

АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

Кафедра управления народным хозяйством

Бурков В.Н., Чечурина М.Н., Щепкин А.В.

КОМПЛЕКС ДЕЛОВЫХ ИГР "ЭФФЕКТ"

(методические указания)

Москва- 1983

Lowry

## ВВЕДЕНИЕ

Комплекс деловых игр "Эффект" предназначен для проведения занятий со слушателями Академии народного хозяйства при СМ СССР и ИУНХа в форме деловой игры по курсам: "Основы теории планового управления народным хозяйством" и "Управление социалистическим производством". Комплекс ДИ "Эффект" относится к функциональным играм, моделирующим проблемы, возникающие в многоотраслевой научно-производственной системе.

Комплекс ДИ "Эффект" дает возможность слушателям исследовать механизм управления сложными системами, а также изучить применение принципов и методов управления для принятия управленческих решений, обеспечивающих эффективное функционирование производственной системы.

Комплекс ДИ "Эффект" содержит следующие основные игры:

- "Проект"
- "Планирование НИР"
- "План"
- "Ресурс"
- "Финансирование проекта"
- "Управление НИП"
- "Управление качеством"
- "Бригадная организация труда"

Весь комплекс игр охватывает функционирование системы управления эффективностью цикла наука-производство".

Игры "Эффект" могут проводиться как в комплексе, так и отдельно каждая из игр. Продолжительность каждой из игр - 2 часа (игра - "Качество" - 4 часа).

Число участников - от 5 до 20 чел.



Комплекс ДИ "Эффект" разработан в Институте проблем управления и адаптирован для учебных целей кафедрой управления народным хозяйством АНХ при СМ СССР. Деловая игра "КАЧЕСТВО" разработана к.т.н. Максимовым Э.В.

Деловая игра "План"

I. Общая характеристика.

Игра моделирует процесс формирования центром (ВПО) плановых заданий для предприятий-производителей однородной продукции. Предприятия характеризуются разными затратами на выпуск единицы продукции. Рост затрат с ростом выпускаемой продукции качественно может быть представлен в виде (рис. I).



рис. I

Кривые затрат приведены для различных предприятий и, как видно, при выпуске одного и того же количества продукции затраты на разных предприятиях могут быть различными.

В игре предполагается, что для каждого предприятия имеется вполне определенный объем работ, выполнение которого обеспечивает предприятию максимальные фонды материального поощрения.

Задача центра: распределить количество продукции, планируемой к выпуску, между предприятиями таким образом, чтобы общие затраты системы были бы минимальными.



Задача предприятий: зная механизм формирования плановых заданий получить план, выполнение которого обеспечивало бы предприятию максимальные фонды материального поощрения.

2. Цель игры: освоение слушателями принципа согласованного управления (на примере формирования плановых заданий в многоуровневой хозяйственной системе), обеспечивающего эффективное функционирование этой системы.

3. Описание ситуации: деловая игра "План" описывает производственную ситуацию распределения плановых заданий между предприятиями, входящими в состав объединения. Предполагается, что предприятия выпускают однородную продукцию в течение планового периода (месяц, квартал, год и т.д.).

Будем считать, что планирующая организация (ПО) объединения перед началом планового периода решает задачу оптимального распределения планового задания между предприятиями, когда критерием выбора лучшего плана служит требование минимизации затрат на выполнение планового задания всеми предприятиями, входящими в состав объединения. Величина производственных затрат предприятия определяется планом производства (величиной планового задания) предприятия и коэффициентом эффективности производства. Коэффициент эффективности характеризует комплексно: кадровый состав предприятия, оснащенность его оборудования, уровень использования достижений научно-технического прогресса, научная организация труда и т.д. Предполагается, что чем выше коэффициент эффективности производства, тем лучше организовано и оснащено предприятие, и следовательно, при выпуске одного и того же количества продукции на двух разных предприятиях, затраты на выпуск продукции будут ниже на том предприятии, на котором выше коэффициент эффективности. Кроме того, предполагается, что руководители предприятий

могут достаточно точно определить величину коэффициента эффективности своего производства, в то время как планирующая организация объединения знает лишь границы возможных значений коэффициентов эффективности.

В силу того, что планирующая организация не имеет точной информации о коэффициентах эффективности предприятий она может сделать запрос на предприятия и получить требуемую информацию от руководителей предприятий. Неинформированность планирующей организации объединения представляет предприятиям определенную свободу действий, а наличие несовпадающих интересов может привести к таким нежелательным тенденциям, как сознательное искажение руководителями предприятий информации, сообщаемой в планирующую организацию. Очевидно, что изменение принципа управления (способа обработки получаемой информации в планирующей организации, введение новой системы стимулирования, новой процедуры распределения заданий и ресурсов) может навлечь за собой и изменение сообщаемой руководителями предприятий информации.

В деловой игре "План" информация, сообщаемая в планирующую организацию руководителями предприятий представляет собой оценки значений коэффициентов эффективности. На основании оценок, поступающих с предприятий, планирующая организация рассчитывает плановые задания для предприятий <sup>План</sup> данного предприятия так и от информации поступающей с остальных предприятий. Цель руководителей предприятий - получение выгодного планового задания, выполнение которого обеспечивает получение наибольшего материального поощрения. Фонд материального поощрения предприятия формируется в соответствии с нормативами отчислений от объема реализации продукции и от прибыли. Общий фонд материального

поощрения объединения формируется из прибыли предприятий, но не превышает некоторого наперед заданного значения.

Функционирование системы в течение одного планового периода представляется как последовательность трех этапов: формирование данных о коэффициентах эффективности предприятий; на основе полученной информации решение задачи оптимального планирования и назначение плановых заданий предприятием; реализация плана и распределение фонда материального поощрения между предприятиями.

В деловой игре "План" рассматриваются два принципа управления:

а) Принцип жесткой централизации.

Этот принцип управления характеризуется тем, что планирующая организация объединения заранее задает отношение между нормативом отчисления от объема реализации и нормативом отчисления от прибыли и в дальнейшем это отношение не меняется.

в) Принцип согласованного управления.

В рассматриваемой деловой игре суть принципа согласованного управления заключается в том, что отношение между нормативом отчисления от объема реализации и нормативом отчисления от прибыли зависит от информации, сообщаемой в планирующую организацию руководителям предприятий.

#### 4. Руководство для участников игры

а) Каждому участнику игры (или каждой команде в случае, когда она выступает как отдельное предприятие) сообщается значение коэффициента эффективности  $K$  ( $K_1$  - значение коэффициента эффективности первого предприятия,  $K_2$  - значение коэффициента эффективности второго предприятия и т.д.). Участникам сообщается также границы возможных значений коэффициентов эффективности;

$d$  - нижняя граница возможного значения коэффициента эффектив-



ности,  $D$  - верхняя граница. Так как предполагается, что планирующая организация объединения знает возможные значения коэффициентов эффективности, то любая информация, поступающая от руководителей предприятий (оценки коэффициентов эффективности), не выходящая за пределы указанных границ, рассматривается планирующей организацией как достоверная.

б) Всем участникам игры сообщаем полный объем продукции, который должны выпустить предприятия, объединения (величина  $R$ ), цена продукции (величина  $C$ ), максимальный размер фонда материального поощрения объединения (величина  $\Phi$ ). - *и  $\sum$  ф.м. поощр. - не*

Если в игре используется принцип жесткой централизации, то участникам игры сообщается также отношение между нормативами.

в) Ознакомившись со всей исходной информацией об игре участники сообщают в планирующую организацию оценки своих коэффициентов эффективности. Если обозначить через  $S$  оценку коэффициента эффективности  $K$ , то соответственно  $S_2$  - оценка коэффициента эффективности второго предприятия и т.д. Напомним, что планирующая организация считает достоверными лишь те оценки, для которых справедливо неравенство  $d \leq S_i \leq D$ ,  $i=1,2..n$ , где  $i$  - номер предприятия.

г) Планирующая организация на основе полученных оценок рассчитывает план для предприятий и сообщает значения плана участникам игры. Обозначим через  $X_i$  - <sup>предприятия  $i$ .</sup> плановое задание, <sup>В зависимости</sup> от полученной информации от руководителей предприятий плановое задание  $X_i$  может быть рассчитано по формуле

$$X_i = \frac{S_i}{S_1 + S_2 + \dots + S_n} \cdot R$$

В деловой игре "План" предполагается, что плановое задание, определенное планирующей организацией в дальнейшем не корректируется и выполняется предприятием полностью. Тогда, стоимость

выпущенной, а следовательно, и реализованной продукции предприятия под номером  $i$  равно

$$\Pi_i = C \cdot x_i \quad (1)$$

Прибыль  $P_i$  на этом предприятии определяется как

$$P_i = \Pi_i - Z_i(x_i, r_i), \quad (2)$$

где  $Z_i(x_i, r_i)$  - затраты на выпуск продукции на  $i$ -м предприятии в объеме  $x_i$ .

Если  $a$  - норматив отчисления от объема реализованной продукции, а  $b$  - норматив отчисления от прибыли, то фонд материального поощрения на  $i$ -м предприятии определяется как

$$\varphi_i = a \cdot \Pi_i + b \cdot P_i \quad (3)$$

д) Таким образом, получив от планирующей организации свое плановое задание, каждый участник игры подсчитывает свой объем реализованной продукции (формула 1), свои затраты на выпуск продукции (в игре предполагается, что  $Z_i(x_i, r_i) = \frac{x_i^2}{2r_i}$ ) и прибыль (формула 2).

е) Размер прибыли участники игры сообщают в планирующую организацию. В планирующей организации подсчитывается общая прибыль объединения. Если прибыль объединения превышает размер максимального фонда материального поощрения, то остаток прибыли направляется в бюджет, если же прибыль объединения меньше максимального фонда, то фонд материального поощрения, распределяемый между предприятиями, равняется прибыли объединения. После того как фонд материального поощрения объединения определен, в планирующей организации рассчитываются нормативы отчислений в фонд материального поощрения предприятия  $a$  и  $b$  и сообщаются участникам игры.

Участники игры по формуле 3 рассчитывают свои фонды материального поощрения.

На этом партия считается законченной и следует переходить к следующей партии. То есть участники игры вновь сообщают в планирующую

организацию оценки коэффициентов эффективности, планирующая организация обрабатывает полученную информацию и т.д. ( см. пункты в, г, д, е, ж).

Партия игры повторяется до тех пор, пока достаточно явно не проявятся тенденции поведения участников игры при выбранном законе управления. Как правило, для этого в деловой игре " План" достаточно проведения 5-7 партий. Влигравшей считается та команда или тот участник игры, чей фонд материального поощрения за все проведенные партии оказался наибольшим. В процессе игры участникам следует заполнять таблицы ( форма I).





## ДЕЛОВАЯ ИГРА "РЕСУРС"

### I. Общая характеристика.

Задачи распределения ресурсов - один из наиболее распространенных классов задач в теории и практике управления экономическими системами. Распределение сырья, электроэнергии, водных ресурсов, рабочей силы, транспортных средств, оборудования, машинного времени и т.д. - все это задачи распределения ресурсов. Деловая игра "Ресурс" моделирует процесс централизованного распределения ограниченного ресурса в двухуровневой системе, элементы которой характеризуются разной эффективностью переработки (использования) ресурса.

### II. Цель игры.

Проиллюстрировать различные принципы управления: принцип пропорционального распределения ресурса, принцип обратных приоритетов, принцип согласованного управления. Дать навык действиям в условиях, когда результат определяется не только собственным поведением.

### III. Задача Центра.

Так распределить имеющееся количество ресурса, чтобы полученный от переработки ресурса эффект в системе в целом был наибольшим. Величина этого эффекта зависит от того, насколько эффективно будут использованы ресурсы в подчиненных организациях и сколько ресурсов будет выделено каждой из них.

### IV. Задача участников.

Зная закон распределения Центром ресурса между элементами нижнего уровня выбрать такую стратегию поведения, то есть сообщить

в Центр такие заявки на ресурс, обрабатывая которые Центр выделил бы элементу такое количество ресурса, которое обеспечивало бы ему наиболее благоприятные условия функционирования и как следствие максимизировало его целевую функцию.

#### У. Описание ситуации.

В игре рассматривается функционирование двухуровневой системы, состоящей из Центра и подчиненных Центру элементов - потребителей ресурса. Центр располагает ресурсом в количестве  $R$ , который он распределяет между элементами так, чтобы суммарный эффект от использования ресурса был максимален. Будем считать, что максимальный эффект от использования ресурса в количестве  $v_i$  потребителем  $i$  можно оценить некоторой функцией дохода  $D_i(v_i, M_i)$ . Например, в производственных системах  $D_i(v_i, M_i) = p \cdot \gamma_i(v_i, M_i)$ , где  $p$  - цена единицы производимой продукции,  $\gamma_i(v_i, M_i)$  - производственная функция. Здесь  $M_i$  - количество ресурса, обеспечивающее максимальный эффект потребителю  $i$ . Поэтому полагаем, что функция  $D_i(v_i, M_i)$  возрастает при изменении  $v_i$  от 0 до  $M_i$ .

Другим способом оценки эффективности использования ресурса потребителем является задание функции минимальных потерь

$P_i(v_i, M_i)$  при получении ресурса меньше необходимого количества. Если положить  $D_i(M_i, M_i) = A_i$ , функции  $P_i(v_i, M_i)$  можно представить в виде

$$P_i(v_i, M_i) = A_i - D_i(v_i, M_i).$$

В дальнейшем будем считать, что действия элементов направлены на получение наибольшего дохода и целевая функция элементов



может быть представлена в виде

$$D_i(v_i, M_i) = A_i \left[ 1 - \left( 1 - \frac{v_i}{M_i} \right)^2 \right].$$

Так как ресурсом распоряжается Центр, то безусловно, Центр может не давать потребителю ресурса больше, чем запланировано, т.е.

$v_i \leq \pi_i$  ( $\pi_i$  - количество ресурса, планируемое  $i$ -му потребителю). Далее примем, что потребитель использует весь полученный ресурс, что соответствует  $v_i = \pi_i$ . Кроме того, будем считать, что потребитель оплачивает получение ресурса. Если обозначить через  $\lambda$  цену ресурса, то фонд элемента с учетом платы за ресурс можно записать в виде

$$\varphi_i = A_i \left[ 1 - \left( 1 - \frac{\pi_i}{M_i} \right)^2 \right] - \lambda \pi_i.$$

Относительно  $A_i$  Центр может в ряде случаев иметь информацию (например, если заводу не дать сырья, то продукция не будет выпущена и потери можно оценить), а может и не иметь. Что касается оптимального количества ресурсов  $M_i$ , требуемого предприятию, то Центр, как правило, не имеет достаточно точной оценки этого параметра. Действительно, величина  $M_i$  существенно зависит от технологии и организации управления использованием ресурса у потребителя. К тому же доход зависит на практике от ряда случайных или неопределенных факторов.

В игре предполагается, что Центр знает параметры  $A_i$ , но не знает параметров  $M_i$ . Отметим здесь, что меньшая информированность Центра о функциях дохода имеет принципиальное значение. В случае полной информированности задача распределения ресурса была бы элементарной задачей оптимизации.

$$\sum_{j=1}^n D_j(\pi_j, M_j) \xrightarrow{\pi} \max,$$
$$\sum_{j=1}^n \pi_j \leq R; \quad 0 \leq \pi_j \leq M_j; \quad j=1, \dots, n.$$

Обычной схемой распределения ресурса в условиях неполной информированности Центра является распределение ресурса на основе заявок потребителей. То есть сначала элементы сообщают в Центр заявки на ресурс, а Центр на основе полученных заявок распределяет ресурс  $R$  согласно некоторому принципу распределения ресурса. Здесь будет рассмотрено три принципа распределения ресурса.

#### Принцип пропорционального распределения

Это наиболее широко применяемый на практике принцип распределения ограниченных ресурсов. Суть его заключается в том, что каждый элемент получает запрашиваемое количество ресурса, если сумма всех заявок на ресурс не превышает количество ресурса, находящегося в распоряжении Центра. Если же сумма заявок превышает количество имеющегося ресурса, то ресурс между потребителями распределяется пропорционально по данным заявкам. Формально эту процедуру можно представить в следующем виде. Пусть

$S_i$  - заявка потребителя  $i$  на количество ресурса. Тогда

$$\pi_i(s) = \begin{cases} S_i & , \text{ если } \sum_{j=1}^n S_j \leq R, \\ \frac{S_i R}{\sum_{j=1}^n S_j} & , \text{ если } \sum_{j=1}^n S_j > R. \end{cases} \quad (\text{I})$$

#### -- Принцип обратных приоритетов

Идея принципа обратных приоритетов заключается в следующем: приоритет потребителя при распределении ресурсов тем выше, чем меньше количество ресурса он заказывает. Качественно обосновать этот принцип можно так: поскольку максимальные потери потребителя равны  $A_i$  (в случае, если он не получит  $M_i$  единиц ресурса), то средние потери на единицу недополученного ресурса

составляют  $A_i / M_i$ . Очевидно, чем выше эти потери, тем больший приоритет должен иметь потребитель при распределении ресурсов. Если Центр оценивает максимальную потребность  $M_i$  по величине заявки на ресурс  $S_i$ , а в качестве показателя приоритета потребителя выступает величина  $A_i / S_i$ , то принцип распределения, основанный на обратных приоритетах, может быть представлен в виде

$$\pi_i(s) = \begin{cases} S_i & , \text{ если } \sum_{j=1}^n S_j \leq R, \\ \min \left( S_i, \frac{A_i / S_i}{\sum_{j=1}^n A_j / S_j} R \right) & , \text{ если } \sum_{j=1}^n S_j > R. \end{cases} \quad (2)$$

### Принцип согласованного управления

Принцип согласованного управления основывается на том, что цена за ресурс меняется Центром в зависимости от тех заявок, которые сообщаются потребителями ресурса. Формальную запись принципа согласованного управления можно получить, добавив к задаче оптимального планирования условия согласования.

Задача оптимального планирования.

$$\sum_{j=1}^n Q_j(\pi_j, S_j) \xrightarrow{\pi} \max,$$

$$\sum_{j=1}^n \pi_j = R, \quad \pi_j \leq S_j.$$

Условия согласования

$$A_i \left[ 1 - \left( 1 - \frac{\pi_i}{S_i} \right)^2 \right] - \lambda \pi_i = \max_{0 \leq v_i < \infty} \left\{ A_i \left[ 1 - \left( 1 - \frac{v_i}{S_i} \right)^2 \right] - \lambda v_i \right\}.$$

Решение этой задачи является

$$\pi_i(s) = S_i \left( 1 - \frac{\lambda(s) \cdot S_i}{2 A_i} \right), \quad \lambda(s) = \frac{\sum_{j=1}^n S_j - R}{\sum_{j=1}^n \frac{S_j^2}{2 A_j}}. \quad (3)$$



## VI. Руководство для участников игры.

а) Каждому участнику игры (или каждой команде в случае, когда она выступает как один потребитель ресурса) сообщается значение  $M$  - количество ресурса, обеспечивающего максимальный эффект потребителю. ( $M_1$  - количество ресурса для первого потребителя,  $M_2$  - количество ресурса для второго потребителя и т.д.), и значение  $A$  - возможные максимальные потери потребителя ( $A_1, A_2, A_3$  и т.д.).

б) Участникам игры сообщается также общее количество ресурса  $R$ , имеющееся в распоряжении Центра.

Если в игре используется принцип пропорционального распределения или принцип обратных приоритетов, то участникам игры сообщается также цена ресурса.

в) Ознакомившись со всей исходной информацией об игре участники сообщают в Центр заявки на ресурс ( $S_1$  - заявка первого потребителя,  $S_2$  - заявка второго потребителя и т.д.).

г) Центр на основе полученных заявок рассчитывает объем ресурсов,  $\pi_1, \pi_2$  и т.д., который он выделяет каждому потребителю и сообщает значение  $\pi_1$  - первому потребителю,  $\pi_2$  - второму потребителю и т.д. Для случая пропорционального распределения план рассчитывается по формуле (1), для принципа обратных приоритетов - по формуле (2), для согласованного управления - по формуле (3). В случае согласованного управления Центр рассчитывает и цену за ресурс.

д) Получив от Центра свое количество ресурса, каждый участник игры подсчитывает свой доход, который определяется по формуле

$$\varphi_i = A_i \left[ 1 - \left( 1 - \frac{\pi_i}{M_i} \right)^2 \right] - \lambda \pi_i.$$

На этом партия считается законченной и следует переходить к следующей партии. То есть участники игры вновь сообщают в Центр заявки на ресурс, Центр обрабатывает полученную информацию и т.д. (см. пункты в, г, д).

Партия игры повторяется до тех пор, пока достаточно явно не проявится тенденция поведения участников игры при выбранном принципе распределения ресурса. Как правило, для этого в деловой игре "План" достаточно проведения 5-7 партий. Выигравшей считается та команда или тот участник игры, чей доход за все проведенные партии оказался наибольшим. В процессе игры участники заполняют таблицу. (Приведенная таблица подготовлена для случая, когда  $n = 8$ ;  $N = 64$ ;  $k = 1, \dots, 6$ ,  $m = 4$ ).





## ДЕЛОВАЯ ИГРА "УПРАВЛЕНИЕ НТП"

### I. Общая характеристика.

Игра моделирует механизмы управления Центром (ВПО) работ, проводимых на предприятиях и направленных на снижение себестоимости выпускаемой продукции путем выработки эффективных рычагов стимулирования. Для наглядности предприятия характеризуются одинаковыми возможностями по проведению мероприятий, направленных на снижение себестоимости. Физические возможности предприятий по снижению себестоимости выпускаемой продукции в течение пяти лет представлены на рис. I.

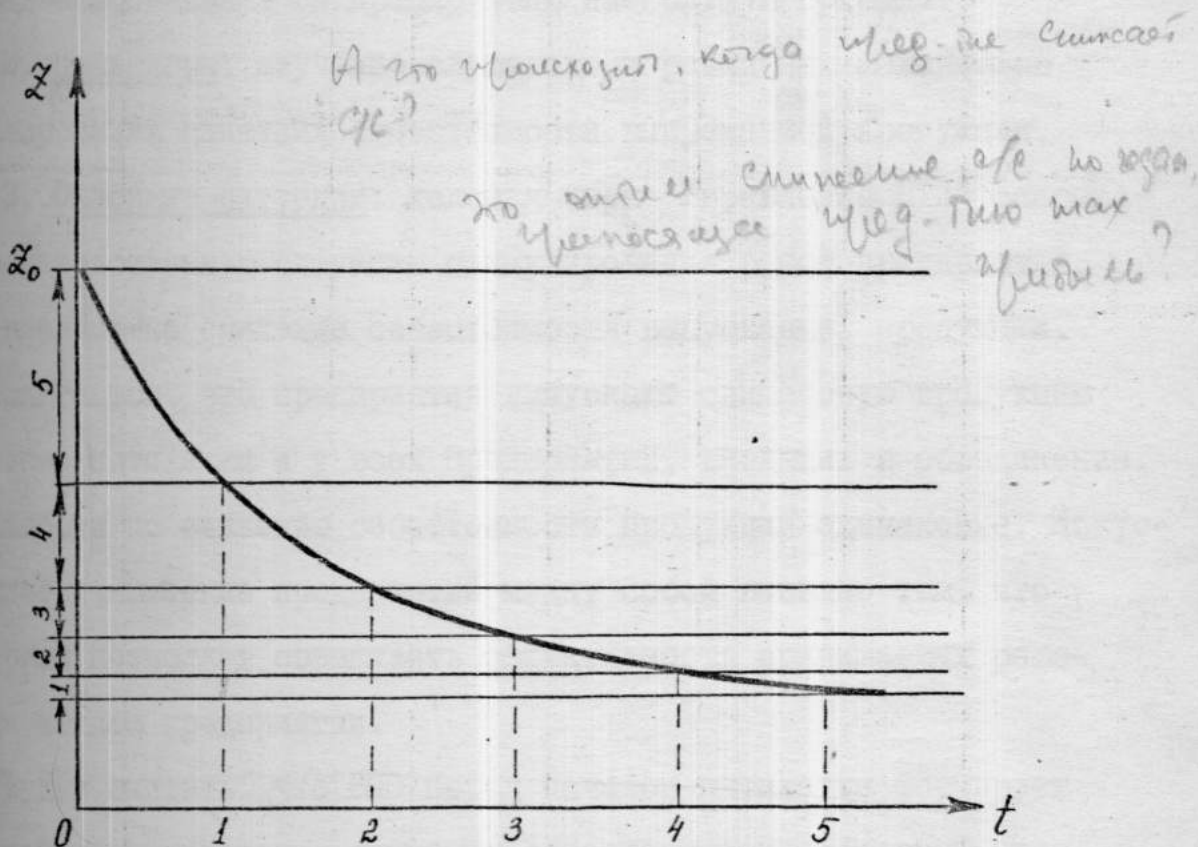


Рис. I.

$Z_0$  - себестоимость выпускаемой продукции, заложенная в цену. Здесь предполагается, что в течение первого года себестоимость

*снижение себестоимости*  
*или какой-то фактор?*

самое большее может быть снижена на  $\Delta Z = 5$  единиц. Соответственно в течение двух лет себестоимость продукции может быть снижена на 9 единиц, а максимальное снижение себестоимости за пять лет не превышает 15 единиц. Возможные снижения себестоимости в течение пятилетки изображены на рис. 1 на оси  $Z$ .

Задача Центра: построить такую систему стимулирования, которая побуждала бы руководителей предприятий проводить снижение себестоимости выпускаемой продукции за счет внедрения мероприятий на основании достижений НТП.

*можно вообще не считать сс?*  
*и это или разбе-влять по?*

Задача предприятий: зная принцип стимулирования за снижение себестоимости, выбрать такую стратегию снижения себестоимости, которая обеспечивала бы предприятию наибольшую прибыль.

2. Цель игры: изучение слушателями различных механизмов стимулирования снижения себестоимости выпускаемой продукции.

3. Описание ситуации: деловая игра "Управление НТП" описывает производственную ситуацию стимулирования работ предприятия, направленных на снижение себестоимости выпускаемой продукции. Предполагается, что предприятия выпускают одинаковую продукцию в течение пятилетки и у всех предприятий, входящих в объединение, возможности по снижению себестоимости продукции одинаковые. Искусственное уравнение предприятий между собой вызвано тем, что этот прием позволяет сравнивать эффективность принимаемых решений на каждом предприятии.

Будем считать, что ВПО перед началом пятилетки формирует механизм стимулирования снижения себестоимости продукции предприятиям. При этом перед ВПО ставится следующая задача: создать такой экономический рычаг, который побуждал бы предприятия проводить работу, направленную на снижение себестоимости выпускаемой продукции за счет мероприятий на основании НТП.

*(эта задача Центра)*

*Снижение себестоимости*

Как уже было сказано выше, себестоимость выпускаемой продукции на предприятии может быть снижена после проведения определенных работ (мероприятий). Затраты на проведение этих мероприятий покрываются за счет прибыли предприятия.

В игре предполагается, что чем выше затраты на проводимое мероприятие, тем больший эффект это мероприятие дает, то есть тем больше падает себестоимость выпускаемой продукции. Изменение падения себестоимости в зависимости от затрат на мероприятие, обеспечивающих это падение, представлено на рис. 2.

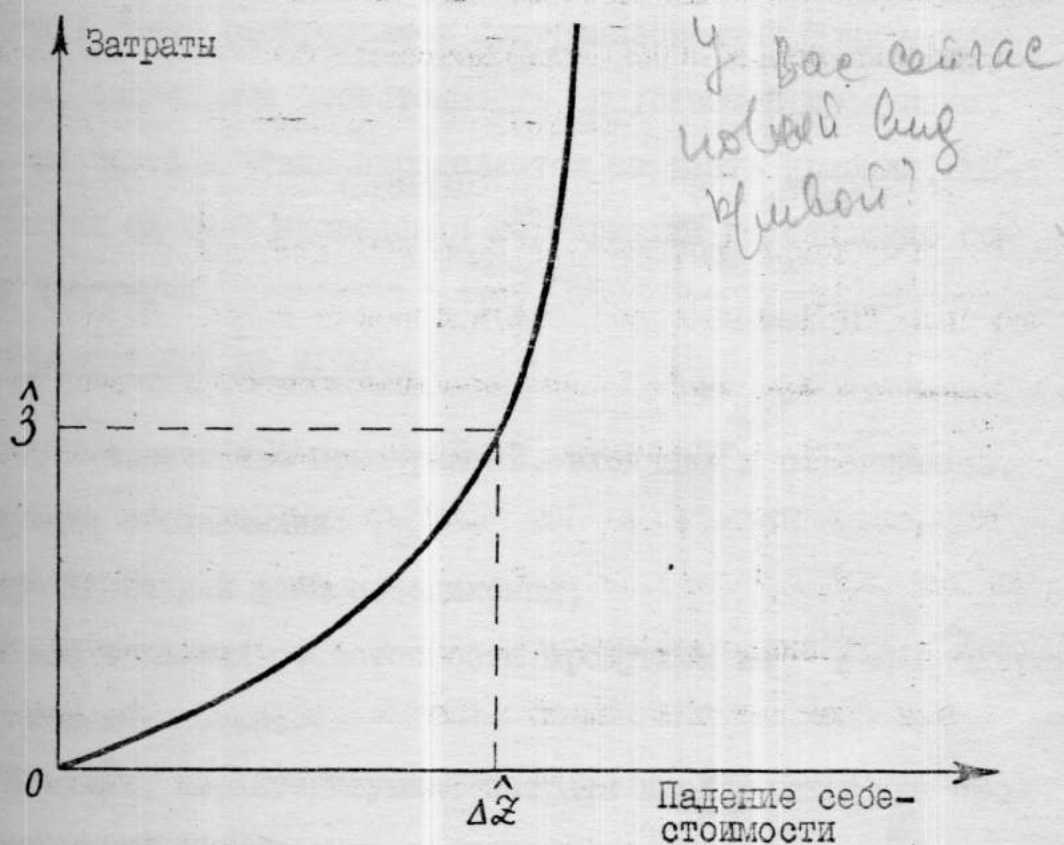


Рис. 2

По вертикале представлены затраты на мероприятие, а по горизонтале - снижение себестоимости от проведения этого мероприятия.

Для того, чтобы предприятия активно проводили мероприятия по снижению себестоимости выпускаемой продукции, Центр в игре создает централизованный фонд, предназначенный для стимулирова-



Ассесн ЦФФ-а и СНИЖАЮТ СЕ  
ИХ НАКАЖИВАЮТ  
НЕ ПУСКОТ СНИЖАЮТ; ЕГО ТАКА ЦФФ-  
УШИИ НАСКИ?

ния предприятий, обеспечивающих снижение себестоимости выпускаемой продукции. Кроме создания фонда, центр может разрешить предприятиям оставить у себя часть дополнительной прибыли, полученной за счет снижения себестоимости продукции.

Голландская часть

Функционирование системы в течение одного года пятилетки представляется как последовательность трех этапов: выбор мероприятия, обеспечивающего снижение себестоимости на некоторую конкретную величину и требующего вполне конкретных затрат. В игре этот этап представляется как выбор величины снижения себестоимости и определение затрат, которых это снижение требует. На втором этапе Центр распределяет централизованный фонд между предприятиями, снизившими себестоимость выпускаемой продукции. И, наконец, на третьем этапе определяется та часть прибыли, которая появляется за счет проведения мероприятий по снижению себестоимости продукции.

4. Формальная модель игры.

Пусть  $N$  - количество предприятий, входящих в объединение.

Введем следующие обозначения:

- $M$  - централизованный фонд объединения;
- $\Delta Z_i$  - величина снижения себестоимости продукции на  $i$ -м предприятии за один год пятилетки;
- $k$  - коэффициент, характеризующий затраты предприятия при проведении мероприятий по снижению себестоимости;
- $p$  - норматив отчисления от дополнительной прибыли за один год пятилетки;
- $\alpha$  - норматив отчисления от дополнительной прибыли;
- $X$  - объем выпущенной продукции за один год пятилетки.

за все цикл

В игре предполагается проверить эффективность трех различных систем стимулирования. Целевую функцию каждого предприятия

Посмотреть, что такое  
зонный шифр?!

①

а др. часть распределяется в бюджет?

формулы

представляет разность между частью прибыли, которая появляется за счет проведения мероприятий по снижению себестоимости выпускаемой продукции и которая остается в распоряжении предприятия и затратами на предприятии, которые обеспечивают снижение себестоимости. Формально целевая функция  $i$ -го предприятия может быть представлена в виде

$$\varphi_i = \Pi_i - Z_i$$

т.е. это чистая прибыль, которая остается на предприятии для его нужд

$\Pi_i$  - часть прибыли, полученная за счет снижения себестоимости,  $Z_i$  - затраты предприятия на мероприятия, обеспечивающие снижение себестоимости. Качественная зависимость снижения себестоимости от затрат на мероприятия представлена на рис. 2. Кривая, изображенная на этом рисунке, может быть представлена в виде

$$Z_i = k (\Delta Z_i)^2$$

Часть прибыли, полученную за снижение себестоимости в игре, предполагается формировать тремя способами, представляющими три принципа стимулирования:

1. Отчисления из централизованного фонда пропорционально уровню снижения себестоимости. В этом случае

$$\Pi_i = \frac{\Delta Z_i}{\sum_{j=1}^n \Delta Z_j} M$$

2. Отчислением из централизованного фонда и за счет дополнительной прибыли, полученной за один период.

$$\Pi_i = \frac{\Delta Z_i}{\sum_{j=1}^n \Delta Z_j} M + \rho \Delta Z_i \chi$$

то это за долю от прибыли, которую увеличивает себестоимость на величину  $\rho \Delta Z_i \chi$

3. Отчислением из централизованного фонда за счет дополнительной прибыли, полученной на предприятии при снижении себестоимости относительно уровня себестоимости, заложенной в цену

$$\Pi_i = \frac{\Delta Z_i}{\sum_{j=1}^n \Delta Z_j} M + \alpha \sum_{m=1}^t \Delta Z_i^{(m)} \chi$$

с/с и уровень с/с, заложенный в цену от себестоимости?



2. Покупные предели - за счет кассир  
и цен и заказов.

• Доп. предели - за счет кассир и  
цен заказов.

Предполагается, что предели  
не выходят на верхнюю  
часть предели, каждого  
предели оставляет у себя.

за счет снижения  $\rho$  и  $\chi$  - это не след.  
зает уменьш.  $\rho$  и  $\chi$  - это не след.  
- 6 -

В выражении (1) величина  $\rho \Delta z_i \chi$  представляет часть дополнительной прибыли, полученной за один год пятилетки и остающейся на предприятии.

Действительно, рассмотрим  $(m-1)$ -й и  $m$ -й года пятилетки. Пусть себестоимость выпускаемой продукции в  $(m-1)$ -м году была  $z^{(m-1)}$ , а в  $m$ -м году снижена на  $\Delta z^{(m)}$  и пусть  $C$  - цена выпускаемой продукции, тогда прибыль в  $(m-1)$ -м году равна  $(C - z^{(m-1)}) \chi$  (1),

а в  $m$ -м году

$$[C - (z^{(m-1)} - \Delta z^{(m)})] \chi, \quad (2)$$

это очевидно, что  $(2) > (1)$ ?

и соответственно дополнительная прибыль, полученная в  $m$ -м году за счет снижения себестоимости, равна

$$[C - (z^{(m-1)} - \Delta z^{(m)})] \chi - [C - z^{(m-1)}] \chi = \Delta z^{(m)} \chi,$$

а часть прибыли, остающаяся на предприятии, получается путем умножения дополнительной прибыли на норматив отчисления -  $\rho$ .

Соответственно дополнительная прибыль в выражении (2) получается следующим образом:  $(C - z_0) \chi$  расчетная прибыль предприятия. Если за  $m$ -й год себестоимость снижается на  $\Delta z^{(m)}$ , то за  $t$  лет себестоимость снизится на величину  $\sum_{m=1}^t \Delta z^{(m)}$  и, таким образом, дополнительная прибыль в  $t$ -м году по сравнению с расчетной прибылью может быть получена следующим образом:

$$[C - (z_0 - \sum_{m=1}^t \Delta z^{(m)})] \chi - (C - z_0) \chi = \sum_{m=1}^t \Delta z^{(m)} \chi.$$

Умножая дополнительную прибыль на норматив отчисления  $\alpha$ , получаем часть дополнительной прибыли, остающейся на предприятии.

В процессе проведения игры участники должны определить, какая из предложенных систем стимулирования является эффективной, т.е. побуждает предприятия вести работы направленные на снижение себестоимости.

## 5. Руководство для участников игры.

Игра проводится в три этапа. В начале игры участникам сообщается исходная информация: дается график возможного снижения себестоимости (рис. 1), сообщается величина централизованного фонда  $M$ , коэффициент, характеризующий затраты предприятия, нормативы отчисления  $\rho$  и  $\alpha$ , объем продукции, выпускаемой за один период  $\chi$ .

### I. Этап формирования данных.

Участники игры сообщают ведущему, который выполняет функции руководства объединения, величину снижения себестоимости выпускаемой продукции на данный год пятилетки.

### II. Этап подсчета прибыли от снижения себестоимости.

Ведущий, на основании данных, полученных от участников игры, подсчитывает отчисления из централизованного фонда на предприятия.

### III. Подсчет эффекта от снижения себестоимости.

Участники игры подсчитывают свои затраты ( $k (\Delta z)^2$ ), а при 2 и 3 схемах стимулирования подсчитывают отчисления от дополнительной прибыли. И определяют окончательный эффект.

При первой схеме стимулирования:

$$\varphi_i = \frac{\Delta z_i}{\sum_{j=1}^n \Delta z_j} M - k (\Delta z_i)^2.$$

Во второй схеме стимулирования:

$$\varphi_i = \frac{\Delta z_i}{\sum_{j=1}^n \Delta z_j} M + \rho \Delta z_i \chi - k (\Delta z_i)^2.$$

В третьей схеме стимулирования:

$$\varphi_i = \frac{\Delta z_i}{\sum_{j=1}^n \Delta z_j} M + \alpha \sum_{m=1}^t \Delta z_i^{(m)} \chi - k (\Delta z_i)^2.$$



На этом партия считается законченной и следует переходить к следующей партии, т.е. участники проигрывают функционирование в следующем году пятилетки, которая вновь начинается с этапа сбора данных.

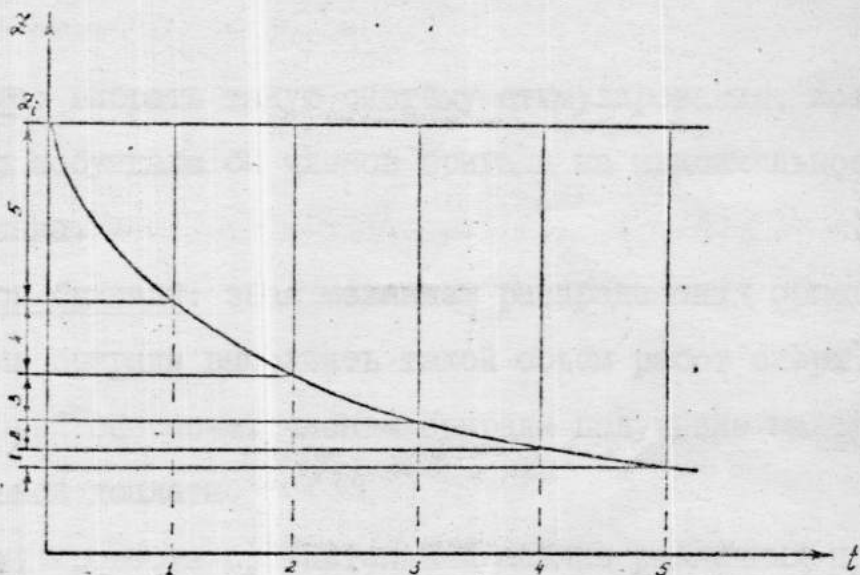
Партии проводятся для каждого года пятилетки. Игра проводится отдельно для трех предложенных систем стимулирования.

В конце игры проводится сравнительный анализ системы стимулирования и оценивается их эффективность.

Участники в процессе игры для каждой системы стимулирования заполняют таблицы, приведенные в форме I.

# "Управление НТЭ"

- (1.  $\varphi_i = \frac{\Delta z_i}{\sum_{j=1}^n \Delta z_j} M - k \Delta z_i^2$ ;  $n$  - количество предприятий ( $n = 5$ )  
 $M$  - централизованный фонд объединения ( $M = \dots$ )  
 $k$  - коэффициент, характеризующий затраты предприятия при проведении мероприятий по снижению себестоимости ( $k = \dots$ )
- (2.  $\varphi_i = \frac{\Delta z_i}{\sum_{j=1}^n \Delta z_j} M - k \Delta z_i^2 + \rho \Delta z_i X_i$ ;  $\rho$  - норматив отчисления от дополнительной прибыли за один период ( $\rho = \dots$ )
- (3.  $\varphi_i = \frac{\Delta z_i}{\sum_{j=1}^n \Delta z_j} M - k \Delta z_i^2 + \alpha \sum_{j=1}^n \Delta z_j X_j$ ;  $\alpha$  - норматив отчисления от дополнительной прибыли ( $\alpha = \dots$ )  
 $X$  - объем выпущенной продукции ( $X = \dots$ )  
 $\Delta z_i = \Delta z_{it-1} - \Delta z_{it}$



I.

N	$\Delta z$	$\varphi$
1		
2		
3		
4		
5		
$\Sigma$		

2.

N	$\Delta z$	$\varphi$
1		
2		
3		
4		
5		
$\Sigma$		

3.

N	$\Delta z$	$\varphi$
1		
2		
3		
4		
5		
$\Sigma$		

## ДЕЛОВАЯ ИГРА "БРИГАДНАЯ ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА"

### I. Общая характеристика.

Игра моделирует процедуру распределения общего фонда премирования бригады (Н) между ее членами.

Рассматривается двухуровневая система, состоящая из Центра (совета бригады, являющегося управляющим органом) и отдельных членов бригады. Бригада работает по одному наряду.

Предполагается, что план бригада выполняет, а перевыполнение плана хотя бы одним из членов бригады обеспечивает бригаде получение премии (В).

Задача Центра: выбрать такую систему стимулирования, которая в наибольшей мере побуждала бы членов бригады на максимальное перевыполнение плана.

Задача членов бригады: зная механизм распределения общего фонда премирования бригады выполнить такой объем работ сверх плана ( $X_i$ ), который обеспечит членам бригады получение максимальной сверхпремиальной доплаты.

2. Цель игры: провести сравнительный анализ различных принципов распределения общего фонда премирования бригады между ее членами, а также определить эффективность предлагаемых систем стимулирования.

### 3. Описание ситуации.

В игре рассматриваются три способа распределения общего фонда премирования бригады:

- в зависимости от тарифных ставок заработной платы;
- в зависимости от коэффициентов трудового участия (КТУ);
- в зависимости от тарифных ставок заработной платы, скорректированных на КТУ.



В первом случае существует жесткая зависимость премирования от тарифных ставок заработной платы членов бригады. Этот способ получил наибольшее развитие, следует, однако, отметить его недостатки: твердо фиксированная з/плата тормозит рост производительности труда, рабочие начинают регулировать интенсивность своего труда в зависимости от того заработка, который определен разрядом, нередко наблюдается тенденция уравнительности, т.к. разряды у многих рабочих одинаковые. Все это сдерживает производительность личного труда.

В двух других случаях премирование в бригаде осуществляется с учетом КТУ, который устанавливается в определенных пределах (например, в диапазоне  $0 \leq \text{КТУ} \leq 2$ ).

КТУ - это обобщенная количественная и качественная оценка трудового вклада каждого члена бригады в зависимости от индивидуальной производительности труда и качества работы. Следовательно, применение КТУ позволяет, исходя из установленных тарифных ставок и отработанного времени, более точно оценить конкретный, а не возможный трудовой вклад работника в общие достижения бригады.

Однако, и в применении использования КТУ есть определенные сложности. В некоторых случаях КТУ замораживается, т.е. закрепляется за членами бригады на длительное время и практически превращается в условный разряд (это характерно для небольших бригад и особенно тех бригад, где соблюдается правило обязательного равенства суммы КТУ количеству членов бригады. Ведь в этом случае повышение или снижение КТУ одному или нескольким членам бригады предполагает обязательное повышение или снижение КТУ другим членам бригады, что не всегда отражает действительную ситуацию. В результате в большинстве таких бригад устанавливается  $\text{КТУ} = 1$  для всех членов бригады, что практически означает премирование про-

порционально отработанному времени. Отсюда у членов бригады появляется тенденция к уравнительности в интенсивности труда, равнение на среднего члена бригады). Стоит также отметить нередкую произвольность выбора и субъективность применения КТУ.

#### 4. Формальная модель игры.

Пусть  $n$  - количество человек в бригаде. Введем следующие обозначения:

$x_i$  - объем выполненных работ  $i$ -м рабочим сверх плана;

$\sum_j^n x_j$  - суммарный объем работ, выполненный всей бригадой сверх плана;

$S_i$  - тарифный заработок  $i$ -го члена бригады;

$B$  - премия, начисленная бригаде за перевыполнение плана хотя бы одним рабочим;

$C$  - цена единицы продукции;

$C \sum_j^n x_j$  - стоимость производимой продукции сверх плана;

$\alpha$  - коэффициент отчисления бригаде (сдельная расценка за единицу работы)  $0 \leq \alpha \leq 1$ .

$\alpha C \sum_j^n x_j$  - отчисление бригаде за весь объем работ сверх плана (сдельный приработок бригады)

$H$  - общий фонд премирования бригады

$$H = B + \alpha C \sum_j^n x_j$$

$Z_i$  - нормативная премия  $i$ -го члена бригады;

$k_i$  - коэффициент квалификации  $i$ -го члена бригады;

$k_i x_i$  - величина затраченных усилий  $i$ -го члена бригады на выпуск сверхплановой продукции (имеются в виду физические, моральные потери  $i$ -го члена бригады. ...).

Целевая функция  $\varphi_i$   $i$ -го члена бригады может быть представлена как разность между полученной нормативной премией ( $Z_i$ ) и величиной затраченных усилий ( $k_i x_i$ ).

$$\varphi_i = Z_i - k_i x_i.$$

Нормативная премия ( $Z_i$ )  $i$ -го члена бригады может быть рассчитана:

I. Пропорционально тарифному заработку (который для  $i$ -го члена бригады определяется отношением  $\frac{S_i}{\sum_j^n S_j}$ ), тогда

$$Z_i = \frac{S_i}{\sum_j^n S_j} (B + \alpha C \sum_j^n x_j). \quad (1)$$

При этом сверхпремиальная доплата  $i$ -го члена бригады ( $Y_i^p$ ) определяется выражением

$$Y_i^p = \frac{S_i}{\sum_j^n S_j} (B + \alpha C \sum_j^n x_j) - k_i x_i. \quad (2)$$

II. Пропорционально КТУ (который для  $i$ -го члена бригады определяется как отношение  $\frac{x_i}{\sum_j^n x_j}$ ), тогда

$$Z_i = \frac{x_i}{\sum_j^n x_j} (B + \alpha C \sum_j^n x_j) \quad (3)$$

При этом сверхпремиальная доплата  $i$ -го члена бригады определяется выражением

$$Y_i^p = \frac{x_i}{\sum_j^n x_j} (B + \alpha C \sum_j^n x_j) - k_i x_i. \quad (4)$$

III. Пропорционально тарифному заработку, скорректированному на КТУ (который для  $i$ -го члена бригады определяется отношением

$$\frac{S_i x_i}{\sum_j^n S_j x_j}), \text{ тогда } Z_i = \frac{S_i x_i}{\sum_j^n S_j x_j} (B + \alpha C \sum_j^n x_j) \quad (5)$$

При этом сверхпремиальная доплата  $i$ -го члена бригады определяется выражением

$$Y_i^p = \frac{S_i x_i}{\sum_j^n S_j x_j} (B + \alpha C \sum_j^n x_j) - k_i x_i. \quad (6)$$

В процессе проведения игры участники игры смогут определить, являются ли предложенные системы стимулирования эффективными (и значит, побуждают членов бригады к максимальному перевыполнению плана) или неэффективными. При этом участники игры убедятся



в том, что система будет эффективна, если сверхпремиальная доплата ( $J_i^o$ )  $i$ -го члена бригады находится в прямой зависимости от объема перевыполненных им работ ( $X_i$ ). В противном же случае (т.е. когда увеличение сверхплановых работ ( $X_i$ ) не влечет за собой увеличения сверхпремиальной доплаты ( $J_i^o$ )) система эффективной не будет.

### 5. Руководство для участников игры.

Игра проводится в три этапа. В начале игры участники игры, знакомятся с исходной информацией.

а) Каждому участнику игры сообщается его тарифный заработок ( $S_i$ ) и значение коэффициента квалификации ( $k_i$ ).

б) Всем участникам игры сообщается размер премии ( $B$ ), цена единицы продукции ( $C$ ) и коэффициент отчисления бригаде ( $\alpha$ ).

#### I. Этап формирования данных.

в) Ознакомившись с исходной информацией об игре, участники игры сообщают (закрыто) ведущему свои объемы сверхплановых работ ( $X_i$ ). Во втором и третьем случаях по этому показателю устанавливается КТУ (см. пункт II и III).

II. Процедура распределения нормированной премии между членами бригады.

г) Ведущий на основании данных, полученных от участников игры, и информации, которой он располагает, подсчитывает величину общего фонда премирования ( $B + \alpha C \sum_j^n X_j$ ), а затем - величину нормированной премии ( $Z_i$ ), свою для каждого из трех конкретных случаев и для каждого из игроков, которую затем сообщает каждому игроку.

#### III. Этап подсчета участниками игры своих выигрышей.

д) Участники игры подсчитывают свои затраты ( $Y_i = k_i X_i$ ),

а затем определяют величину своей сверхпремиальной доплаты ( $J_i^*$ ) по формуле  $J_i^* = Z_i - k_i x_i^*$ .

На этом партия считается законченной и следует переходить к следующей партии, т.е. участники игры опять сообщают ведущему свои объемы сверхплановых работ, ведущий обрабатывает полученную информацию и т.д. (см. пункты в), г), д) ). Партия игры повторяется до тех пор, пока не становится видно, является ли предложенная система стимулирования эффективной.

Партии игры проигрываются отдельно для трех предложенных систем стимулирования.

В конце проводится сравнительный анализ систем стимулирования и их эффективности.

Бригадная форма  
организации труда

Таблица участника игры

Игрок № ...

$$n = \dots; B = \dots; \alpha = \dots; S_i = \dots; k_i = \dots; C = \dots;$$

	№ партии	$x$	$H$	$Z_i$	$Y_i$	$\gamma_i$	
1-й цикл							
	№ партии	$x$	$H$	$\beta_i$	$Z_i$	$Y_i$	$\gamma_i$
2-ой цикл							
3-ий цикл							



## ДЕЛОВАЯ ИГРА "КАЧЕСТВО - Им"

### I. Общая характеристика

В условиях социализма задача удовлетворения потребностей народного хозяйства страны наиболее рационально решается путем систематического повышения качества выпускаемой продукции. Успешное решение этой задачи зависит от эффективности принимаемых мер. В настоящее время на многих предприятиях страны созданы Комплексные системы управления качеством продукции (КС УКП). Важное место в таких системах занимает механизм стимулирования, побуждающий коллективы и отдельных исполнителей строго выполнять установленные стандарты качества в работе и тем самым обеспечивать требуемое качество выпускаемой продукции. Суть действия механизма сводится к тому, что размеры стимулирования ставятся в зависимость от качества выполненной работы. Результаты работы оцениваются с помощью обобщенного коэффициента качества труда (К), который определяется в каждом плановом периоде на основе допущенных в работе предприятия дефектов (нарушений технологической дисциплины, отступлений от технической документации, рекламаций, убытков от брака, возвратов от ОТК, аритмии производственного процесса и т.д.) и достигнутых успехов (присвоение изделиям и деталям Знака качества, вручение личного клейма исполнителям и т.д.). Очевидно, что эффективность управления качеством работы на предприятии или в масштабе производственного объединения будет зависеть от того, насколько совершенен действующий механизм стимулирования.

Рассмотрим типичную ситуацию. Пусть во Всесоюзном промышленном объединении (ВПО), состоящем из нескольких промышленных предприятий, внедрена и функционирует система КС УКП. При этом ВПО может образовывать централизованный фонд материального поощрения, который затем будет использован для стимулирования повышения эффективности производства. Предположим, что необходимо разработать механизм стимулирования, определяющий порядок использования этого фонда. Вариантов имеется несколько. Можно распределять централизованный фонд прямо пропорционально обобщенному коэффициенту качества работы предприятия или обобщенному показателю производительности. Назовем этот вариант методом мягкого стимулирования. Можно организовать соревнование за лучшую производительность или лучшее качество работы с распределением фонда в зависимости от занятых мест по итогам соревнования. В настоящее время на предприятиях страны проблема стимулирования за качество работы зачастую решается на основе интуиции, традиций и опыта. Для разработки наиболее полезного и точного инструмента стимулирования попробуем использовать метод игрового моделирования.

Деловая игра Качество - Им представляет собой простейшую модель Всесоюзного промышленного объединения, с помощью которой имитируется процесс управления эффективностью производства и качеством выпускаемой продукции, взаимоотношения между ВПО и предприятиями, а также процедура материального стимулирования за результаты работы предприятий.

В игре принимается допущение, что предприятия в каждом плановом периоде, например каждый месяц, выполняют установленные

планом задания по товарной продукции, незавершенному производству и качеству труда за счет основных производственных ресурсов. Перевыполнение плановых заданий обеспечивается по процедуре встречного планирования за счет дополнительных ресурсов (внутренних резервов производства).

Предприятия, располагая одинаковым количеством дополнительных ресурсов, на каждом шаге игры должны принимать решения о выборе пропорций распределения этих ресурсов в целях или увеличения объемов производства или улучшения качества работы.

Задача центра: выбрать такой метод материального стимулирования, который наилучшим образом побуждал бы предприятия обеспечивать максимальное повышение эффективности производства за счет улучшения качества работы.

Задача предприятий: зная механизм образования централизованного фонда и фонда материального стимулирования предприятий, так расходовать дополнительные ресурсы, чтобы это обеспечивало предприятию в игре максимальный выигрыш и соответствовало бы задачам центра.

Степень выполнения предприятиями указанной задачи определяется с помощью игрового механизма оценки результатов, имитирующего реальный механизм, принятый в Системе управления качеством труда в объединении.

## 2. Цели игры

В ходе игры преподавателями и слушателями решаются следующие задачи:

- исследование результатов воздействия различных вариантов



распределения премии на поведение участников в игре при наличии централизованного фонда стимулирования;

- изучение влияния установленных центром критериев управления на конечные результаты принятых участниками решений;

- развитие у слушателей навыков абстрактного мышления и навыков прогнозирования будущих результатов принимаемых решений в условиях неопределенной информации;

- выработка навыков наилучшего распределения имеющегося резерва ресурсов в условиях встречного планирования;

- ознакомление слушателей с системой управления качеством труда и наглядная демонстрация эффекта соревнования;

- выработка навыков повышения эффективности производства за счет улучшения качества работы.

### 3. Описание ситуации

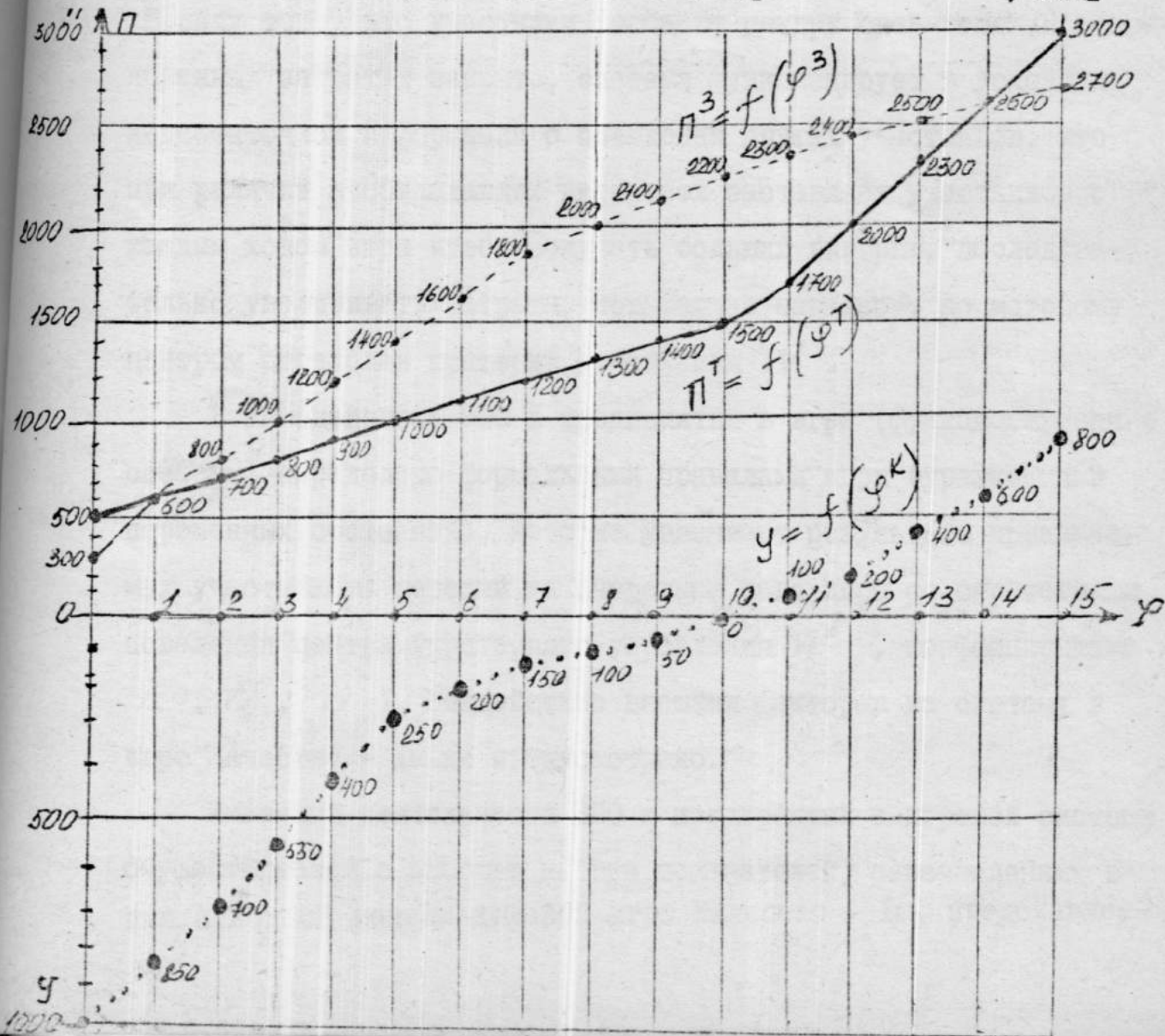
Деловая игра описывает производственную ситуацию распределения условных дополнительных ресурсов во Всесоюзном промышленном объединении, состоящем из 6 предприятий, работающих рентабельно и выпускающих однородную продукцию. Эффективность работы предприятий характеризуется тремя показателями: Т - объем выпуска товарной продукции, З - объем незавершенного производства (задел), К - уровень качества труда коллектива предприятия.

Принимается допущение, что за счет основных производственных затрат обеспечивается выполнение плана по показателям:  $T = 100\%$ ,  $Z = 100\%$  и  $K = 0,5$ . Перевыполнение плановых заданий по этим показателям в игре обеспечивается по процедуре встречного планирования за счет использования условных дополнительных затрат  $\varphi$ ,

имитирующих реальные резервы производства, известные только руководству предприятия. Затраты на увеличение объема товарной продукции обозначим -  $\varphi^T$ , затраты на увеличение незавершенного производства -  $\varphi^Z$ , затраты на повышение качества труда -  $\varphi^K$ . Результаты работы предприятия на каждом шаге игры (получаемый выигрыш) зависят от принимаемого игроком решения в части выбора пропорций использования дополнительных затрат  $\varphi$ , при этом  $\varphi = \varphi^T + \varphi^Z + \varphi^K = 15$ . Для всех предприятий на каждый шаг игры устанавливается резерв дополнительных затрат в 15 условных единиц. Их можно использовать в любой пропорции, соблюдая ограничения:  $0 \leq \varphi^T \leq 15$ ,  $0 \leq \varphi^Z \leq 15$ ,  $0 \leq \varphi^K \leq 15$ . Это создает в игре дефицит дополнительных затрат. Наличие дефицита побуждает игроков искать наилучшие стратегии принятия решений (варианты пропорций использования затрат). Наилучший вариант использования дополнительных затрат на каждом шаге игры позволяет получить максимальный выигрыш. Делаем предположение, что направление дополнительных затрат на увеличение показателя Т повышает эффективность производства и дает предприятию условную прибыль  $\Pi^T$ , а направление затрат на увеличение показателя З дает предприятию условную прибыль  $\Pi^Z$ . Предполагаем, что направление затрат на увеличение показателя К повышает эффективность производства за счет уменьшения убытка У, т.к. при допущении меньшего количества дефектов в работе игровая система должна нести меньшие потери. Полученные в сумме условные прибыль и убыток составят общий доход предприятия  $\mathcal{Z}$ , который станет источником образования стимулирующих фондов  $R$  и  $M$ . В игре принят хозяйственный механизм, предусматривающий создание двух фондов стимулирования:  $R$  - фонд предприятия, обра-

зубмый за счет отчислений с коэффициентом  $\omega$  общего дохода предприятия  $\eta$  по результатам каждого шага игры;  $M$  - централизованный фонд объединения, образуемый на каждом шаге игры за счет отчислений с коэффициентом  $\lambda$  предприятиями части своих фондов  $R$  и направления их центру. Фонд  $M$  распределяется между предприятиями как дополнительная премия по критерию управления  $W$ . В качестве критерия  $W$  приняты в игре показатели  $K$  и  $T$ . Рост Прибыли  $\Pi^T$  и  $\Pi^3$ , а также изменение убытка  $Y$  в зависимости от прикладываемых затрат  $\varphi$  показаны на графике (рис. 1), руководствуясь которым участники игры на каждом шаге принимают решения об использовании затрат  $\varphi$  и сообщают об этом закрытым способом в центр.

Рис. 1





Кривые затрат построены эмпирическим методом и рассчитаны так, что наилучшее для центра решение обеспечивает предприятию получение максимального фонда  $R$ , который участники могут затем определить по таблице I, показанной на рис. 2. Для расчета значений  $T$ ,  $Z$ ,  $K$  принято условие, что I единица затрат  $\varphi$  повышает объем  $T$  и объем  $Z$  на 0,5%, а значение коэффициента  $K$  повышает на 0,05. Действует также условие, что выполнение плана  $T$  и  $Z$  на 100% образуют  $\Pi^T = 500$  единиц прибыли и  $\Pi^Z = 300$  единиц прибыли (в случае  $\varphi^T = 0$  и  $\varphi^Z = 0$ ). Выбранные определенные по графикам и таблицам количественные значения параметров заносятся участниками игры в соответствующие графы карточки участника, показанной на рис. 3.

В силу того, что участники сообщают центру свои решения о приложенных затратах закрыто, система функционирует в условиях недостаточной информации о поведении других участников, что при наличии несовпадающих интересов заставляет участников с каждым ходом игры чтобы получить больший выигрыш, последовательно увеличивать затраты, повышающие параметр  $\varphi$ , по которому центром определен критерий управления  $W$ .

Взаимодействие ВПО и предприятий в игре (функционирование системы) определено формальными правилами игры (уравнениями переменных состояний), которые увязывают результаты принимаемых участниками решений на очередном шаге игры со стратегиями поведения центра (критериями управления  $W$ , коэффициентами  $\lambda$ ,  $\omega$ ,  $\rho$ ). Воздействие внешних факторов на систему в игре Качество - Им не предусмотрено.

Имитация деятельности ВПО и предприятий в игровой системе осуществляется с помощью набора показателей, перечисленных в имитационной модели деловой игры Качество - Им, представлен-

№№	$\eta$	$\omega = 0,14$ $\lambda = 0,3$		
		$R$	$R^0$	$R^{17}$
I	I300	I82	55	I27
2	I350	I89	57	I32
3	I400	I96	59	I37
4	I450	203	6I	I42
5	I500	2I0	63	I47
6	I550	2I7	65	I52
7	I600	224	67	I57
8	I700	238	7I	I67
9	I750	245	73	I72
IO	I800	252	75	I77
II	I850	253	77	I82
I2	I900	266	90	I86
I3	I950	273	82	I9I
I4	2000	280	84	I96
I5	2050	287	86	20I
I6	2I00	294	88	206
I7	2I50	30I	90	2II
I8	2200	308	92	2I6
I9	2250	3I5	94	22I
20	2300	322	96	226
2I	2350	329	98	23I
22	2400	336	I00	236
23	2450	343	I02	24I
24	2500	350	I05	245
25	2550	357	I07	250

Рис. 2

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ДЕЛОВОЙ ИГРЫ "КАЧЕСТВО - Им"

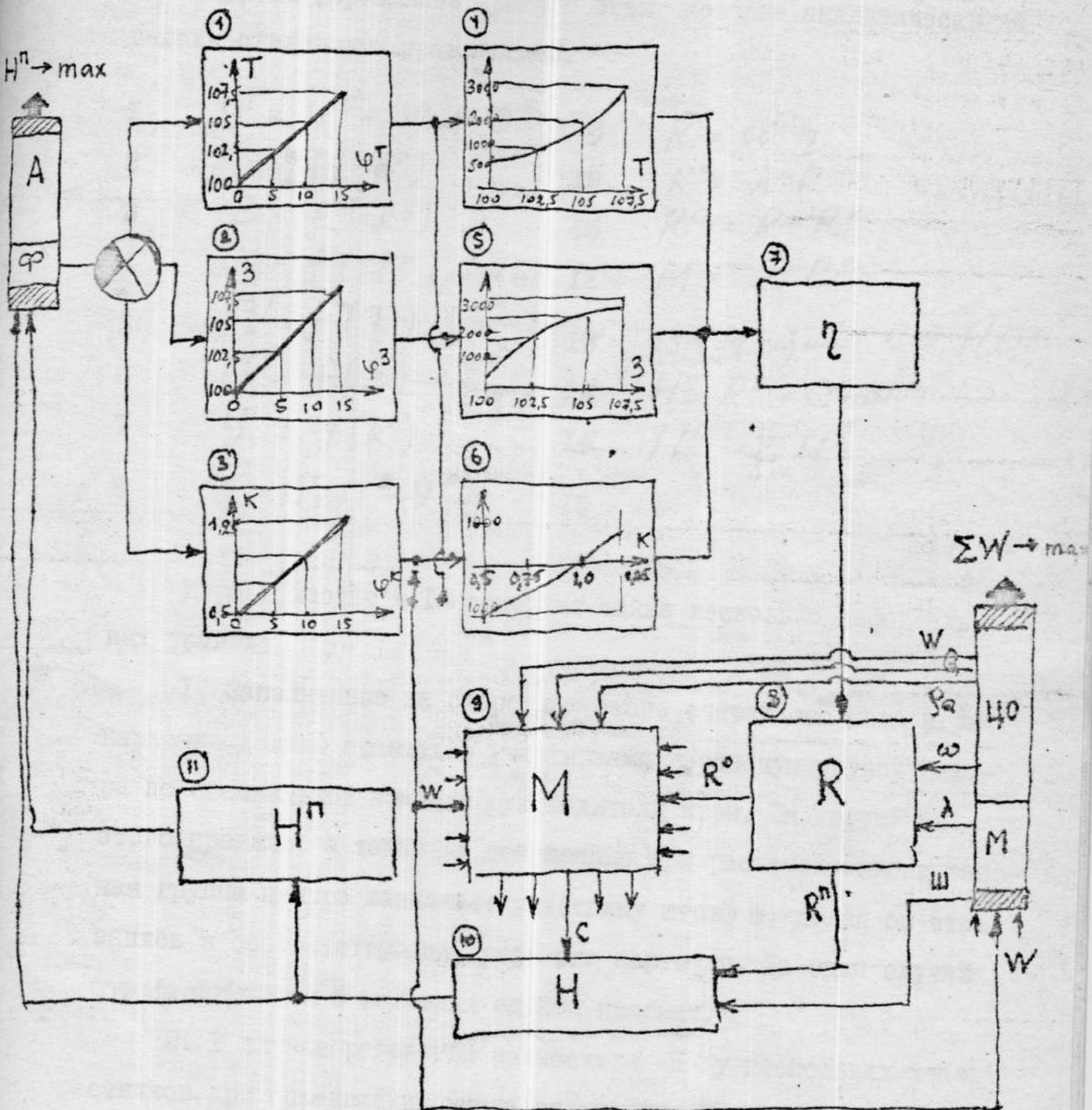


Рис. 4.



ной на рис. 4. Каждый блок модели однозначно определяет соответствующее формальное правило игры, которые аналитически выражены следующими уравнениями:

1	$\varphi = \varphi^T + \varphi^3 + \varphi^K$	9	$R = \omega \cdot \eta$
2	$T = f(\varphi^T)$	10	$R^0 = \lambda \cdot R$
3	$Z = f(\varphi^3)$	11	$R^n = R - R^0$
4	$K = f(\varphi^K)$	12	$M = \sum_{i=1}^n R^0$
5	$\Pi^T = f(T)$	13	$C = f(W)$ или $C = f(Q)$
6	$\Pi^3 = f(Z)$	14	$H = R^n + C - \text{III}$
7	$Y = f(K)$	15	$H^n = \sum_{i=1}^n H$
8	$\eta = \Pi^T + \Pi^3 - Y - \varphi$	16	

Игра Качество - Им содержит также несколько неформальных правил:

1. Заполненные на очередном этапе очередного шага игры карточки должны сдаваться участниками в рабочую группу Центра по специальной команде руководителя игры. За нарушение этого правила, а также за допущенные при расчетах ошибки рабочая группа центра назначает участнику штраф III, делая об этом запись в соответствующей графе его карточки. За один случай штрафа снимается 5 условных единиц прибыли.

2. В случае равенства показателя K у нескольких участников при определении места по итогам соревнования более высокое место Q присуждается участнику, имеющему большее значение  $\varphi^T$ .

3. Окончательное присуждение мест  $Q^n$  по итогам игры производится по величине  $H^n$ , при этом если у нескольких участ-

ников окажется одинаковое значение  $H^II$ , предпочтение отдается тому, кто вложил меньше затрат  $\varphi^3$  на повышение объема  $Z$ .

Игровой цикл каждого шага делится на три этапа:

1 этап. Принятие участниками решения о выборе варианта использования дополнительных ресурсов при формировании встречного плана.

2 этап. Расчет выходных показателей по результатам выполнения встречного плана и формирование участниками своих фондов материального поощрения.

3 этап. Распределение централизованного фонда и информирование участников о результатах шага и полученных выигрышах.

Информирование участников по результатам каждого шага и полученных ими выигрышей производится с помощью таблицы 2., показанной на рис. 5.

Таблица 2

А:	I стадия		2 стадия				3 стадия			
	I шаг	2	I	2	3	4	I	2	3	4
	$\varphi_H$	$\varphi_{H^II}$	$\varphi_H$	$\varphi_{H^II}$	$\varphi_H$	$\varphi_{H^II}$	$\varphi_H$	$\varphi_{H^II}$	$\varphi_H$	$\varphi_{H^II}$
I										
6										
M										
C										

Рис. 5

Эта таблица вычерчивается на классной доске и заполняется преподавателем (рабочей группой центра) на основе данных, взятых из итоговой таблицы центра, показанной на рис. 6.

ИГРОВАЯ ТАБЛИЦА ЦЕНТРА

Таблица 3

Стадии игры	Шаг	Участник	Управ-ление		2 этап													3 этап											
			I этап		Обработка данных													Информирование											
			Решения		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			
I	2	3	W	φ	φ <sup>1</sup>	φ <sup>2</sup>	φ <sup>3</sup>	Σφ <sup>1</sup>	Σφ <sup>2</sup>	Σφ <sup>3</sup>	Σφ <sup>4</sup>	Σφ <sup>5</sup>	Σφ <sup>6</sup>	Σφ <sup>7</sup>	Σφ <sup>8</sup>	Σφ <sup>9</sup>	Σφ <sup>10</sup>	Σφ <sup>11</sup>	Σφ <sup>12</sup>	Σφ <sup>13</sup>	Σφ <sup>14</sup>	Σφ <sup>15</sup>	Σφ <sup>16</sup>	Σφ <sup>17</sup>	Σφ <sup>18</sup>	Σφ <sup>19</sup>	Σφ <sup>20</sup>	Σφ <sup>21</sup>	Σφ <sup>22</sup>
I	1	1																											
		2																											
		3																											
		4																											
		5																											
		6																											

Рис. 6,



Итоговая таблица заполняется преподавателем (рабочей группой) на основании результатов, полученных участниками на первом и втором этапах каждого шага игры. Рабочая группа центра заполняет в итоговой таблице столбцы 6, 7, 8, используя карточки участников, собирая их после первого этапа. Столбцы 9, 10, 11, 12 заполняются на основе расчетов по значениям столбцов 6, 7, 8. Столбцы 13, 14, 15 заполняются на втором этапе каждого шага игры на основе устных сообщений участников.

В деловой игре Качество - Им рассматриваются два варианта стимулирования предприятий по итогам работы:

а) мягкое стимулирование, когда централизованный фонд распределяется прямо пропорционально обобщенному коэффициенту качества работы предприятия  $K$  или обобщенному показателю объема выпуска продукции  $T$ . В этом случае расчет показателя  $C$  производят по формуле:

$$C_i = \tau_i^W \cdot M, \text{ где } \tau_i^W = \tau_i^K \text{ или } \tau_i^T,$$

$$\text{при этом } \tau_i^K = \frac{\varphi_i^K}{\sum_{i=1}^n \varphi_n^K} \quad \text{и} \quad \tau_i^T = \frac{\varphi_i^T}{\sum_{i=1}^n \varphi_n^T},$$

$n$  - количество участников игры.

б) жесткое стимулирование, когда централизованный фонд объединения распределяется по итогам соревнования за лучшее качество работы или лучшую производительность труда в зависимости от занятых предприятиями мест. В этом случае расчет показателя  $C$  делают по формуле:

$$C_i = p_{q_j} M, \text{ при этом } \sum_{j=1}^n p_{q_j} = 1, j = (\overline{1, n}),$$

где  $q_j$  - место  $j$ , занятое предприятием  $i$  в соревновании;  
 $p_{q_j}$  - показатель премии  $C_j$ , соответствующий месту  $q_j$ ;  
 $n$  - число предприятий.

Варианты премирования можно задать с помощью следующей таблицы, показанной на рис. 7.

Таблица 4

Вариант премирования	Цель стимулирования	Показатель премии $C_j$	Занятое участн. место					
			1	2	3	4	5	6
1	Активизация передовых предприятий	$p_{q_j}^1$	1	-	-	-	-	-
2	Активизация нормально работающих предприятий	$p_{q_j}^2$	0,6	0,3	0,1	-	-	-
3	Активизация нормально работающих предприятий	$p_{q_j}^3$	0,4	0,3	0,2	0,1	-	-
4	Активизация отстающих предприятий объединения	$p_{q_j}^4$	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	-

Рис. 7.

Для более выпуклого показа эффекта соревнования при наличии в объединении централизованного фонда материального стимулирования партия деловой игры Качество - Им должна содержать три стадии проведения.

На первой стадии, продолжающейся 2 шага, участникам предлагается принимать решения в условиях традиционного метода стимулирования, когда отсутствует централизованный фонд материального поощрения. В этом случае центр не применяет критерии управления  $K$  или  $T$ , а в качестве выигрыша принимается значение  $R$ . Выигрыш участников рассчитывается по формуле:  $H^1 = R - Ш$ .

На второй стадии, продолжающейся 4 шага, предлагается принимать решения в условиях метода мягкого стимулирования, когда центр применяет критерии управления  $K$  или  $T$  и централизованный фонд  $M$ . Выигрыш участников рассчитывается по формуле:  $H^2 = R^n + C - Ш$ , при этом  $C = \eta^u \cdot M$ .

На третьей стадии, продолжающейся 4 шага, предлагается принимать решения в условиях метода жесткого стимулирования, когда центр применяет критерии управления  $K$  или  $T$  и централизованный фонд  $M$ . Выигрыш участников рассчитывается по формуле:  $H^3 = R^n + C - Ш$ , при этом  $C = \rho_q \cdot M$ ,  $\sum_{i=1}^6 \rho_i = 1$ .

Определение победителя партии игры производится по формуле:

$$H_{cp}^n = H_{cp}^1 + H_{cp}^2 + H_{cp}^3$$

где  $H_{cp}^1$ ,  $H_{cp}^2$ ,  $H_{cp}^3$  - средние значения выигрышей участников на 1, 2 и 3 стадиях.

По итогам каждой стадии и в целом всей партии игры преподаватель проводит анализ, комментируя поведение участников на каждой стадии игры и их решения по карточкам участников и таблице 5, показанной на рис. 8, содержащей среднее значение основных показателей.

Средние значения показателей  $T$ ,  $Z$ ,  $K$ , за всю игру рас-



считывают по двум последним стадиям. В конце игры организуется дискуссия, в ходе которой все руководители команд обосновывают свои игровые стратегии, а преподаватель оценивает действия каждой команды.

Для победителя игры (команды) рекомендуется устанавливать поощрительный приз.

Таблица 5

№ КО- МАНД	I стадия					2 стадия					3 стадия					За всю игру					
	$K_{ср}^1$	$T_{ср}^1$	$Z_{ср}^1$	$H_{ср}^1$	$Q_{ср}^1$	$K_{ср}^2$	$T_{ср}^2$	$Z_{ср}^2$	$H_{ср}^2$	$Q_{ср}^2$	$K_{ср}^3$	$T_{ср}^3$	$Z_{ср}^3$	$H_{ср}^3$	$Q_{ср}^3$	$K_{ср}^n$	$T_{ср}^n$	$Z_{ср}^n$	$H_{ср}^n$	$Q_{ср}^n$	
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

В целях получения оценки эффективности проведения деловой игры Качество - Им и выявления основных факторов, влияющих на обучаемость слушателей в процессе игры, рекомендуется преподавателю обеспечить систематический набор статистики с итогами проведения множества партий игры с различными группами слушателей. На основе этой статистики затем следует осуществлять послеигровой анализ. Методика проведения послеигрового анализа с помощью игрограмм (метод ПИАДИ) показана в отдельном пособии.

Исходные данные для послеигрового анализа набираются путем обработки карточек участников, в которых для этой цели предусмотрена анкета с краткой характеристикой участников (рис. 3). Анкета заполняется слушателями в начале занятия и содержит ответы на три группы вопросов: степень знания слушателями КС УКП (хороша, слабо, не знает), мотивация к обучению игровым методом (хочет научиться с помощью игры, хочет поиграть на результат,

не считает игру полезной), жизненная позиция слушателя (стремление быть "лучше других", стремление быть "не хуже других"). Слушатель должен в анкете указать ответ на вопрос, зачеркивая соответствующую клетку.

Послеигровой анализ позволит изучать тенденции поведения в игре различных групп слушателей и выявлять закономерности этого поведения, что даст возможность оценить эффективность игры Качество - Им при необходимости позволит улучшать правила игры.

#### 4. Руководство для участников игры

Порядок проведения игры и действия участников определяются следующими положениями.

а) каждой команде, представляющей в игре интересы отдельного предприятия, выдается карточка участника, в которой капитан команды в соответствующих клетках фиксирует принимаемые на каждом шаге игры решения и получаемые по ним результаты.

б) на первой стадии игры участникам необходимо на I-м этапе I-го шага принять решение об использовании дополнительных затрат, руководствуясь графиком, показанным на рис. 1, таблицей I (рис. 2) и правилами игры (рис. 4). После заполнения столбцов 4, 5, 6 карточка по команде руководителя передается рабочей группе центра (посреднику).

в) на 2-м этапе первого шага I-й стадии участники заполняют столбцы 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 и по команде руководителя сообщают устно полученные значения  $R$  (столбец 14), руководствуясь рисунками 1, 2, 4.

г) на 3-м этапе первого шага I-й стадии участники на основании информации, указанной на доске (рис. 5), заполняют столбец 25 в карточке, а на втором шаге столбцы 26, 27. Столбцы 19, 20 на каждом шаге игры при необходимости заполняет руководитель.

д) на 2-й и 3-й стадиях игры перед началом каждого шага руководитель устанавливает критерий управления  $W$  и вариант премирования  $P_Q$ . Участники на первом этапе принимают решение о распределении дополнительных затрат по аналогии с первой стадией, а на втором этапе кроме  $P$  определяют также значения  $R^o$  и  $R^n$  и сообщают устно руководителю по его команде (столбцы 14, 15, 16). На основании полученной информации о всех значениях  $R^o$  руководитель рассчитывает централизованный фонд  $M$ , определяет в соответствии с принятым критерием управления  $W$  и вариантом премирования  $P_Q$  занятые участниками в соревновании места  $Q$ , рассчитывает значения премии  $C$  и заполняет таблицу 2 (рис. 5), информируя участников о полученных результатах очередного шага.

е) на основании данных, показанных в таблице 2, участники заполняют на третьем этапе столбцы 21, 22, 23, 24, 25, 26 своих карточек. После каждой стадии рассчитывают и заносят в карточки средние значения  $T, K, Z, H$  (столбцы 8, 9, 10, 25) и сообщают их устно руководителю по его команде. Руководитель заносит полученные средние значения в таблицу 5 (рис. 8), подготовленную на доске для проведения анализа результатов игры.

Для проведения анализа игры необходимо предусматривать в конце занятия 15-20 минут учебного времени. Для пояснения целей



и содержания игры предусматривается в начале занятия I час учебного времени (45 минут). Сама игра продолжается в течение 2,5 часа (120 минут).

