

30X

Министерство высшего и среднего специального образования СССР

Челябинский политехнический институт  
им. Ленинского комсомола

На правах рукописи

Мешковой Николай Петрович

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ  
СТИМУЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

(на примере предприятий машиностроения)

08.00.05 - "Экономика, организация управления и планиро-  
вания народного хозяйства (машиностроение)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

ЧЕЛЯБИНСКИЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
БИБЛИОТЕКА

Челябинск, 1974

Работа выполнена на кафедре экономики и организации машино-  
строительного производства Челябинского политехнического института  
им. Ленинского комсомола.

Научный руководитель - кандидат экономических наук, доцент  
Г.Ф. Пешков.

Научный консультант - кандидат экономических наук, доцент  
А.К. Ташев.

Официальные оппоненты: доктор экономических наук, профессор  
М.А. СЕРГЕЕВ (Свердловск),

кандидат технических наук, доцент  
Р.П. ЧАЩОВ (Челябинск).

Ведущее предприятие - Центральный экономический научно-иссле-  
довательский институт при Госплане РСФСР (г. Москва).

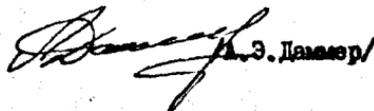
Автореферат разослан " " 1974 г.

Защита диссертации состоится " " 1974 г. в  
час. в аудитории на заседании Совета машиностроительных  
факультетов по присуждению ученых степеней Челябинского политех-  
нического института им. Ленинского комсомола.

Просим Вас и Ваших сотрудников, интересующихся темой диссер-  
тации, принять участие в заседании Совета или приложить свои отзывы  
в двух экземплярах, заверенные печатью Вашего учреждения, по адресу  
454044, г. Челябинск, проспект им. В.И. Ленина, 76, Ученый Совет.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Ученый секретарь Совета  
кандидат технических наук, доцент



А.З. Данилов

Повышение эффективности общественного производства является главным условием решения задач по подъему материального и культурного уровня жизни народа, намеченных Программой Коммунистической партии Советского Союза. Особую актуальность приобретают в настоящее время проблемы улучшения методов планирования и экономического стимулирования хозяйственной деятельности. В докладе А.Н.Косыгина на XXIV съезде КПСС "Директивы XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971-1975 гг." отмечалось, что "методы планирования и стимулирования, критерии оценки деятельности предприятий и объединений должны дальше совершенствоваться, с тем, чтобы усилить воздействие реформы на ускорение научно-технического прогресса, улучшение качества продукции, рост производительности труда и повысить заинтересованность предприятий, объединений и министерств в более высоких плановых заданиях. Это сейчас самое главное".<sup>1)</sup>

Разработка и принятие оптимальных планов нацеливает коллективы предприятий на своевременное вскрытие внутрипроизводственных резервов, эффективное использование ресурсов, совершенствование продукции, техники и технологии производства. Исследования советских ученых Л.И.Абалкина, К.А.Багриновского, П.Г.Бунича, Ф.С.Веселкова, Н.В.Гаретовского, И.Д.Дризе, Г.А.Егнazarяна, Г.Я.Либермана, В.И.Одигина-Нестерова, Р.М.Петухова, А.К.Ташева, Н.П.Федоренко, В.П.Хайкина, Л.С.Хейфеца, С.И.Шкурко и других, а также ученых социалистических стран О.Ланге, Е.Рахвальски, Э.Романа и др. внесли весомый вклад в разработку теоретических и методологических проблем оптимизации управления производством. Тем не менее, ряд аспектов совершенствования систем стимулирования производства разработан недостаточно полно. Цель работы - на основе анализа и критического обобщения опыта хозяйственной реформы, разработки и исследования критериев, методов и моделей оценки эффективности хозяйственной деятельности предприятий определить направление совершенствования систем экономического стимулирования производства и путей их реализации.

1) Материалы XXIV съезда КПСС. М., Политгиздат, 1971, стр. 167.

Решение поставленной задачи потребовало:

- анализа опыта стимулирования разработки и выполнения напряженных планов промышленных предприятий и выявления резервов повышения эффективности производства;
- анализа организационно-технических предпосылок системного подхода к разработке теоретических и методических вопросов рассматриваемой проблемы;
- исследования взаимоотношения частных и общих, локальных и глобальных критериев эффективности общественного производства и разработки методов и экономико-математических моделей их спецификации и агрегирования;
- выявление места, роли и целевой функции стимулирования в организационно-экономических системах управления;
- выбора и обоснования технико-экономических показателей измерения уровней использования производственных ресурсов и выполнения плана локальной производственной системы;
- разработки методов построения эффективных функций поощрения и анализа их стимулирующей способности;
- исследования методологических, организационных и технических предпосылок реализации подсистемы стимулирования в АСУ;
- оценки эффективности совершенствования систем экономическо-го стимулирования хозяйственной деятельности.

В качестве фактического материала в работе использовались данные статистической отчетности 27 крупнейших машиностроительных предприятий Южного Урала, а также результаты научно-исследовательских работ, выполненных при участии автора в Отраслевой НИД НОТ и Управления при Челябинском политехническом институте им. Ленинского комсомола. Необходимые расчеты проводились на ЭВМ "Минск-22".

Определенную научную ценность представляет системный подход к формированию структуры и состава показателей комплексной оценки и стимулирования результатов хозяйственной деятельности промышленных предприятий машиностроения, теоретический анализ условий и методов стимулирования напряженных планов. Практический интерес представляют также постановка, формализация и решение задач оптимального соотношения между коэффициентами корректировки фондов экономического стимулирования при перевыполнении или

невыполнении планов, оптимальной кусочно-линейной аппроксимации нелинейных функций поощрения, синтеза функций поощрения с заданной стимулирующей способностью, разработки комбинированной функции поощрения и методики расчета групповых нормативов поощрения. В практике планирования и экономического стимулирования могут найти применение разработанные автором рекомендации по определению уровня использования ресурсов (орудий труда, предметов труда и рабочей силы) и выполнения плана (по количеству, качеству, номенклатуре и срокам поставки продукции). Разработанные автором принципы и методы совершенствования системы экономического стимулирования ориентированы на их применение в организационно-экономических АСУ. Ряд положений и разработок использован ОНИИ НОТХУ при проектировании АСУ производственно-техническим объединением "Полет" (первый этап системы внедрен в 1972 г.).

Основные положения диссертации докладывались на 6 конференциях и 5 семинарах. Общий объем публикаций автора составляет 12,8 печатных листов, в том числе по материалам диссертации опубликовано 13 работ общим объемом 8,3 печатных листов. Находится в печати монография "Управление производством (формы, методы, технические средства)", написанная в соавторстве с Г.Ф.Пешковым и И.А.Баяевым.

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, перечня литературы и приложения.

#### СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе "Организационно-экономические предпосылки совершенствования системы стимулирования производства" обосновывается необходимость системного подхода к анализу стимулирующей роли фондов материального поощрения (ФМП) для разработки и выполнения оптимальных планов.

Социалистическая экономика представляет собой сложную многоуровневую систему, характеризующуюся разветвленной структурой перекрестных связей, динамичностью и стохастичностью протекающих в ней процессов. Оптимальное управление большой системой (отраслью, объединением, предприятием, экономическим регионом) невозможно без применения кибернетических методов самонастройки и саморегулирования, обеспечивающих эффективное функционирование в условиях частичной или полной неопределенности. Большую систему естественно рассмат-

ривать как состоящую из двух взаимосвязанных подсистем: детерминированной (формальной, соответствующей организации, статике большой системы) и недетерминированной (эвристической, соответствующей динамике последней). Им соответствуют детерминированная (алгоритмическая определенность, большая скорость управления и полная предсказуемость результата) и кибернетическая (гомеостатическая самонастройка на оптимум) части управляющей системы.

В реферируемой работе стимулирование рассматривается в качестве составной части, функции, элемента управления наряду с организацией, планированием, контролем и регулированием. При таком подходе соотношение между фондом заработной платы (ФЗП) и ФМП должно объективно отражать уровень детерминированности управления большой системой. Чем лучше взаимосвязаны, синхронизированы производственные и информационные процессы, чем обоснованнее трудовые и материальные нормативы, тем полнее будет выполнять свою организующую и регулирующую роль ФЗП, тем меньше может быть роль ФМП как стимулятора эффективности производства. В этой связи представляется необоснованной сложившаяся практика использования ФМП для повышения общего уровня или выравнивания различий в оплате труда и т.п. Основной задачей ФМП должно являться стимулирование разработки и выполнения оптимальных планов. Экономическая наука пока не выработала надежных критериев оптимальности планов и поэтому оценка и стимулирование эффективности производства должны осуществляться по двум направлениям - использованию производственных ресурсов напряженности плана и выполнению плана по объему, качеству, номенклатуре и срокам поставки продукции. Напряженность плана может быть измерена:

- относительно, как уровень использования потенциала;
- абсолютно, как отношение этого уровня к его оптимальной величине, определяемой для сложившихся условий производства исходя из минимума затрат.

Если выпускаемая продукция в полной мере соответствует общественным потребностям, напряженный план является в то же время и оптимальным.

В настоящее время стимулирование напряженных планов осуществляется в условиях стабильности нормативов поощрения через их понижение за сверхплановые результаты и повышение при невыполнении планов. Однако, по действующему порядку руководящие, инженерно-тех-

нические работники и служащие полностью лишаются премии даже при незначительном невыполнении плана. Наряду с престижными соображениями это является сильнейшим дестимулирующим фактором, вынуждающим коллективы предприятия скрывать часть резервов для последующего перевыполнения плана. К этому же побуждает принятый порядок формирования значительной части плановых сумм ФМП по годам пятилетки за счет встречных планов, превышающих задания Директив.

Переход к непосредственному стимулированию напряженных планов позволяет избежать трудностей, связанных с практическим применением двух вариантов расчета ФМП и нормативов поощрения, рекомендованных министерствам на девятую пятилетку: с освоением значительных новых мощностей за счет централизованных капитальных вложений и без ввода таковых.<sup>1)</sup>

Основные недостатки Положений следующие:

1. Улучшение использования имеющихся или вновь вводимых мощностей является одинаково важным для обоих вариантов развития предприятия и льготы при освоении новой продукции будут стимулировать не только само освоение, но и замедленные темпы освоения;
2. освоение новых изделий зачастую осуществляется без привлечения централизованных капитальных вложений и временное ухудшение показателей эффективности приходит в противоречие с требованием их равномерного роста;<sup>2)</sup>
3. плановый прирост ФМП предприятия за пятилетку функционально не связан с приростом фондообразующих показателей. Это не заинтересовывает предприятия в раскрытии резервов роста последних;
4. предприятию невыгодно при составлении пятилетнего плана вскрывать резервы роста производства в первые годы пятилетки, поскольку нормативы рассчитываются только по показателям последнего года; последующее уточнение годовых и принятие встречных планов обеспечивает значительный прирост ФМП.

1) Основные положения об образовании и расходовании фонда материального поощрения и фонда социально-культурных мероприятий и жилищного строительства на 1971-1975 гг. Экономическая газета, № 23, 1972.

2) Разработка нормативов и расчет фондов экономического стимулирования на девятую пятилетку. Экономическая газета, № 22, 1971.

При разработке целевой функции стимулирования - уровня напряженности плана - использовалась производственная функция предприятия типа Кобба-Дугласа

$$B_t = \beta_t \left[ (\alpha_t K_t)^{k_t} (\lambda_t L_t)^{l_t} (\mu_t M_t)^{m_t} e^{\gamma_t t} \right] \psi_t, \quad (I)$$

где  $B_t$  - стоимость годового выпуска продукции;  
 $K_t$  - среднегодовая стоимость основных производственных фондов;  
 $L_t$  - среднегодовая численность персонала;  
 $M_t$  - годовая стоимость сырья и материалов;  
 $\alpha_t, \lambda_t, \mu_t$  - уровни использования соответствующих ресурсов;  
 $\beta_t$  - параметр нейтральной эффективности ресурсов;  
 $k_t, l_t, m_t$  - эластичности выпуска по соответствующим ресурсам;  
 $\gamma_t$  - параметр автономного технического прогресса;  
 $\psi_t$  - эффект концентрации;  
 $t$  - номер планируемого периода.

Потенциал предприятия  $B_t^{max}$  определяется из выражения (I) при  $\alpha_t = \lambda_t = \mu_t = 1$ , а уровень его использования

$$\beta_t = \frac{B_t}{B_t^{max}} = \left( \alpha_t^{k_t} \lambda_t^{l_t} \mu_t^{m_t} \right) \psi_t \quad (2)$$

Влияние стимулирования на уровень использования потенциала изучалось на обобщенной вероятностной модели производства методами теории массового обслуживания. Производственные фонды представлялись в виде группы  $m$  однородных агрегатов, каждый из которых может находиться в 3-х состояниях: автоматическая работа, обслуживание и ожидание обслуживания. Каждый рабочий либо обслуживает агрегат, либо простаивает из-за отсутствия заявки на обслуживание. Для возможности получения аналитических результатов принимались обычные допущения, приводящие к марковским процессам: время автоматической работы распределено по показательному закону с параметром  $\lambda$ , время обслуживания одной заявки распределено по показательному закону с параметром  $\mu$ ; число рабочих  $n$  не превосходит числа агрегатов  $m$ . Уровни использования ресурсов измерялись коэффициентами загрузки оборудования  $K_{об}$  и занятости рабочих  $K_p$ . Произ-

водительность труда и фондоотдача в рассматриваемом случае пропорциональны  $K_{об/n}$  и  $K_{об}$  соответственно. Влияние материального поощрения на показатели эффективности системы интерпретировались изменением средней интенсивности обслуживания  $\mu$  и количества рабочих. Основные результаты исследования модели представлены на рис. 1а-г. При увеличении интенсивности обслуживания возрастает загрузка оборудования, фондоотдача и производительность труда, но падает уровень занятости рабочих (рис. 1а-в). Уменьшение последнего приводит к тому, что вначале уровень использования потенциала растет (до максимума  $\beta^*$  при оптимальном  $\mu^*$ , рис. 1а), а затем падает, асимптотически приближаясь к нулю. При этом отдача ресурсов практически стабилизируется (рис. 1в). Однако, если при достижении соответствующей интенсивности обслуживания произвести сокращение численности обслуживающего персонала, то за счет резкого увеличения производительности труда и относительно небольшого падения фондоотдачи (рис. 1в) происходит увеличение уровня использования потенциала (рис. 1а,г). При достижении минимальной численности  $n = 1$  дальнейшее увеличение уровня использования потенциала невозможно, если не производится концентрации систем. Зависимости оптимального уровня использования потенциала для систем большей концентрации ( $m = 12, m = 24$ ) приведены на рис. 1г. На рис. 1б представлены зависимости уровня использования потенциала при изменении эластичностей выпуска от ресурсов.

Проведенный анализ подтверждает правомерность непосредственного стимулирования уровня использования потенциала или напряженности плана, поскольку увеличение частных показателей использования или отдачи ресурсов не во всех случаях ведет к повышению эффективности производственной системы.

Во второй главе "Построение модели стимулирования эффективности производства" на основе рассмотренных предпосылок разрабатывается модель стимулирования эффективного использования потенциала предприятия. Определение потенциала предприятия и уровня его использования представляет собой весьма сложную, хотя в условиях применения ЭВМ и поддающуюся решению задачу. В то же время расчет уровня напряженности плана требует решения проблемы определения оптимальных уровней использования ресурсов предприятия, что пока недостижимо при современном состоянии экономико-математических методов и моделей. В работе показано, что основной путь преодоления этой

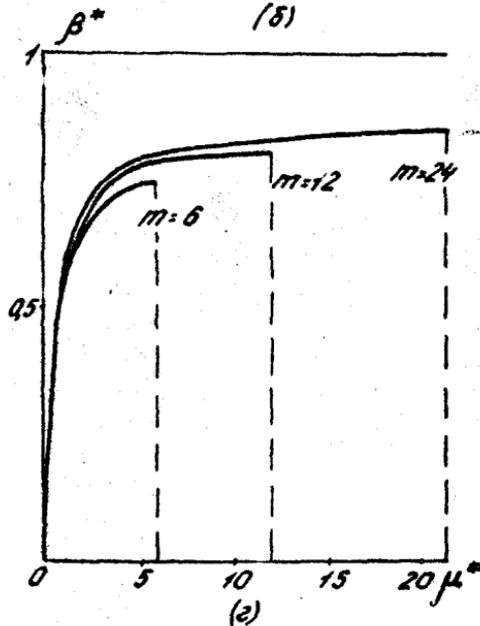
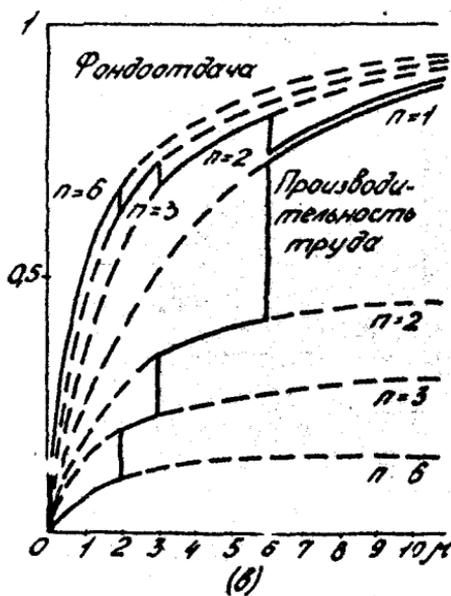
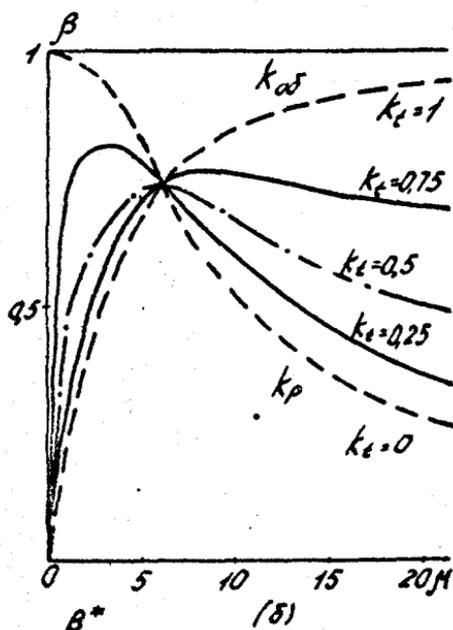
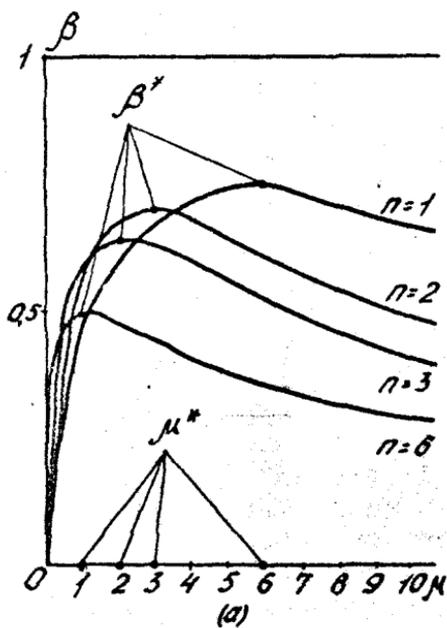


Рис. 1. Изменения уровня использования потенциала в двухфакторной модели производства

трудности при стимулировании напряженных планов состоит во введении обратной связи между уровнем использования потенциала и показателем, аккумулирующим эффект хозяйственной деятельности предприятия. При условии точного выполнения плана по объему, качеству, номенклатуре и срокам поставки продукции таким показателем может служить прибыль, максимум которой достигается при оптимальном уровне использования потенциала. Это позволяет стимулировать не уровень напряженности плана непосредственно, а уровень использования потенциала, используя функции поощрения с ограниченной стимулирующей способностью.

Анализ функций поощрения проводится с точки зрения их способности стимулировать рост уровня использования потенциала вообще и ускоренный рост в частности. При линейном поощрении за уровень использования потенциала размер поощрения  $A_y$  за период  $T$  пропорционален среднему уровню использования потенциала в этом периоде  $\bar{\beta}$  и нормативу  $h_y$ :

$$A_y = h_y \int_0^T \beta dt = h_y T \bar{\beta}. \quad (3)$$

Интенсивность поощрения, равная поощрению, начисляемому в единицу времени, пропорциональная текущему уровню использования потенциала  $a_y = h_y \beta$ . Недостаток такой формы стимулирования состоит в низкой чувствительности поощрения к изменению уровня использования потенциала.

Если стимулируется не уровень использования потенциала, а его прирост  $\Delta\beta$  или, что то же самое, скорость  $\dot{\beta}$  с интенсивностью  $a_n = h_n \dot{\beta}$ , где  $h_n$  - норматив поощрения за скорость роста уровня использования потенциала, то чувствительность поощрения к изменению уровня использования потенциала оказывается бесконечно большой. Однако, такая форма не стимулирует ускоренный переход к заданному (в частности, оптимальному) уровню использования потенциала, поскольку поощрение за период  $T$  инвариантно к траектории перехода к заданному уровню:

$$A_n = h_n \int_0^T \dot{\beta} dt = h_n [\beta(T) - \beta(0)]. \quad (4)$$

Предлагаемая автором комбинированная функция поощрения

$$a_k = S a_y + (1-S) a_n = h_k [S\beta + (1-S)\Delta\beta] \quad (5)$$

обладает достоинствами рассмотренных функций и лишена их недостатков.

Здесь  $h_k$  - норматив поощрения за комбинацию уровня и прироста уровня использования потенциала;

$S$  - коэффициент их линейной комбинации,  $0 < S < 1$ .

Чувствительность комбинированной функции поощрения равна  $\frac{1}{S}$  и в силу этого может регулироваться в широких пределах. После достижения оптимума дальнейшее изменение уровня использования потенциала становится нежелательным из-за возрастания издержек дефицита ресурсов. При этом размер поощрения не должен зависеть от чувствительности комбинированной функции поощрения:

$$a^* = h_k S \beta^* = const, \quad h_k = \frac{a^*}{S \beta^*}.$$

Окончательно функция (5) примет вид

$$a_k = \frac{a^*}{\beta^*} \left( \beta + \frac{1-S}{S} \Delta\beta \right) = A \left( \beta + \frac{1-S}{S} \Delta\beta \right). \quad (6)$$

Здесь  $a^*$  - оптимальная интенсивность поощрения;

$A$  - предельная интенсивность поощрения.

При анализе стимулирующей способности функций поощрения принималось допущение о том, что рост показателя стимулируется только в том случае, если прирост поощрения  $\Delta a$  превосходит прирост усилий коллектива  $\Delta g$ , связанный с реализацией заданного прироста уровня использования потенциала  $\Delta\beta$ . Это означает, что каждой функции поощрения  $a(\beta)$  может быть поставлена в соответствие функция ее стимулирующей способности  $c(\beta) = \frac{da(\beta)}{dg(\beta)}$ , причем на стимулирующем участке функции поощрения должно соблюдаться условие  $c(\beta) > 1$ .

Исходя из характера зависимости между оптимальными уровнями использования потенциала и интенсивностями функционирования рабочей силы, для функции усилий получено выражение

$$g(\beta) = -G \ln(1-\beta). \quad (8)$$

Поскольку оптимальная и предельная интенсивности поощрения ограничены, все функции поощрения теряют свою стимулирующую способность при близких к единице уровнях использования потенциала. Эта особенность использована в модели для прекращения стимулирования роста уровня использования потенциала после достижения оптимальной точки, что достигается совмещением последней с правой границей стимулирующего участка функции поощрения. Учитывая широкое распространение и удобство линейных функций поощрения, в работе сформулирована и решена задача оптимальной кусочно-линейной аппроксимации нелинейных функций поощрения с ограниченной стимулирующей способностью по критерию минимума оптимальной (или предельной) интенсивности поощрения.

Исследована зависимость оптимальной интенсивности поощрения при увеличении числа интервалов шкалы поощрения. Как видно из табл. I, удовлетворительные результаты обеспечиваются при числе интервалов шкалы, равном 6-8.

Таблица I

Число интервалов шкалы	1	2	3	4	6	8	12
Превышение поощрения над усилиями, %	291	88	50	35	21	16	9

При условии неопределенности оптимального уровня использования потенциала и невозможности оценки функции усилий построена эвристическая модель стимулирования напряженных планов с использованием комбинированной функции поощрения. Предельную интенсивность поощрения коллектива предлагается определять по нормативу  $H$  к фонду заработной платы  $Z$ , что для СМШ дает зависимость

$$V = HZ \left( \beta + \frac{1-s}{s} \Delta\beta \right). \quad (9)$$

Косвенная оценка напряженности плана производится по степени его выполнения. Достигнутый в результате перевыполнения плана уровень использования потенциала  $\beta_n$  корректируется коэффициентом  $\gamma_n$  ( $0 < \gamma_n < 1$ ) в сторону уменьшения, но не ниже того уровня  $\beta_0$ , который был достигнут в момент выполнения этого плана:

$\beta = \beta_n - \gamma_n(\beta_n - \beta_0)$ . Величина потерь СМП  $D_n = V(\beta_n) - V(\beta)$  является "штрафом" за принятие напряженного плана. В работе показано, что потери СМП уменьшаются, если одновременно с пересмотром планов, оказавшихся ненапряженными, корректировать достигнутый уровень использования потенциала. Чтобы не уменьшать стимулирующей роли "штрафов", корректировка уровня использования потенциала должна быть одночасовой при любом числе изменений плана. Аналогично корректировка осуществляется и при невыполнении плана:  $\beta = \beta_n - \gamma_n(\beta_0 - \beta_n)$ .

Для расчета групповых нормативов  $H$  и  $S$  получены выражения

$$H = \frac{V \sum_{i=1}^n z_i (0,4 \Delta\beta_i^{\max} + \Delta\beta_i^{\min})}{\sum_{i=1}^n z_i \beta_{\Delta i} \sum_{i=1}^n z_i (\Delta\beta_i^{\max} + \Delta\beta_i^{\min})}, \quad (10)$$

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n z_i (0,4 \Delta\beta_i^{\max} + \Delta\beta_i^{\min})}{0,6 \sum_{i=1}^n z_i \beta_{\Delta i}}$$

где  $V$  - суммарный фонд поощрения группы предприятий;

$n$  - число предприятий в группе;

$\beta_{\Delta i}$  - достигнутый уровень использования потенциала  $i$ -го предприятия в предшествующем периоде;

$\Delta\beta_i^{\max}, \Delta\beta_i^{\min}$  - оценки максимальных прироста и падения уровня использования потенциала  $i$ -го предприятия в планируемом периоде.

Если необходимо распределить между всеми предприятиями группы сэкономленную в результате перевыполнения или невыполнения планов часть группового фонда поощрения, при расчете нормативов (10) следует использовать скорректированные значения  $\beta_{\Delta i}, \Delta\beta_i^{\max}, \Delta\beta_i^{\min}$ .

В третьей главе "Определение параметров модели стимулирования" разрабатываются методики измерения уровней использования ресурсов и выполнения плана, а также обосновывается оптимальное соотношение между санкциями за перевыполнение и невыполнение плана.

Для оценки уровней использования ресурсов за период  $T$  предлагаются следующие технико-экономические показатели:

1. Уровень использования предметов труда

$$\mu = \frac{\sum_i \sum_j \sum_{\tau} (T-\tau)(m_{ijt} A_{jt} E_i + r_{it} e_i)}{\sum \sum (T-t)(Q_{it} - q_{it}) E_i}, \quad (II)$$

где  $Q_{it}, q_{it}$  - объемы полученных и реализованных (переданных) на сторону предметов труда, соответственно;  
 $E_i, e_i$  - цены  $i$ -го предмета труда и отходов, соответственно;  
 $m_{ijt}$  - чистый вес  $i$ -го предмета труда в изделии  $j$  на момент времени  $\tau$  реализации изделия;  
 $A_{jt}$  - количество изделий типа  $j$ , реализованных в момент времени  $\tau$ .

2. Уровень использования орудий труда

$$\alpha = \frac{\sum_i \sum_j \sum_k \frac{C_i}{\Phi_i} t_{ijk}^{min}}{\sum_i C_i} \quad (I2)$$

где  $\Phi_i, C_i$  - фонд времени и стоимость единицы  $i$ -го орудия труда, соответственно;  
 $t_{ijk}^{min}$  - время выполнения  $k$ -й операции над  $j$ -м предметом труда  $i$ -м орудием труда при работе последнего с максимально достижимой производительностью.

3. Уровень использования рабочей силы

$$\lambda = \frac{\sum_r \sum_c t_{rc} k_{rc} p_{rc}}{\sum n_c \Phi_c p_c} \quad (I3)$$

где  $t_{rc}, k_{rc}, p_{rc}$  - трудоемкость, коэффициент напряженности нормы выработки и коэффициент редукиции  $r$ -й работы, имеющей  $c$ -ю категорию сложности;

$n_c, \Phi_c, \rho_c$  - численность, фонд времени и коэффициент редуциции труда работника, имеющего  $l$ -ю категорию сложности труда.

Уровень выполнения плана предлагается определять по группе из 4-х показателей: объему, качеству, номенклатуре и срокам поставки продукции.

1. По объему - отношением фактического объема реализации продукции к плановому.

2. По качеству - отношением средневзвешенного по стоимости качества фактически реализованной продукции к соответствующей величине по плану.

3. По номенклатуре - при выполнении плана по обязательной номенклатуре - с учетом перевыполнения плана реализации по плановой номенклатуре и всех позиций сверхплановой номенклатуры; при невыполнении плана хотя бы по одной позиции обязательной номенклатуры - без учета перевыполнения.

4. По срокам поставки продукции - отношением суммы "штрафов" за задержку поставок и "поощрений" за досрочные поставки к максимальному размеру "штрафа", возможного при полном отсутствии поставок в отчетном периоде.

Интегральный показатель выполнения плана определяется по различным соотношениям в зависимости от уровня выполнения плана по каждому показателю:

1. Если ни по одному из частных показателей нет невыполнения, итоговое перевыполнение плана  $\Delta B$  определяется как взвешенная сумма частных перевыполнений  $\Delta B_i$  с учетом их значимости  $y_i$ .

2. Если хотя бы по одному частному показателю план не выполнен, итоговое невыполнение плана равно

$$\Delta Z = y_m \Delta B_m e^{-\eta \sum_{i \neq m} y_i \Delta B_i}, \quad (14)$$

где  $y_m \Delta B_m$  - максимальное (с учетом значимости) невыполнение плана по частному показателю;

$\eta$  - коэффициент компенсации.

В заключительной части главы разработана теоретико-игровая модель оптимизации соотношения между санкциями за перевыполнение

и невыполнение плана. Для несимметричного распределения вероятных уровней использования потенциала, полученного статистической обработкой опытных данных, показано, что минимум потерь СМП достигается при условии  $\gamma_{\text{п}} = 1,5 \gamma_{\text{н}}$ . При этом ожидаемый уровень использования потенциала совпадает с планируемым.

Разработанные положения и модели использованы для решения задач четвертой главы диссертации "Эффективность совершенствования системы материального стимулирования производства".

Эффективность системы экономического стимулирования рассматривается в двух аспектах:

- в широком смысле - как способность стимулировать большее или меньшее стремление к определенной целенаправленной деятельности;

- в узком смысле - как отношение эффекта, образующегося в результате этой деятельности, к величине поощрения, связанного со стимулированием последней.

Отсутствие формализованных мотивационных и поведенческих моделей коллектива не позволяет в настоящее время прогнозировать эффективность системы "поощрение - усилие - эффект". Анализ связи "эффект - поощрение" является неполным, так как получение заданного эффекта меньшей расчетной суммой поощрения еще не является признаком большей эффективности; нужно быть уверенным в том, что снижение поощрения не приводит к потере стимула и его получению.

При определении параметров производственных функций обследованных предприятий использовались объемы валового выпуска продукции за вычетом кооперированных поставок (приведенные к ценам на I/УП-1967 г.), объемы основных производственных фондов и заработной платы промышленно-производственного персонала, коэффициенты экстенсивного использования оборудования и рабочей силы. В среднем эластичность выпуска по фондам оказалась равной  $\epsilon_{\text{ф}} = 0,368$ ; по рабочей силе  $\epsilon_{\text{р}} = 0,632$ ; параметр автономного технического прогресса  $\nu_{\text{т}} = 0,025$ . Показатель эффекта концентрации был принят равным  $\psi_{\text{т}} = 1,1$ , исходя из соотношения между условно-постоянной и переменной частями себестоимости продукции. В производственную функцию не включались сырье и материалы из-за отсутствия данных об уровне их использования.

Расчетные значения уровня использования потенциала предприятий корректировались на величину выполнения плана по объему реализации продукции. Методика определения уровня выполнения плана по четырем показателям опробована на примере Челябинского часового завода (табл. 2, данные 1972 г.).

Таблица 2

№ п/п	Показатель выполнения плана	Значимость показателя	Выполнение плана, %	Отклонение от плана, %	Приведенное отклонение, %	Максимальное отклонение, %	Компенсирующее отклонение
1.	По номенклатуре	0,27	97,67	-2,33	-2,52	2,52	-
2.	По качеству	0,30	98,5	-1,5	-1,8	-	-0,09
3.	По срокам поставки	0,23	98,16	-1,84	-1,69	-	-0,0845
4.	По объему реализации	0,20	100,5	+0,5	+0,4	-	0,02
5.	Интегральный	-	97,06	-2,94	-	-	0,1545

Экспериментальные расчеты ФМП выполнены для группы из четырех предприятий одного министерства, для которых с 1972 г. установлены единые нормативы поощрения. Расчетный групповой ФМП по годам определялся путем сглаживания суммарного выплаченного ФМП группы предприятий. В процентах к суммарному ФЭП величина ФМП возрастала с 14,67% в 1967 г. до 17,82% в 1972 г. В предлагаемой модели величина резерва группового ФМП заранее не фиксируется, поскольку она связана с оценками  $\Delta\beta_i^{max}$ ,  $\Delta\beta_i^{min}$ .

Результаты расчетов приведены в табл. 3. Величины ФМП рассчитаны в процентах к соответствующим ФЭП. Экономия группового ФМП определена как разница между его остатком и резервом. Потери ФМП складываются из экономии ФМП из-за отклонения от плана и ухудшения уровня использования потенциала по сравнению с предшествующим периодом. Эффективность системы стимулирования определялась для фактически сложившихся условий как отношение прироста прибыли в результате улучшения использования потенциала предприятия к величине прироста ФМП.

Большая трудоемкость расчетов, связанных с практическим применением предлагаемой системы стимулирования, обусловила необходи-

Таблица 3

		1968г.	1969г.	1970г.	1971г.	1972г.
Группа предприятий	ФМП фактич. %	13,78	16,40	16,68	18,05	17,18
	ФМП оглаж. %	15,30	15,93	16,56	17,19	17,82
	ФМП групп. %	19,11	19,89	20,68	21,46	22,25
	Норматив Н, %	19,56	20,33	21,40	23,06	24,80
	Норматив S	0,256	0,256	0,259	0,269	0,265
	Резерв ФМП, %	3,82	3,98	4,14	1,29	4,45
	Остаток ФМП, %	5,09	5,77	6,47	4,12	5,22
	Экономия ФМП, %	1,27	1,79	2,33	-0,17	0,77
	Эффективность	2,05	1,26	1,25	1,22	1,33
"Теплоприбор"	$\beta$ (скорректированн.)	0,7287	0,7344	0,7316	0,7072	0,7080
	ФМП фактич., %	12,4	15,1	17,52	17,73	15,6
	ФМП расч., %	13,85	14,83	15,21	14,18	16,33
	Потери ФМП расч., %	0,55	0,37	0,80	2,88	1,71
	Эффективность	2,52	2,79	2,11	2,13	2,69
ЭЗ	$\beta$ (скорректированн.)	0,7458	0,7389	0,7362	0,7423	0,7360
	ФМП фактич., %	16,64	16,55	14,33	14,77	14,19
	ФМП расч., %	14,50	13,75	14,90	16,92	17,50
	Потери ФМП расч., %	1,05	1,62	1,28	0,68	1,11
	Эффективность	1,63	1,48	1,70	1,79	1,70
ТК	$\beta$ (скорректированн.)	0,8216	0,7945	0,7538	0,7461	0,7440
	ФМП фактич., %	20,10	23,50	19,53	21,50	21,10
	ФМП расч., %	13,04	13,73	12,87	16,16	17,44
	Потери ФМП расч., %	4,01	3,20	4,53	1,51	2,64
	Эффективность		0,57	0,76	0,76	0,89
ЧЗ	$\beta$ (скорректированн.)	0,7507	0,7411	0,7255	0,7752	0,7500
	ФМП фактич., %	6,23	10,13	15,22	17,40	16,00
	ФМП расч., %	14,58	14,36	14,30	20,84	16,70
	Потери ФМП расч., %	0,12	0,89	1,75	0,26	2,63
	Эффективность	2,28	1,23	0,89	0,80	0,88

мость разработки в заключительной части главы основных принципов, методов и алгоритмов ее реализации как самостоятельной подсистемы АСУП. Выполняя функции оперативного учета, контроля и планирования уровней использования ресурсов и выполнения плана, подсистема стимулирования позволяет повысить качество управления производством и степень его эффективности.

Выводы и предложения, сделанные в заключении диссертации, свидетельствуют о целесообразности проведенного исследования.

Основные положения, выработанные в процессе исследования, отражены в ряде научных докладов, в том числе:

1. Первом и втором региональных семинарах "Применение электронных вычислительных машин в управлении производством, инженерных и экономических расчетах" (Челябинск, 1970 и 1971 гг.).

2. Юбилейной научно-технической конференции ВУЗов Урала по машиностроению (Ижевск, 1970 г.).

3. Конференции "Научно-методические проблемы развития и размещения производительных сил крупного экономического района" (Свердловск, 1973 г.).

4. Школе-семинаре молодых ученых и специалистов "Экономико-математические методы в планировании и управлении". (Челябинск, 1974 г.).

5. Семинаре "Совершенствование механизма управления производством в условиях АСУ" (Москва, 1974 г.)

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Обобщенная вероятностная модель материального стимулирования производства. В сб. "Совершенствование системы планирования и управления предприятием. Техническое перевооружение производства и использование основных производственных фондов". Челябинск, 1974.

2. Интегральный показатель выполнения плана. В сб. "Совершенствование системы планирования и управления предприятием. Техническое перевооружение производства и использование основных производственных фондов". Челябинск, 1974, (в соавторстве).

3. Совершенствование территориально-отраслевой системы планирования. В сб. "Совершенствование механизма управления производством в условиях АСУ". МДНП, М., 1974, (в соавторстве).

4. О моделях экономического стимулирования. В сб. "Резервы управления промышленными предприятиями". (Труды ЧПИ № 120), Челябинск, 1973.

5. К разработке общего алгоритма территориального планирования. В сб. "Резервы управления промышленными предприятиями". (Труды ЧПИ № 120), Челябинск, 1973.

6. Проблемы построения автоматизированной системы плановых расчетов области. В сб. "Научно-методические проблемы развития и размещения производительных сил крупного экономического района". (Тезисы докладов конференции). Свердловск, изд-во ин-та экономики УНЦ АН СССР, 1973 ( в соавторстве).

7. Предпосылки и методические основы комплексной оценки использования ЭМ на промышленных предприятиях. В сб. "Резервы управления промышленными предприятиями". (Труды ЧПИ № 120), Челябинск, 1973, (в соавторстве).

8. Опыт выполнения работ по постановке задач при разработке технического проекта АСУП. Челябинский ЦНТИ, 1972, (в соавторстве).

9. Подсистема материально-технического снабжения. Материалы второго регионального семинара "Применение электронных вычислительных машин в управлении производством, инженерных и экономических расчетах". Челябинский ЦНТИ, 1972, (в соавторстве).

10. Резервы использования электронных цифровых вычислительных машин для обработки экономической информации. В сб. "Применение вычислительной техники в машиностроении". Ижевск, 1971, (в соавторстве)

11. Некоторые вопросы разработки автоматизированных систем управления производством. В сб. "Применение вычислительной техники в машиностроении". Ижевск, 1971, (в соавторстве).

12. Применение ЭМ "Минск-22" для механизации учета движения материальных ценностей. Материалы первого регионального семинара "Применение электронных вычислительных машин в управлении производством, инженерных и экономических расчетах". Южно-Уральский ЦНТИ, 1970, (в соавторстве).

13. Применение ЭМ для механизации расчета потребности в материалах и комплектующих изделиях в укрупненно-номенклатуре. Материалы первого регионального семинара "Применение электронных вычислительных машин в управлении производством, инженерных и экономических расчетах". Южно-Уральский ЦНТИ, 1970, (в соавторстве).