

## МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РКТ

© 2015 Щелоков Дмитрий Александрович

кандидат экономических наук, доцент

Акционерное общество «Ракетно-космический центр “Прогресс”»

443009, г. Самара, ул. Земеца, д. 18

E-mail: dima-shhelokov@yandex.ru

Предложен механизм, позволяющий осуществить выбор производственной программы выпуска средств выведения и уровень квалификации персонала для каждого участника космического рынка.

*Ключевые слова:* управление персоналом, профессиональное обучение, рыночная среда, устойчивость равновесия, целевая функция, оптимальное решение.

В современных организациях профессиональное обучение представляет собой комплексный непрерывный процесс, включающий в себя несколько этапов. Управление процессом профессионального обучения начинается с определения потребностей, которые формируются на основе потребностей развития персонала предприятия, а также необходимости выполнения сотрудниками организации своих текущих производственных обязанностей.

Под управлением профессиональными знаниями в работе понимается воздействие, осуществляемое на сотрудника с целью повышения эффективности его деятельности с учетом интересов организации.

Профессиональное обучение связано со значительными материальными издержками, поэтому формирование и контроль за исполнением бюджета являются важнейшими элементами управления профессиональным обучением. Два фактора влияют на величину бюджета - потребности компании в обучении и ее финансовое состояние. Руководство определяет, сколько может

быть потрачено на профессиональное обучение в течение следующего года, и, сопоставляя размер бюджета с выявленными потребностями, устанавливает приоритеты в профессиональном обучении. В табл. 1 представлен бюджет затрат на год по статье “Подготовка кадров”, разработанный на предприятии АО «РКЦ “Прогресс”». По нему можно определить, каким образом распределяются средства на развитие персонала предприятия. Самой затратной статьей бюджета является обучение ИТР и руководителей в сторонних организациях, а именно обучение информационным технологиям. Это объясняется тем, что АО «РКЦ “Прогресс”» - государственный научно-производственный ракетно-космический центр, занимающийся изготовлением ракет-носителей (РН), а следовательно, использующий новейшие технологии и высокопроизводственные разработки.

Бюджет затрат на предприятии формируется исходя из количества заявок сотрудников отдела и возможности выделения определенной суммы денег из общего бюджета предприятия.

*Таблица 1*

**Бюджет затрат на обучение на год АО «РКЦ “Прогресс”»**

Показатели	Количество человек	Стоимость, руб.
1. Получение высшего образования		
За счет предприятия	17	550 000,00
Подготовка специалистов по программе 50/50	54	1 162 500,00
Подготовка по целевым контрактам	25	1 198 500,00
Подготовка в магистратуру	6	150 000,00
Подготовка в аспирантуру	70	1 810 000,00
Подготовка кадров по президентской программе	3	45 000,00
Итого		4 916 000,00
2. Подготовка рабочих в сторонних организациях на договорной основе	-	1 547 800,00
3. Затраты на обучение ИТР и руководителей в сторонних организациях	-	2 073 200,00
Итого		13 453 000,00

Таблица 2

Работники, прошедшие профессиональное обучение

Показатели	Всего	Прошли обучение по программам				Прошли обучение в учебных заведениях				
		Переподготовка	Повышение квалификации	Первоначальное обучение	Овладение вторых смежных профессий	Государственные учебные заведения	Зарубежные учебные центры	ОАО ИКП "Машрибор"	КПК при предприятии	Иные учебные заведения
Списочная численность работников	13 204	133	6227	135	219	12	-	36	5758	684

На предприятии информация о повышении квалификации сотрудников представляется и в количественном виде. Таблица 2 показывает количество работников, прошедших профессиональное обучение, и направление производства, на которое приходится большее количество обучаемых. Также можно увидеть структуру предприятия, т.е. соотношение руководителей, специалистов и работников, численность работников, включенных в кадровый резерв.

Подготовка персонала осуществляется непрерывно и охватывает всех сотрудников предприятия - включая руководящий состав всех уровней, инженерно-технических работников и рабочих различных специальностей.

Для решения поставленной задачи предложен следующий экономический механизм конкурентного взаимодействия<sup>1</sup>, состоящий из совокупности моделей принятия решения каждым участником космического рынка по выбору УКП:

$$R_i(\Delta r_i) = PQ(\Delta r)q_i(\Delta r_i) \rightarrow \max_{\Delta r_i}, i = \overline{1, n}, \quad (1)$$

$$Q(\Delta r_i) = \sum_{j=1}^n q_j, \Delta r_i \leq \Delta r_i \leq \overline{\Delta r_i}, i = \overline{1, n}, \Delta r_i = r_i - r_{0i},$$

где  $R_i(\Delta r_i), i = \overline{1, n}$  - объем производства и запуска средств выведения;

$PQ(\Delta r)$  - обратная функция спроса на средства выведения;

$Q$  - суммарный объем производства изделий всеми участниками космического рынка;

$q_i(\Delta r_i)$  - производство и запуск изделий с учетом УКП, осуществляемые  $i$ -м участником рынка;

$\Delta r_i, \overline{\Delta r_i}$  - нижние и верхние пределы изменения уровня квалификации персонала.

Определена оптимальная стратегия  $\Delta r_i^*(r_{-i})$   $i$ -го участника рынка в ответ на любой выбор количества выпускаемых изделий  $r_{-i}$  другими участниками рынка. Здесь  $r_{-i} = (r_1, \dots, r_{i-1}, \dots, r_{i+1}, \dots, r_n)$  - вектор объемов выпуска изделий выбранных конкурентами  $i$ -го участника рынка. Оптимальные стратегии каждого участника рынка определяются из следующих уравнений, характеризующие необходимые условия оптимальности выпуска изделий одного наименования:

$$\frac{\partial R_i(\Delta r_i)}{\partial \Delta r_i} = \frac{\partial p(Q)}{\partial Q} \frac{\partial Q}{\partial \Delta r_i} q_i^* + p(Q(\Delta r_i)) \frac{\partial q_i}{\partial \Delta r_i} = 0. \quad (2)$$

Совокупность оптимальных стратегий  $\Delta r_i, i = \overline{1, n}$ , определяемая из решения системы (2), представляет собой равновесные значения УКП.

В результате решения системы (2) выясняются равновесные значения УКП, уровень надежности сохранения предприятия в рыночной среде, равновесная цена.

Из анализа системы уравнений (2) следует, что если обратная функция спроса  $PQ(\Delta r)$  является убывающей функцией по суммарному объему выпуска изделий  $Q\Delta r_i$ , то для существования устойчивости равновесных стратегий необходимо, чтобы для каждого участника рынка одновременно выполнялась следующая система неравенств:

$$(PQ(\Delta r) > 0) \wedge \left( \frac{\partial P(Q)}{\partial Q} < 0 \right). \quad (3)$$

Выполнение неравенств (3) означает, что решение системы (2) существует с учетом ограничения на УКП, а экономический механизм конкурентного взаимодействия обеспечивает выбор устойчивых равновесных значений УКП.

При параметрически заданных функциях спроса и функции предложения определим их зависимость из уравнения:

$$\begin{aligned} P(Q)_{\Delta r} &= P_0 - bQ(\Delta r_i), \\ q_i(\Delta r_i) &= q_{0i} \delta_i \Delta r_i, \end{aligned} \quad (4)$$

где  $P_0$  - начальная цена;

$b = \text{const} > 0$  - коэффициент чувствительности цены ракет-носителей к изменению величины его предложения  $Q$  на рынке пусковых услуг;

$q_{0i}$  - объем выпуска изделий  $i$ -м участником рынка при  $\Delta r_i = 0$ ;

$\delta_i$  - скорость нарастания объема производства с изменением УКП.

Уравнение (2) представим в виде

$$-bq_i(\Delta r_i) + P_0 - bQ(\Delta r) = 0, \quad i = \overline{1, n}, \quad (5)$$

Складывая почленно уравнение (5), получим следующее уравнение, из которого определяют равновесные значения суммарного производства всеми участниками рынка (7):

$$-bQ(\Delta r) - nP_0 - nbQ(\Delta r) = 0, \quad i = \overline{1, n}, \quad (6)$$

$$Q^p(\Delta r) = \frac{nP_0}{(n+1)b}. \quad (7)$$

При известном суммарном равновесном значении объема выпускаемых изделий  $Q^p$  определяются равновесные значения параметров из следующих уравнений:

$$P^p = P_0 - \frac{nP_0}{n+1} = \frac{P_0}{n+1}; \quad (8)$$

$$q_i^p(\Delta r_i) = \frac{1}{b} \left( P_0 - \frac{nP_0}{n+1} \right) = \frac{P_0}{(n+1)b}; \quad (9)$$

$$\Delta r_i^p = \frac{1}{\delta_i} \left( \frac{P_0}{(n+1)b} - q_{0i} \right), \quad i = \overline{1, n},$$

$$r_i - r_{0i} = \frac{1}{\delta_i} \left( \frac{P_0}{(n+1)b} - q_{0i} \right). \quad (10)$$

Учитывая, что  $\Delta r_i^p = r_i^p - r_{0i}$ , получим равновесное значение УКП, определяемое в соответствии с (11):

$$\Delta r_i^p = \begin{cases} r_{0i} + \frac{1}{\delta_i} \left( \frac{P_0}{(n+1)b} - q_{0i} \right), & \text{если } \frac{P_0}{(n+1)b} > q_{0i} \\ r_{0i}, & \text{если } \frac{P_0}{(n+1)b} < q_{0i} \end{cases}. \quad (11)$$

Из уравнения (11) следует, что если  $P_0$  удовлетворяет следующему условию  $P_0 > \max_i [q_{0i}(n+1)b]$ , то конкурентная среда сохранится.

В работе исследовано влияние на выбор конкурентных стратегий по формированию УКП в ситуации, когда деятельность предприятия оценивается не только по критерию объема производства в стоимостном выражении, но и по критерию прибыли.

Для решения поставленной задачи сформирован экономический механизм конкурентного взаимодействия, состоящий из системы взаимосвязанных моделей принятия управленческих решений каждым участником рынка по выбору УКП для пусковых услуг с использованием в качестве критерия величины прибыли:

$$\begin{aligned} \Pi p_i(r) &= P(Q(\Delta r))q_i(\Delta r_i) - c_i^q q_i(\Delta r_i) - c_i^r(\Delta r_i) \rightarrow \max_{\Delta r_i}, \\ i &= \overline{1, n}, \end{aligned} \quad (12)$$

$$q_i(\Delta r) = q_{0i} + \delta_{0i} \Delta r_i, \quad c_i^q(q_i) = c_i^q q_i - c_{0i}, \quad c_i^r(\Delta r_i) = c_i^r \Delta r_i.$$

Необходимым условием оптимальности прибыли для каждого участника рынка является следующая система уравнений:

$$\frac{\partial \Pi p_i(\Delta r)}{\partial \Delta r_i} = \frac{\partial R_i(\Delta r)}{\partial \Delta r_i} - (C_i^q \delta_i - C_i^r) = 0, \quad i = \overline{1, n}$$

или

$$P(Q)\delta_i \left( 1 - \frac{q_i}{Qn} \right) = C_i^q \delta_i - C_i^r, \quad i = \overline{1, n}, \quad (13)$$

где  $\frac{\partial R_i(\Delta r)}{\partial \Delta r_i} = P(Q)\delta_i \left( 1 - \frac{q_i}{Qn} \right)$  - предельная доход-

ность изменения уровня квалификации персонала в производстве РН  $i$ -м предприятием, представляющая собой величину прироста дохода от реализации дополнительной единицы изделия, выпущенной при использовании дополнительной единицы уровня квалификации персонала.

В результате решения системы уравнений (13) относительно оптимальных объемов изготовления и запусков средств выведения с учетом повышения уровня квалификации персонала получены равновесные значения параметров, такие как объем производства изделий по каждому участнику рынка, уровень квалификации работающих на каждом предприятии, равновесная цена.

Учитывая, что уровень надежности изделия, измеряемый вероятностью его безаварийной работы, определяет конкурентоспособность пред-

приятия, рассмотрена проблема выбора экономического механизма конкурентного взаимодействия с учетом качества изделия и уровнем квалификации персонала, обеспечивающего устойчивое равновесное состояние на рынке.

Пусть на рынке участвуют  $n$  предприятий по производству и запуску ракет-носителей, величина которых  $q_i(\omega_i(\Delta r_i))$ ,  $i = \overline{1, n}$  зависит от уровня надежности УКП. Для определения оптимальных значений уровня надежности УКП при максимизации дохода предприятия предложена следующая модель механизма конкурентного взаимодействия:

$$R_i(\omega(\Delta r)) = p(q(\omega(\Delta r)))q_i(\omega_i(\Delta r_i)) \rightarrow \max_{\omega_i}, \quad i = \overline{1, n}, \quad (14)$$

$$\underline{\omega}_i \leq \omega_i \leq \overline{\omega}_i, \quad \omega_i(\Delta r_i) = \omega_{0i} + \sigma_i \Delta r_i,$$

$$q_i(\omega_i(\Delta r_i)) = q_{0i} + \delta_i \omega_i(\Delta r_i),$$

$$p(q(\omega(\Delta r))) = p_0 \cdot b \sum_{i=1}^n (q_{0i} + \delta_i \omega_i(\Delta r_i)),$$

где  $\underline{\omega}_i, \overline{\omega}_i$  - нижний и верхний предел надежности  $i$ -го предприятия;

$\sigma_i \delta_i > 0$  - скорости нарастания уровня надежности и объема производства, соответственно;

$q_{0i}, \omega_{0i}$  - начальные величины надежности и объема производства при начальном уровне квалификации ( $\Delta r = 0$ ).

Задача каждого предприятия в соответствии с (14) сводится к определению такого уровня надежности изделия и УКП, которые обеспечивают максимальное значение дохода. Дифференцируя целевые функции модели по параметрам  $\Delta r_i$ ,  $i = \overline{1, n}$ , получим:

$$\frac{\partial R_i(\omega)}{\partial \Delta r} = \frac{\partial p(q(\omega))}{\partial q_i(\omega_i)} \frac{\partial q_i(\omega_i)}{\partial \omega_i} \frac{\partial \omega_i}{\partial \Delta r_i} q_i(\omega_i(\Delta r_i)) +$$

$$+ p(q(\omega(\Delta r))) \frac{\partial q_i(\omega_i)}{\partial \omega_i} \frac{\partial \omega_i}{\partial \Delta r_i} = 0, \quad i = \overline{1, n}. \quad (15)$$

Из (15) следует, что решение системы существует внутри допустимой области  $\underline{\omega}_i \leq \omega_i \leq \overline{\omega}_i$ ,  $i = \overline{1, n}$ , если одновременно выполняются следующие неравенства:

$$\left\{ \frac{\partial p(q(\omega))}{\partial q_i(\omega_i)} \frac{\partial \omega_i}{\partial \Delta r_i} < 0, \quad i = \overline{1, n} \right\} \wedge \left\{ \frac{\partial q_i(\omega_i)}{\partial \omega_i} \frac{\partial \omega_i}{\partial \Delta r_i} > 0, \right. \\ \left. i = \overline{1, n} \right\} \wedge \{p(q(\omega(\Delta r))) > 0\}. \quad (16)$$

Для выполнения совокупности неравенств необходимо, чтобы обратная функция спроса была убывающей, неотрицательной, а объем выпуска увеличивался с ростом уровня надежности для каждого участника рынка.

Модифицируем уравнение (15) и приведем его к следующему виду:

$$P(Q) = MP(Q)q_i(\Delta r_i), \quad i = \overline{1, n}. \quad (17)$$

В результате решения системы (17) определяются равновесные значения параметров для каждого участника рынка.

Таким образом, с учетом надежности изделия сформулирована и решена задача определения множества оптимальных стратегий по УКП для каждого участника космического рынка, сформированы условия, выполнение которых обеспечивает существование равновесных и устойчивых по УКП стратегий на рынке средств выведения.

<sup>1</sup> Внутрифирменные механизмы бюджетного управления крупным промышленным комплексом по производству ресурсоемких изделий : монография / Д.Г. Гришанов [и др.]. Самара, 2009.

Поступила в редакцию 06.10.2015 г.