Кондрашин С.В.,
аспирант кафедры экономической теории
Государственный университет – Высшая школа экономики

Модель взаимодействия принципала и агентов с разным отношением к риску

Данная статья описывает модель взаимодействия принципала и агентов с разным отношением к риску в одном, двух и более периодах. В статье анализируется оптимальная стратегия поведения принципала в зависимости от отношения к риску агентов, длительности взаимодействия, фактора дисконтирования будущих выгод/потерь и других параметров.

1. Предпосылки модели

Модель рассматривает классическую проблему взаимодействия принципала и агента [12, 19] с новой стороны, анализируя оптимальную стратегию поведения принципала в условиях наличия агентов с различной предрасположенностью к риску при разных форматах взаимодействия (однопериодного, многопериодного).

Предположим, что взаимодействие происходит внутри холдинговой структуры, в которой существуют два основных уровня: уровень управляющей компании, возглавляемой Президентом, и уровень бизнес-единиц, возглавляемых Директорами. Директора (агенты) работают «на местах» на благо компании, а Президент (принципал) определяет структуру и размеры их компенсации [14].

Существуют директора разных типов с различным отношением к риску $r \subset \Re$, при этом более высокие значения r соответствуют более высокой расположенности к риску [16]. Разделим множество всех директоров на две группы: $r < r'$ и $r > r'$. Первая группа соответствует первому типу директоров – директора, крайне нерасположенные к риску (risk-averse), назовем их РИСК-. Такие директора очень боятся потерять свою работу [15], например, в результате раскрытия фактов дезинформации президента, и поэтому всегда передают только верную информацию (действительно, ведь если президент обнаружит искажение данных, то потеря работы будет неизбежна). Вторая группа соответствует второму типу директоров – директора, расположенные к риску (risk-loving) и ведущие себя оппортунистически, назовем их РИСК+. Такие директора могут искажать информацию при передаче ее президенту в своих интересах и готовы мириться с угрозой потери работы.

Президент не может непосредственно наблюдать действия директоров

(hidden action problem – проблема «скрытого действия» [13]), поэтому он не имеет информации относительно уровня усердия директоров и не может изначально определить, к какому типу принадлежит каждый конкретный директор.

Однако, при этом Президент знает вероятностное распределение директоров в их общей популяции в экономике между разными типами. Пусть, вероятность найма директора типа РИСК- равна:

$R^{-} = \int\limits_{r<r'} n(r)dr > 0$, $R^{-} = const$

– это фиксированная вероятность, известная президенту из статистического распределения типов директоров $n(r)$ в их общей популяции; эта вероятность неизменна во времени, т.е. предполагается, что размер популяции достаточно велик, чтобы по мере найма агентов одного или другого типа вероятность найма каждого типа не изменялась.

Каждый директор работает с некоторым уровнем усердия (effort):

F, где $F \subset \Re$.

Аналогично ситуации со степенью расположенности к риску для упрощения дальнейшего анализа разделим множество возможных степеней усердия на две группы: $F < F'$ и $F > F'$. Первая группа соответствует низкой степени усердия, вторая – высокой степени усердия. Пронормируем величины F так, чтобы высокому уровню усердия $F > F'$ соответствовала величина $F = 1$, а низкому уровню усердия $F < F'$ соответствовала величина $F = 0$.

В случае работы с усердием издержки каждого директора составляют следующую величину:

$c(F > F') = C > 0$.

В случае неусердной работы издержки каждого директора составляют:

$c(F < F') = 0$

Усердная работа директора соответствует интересам президента; при этом степень усердия не может наблюдаться со стороны или быть прямо проверенной президентом [13, 18]. Однако президент может наблюдать величину прибыли бизнес-единицы по итогам периода, полученной от усердий директора, которая равна:

G, где $G \subset \Re$

Аналогично ситуации со степенью расположенности к риску для дальнейшего анализа разделим множество возможных уровней прибыли на две группы: $G < G'$ и $G > G'$. Первая группа соответствует низкому уровню прибыли, вторая – высокому уровню прибыли. Пронормируем величины G так, чтобы высокому уровню усердия $G > G'$ соответствовала величина $G = 1$, а низкому уровню усердия $G < G'$ соответствовала величина $G = 0$.

Вероятность, что прибыль высока при условии низкого уровня усердия со

стороны директоров равна:

$\Pr(G > G' | F < F') = \mathrm{P}^h$

а при условии усердной работы равна:

$\Pr(G > G' | F > F') = 1$.

Также допустим, что по окончании работы директор может сигнализировать свой уровень усердия президенту, посылая сигнал:

$S \subset \Re$

Если директор принадлежит к типу РИСК-, то:

$S \equiv F$,

если к типу РИСК+, то такая взаимосвязь отсутствует, так как агент типа РИСК+ может искажать информацию в своих интересах.

Также, президент устанавливает уровень компенсации директора:

$W = W(G;S) \subset \Re$, где $W \geq 0$

который зависит от наблюдаемой выгоды $G \subset \Re$ и сигнала директора $S \subset \Re$. Цель президента заключается в максимизации чистой прибыли, которая равна разнице между прибылью от работы директора и его компенсацией:

$G^{NET} = G - W(G;S)$.

В многошаговой игре президент может выбирать увольнять или не увольнять директора. При этом если директор уволен, то его выгода во всех будущих периодах равна нулю. Фактор дисконтирования в многошаговых играх обозначим следующим образом:

D, где $D \in [0;1]$.

Введем некоторые ограничения на значения параметров, чтобы сконцентрироваться на рассмотрении наиболее интересных случаев модели и сделать модель более реалистичной (обоснование этих «предположений реалистичности» будет приведено ниже). Так, предположим, что:

$(1 - \Pr(G > G' | F < F'))^2 < c(F > F')$, или $(1 - \mathrm{P}^h)^2 < C$,

а также:

$c(F > F') < 1 - \Pr(G > G' | F < F')$, или $C < 1 - \mathrm{P}^h$

Другими словами, эти ограничения подразумевают, что издержки усердия достаточно низки, чтобы директор был усердным в случае прямой наблюдаемости его работы президентом (т.н. ограничение участия, participation constraint [6]). При этом эти издержки не настолько низки, чтобы президент мог с успехом и выгодой для себя мотивировать (т.е. всегда использовать мотивирующие контракты) директоров обоих типов на усердную работу в условиях ненаблюдаемости их усилий.

В заключение отметим, что в данной работе рассматриваются только чистые, а не вероятностные стратегии участников, т.е. все директора имеют

свойственную им степень предрасположенности к риску, которая имеет уникальное неизменное значение; аналогично директорам президент также имеет четкие стратегии поведения на каждый вариант развития взаимодействия, что исключает вероятностную составляющую из его поведения.

2. Взаимодействия при однородном типе директоров

2.1. Допустим следующее:

$$R^{-} = \int_{r<r'} n(r)dr = 1,$$

т.е. все директора в общей популяции принадлежат к классу РИСК-.

Случай нерасположенности к риску всех директоров эквивалентен ситуации прямой наблюдаемости усердия (observable effort) каждого отдельного директора для президента, так как, опасаясь потери работы, директор всегда сообщит правдивую информацию об уровне своих усилий. Другими словами:

$$S \equiv F$$

для всех директоров и всех возможных уровней усердия.

В этом случае достигается оптимальный исход для президента (first-best outcome), который решает следующую задачу оптимизации:

$\max G^{NET}$, т.е. $\max\left(\Pr(G > G' | F < F') + (1 - \Pr(G > G' | F < F')) \cdot F - W(F)\right)$, или $\max\left(P^h + (1 - P^h) \cdot F - W(F)\right)$, по переменным F и $W(F)$ (максимизация чистой прибыли президента-принципала)

Ограничение 1: $W(F) - c(F) \cdot F \geq 0$ (ограничение участия, participation constraint)

Ограничение 2: $W(F > F') - c(F > F') \cdot F \geq W(F < F') - c(F < F') \cdot F$ (ограничение мотивации, incentive compatibility constraint)

Решением данной задачи является:

1) Уровень усилий директора-агента всегда равен $F \equiv 1$;

2) Структура компенсации директоров-агентов описывается как: $W(F = 0) = 0$ и $W(F = 1) = c(F > F') = C > 0$

Такие значения параметров позволяют президенту получать каждый период чистую прибыль, равную:

$$G^{NET} = 1 - c(F > F') = 1 - C.$$

2.2. Допустим теперь следующее:

$$R^{-} = \int_{r<r'} n(r)dr = 0,$$

т.е. все директора в общей популяции принадлежат к классу РИСК+.

Случай расположенности к риску всех директоров эквивалентен ситуации, где степень усердия является скрытой (non-observable effort) для президента, так как оппортунистический директор может искажать информацию в своих интересах и всегда рапортовать о высоком уровне затраченных усилий.

В этом случае при однопериодном взаимодействии президент гарантированно сможет получить выгоду, равную:

$\Pr\left(G > G' \middle| F < F'\right) \cdot G = \mathrm{P}^h$,

если он установит следующую заработную плату:

$W(G) = 0$ для всех возможных значений G (т.е. будет использовать немотивирующий контракт с фиксированной компенсацией).

Также президент может мотивировать директора на высокий уровень усердия путем решения следующей задачи оптимизации:

$\min W(G > G')$ по переменной $W(G)$ (минимизация издержек при заданной выручке, что эквивалентно максимизации прибыли)

Ограничение: $W(G > G') - C \geq P^h \cdot W(G > G')$ (ограничения участия и мотивации, participation and incentive compatibility constraint)

Решением данной задачи является:

$$W(G > G') = \frac{C}{1 - P^h}.$$

Чистая прибыль для принципала-президента от следования такой стратегии составит:

$$G^{NET} = 1 - \frac{C}{1 - P^h},$$

что ниже чем P^h при наших предположениях, сделанных ранее («предположения реалистичности»).

Таким образом, при однопериодном взаимодействии исключительно с директорами типа РИСК+ президент не сможет с прибылью для себя мотивировать директоров на высокое усердие.

При этом даже если взаимодействие является повторяющимся, исход будет таким же. Это легко показать методом обратной индукции: действительно, в последнем периоде взаимодействие будет проходить по подобию однопериодной игры (так как «надежные гарантии», или «credible commitment», невозможны, агент-директор не работает усердно, и принципал-президент выплачивает ему фиксированную заработную плату); в предпоследнем периоде не имеет смысла устанавливать мотивационный контракт и работать усердно, так как в следующем периоде все равно последует «однопериодная игра». Продолжая подобные рассуждения можно прийти к выводу об «однопериодном» характере взаимодействия в рамках каждой игры.

3. Взаимодействия при смешанном типе директоров

3.1. Однопериодные взаимодействия

Президенту не имеет смысла увольнять директора в первом же периоде, так как, подыскивая ему замену, президент все равно наймет директора типа РИСК- с той же вероятностью, равной:

$$R^{-} = \int_{r<r'} n(r)dr .$$

Таким образом, рассмотрим проблему максимизации выгоды президента с учетом ограничений на желание директора работать (participation constraint) и на применение им желаемого уровня усилий (incentive compatibility constraint).

Очевидно, что не имеет смысла пытаться мотивировать директора типа РИСК+, так как его поведение не изменится (посылаемый им сигнал в условиях ненаблюдаемости усилий со стороны принципала-президента никак не отражает уровень реально затрачиваемых усилий).

Действительно, прибыль, которую может получить президент, мотивируя на усердную работу директоров обоих типов, равна:

$$1-\frac{c(F>F')}{1-\Pr(G>G'|F<F')}=1-\frac{C}{1-P^h}$$

при заработной плате, равной:

$$W(1;1)=\frac{c(F>F')}{1-\Pr(G>G'|F<F')}=\frac{C}{1-P^h}$$

и нулевой компенсации в остальных случаях:

$$W(0;1)=W(1;0)=W(0;0)=0$$

При условии выполнения вышеописанного предположения «реалистичности» о том, что:

$\left(1-\Pr(G>G'|F<F')\right)^2 < c(F>F')$, или $\left(1-\mathrm{P}^h\right)^2 < C$,

величина прибыли

$$1-\frac{c(F>F')}{1-\Pr(G>G'|F<F')}=1-\frac{C}{1-P^h}$$

меньше величины

$\Pr\left(G>G'|F<F'\right)=\mathrm{P}^h$,

которую президент получает в качестве прибыли при предложении всем фиксированной нулевой заработной платы :

$$W(1;1)=W(0;1)=W(1;0)=W(0;0)=0 .$$

Выигрыш от мотивирования только директоров типа РИСК+ еще меньше (так как поведение директоров этого типа не зависит от использования мотивирующих схем компенсации).

Теперь покажем, почему мотивация директоров типа РИСК- имеет смысл.

Президент может установить заработную плату на следующем уровне:

$W(G;S) = W(G';S')$,

зависящем от уровня выработки G' и от сигнала директора относительно уровня его усилий S'.

Директор типа РИСК- может работать с низким усердием и признаться в этом, получив ожидаемую выгоду, равную:

$\Pr(G > G' | F < F') \cdot W(1;0) + (1 - \Pr(G > G' | F < F') \cdot W(0;0) = P^h \cdot W(1;0) + (1 - P^h) \cdot W(0;0)$

или работать усердно и сигнализировать это, получая следующую выгоду:

$W(1;1) - c(F > F') = W(1;1) - C$.

Президент же всегда может получить выгоду $\Pr(G > G' | F < F') = P^h$, установив фиксированную заработную плату, равную нулю

$W(1;1) = W(0;1) = W(1;0) = W(0;0) = 0$,

и позволяя всем директорам не работать усердно.

Если же, напротив, президент желает мотивировать директоров на усердную работу, то он попытается минимизировать ожидаемые выплаты вознаграждения (что эквивалентно максимизации нетто выгоды) удовлетворяя при этом двум описанным выше ограничениям для директоров типа РИСК- (директора РИСК+ все равно не будут работать усердно и для них эти ограничения не имеют значения).

Таким образом, задача оптимизации принимает следующий вид:

$$\min\Big(\int_{r<r'} n(r)dr + (1 - \int_{r<r'} n(r)dr) \cdot \Pr(G > G' | F < F')) \cdot W(1;1) + (1 - \int_{r<r'} n(r)dr) \cdot (1 - \Pr(G > G' | F < F') \cdot W(0;1)$$

или $\min\big((R^- + (1 - R^-) \cdot P^h) \cdot W(1;1) + (1 - R^-) \cdot (1 - P^h) \cdot W(0;1)\big)$

по переменной $W(G;S)$ (минимизация по издержкам при зависимости выручки от уровня издержек, что эквивалентно максимизации прибыли)

Ограничение: $W(1;1) - c(F > F') \geq \Pr(G > G' | F < F') \cdot W(1;0) + (1 - \Pr(G > G' | F < F')) \cdot W(0;0)$

или $W(1;1) - C \geq P^h \cdot W(1;0) + (1 - P^h) \cdot W(0;0)$ (ограничения участия и мотивации, participation and incentive compatibility constraint)

Решением задачи являются следующие значения параметров:

$W(1;1) = C, W(0;0) = 0, W(1;0) = 0, W(0;1) = 0$,

которые описывают структуру мотивирующей заработной платы. Прибыль президента от такой структуры взаимодействия с директорами составит:

$$\left(\Pr(G > G' | F < F') + (1 - \Pr(G > G' | F < F')) \cdot \int_{r<r'} n(r)dr \right) \cdot (1 - c(F > F'))$$,

или $\big(P^h + (1 - P^h) \cdot R^-\big) \cdot (1 - C)$.

Таким образом, оптимально мотивировать директоров типа РИСК-, только в том случае, если выполняется следующее неравенство:

$$\int_{r<r'} n(r)dr \geq \frac{\Pr(G > G' | F < F') \cdot c(F > F')}{(1 - \Pr(G > G' | F < F')) \cdot (1 - c(F > F'))},$$

или $R^- \geq \dfrac{P^h \cdot C}{(1 - P^h) \cdot (1 - C)}$,

в противном случае лучше вообще отказаться от мотивирующей структуры компенсации.

<u>Вывод 1</u>

В однопериодной модели со смешанным типом директоров (т.е. с разным отношением к риску) существует $R^- = \int_{r<r'} n(r)dr = R_1^-$ такое, что если и только если:

$R^- \geq R_1^-$,

для президента оптимально мотивировать директоров типа РИСК- на усердную работу.

При этом:

$$R_1^- = \frac{\Pr(G > G' | F < F') \cdot c(F > F')}{(1 - \Pr(G > G' | F < F')) \cdot (1 - c(F > F'))},$$

или $R_1^- = \dfrac{P^h \cdot C}{(1 - P^h) \cdot (1 - C)}$.

В отсутствии мотивационной структуры заработной платы никто из агентов-директоров не будет работать усердно.

Эти выводы являются интуитивно понятными. Действительно, если принципал-президент мотивирует агентов-директоров, то:

- Он теряет часть выгод на директорах типа РИСК+, так как такие директора не работают, но получают положительную ожидаемую компенсацию, что эквивалентно отрицательной ожидаемой чистой прибыли для президента;
- Приобретает часть выгод на директорах типа РИСК-, так как такие директора будут работать усердно (в условиях отсутствия склонности к искажению своего истинного уровня усердия), что будет приносить положительную ожидаемую выгоду президенту.

Таким образом, чем выше вероятность появления директора типа РИСК-, тем выше возможности выгодного применения мотивирующей структуры заработной платы и тем вернее потери от мотивирования директоров типа РИСК+ будут перекрываться выгодами от мотивирования директоров типа РИСК-.

При этом следует также учитывать, что если $\Pr(G > G' | F < F') = \mathrm{P}^h$ достаточно мало, то мотивационный подход оправдывает себя в большей степени. Действительно, в крайнем случае $\mathrm{P}^h = 0$ принципал может с уверенностью определить уровень усилий агента, наблюдая его выработку. Этот случай эквивалентен случаю прямой наблюдаемости усилий агента принципалом, рассмотренному выше, и позволяет напрямую мотивировать агентов типа РИСК-.

Также, если $c(F > F') = C$ достаточно мало (то есть усилия не обременительны для агентов), то мотивирующие контракты становятся более вероятными и ограничения на содержание агентов типа РИСК- в общей популяции ослабляются. Действительно, если усилия не обременительны, тогда принципалу относительно легче мотивировать агентов типа РИСК- на усердную работу и общая привлекательность мотивирующей схемы в целом для принципала возрастает.

3.2. Двухпериодные взаимодействия

Рассмотрим случай двухпериодного взаимодействия принципала-президента и агентов-директоров. В этом случае, условие выгодности мотивирующего подхода для президента (то есть ограничение $R^- \geq R_1^-$), описанное в Выводе 1, может быть ослаблено. Это объясняется возможностями получения дополнительной информации о типе агентов принципалом в процессе повторяющегося взаимодействия, и, соответственно, изменением оптимальной стратегии принципала и конечного ее результата. Покажем это подробнее.

Из анализа однопериодного взаимодействия следует, что если:

$$R^- = \int_{r<r'} n(r)dr \geq R_1^-,$$

то президенту выгодно использовать мотивирующие контракты для всех директоров в обоих периодах и уволить директоров со следующей выработкой:

$$G_1 = 0$$

после окончания первого периода (где цифра обозначает порядковый номер периода).

Действительно, в условиях мотивирующих заработных плат директора РИСК- всегда будут работать усердно и, таким образом, директора с результатами работы $G_1 = 0$ всегда окажутся директорами типа РИСК+, от которых выгодно избавиться (или платить фиксированную нулевую заработную плату $W(1;1) = 0, W(0;0) = 0, W(1;0) = 0, W(0;1) = 0$ независимо от результата) , что повысит ожидаемые выгоды для президента. Ожидаемые выгоды могут быть увеличены за счет замещения увольняемых директоров или

просто дополнительного найма агентов-директоров из их общей популяции, где вероятность привлечь директора типа РИСК- отлична от нуля.

Однако важно отметить, что в случае двухпериодного взаимодействия такой подход является оптимальным также для некоторых:

$R^- < R_1^-$,

то есть ограничение Вывода 1 можно ослабить.

Вспомним, что контракт с фиксированной заработной платой в обоих периодах приносит президенту выгоду $\Pr(G > G' | F < F') = P^h$ в каждом из периодов, а суммарная выгода в этом случае равна:

$(1+D) \cdot \Pr(G > G' | F < F') = (1+D) \cdot P^h$.

На основе анализа однопериодной игры можно утверждать, что если директора получают фиксированную заработную плату во втором периоде, то независимо от своего типа они не будут работать усердно. Если же им предлагается мотивирующий контракт, то тогда директора РИСК- работают с усердием, а директора РИСК+ работают без усердия (при этом оба типа директоров утверждают, что работают с усердием).

Напомним, что уволенный директор получает нулевую выгоду, как и директор, оставленный в штате, но переведенный на фиксированную (нулевую) заработную плату. Таким образом, будучи мотивированными в обоих периодах и опасаясь увольнения, агенты-директора типа РИСК- будут работать усердно и в первом и во втором периодах (наверняка вырабатывая $G_1 = 1$). При этом директора типа РИСК+ не будут работать усердно даже в первом периоде (не говоря о втором) если:

$\Pr(G > G' | F < F') \cdot c(F > F') \cdot (1 + D \cdot \Pr(G > G' | F < F')) \geq D \cdot \Pr(G > G' | F < F') \cdot c(F > F')$ или

$P^h \cdot C \cdot (1 + D \cdot P^h) \geq D \cdot P^h \cdot C$,

что всегда выполняется (при принятых ранее начальных условиях «реалистичности»).

При таком взаимодействии выгода президента составит:

$R^- \cdot (1+D) \cdot (1-C) + (1-R^-) \cdot \left((1 + D \cdot P^h) \cdot P^h \cdot (1-C) + (1-P^h) \cdot D \cdot P^h\right)$

Таким образом, контракт, мотивирующий директоров типа РИСК- на усердную работу будет предпочтительным для президента если и только если выполняется следующее условие:

$$R^- \geq R_2^- = \frac{(1 + D \cdot P^h) \cdot C \cdot P^h}{(1+D) \cdot (1 - C - P^h) + (1 + D \cdot P^h) \cdot C \cdot P^h}$$

при этом заметим, что тогда всегда выполняется следующее неравенство:

$R_2^- < R_1^-$.

Таким образом, ожидаемые выгоды президента в первом периоде ниже P^h (выгоды в случае контракта с фиксированной компенсацией), однако «потери»

первого периода компенсируются более высокими выгодами во втором периоде, что делает стратегию мотивирования более предпочтительной, чем стратегию фиксированных заработных плат. Это доказывает существование следующих значений R^-:

$R_2^- < R^- < R_1^-$

таких, что мотивирующие заработные платы выгодны для президента в двухпериодном взаимодействии, но не в однопериодном.

Более того, этот контракт оптимален и является более предпочтительным относительно прочих контрактов. Действительно, верные следующие утверждения:

- Контракт «фиксированные заработные платы в обоих периодах» уже обсуждался и был признан менее выгодным;
- Контракт «фиксированные заработные платы в первом периоде, мотивирующие во втором» менее выгоден, так как мотивация и «система отбора» не работает в первом периоде; при этом взаимодействие во втором периоде с мотивирующими заработными платами эквивалентно однопериодному взаимодействию, так как период является последним;
- Контракт «мотивирующие заработные платы в первом периоде, фиксированные во втором» также менее выгоден по причине меньшей привлекательности фиксированных заработных плат во втором периоде по сравнению с мотивирующими.

<u>Вывод 2</u>

В модели двухпериодного взаимодействия существуют R_2^-, такие что если и только если:

$$R^- = \int_{r<r'} n(r)dr \geq R_2^-,$$

для президента оптимально мотивировать агентов-директоров типа РИСК- на усердную работу в обоих периодах. В противном случае никто из директоров не будет работать с усердием ни в одном из периодов взаимодействия.

При этом всегда выполняется следующее неравенство:

$R_2^- < R_1^-$.

Этот вывод легко понять интуитивно. Действительно, принципал-президент готов нести вынужденные потери/затраты в первом периоде взаимодействия, чтобы обнаружить хотя бы некоторых директоров типа РИСК+ (это будут те директора, которые выработали $G_1 = 0$ в первом периоде) и либо уволить их, либо перевести на фиксированную (нулевую) заработную плату. После такого

«отбора» и найма новых агентов-директоров из популяции на второй период президент получит более высокую ожидаемую выгоду во втором периоде взаимодействия. Этот вывод обосновывается тем, что пул директоров, выработавших $G_1 = 1$ в первом периоде (даже с учетом найма «новичков» извне), будет содержать более высокую долю директоров типа РИСК-, что повысит эффективность мотивирующих заработных плат во втором периоде. Таким образом, потери первого периода будут компенсированы дополнительными выгодами второго периода.

3.3. Многопериодные взаимодействия

Попытаемся применить разработанный аналитический аппарат к случаю многопериодного взаимодействия президента и директоров.

Допустим, что взаимодействие повторяется в нескольких периодах (количество периодов равно P) с фактором дисконтирования D. Используя такую же логику как и в случае двухпериодного взаимодействия можно показать, что пропорция директоров типа РИСК- в общей популяции, необходимая для выгодности мотивационного подхода для президента, является убывающей функцией от P и D.

Действительно, в данном взаимодействии для президента оптимально протестировать тип директоров в первых

$P - P'(R^-; D)$, где $R^- = \int\limits_{r<r'} n(r)dr$,

периодах.

Если:

$R^- < R_1^-$,

тогда немедленная выгода мотивационных заработных плат для президента в текущем периоде отрицательна. Однако с помощью мотивационных контрактов президент также может «вычислить» тип директоров. Если директор пойман на недостаточном усердии (т.е. имеет тип РИСК+ с вероятностью 1), то он заменяется новым директором из популяции, который с вероятностью $R^- = \int\limits_{r<r'} n(r)dr$ имеет тип РИСК-. Если же директор не «вычислен» (т.е. результаты его труда высоки), то ex post (постериорная) вероятность того, что он имеет тип РИСК- возрастает.

Если эти два эффекта достаточно сильны, тогда ожидаемая выгода мотивационных заработных плат с точки зрения президента становится положительной. При этом если количество периодов с положительными выгодами достаточно велико и фактор дисконтирования не слишком низок, то суммарная выгода перекрывает потери первых периодов «тестирования» типов директоров.

Вывод 3 формализовано излагает этот эффект. Он показывает, что пропорция директоров типа РИСК- в общей популяции, необходимая для выгодности мотивирующих заработных плат для президента стремится к нулю по мере стремления количества периодов к бесконечности и фактора дисконтирования к единице. Более того, если фактор дисконтирования достаточно велик, то процент периодов, в которых директоры будут усердно работать и президент будет получать положительную выгоду от мотивирующих заработных плат, будет стремиться к 100% по мере стремления количества периодов к бесконечности.

Все это доказывает, что возможно приблизится к оптимальной для президента ситуации (first-best, процент директоров типа РИСК- в штате президента близко к 100%) даже в случае низкого содержания директоров типа РИСК- в исходной популяции, отсутствия феномена «надежных гарантий» (что эквивалентно отсутствию доверия между участниками взаимодействия) и наличия лишь конечного количества периодов взаимодействия.

<u>Вывод 3.1.</u>

Существует пропорция:

$R_3^- = R_3^-(P;D)$

(во взаимодействии агента и принципалов, описываемом P периодами и фактором дисконтирования D) такая, что при:

$$R^- = \int_{r<r'} n(r)dr \geq R_3^-(P;D)$$

для президента выгодно предлагать конкретному директору мотивирующую заработную плату в период с порядковым номером p при условии, что президент ни разу не наблюдал нулевую выработку:

$G = G_k = 0$

ни в одном из периодов с порядковым номером таким, что:

$k < p$.

Более того:

<u>Вывод 3.2.</u>

Выражение:

$R_3^- = R_3^-(P;D)$

является убывающей функцией P и D.

При этом, по мере того, как:

$P \to \infty$ и $D \to 1$,

пропорция, необходимая для оптимальности мотивирующего подхода:

$R_3^- = R_3^-(P;D) \to 0$.

Далее:

<u>Вывод 3.3.</u> Для любых:

$$R^{-} = \int_{r<r'} n(r)dr > 0$$

существует некоторое значение фактора дисконтирования:

$$D'(R) < 1$$

такое, что для более высоких значений фактора дисконтирования:

$$D > D'(R)$$

ожидаемая пропорция периодов, в которых директора работают с усердием и президент получает выгоду от мотивирующих заработных плат, стремится к 100% по мере стремления количества периодов взаимодействия $P \to \infty$ к бесконечности.

Далее:

<u>Вывод 3.4.</u> Если выполняется следующее условие:

$$D = 1,$$

тогда ожидаемая выгода от использования мотивирующих контрактов для президента стремится к оптимальному (first-best) уровню по мере стремления количества периодов взаимодействия $P \to \infty$ к бесконечности.

Под оптимальным (first-best) уровнем выгоды подразумевается уровень выгоды, достигаемый при прямой наблюдаемости уровня усилий агентов-директоров со стороны принципала-президента.

4. Основные выводы

Модель анализирует взаимодействие принципала и агентов [9, 10, 14] при условии неодинакового отношения к риску со стороны последних. Выводы модели имеют важное значение для управления рисками внутри компании при постановке целей руководством перед сотрудниками и последующим контролем выполнения этих целей [2, 20,21].

Так, показано, что наличие некоторой доли директоров типа РИСК- в общей популяции позволяет президенту с выгодой для себя применять мотивирующие заработные платы и стимулировать директоров на усердную работу (при условии достаточно длительного взаимодействия). Такой подход позволяет постепенно повышать долю директоров типа РИСК- в организации и приближает президента к оптимальному (first-best) для него результату. При этом очевидно, что мотивирующий подход был бы невозможен и неоправдан в случае отсутствия директоров типа РИСК- в популяции.

Мотивирующий подход позволяет президенту протестировать директоров в

начальных периодах взаимодействия и повысить долю работающих директоров типа РИСК- именно за счет отсеивания директоров типа РИСК+ и замены их на новых директоров из популяции. При этом на начальных этапах тестирования президент будет получать отрицательную выгоду (относительно подхода с фиксированными заработными платами). Однако по мере того, как доля директоров типа РИСК- растет, выгоды становятся положительными и компенсируют потери начальных периодов, что в итоге делает такой интегрированный подход наиболее привлекательным для президента.

Такой подход является наиболее привлекательным для президента, если количество периодов взаимодействия велико, что позволяет осуществлять более качественную фильтрацию, а фактор дисконтирования высок, что означает высокую важность выгод будущих периодов в текущем периоде. Более того, даже в случае крайне низкой доли директоров типа РИСК- в общей популяции при стремлении числа периодов взаимодействия к бесконечности, а фактора дисконтирования к единице, исход приближается к оптимальному (first-best) для президента значению.

Таким образом, с точки зрения управления рисками крайне важно определить ключевые характеристики, которыми должен обладать идеальный нанимаемый сотрудник и которые наблюдаются, по крайней мере, у некоторой части потенциальных сотрудников в их общей популяции (в данном случае это нерасположенность к риску). Когда такие характеристики определены, необходимо разработать структуру компенсации сотрудников и систему интерпретации наблюдаемых результатов/сигналов, которые бы обеспечивали удержание сотрудников желаемого типа и уход сотрудников прочих типов. При этом важно проявлять терпение (т.е. фактор дисконтирования не должен быть запретительно низок) и быть готовым в случае необходимости нести дополнительные издержки в начальных периодах при условии получения ожидаемой компенсации в последующих периодах. Вариант возможной схемы работы с сотрудниками и график получения выгод принципалом как раз и описываются построенной моделью.

Все эти действия должны привести к росту пропорции сотрудников необходимого качества в штате компании. Более того, при долгосрочном взаимодействии управление рисками может быть улучшено за счет четкого отслеживания озвучиваемой информации и наблюдаемых фактов и их сопоставления с целью выявления несоответствий и дезинформации и принятия соответствующих управленческих решений.

Для эмпирического тестирования модели можно рассмотреть реально существующие контракты между работодателем и сотрудником: насколько они близки к различным контрактам, сконструированным в модели и являющимся оптимальными при различных условиях.

Так, в организациях принимающих на работу агентов из популяции с высоким содержанием агентов, предрасположенных к риску (как, например, на сезонных работах, привлекающих студентов или солдат – используется агрофирмой «Белая Дача»; на стройках, привлекающих рабочих из ближнего зарубежья – используется компанией ДонСтрой) обычно платятся небольшие фиксированные заработные платы, и отсутствует мотивация персонала. Действительно, зачем переплачивать и стимулировать рабочих, если они все равно всегда будут работать с неизменным (низким) уровнем усердия в условиях его ненаблюдаемости (при этом усердие отдельных агентов типа РИСК- не компенсирует потерь от мотивирования агентов типа РИСК+).

В организациях же, нанимающих сотрудников их популяции с высоким содержанием агентов, нерасположенных к риску (как, например, в компаниях, занимающихся консультированием), платятся высокие мотивирующие заработные платы для стимулирования агентов РИСК- на высокое усердие. При этом потери от стимулирования агентов типа РИСК+ перекрываются выгодами от мотивации агентов типа РИСК-.

Более того, компании, неправильно определившие свой целевой тип агентов и, соответственно, использующие неоптимальную структуру заработной платы, обычно имеют относительно более низкие экономико-финансовые показатели. Например, частные нефтяные компании, такие как Сибнефть, ТНК-ВР, сделали ставку на квалифицированных сотрудников типа РИСК- и стали мотивировать их на достижение высоких результатов стимулирующей заработной платой. Напротив, государственные нефтегазовые компании, такие как Газпром, Роснефть, сделали ставку на фиксированную заработную плату, что привело к отсутствию «культа результата» и росту доли агентов с нежелательными характеристиками РИСК+ в штате компаний. Все это подтверждает Вывод 1.

Далее, многие компании указывают в контрактах о найме перечень причин, по которым сотрудник может быть уволен, или перечень факторов, необходимых для начисления значительной мотивирующей премии. Обычно, среди этих причин указываются размер выработки сотрудника (т.е. результаты его труда), посещаемость работы и другие. Таким образом, в случае слишком низкой выработки или плохой посещаемости, работодатель может уволить сотрудника или сократить ему премию, что эквивалентно переходу от мотивирующего контракта к контракту с фиксированной заработной платой. Эти эмпирические факты подтверждают верность Вывода 3.1.

Также, если взаимоотношения работодателя и сотрудника строятся на долгосрочной основе (т.е. количество периодов взаимодействия стремится к бесконечности, например, если сотрудник работает в штате, а не по контракту), тогда более вероятно появление мотивирующей структуры заработной платы. Действительно, сотрудники в штате обычно имеют премии и прочие

поощрения за качественную работу. Контрактники же обычно получают фиксированный оклад, оговоренный заранее. Это подтверждает Выводы 3.2. и 3.3.

Далее, если бизнес имеет долгосрочный низкорисковый характер (т.е. фактор дисконтирования будущих денежных потоков близок к единице, компания работает на стабильном рынке и собирается работать в дальнейшем), тогда компании более склонны применять мотивирующие контракты, развивать и удерживать лучших сотрудников и, напротив, избавляться от менее качественного персонала.

Это хорошо иллюстрируется эволюцией структуры контрактов в России в 1990-х годах и после 2000-ого года: базовая заработная плата растет, ее мотивирующая составляющая также возрастает, компании вводят опционные схемы для менеджеров по мере того, как бизнес становится все более стабильным и зрелым, а акционеры приобретают более долгосрочный взгляд на его перспективы. Примерами таких компаний являются РАО ЕЭС, Русский Алюминий, Суал Холдинг, ТНК-ВР и многие другие. Это подтверждает Вывод 3.4.

Библиография:

1. Воробьев С. Н., Балдин К. В.Управление рисками в предпринимательстве. Дашков и Ко, 2005.
2. Материалы конференции «Риск менеджмент в России», РА Эксперт, 2005.
3. Arrow, K. 1985. The Economics of Agency. In J. Pratt & R. Zeckhauser (Eds.), Principals and Agents: The Structure of Business: 37-51. Cambridge, MA: Harvard Business School Press.
4. Bernstein, P. The New Religion of Risk Management, Harvard Business Review, March-April 1996.
5. Bessis, Joel, Risk Management in Banking, Wiley, 1998.
6. Bloom, M., Milkovich, G.T., Relationships among Risk, Incentive Pay, and Organizational Performance. The Academy of Management Journal, Vol. 41, No. 3 (June, 1998), pp. 283-297.
7. Cassidy, S.M., Constand, R.L., Corbett, R.B., The Market Value of the Corporate Risk Management Function. The Journal of Risk Management and Insurance, Vol. 57, No. 4 (December, 1990), pp. 664-670.
8. Coase, R. H. The Nature of the Firm, Economica, 4 (1937), pp. 386-405.
9. Demsetz, H. Ownership, Control and the Firm. The Organization of Economic Activity, vol. 1. Oxford and New York: Blackwell, 1988, pp. 236-247.

10.Demski, J., Sappington, D. Optimal Incentives with Multiple Agents, Journal of Economic Theory, (1984), 152-71.
11.Froot, K., Scharfstein, D., Stein, J. A Framework For Risk Management, Harvard Business Review, November-December 1994.
12.Grossman, S., Hart, O. An Analysis of the Principal-Agent Problem, Econometrica, (1983), 7-46.
13.Holmstrom, B. Moral Hazard and Observability, Bell Journal of Economics, (1979), 74-91.
14.Jensen, M., Meckling, W. The Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs, and Ownership Structure. Journal of Financial Economics, 3 (1976): 305-360.
15.McCrimmon, K.R., Wehrung, D.A., Characteristics of Risk Taking Executives. Management Science, Vol. 36, No. 4 (April, 1990), pp. 422-435.
16.Menezes, C.F., Hanson, D.L., On the Theory of Risk Aversion. International Economic Review, Vol. 11, No. 3 (October, 1970), pp. 481-487.
17.Milgrom, P., Roberts J. Economic Theories of the Firm: Past, Present, and Future, Canadian Journal of Economics, 21 (1988), pp. 444-458.
18.Penno, M. Asymmetry of pre-decision information and managerial accounting. Journal of Accounting Research, 2 (1984): 177-191.
19.Ross, S. The Economic Theory of Agency: The Principal's Problem, American Economic Review, 63 (1973), pp.134-139.
20.Enterprise Risk Management Framework, COSO The Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission, September 2004.
21.The Risk Management Standard, ALARM, AIRMIC, IRM, 2002.