончание: 03.12.2009 15:00  
 PLST: 01.12.2009 15:00 PLET: 15.12.2009 8:00  
 Статус: Спланирована

# APS-планирование производства и обеспечения

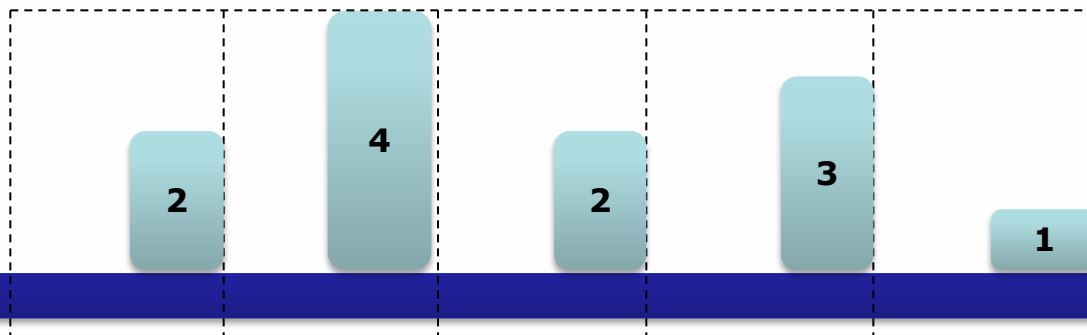
Количество цехов	= 15
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Скорость расчета планов</b> Численность основных производственных рабочих ~ 2 500 человек</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Позаказное производство</b> Изделия</li> </ul>	~ 12 уровней, ~15 000 поз
Количество заказов в плане на 12 месяцев	> 100 штук
Количество планируемых заданий	> 400 000
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Серийное производство</b> Время расчета плана производства, закупок</li> </ul>	20 минут
Количество сбытовых сетей / сбытовых точек	~ 10 / ~ 200
Численность основных производственных рабочих	~ 1 200 человек
Изделия	~ 30 наименований ~ 200-300 комплектующих
Количество заказов на месяц / год	~ 30 000 / ~ 360 000
Время расчета плана поставок, производства, закупок	10 минут



# Управление цепями поставок (SCM)

## Обычная ситуация: Попериодное планирование

Период 1    Период 2    Период 3    Период 4    Период 5



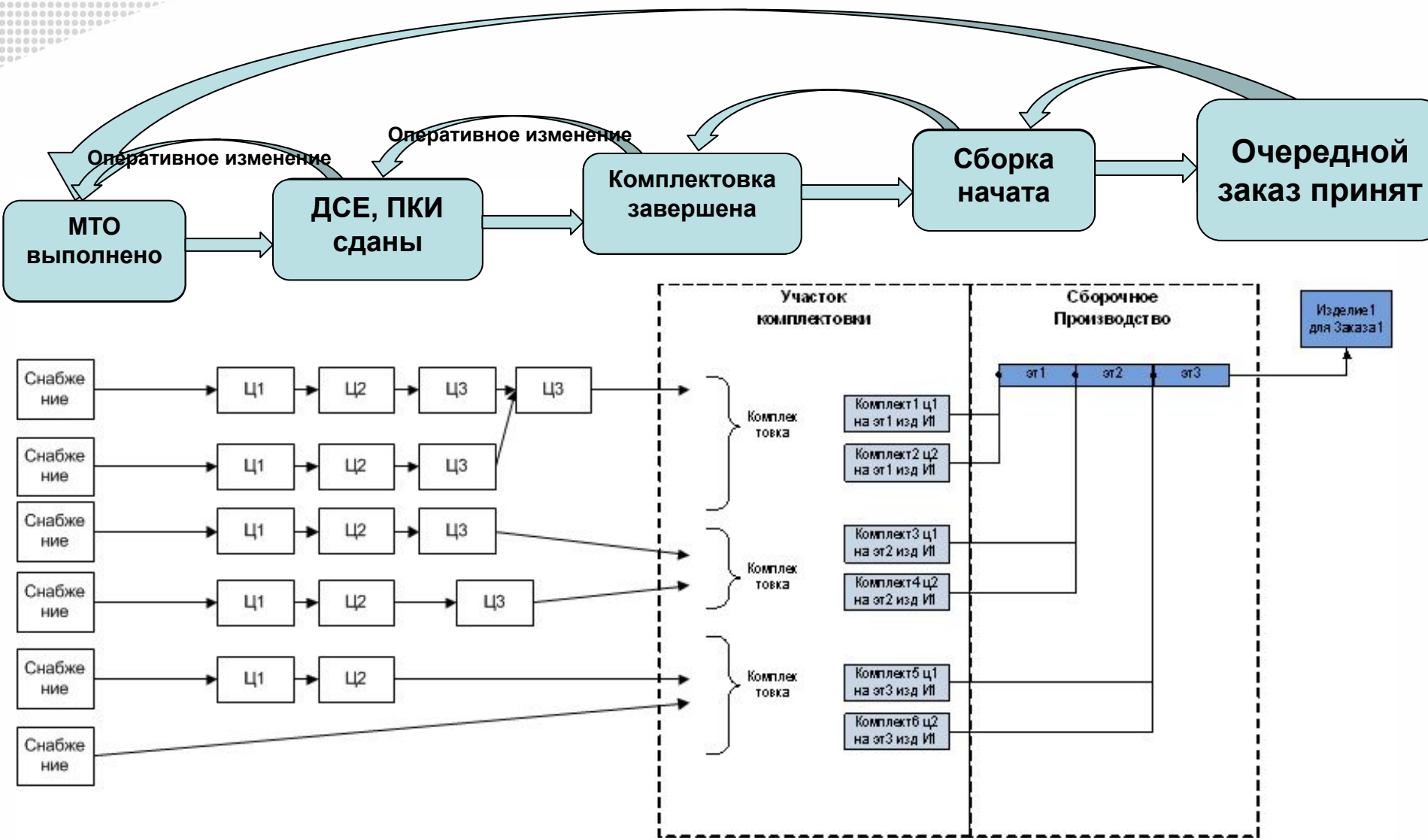
**Попериодное планирование: фиксированный период, любое количество**



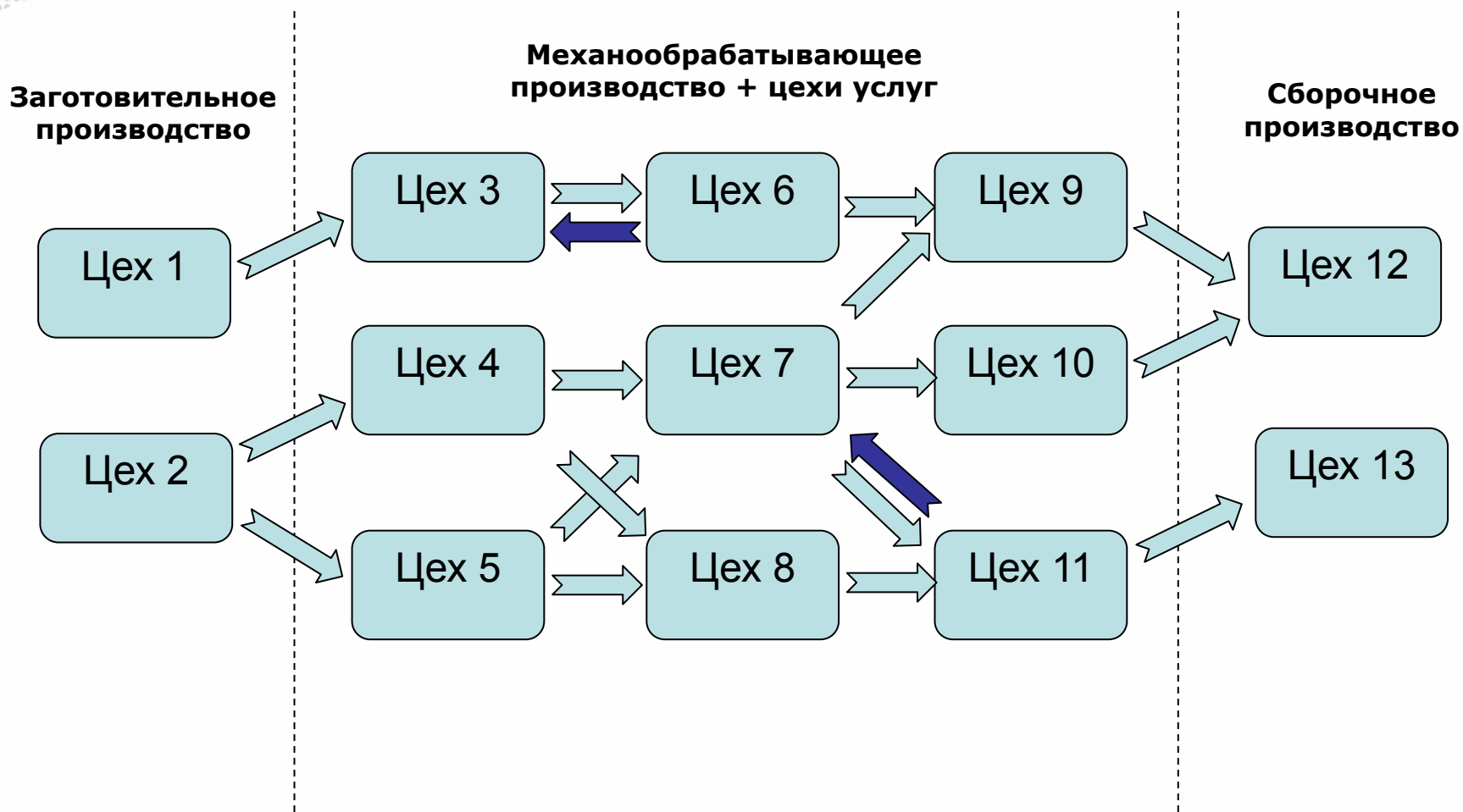
**Реализация модели цифровой цепочки: любой период, фиксированное количество**

**SCM: Управление единичными заказами!**

# SCM (управление цепью поставок) + Lean (Бережливое производство – вытягивающее производство)



# Теория ограничений (ТОС) – определение узких мест в процессах в реальном времени

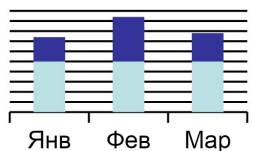
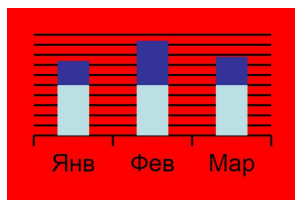


## Теория ограничений (ТОС) – определение узких мест в процессах в реальном времени

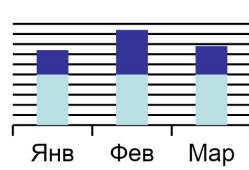
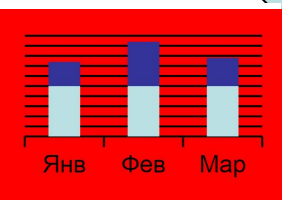
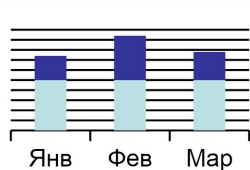
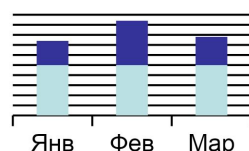
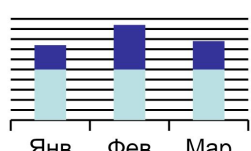
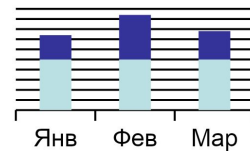
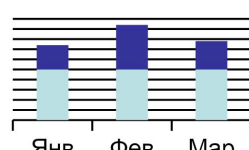
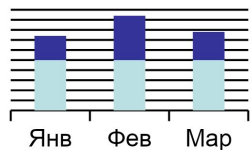
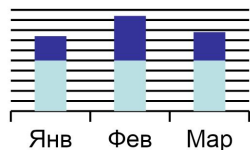
№№ цехов	Тип обрабатываемой в цехе номенклатуры	Максимальная длительность технологического цикла производства
Цех 1	Тип А	1 месяц
	Тип В	2 месяца
	Тип С	3,5 месяца
Цех 2	Тип D	3 месяца
	Тип E	5 месяцев
Цех 3	Тип А	0,5 месяца
	Тип В	1,5 месяц
	Тип С	2 Месяца
...	...	...

# Теория ограничений (ТОС) – определение узких мест в процессах в реальном времени

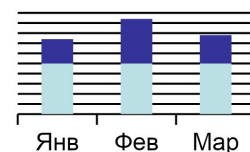
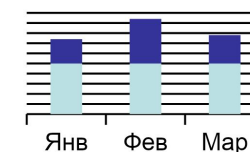
## Заготовительное производство



## Механообрабатывающее производство + цехи услуг



## Сборочное производство



# Синхронное планирование проектов освоения изделий (подготовка производства) и основного производства

Заказ на ИЗДЕЛИЕ01 №0001 - План изготовления

Просмотреть Комплектация

Номер	Наименование	Состояние	Отклонение даты окончания	Базовое окончание	Окончание	КД	ТД	Агрегаты	ПКИ	Детали	Нормали
0001	Заказ на ИЗДЕЛИЕ01 №0001	Выполняется	■	15.06.2008	15.06.2008	■	■	■	■	■	■
0001-01-01	ПТ 0001-01-01	Завершен	■	05.02.2008	10.02.2008	■	■	■	■	■	■
Э001	СЗ Э001	Завершен	■	13.01.2008	15.01.2008	■	■	■	■	■	■
Э002	СЗ Э002	Завершен	■	21.01.2008	24.01.2008	■	■	■	■	■	■
Э003	СЗ Э003	Завершен	■	05.02.2008	10.02.2008	■	■	■	■	■	■
0001-01-02	ПТ 0001-01-02	Завершен	■	10.01.2008	15.01.2008	■	■	■	■	■	■
С004	СЗ С004	Завершен	■	20.12.2007	20.12.2007	■	■	■	■	■	■
С005	СЗ С005	Завершен	■	10.01.2008	15.01.2008	■	■	■	■	■	■
0001-01-03	ПТ 0001-01-03	Запланирован	■	12.06.2008	15.06.2008	■	■	■	■	■	■
Э006	СЗ Э006	Запланирован	■	20.02.2008	22.02.2008	■	■	■	■	■	■
Э007	СЗ Э007	Запланирован	■	31.03.2008	02.04.2008	■	■	■	■	■	■
Э008	СЗ Э008	Запланирован	■	01.05.2008	03.05.2008	■	■	■	■	■	■
Э009	СЗ Э009	Запланирован	■	12.06.2008	15.06.2008	■	■	■	■	■	■
0001-02-01	ПТ 0001-02-01	Завершен	■	28.01.2008	28.01.2008	■	■	■	■	■	■
Э010	СЗ Э010	Завершен	■	20.12.2007	20.12.2007	■	■	■	■	■	■
Э011	СЗ Э011	Завершен	■	20.01.2008	20.01.2008	■	■	■	■	■	■
Э012	СЗ Э012	Завершен	■	28.01.2008	28.01.2008	■	■	■	■	■	■
0001-02-02	ПТ 0001-02-02	Завершен	■	15.02.2008	15.02.2008	■	■	■	■	■	■
С013	СЗ С013	Завершен	■	10.01.2008	10.01.2008	■	■	■	■	■	■
С014	СЗ С014	Выполняется	■	15.02.2008	15.02.2008	■	■	■	■	■	■
0001-03-01	ПТ 0001-03-01	Выполняется	■	22.02.2008	22.02.2008	■	■	■	■	■	■
С017	СЗ С017	Выполняется	■	20.02.2008	22.02.2008	■	■	■	■	■	■
Э015	СЗ Э015	Завершен	■	22.01.2008	25.01.2008	■	■	■	■	■	■
Э016	СЗ Э016	Завершен	■	29.01.2008	02.02.2008	■	■	■	■	■	■
0001-03-02	ПТ 0001-03-02	Выполняется	■	04.03.2008	07.03.2008	■	■	■	■	■	■
С018	СЗ С018	Выполняется	■	15.01.2008	18.01.2008	■	■	■	■	■	■
С019	СЗ С019	Запланирован	■	04.03.2008	07.03.2008	■	■	■	■	■	■
0001-03-03	ПТ 0001-03-03	Запланирован	■	13.03.2008	15.03.2008	■	■	■	■	■	■
Э020	СЗ Э020	Запланирован	■	15.03.2008	15.03.2008	■	■	■	■	■	■

Пользователь: ПА

# «Вытягивание» необходимой НСИ

**В любой заранее определенной и выполняемой в системе Галактика АММ процедуре:**

- **Снабжение**
  - Формирование заказа на закупку материалов
  - Оформление прихода материалов
  - ...
- **Производство**
  - Планирование производства
  - Сдача товарной продукции
  - ...
- **Комплектовка и сборка изделий**
  - Комплектовка изделий
  - Ввод дефицита комплектовки изделий
  - ...

**Формируются задания в систему подготовки НСИ  
(в PDM систему предприятия):**

## Аналитика эффективности бизнес-процессов

**Среднее время  
постановки нового  
изделия в серийное  
производство**  
**Среднее время  
производственного  
цикла**

**Дефицит в днях в  
разрезе  
подразделений  
инженерных служб  
на изменение  
конструкции**  
**Среднее время от  
размещения заказа  
на закупку до  
получения**  
**Среднее время  
простоя  
производства по  
вине снабжения**

...



# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Лямшев Денис, руководитель управления корпоративных проектов,  
руководитель проекта Галактика АММ.

Корпорация «Галактика»  
Кочновский проезд д.4 корп.3  
Москва, Россия, 125319  
Тел. (495) 287-0304, 797-6171  
[lyamshev@galaktika.ru](mailto:lyamshev@galaktika.ru)

[www.galaktika.ru](http://www.galaktika.ru)  
[www.amm.galaktika.ru](http://www.amm.galaktika.ru)