

ББК 65.050.2; УДК 334.027

МОДЕЛИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ АГЕНТОВ В УСЛОВИЯХ АСИММЕТРИЧНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ

© 2012 А.М. Якунин

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

На основе теории контрактов разработан комплексный механизм согласования интересов экономических агентов в рамках цепи взаимодействий «фирма-работник-потребители». Все модели и механизмы, построенные с учётом асимметрии информации, представлены на примере фирмы-дистрибьютора лекарственных средств. Использование разработанных моделей формирует условия внутренней и внешней согласованности интересов экономических агентов в условиях дискретной вероятностной неопределённости и повышает эффективность функционирования фирмы.

Модель принятия управленческих решений, согласование взаимодействия экономических агентов, информационная асимметрия, теория контрактов, теоретико-игровая модель.

Введение. В хозяйственной деятельности экономические агенты не обладают совершенной информацией, и неотъемлемым условием экономических взаимодействий является информационная асимметрия. Поэтому необходима разработка методов построения моделей и механизмов взаимодействия в условиях информационной асимметрии. Целью работы является построение взаимосвязанных согласованных механизмов принятия решений в условиях несовершенной (неполной) информации для цепи взаимодействий «фирма-работник-потребители».

Рассматривается следующая задача принятия решений. Компания – дистрибьютор лекарственных средств – принимает решение о введении в ассортимент инновационного препарата. Менеджерам компании удалось добиться эксклюзивного контракта с производителем, т.е. дистрибьютор является монополистом при поставке этого препарата на рынок. Постоянные предельные издержки дистрибьютора (закупочная цена + затраты на доставку + затраты на сертификацию/оформление документов) составляют s руб. в расчёте на одну упаковку препарата. Дистрибьютор реализует товар потребителю по цене $P = P(Q)$, где Q – количество товара. Отдел маркетинга компании, используя экспертные оценки и

данные о динамике спроса на препарат в других регионах, выявил, что функция полезности потребителя имеет вид $U = q \cdot V(Q) - P$, где

$V(Q) = \ln(32 \cdot Q + 280)$. Знание параметра q – частная информация потребителя, характеризующая степень ценности лекарства для него (его «тип»). Тем не менее, компании-дистрибьютору известно, что q может принимать значение q_i из множества Θ с вероятностью $p_i, i = 1, \dots, N$,

$\sum_{i=1}^N p_i = 1$. Множество значений параметра

q дискретно, число элементов (мощность) множества Θ равно N . Потребителям, высоко ценящим препарат, может быть выгодно проявить себя потребителями низкого типа, увеличив свою полезность и уменьшив полезность (прибыль) фирмы. Необходимо сформировать модель выбора стратегий фирмой и потребителем в данном взаимодействии и определить оптимальные по критерию максимизации прибыли дистрибьютора контракты вида $\{P, Q\}$, предлагаемые потребителям различных типов. В работе данные контракты обозначены как «внешние».

Пусть непосредственным поиском клиентов (потребителей) и предложением контрактов $\{P, Q\}$ занимается менеджер по продажам, принятый в компанию-

дистрибьютор по договору найма на неопределённый срок. Ожидаемое отделом маркетинга количество потенциальных потребителей составляет M , ожидаемое количество потребителей типа q_i определяется выражением $M_i = p_i \cdot M$, $\sum_{i=1}^N M_i = M$. Задача менеджера – заключить контракты со всеми потребителями. Пусть выполнение этой задачи зависит от двух факторов: уровня усилий менеджера (обозначим его e) и рыночной ситуации.

Под «рыночной ситуацией» будем понимать реальное число потенциальных потребителей M' . Известно максимальное и минимальное значение параметра M' , то есть $M' \in \{M'_{\min}, \dots, M, \dots, M'_{\max}\} = \Psi$.

Пусть уровень усилий наблюдаем только менеджером (частная информация работника), а фирме доступна информация только о результате его деятельности (издержки контроля слишком высоки).

Упорядоченное по возрастанию счётное множество возможных значений уровня усилий менеджера обозначим E , упорядоченное по возрастанию счётное множество возможных ситуаций на рынке обозначим Ψ . Зная параметры внешних контрактов $\{P, Q\}$, для каждого элемента множества Ψ можно рассчитать прибыль I фирмы-дистрибьютора. Пусть для каждого $e \in E$ задано вероятностное распределение прибыли фирмы на множестве Ψ , то есть для каждого уровня усилий известна вероятность получения рассчитанного ожидаемого размера прибыли при реализации каждой рыночной ситуации. С увеличением уровня усилий вероятность получения фирмой фиксированного уровня прибыли увеличивается. Следовательно, фирма заинтересована в стимулировании высокого уровня усилий менеджера по продажам. Но чем выше уровень усилий работника, тем больше его издержки на осуществление собственной деятельности. Возможна ситуация, в которой при высоких усилиях и неблагоприятной конъюнктуре результат деятельности ме-

неджера окажется меньше, чем при низких усилиях и благоприятной конъюнктуре. Следовательно, менеджер заинтересован в сокращении уровня собственных усилий. Противоречие интересов в рамках взаимодействия работника и работодателя в современном мире призван устранить трудовой контракт, одним из основных компонентов которого является схема стимулирования наёмного работника [1]. В данной работе «внутренними» контрактами назовём схемы стимулирования менеджера по продажам вида $\{w, I\}$, где w – заработная плата менеджера; I – наблюдаемый работодателем результат его деятельности (прибыль фирмы). Необходимо построить модель выбора стратегий фирмой и менеджером по продажам в данном взаимодействии и определить оптимальный по критерию максимизации ожидаемой прибыли фирмы контракт $\{w, I\}$.

Опираясь на выявленную связь между внутренними и внешними контрактами, необходимо сформировать комплексный механизм согласования экономических интересов участников взаимодействий в цепи «фирма-работник-потребители». Далее в статье участники взаимодействия обозначены следующим образом: дистрибьютор – «принципал», потребитель и работник – «агенты».

1. Моделирование взаимодействия экономических агентов в системе «фирма - потребитель» в условиях симметричности информационной структуры

Рассмотрим задачу определения оптимальных внутренних контрактов вида $\{P, Q\}$, предлагаемых агентам разных типов в условиях симметричности информации (принципал может выявить тип агента) [2]. Дерево игры, характеризующее данное экономическое взаимодействие, представлено на рис. 1.

Принципал предлагает агенту контракты вида $\{P_i, Q_i\}$, $i = 1, \dots, N$. Другими словами, контракт – это предложение Q_i единиц продукта (в нашем примере – упаковок препарата) по цене P_i .

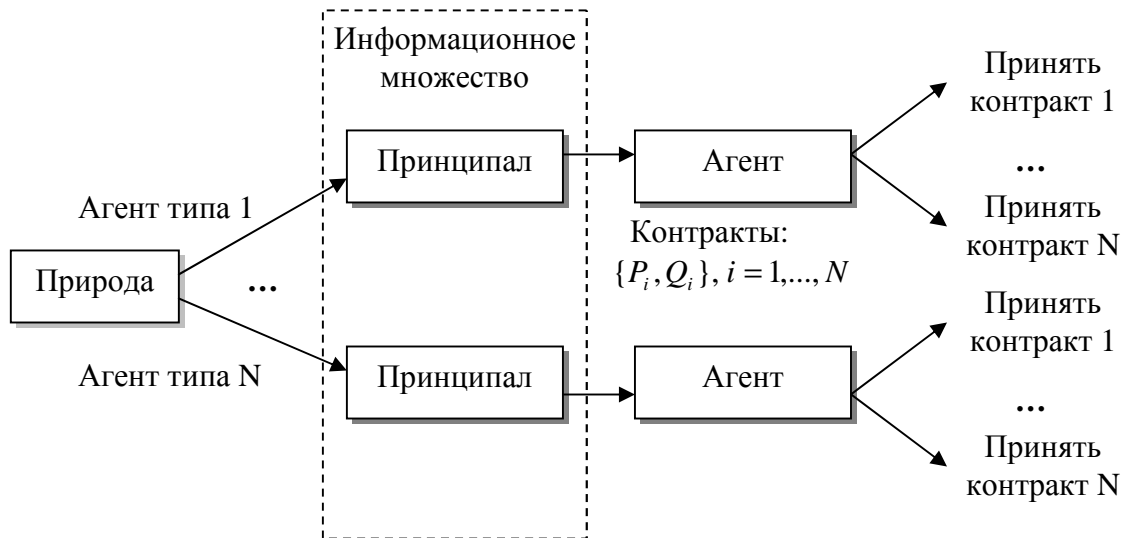


Рис. 1. Дерево игры «Реализация нового товара»

Поскольку в данном случае идентифицирована функция полезности агента, принимается гипотеза о рациональности, что подразумевает максимизацию этой функции агентом:

$$\forall i \in \{1, \dots, N\} :$$

$$U_i = q \cdot \ln(32Q_i + 280) - P_i \rightarrow \max.$$

Параметр q определяет ценность лекарственного препарата для потребителя и $\frac{\partial U_i}{\partial q_i} > 0$. Поэтому с ростом параметра q наклон кривой безразличия потребителя растёт: чем ценнее товар для потребителя, тем больше он готов заплатить за дополнительную единицу товара [3].

В условиях совершенной информации потребитель не может скрыть от продавца свои предпочтения и приобрести товар по контракту, предназначенному другому типу потребителей. Но у него всегда есть альтернатива отказаться от покупки, если предложение продавца ему невыгодно. Следовательно, необходимо обеспечить условие не меньшей потребительской полезности от заключения сделки, чем от отказа от неё [4]. Такой альтернативный уровень полезности далее обозначается как $\bar{U} = 0$.

Ограничения участия (индивидуальной рациональности), то есть условия, при которых покупатель каждого типа пред-

почтёт заключение предназначенного ему контракта отказу от покупки, имеют вид $U_i(P_i, Q_i) \geq \bar{U}$ с учётом заданной функции полезности:

$$q_i \cdot \ln(32Q_i + 280) - P_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, N.$$

Таким образом, математическая модель максимизации прибыли R_i дистрибьютора-продавца имеет следующий вид:

$$\begin{cases} \{R_i \rightarrow \max\} = \{\max_{P_i, Q_i}(P_i - c \cdot Q_i)\}, \\ q_i \cdot \ln(32Q_i + 280) - P_i \geq 0. \end{cases}$$

Функция Лагранжа имеет вид:

$$L = P_i - c \cdot Q_i + I \cdot (q_i \cdot \ln(32Q_i + 280) - P_i).$$

Дифференцируя и преобразуя условия первого порядка, получим:

$$\frac{\partial L}{\partial P_i} = 1 - I = 0 \Rightarrow I = 1;$$

$$\frac{\partial L}{\partial Q_i} = -c + I \cdot \frac{4q_i}{4Q_i + 35} = -c + \frac{4q_i}{4Q_i + 35} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Q_i = \frac{q_i}{c} - \frac{35}{4}.$$

В случае $c = \frac{1}{4}$ рублей, $i = \{1, 2\}$ и

двухэлементном множестве типов агента $\Theta = \{q_1 = 30, q_2 = 40\}$ получим:

а) при $q_i = 30$:

$$Q_1 = \frac{q_1}{c} - \frac{35}{4} \approx 112 \text{ упаковок,}$$

$P_1 = q_1 \ln(32Q_1 + 280) \approx 247,60$ руб-лей;

б) при $q_i = 40$:

$$Q_2 = \frac{q_2}{c} - \frac{35}{4} \approx 152 \text{ упаковки,}$$

$P_2 = q_2 \ln(32Q_2 + 280) \approx 341,64$ руб-лей.

Таким образом, в случае симметричной информированности дистрибьютор предложит потребителям набор контрактов вида $\langle \{247,60; 112\}, \{341,64; 152\} \rangle$.

Такие контракты позволят дистрибьютору проводить совершенную ценовую дискриминацию и обеспечат ему максимальную прибыль.

Далее рассмотрим более реалистичную модель, подразумевающую информационную асимметрию.

2. Модель взаимодействия экономических агентов в системе «фирма - потребитель» при асимметричности информационной структуры

В случае асимметричной информации (когда дистрибьютор не может определить тип потребителя) потребителям может быть выгодно «притвориться» агентами не своего типа [1].

В описываемой ситуации потребители, выше ценящие предлагаемый дистрибьютором лекарственный препарат, предпочтут заключать с принципалом контракт, предназначенный для другого типа, так как полезность, получаемая ими от своего контракта, равна нулю, тогда как полезность от заключения «чужого» контракта больше нуля.

Очевидно, что потребителям «низкого» типа невыгодно притвориться потребителями «высокого» типа.

Таким образом, оптимальные при симметричной информации контракты перестают быть таковыми при появлении асимметрии, эффективность взаимодействия снижается, поскольку вне зависимости от типа потребителей все они выберут контракт, предназначенный для потребителя с низкой оценкой товара. В этом и проявляется «неблагоприятный отбор»: с точки зрения дистрибьютора (принципа-

ла) на рынке остаются только приносящие меньшую прибыль потребители [5].

Принципал должен учитывать возможность оппортунистического поведения потребителей, то есть наличие возможности увеличения полезности благодаря представлению себя «чужим» типом. Эту проблему решает введение в модель ограничений по стимулам для потребителя i :

$$U_i(P_i, Q_i) \geq U_i(P_j, Q_j), \quad i, j \in \{1, \dots, N\}, i \neq j.$$

Выполнение ограничений по стимулам означает, что у потребителей нет стимула обманывать продавца, поскольку их полезность в случае «обмана» не увеличится. Учитывая вид функции полезности, можно получить следующее выражение:

$$q_i \cdot \ln(32Q_i + 280) - P_i \geq q_i \cdot \ln(32Q_j + 280) - P_j,$$

$$i, j \in \{1, \dots, N\}, i \neq j.$$

Покажем формирование оптимального механизма взаимодействия при неравномерном распределении информации.

Предполагается, что принципал фиксирует количество товара, предлагаемого потребителям второго типа (агентам, высоко ценящим лекарство). Он подбирает цену так, чтобы эта группа потребителей стала безразлична к выбору того или иного контракта. При этом потребители другого типа (низко ценящие товар) не будут выдавать себя за потребителей, высоко ценящих товар. Поэтому контракт, предлагаемый этой группе потребителей, будет лежать на кривой безразличия, которая отражает альтернативный уровень полезности потребителя. Таким образом, в оптимальной точке ограничение участия для потребителей первого типа (низко ценящих лекарство) и ограничение совместности по стимулам для потребителей второго типа (высоко ценящих лекарство) обращаются в равенства [1].

Дистрибьютор в условиях информационной асимметрии (неопределённости относительно типа конкретного потребителя) максимизирует ожидаемую прибыль I , учитывая ограничения участия и стимулирования, а также вероятностное распре-

деление типов $p_i, i = 1, \dots, N$. Данная задача формируется в следующем виде:

$$I = \sum_{i=1}^N (P_i - c \cdot Q_i) \cdot p_i \rightarrow \max_{P_i, Q_i};$$

$\forall i \neq j \in \{1, \dots, N\}$:

$$\begin{cases} q_i \ln(32Q_i + 280) - P_i \geq 0; \\ q_i \ln(32Q_i + 280) - P_i \geq q_i \ln(32Q_j + 280) - P_j; \end{cases}$$

$$\begin{cases} I = \frac{1}{2}(P_1 - c \cdot Q_1) + \frac{1}{2}(P_2 - c \cdot Q_2) \rightarrow \max_{P_1, P_2, Q_1, Q_2}; \\ q_1 \ln(32Q_1 + 280) - P_1 \geq 0; \\ q_2 \ln(32Q_2 + 280) - P_2 \geq 0; \\ q_1 \ln(32Q_1 + 280) - P_1 \geq q_1 \ln(32Q_2 + 280) - P_2; \\ q_2 \ln(32Q_2 + 280) - P_2 \geq q_2 \ln(32Q_1 + 280) - P_1. \end{cases}$$

Так как для потребителей первого типа ограничение участия выполняется как равенство, то $P_1 = q_1 \ln(32Q_1 + 280)$.

С учётом того, что ограничение совместимости по стимулам для потребителей второго типа выполняется как равенство

$$\begin{aligned} q_2 \ln(32Q_2 + 280) - P_2 &= q_2 \ln(32Q_1 + 280) - P_1, \\ \text{получим следующее равенство:} \\ P_2 &= q_2 (\ln(32Q_2 + 280) - \ln(32Q_1 + 280)) + \\ &+ q_1 \ln(32Q_1 + 280). \end{aligned}$$

$$\begin{cases} I = \left\{ \frac{1}{2}(P_1 - c \cdot Q_1) + \frac{1}{2}(P_2 - c \cdot Q_2) \right\} \rightarrow \max_{P_1, P_2, Q_1, Q_2}; \\ P_1 = q_1 \ln(32Q_1 + 280); \\ P_2 = q_1 \ln(32Q_1 + 280) - q_2 \ln(32Q_1 + 280) + q_2 \ln(32Q_2 + 280). \end{cases}$$

Подставляя ограничения модели в целевую функцию, можно получить:

$$\begin{aligned} I &= \left\{ \frac{1}{2}(q_1 \ln(32Q_1 + 280) - cQ_1 + \right. \\ &+ q_1 \ln(32Q_1 + 280) - q_2 \ln(32Q_1 + 280) + \\ &+ q_2 \ln(32Q_2 + 280) - cQ_2) \left. \right\} \rightarrow \max_{Q_1, Q_2}. \end{aligned}$$

Для поиска максимума ожидаемой прибыли дистрибьютора нужно продифференцировать функцию и воспользоваться условиями первого порядка:

При $c = \frac{1}{4}, i = \{1, 2\}$, двухэлементном множестве типов агента $\Theta = \{q_1 = 30, q_2 = 40\}$ и равномерном их распределении $p_1 = p_2 = \frac{1}{2}$ модель примет вид:

Ограничения совместимости по стимулам для потребителей первого типа и ограничение участие для потребителей второго типа в точке оптимального контракта неэффективны и поэтому в оптимизационную задачу их можно не включать [6].

В соответствии с найденными выражениями задача максимизации для компании-дистрибьютора формулируется следующим образом:

$$\begin{aligned} \frac{\partial I}{\partial Q_1} &= \frac{4q_1}{4Q_1 + 35} - c - \frac{4q_2}{4Q_1 + 35} + \frac{4q_1}{4Q_1 + 35} = 0 \Rightarrow \\ &\Rightarrow 8q_1 - c(4Q_1 + 35) - 4q_2 = 0. \end{aligned}$$

Значения типов потребителей известны, поэтому при подстановке q_1 и q_2 получаются оптимальные значения параметров контрактов: $Q_1 \approx 72, P_1 \approx 235,71$.

Аналогично для второго типа потребителей:

$$\frac{\partial I}{\partial Q_2} = \frac{4q_2}{4Q_2 + 35} - c = 0, Q_2 \approx 152, P_2 \approx 263,25.$$

Ожидаемая прибыль компании дистрибьютора от одной сделки:

$$I = 0,5 \cdot I^{q=30} + 0,5 \cdot I^{q=40} \approx 221,48 \text{ рублей.}$$

Результаты интерпретируются следующим образом.

Принципал (фирма-дистрибьютор) предлагает потребителям два варианта покупки новейшего лекарственного средства:

1) купить 72 упаковки, заплатив 235,71 руб.;

2) купить 152 упаковки, заплатив 263,25 руб.

При таком предложении потребителям, как показано ранее, будет невыгодно обманывать продавца в отношении степени необходимости данного лекарства.

Рассчитанная ожидаемая прибыль в 221,48 рубля – это прибыль с одного заключённого контракта. Суммарная (ожидаемая) прибыль I' компании определяется как произведение количества заключённых контрактов на рассчитанную (ожидаемую) прибыль.

Определив количество потенциальных потребителей продукта, можно оценить суммарную ожидаемую прибыль. Поскольку руководство компании не будет самостоятельно заниматься продажами, поиском и информированием клиентов, принимается решение о найме по трудовому контракту менеджера по продажам. При обсуждении вопроса о заработной плате, её адекватности и справедливости появляются новые проблемы, связанные с асимметрией информации, только теперь уже на внутрифирменном уровне. Теория контрактов предлагает исследователям пользоваться в данном случае так называемой моделью «морального риска» или постконтрактного оппортунизма [1].

3. Модель взаимодействия работодателя и работника в условиях асимметрии информационной структуры

Несоответствие стимулов агента целям принципала в сочетании с асимметрией информации приводит к возникновению постконтрактного оппортунизма: наличие издержек контроля за поведени-

ем агента создаёт у него стимулы к максимизации собственной полезности в ущерб интересам принципала [7]. В данной модели агент сосредоточивается лишь на формальных аспектах контракта.

Отдел кадров компании дистрибьютора проанализировал рынок труда и обнаружил, что уровень усилий работника может принимать два значения: $e = 1$ – если менеджер предпочитает пренебрегать работой, и $e = 3$, если менеджер активно работает, делая всё от него зависящее для заключения как можно большего количества контрактов с потенциальными потребителями. Таким образом, множество Ψ состоит из двух элементов: $E = \{1, 3\}$.

По результатам исследований отдела маркетинга количество потенциальных потребителей составляет или 1000, или 800 $\Psi = \{800, 1000\}$. Неопределённость в оценке в данном примере связана с неопределённостью в отношении роста числа заболевших, для лечения которых применяется предлагаемое лекарство.

Поскольку ранее рассчитано значение ожидаемой прибыли фирмы $I = 221,48$ рублей от одной сделки, возможны два значения величины суммарной ожидаемой прибыли I' :

$$I'_1 = 800 \cdot I = 177184 \text{ рублей,}$$

$$I'_2 = 1000 \cdot I = 221480 \text{ рублей.}$$

Связь усилий менеджера и вероятности получения фирмой того или иного уровня суммарной ожидаемой прибыли I' представлена в табл. 1.

Таблица 1. Вероятность получения прибыли фирмой в зависимости от уровня усилий менеджера

Уровень усилий	Прибыль фирмы	
	I'_1	I'_2
$e = 1$	60%	40%
$e = 3$	30%	70%

Покажем, как будет выглядеть контракт, максимизирующий прибыль компании-дистрибьютора, если определить качество работы менеджера (уровень уси-

лий) нельзя, а возможно ориентироваться только на прибыль компании [3].

Пусть функция полезности менеджера по продажам имеет вид:

$$U(w, e) = 100\sqrt{w} - 20 \cdot (5 + e).$$

Менеджер может отказаться от заключения контракта с дистрибьютором лекарственных средств и получать альтернативную полезность в размере $\bar{U} = 1500$ (пособие по безработице).

Фирма не может оценить уровень усилий менеджера, поэтому при составлении контракта она ориентируется на доступную ей информацию и устанавливает заработную плату исходя из собственного дохода. Стимулирование фирмой высокого уровня усилий менеджера предполагает предложение ему контракта вида:

$$w = \begin{cases} x, & \text{если } I' = 177184, \\ y, & \text{если } I' = 221480. \end{cases}$$

Множество контрактов, которые приемлемы для менеджера и в то же время стимулируют его усилия, соответствует следующей системе неравенств:

$$\begin{cases} EU \geq \bar{U}, \\ EU_{e=3} \geq EU_{e=1}. \end{cases}$$

Первое неравенство представляет собой ограничение участия – для агента ожидаемая полезность от заключения контракта должна быть не ниже, чем альтернативная полезность. Второе неравенство представляет собой ограничение совместимости по стимулам – для агента предпочтительным должен быть активный поиск клиентов и продажи.

С учётом известного вида функции полезности агента в рассматриваемом примере ограничение участия выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned} 0,3 \cdot (100\sqrt{x} - 160) + 0,7 \cdot (100\sqrt{y} - \\ - 160) \geq 1500 \Rightarrow \sqrt{y} \geq \frac{166}{7} - \frac{3}{7}\sqrt{x}, \end{aligned}$$

а ограничение совместимости по стимулам выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned} 0,3 \cdot (100\sqrt{x} - 160) + 0,7 \cdot (100\sqrt{y} - \\ - 160) \geq 0,6 \cdot (100\sqrt{x} - 120) + \\ + 0,4 \cdot (100\sqrt{y} - 120) \Rightarrow \sqrt{y} \geq \sqrt{x} + \frac{4}{3}. \end{aligned}$$

Исходя из полученных ограничений, можно получить оптимальный для фирмы-дистрибьютора контракт. Такой контракт будет максимизировать прибыль руководства фирмы (в теории активных систем называемого «Центр») и в то же время удовлетворять ограничениям.

При $e=3$ ожидаемая прибыль «Центра» после выплаты менеджеру заработной платы может быть представлена в виде

$$\begin{aligned} p(x, y) = 0,3 \cdot (177184 - x) + 0,7 \cdot (221480 - y) = \\ = 208191,2 - 0,3 \cdot x - 0,7 \cdot y. \end{aligned}$$

Пусть $a = \sqrt{x}$, $b = \sqrt{y}$. Тогда оптимизационная задача для руководства компании примет вид:

$$p(a, b) = 208191,2 - 0,3a^2 - 0,7b^2 \rightarrow \max_{a, b}$$

$$\begin{cases} b \geq \frac{166}{7} - \frac{3}{7}a, \\ b \geq a + \frac{4}{3}. \end{cases}$$

Целевая функция в данной модели представляет собой эллипс, вытянутый вдоль оси \sqrt{x} с центром в точке (0,0).

Оптимум данной функции при заданном множестве ограничений достигается либо в точке касания линии уровня данного эллипса с прямой

$$\sqrt{y} \geq \frac{166}{7} - \frac{3}{7}\sqrt{x}, \text{ либо (если эллипс каса-}$$

ется данной прямой вне исследуемой области) в точке углового экстремума, определяемого как пересечение ограничений. Необходимо найти решение системы

$$\begin{cases} b = \frac{23}{8} - 25a, \\ b = a + 4, \end{cases}$$

которое имеет вид:

$$\begin{cases} a \approx 15,67, \\ b \approx 17. \end{cases}$$

Оптимальный контракт имеет вид:

$$\begin{cases} w = 245,44, & \text{если } I' = 177184, \\ w = 289, & \text{если } I' = 221480. \end{cases}$$

Ожидаемая заработная плата менеджера составит: $Ew = 275,93$ рублей, ожидаемая полезность: $EU = 1500,01$.

Ожидаемая прибыль принцепала:

$$ER = 208191,2 \text{ рублей,}$$

ожидаемая чистая прибыль:

$$ER_{net} = 207915,27 \text{ рублей.}$$

Таким образом, найдена согласованная заработная плата, соответствующая ограничениям участия и совместимости по стимулам. При определении оптимального по критерию максимизации прибыли фирмы размера заработной платы в качестве целевых показателей для наёмного работника использованы рассчитанные параметры оптимально-согласованных внешних контрактов.

Выводы. Предложенные модели позволяют осуществить комплексное согласование экономических интересов в цепи взаимодействий экономических агентов «фирма – работник – потребитель». При определении размера заработной платы работника, оптимального по крите-

рию максимизации прибыли фирмы, в качестве целевых показателей использованы рассчитанные параметры оптимально-согласованных внешних контрактов.

Разработанные модели обладают следующими свойствами:

1) использование таких моделей теории контрактов, как «неблагоприятный отбор» и «моральный риск», позволяет учесть свойственную экономическим отношениям неопределённость, связанную с информационной асимметрией;

2) в разработанных моделях предлагаются эффективные в условиях неопределённости (как внутренней, так и внешней для исследуемой компании) подходы к установлению оптимальных цен на предлагаемый на рынке продукт и размеров оптимальной заработной платы.

Использование разработанных моделей, формирующих условия согласованности интересов экономических агентов в условиях дискретной вероятностной неопределённости, повышает эффективность функционирования фирмы.

Библиографический список

1. Юдкевич, М.М. Основы теории контрактов: модели и задачи [Текст] / М.М. Юдкевич, Е.А. Подколзина, А.Ю. Рябинина. – М.: ГУ ВШЭ, 2002.

2. Меньшиков, И.С. Теория игр и экономическое моделирование [Текст] / И.С. Меньшиков. – М.: МЗ Пресс, 2006.

3. Бурков, В.Н. Механизмы функционирования организационных систем [Текст] / В.Н. Бурков, В.В. Кондратьев. – М.: Наука, 1981.

4. Новиков, Д.А. Теория управления организационными системами [Текст] / Д.А. Новиков. – М.: Синтег, 2005.

5. Модели и методы материального стимулирования: Теория и практика [Текст] / [О.Н. Васильева и др.]. – М.: ЛЕ-НАНД, 2007.

6. Львов, Д.С. Введение в институциональную экономику [Текст] / Д.С. Львов. – М.: Экономика, 2005.

7. Богатырёв, В.Д. Повышение эффективности управления промышленными комплексами путём разработки и внедрения механизмов согласованного взаимодействия [Текст] / В.Д. Богатырёв // Управление большими системами. - 2004. - №8.- С. 87-105.

MODEL SOF ECONOMIC AGENTS' INTERACTION IN CONDITIONS OF AN ASYMMETRIC INFORMATION STRUCTURE

© 2012 A.M. Yakunin

Samara State Aerospace University named after academician S.P. Korolyov
(National Research University)

The paper presents a complex mechanism for the coordination of economic agents' interests in the chain of interactions «firm-worker-consumers» designed on the basis of the contract theory. All the models and mechanisms developed by taking into account the asymmetry of information are presented, with a distributor pharmaceutical firm taken as an example. The application of the models developed provides the conditions for the internal and external coordination of economic agents' interests in conditions of discrete probabilistic indefiniteness and increases the efficiency of the firm's functioning.

Model of managerial decision-making, coordinated interaction of economic agents, information asymmetry, contract theory, game-theory model.

Информация об авторе

Якунин Андрей Михайлович, аспирант кафедры экономики, Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва (национальный исследовательский университет). E-mail: a-yakunin@yandex.ru. Область научных интересов: теория игр, теория контрактов, дизайн экономических механизмов.

Yakunin Andrey Mikhailovich, post-graduate student of economics department, Samara State Aerospace University named after academician S.P. Korolyov (National Research University). E-mail: a-yakunin@yandex.ru. Area of research: game theory, contract theory, design of economic mechanisms.