18. МОДЕЛИ И МЕХАНИЗМЫ ВНУТРИФИРМЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Щепкин А.В.

Литература

Щепкин А.В. Внутрифирменное управление (модели и механизмы). – М.: ИПУ РАН, 2001.

ПЛАН

I. Организационная структура фирмы

II. Структура договорной цены. Виды затрат

III. Механизмы внутрифирменного ценообразования. Противозатратные механизмы

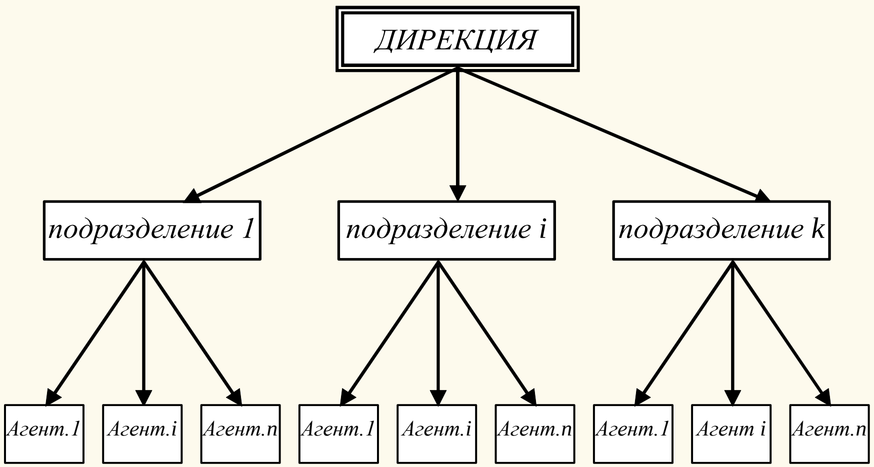
IV. Механизмы стимулирования в однородном коллективе

V. Механизмы стимулирования в неоднородном коллективе

18.1. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА ФИРМЫ

Организационная структура фирмы предназначена, прежде всего, для установления четких взаимосвязей между подразделениями фирмы, распределения между ними прав и ответственности.

Линейная организация управления – распределение должностных обязанностей осуществлено так, чтобы каждый работник был максимально нацелен на выполнение производственных задач фирмы, все полномочия идут от высшего звена фирмы к низшему

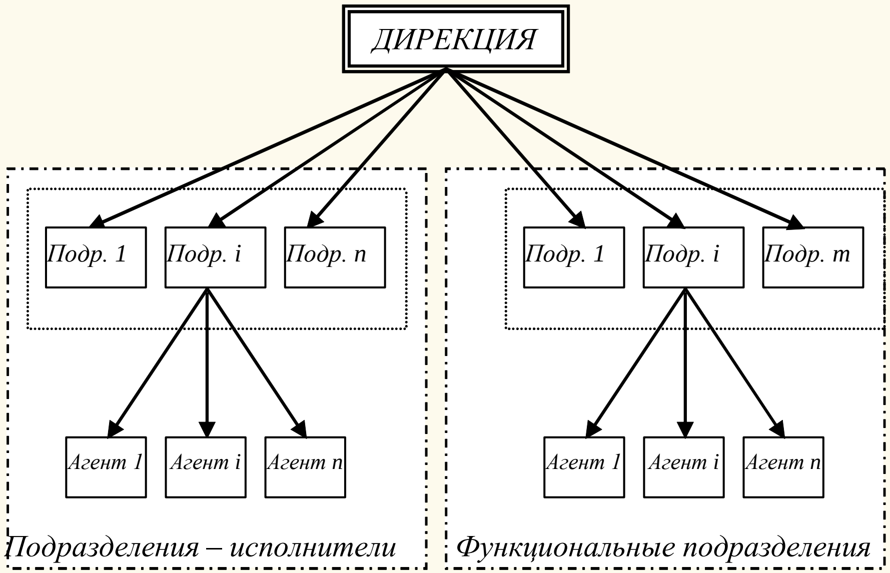


Преимущества: четко реализуется распределение обязанностей и полномочий, простота в управлении.

Недостатки: негибкость, неприспособленность к дальнейшему развитию.

18.1. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА ФИРМЫ

Линейно - функциональная структура управления. Здесь линейное управление подкреплено специальными вспомогательными (функциональными) службами.

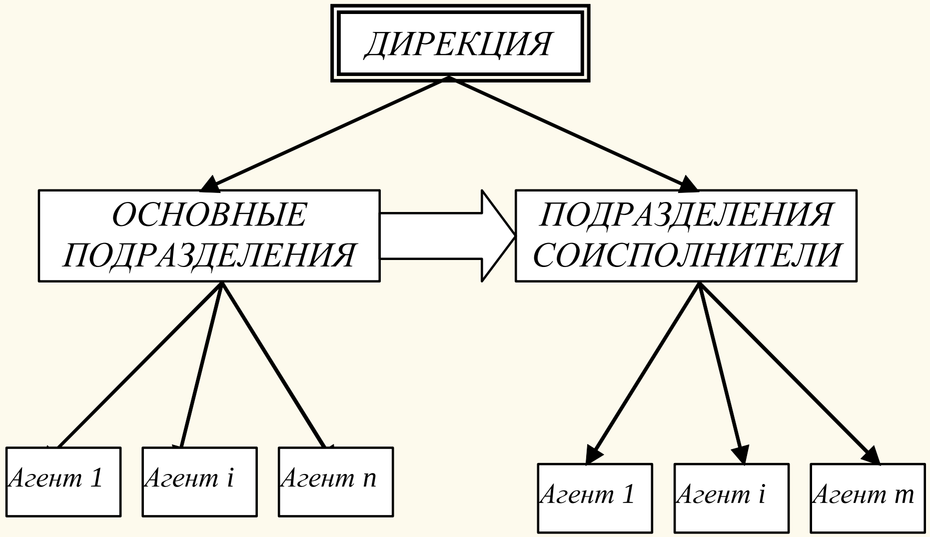


<u>Главное преимущество</u> линейно функциональной структуры – ее эффективность. <u>Основной недостаток</u> линейно функциональной структуры состоит в том, что цели фирмы могут быть проигнорированы ради целей структурного подразделения, поскольку специалисты, работающие вместе в одном подразделении, замыкаются в сфере своих взаимных интересов. Например, бухгалтеры могут заниматься решением только своих проблем, не замечая проблем производства, или отдела сбыта или всей фирмы в целом. Другими словами, деятельность и цели структурных подразделений часто преобладают над деятельностью и целями фирмы.

18.1. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА ФИРМЫ

Матричная структура управления предусматривает создание двух ветвей связей подчинения:

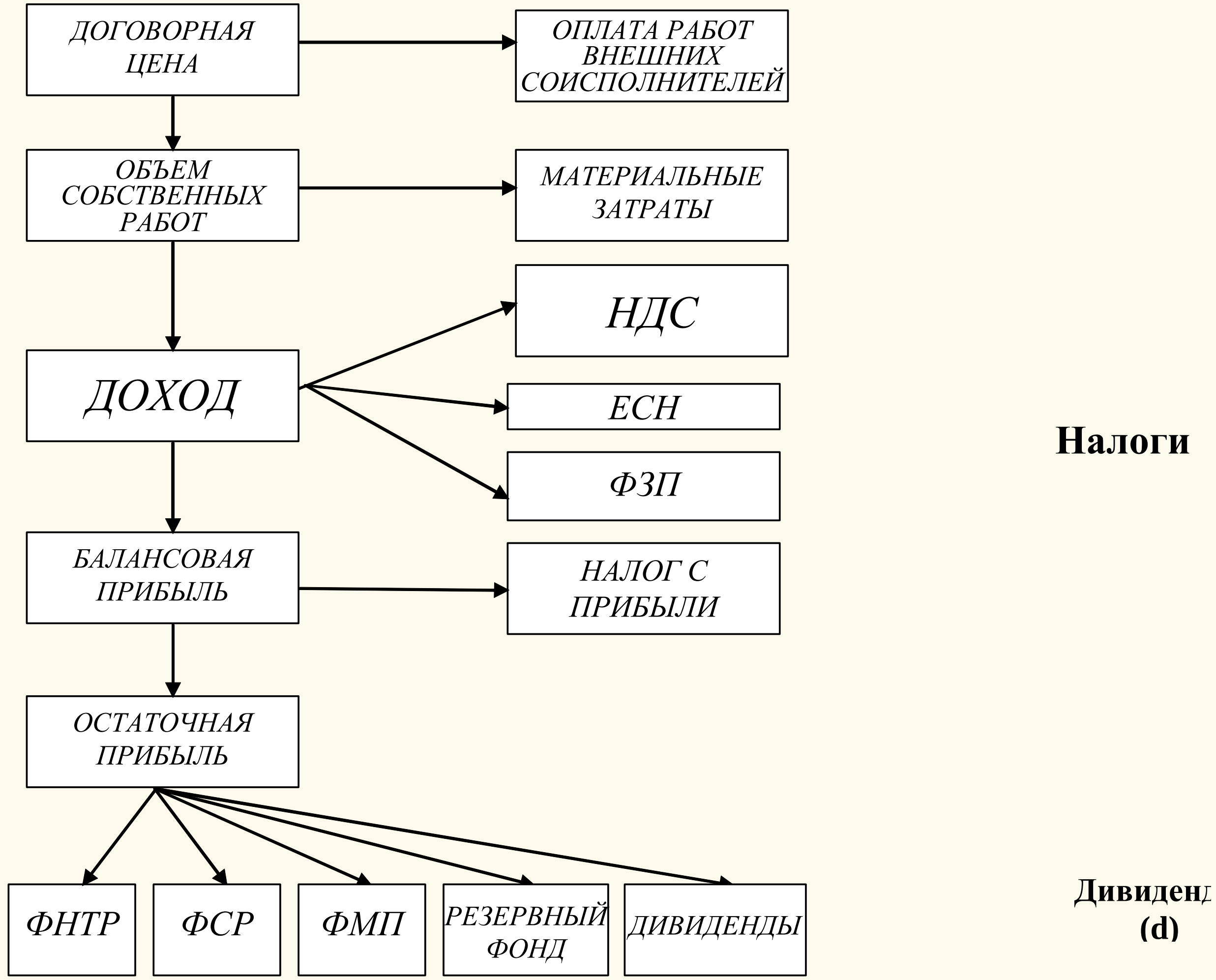
– административная связь - подчинение непосредственному руководителю;
– функциональная связь – подчинение специалистам, обеспечивающим руководство выполнением работ, которые могут и не находиться в подчинении того же руководителя.



Матричная структура управления направлена на максимальное усиление преимуществ и сведение к минимуму недостатков линейной и линейно – функциональной структур управления. Использование матричной структуры позволяет достичь желаемого баланса накладыванием вертикальной структуры на горизонтальную структуру власти.

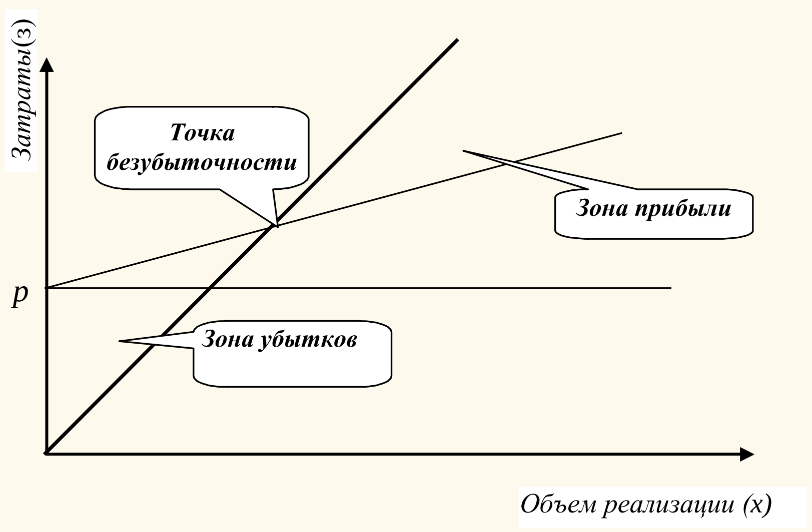
18.2. СТРУКТУРА ДОГОВОРНОЙ ЦЕНЫ

При заключении договора на выполнение работ вся сумма финансовых средств (договорная цена), полученная от заказчика, распределяется в соответствии с существующей финансовой дисциплиной.



18.3. ВИДЫ ЗАТРАТ

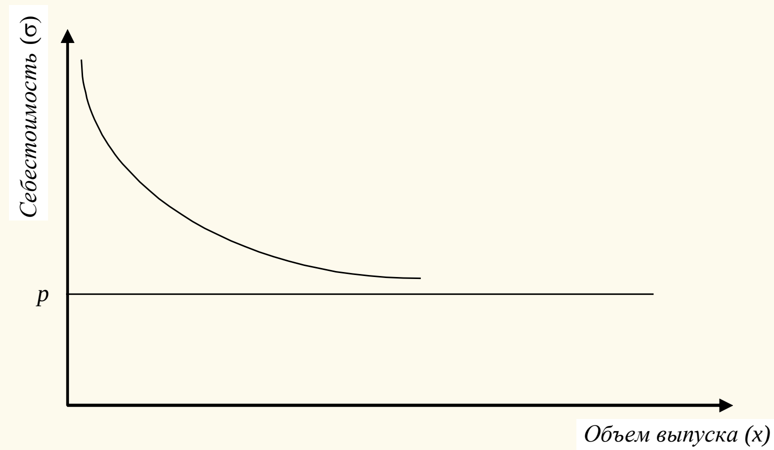
Тип затрат	Определение	Статья
Постоянные	Затраты, величина которых не меняется с изменением объемов производства. Рассчитанные на единицу продукции, уменьшаются с увеличением объема производства	Арендная плата. Проценты за пользование кредитами. Амортизация основных фондов. Зарплата руководителей. Административные расходы.
Переменные	Затраты, величина которых изменяется в соответствии с изменениями объемов производства. Рассчитанные на единицу продукции, остаются постоянной величиной.	Прямые материальные затраты. Заработная плата производственных рабочих. Топливо и энергия на технологические цели. Прочие расходы.

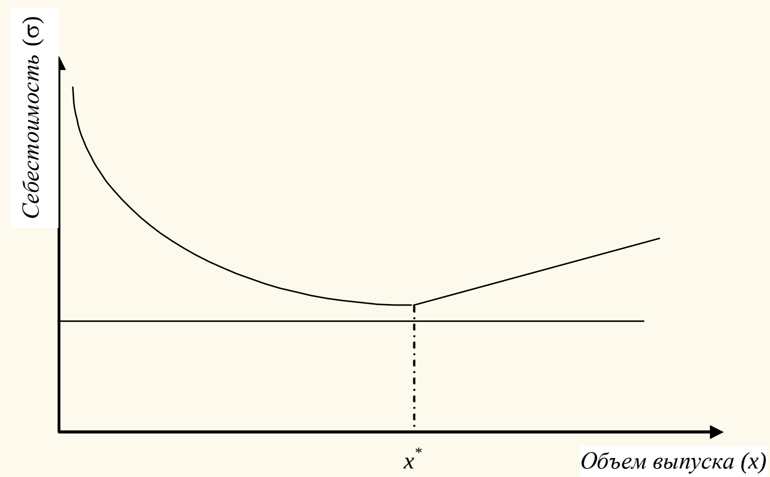


Формально, эта зависимость записывается как $з=p+kx$.

18.3. ВИДЫ ЗАТРАТ

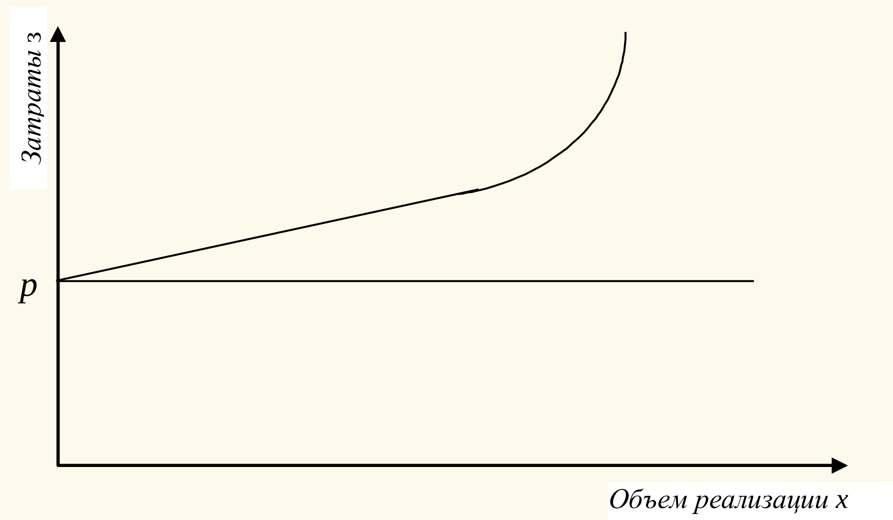
Себестоимость σ выпускаемой продукции может быть представлена в виде $\sigma = \frac{p}{x} + k$.





18.3. ВИДЫ ЗАТРАТ

График изменения затрат,



Кривая изменения переменных затрат может быть представлена в виде параболы

$$з = p + \frac{x^2}{2r},$$

где r_i – коэффициент, характеризующий эффективность работы i-го подразделения фирмы.

18.4. МЕХАНИЗМЫ ВНУТРИФИРМЕННОГО ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ

При разработке механизмов внутрифирменного ценообразования необходимо рассмотреть два случая.

1. Договор заключается на выполнение однотипных работ, каждое подразделение фирмы может выполнять эти работы, и задача заключается в распределении всего объема работ по договору между подразделениями фирмы.
2. Работы разнотипные. Каждое подразделение специализируется на работах определенного вида, причем то, что может делать одно подразделение, не может делать другое. В этом случае задача заключается в определении цен договорных соглашений на работы, выполняемые каждым подразделением.

Распределение однотипных работ.

Пусть X – объем работ, на который заключен договор;

C – стоимость работ C;

x_i – объем работ i-го исполнителя;

$з_i$ – его затраты на выполнение этого объема работ.

Для однотипных работ цену единицы работы можно определить как ц$=C/X$.

тогда $\pi_I = ц\; x_i - з_i$ – прибыль i-го исполнителя.

Прибыль всей фирмы $\Pi = \sum_{i=1}^{n} \pi_i = \sum_{i=1}^{n} цx_i - \sum_{i=1}^{n} з_i = C - З$, где $X = \sum_{i=1}^{n} x_i$, а $З = \sum_{i=1}^{n} з_i$ - общие затраты на выполнение договора.

18.4. МЕХАНИЗМЫ ВНУТРИФИРМЕННОГО ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ

$$\Pi = C - \sum_{i=1}^{n} з_i = C - \sum_{i=1}^{n} p_i - \sum_{i=1}^{n} \frac{x_i^2}{2r_i}.$$

Чтобы получить максимум прибыли решить задачу $\begin{cases} C - \sum_{i=1}^{n} p_i - \sum_{i=1}^{n} \frac{x_i^2}{2r_i} \to max \\ \sum_{i=1}^{n} x_i = X_i \end{cases}$

Решение этой задачи дает $x_i = \frac{r_i}{\sum_{j=1}^{n} r_j} X$.

Часть прибыли, которая остается в подразделении, будем считать целевой функцией подразделения фирмы. Формально целевую функцию *i-го* подразделения можно представить в виде

$$\varphi_i = \mu\left(цx_i - p_i - \frac{x_i^2}{2r_i}\right).$$

Оптимальный объем работ x_i^*, объем работ легко найти из условия $\frac{\partial \varphi_i}{\partial x_i} = 0 \Rightarrow x_i^* = цr_i$.

Пусть s_1, $s_2, \ldots, s_n$ – заявки на выполнение работ. Если $\sum_{i=1}^{n} s_i = X$, то $x_i = s_i$. Если же $\sum_{i=1}^{n} s_i \neq X$, тогда можно распределить работы пропорционально заявкам, то есть $x_i = \frac{s_i}{\sum_{j=1}^{n} s_j} X$.

18.4. ПРИНЦИП РАВНЫХ РЕНТАБЕЛЬНОСТЕЙ

Каждое подразделение может выполнять только свой вид работы. Необходимо определить объем финансирования для каждого подразделения.

Пусть c_i-объем финансирования выполнения работ в каждом подразделении фирмы, тогда рентабельность *i-го* подразделения фирмы $\rho_i = \dfrac{c_i - з_i}{з_i}$.

Для обеспечения равной рентабельности во всех подразделениях фирмы и определения объемов финансирования решается задача $\begin{cases} \dfrac{c_i - s_i}{з_i} = \dfrac{c_j - s_j}{з_j} \\ \sum\limits_{i=1}^{n} c_i = C \end{cases}$,

где s_i – оценка затрат *i*-го подразделения. Решение имеет вид $c_i = \dfrac{s_i}{\sum\limits_{j=1}^{n} s_j} C$.

Прибыль *i-го* подразделения фирмы может быть записана как $\Pi_i = c_i - з_i = \dfrac{s_i}{\sum\limits_{j=1}^{n} s_j} C - з_i$.

Для увеличения прибыли каждому подразделению выгодно завышать оценку s_i.

$\alpha(s_i\text{-}з_i)$ - дополнительные отчисления от сверхплановой прибыли. Тогда $\Pi_i = \dfrac{s_i}{\sum\limits_{j=1}^{n} s_j} C - з_i - \alpha(s_i - з_i)$.

Подразделению фирмы не выгодно будет завышать свои оценки затрат, если с ростом заявляемых затрат будет снижаться прибыль подразделения, то есть, если выполняется условие $\partial\Pi_i / \partial s_i \le 0$.

18.5. ПРОТИВОЗАТРАТНЫЙ МЕХАНИЗМ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ

ρ_0 - единый минимальный норматив рентабельности для всех подразделений фирмы.

$L_i = C - (1+\rho_o)\left(\sum_{j=1}^{n} s_j - s_i\right)$ - максимальный объем финансирования i-го подразделения.

$\eta_i = \frac{L_i - s_i}{s_i}$ - максимальная рентабельность работ подразделения.

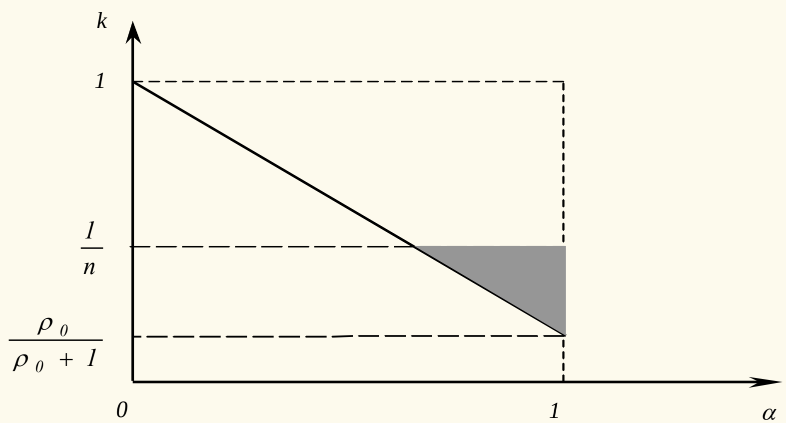
$\rho_i=(1-k)\rho_0+k\eta_i$, $k\in(0;1)$ - договорная рентабельность

$c_i=(1+\rho_i)s_i$ - объем финансирования i-го подразделения.

$П_i=c_i-з_i-\alpha(s_i-з_i)=(1+\rho_i)s_i-з_i-\alpha(s_i-з_i)=[(1-k)(1+\rho_0)-\alpha]s_i+kL_i-(1-\alpha)з_i$. - прибыль i-го подразделения фирмы.

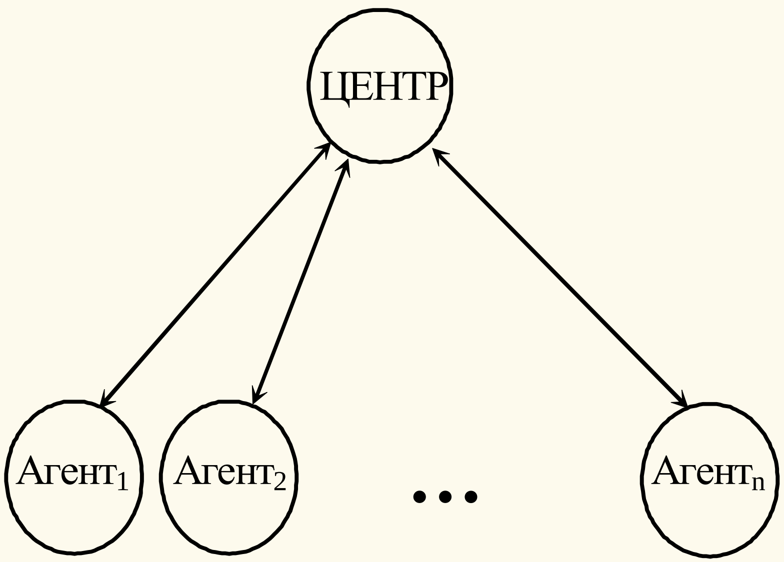
Подразделениям фирмы невыгодно будет завышать оценки затрат на выполнение работ, если $1-\alpha+(1-k)\rho_0-k<0$.

Из условия $\sum_{i=1}^{n} c_i \le C$ следует $k \le \frac{1}{n}$



Заштрихованная область - область противозатратности.

18.6. МЕХАНИЗМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ



$N = \{1,2,\ldots,n\}$ – множество агентов.

Φ – размер вознаграждения, выплачиваемого центром.

x_i – действие i-го агента, $i \in N$ (объем выполняемой работы, объем выпускаемой продукции, показатель качества выпускаемой продукции, сокращение сроков выполнения работ и т.д.).

Π_i – премия i-го агента, $i \in N$.

Фонд расходуется полностью $\Phi = \sum_{i=1}^{n} \Pi_i$

18.6. МЕХАНИЗМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ

δ_i - коэффициент трудового участия (КТУ) *i*-го агента.

r_i - коэффициент квалификации *i*-го агента.

$z_i = \frac{x_i}{r_i}$ - затраты *i*-го агента при выполнении действий x_i.

Распределение фонда между агентами

$$\Pi_i = \delta_i \, \Phi.$$

Целевая функция *i*-го агента

$$f_i(x_i) = \delta_i \, \Phi - x_i \, r_i, \; i \in N.$$

$\tilde{x}_i$ - действие агента в ситуации равновесия по Нэшу

$K = \sum_{i=1}^{n} \tilde{x}_i$ – эффективность стимулирования.

18.6. МЕХАНИЗМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ

$y_i(x)$ - показатель деятельности i-го агента

$$\delta_i = y_i(x) \Big/ \sum_{j=1}^{n} y_j(x)$$

Действия i-го агента $\tilde{x}_i$ $i \in N$ в ситуации равновесия по Нэшу определяются из решения системы уравнений

$$\frac{\partial f_i}{\partial x_i} = \frac{\frac{dy_i}{dx_i}\sum_{j=1}^{n} y_j - y_i \sum_{j=1}^{n} \frac{dy_j}{dx_i}}{\left[\sum_{j=1}^{n} y_j\right]^2} \Phi - \frac{1}{r_i} = 0,\ i \in N.$$

Коллектив, в котором квалификация всех агентов одинаковая, будем называть *однородным*, в противном случае – *неоднородным*

18.6. МЕХАНИЗМ СТИМУЛИРОВАНИЯ В ОДНОРОДНОМ КОЛЛЕКТИВЕ

Простейший способ выбора показателя деятельности i-го агента $y_i^{(1)}=x_i$.

В ситуации равновесия по Нэшу значения действий агентов равны

$$\tilde{x}_i^{(1)} = \Phi r \frac{n-1}{n^2},\ i \in N,$$

Эффективность механизма стимулирования определяется выражением

$$K_1 = \Phi r \frac{n-1}{n}.$$

18.6. МЕХАНИЗМ СТИМУЛИРОВАНИЯ В ОДНОРОДНОМ КОЛЛЕКТИВЕ

Агент может увеличивать действие $x>0$ до тех пор, пока $f_i(x)\geq 0$. Из (2 плакат 2) следует, что максимальное действие агента равно $x = \Phi r/n$, и, соответственно, максимальная эффективность механизма стимулирования равна $K_{max} = \Phi r$.

K_{max} больше K_0 в $n/(n-1)$ раз.

Возможно ли достигнуть более высоких результатов деятельности в однородном коллективе, не увеличивая фонд премирования Φ?

Предположим, что $\sum_{j=1}^{m} n_j = n$, соответственно, $\sum_{j=1}^{m} \Phi_j = \Phi$

$$\tilde{x}_j^{(*)} = \frac{\Phi_j(n_j - 1)}{n_j^2} r \text{ и } n_j \tilde{x}_j^{(*)} = \frac{\Phi_j(n_j - 1)}{n_j} r.$$

18.6. МЕХАНИЗМ СТИМУЛИРОВАНИЯ В ОДНОРОДНОМ КОЛЛЕКТИВЕ

$$K^* = \sum_{j=1}^{m} n_j \tilde{x}_j^{(*)} = \Phi r - r \sum_{j=1}^{m} \frac{\Phi_j}{n_j}.$$

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^{m} \frac{\Phi_j}{n_j} \to min \\ \sum_{j=1}^{m} n_j = n \end{cases}, \quad \hat{n}_j = \frac{\sqrt{\Phi_j}}{\sum_{j=1}^{m} \sqrt{\Phi_j}} n, \quad \sum_{j=1}^{m} \hat{n}_j \tilde{x}_j^* = \Phi r - \frac{r}{n} \left(\sum_{j=1}^{m} \sqrt{\Phi_j} \right)^2$$

Предположим, что $\Phi r - \frac{r}{n} \left(\sum_{j=1}^{m} \sqrt{\Phi_j} \right)^2 \geq \frac{\Phi(n-1)}{n} r$,

$\Phi \geq \left(\sum_{j=1}^{m} \sqrt{\Phi_j} \right)^2$. Следовательно, разбиение не приводит к увеличению эффективности стимулирования.

18.6. МЕХАНИЗМ СТИМУЛИРОВАНИЯ В ОДНОРОДНОМ КОЛЛЕКТИВЕ

Другой способ. Значение действия i-го агента умножается на некоторый весовой коэффициент μ_i. Если положить

$$\mu_i = \left(x_i \Big/ \sum_{j=1}^{n} x_j \right)^{\alpha-1}, \text{ то}$$

$$y_i^{(2)} = x_i^{\alpha} \Bigg/ \left(\sum_{j=1}^{n} x_j \right)^{\alpha-1}, \; i \in N.$$

эффективность механизма стимулирования принимает значение

$$K_2 = \alpha \Phi r (n-1)/n .$$

$\alpha \le n/(n-1)$, а при $\alpha = n/(n-1)$,

$$K_2 = K_{max} .$$

18.6. МЕХАНИЗМ СТИМУЛИРОВАНИЯ В ОДНОРОДНОМ КОЛЛЕКТИВЕ

Показатель деятельности i-го агента рассчитывается как разница действия и среднего значения действий остальных агентов, умноженных на весовой коэффициент β, то есть

$$y_i^{(3)} = \begin{cases} 0, & \text{если } x_i \le \beta \sum\limits_{j \ne i}^{n} x_j \Big/ (n-1) \\ x_i - \beta \sum\limits_{j \ne i}^{n} x_j \Big/ (n-1), & \text{если } x_i > \beta \sum\limits_{j \ne i}^{n} x_j \Big/ (n-1) \end{cases}, \; i \in N.$$

Будем считать, что

$$\min_i x_i \ge \frac{\beta}{n-1} \left(\sum_{j=1}^{n} x_j - \min_i x_i \right),$$

18.6. МЕХАНИЗМ СТИМУЛИРОВАНИЯ В ОДНОРОДНОМ КОЛЛЕКТИВЕ

$$\tilde{x}_i^{(3)} = r(n-1+\beta)\Phi/(1-\beta)/n^2, \ i \in N.$$

$$K_3 = r(n-1+\beta)\Phi/(1-\beta)/n.$$

Если взять $\beta = 1/(n+1)$, то $\tilde{x}_i^{(3)} = \Phi r/n, \ i \in N$

и, соответственно, $K_3 = K_{max}$.

Таким образом, выбор в однородном коллективе показателя деятельности в виде

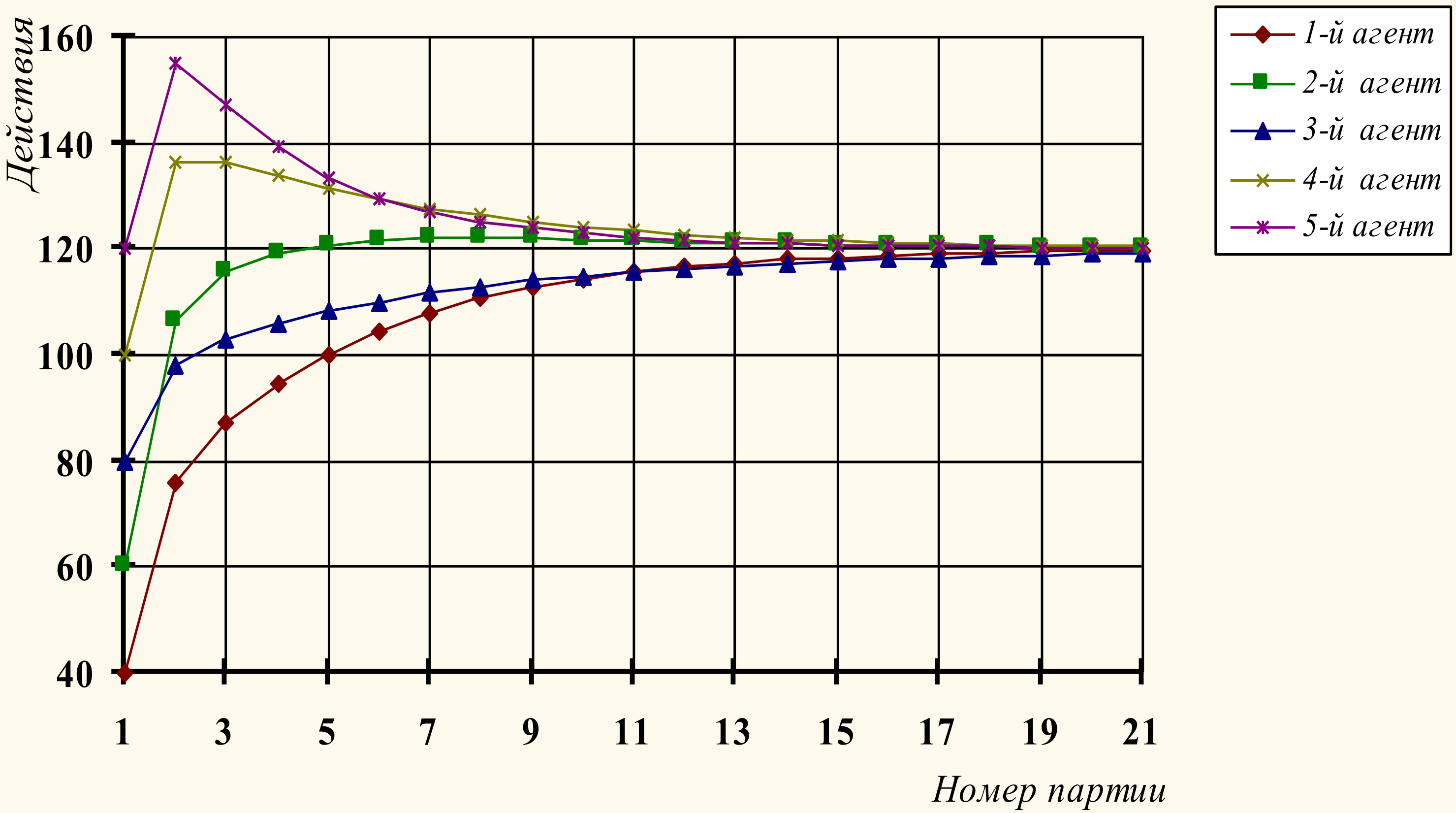
$$y_i = x_i - \sum_{j \neq i}^{n} x_j \Big/ (n^2 - 1), \ i \in N,$$

обеспечивает в ситуации равновесия максимальную эффективность механизма стимулирования.

18.6. МЕХАНИЗМ СТИМУЛИРОВАНИЯ В ОДНОРОДНОМ КОЛЛЕКТИВЕ

$$x_i^{k+1} = x_i^k + \gamma_i^k \left(\hat{x}_i^k - x_i^k\right), \quad \hat{x}_i^k = \sqrt{\frac{n}{n-1} \Phi r \sum_{j \neq i}^{n} x_j^k} - \sum_{j \neq i}^{n} x_j^k ,$$

$$\gamma_i^k \in [0;1]$$



18.7. МЕХАНИЗМ СТИМУЛИРОВАНИЯ В НЕОДНОРОДНОМ КОЛЛЕКТИВЕ

Степень неоднородности коллектива ω определяется как

$$\omega = H \Big/ \min_i r_i \,,$$

где $H = n \Big/ \sum_{j=1}^{n} \frac{1}{r_j}$ - среднее гармоническое показателей квалификации всех агентов.

Если в неоднородном коллективе показатель деятельности *i*-го агента определяется как $y_i^{(1)}$, то

$$\tilde{x}_i^{(4)} = \left(1 - \frac{H}{r_i}\frac{n-1}{n}\right)\frac{n-1}{n}\Phi H \,,\ i \in N,\ \omega \le \frac{n}{n-1}$$

И, соответственно, эффективность

$$K_4 = H\Phi(n-1)/n\,.$$

18.7. МЕХАНИЗМ СТИМУЛИРОВАНИЯ В НЕОДНОРОДНОМ КОЛЛЕКТИВЕ

Показатель деятельности определяется как $y_i^{(3)}$ (плакат 8).

$$\tilde{x}_i^{(5)} = \left[n^2 r - H(n-1)\right] \Phi H (n-1+\beta) / \left[(1-\beta) n^2 r_i\right], \; i \in N.$$

$$K_5 = \Phi H (n-1+\beta) / [(1-\beta) n].$$

В ситуации равновесия целевая функция i-го агента имеет вид

$$\tilde{f}_i = \Phi\left[(n-1+\beta)(r_i n - H(n-1))^2 / \left(r_i^2 n^2\right) - \beta\right] / [(1-\beta)(n-1)].$$

Очевидно, что $\tilde{f}_i \geq 0, \; i \in N$.

$$\beta \leq [n - \omega(n-1)]^2 / \{\omega[2n - \omega(n-1)]\}.$$

И при этом $K_5 = \Phi H / \left[\omega^2 - n(\omega-1)^2\right]$.

Справедливо неравенство $K_5 \geq K_4$.

18.7. МЕХАНИЗМ СТИМУЛИРОВАНИЯ В НЕОДНОРОДНОМ КОЛЛЕКТИВЕ

Показатель деятельности *i-го* агента определяется как

$$y_i^{(5)} = \frac{x_i}{r_i},\ i \in N,$$

$$\tilde{x}_i^{(5)} = r_i \Phi \frac{n-1}{n^2},\ i \in N.$$

$$K_5 = A\Phi \frac{n-1}{n},$$

где $A = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} r_j$ - среднее арифметическое показателей квалификации агентов.

Очевидно, что в неоднородном коллективе, всегда $K_5 > K_4$.

18.7. МЕХАНИЗМ СТИМУЛИРОВАНИЯ В НЕОДНОРОДНОМ КОЛЛЕКТИВЕ

Показатель деятельности *i-го* агента определяется как

$$y_i^{(7)} = \begin{cases} 0, & \text{если } \dfrac{x_i}{r_i} \le \dfrac{1}{n^2 - 1}\displaystyle\sum_{j=1}^{n} \dfrac{x_j}{r_j} \\ \dfrac{x_i}{r_i} - \dfrac{1}{n^2 - 1}\displaystyle\sum_{j=1}^{n} \dfrac{x_j}{r_j}, & \text{если } \dfrac{x_i}{r_i} > \dfrac{1}{n^2 - 1}\displaystyle\sum_{j=1}^{n} \dfrac{x_j}{r_j} \end{cases}, \ i \in N,$$

$$\tilde{x}_i^{(7)} = \frac{\Phi r_i}{n}, \ i \in N.$$

$$K_7 = A\Phi$$

Очевидно, что в неоднородном коллективе, всегда $K_7 > K_6$.

18.7. МЕХАНИЗМ СТИМУЛИРОВАНИЯ В НЕОДНОРОДНОМ КОЛЛЕКТИВЕ

Для формирования КТУ могут использоваться значения оклада. Пусть $З_i$, $i \in N$ оклад i-го агента $i \in N$.

$$y_i^{(8)} = x_i / З_i \quad i \in N.$$

В этом случае

$$\tilde{x}_i^{(8)} = З_i \Phi (n-1) \Big/ \sum_{j=1}^{n} \frac{З_j}{r_j} - \frac{З_i^2 \Phi}{r_i} \left[(n-1) \Big/ \sum_{j=1}^{n} \frac{З_j}{r_j} \right]^2, \; i \in N.$$

А эффективность системы стимулирования равна

$$K_8 = (n-1) \Phi \left(\sum_{j=1}^{n} З_j - (n-1) \sum_{j=1}^{n} \frac{З_j^2}{r_j} \Big/ \sum_{j=1}^{n} \frac{З_j}{r_j} \right) \Big/ \sum_{j=1}^{n} \frac{З_j}{r_j}.$$

18.7. МЕХАНИЗМ СТИМУЛИРОВАНИЯ В НЕОДНОРОДНОМ КОЛЛЕКТИВЕ

Пусть $y_i^{(9)} = \begin{cases} 0, & \text{если } \dfrac{x_i}{З_i} \le \dfrac{1}{n^2-1}\sum\limits_{j \ne i}^{n} \dfrac{x_j}{З_j} \\ \dfrac{x_i}{З_i} - \dfrac{1}{n^2-1}\sum\limits_{j \ne i}^{n} \dfrac{x_j}{З_j}, & \text{если } \dfrac{x_i}{З_i} > \dfrac{1}{n^2-1}\sum\limits_{j \ne i}^{n} \dfrac{x_j}{З_j} \end{cases}, i \in N.$

тогда

$$\tilde{x}_i^{(9)} = З_i \frac{n\Phi}{Z}\left(1 - \frac{З_i}{r_i}\frac{n-1}{Z}\right) \; i \in N.$$

$$K_9 = \frac{n\Phi}{Z}\left(\sum_{j=1}^{n} З_j - \frac{n-1}{Z}\sum_{j=1}^{n}\frac{З_j^2}{r_j}\right).$$

То есть $K_9 > K_8$ в $n/(n-1)$ раз.

Утверждение. Если справедливы неравенства

$$З_1 \ge З_2 \ge \ldots \ge З_n, \; r_1 \ge r_2 \ge \ldots \ge r_n, \; \frac{З_1}{r_1} \le \frac{З_2}{r_2} \le \ldots \le \frac{З_n}{r_n}.$$

то $K_9 \ge K_5$ и $K_8 \ge K_4$