

УДК621.395

МОДЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ ОПЕРАТИВНОГО МЕНЕДЖМЕНТА: МОДЕЛЬ ОПЕРАТИВНОГО МЕНЕДЖМЕНТА ПРОИЗВОДСТВА И КАЧЕСТВА ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ (ЧАСТЬ II)

С.Г. Ситников, ректор СибГУТИ, к.т.н., rectorat@sibsutis.ru

Ключевые слова: модель, качество продукции, ограничения модели, целевая функция.

Модель оперативного менеджмента производства и качества продукции (ОМПК) является главной моделью целевого модельного комплекса (ЦМК) систем оперативного менеджмента (СОМ). Она обеспечивает комплексную оценку деятельности отдельных подразделений и всего предприятия по достижению планируемых технико-экономических показателей (ТЭП). Методика конструирования этой модели является определяющей для моделей всего ЦМК.

Вопросы управления качеством продукции постоянно находятся в зоне повышенного внимания руководителей, менеджеров и специалистов отечественных и зарубежных предприятий. Эта многогранная проблема всегда актуальна; в большинстве случаев менеджеры ориентируются на достижение некоего приемлемого уровня качества.

Принципы, положенные в основу проведения работ по управлению качеством [1].

1. Включение работ по повышению качества в общую стратегию развития предприятия. Такие работы должны проводиться не отдельно, а тесно увязываться с другими аспектами деятельности.

2. Постоянное совершенствование производственного процесса. Главное в управлении качеством — бездефектная работа и эффективный контроль. Высокое качество, как показывает опыт, обеспечивается главным образом путем налаживания бездефектного производства, ликвидации самой возможности появления брака в процессе производства и сборки. В результате возможные дефекты устраняются еще на промежуточных этапах, а не в готовом изделии.

Однако, *пооперационный контроль* качества — очень непроизводительная работа (по некоторым данным такой контроль и устранение дефектов приводят к потерям от 20 до 30% от уровня продаж). *Контроль готовой продукции* — более интегрированный подход. Однако он требует оперативного ситуационного анализа и выработки затем оперативных решений в ходе финишного контроля. Во многих случаях, особенно при производстве товаров народного потребления (ТНП), например, в легкой промышленности — это традиционно установившийся органолептический способ контроля качества готовой продукции.

При высоком уровне ручного труда показатели качества зависят не только от технологии, качества сырья, материалов, комплектующих изделий и т.д., но и от «личностных» параметров работников. Комплексный учет этих факторов весьма проблематичен. Даже органолептический способ определения качества готовой продукции также зависит от многих факторов: технического оснащения и квалификации контролеров, необходимости совмещения операций по определению качества с генерацией соответствующей информации для систем управления (СУ), вопросов защиты этой информации при переходе из одной информационной среды в другую и т.д. Немаловажным фактором при этом является преодоление пси-

хологического барьера у работников и руководителей в связи с повышением персональной ответственности за достоверность и оперативность информации о количестве и качестве выпускаемой продукции и т.д.

3. Постоянное совершенствование бизнес-процессов. Многие менеджеры считают, что любую сложную проблему, включая повышение качества и конкурентоспособности продукции, можно решить штурмом; они верят в результативность авралов в сложных ситуациях. Однако компании, постоянно совершенствующие свою продукцию и производство, побеждают в конкурентной борьбе.

4. Привлечение поставщиков к совместной работе на самых ранних этапах создания продукции. Им предлагаются долгосрочные контракты, обучение новым методам управления, включая методы «работы с колес» и «поставок точно в срок».

5. Постоянное повышение квалификации работников предприятий. Этому вопросу многие крупнейшие компании мира уделяют особое внимание. Интересен опыт компании «Моторола»: в связи с ожесточенной конкуренцией на рынке электронного оборудования в начале 90-х годов компания начала осуществлять интенсивные программы повышения квалификации своих работников. За один год около 30 тыс. работников компании отзанимались около 3 млн. часов. По оценкам руководства, каждый доллар, инвестированный в повышение квалификации, принес 30 долл. прибыли.

6. Ориентация на конкретного потребителя. Показатель удовлетворенности потребителя является индикатором качества всей работы.

7. Должный учет социальных факторов.

Несмотря на огромное число работ, посвященных контролю и управлению качеством, нет адаптивных методов экономико-математического моделирования (ЭММ), позволяющих приблизиться к решению этой проблемы и тем более в рамках СОМ. Формализация и эксплуатация задачи ОМПК продукции потребовали определенных решений в части информационного, математического и технического обеспечения.

По оперативным данным информационного потока «выпуск готовой продукции» задачи ОМПК решаются для продукции, выпускаемой в рамках контролируемых СОМ:

- «выпуск готовой продукции» является комплексным параметром, характеризующим конечный результат производства и лежащим в основе управления многими сторонами деятельности предприятия в целом и отдельными его подразделениями;

- на многих предприятиях, особенно производящих ТНП, готовая продукция является многоассортиментной; сбор, обработка и хранение информации ведутся раздельно по каждому отличительному признаку продукции, что связано с большим количеством вычислительных операций (выполняемых до сих пор нередко вручную или с применением простейших средств). Возникает противоречие между необходимостью и возможностью получения в кратчайшие сроки

информации для осуществления оперативного менеджмента. Поэтому постоянно идут поиски методов и средств, повышающих оперативность и достоверность данных информационного потока «выпуск готовой продукции» и обеспечивающих более качественное решение этой задачи;

- наличие информации о качестве продукции позволяет дать более глубокую оценку деятельности предприятия и отдельных его подразделений;

- многие акты менеджмента по данным о выпуске готовой продукции и принимаемые решения являются систематически повторяемыми, поэтому методика построения и эксплуатации модели ОМПК служит основой для формализации других задач ЦМК.

Входные данные модели. Это — идентификационные, организационно-экономические и технологические характеристики объекта, а также потребительские характеристики продукции:

z — индекс цеха; $z = \overline{1, z'}$; z' — число цехов;
 p — индекс потока; $p = \overline{1, p'}$; p' — число потоков в цехе;
 a — индекс артикула; $a = \overline{1, a'}$; a' — число артикулов;
 μ — индекс модели в пределах данного артикула; $\mu = \overline{1, \mu'}$; μ' — число моделей;
 w — индекс вида материала; $w = \overline{1, w'}$; w' — число видов;
 c — индекс цвета материала; $c = \overline{1, c'}$; c' — число цветов;
 t_y — период тактового управления; $t_{y \min} \leq t_y \leq t_{y \max}$;
 M — множество значений — характеристик объекта, которые пробегает вектор обозначенных величин;

$$m \in M = \left\{ \begin{array}{l} m = (z, p, a, \mu, w, c) / 1 \leq z \leq z'; 1 \leq p \leq p'; \\ 1 \leq a \leq a'; 1 \leq \mu \leq \mu'; 1 \leq w \leq w'; 1 \leq c \leq c'; \\ t_{y \min} \leq t_y \leq t_{y \max}. \end{array} \right\} \quad (1)$$

Далее примем следующие обозначения:

$P(m)$ — план выпуска изделия a -го артикула, μ -й модели из w -го материала, c -го цвета, p -му потоку, z -го цеха;

$T_u(m)$ — удельная трудоемкость изготовления изделий с указанными индексами;

$B_w(m)$ — удельный расход брутто w -го материала, c -го цвета на одно изделие с указанными индексами;

$\beta(m)$ — себестоимость изготовления изделий;

$f_{з.п.1}(m)$ — заработная плата рабочих в себестоимости единицы продукции;

$$Y(m) = \begin{cases} 0, & \text{если изделие не производится,} \\ 1, & \text{если изделие производится;} \end{cases}$$

$F(m)$ — общий фонд рабочего времени p -го потока, в z -м цехе;

$F_{з.п.}(m)$ — фонд заработной платы рабочих;

$N(m)$ — предельный выпуск изделий;

$S(m)$ — количество w -го материала, c -го цвета, необходимое для выпуска изделий p -м потоком, z -го цеха;

$R(m)$ — ресурсы w -го материала;

L — прибыль предприятия;

$\gamma(m)$ — оптовые цены изделий;

$\alpha(m)$ — договорные цены;

$P(m)\gamma(m)$ — план реализации в оптовых ценах;

$P(m)\alpha(m)$ — план реализации в договорных ценах;

$Y^*(m) = 0 \div 1$ — коэффициент обновляемости изделий;

$\sigma(m)$ — коэффициент, характеризующий предпочтение c -му цвету (выбирается на основании статистических дан-

ных, характеризующих направление моды и план предыдущих лет)

$$\sum_{c=1}^{c'} \sigma(m) = 1. \quad (2)$$

С учетом (1) примем:

$$\sum_z \sum_p \sum_a \sum_\mu \sum_w \sum_c = \sum_M = \sum_M. \quad (3)$$

Далее: $P(m)_{\text{вк}}$ — количество изделий высшей категории качества (ВК), планируемое p -му потоку, z -го цеха на определенный период;

$P(m)_{\text{нк}}$ — предельно допустимый выпуск изделий более низкой категории качества (НК) на определенный период;

$P_{\text{см}}(m)$ — количество изделий, планируемое на смену;

$P_{\text{т}}(m)$ — текущий план (в масштабе реального времени);

$G_{\text{см}}(m)$ — количество готовой продукции, фактически выпущенной за смену;

$G(m)$ — количество изделий, текущий «факт» (в масштабе реального времени) «выпуска готовой продукции»;

$Q(m)$ — количество комплектов заготовок;

$G_{\text{бр}}(m)$ — количество бракованной продукции;

$G_{\text{скл}}(m)_{\text{вк,нк}}$ — количество изделий, сданных на склад готовой продукции;

$G^*(m)_{\text{нк}}$ — пороговое, сигнальное в упреждающей информационно-сигнализирующей системе (УИСС) значение выпуска изделий НК (устанавливается директивно);

$G^u(m)_{\text{нк}}$ — фактически выпущенное количество готовых изделий НК с начала планового периода (накопительно).

Все обозначенные величины больше или равны нулю и имеют соответствующие размерности.

Ограничения модели по плану выпуска товарной продукции.

- в оптовых ценах:

$$\sum_M \gamma(m)G(m)Y(m) = P(m)\gamma(m); \quad (4)$$

- в договорных ценах:

$$\sum_M \alpha(m)G(m)Y(m) = P(m)\alpha(m). \quad (5)$$

Обозначим

$$G(m)Y(m) = X(m).$$

Тогда (4) и (5) примут вид:

$$\sum_M \gamma(m)X(m) = P(m)\gamma(m);$$

$$\sum_M \alpha(m)X(m) = P(m)\alpha(m);$$

- по фонду заработной платы рабочих:

$$\sum_M f_{з.п.1}(m)X(m) \leq F_{з.п.}(m);$$

- на общую трудоемкость:

$$\sum_M Tu(m)X(m) \leq F(m);$$

- по материалам:

$$\sum_M Bu(m)X(m) \leq S(m);$$

$$\sum_M S(m)y(m) \leq R(m);$$

- по общему плану группового ассортимента:

$$\sum_M X(m) = N(m)\sigma(m);$$

- ограничение, характеризующее коэффициент обновляемости:

$$\sum_M Y(m) \geq \sum_M Y^*(m);$$

- по товарному выпуску продукции в натуральном выражении:

$$\sum_M X(m) = P(m);$$

- по выпуску изделий ВК:

$$\sum_M X(m)_{ВК} \geq P(m)_{ВК};$$

- по предельному выпуску изделий НК:

$$\sum_M X(m)_{НК} \leq P(m)_{НК};$$

- по предельно-допустимому выпуску изделий НК за смену:

$$\sum_M X(m)_{НК\text{ см}} \leq P_{\text{см}}(m)_{НК};$$

- по валовому выпуску продукции НК за планируемый период:

$$\sum_M X(m)_{НК} < P(m)_{НК};$$

- по комплектам заготовок:

$$\sum_M X(m) = Q(m);$$

- ограничение, являющееся условием информационного обеспечения УИСС о приближении к предельно-допустимому выпуску изделий НК:

$$\sum_M X^*(m)_{НК} \leq P_{\text{см}}(m)_{НК};$$

- ограничение, служащее условием срабатывания УИСС о достижении фактического выпуска изделий НК порогового, сигнального значения:

$$\sum_M X(m)_{НК} \geq G^*(m)_{НК};$$

- ограничение — условие срабатывания УИСС по браку:

$$\sum_M X(m)_{\text{бр}} \geq 1.$$

Целевые функции.

- ритмичность выпуска продукции:

$$\sum_M |P_T(m) - X(m)| \rightarrow 0;$$

- выполнение сменного плана:

$$\sum_M |G(m)_{\text{см}} - P(m)_{\text{см}}| \rightarrow 0;$$

- обеспечение качества выпускаемых изделий:

$$\sum_M X(m)_{ВК} \rightarrow \max;$$

$$\sum_M X(m)_{НК} \rightarrow \min(0);$$

- отсутствие брака:

$$\sum_M X(m)_{\text{бр}} \rightarrow 0;$$

- сдача всех изделий, принятых ОТК, на склад готовой продукции:

$$\sum_M |G(m)_{\text{см}} - G_{\text{скл}}(m)_{ВК,НК}| \rightarrow 0.$$

На рис. 1. показана выходная видеодиаграмма решения задачи ОМПК. В красной сигнальной зоне УИСС высвечивается подразделение (цех, поток), в котором возникла или приближается сбойная ситуация. Выходная видеодиаграмма решения задачи ОМПК «в стоимостном выражении» приведена на рис. 2.

Предприятие, цех, поток		УИСС				Дата, время				
Наименование продукции	План, шт		Факт, шт		ВК, %	НК, %	Брак, %	С начала месяца, тыс. руб.		
	На смену	Текущий	Текущий	Откл.				План	Факт	Откл.
Изделие № 1	1000	350	300	-50*	92	7	1	20 000	18 000	-2000
Изделие № 2	900	350	400	50	100	0	0	18 000	17 800	-200
Изделие № 3	200	60	60	0	96	4	0	600	600	0

Рис. 1

Предприятие, цех, поток		УИСС				Дата, время				
Наименование продукции	План, тыс. руб.		Факт, тыс. руб.		План	Факт	Откл.			
	На смену	Текущий	Текущий	Откл.						
Изделие № 1	100	35	30	-5	2000	1800	-200			
Изделие № 2	90	35	40	5	1800	2000	200			
Изделие № 3	20	6	6	0	600	600	0			

Рис. 2

Использование аналогичных видеограмм «в стоимостном выражении» при решении задач других подсистем (МТО, сбыта, ФБД и т.д.) способствует реализации оперативного менеджмента финансовых потоков производственно-коммерческих и других видов деятельности предприятия.

Модель ОМПК позволяет оперативно реагировать на возникающие отклонения и сбойные ситуации, упреждать их и оценивать вклад каждого подразделения в совокупные результаты деятельности предприятия. Модель легко (пере)настраивается на параметры любого предприятия, инвариантна к технической реализации, проста в понимании и применении для управленческого персонала, имеет минимальный период адаптации. Модель в различных ее модификациях многие годы использовалась в системах управления предприятиями различных отраслей, обеспечивая высокую эффективность управления основными

ТЭП деятельности предприятий. Кроме того, модель ОМПК успешно используется в качестве модели-тренажера в системе обучения, подготовки и переподготовки кадров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ситников С.Г. Системы оперативного менеджмента диверсифицированных предприятий. — Новосибирск: Наука, 2008. — 208 с.
2. Винокуров Г.З. Автоматизированная система управления предприятием «Лидер». — М.: Легкая индустрия, 1977. — 135 с.
3. Винокуров Г.З. Микропроцессорные системы управления в легкой промышленности. — М.: Легпромбытиздат, 1989. — 175 с.
4. Винокуров Г.З., Кошкин А.А. Системы оперативного и упреждающего управления предприятием.— Новосибирск: Наука, 1997. — 195 с.

Получено 26.03.09

XI МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС ПО ИННОВАЦИЯМ И КАЧЕСТВУ УПРАВЛЕНИЯ

В апреле 2009 г. в Москве состоялся XI Международный конгресс «Инновационная экономика и качество управления». Конгресс проводится ежегодно в рамках Глобального проекта «России — новое качество роста». Для удобства участников Конгресса его работа была организована на двух площадках: в «Президент-Отеле» и в офисном центре Группы компаний «Интерэкомс».

В этом году впервые дата проведения Конгресса была приурочена к новому профессиональному празднику — Международному дню ТОП-менеджера, учрежденному по инициативе Международной академии менеджмента и качества бизнеса, Ассоциации «Международный конгресс качества телекоммуникаций», Международного института качества бизнеса и НИИ «Интерэкомс».

Учитывая актуальность тематики Конгресса в условиях мирового финансово-экономического кризиса, поддержку мероприятию оказали Совет Федерации Федерального Собрания РФ и Госдума России.

Организаторами Конгресса выступили: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, Ассоциация управления качеством связи и информатизации «Международный конгресс качества телекоммуникаций», Международный институт качества бизнеса, Европейская организация качества, НИИ «Интерэкомс».

Основные задачи Конгресса:

- обобщение мирового и отечественного опыта в области технологий антикризисного и инновационного менеджмента, внедрения эффективных моделей устойчивого развития организаций;
- доведение до руководителей российских предприятий информации о состоянии и перспективах нормативно-правового регулирования в России, национальной стандартизации, антимонопольной и контрольно-надзорной деятельности;
- демонстрация практических достижений в области управления и повышения устойчивости развития предприятий, конкурентоспособности товаров и услуг, внедрения инновационных технологий.

В программе Конгресса было предусмотрено рассмотрение актуальных вопросов управления компаниями в условиях кризиса и трансформации компаний в период выхода из него, необходимости применения международных стандартов управления ИСО как эффективного антикризисного инструмента, вопросов под-

держки инновационных проектов российских предприятий, модели их устойчивого развития.

Как отметил в своем докладе «Качество управления в условиях кризиса» председатель Общественного совета Глобального Проекта «России — новое качество роста», член Совета Федерации Федерального Собрания РФ, председатель Оргкомитета Международного конгресса **Н. Ф. Пожитков**: «Сегодня, в условиях кризиса, назрела острая потребность консолидированных усилий государства, частного бизнеса и гражданского общества по обеспечению устойчивости развития российских предприятий, национальной экономики. И здесь нам никак не обойтись без решения вопросов качества управления на всех уровнях».

Именно особенностям управления компаниями в условиях кризиса были посвящены выступления генерального директора ЗАО «СОКК» **А. И. Выршаева** и генерального директора компании «Нидан Соки» **А. В. Яновского**.

Генеральный директор Группы компаний «Интерэкомс», д.э.н. **Ю. И. Мхитарян** посвятил свой доклад аспектам антикризисного и инновационного управления экономикой, направлениям совершенствования Программы антикризисных мер, т.е. качеству государственного управления и предоставляемых государством услуг, оценке эффективности государственных программ, государственных организаций, инновационной активности российских организаций, информационной поддержке и развитию антикризисных программ.

Председатель Комитета Государственной Думы РФ по экономической политике и предпринимательству **Е. А. Фёдоров** рассмотрел вопросы законодательного обеспечения развития инновационной экономики. В качестве его оппонента выступил руководитель Центра экономики федеративных отношений ИЭ РАН, д.э.н. **С. Д. Валентей**, который выделил ряд проблем, возникающих в процессе формирования экономики инноваций в России. Он призвал взвешенно и тщательно подходить к переходу отечественной экономики с сырьевого на инновационный путь развития.

Направлениям инновационного развития в сфере технического регулирования было посвящено выступление **Е. Р. Петросяна**, заместителя руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, Президента Международной академии менеджмента и качества бизнеса. Он, в частности, остановился на перспективных инструментах государственного регулирования конкурентоспособности в инновационной сфере.



Аспекты регулирования телекоммуникационной отрасли в условиях кризиса были отражены в докладе директора Департамента научно-технического и стратегического развития Министерства связи и массовых коммуникаций РФ **О. В. Чутова**. По его словам, «в условиях кризиса участникам рынка в первую очередь требуется не столько финансовая поддержка, сколько создание среды, которая позволяла бы быстро развивать сети и способствовала бы преодолению бюрократических барьеров. И сейчас Минкомсвязи России постепенно уходит от практики частных решений к общим, что позволит операторам и производителям не обращаться в каждом случае за разрешением».

Взгляд компании-оператора связи на современную экономическую ситуацию и пути выхода из нее изложил в своем докладе зам. генерального директора ЗАО «Национальные мультисервисные сети» **А. В. Костылев**. Он подробно остановился на внедрении проекта «Широкополосная сеть связи нового поколения» в условиях финансового кризиса.

Ряд выступлений участников Конгресса был посвящен механизмам совершенствования систем управления на предприятиях и в организациях. Исполнительный директор Российского союза химиков **И. Г. Кукушкин** сделал доклад на тему «Ин-