

ББК 65.245  
УДК 331.21

## РАЗРАБОТКА МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОПТИМАЛЬНОЙ СОГЛАСОВАННОЙ СИСТЕМЫ МАТЕРИАЛЬНОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ РАБОТНИКОВ АВИАСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

© 2011 Д.Ю. Иванов

Самарский государственный аэрокосмический университет  
имени академика С.П. Королёва  
(национальный исследовательский университет)

Рассматривается методический подход к решению задачи синтеза многопараметрической системы материального стимулирования работников авиастроительных предприятий, учитывающей специфику производственной деятельности и согласующей экономические интересы руководства и исполнителей. Получено аналитическое решение задачи по определению оптимальных взаимосвязей между параметрами модели. Даны рекомендации по практическому использованию полученных результатов.

*Система материального стимулирования, согласования интересов, многопараметрическая модель, синтез, экономико-математическая модель.*

**Введение.** Эффективность функционирования авиастроительного предприятия в условиях жесткой конкуренции и ограниченности спроса невозможна без снижения себестоимости и повышения качества и надежности своей продукции. Одним из основных факторов, оказывающих значительное влияние на это, является система материального стимулирования и оплаты труда работников [1]. Анализ существующих систем материального стимулирования на одном из крупнейших производителей авиационной техники ЗАО «АВИА-СТАР-СП» г. Ульяновска показал, что они не в полной мере нацеливают производственных рабочих на выполнение норматива по технологическим потерям и на выпуск качественной продукции [4].

Это ведет к дополнительным значительным материальным и временным затратам на устранение брака, к оплате непредусмотренных непроизводственных работ и простоев. Более того, значения стимулирующих параметров установлены эмпирическим путем и, как показывает практика, требуют своей оптимизации с учётом интересов руководства и исполнителей. В авиастроении ключевым фактором является бездефектность производства. С учётом данного обстоятельства

необходима разработка экономико-математической модели системы материального стимулирования работников, обеспечивающей заинтересованность исполнителей в выпуске качественной продукции.

**1. Моделирование целевых установок руководства и исполнителей.** Проведенный анализ существующей системы оплаты труда производственных рабочих ЗАО «АВИА-СТАР-СП» позволил определить критерии оценки деятельности и оплаты труда рабочих. Стимулирование осуществляется с использованием ряда коэффициентов, которые в зависимости от выполнения или невыполнения нормативов могут как увеличивать, так и уменьшать фактический размер оплаты труда. То есть на предприятии применяется система поощрения и штрафов. Учитывая данное обстоятельство, предлагается рассчитывать норматив заработной платы на 1 нормо-час следующим образом:

$$\lambda = \lambda^0 + \lambda^1 + \lambda^2, \quad (1)$$

где  $\lambda$  – норматив заработной платы на один нормо-час, руб.;  $\lambda^0$  – оплата по тарифу в совокупности с доплатами за напряженность норм труда и условия труда, руб.;  $\lambda^1$  – размер дополнительной оплаты за выполнение нормированного задания по объ-

ёму производства продукции, руб.;  $\lambda^2$  – размер дополнительной оплаты (премии) за выполнение норматива по доле дефектной продукции, руб.

Согласно действующим на предприятии положениям, начисление всех предусмотренных доплат осуществляется при уровне выполнения нормированного (производственного) задания от 80% до 100% в процентах к тарифной ставке за фактически отработанное время в сумме с доплатами за напряжённость норм труда и за условия труда.

С учётом сказанного экономико-математическую формализацию размера доплат за выполнение нормированного задания по объёму производства продукции можно представить в следующем виде:

$$\lambda^1 = \lambda_1 k_1^+ (1 - (1 - \delta_1) k_1^-), \quad (2)$$

где  $\lambda^1$  – ставка оплаты нормо-часа за выполнение нормированного задания по объёму производства продукции;  $k_1^+$  – размер доплат за выполнение нормированного задания по объёму производства продукции (процент к тарифной ставке);  $\delta_1$  – уровень выполнения нормированного задания по производству продукции бригадой;  $k_1^-$  – процент снижения доплаты  $k_1^+$  за каждый процент невыполнения нормированного задания по объёму производства продукции.

В действующей на предприятии системе оплаты труда предусмотрено, что за каждый процент превышения доли дефектной продукции относительно установленного норматива, а также за каждый процент превышения норматива дефектных изделий размер премии снижается на 2%. Таким образом, предлагается начисление дополнительной оплаты за выполнение норматива по доле дефектной продукции производить следующим образом:

$$\lambda^2 = \lambda_2 k_2^+ (1 - (\frac{1}{\delta_2} - 1) k_2^-), \quad (3)$$

где  $\lambda^2$  – ставка оплаты нормо-часа за выполнение норматива по доле дефектной продукции;  $k_2^+$  – размер доплат за выполнение норматива по доле дефектной продукции (процент к тарифной ставке);  $\delta_2$  – соотношение норматива количества де-

фектной продукции к фактическому количеству дефектной продукции (чем больше  $\delta_2$ , тем меньше дефектов);  $k_2^-$  – процент снижения доплаты  $k_2^+$  за каждый процент превышения доли дефектной продукции относительно установленного норматива.

Согласно положениям по оплате труда производственных рабочих ЗАО «АВИАСТАР СП», при уровне выполнения нормированного задания ниже 80% доплаты (2), (3) не начисляются, при этом оплата по тарифу этим рабочим производится из расчета тарифной ставки, уменьшенной на 1% за каждый процент невыполнения до 80%. В случае превышения процента выполнения нормативов по объёму производства продукции и доле дефектной продукции больше 1,3 нормативы пересматриваются.

Очевидно, что руководство заинтересовано в точном выполнении работниками установленных нормативов как по нормированному заданию, так и по нормативу качества продукции, так как они определяются заранее, исходя из технологического процесса и производственного плана работы предприятия. Их соблюдение исполнителями обеспечивает бесперебойную и ритмичную работу предприятия с минимумом дополнительных издержек как по объёму незавершённого производства и объёму дефектной продукции, так и по размеру оплаты труда, при котором не будет дополнительно оплачиваться превышение установленных нормативов.

Таким образом, возникает необходимость решения задачи синтеза оптимальной системы материального стимулирования [2], побуждающей исполнителя в 100%-ом выполнении установленных нормативов.

В соответствии с действующей на предприятии системой оплаты труда и предложенными подходами к формированию дополнительных выплат (2) и (3) экономико-математическая модель принятия решений работником может быть записана в следующем виде:

$$\begin{cases} f(\delta_1, \delta_2) = \lambda^0 + \lambda_1 k_1^+ (1 - (1 - \delta_1) k_1^-) + \lambda_2 k_2^+ (1 - (\frac{1}{\delta_2} - 1) k_2^-) - c(\delta_1, \delta_2) \rightarrow \max, \\ 0,8 \leq \delta_1 \leq 1,3, \quad \frac{k_2^-}{k_2^- + 1} \leq \delta_2 \leq 1,3, \end{cases} \quad (4)$$

где  $c(\delta_1, \delta_2)$  – функция затрат работника.

Так как затраты исполнителя направлены на достижение некоторых значений нормативов как по объёму так и по качеству продукции, то тогда

$$c(\delta_1, \delta_2) = \alpha(\delta_1 + \delta_2)^2, \quad (5)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, переводящий усилия в стоимостной эквивалент. Данный коэффициент [3, 4] может быть определен как

$$\begin{aligned} \lambda^0 &= \alpha(\delta_1^{пред} + \delta_2^{пред})^2 = \\ &= \alpha 4\mu^2, \quad \alpha = \frac{\lambda^0}{4\mu^2}, \end{aligned} \quad (6)$$

где  $\mu$  – предельный уровень перевыполнения нормативных заданий.

Как было отмечено выше, в нашем случае он одинаков для обоих нормативов и равен 1.3.

С учётом сказанного целевую функцию исполнителя можно представить в следующем виде:

$$\begin{aligned} f(\delta_1, \delta_2) &= \lambda^0 + \lambda_1 k_1^+ (1 - (1 - \delta_1) k_1^-) + \\ &+ \lambda_2 k_2^+ (1 - (\frac{1}{\delta_2} - 1) k_2^-) - \alpha(\delta_1 + \delta_2)^2. \end{aligned} \quad (7)$$

Графическая иллюстрация целевой функции исполнителя (7) с учётом используемых на предприятии параметров системы оплаты труда представлена на рисунке 1.

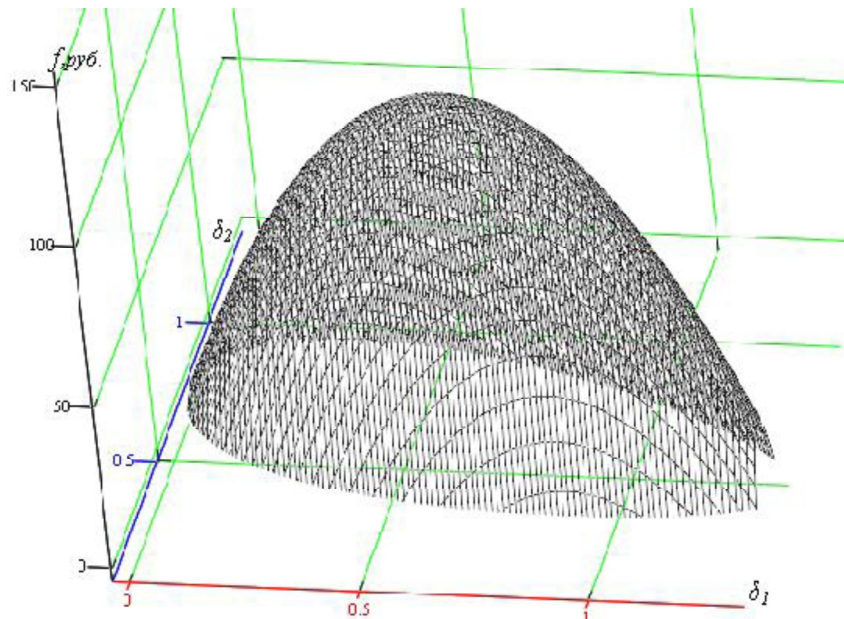


Рис. 1. Зависимость целевой функции работника при существующих на предприятии параметрах системы оплаты труда

Анализ представленной графической зависимости позволяет сделать вывод о том, что существующая система оплаты труда, а именно значения стимулирующих коэффициентов (процентов надбавок и штрафов), не побуждает в полной мере исполнителей выполнять установленные нормативы как по объёму, так и по качеству выпускаемой продукции. Следова-

тельно, необходимо провести оптимизацию параметров предложенной системы материального стимулирования с учётом экономических интересов руководства и исполнителей. Задача состоит в определении аналитических зависимостей, позволяющих рассчитывать оптимальные значения параметров премирования и штрафа, которые бы нацеливали работника на точ-

ное соблюдение требуемых нормативов труда.

**2. Решение задачи синтеза оптимальной согласованной многопараметрической системы материального стимулирования.** Очевидно, что с точки зрения работника рассматриваемая функция (7) зависит от двух параметров. Для определения оптимальных параметров системы материального стимулирования используется методика нахождения экстремума функции нескольких переменных. Экстремум функциональной зависимости (7) определяется из условия

$$\begin{cases} \frac{\partial f(\delta_1, \delta_2)}{\partial \delta_1} = \lambda_1 k_1^+ k_1^- - 2\alpha(\delta_1 + \delta_2) = 0, \\ \frac{\partial f(\delta_1, \delta_2)}{\partial \delta_2} = \frac{2\lambda_2 k_2^+ k_2^-}{(\delta_2)^2} - 2\alpha(\delta_1 + \delta_2) = 0. \end{cases} \quad (8)$$

Таким образом, решением данной системы является

$$\begin{cases} \delta_1^* = \frac{1}{2\alpha} \lambda_1 k_1^+ k_1^- - \sqrt{\frac{2\lambda_2 k_2^+ k_2^-}{\lambda_1 k_1^+ k_1^-}}, \\ \delta_2^* = \sqrt{\frac{2\lambda_2 k_2^+ k_2^-}{\lambda_1 k_1^+ k_1^-}}. \end{cases} \quad (9)$$

Анализ полученных оптимальных с точки зрения исполнителей производственных показателей позволяет сделать вывод о том, что они при неизменных ставках доплат  $\lambda^1, \lambda^2$  определяются соотношением нормативов премирования и штрафа. Таким образом, руководство предприятия, варьируя данные нормативы, может влиять на производственные результаты деятельности работников с целью обеспечения точного выполнения ими

требуемых нормативов по объёму и качеству продукции.

Как было отмечено, руководству необходимо, чтобы производственные показатели в точности выполнялись, то есть  $\delta_1^* = \delta_2^* = 1$ . (10)

С учетом интересов руководства (10) и интересов работников (9) можно сформировать следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{1}{2\alpha} \lambda_1 k_1^+ k_1^- - \sqrt{\frac{2\lambda_2 k_2^+ k_2^-}{\lambda_1 k_1^+ k_1^-}} = 1, \\ \sqrt{\frac{2\lambda_2 k_2^+ k_2^-}{\lambda_1 k_1^+ k_1^-}} = 1. \end{cases}$$

Отсюда

$$k_1^+ = \frac{4\alpha}{\lambda_1 k_1^-}, k_2^+ = \frac{2\alpha}{\lambda_2 k_2^-}. \quad (11)$$

Полученные соотношения (11) позволяют установить оптимальную согласованную взаимосвязь между нормативами премирования и штрафа за объём и качество выпускаемой продукции, при которой работники будут заинтересованы в 100%-ом выполнении требуемых показателей производственной деятельности.

Графическая иллюстрация соотношений (11) представлена на рисунках 2 и 3. Представленные графические зависимости показывают, что существует определенная связь между нормативами премирования и штрафа.

Причем руководство может выбирать, например, нормативы доплат  $k_1^+, k_2^+$ , но тогда в соответствии с (11) необходимо рассчитать и соответствующую им величину штрафов  $k_1^-, k_2^-$ .

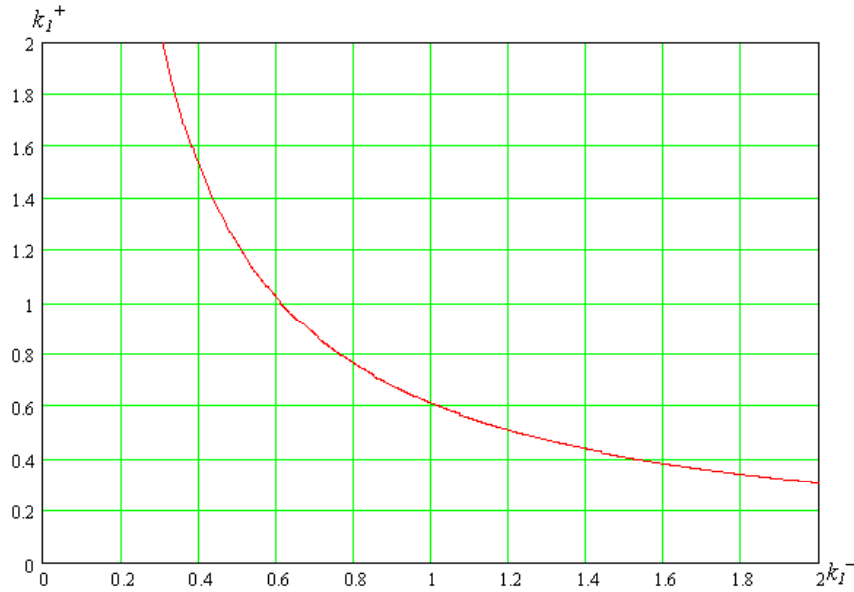


Рис. 2. Зависимость размера доплат за выполнение нормированного задания от величины снижения за каждый процент невыполнения нормированного задания по объёму производства продукции

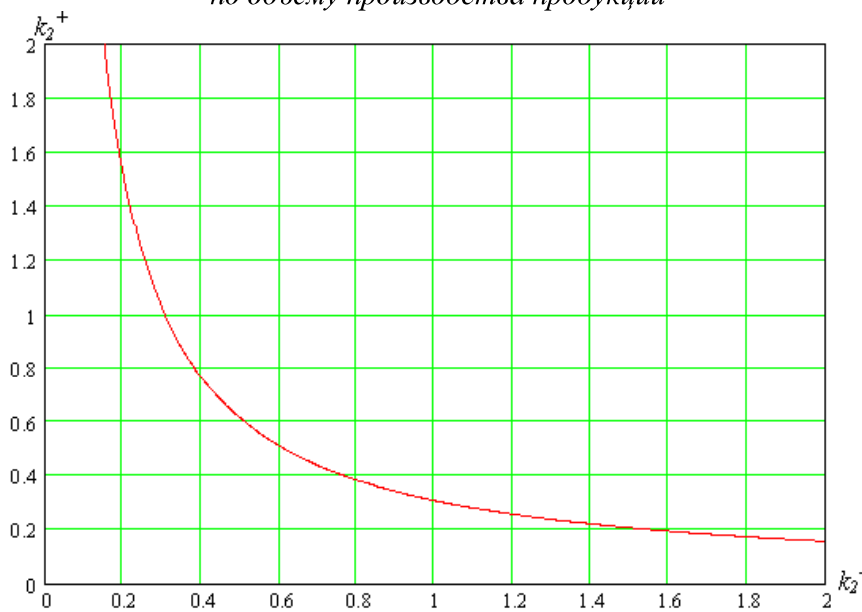


Рис. 3. Зависимость размера доплат за выполнение норматива по доле дефектной продукции от величины снижения за каждый процент превышения доли дефектной продукции

С учетом (12) целевая функция работника принимает следующий вид:

$$f(\delta_1, \delta_2) = \lambda^0 + \lambda_1 \frac{2\alpha + 1}{\lambda_1 k_1^-} (1 - (1 - \delta_1)k_1^-) + \lambda_2 \frac{2\alpha + 1}{2\lambda_2 k_2^-} (1 - (\frac{1}{\delta_2} - 1)k_2^-) - \alpha(\delta_1 + \delta_2)^2. \quad (12)$$

Графическая иллюстрация (12) в сравнении с целевой функцией исполнителя при параметрах существующей системы материального стимулирования представлена на рисунке 4.

Представленная графическая иллюстрация наглядно показывает, что в результате решения задачи синтеза оптимальной согласованной системы материального стимулирования [5] удалось опре-

делить аналитические взаимосвязи ее параметров, обеспечивающих заинтересованность работника в точном выполнении

требуемых нормативов. Другими словами, максимальное значение целевой функции исполнителя достигается в точке  $\delta_1 = \delta_2 = 1$ .

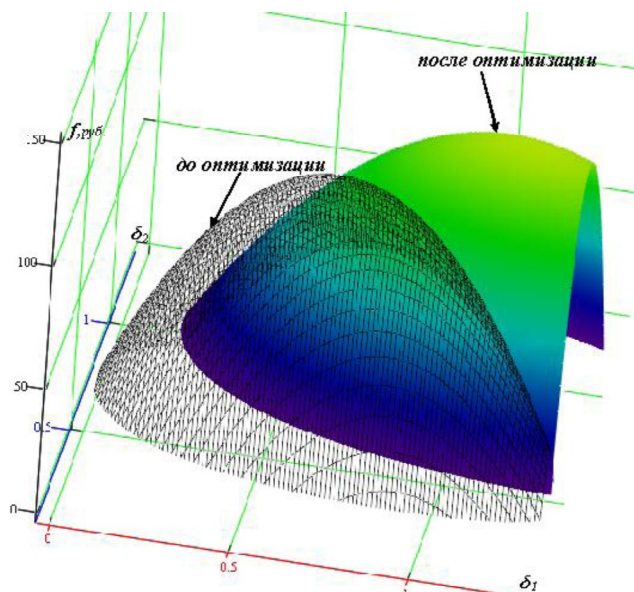


Рис. 4. Целевые функции исполнителя до и после синтеза оптимальной согласованной системы материального стимулирования

Очевидно, что в общем случае существует бесконечное множество оптимальных решений рассмотренной задачи с точки зрения выбора нормативов  $k_1^+$ ,  $k_2^+$ ,  $k_1^-$ ,  $k_2^-$ . Сузить область решений или даже получить одно единственное можно, если ввести в рассмотрение дополнительные ограничения на параметры системы оплаты труда, которые всегда присутствуют на любом предприятии. Например, исходя из максимально возможного размера премии, обусловленного фондом оплаты труда, и с учётом существующих на предприятии нормативов по премированию за объём и качество выполняемых работ, в соответствии с (11) найти оптимальные размеры штрафов за невыполнение требуемых производственных показателей.

**3. Внедрение оптимальной согласованной многопараметрической системы материального стимулирования.** На основе разработанных подходов к решению задачи синтеза оптимально-согласованной многопараметрической системы материального стимулирования работников авиастроительного предприятия были предложены и внедрены в деятельности ЗАО «АВИАСТАР-СП» рекоменда-

ции по совершенствованию существующей системы оплаты труда. Сложившаяся на предприятии система стимулирования предусматривает не только дополнительные выплаты исполнителям за достигнутые показатели по объёму и качеству продукции, но и за культуру труда и профессиональное мастерство. Профессиональное мастерство определяется имеющимся у работника разрядом или опытом работы, то есть некоторыми объективными категориями. Данный норматив доплат устанавливается руководством с учётом финансовых возможностей по материальному стимулированию в рамках предложенных моделей оплаты труда.

Как было отмечено, на предприятии существуют надбавки за культуру труда, которая оценивается по пятибалльной системе. При невыполнении норматива культуры труда бригаде, участку за каждый 1% невыполнения размер премии снижается на 1,5%. С учётом вышесказанного начисление дополнительной оплаты за выполнение норматива культуры предлагается рассчитывать следующим образом:

$$\lambda^k = \lambda^0 k_3^+ \left( 1 - \left( 1 - \frac{b_y}{b_x} \right) k_3^- \right) =, \quad (13)$$

$$= \lambda^0 k_3^+ (1 - (1 - \delta_k) k_3^-),$$

где  $k_3^+$  – размер доплат за выполнение культуры производства (процент к тарифной ставке);  $b_x$  – максимальная балльная оценка за культуру производства;  $b_y$  – фактическая балльная оценка за культуру производства;  $\delta_k$  – показатель выполнения норматива по культуре производства;  $k_3^-$  – процент снижения доплаты  $k_3^+$  за каждый процент невыполнения норматива по культуре производства.

Если расчёт дополнительных выплат по объёму и качеству продукции осуществляется на основе тарифа оплаты труда  $\lambda^0$  (то есть  $\lambda^1 = \lambda^2 = \lambda^0$ ), то целевую функцию исполнителя можно представить в следующем виде:

$$f(\delta_1, \delta_2, \delta_k) = \lambda^0 + \lambda^0 k_1^+ (1 - (1 - \delta_1) k_1^-) + \lambda^0 k_2^+ \left( 1 - \left( \frac{1}{\delta_2} - 1 \right) k_2^- \right) + \lambda^0 k_3^+ (1 - (1 - \delta_k) k_3^-) + \lambda^0 k_4 - \alpha (\delta_1 + \delta_2 + \delta_k)^2, \quad (14)$$

где  $k^4$  – существующий на предприятии норматив доплат за профессиональное мастерство.

Функция затрат рабочего зависит в данном случае от показателей выполнения производственных нормативов и складываются из усилий, идущих на их выполнение. Но в общем случае вклад усилий, затрачиваемых на выполнение нормативов, в общие затраты работника может быть разным. В результате проведенного на предприятии опроса было выявлено, что усилия рабочих по выполнению нормативов распределяются следующим образом: около 50% от затрачиваемых усилий тратится на выполнение норматива по объёму выпуска продукции, 40% – на норматив по

качеству продукции, 10% – на норматив по культуре производства.

Таким образом, можно ввести в рассмотрение обобщённый показатель выполнения производственного задания с учётом усилий, затрачиваемых рабочим на выполнение каждого норматива [9]:

$$\delta = \omega_1 \delta_1 + \omega_2 \delta_2 + \omega_3 \delta_k = 0,5 \delta_1 + 0,4 \delta_2 + 0,1 \delta_k, \quad (15)$$

$$\omega_1 + \omega_2 + \omega_3 = 1,$$

где  $\delta$  – обобщённый показатель выполнения производственных нормативов;  $\omega_1$  – доля усилий по выполнению норматива по объёму производства;  $\omega_2$  – доля усилий по выполнению норматива по качеству продукции;  $\omega_3$  – доля усилий по выполнению норматива по культуре производства. Весовые коэффициенты  $\omega_1, \omega_2, \omega_3$  позволяют учесть разные усилия рабочих на выполнение нормативов.

Тогда выражение (14) можно переписать следующим образом:

$$f(\delta_1, \delta_2, \delta_k) = \lambda^0 + \lambda^0 k_1^+ (1 - (1 - \delta_1) k_1^-) + \lambda^0 k_2^+ \left( 1 - \left( \frac{1}{\delta_2} - 1 \right) k_2^- \right) + \lambda^0 k_3^+ (1 - (1 - \delta_k) k_3^-) - \alpha (\omega_1 \delta_1 + \omega_2 \delta_2 + \omega_3 \delta_k)^2. \quad (16)$$

Полученная зависимость представляет собой функцию трёх переменных и является аддитивной сверткой доплат за выполнение различных показателей трудовой деятельности.

На основе описанного выше подхода далее определяется оптимальное соотношение параметров премирования и штрафа, обеспечивающих заинтересованность работников в 100%-ом выполнении установленных на предприятии нормативов по объёму, качеству и культуре производства.

Экстремум функциональной зависимости (16) определяется из условия:

$$\begin{cases} \frac{\partial f(\delta_1, \delta_2, \delta_k)}{\partial \delta_1} = \lambda^0 k_1^+ k_1^- - 2\alpha\omega_1(\omega_1\delta_1 + \omega_2\delta_2 + \omega_3\delta_k) = 0 \\ \frac{\partial f(\delta_1, \delta_2, \delta_k)}{\partial \delta_2} = \frac{2\lambda^0 k_2^+ k_2^-}{(\delta_2)^2} - 2\alpha\omega_2(\omega_1\delta_1 + \omega_2\delta_2 + \omega_3\delta_k) = 0. \\ \frac{\partial f(\delta_1, \delta_2, \delta_k)}{\partial \delta_k} = \lambda^0 k_3^+ k_3^- - 2\alpha\omega_3(\omega_1\delta_1 + \omega_2\delta_2 + \omega_3\delta_k) = 0 \end{cases} \quad (17)$$

С учётом интересов руководства решением данной системы является

$$\delta_1^* = \delta_2^* = \delta_k^* = 1. \quad (18)$$

Добиться данного условия можно, выбрав соответствующие зависимости между параметрами системы стимулирования. Следовательно, из системы уравнений (17) и выражения (18) получается

$$\begin{aligned} k_1^+ &= \frac{2\alpha\omega_1}{\lambda^0 k_1^-}, \\ k_2^+ &= \frac{\alpha\omega_2}{\lambda^0 k_2^-}, \\ k_3^+ &= \frac{2\alpha\omega_3}{\lambda^0 k_3^-}. \end{aligned} \quad (19)$$

Что можно переписать следующим образом:

$$\begin{aligned} k_1^+ &= \frac{\omega_1}{2\mu^2 k_1^-}, \\ k_2^+ &= \frac{\omega_2}{4\mu^2 k_2^-}, \\ k_3^+ &= \frac{\omega_3}{2\mu^2 k_3^-}. \end{aligned} \quad (20)$$

Полученные аналитические зависимости между величинами доплат и штрафа (20) позволяют решать задачу синтеза оптимальной согласованной многопараметрической системы материального стимулирования, обеспечивающей заинтересованность работников в точном выполнении установленных нормативов по объёму и качеству выпускаемой продукции, а также соблюдение требуемой культуры производства.

Исходя из возможного фонда оплаты труда, существующая на предприятии схема начисления зарплаты предусматривает максимально возможный размер суммы всех надбавок в размере 25% от тари-

фа. При этом доплаты за выполнение нормированного задания по объёму производства составляют 15%, а при несоблюдении – снижение на 2% за каждый процент невыполнения. Доплаты за выполнение нормированного задания по качеству составляют 5%, а при несоблюдении – снижение на 2% за каждый процент невыполнения. Доплаты за выполнение показателя по культуре производства составляют 5%, а при несоблюдении – снижение на 1,5% за каждый процент невыполнения.

Используя полученные выражения (20), рекомендации по оптимизации начисления дополнительных выплат можно дать двумя вариантами. В первом случае, когда фонд оплаты труда неизменен и, следовательно, максимально возможный размер всех дополнительных выплат не может превышать 25%, оптимальным является соотношение, представленное в таблице 1 (вариант 1).

Во втором случае, если возможно увеличение максимального размера доплат, исходя из существующих параметров штрафов, в таблице 1 рассчитывается необходимый размер стимулов за выполнение установленных нормативов трудовой деятельности (вариант 2).

Таким образом, представленные оптимальные значения величин доплат и штрафа позволяют руководству провести корректировку существующей системы оплаты труда и обеспечить заинтересованность рабочих в точном выполнении установленных нормативов по объёму, качеству и культуре производства.

Следует отметить, что установленные на предприятии размеры доплат и штрафа за достигнутый результат по качеству выпущенной продукции отличаются от оптимальных более чем в два раза. Это



в свою очередь не обеспечивало экономической мотивации работников в соблюдении установленных нормативов по бездефектному производству.

При внедрении оптимальных параметров штрафов достигается выполнение производственных нормативов на 100% за счёт увеличения штрафных санкций. По-

этому этот способ оптимизации существующей системы материального стимулирования не ведет к дополнительным расходам на оплату труда со стороны руководства предприятия и является наиболее предпочтительным в целях снижения затрат производства и повышения качества производимой продукции.

Таблица 1. Оптимальная шкала доплат и штрафов за результаты трудовой деятельности

Материальный стимул	Существующие значения	Оптимальные значения	
		Вариант 1	Вариант 2
Процент доплат к тарифной ставке за выполнение норматива по объёму производства	15	15	22,2
Процент снижения тарифной ставки за невыполнение норматива по объёму производства на 1%	2	3	2
Процент доплат к тарифной ставке за выполнение норматива по качеству продукции	5	5	10,4
Процент снижения тарифной ставки за невыполнение норматива по качеству продукции на 1%	2	4,2	2
Процент доплат к тарифной ставке за выполнение норматива по культуре производства	5	5	6
Процент снижения тарифной ставки за невыполнение норматива по культуре производства на 1%	1,5	1,8	1,5

При выборе оптимальных значений доплат, согласующих интересы руководства и рабочих, требуется увеличение премиального фонда оплаты труда на 50%. Это связано с увеличением параметров системы стимулирования относительно действующих в общей сумме на 13,6%. Внедрение оптимальных параметров системы стимулирования в практическую деятельность кузнечно-литейного производства ЗАО «АВИАСТАР СП» позволило достичь выполнения производственных нормативов по доле дефектной продукции и культуре производства на уровне 100% в большинстве производственных бригад подразделения.

**Заключение.** Научная новизна представленных в статье материалов заключается в разработке многопараметрической экономико-математической модели опти-

мальной согласованной системы материального стимулирования рабочих, учитывающей производственную специфику предприятий авиастроения, а также в определении аналитических зависимостей между параметрами модели материального стимулирования, позволяющих определять их оптимальные значения.

Практическая значимость полученных результатов подтверждается тем фактом, что внедрение оптимальных параметров системы стимулирования в практическую деятельность кузнечно-литейного производства ЗАО «АВИАСТАР СП» позволило достичь выполнения производственных нормативов по доле дефектной продукции и культуре производства на уровне 100% в большинстве производственных бригад подразделения.

### Библиографический список

1. Бурков, В.Н. Описание механизмов функционирования организационных систем / В.Н. Бурков, В.В. Кондратьев. – М.: Наука, 1981.– 384 с.
2. Новиков, Д.А. Обобщенные решения задач стимулирования в активных системах / Д.А. Новиков. – М.: ИПУ РАН, 1998. – 68 с.
3. Новиков, Д.А. Стимулирование в социально-экономических системах (базовые математические модели) / Д.А. Новиков. – М.: ИПУ РАН, 1998. – 216 с.
4. Модели и методы материального стимулирования: Теория и практика / О.Н. Васильева [и др.]. – М.: ЛЕНАНД, 2007. – 288с.
5. Бурков, В.Н. Модели и методы управления организационными системами / В.Н. Бурков, В.А. Ирикова. – М.: Наука, 1995. – 250 с.
6. Бурков, В.Н. Экономические проблемы управления производством / В.Н. Бурков. – М.: Консалтинговая фирма РОЭЛ-консалтинг, 1996. – 32 с.
7. Новиков, Д. А. Обобщенные решения задач стимулирования в активных системах / Д. А. Новиков. – М.: ИПУ РАН, 1998. – 68 с.
8. Бурков, В.Н. Большие системы: моделирование организационных механизмов / В.Н. Бурков, Б. Данеев, А.К. Еналеев. – М.: Наука, 1989. – 245 с.
9. Новиков, Д. А. Стимулирование в организационных системах / Д. А. Новиков. – М.: Синтег, 2003. – 312 с.

## DEVELOPMENT OF A MULTIPARAMETER MODEL OF AN OPTIMUM COHERENT SYSTEM OF INCENTIVES FOR WORKERS OF AIRCRAFT CONSTRUCTION ENTERPRISES

© 2011 D.Yu. Ivanov

Samara State Aerospace University named after academician S.P. Korolyov  
(national research university)

The paper describes a methodical approach to the synthesis of a multiparameter incentive system for aircraft construction industry workers that takes into account the specific character of production activity and coordinates economic interests of supervisors. An analytical solution for optimal relationships between model parameters is obtained. Recommendations on practical use of the results obtained are given.

*Incentive system, harmonization of interests, multiparameter model, synthesis, economic-mathematical model.*

### Информация об авторе:

Иванов Дмитрий Юрьевич, к.э.н., доцент, доцент кафедры организации производства СГАУ, [ssau\\_ivanov@mail.ru](mailto:ssau_ivanov@mail.ru); область научных интересов – экономико-математическое моделирование механизмов функционирования организационных систем.

### Information about the author:

Dmitriy Ivanov, PhD, Assistant Professor, Associate Professor of the Department of organization of production, SSAU, [ssau\\_ivanov@mail.ru](mailto:ssau_ivanov@mail.ru); area of research – economic-mathematical modeling of operation mechanism of organizational systems.