



# Проблемы создания эффективной информационной системы управления производством в отечественном машиностроении

Зеленков Ю.А. к.ф.-м.н.  
Директор по ИТ, ОАО «НПО «Сатурн»  
Руководитель департамента автоматизации бизнес-процессов,  
ОАО «УК «ОДК»

# ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



**Двигатели для гражданской авиации**



**Двигатели для военной авиации**



**Двигатели для БПЛА**



**Газотурбинные двигатели для надводных кораблей ВМФ**



**Наземные энергетические и газоперекачивающие установки**



# Информационные технологии

## Бизнес-стратегия

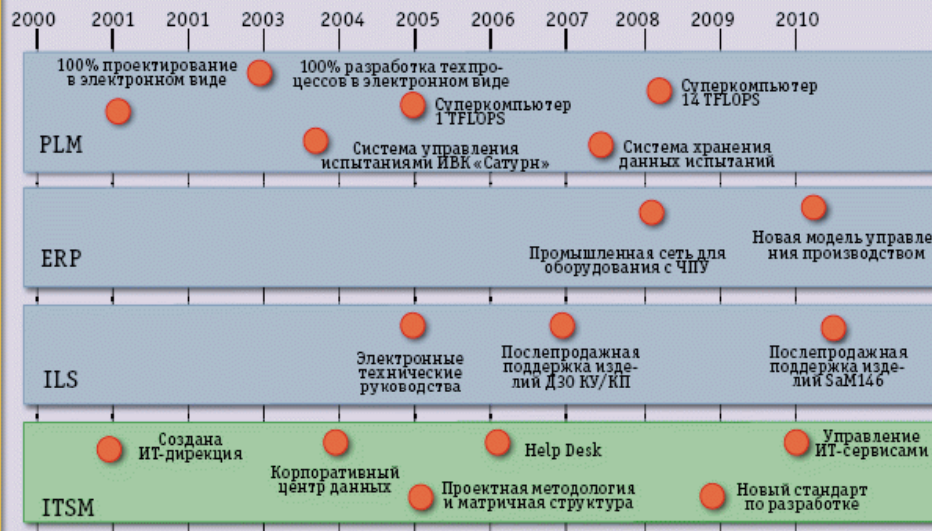
Существующая бизнес-архитектура

- Разработать новый двигатель в кооперации с зарубежным партнером
- Создать новое КБ, работающее с использованием цифровых технологий
- Оснастить производство современным оборудованием с ЧПУ, внедрить цифровые технологии
- Создать бизнес послепродажного обслуживания

Целевая бизнес-архитектура

## ИТ-стратегия

Существующая ИТ-архитектура (бизнес-процессы и приложения)



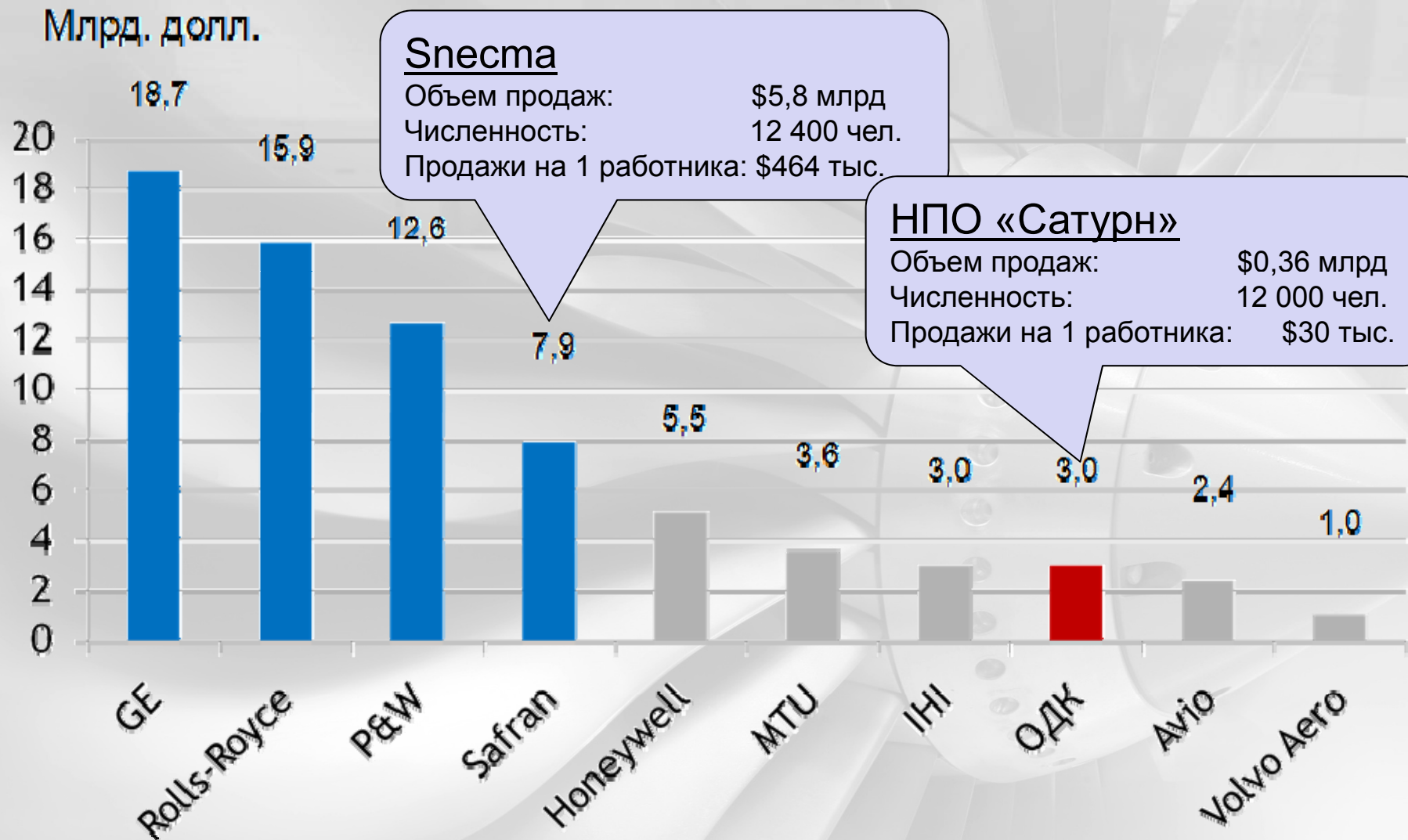
Целевая ИТ-архитектура (бизнес-процессы и приложения)

Объекты	2001	2010
<b>СЕТИ</b>		
Площадки	1	7
Сервера	30	140
Суперкомпьютеры	-	2
АСО	150	425
Порты KBC	2 000	8 150
Объем данных (Гб)	120	12 000
<b>ПОЛЬЗОВАТЕЛИ</b>		
СВТ	3 400	6 400
Пользователи КИС	2500	6 800
Почтовые ящики ЭП	1 250	5 150
Заявки на обслуживание СВТ	4 500	16 500
<b>АСУТП</b>		
ИВК на испытательных стендах	5	14
Каналов на испытательных стендах	150	13 850
DNC терминалы	-	265
<b>Численность сотрудников СДИТ</b>	<b>320</b>	<b>230</b>



НПО «Сатурн» дважды в 2006 и 2008 году становилось лауреатом ежегодной национальной премии ИТ-ЛИДЕР в номинации машиностроение

## Наше место среди 10 основных игроков на рынке авиационных двигателей - 2009 год



Источник: анализ и оценка компании Roland Berger Strategy Consultants

# Условия коренного изменения производственной системы

- совершенствование систем:
  - планирования,
  - оплаты,
  - контроля исполнения
- техническое перевооружение производства

Информационные системы (ERP, MES...) - ?

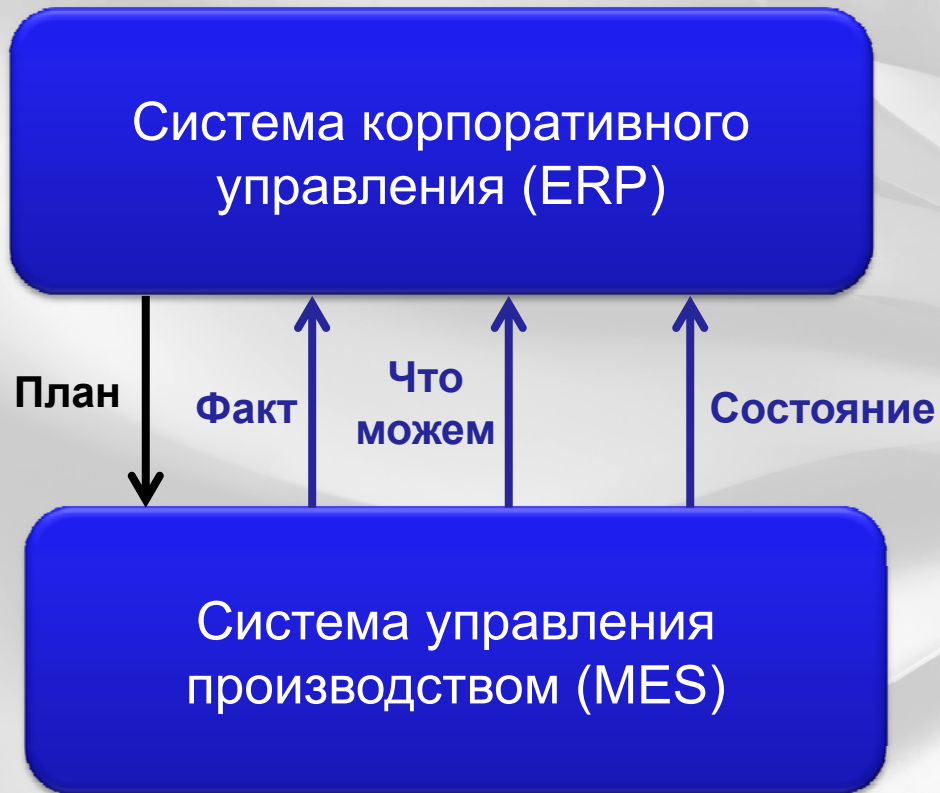
Дорого и долго

Големенцев Б.В. Глубокая модернизация высокотехнологичных машиностроительных предприятий мелкосерийного производства. // Вестник УГТУ – УПИ: Серия «Экономика и управление». – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ – УПИ. 2006. - № 9(80) – С. 35-41.



# Сценарий «Go west!»

## Система управления



### Закон Эшби:

Разнообразиие (число состояний) управляющей системы должно быть не меньше разнообразия управляемой системы



Производственная система

# Как оценить разнообразие?

$$v = W \cdot \Omega$$

$$W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad \Omega = \begin{bmatrix} \omega_{11} & \omega_{12} & \dots & \omega_{1n} \\ \omega_{21} & \omega_{22} & \dots & \omega_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \omega_{m1} & \omega_{m2} & \dots & \omega_{mn} \end{bmatrix}$$

$w_i$  - рабочий центр

$\omega_{ji} = (0|1)$  - закрепление  $j$ -го продукта за  $i$ -тым рабочим центром

$i = 1 \dots n \quad j = 1 \dots m$

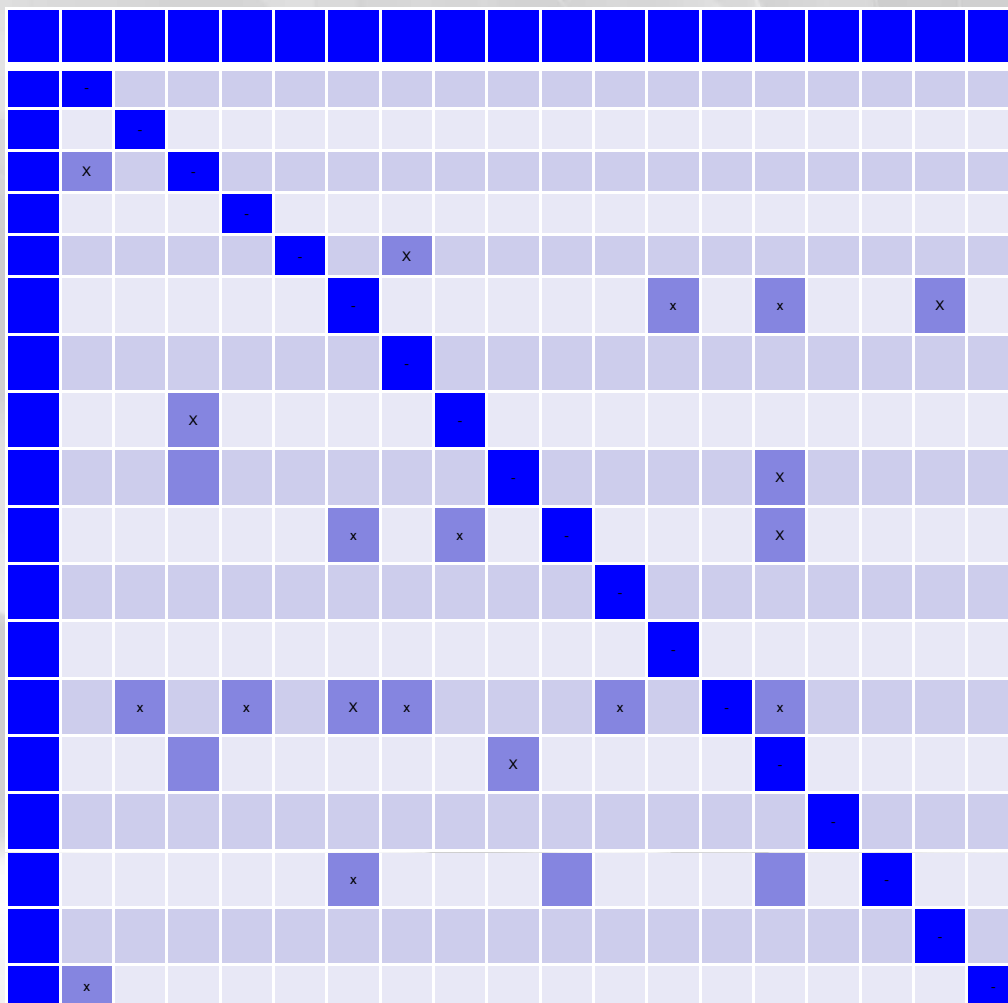
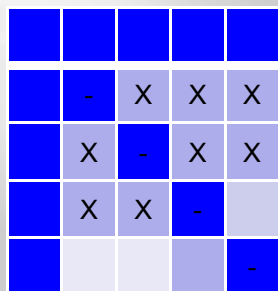
# Сложность производственной системы

## Европа:

Объектов – 4

Связей – 5

Всего – 9

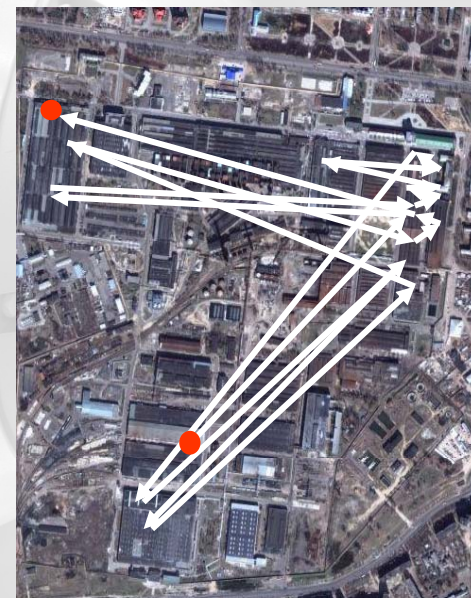


## Россия:

Объектов – 18

Связей – 23 (153)

Всего – 41 (171)





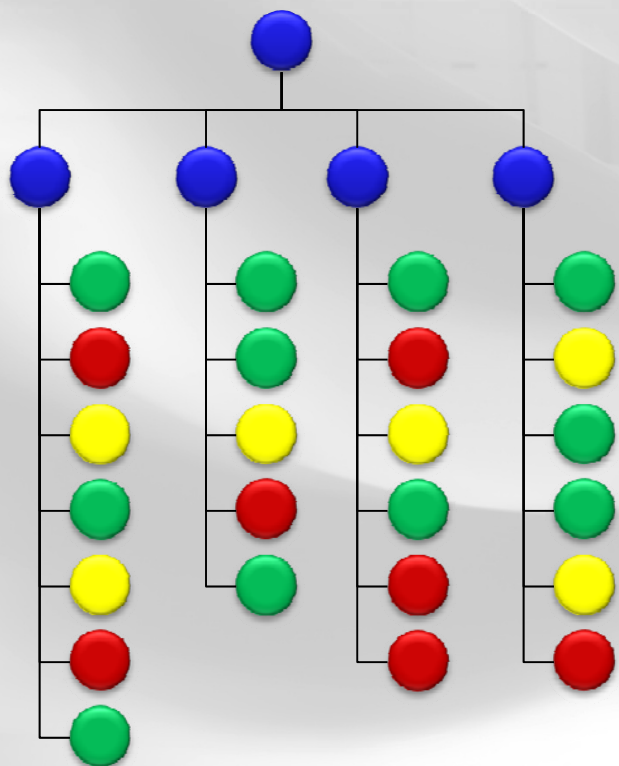
# Сложность производственной системы

## Объемы обрабатываемой информации

	Европа	Россия
Номенклатура деталей для сборки	36 000	36 000
Из них – производится на предприятии	6 000	30 000
Среднее количество операций в техпроцессе	20	80
Объем обрабатываемых данных (деталь – операция)	120 000	2 400 000

# Исследуемая система

Продукт

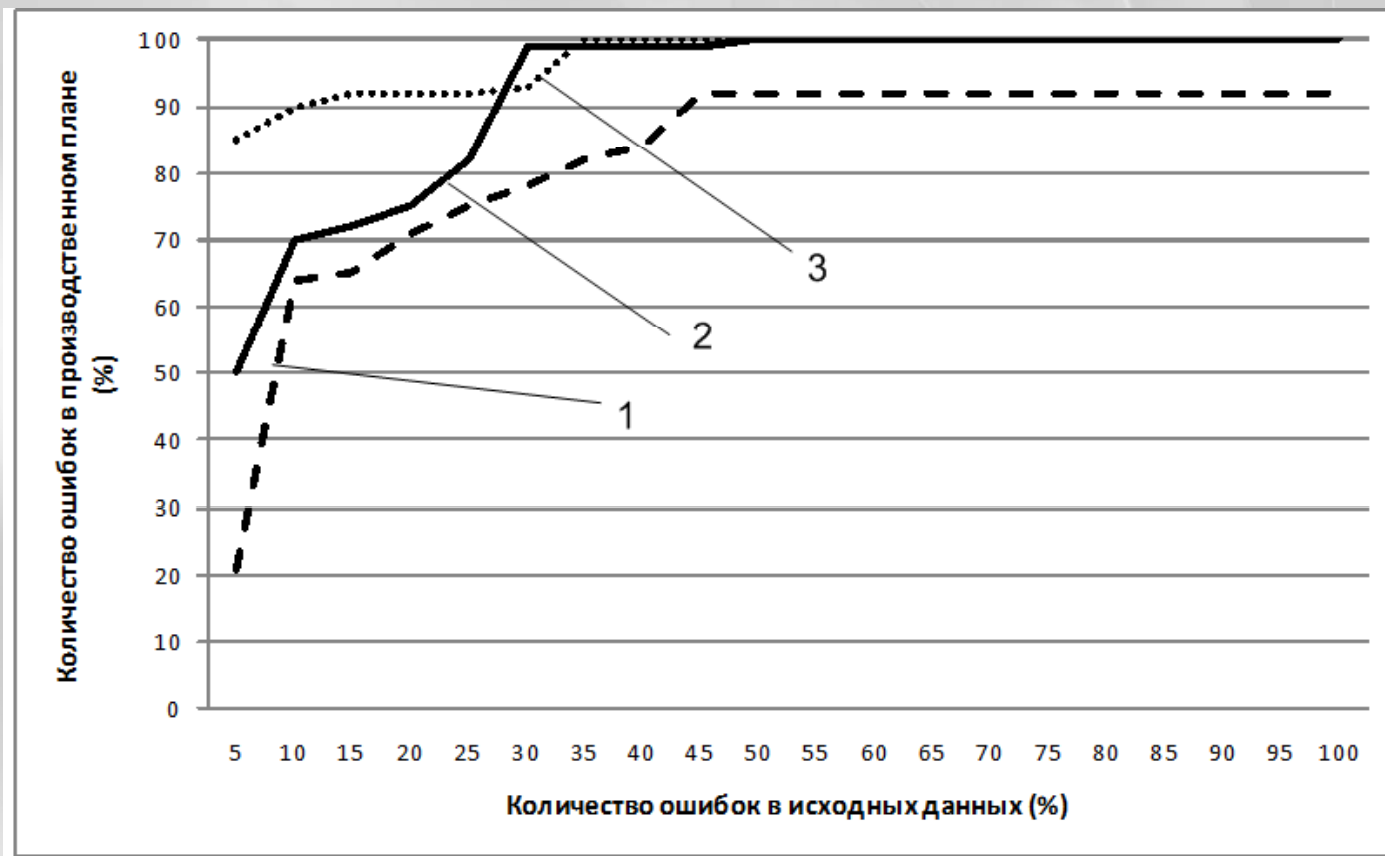


Производственная система



Ежедневный выпуск стабилен и составляет 5 шт. в день

# Количество ошибок в плане



- 1 - ошибки в определении времени выполнения операций,
- 2 – ошибок в назначении рабочих центров,
- 3 – ошибок в определении конфигурации (состава) продукта



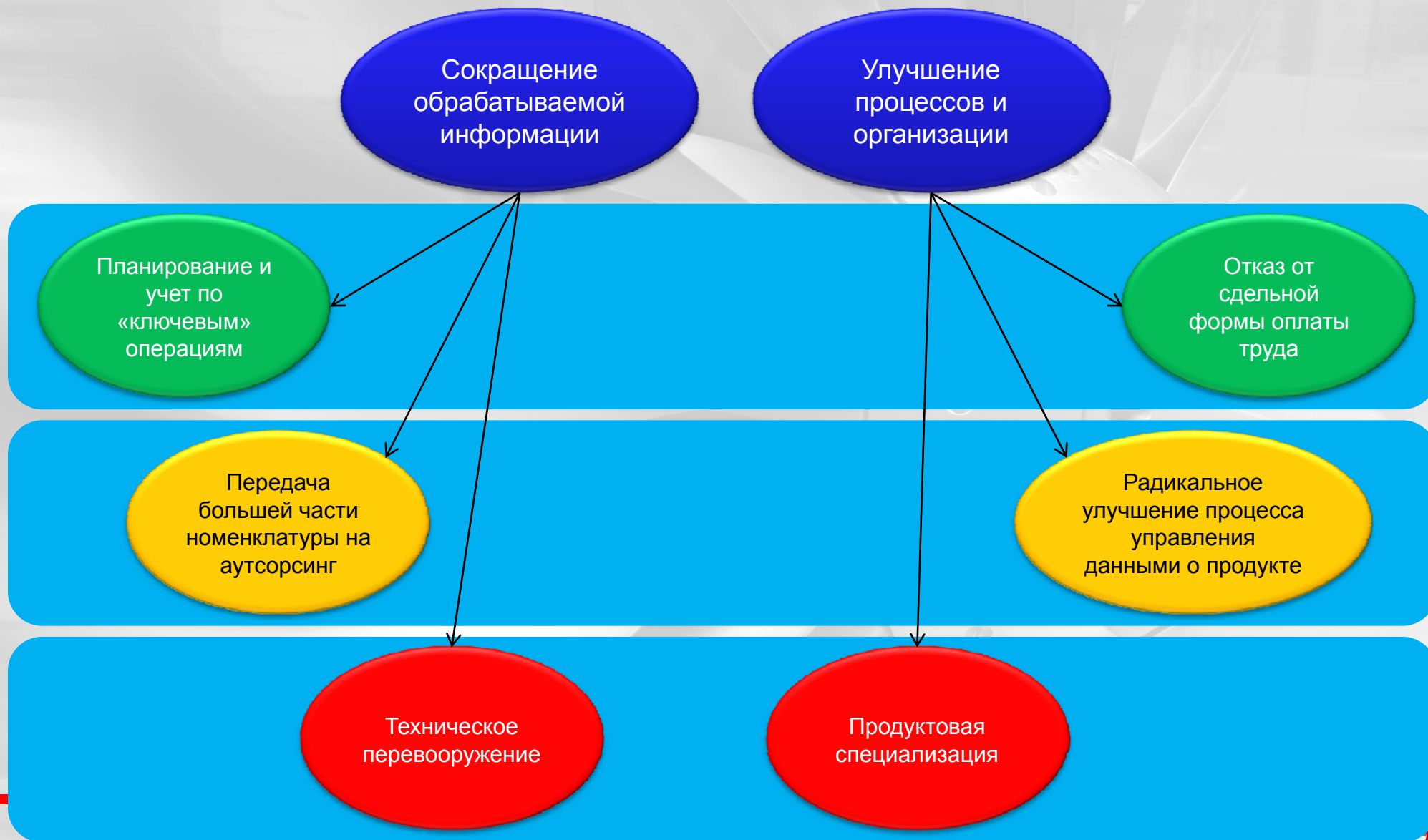
Несовершенная инфраструктура (технологическая и организационная)

### Архаичная производственная организация

- Отсутствует продуктовая специализация цехов - многократное перемещение детали между цехами
- Несовременное оборудование – огромное число операций в техпроцессе
- Отсутствует процесс управления конфигурацией – проблемы с передачей информации об изменении конструкции в производство
- Отсутствуют электронные системы взаимодействия с поставщиком (e-commerce) – проблемы с передачей информации об изменении требований

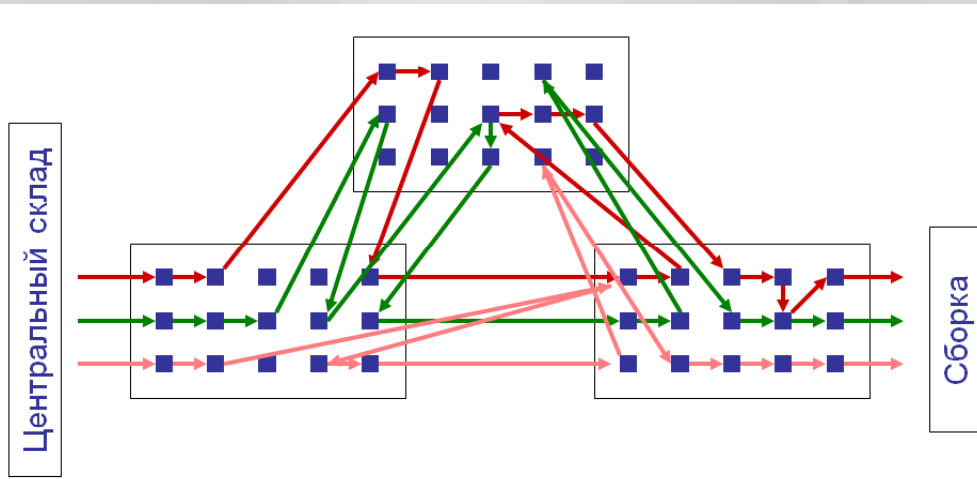


# Сценарий «Go west!»

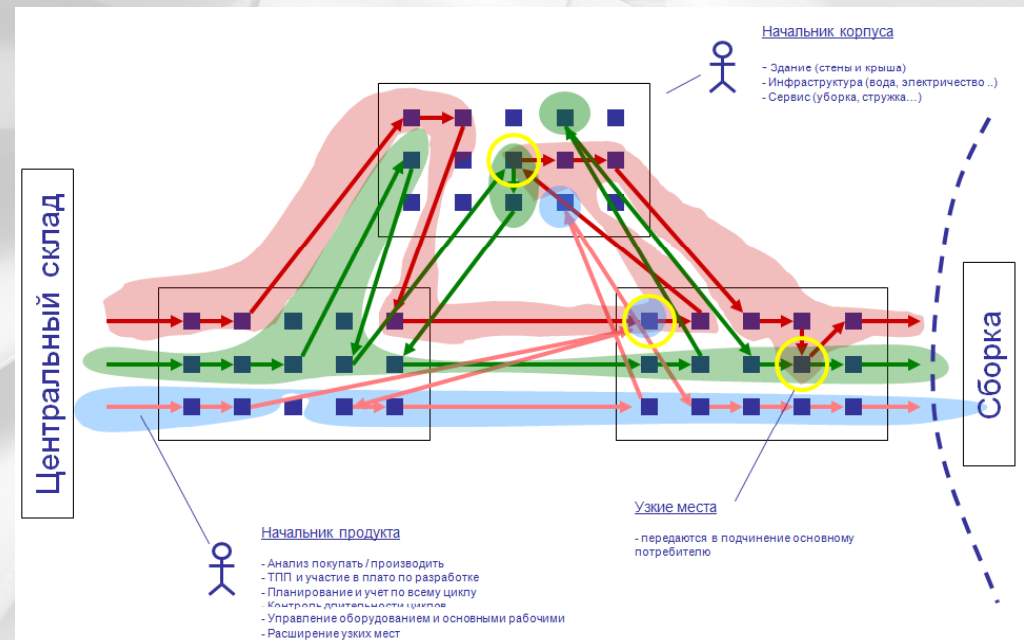


# Переход к продуктовой специализации

Как есть



Как может быть





# ВОПРОСЫ ?

Существуют ли сценарии кроме «Go West» ?