

# Система Родова – советская Lean-ERP 1961 года. Описание системы и ее реализация в современных условиях



## ОСОБОЕ МНЕНИЕ

Задача планирования и управления производством – одна из наиболее острых и “загадочных” в настоящее время проблем отечественных предприятий. Единичные успешные примеры применения IT в виде ERP-систем с устаревшими традиционными MRP-II или более совершенными, но “нервными” APS-алгоритмами говорят, скорее, “против”, чем “за” их внедрение. Принципы “бережливого производства”, внедряемые у нас широким фронтом, в основном на уровне инструментов 5С, визуализации, кайдзен и т.п., также не дают предприятиям никакого реального инструмента управления. В статье дано описание популярной в советское время системы планирования и управления производством – Системы Родова, и обоснование ее возрождения в современных условиях с целью решения производственных задач настоящего времени.

Новочеркасская Система непрерывного производственного планирования, она же Система Родова, была создана в 60-е годы прошлого века. Спустя короткое время система была добровольно принята подавляющим большинством наиболее требовательной и консервативной части управленческой публики – директорами и начальниками производств, планировщиками, диспетчерами, начальниками цехов. Такая востребованность системы объяснялась ее крайней простотой и эффективностью в решении основных производственных задач – производственный процесс был организован по принципу “точно вовремя”, “точно в количестве”, ритмично, с минимальными издержками, обеспечение максимальной прозрачности происходящего. Популярность и распространенность системы были настолько велики, что даже сейчас ее “осколки”, за неимением лучших альтернатив, все еще используются для управления производством многими заводами. Правда, не лучшие “осколки” и без особого эффекта.

Тем не менее, Систему Родова, по крайней мере ее основные элементы, можно и нужно использовать в современных условиях. Как – рассматривается в данной статье с описанием непосредственно са-

мой Системы Родова, ее составных частей, достоинств и ограничений и с рекомендациями, как ее можно возродить с использованием IT и современных технологий управления, в том числе Lean и TQC.

### Система Родова

Система Родова базировалась на следующих положениях:

**1. Состав изделия**, представляющий собой расширенную спецификацию изделия (спецификация + расцеховка). Формировался состав “обобщенного” или условного изделия (комбинация всех выпускаемых заводом изделий). В примере Новочеркасского завода, где создавалась система, за “обобщенное” изделие брался электровоз, в этот же состав изделия добавлялись все возможные, на горизонт планирования, его модификации, добавлялись выпускаемые по своим планам запасные части, агрегаты и изделия по кооперации на другие заводы и ТНП (товары народ-

ного потребления). Для более сложных случаев за условное изделие брались сутко-комплекты.

**Комментарий.** “Условное изделие” есть не что иное, как planned item или featured item современных ERP-систем.

**2. План выпуска** условного изделия – **график производства**. Фиксировался на достаточно продолжительный период (во времена создания системы – на год, но с возможностью ежеквартальных изменений) и публиковался в виде условных машин, с их порядковыми номерами с начала года или с начала производства и привязанными к каждому изделию датами (рис. 1).

**3. Планирование.** Цикловой график условного изделия нормировался на дату начала сборки:

➡ Коэффициент нормирования для каждого цеха был свой (в зависимости от времени опережения) и являлся “Заделом” в деталях.

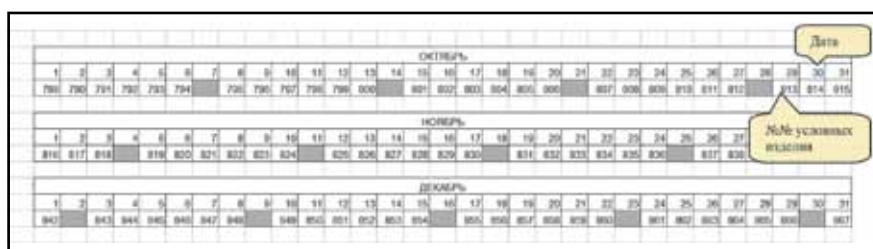


Рис. 1

▶ Вытя задел из всего НЗП (незавершенного производства) по заводу, цех получал для каждой детали номер условного изделия, закрытый (скомплектованный).

▶ Цель цеха – работа с заданным ритмом, то есть выпуск детали под условное изделие с номером, собираемым “сегодня”.

Таким образом, в предположении равномерного и постоянного по году выпуска определенных условных изделий каждый цех получал в качестве плана выпуска план выпуска готовой продукции, выраженный в условных изделиях. На заводах, до сих пор пытающихся практиковать Систему Родова он называется по-разному – “серийный счет”, “серия”, “машинокомплекты” и пр.

**Комментарий.** На “заделе” следует остановиться немного подробнее, так как нет, наверное, в российской производственной теории и практике более неадекватно воспринимаемого понятия – и это обратная сторона популярности Системы Родова. “Задел”, по задумке Родова, это уровень НЗП или, что точнее, выраженное в количественном выражении время опережения, с которым каждый цех должен запускать детали для своевременной комплектации сборки. Но этот “сакральный” смысл сейчас утерян. “Задел” для производственников – это какой-то, чаще всего взятый с потолка или, что хуже, рассчитанный по методике Родова в предположении непрерывного и стабильного плана выпуска, уровень запасов в цехах-потребителях, необходимый последним для непрерывной работы. Да, именно так – для непрерывного и “ритмичного” производства! Не для выполнения плана/заказа в срок, а именно для того, чтобы цеху-потребителю было что делать, то есть не простаивать. Принцип “проталкивания” в худшем своем проявлении! Но “задел”, как имел в виду его Родов, есть ни что иное, как количество карточек канбан в обращении, то есть метод вытягивания!

**4. Запуск.** Для каждого из цехов (участков) для его номенклатуры деталей строилась “Картотека пропорциональности” (рис. 2). Картотека пропорциональности представляла собой шкаф с тремя полками (каждая

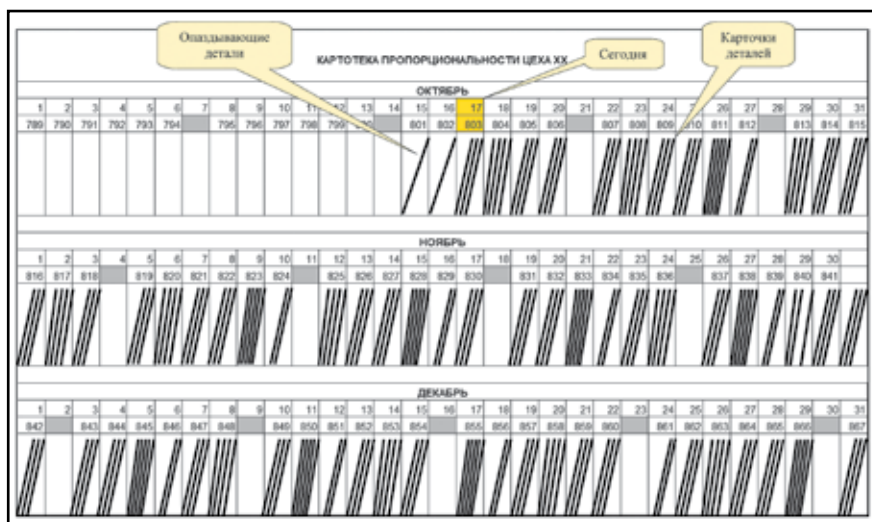


Рис. 2

полка соответствовала одному месяцу) с ячейками по номерам дней в месяце. Над каждым “месяцем” были обозначены календарные дни месяца с привязанным к ним планом в условных изделиях. В каждой ячейке – карточка деталей, выпускаемые цехом. Каждая карточка детали размещалась в ячейке, соответствующей максимальному номеру машины, укомплектованному данной деталью. При производстве новой партии деталей в карточке делалась отметка, и она перекладывалась вправо – в ячейку с номером машины, для которой новая партия данной детали обеспечивает комплектацию.

Картотека пропорциональности в системе Родова – основной, крайне простой и наглядный инструмент межцеховой синхронизации, цехового управления и визуализации. Этот инструмент идеологически соответствует доске управления в системе канбан (заметим, что система Тойота тогда еще только рождалась):

- ▶ ежедневно маркер “сегодня” смещается вправо;
- ▶ карточка (канбан), ближайшая к “сегодня”, служит сигналом, что изделие пора запускать в производство. Карточка левее “сегодня” указывает на то, что запуск просрочен.

**Комментарий.** Идеология картотеки пропорциональности аналогична идеологии визуальных досок управления канбан:

- карточка детали – это канбан в обращении с той разницей, что она не передавалась в произ-

водство, передавалась только информация о том, что необходимо начинать производить;

- количество канбан в обращении – есть “задел” в системе Родова. Или – уровень НЗП (не нормативный и не нормируемый!), зависящий только от внешнего спроса (в то время спрос был равен годовому плану) и от времени опережения производства конкретной детали.

**5. Организация производства.** Информация о карточках (деталях), близких к “сегодня”, передавалась мастерам соответствующих участков. Запуск деталей непосредственно на участках, распределение заданий по рабочим производились аналогично тому, как описано в предыдущем пункте:

- ▶ Для каждого участка устанавливались шкафчики, каждый на десять рабочих мест (10 исполнителей). Каждому рабочему месту (каждому рабочему) в шкафчике соответствовала полка с количеством ячеек, равным количеству рабочих дней в месяце. Над каждой ячейкой прикреплялся план производства, выраженный в условных изделиях и привязанный к датам (ячейкам). В каждой ячейке помещались карточки детали-операций, закрепленных за конкретным рабочим местом. Принцип перемещения карточек детали-операций аналогичен принципу размещения карточек деталей в картотеке пропорциональности цеха.





- ▶ Появился рыночный спрос, а с ним – невозможность прогнозирования фиксированного и сколько-нибудь стабильного плана выпуска.
- ▶ Появился Заказчик с его специфическими требованиями, и с ним – рост номенклатуры готовых изделий и их модификаций, необходимость ухода на малые серии или штучное производство и производство модифицированных базовых изделий под заказ.
- ▶ Появились конкуренты, в том числе западные и восточные, и с ними – необходимость быстрой смены поколений продукции, быстрой разработки и вывода на рынок новых изделий.
- ▶ Как следствие этих неопределенностей появился “вал” модификаций и конструкторских изменений.
- ▶ Как следствие этого следствия выявилась невозможность определения на необходимый горизонт планирования фиксированного условного изделия, формирования и привязки к конкретным датам плана выпуска условных изделий.

В изменившихся условиях работа по системе Родова вела к тому, что 90 % от закупаемых/производимых заделов оседала на складах МТС/в цехах, внося свой вклад, для многих смертельный, в статьи “активов” бухгалтерских балансов с одновременным срывом сроков выполнения заказов.

**Комментарий.** Понятие “Заделов” родовой системы настолько глубоко въелось в головы наших производственников, что даже сейчас многие заводы пытаются нормировать, создавать, отслеживать в производстве “заделы”, работать “под задел”, “закрывать серию”, штамповать обезличенные машино-комплекты на склад ПДО/ПРОСКа сборочного цеха. А отечественная “наука” управления производством все также продолжает штамповать учебники (и, судя по всему, знания) с собирательным названием “Управление (современным) производством”, где заделам и способам их расчета отводится огромная роль.

Еще раз. “Заделы” Системы Родова – это не есть задел, не есть норматив НЗП, неснижаемый остаток. Это – выраженное в количественном выражении время опережения конкретной детали, рассчитываемое для опережающего ее запуска с целью поставки “точно вовремя” на сборку!

Потеряв то, что имели, и не создав ничего нового, Системы Планирования Производства умерли. Достойной заменой им на подавляющем большинстве наших заводов, особенно традиционных, постсоветских не появилось. Вместо этого кто-то пытается зажать себя в прокрустово ложе MRP-II с помощью ERP-систем, кто-то с завистью смотрит на применяющих методы канбан и just-in-time, кто-то, не всегда безуспешно, пытается управлять с использованием собственных систем, кто-то – и таких пока большинство – отдал все управление на откуп отделу продаж и рабочим (по средством сдельной оплаты труда).

## Система Родова – второе рождение

Но ситуация, в том числе рыночная, меняется. Сейчас успешные предприятия, в частности госпредприятия, имеют стабильный спрос на свою продукцию и могут жить не только сегодняшним днем. Распространение идей Lean и борьба за эффективность приводят к тому, что предприятия начинают фокусироваться на выпуске только той продукции, в производстве которой они наиболее компетентны. И хотя количество модификаций меньше не становится, это уже, по крайней мере, не “утюги и вертолеты”.

Но если Система Родова настолько гениальна, а она, смею утверждать, именно такова, почему бы не обновить ее и не использовать для управления определенными типами производств? Тем более что Родов заложил в нее достаточно много резервов развития, в том числе возможность использования и в состоянии большой нестабильности внутренней и внешней производственной среды.

В своем модифицированном виде, с расширением возможно-

стей благодаря использованию IT-технологий и Lean/ТОС-инструментария Система Родова должна включать следующие понятия:

1. **Условное изделие.** От условного изделия в традиционном смысле придется отказаться. Вместо него вводится понятие **изделия под заказ (заказ)**, со своей специфической позаказной структурой. Либо как вариант – одновременно (что зависит от конфигурации спроса и производимой продукции предприятия), можно определить и использовать в качестве условного изделия **сутко-комплект** (дневной выпуск) или **такто-комплект** – то есть изделие (группу изделий), выпускаемое посуточно или по заданному для данного предприятия такту.

2. В качестве **графика производства** будет выступать график отгрузки заказов – заказ (изделие под заказ) плюс дата готовности либо сутко- или такто-комплект, привязанный к дате готовности.

3. Следующее усовершенствование – **заделы**. От заделов, как и от нормирования графика выпуска к дате начала сборки отказываемся. Заменяем их динамическим (то есть постоянным) **планированием**, основная задача которого – расчет динамического времени опережения (при планировании с учетом ограничений) графика выпуска, запуска. В Системе Родова планирования практически не было, так как внешние и внутренние условия менялись медленно. Поэтому при поставке изделия на поток основная задача состояла в его поддержке и мониторинге. Настоящая ситуация – иная. Ситуация, и внутренняя и внешняя, меняется, и очень быстро. И планирование/перепланирование необходимо выполнять каждый день. С чем прекрасно справляются программно-аппаратные средства.

4. Концепция планирования зависит от бизнес-потребностей каждого предприятия, но общие ее элементы примерно следующие:

- ▶ Каждый элемент графика производства – заказ (изделие под заказ) планируется отдельно, от готового изделия, “вниз” и “влево”, по спецификации и цикловому графику сборки. С сохранением связи каждой детали, узла или

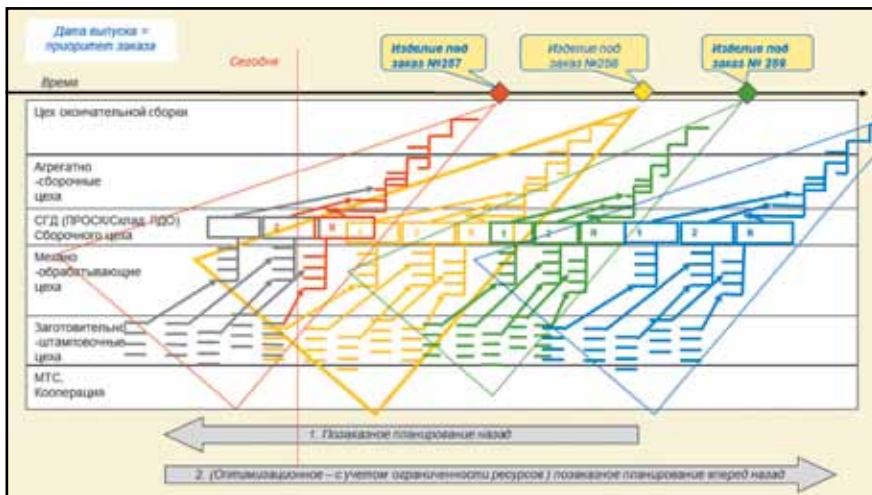


Рис. 4

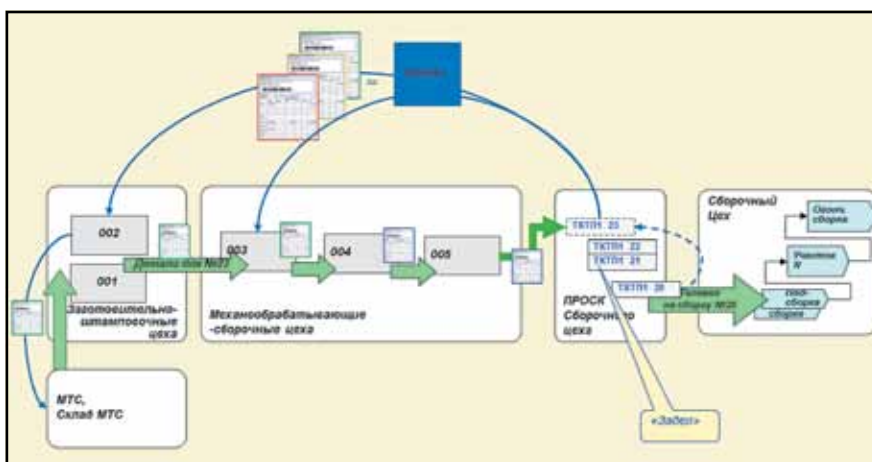


Рис. 5

**Запуск**

Карточка деталей к запуску | Время и тактокомплексы | «Сегодня» - период запуска | Заказы, итоги за период

ДЕТ.	В количестве	Мат. затраты	В группу	В производственный заказ	14.08.2013	21.08.2013	28.08.2013	04.09.2013	11.09.2013	18.09.2013	25.09.2013	02.10.2013	09.10.2013
148.000.001 Деталь механика	8	30	30	3	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ
148.000.002 Панель	12	40	40	3	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ
148.000.003 Табл. соединения	8	1	1	1	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ
148.000.004 Шпиль	4	100	100	1	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ
148.000.005 Шпиль	8	20	20	1	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ
148.000.006 Панель	12	520	520	2	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ
148.000.007 Панель	4	520	520	1	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ
148.000.008 Деталь	8	10	10	1	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ	Заказ

Красные - просроченный запуск

Рекомендация в запуск - сумма за «окно запуска» или мин. партия.

Серые - загрузка, но не выполненная партия

Потребность закрыта

Рис. 6

заготовки с головным заказом (рис. 4). В этом случае каждый цех сможет видеть заказ, под который они должны произвести детали, и, наоборот, каждый заказ «видит», как производятся конкретные детали под него. Это – «директивный» (под заказы клиента) план производства.

**Комментарий.** В зависимости от особенностей предприятия мощности при планировании могут не учитываться (в этом случае вычисляется время такта по группам продукции и выполняется балансировка мощностей под такт, в том числе и Lean-инструментами)

либо планирование выполняется с учетом доступных ресурсов и с использованием оптимизационных алгоритмов.

В случае выпуска однотипной продукции и квази-стабильного графика производства возможно управление и «заделами» с организацией вытягивающей схемы запуска с помощью электронных канбан. Это – реализация схемы «вытягивающе-проталкивающего» планирования, усовершенствованной алгоритмами «барaban-буфер-веревка» и цветовой сигнализации ТОС (рис. 5).

**5. Картотека пропорциональности.** После автоматического планирования (либо автоматического формирования «канбан» на запуск для пополнения промежуточного склада) каждый цех/участок/рабочее место получают как план выпуска, так и план запуска конкретных деталей под конкретные заказы – «картотека пропорциональности» в электронном виде (Запуск – рис. 6). Для ограничения запуска большего, чем необходимо, количества (особенно актуально в случае сдельной оплаты труда) план запуска «открыт» для просмотра каждому цеху/участку только на фиксированный период («окно запуска», определяемого для каждого цеха/участка). При автоматическом формировании вытягивающих сигналов план запуска ограничен только канбан, сформированными под пополнение промежуточного склада. В данной «электронной картотеке» роль «карточки изделия» играет электронная карточка «канбан», печатаемая со штрих-кодом и являющаяся и сигналом к запуску, и сопроводительным документом, и аналогом (или полным соответствием) маршрутной карты.

**6. Организация производства.** В лучшем случае может быть реализована аналогично Системе Родова: для каждого рабочего места/для каждого рабочего формируется и публикуется в электронном виде план запуска. План запуска аналогичен представленному выше, но составляется с указанием детали-операций (либо участко-заходов, то есть групп операций), с цветным сигналом

готовности производства (наличие техпроцесса/программы ЧПУ, инструмента, оснастки, материалов/заготовок или полуфабриката с предыдущего участка). Далее либо мастер участка, либо непосредственно исполнитель печатает канбан (или советский аналог канбан – маршрутную карту) из доступного по окну запуска и по обеспеченности и начинает производство. В данном варианте “Запуск по рабочим местам” публикуется на плоском мониторе цеха/участка либо с использованием touch-screen’ов – по аналогии с платежными терминалами мобильных и коммунальных услуг в супермаркетах. В последнем случае доступ к своим данным рабочий получает по своему магнитному пропуску.

**7. Учет** запуска-выпуска, учет выполнения операций (при крайней необходимости), дальнейшее перемещение деталей по участкам/цехам выполняется с использованием штрих-кодирования посредством сканирования проходящих через участок канбан или маршрутных карт. Либо/и через ввод информации мастером/исполнителем/контролером БТК через “платежные терминалы”. Это значительно сокращает трудозатраты на учет и обеспечивает высокую оперативность и достоверность информации о выполнении производственного плана в целом – в момент ввода информации автоматически выполняется расчет “покрытия” заказов/такто-комплектов с визуализацией информации на “Запуске” (рис. 6) и “Синхронности” (рис. 7). Также в этом случае любой исполнитель сразу же видит сделанное им за смену и, следовательно, заработанные за день деньги (в случае сделанной или повременно-премиальной системы оплаты труда).

### 8. Мониторинг:

- ▶ Ежедневно на основании факта выполнения производственных заданий формируется “расчетная” версия плана производства по принципу факт + оставшийся объем (время) работы.
- ▶ “График пропорциональности” – основной инструмент контроля такта работы цехов – строится через сравнение “директивного” и “расчетного” плана

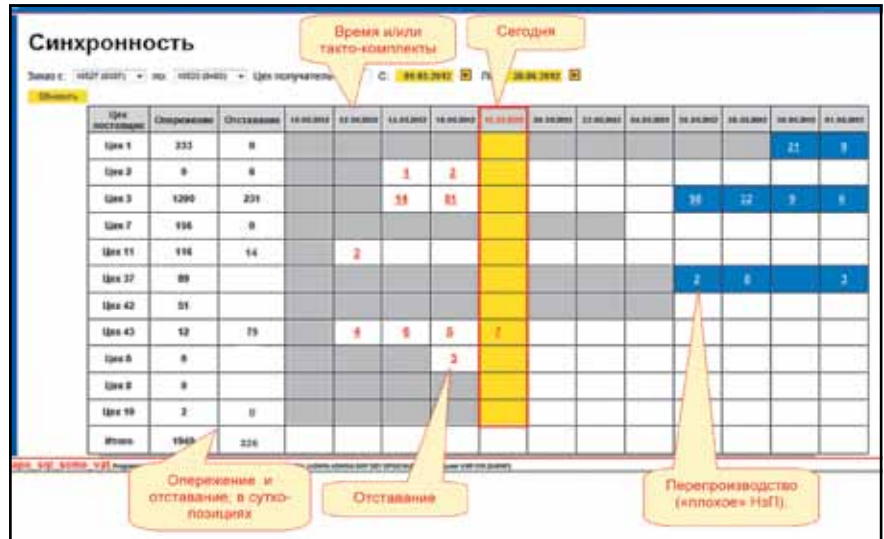


Рис. 7

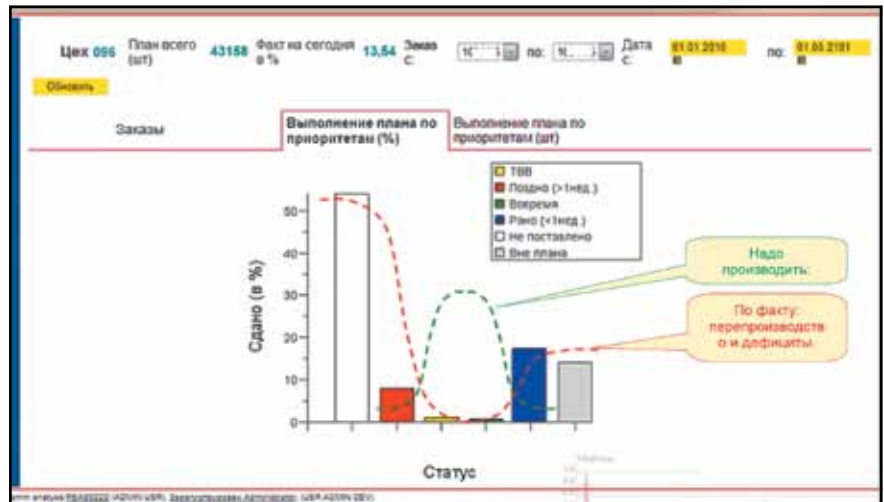


Рис. 8

“графика пропорциональности” (рис. 8).

### Заключение

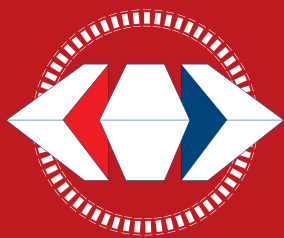
Указанная система, получившая название Система Планирования и Мониторинга, создавалась нашей командой несколько лет и приобрела законченную форму и методологию к 2009 году. Описанная концепция была успешно реализована на бывших серийных заводах ОАО “НАПО им. В. П. Чкалова” и ОАО “Казанский вертолетный завод”, ранее использовавших Систему Родова. В настоящее время завершается проект ее постановки на ОАО “Раменский приборостроительный завод”, а также на других предприятиях.

Практика показала, что представленная выше концепция планирования и мониторинга с элементами Системы Родова, заново осознанными и положенными на базу новых

методов управления, может быстро внедряться и успешно использоваться на самых сложных производствах (для более простых решение будет проще). Более того, она вполне может быть реализована и силами самих предприятий – как и изначальная система Родова. В данном случае, однако, для успешного внедрения системы необходимо наличие на предприятии заказчика грамотных и по-хорошему амбициозных руководителей на высшем и среднем управленческих уровнях, а также достаточно приличный общий уровень производственной культуры. Первые два условия – необходимые и достаточные для успеха, последнее – определяющее время перехода на новую систему.

**С. В. Питеркин, управляющий партнер, бизнес-архитектор, руководитель проектов, компания “Райтстеп”**





**2 - 4 октября 2013**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
ЛЕНЭКСПО**

# **XVII МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ**



# **РОССИЙСКИЙ ПРОМЫШЛЕННИК**

**ВЫСТАВКИ • КОНФЕРЕНЦИИ • КРУГЛЫЕ СТОЛЫ • БИРЖА ДЕЛОВЫХ КОНТАКТОВ**

ОРГАНИЗАТОР



**дирекция выставки** +7 812 240 4040, доб. 150, 158, +7 812 325 6778/79

[promexpo@expoforum.ru](mailto:promexpo@expoforum.ru), [rospromspb@expoforum.ru](mailto:rospromspb@expoforum.ru)

[www.promexpo.expoforum.ru](http://www.promexpo.expoforum.ru)