

## ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АКТОРОВ

**В. М. Картвелишвили**

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова,  
Москва, Россия

В статье обобщен и усовершенствован материал исследований по агентному моделированию поведения субъектов активных (типа «человек – человек») жизнеспособных систем. Рассмотрены аспекты эмоционально-поведенческих реакций контрагентов в моделируемых социально-экономических процессах реализации производственных контрактов. Учтено влияние доминирующих психосоциальных стилей поведения акторов, включенных в иерархию производственного взаимодействия при условии асимметричной информации и схем классического оппортунизма. Приведена детализация сущности и места психологических контрактов в процессе заключения и реализации трудовых соглашений. Построены трехмерные модели взаимодействий типа «принципал – агент» и «принципал – менеджер – агент» с учетом эмоциональных реакций и мотивационных решений участников процессов. Представлена модель, позволяющая интерпретировать взаимодействия акторов в виде сменяющихся цепочек эмоций и действий, которые при графическом отражении процесса последовательно располагаются на обеих сторонах аналогов петли Мёбиуса. Показано преимущество использования *KL*-моделей, а также *KM*- и *OK*-функций при моделировании эмоциональных откликов и реакций акторов в ответ на поведение контрагентов. Для наглядности изложение подкреплено необходимым объемом иллюстраций, схем и графиков двух- и трехакторных взаимодействий. Представленные схемы итерационных процессов динамических взаимодействий акторов позволили разработать и эффективно включить программные средства моделирования эмоционального тона иерархических отношений субъектов при исследовании моделей функционирования жизнеспособных организаций. Разработанный математический аппарат получил свидетельства о государственной регистрации баз данных и программ для ЭВМ.

*Ключевые слова:* агентно ориентированное моделирование, психология мультиагентного взаимодействия, механизм кадровой политики, риск, оппортунизм.

## GRAPHANALYTICAL MODELS OF ACTOR INTERACTION

**Vasilii M. Kartvelishvili**

Plekhanov Russian University of Economics,  
Moscow, Russia

The article summarized and upgraded the research material dealing with agent modeling of entity behavior in active (man to man) viable systems. Aspects of emotional and behavior counterpart responses were studied in modeled social and economic processes of production contract implementation. The authors took into account the impact of dominating psycho-sociological styles of actor behavior included in the hierarchy of production interaction in case of asymmetric information and schemes of classical opportunism. The essence and location of psychological contracts in the process of concluding and implementing labour contracts were specified. 3D models of 'principal – agent' and 'principal-manager-agent' interactions were built with due regard to emotional responses and motivating decisions of process participants. The authors present the model, which can interpret actor interactions in the form of replacing each other chains of emotions and steps, which in case of graphic presentation of the process will be located in sequence on both sides of the Mobius loop analogues. The benefits of using *KL*-models and *KM*- and *OK*-functions in modeling emotional actor reaction in response to counterpart behavior were demonstrated. To provide better clearness necessary illustrations, schemes and graphs of two- and three-actor interactions were supplied. The provided schemes of interactive processes of dynamic actor interactions allowed the authors to develop and effectively use software of modeling the emotional tone of hierarchical relations of entities in researching models of viable organization functioning. The developed mathematic tools got a certificate of state registration of computer databases and programs.

*Keywords:* agent-oriented modeling, psychology of multi-agent interaction, mechanism of HR policy, risk, opportunism.

Полувековой опыт работы в организациях различного типа (на производстве, почтовых ящиках, в академических и научно-исследовательских институтах, школах, вузах и университетах) с очевидностью доказал автору, что типичный трудовой договор  $C$  (Contract) представляет собой совокупность формального  $C_f$  и неформального  $C_e$  контрактов ( $C_f, C_e \subset C$ ). Контракт формальный включает в себя должностную инструкцию и прочие регламентирующие документы, а контракт неформальный (эмоционально-психологический) строится на взаимных представлениях работника и работодателя о том, как им необходимо себя вести с целью получения желаемых результатов, включая материальные  $G_s$  и нематериальные  $G_b$  блага, сохраняя при этом необходимый эмоциональный фон [2; 10].

Практика показала, что в отличие от формального контракта  $C_f$  контракт психологический  $C_e$ , как правило, нелинейно субъективен и зачастую легко изменяем в течение даже непродолжительного времени, что существенно усложняет формализацию и построение модели явления. Несмотря на видимое отсутствие четких границ в  $C_e$  и сложную его формализацию, любое, даже незначительное нарушение психологического контракта очень остро ощущается противоположной стороной с несимметричной оценкой и последствиями происшедшего, требуя аналитического описания разнообразных аспектов эмоционально-поведенческих реакций контрагентов в моделируемом процессе взаимодействия заинтересованных сторон [5].

Примеры элементов психологических контрактов  $C_e$  накапливались в течение всего периода трудовой деятельности автора, при этом несмотря на то, что взаимные обязательства работника и работодателя внешне существенно зависели от типа организации и фактора времени происходящих событий, внутренне психолого-

социальные условия договора отличались не принципиально. Указанный факт прослеживается и в публикациях, авторы которых приводят примеры взаимных обязательств психологически идеальных и практически не существующих работников и работодателей, облегчая тем самым формализацию фундаментальных условий предлагаемых схем [7]. Очевидно, что при формализации каждый частный случай психологического контракта может и должен включать в себя как ядро общепринятых требований, так и ряд иных позиций, предусмотреть содержание которых осуществимо лишь с учетом конкретных обстоятельств заключения контракта и осмысления социально-психологического стиля поведения акторов, что и делает модель приближенной к реальности.

В основе социально-психологических стилей поведения и социально-экономических отношений сотрудников иерархически структурированных активных организационных систем  $U$  лежит совокупность мотивационных процессов и реакций участвующих субъектов как личностей. В принципе, указанные процессы и реакции всецело порождены соответствующими материальными и нематериальными раздражителями и стимулами, характерными внутреннему устройству и психологическому климату внутри активной системы  $U$ , а также в немалой степени психотипом и жизненным опытом акторов [3; 4; 14].

Действительно, для эффективной мотивации будущих и настоящих сотрудников важно правильно оценить уровень эмоций людей от различных факторов, сопровождающих их трудовую деятельность [6; 8]. Соответственно, при оценке уровня эмоций от конкретного ресурса необходимо учитывать сопровождающий изменение этого ресурса риск, понимаемый как влияние неопределенности на индивидуальные особенности поведения человека и,

как следствие, сохранение уровня положительного эмоционального фона. Так как ведущие потребности у людей могут отличаться, моделирование эмоционального состояния человека в определяющей степени зависит от изменения уровня доминирующего целевого ресурса, а в случае поступления на работу – во многом, а подчас и целиком от уровня заработной платы  $S$  и риска, связанного с изменением именно этого уровня. Не менее важным, а подчас и преобладающим фактором, определяющим уровень эмоций сотрудников, служит знакомство с характером и объемом предлагаемой и выполняемой работы  $W$ , вызывающее при несоответствии реальности с ожидаемым не меньшее ощущение рисковости ситуации [9; 19].

Заработная плата  $S$  представляет собой компенсацию трудового вклада  $W$  работников в деятельность организации  $U$ . Поэтому эмоциональный тон переговоров о предстоящей судьбе претендента в регулярном случае зависит от репутации и престижности организации, при этом договороспособность претендента во многом определяется жизнеспособностью организации. Строго говоря, понятие жизнеспособности социально-экономических систем, характеризующее глубоким содержанием, трактуется как способность активных, т. е. содержащих человеческий фактор, образований эффективно реализовывать свое предназначение в течение требуемого периода времени, функционируя в условиях неопределенности и рискованных ситуаций, динамично возникающих в окружающих и внутренних средах [1; 17]. Поэтому устойчивый позитивный психологический климат внутри жизнеспособной организации, доказываемый многолетней репутацией и достижениями жизнеспособного коллектива сотрудников, снимает большинство вопросов у акторов-претендентов о целесообразности заключения трудового соглашения. Отметим, что оценивать силу коллектива и организации по различным рейтингам представляется более тонкой и рискованной аргу-

ментацией, чем уверенность в феномене жизнеспособности, так как руководство организационной системы, требуя от коллектива достижения модных рейтинговых показателей, обеспечивает дополнительное влияние состояния неопределенности внешней среды на поставленные цели, т. е. расширяет и усиливает как внешний, так и внутренний риск.

Фактически не только процедуры заключения сложных трудовых соглашений между субъектами и мощными жизнеспособными организационными системами в лице руководителей организаций, но и процесс согласования простейшего производственного контракта, заключаемого при найме на работу лишь двумя участниками, которые в дальнейшем займут различные уровни иерархической служебной лестницы, требуют в силу внутренней сложности возникающих социально-экономических психоэмоциональных отношений акторов для описания указанных процедур применения продвинутых модификаций прикладных схем известных теорий, таких как теория активных систем и теория контрактов, а также привлечения схем системно-динамического и агентного моделирования. Так, только в рамках усложнения базовых схем указанных теорий имеется эффективная возможность приблизить описание психосоциальных процессов в моделируемой активной системе к реальным.

Перейдем к графоаналитическому описанию процедур заключения и реализации трудового контракта. В принципе, заключению трудового соглашения или производственного контракта  $C$  и, как следствие, началу выполнения работы  $W$  одним из акторов договора предшествуют некоторые психосоциальные процессы, в которых прямо или косвенно принимают участие обе заинтересованные стороны – как со стороны работодателя, именуемого далее в рамках теории агентно ориентированного моделирования принципом  $P$  (*Principal*, актор  $A_1$ ), так и со стороны претендента,

именуемого далее в рамках указанной теории агентом  $A$  (*Agent*, актер  $A_2$ ) [16; 21].

Заметим, что далее в рассмотрении появится и третье лицо – руководитель-менеджер среднего звена организационной структуры –  $H$  (*Head*, актер  $A_3$ ), занимающий промежуточное положение в цепочке  $A_1 - A_3 - A_2$  (*Principal - Head - Agent*) и усиливающий подчас эффект асимметрии информации, приводя к повышению оппортунизма и рискованности процессов в активной (типа «человек – человек») системе  $U$ , в которой уже работают принципал  $P$  и руководитель  $H$  (актеры  $A_1$  и  $A_3$ ), а претендент агент  $A$  (актер  $A_2$ ) собирается работать.

Итак, пусть по мнению принципала  $P$  (актера  $A_1$ ) в рамках организационной структуры  $U$  требуется выполнить работу  $W = W_P = W_1$ , объем и качество которой задан. Для удобства понимания при чтении и реализации компьютерной программной алгоритмизации здесь и далее нижними буквенными ( $A$ ,  $P$ ,  $H$ ) или цифровыми ( $j = 1, 2, 3$ ) индексами отмечается трактовка и/или принадлежность данной величины указанному актору  $A$ ,  $P$ ,  $H$ , т. е.  $A_j$  ( $j = 1, 2, 3$ ) соответственно. При этом в зависимости от характера и структуры активной системы  $U$ , к коллективу которой принадлежат  $P$  и  $H$  и/или занять вакантное место в которой стремятся претенденты-агенты  $A$ , под  $A_j$  ( $j = 1, 2$ ) в определенных случаях можно понимать коллективного представителя данной позиции. К примеру, при объявлении университетом  $U$  вакантных мест на профессорские должности в качестве принципала-работодателя  $P = A_1$  условно может выступать ректорат (или его представитель), представляющий, согласно модели жизнеспособных систем (МЖС), подсистему  $U_5 \subset U$ , а в качестве посредника – менеджера – супервайзера – руководителя  $H = A_3$  – отдел кадров, входящий, согласно МЖС, в подсистему  $U_4 \subset U$ , занимающую более низкое на иерархической административной лестнице положение, нежели  $U_5$ . Вакантные должности агентов-профессоров  $A = A_2$  принадлежат, согласно МЖС,

подсистемам  $U_1 \subset U$  – единственному классу жизнеспособных структур университета – кафедрам, без которых система  $U$  (университет) нежизнеспособна.

Принципал-работодатель  $P$  (актер  $A_1$ ) формулирует содержащиеся в виде договора-предложения  $C = C_P = C_1$  условия приема на вакантное место агента-исполнителя  $A$ . Договор включает требования к комплексу профессионально-личностных качеств – квалификации, знаниям и умениям  $E = E_P = E_1$  агента  $A$ , предлагая за выполненную работу  $W = W_P = W_1$  вознаграждение  $S = S_P = S_1$ , включая предполагаемые материальные и нематериальные блага.

Одновременно актору  $A_2$  (претенденту – агенту – работнику  $A$ ) требуется найти применение своим, как ему представляется, реальным возможностям  $E = E_A = E_2$ . Агент  $A$  готов подписать договор-соглашение  $D = C_A = C_2 = C$ , позволяющий при его знаниях и умениях выполнять работу  $W = W_A = W_2$  за вознаграждение  $S = S_A = S_2$ , включающее желаемые материальные и нематериальные блага.

Ни разу не становясь принципалом  $P$  в процедурах приема на работу, автор в роли претендента на должность, т. е. агента  $A$  (рабочего, инженера, научного сотрудника, учителя, преподавателя, профессора), неоднократно случайно или по договоренности встречался и сталкивался при различных обстоятельствах с принципами  $P = A_1$  и руководителями-менеджерами  $H = A_3$  в лице бригадира, заведующих лабораториями и отделами, директоров академических и научно-исследовательских институтов, заведующих кафедрами, деканов и ректоров институтов и университетов не только во время, но и до поступления, а также после ухода с работы из руководимых принципами структур, что позволяет обобщить некоторые характерные особенности психосоциального поведения реальных принципалов и менеджеров.

Случаи, когда автор занимал роль принципала  $P = A_1$  или руководителя  $H = A_3$  в

рамках профессорских обязанностей научного руководителя при приеме и обучении будущих ученых в аспирантурах институтов и университетов, а также при защитах научных степеней в докторских советах основной и прикладной академий наук и вузов, требуют отдельного подробного описания в силу психоповеденческой специфики участвующих в процессе акторов.

Подытоживая сказанное, укажем, что этапы динамических психосоциальных процессов для акторов  $A_1$  и  $A_2$ , предваряющие процедуру заключения трудового соглашения (в отдельных случаях с привлечением актора  $A_3$ ), как правило, структурно похожи и включают:

- 1) со стороны принципала  $P$  – актора  $A_1$ :
  - оценку предполагаемого характера и объема работы  $W$ , осмысление необходимости в новом исполнителе  $A$ ;
  - исследование рынка соискателей, анализ и сопоставление имеющихся бюджетных возможностей для фонда оплаты труда претендента;
  - формирование рамочного трудового предложения  $S_p$  с необходимыми параметрами, такими как компетенции будущего исполнителя, должность, график работы и размер оплаты труда  $S_1$ ;
  - выявление допустимого риска, т. е. приемлемой степени влияния неопределенностей на поставленную принципалом  $P$  цель, а также оценку вероятности и величины компонентов вектора отклонения реальных параметров соглашения от заданных и ожидаемых принципалом;
- 2) со стороны агента  $A$  – актора  $A_2$ :
  - осмысление проблемы необходимости иметь постоянную либо временную работу;
  - анализ и сопоставление имеющихся у  $A$  компетенций, профессионального и жизненного опыта с возможностями и перспективами рынка труда в зоне досягаемости агента;
  - выявление некоторого пула предпочтительных трудовых направлений, желаемых должностей, графиков работы и со-

ответствующих им размеров вознаграждения  $S_2$ ;

– выявление приемлемой степени риска, т. е. влияния неопределенностей на поставленную цель, оцениваемого в вероятностном смысле величиной компонентов вектора отклонения ожидаемых параметров договора от реальных.

Таким образом, уже к первому этапу переговоров у каждого из участников процесса присутствует некоторая модель своего визави по будущим производственным отношениям, состоящая из набора внешних параметров и внутренних психоэмоциональных ожиданий.

Отметим, что представление о характере предстоящей работы, требованиях и поведении руководителей, психоэмоциональном климате внутри будущего коллектива сотрудников в общих чертах становится известным тому агенту, который, несмотря на асимметрию информации, формирует образ намечаемой сферы деятельности в результате общения с людьми, работающими в данной области и еще лучше в данной организации.

Так, общение с коллегами по работе, контакты с участниками конференций, съездов и симпозиумов невольно давало автору возможность составлять достаточно правдоподобную картину не только о состоянии научной стороны вопроса, но и о психологической атмосфере внутри соответствующих научных и учебных подразделений интересующих организаций.

При исследовании накопленного теоретико-научного и житейско-прикладного опыта описания характерных особенностей экономико-социального взаимодействия акторов  $A_j$  ( $j = 1, 2, 3$ ) активных систем  $U$  неизбежно приходится встречаться с комбинацией двух базовых моделей индивидуального поведения активных участников  $A_j$  будущего трудового процесса: во-первых, модели экономического человека, поставившего себе цель невзирая ни на что добиться исключительно личной материальной выгоды; во-вторых, модели социального человека, объясняющей пове-

дение участвующих в процессе субъектов  $A_j$  действием нескольких различных психосоциальных мотивов и социально-общественных норм в рамках внутренних требований, присущих данной общественной среде, руководимой сформировавшимися в ней ценностями и традициями, а также влиянием эмоций, отвечающих темпераменту конкретного человека.

Детализируя сказанное, отметим, что (не исключая, в принципе, достаточно редких случаев как полной гармонии психоэмоциональных отношений акторов  $A_j$ , так и преднамеренного явного и неявного сговора субъектов  $A_j$  ( $j = 1, 2, 3$ )) ситуация будущего взаимодействия  $A_1, A_3, A_1 + A_3$  и  $A_2$  неизбежно оказывается потенциально условно конфликтной даже в регулярных случаях трудовых отношений, так как цели и интересы  $A_j$  не совпадают, что требует компромиссных и по возможности стремящихся к оптимально-договорным поведенческих решений, добиваясь которых акторы, как показывает практика, руководствуются и/или подчиняются в той или иной степени целеориентированным, ценностно ориентированным, традиционным, а также аффективным аспектам личностных поведенческих проявлений.

Так, в случае целеориентированного типа действий поведение субъекта  $A_j$  диктуется при широком диапазоне учета риска стремлением к достижению определенной, обычно прагматической цели, исходя из имеющихся ресурсов и возможностей, в том числе асимметрии информации о ситуации. При ценностно ориентированном типе социальное поведение  $A_j$  регулируется присущими актору моральными и культурными ценностными основами и нормами, имеющими, несмотря на риск, самодовлеющий характер. Традиционное действие субъекта  $A_j$  находится в рамках общепринятых поступков социальной общности актора, таких как семья или национальная среда, что снижает степень риска при реализации процесса. Наконец, регулятором аффективного действия  $A_j$  служат чувства и эмоции, как правило, повышая риск.

Появление как тактических, так и стратегических рискованных ситуаций становится очевидным в силу отмеченного выше принципиального многообразия личностных качеств акторов  $A_j$ . Так, согласно МЖС, члены главенствующих подсистем (дирекций, ректоратов)  $U_5 \subset U$  – принципалы  $P = A_1 \in U_5$  – ответственны за возникновение всего спектра рисков, включая стратегические. Главенствующая позиция акторов  $A_1 \in U_5$ , как правило, принадлежит широкому спектру умудренных житейским опытом членам общества – от директоров контор и хозяев мелких предприятий до ректоров учебных заведений и промышленных магнатов; от мелких собственников до крупных государственных деятелей и глав семейного подряда. В свою очередь за тактические риски в основном ответственны акторы-агенты  $A = A_2 \in U_1 \subset U$  в силу большей официальной регламентации рамок поведения агентов  $A_2$  в роли претендентов или исполнителей. Агенты  $A$  занимают более низкую и, как показывает опыт, более трудоемкую и ответственную в психосоциальном плане ступень иерархии в жизнеспособной системе  $U$ , а именно позицию членов единственной жизнеспособной подсистемы  $U_1 \subset U$ , что и предъявляет акторам-агентам  $A = A_2$  всю тяжесть рискованного соответствия разнообразию требований, которые обоснованно или произвольно исходят от стоящих выше на иерархической лестнице акторов  $A_1$  и  $A_3$ . И наконец, наиболее вариативен (и, как следствие, приводит к большему разнообразию рискованных ситуаций) соответствующий диапазон возможностей эмоциональной манеры и принципиального содержания поведения у акторов процесса  $A_3$  (управляющих – супервайзеров – менеджеров  $H$ ). Нахождение указанных субъектов  $H = A_3$ , согласно МЖС, в одной из подсистем  $U_2 - U_4 \subset U$  промежуточного иерархического положения в трудовом процессе между принципалами  $P$  и агентами  $A$  дает возможность супервайзеру  $H$  в рамках официальных письменных и неофициальных устных докладов излагать принци-

палу  $P$  выгодную для  $H$  информацию, подкрепляя свое оппортунистическое поведение ситуативным представлением агенту  $A$  ложной картины отношения принципала  $P$  к текущей ситуации.

Прежде чем заключить контракт  $C = D$ , переговоры между акторами, как правило, проходят несколько однотипных и порой сложно выделяемых итераций – этапов согласования параметров контракта. Данные параметры могут прямо или косвенно оказывать влияние друг на друга, как, например, оказывают влияние друг на друга объем и качество предстоящей работы и характер вознаграждения за нее в случае сдельной оплаты труда. Зачастую производственный контракт подразумевает и нематериальные спутники – вербальные, не фиксируемые на бумаге договоренности, такие как пожелания принципала и агента дополнительно совместно участвовать в определенных творческих и производственных процессах. Как показывает опыт, предварительные устные договоренности между принципалом и агентом практически превращают официальные процедуры заключения и одобрения контракта в организационной системе  $U$  в формальные акты подтверждения оговоренных ранее условий трудового предложения.

Наблюдения и практика показывают, что от встречи и начала контактов между будущими формальными принципалом и агентом до прощальных слов при расторжении контракта может пройти непредсказуемый отрезок времени – от нескольких месяцев до нескольких десятилетий. При этом роли акторов могут поменяться, и агент может стать принципалом, а принципал – агентом. Как следствие, психоэмоциональный фон предусмотренных уставом организации переговоров между данными акторами со временем неизбежно претерпевает изменения, и опытные переговорщики стараются не нарушать общепринятых норм ведения диспута начиная с первых шагов дискуссии о будущем контракте.

Действительно, на практике в силу завышенных требований акторов, как правило, до начала контактов  $A_1$  и  $A_2$  справедливы, по мнению  $P$ , утверждения  $E_A < E_P$ ,  $W_A \leq W_P$ , но  $S_P > S_A$ , т. е. квалификация  $E_A$  и ожидаемый объем работы  $W_A$  ниже требуемых, а вознаграждение  $S_P$  выше заслуживаемого. В то же время, по мнению  $A$ , следует считать наоборот:  $E_P > E_A$ ,  $W_P \geq W_A$ , но  $S_A < S_P$  – предлагаемая квалификация  $E_P$  и ожидаемый объем работы  $W_P$  превосходят общепринятые, а вознаграждение  $S_A$  ниже заслуживаемого.

И только после определенного числа итераций контрактных согласований в результате подписания контрактного договора  $CD = C \cap D$ , который представляет возможный и разумный компромисс между  $A_1$  и  $A_2$ , устанавливаются равенства

$$W = W_A = W_P,$$

$$S = S_P = S_A,$$

$$C = C_P = C_1 = C_A = C_2 = D,$$

требуемые по умолчанию подтверждения на определенных этапах взаимодействия акторов  $A_1$  и  $A_2$  (а чаще  $A_1 + A_3$  и  $A_2$ ) в течение всего дальнейшего трудового процесса.

Отметим, что психологическая атмосфера, частота и предмет переговоров существенно зависят от устава организационной структуры, в которой предполагается работать агенту. Так, молодой специалист при нормальных психосоциальных условиях практически гарантированно проработает весь начальный трехлетний срок в государственной солидной организации, а поступивший на преподавательскую работу в ведущий университет профессор официально и в регулярном порядке пройдет через подписание серии  $i$ -х трудовых соглашений (а следовательно, формальных переговоров), последовательно заключаемых на один год, три года и пять лет с последующей пролонгацией на не более чем пятилетние сроки в зависимости от психосоциальных условий в коллективе и возраста актора. Поэтому, моделируя  $i$ -й этап участия акторов в процедурах заключения трудовых контрактов,

необходимо иметь в виду, что  $k$ -я сессия  $i$ -го этапа переговоров ( $k = 1, \dots, n$ ) между данными акторами может существенно отличаться психологически от аналогичной на предыдущих этапах.

Как следует из рис. 1, который иллюстрирует процесс переговоров двух акторов (условно  $A_1$  и  $A_2$ ), психоэмоциональный фон данной процедуры характеризуется последовательным чередованием следующих эмоционально-поведенческих реакций каждого участника на  $k$ -й сессии  $i$ -го этапа переговоров:

- $R_j$  – реакция  $j$ -го актора ( $j = 1, 2$ ) в процессе  $k$ -й сессии  $i$ -го этапа переговоров на комплекс текущих условий контракта;
- $P_j$  – представление  $j$ -го актора ( $j = 1, 2$ ) о текущих приемлемых условиях  $i$ -го этапа заключения контракта, что внутренне превращает агента в данный промежуток времени  $k$ -й сессии в условного принципала;
- $M_j$  – мотивация  $j$ -го актора ( $j = 1, 2$ ) к предложению оппоненту на  $k$ -й сессии  $i$ -го этапа контрактной процедуры своих улучшающих условий заключаемого трудового договора.

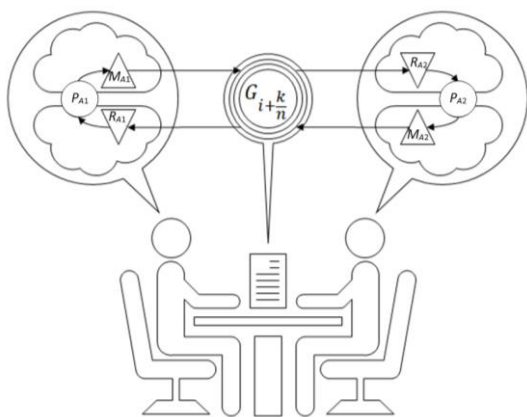


Рис. 1. Психоэмоциональный процесс переговоров двух акторов

Таким образом,  $R_j$  – психоэмоциональная реакция  $j$ -го актора на материальное и нематериальное отражение договора, приводящая после осмысления и анализа  $P_j$  наблюдаемой ситуации к мотивационному отклику  $M_j$  исполнить определенную процедуру итерационного процесса, состоящего на текущем  $i$ -м этапе процесса пере-

говоров из  $n$  сессий согласований материального  $G_S$  и нематериального  $G_B$  комплекса условий  $G_{i+k/n}$  договора. При этом на  $k$ -й итерации сессии  $i$ -го этапа каждый актор  $A_j$  ( $j = 1, 2$ ) предлагает свои встречные условия контракта  $C_j = C^0_{i+k/n}$ , становясь в данный момент психологически внутренне для себя принципалом.

Опишем более подробно графоаналитическую схему взаимодействия акторов  $A_1$  и  $A_2$ , указав их психоэмоциональные реакции и аналитически мотивационные проявления в процедурах как заключения, так и дальнейшей реализации трудового договора, а также моменты влияния оппортунистического поведения субъектов на возникновение риска жизнеспособности активной системы.

Пусть предусмотренные принципалом  $P = A_1$  и реализуемые на практике агентом  $A = A_2$  составляющие  $WS$ -процесса трудового договора суть  $S_P$  и  $W_A$  соответственно, при этом  $WS$ -составляющим отвечают следующие нематериальные  $CD$ -составляющие договоры:  $C_1 = C_P \rightarrow C$  – условия приема на работу и продолжения сотрудничества с агентом  $A_2$  в представлении принципала  $P = A_1$ ;  $C_2 = C_A \rightarrow D_2 = D_A \rightarrow D$  – мотивированное внутреннее согласие агента  $A = A_2$  занять предлагаемую вакансию и выполнять соответствующую работу.

При этом официальные договоренности между принципалом  $P$  и агентом  $A$  зафиксированы в  $CD$ -документах трудового договора в виде условий  $C = C_1 = C_2 = D$  после принятия согласованных решений заинтересованными сторонами на каждом этапе итерационного  $WS$ -процесса. Заметим, что если на  $i$ -м этапе контрактного диалога между акторами  $A_1$  и  $A_2$  актор  $A_1$  намечает объем работ  $W$ , а вознаграждение  $S$  за выполненную работу  $W$  получают оба актора, тогда актор  $A_1$  формально считается принципалом, а актор  $A_2$  – агентом.

Как следствие, приведенные величины создают изображенный на рис. 2 в виде схематического аналога листа Мёбиуса круговорот понятий



$$\begin{aligned} & \dots D_2 \rightarrow R_1 D_2 \rightarrow P_1 D_2 \rightarrow M_1(D_2 \rightarrow C_1) \rightarrow C_1 \rightarrow R_2 C_1 \rightarrow P_2 C_1 \rightarrow M_2(C_1 \rightarrow W_2) \rightarrow W_2 \rightarrow \\ & \rightarrow R_1 W_2 \rightarrow P_1 W_2 \rightarrow M_1(W_2 \rightarrow S_1) \rightarrow S_1 \rightarrow R_2 S_1 \rightarrow P_2(S_1) \rightarrow M_2(S_1 \rightarrow D_2) \rightarrow D_2 \rightarrow \dots \end{aligned}$$

материальных  $W$  и  $S$  (отмечены далее на схемах знаком  $\square$ ) и нематериальных реакций  $R_j$  (отмечены ниже в тексте и на схемах знаком  $\nabla$ ), мотиваций  $M_j$  (отмечены ниже знаком  $\Delta$ ), информации, а также оценоч-

ных суждений  $P_j$  об условиях контракта  $C_j$  ( $j = 1, 2$ ), формализуя который приходим к следующей итерационной цепочке чередования величин:

$$\begin{aligned} G_i^{A_j} \bowtie \dots \bowtie G_{i+\frac{k}{n}}^{A_2} \nabla R_{A_1} \left( G_{i+\frac{k}{n}}^{A_2} \right) \rightarrow P_{i+\frac{k}{n}}^{A_1} \left( R_{i+\frac{k}{n}}^{A_2} \right) \Delta M_{A_1} \left( P_{i+\frac{k}{n}}^{A_1} \right) \rightarrow \left( G_{i+\frac{k+1}{n}}^{A_1} \right) \\ G_{i+\frac{k}{n}}^{A_1} \nabla R_{A_2} \left( G_{i+\frac{k}{n}}^{A_1} \right) \rightarrow P_{i+\frac{k}{n}}^{A_2} \left( R_{i+\frac{k}{n}}^{A_1} \right) \Delta M_{A_2} \left( P_{i+\frac{k}{n}}^{A_2} \right) \rightarrow \left( G_{i+\frac{k+1}{n}}^{A_2} \right) \bowtie \dots \bowtie G_{i+1}^{A_j} . \end{aligned}$$

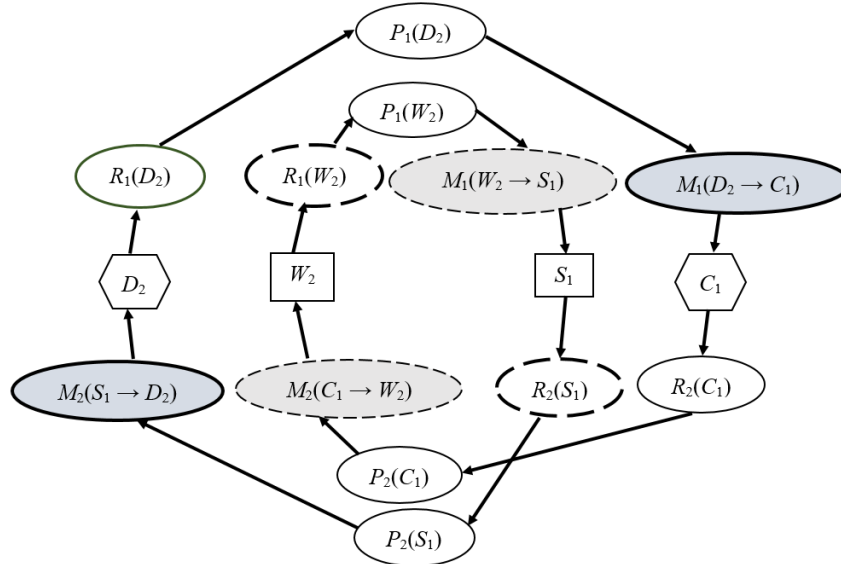


Рис. 2. Динамика чередования материальных и психоэмоциональных величин (лист Мёбиуса смены действий и эмоций)

Схема рис. 2 наглядно указывает на критические точки риска, в которых с определенной вероятностью может проявиться оппортунистическое поведение принципала и агента: этапы  $M_1(D_2 \rightarrow C_1)$  и  $M_2(S_1 \rightarrow D_2)$ , реализацией которых оказываются результаты этапов  $M_2(C_1 \rightarrow W_2)$  и  $M_1(W_2 \rightarrow S_1)$ , содержание и интенсивность которых в свою очередь зависят от  $R_1 W_2$  и  $R_2 S_1$ .

Приведенный пример построенной модели психоэмоционального взаимодействия акторов показывает, что типовой производственный контракт в элементарном случае асимметричной информации

можно представить в виде трехмерной трехплоскостной модели взаимодействия («этажерки» взаимодействия) принципала и агента.

При построении трехплоскостной модели выберем для наглядности простейший производственный контракт, заключаемый между двумя участниками – акторами различного иерархического положения, в котором актер  $A_1$  – работодатель-принципал  $P$ , представляющий в рассматриваемой модели важное звено иерархической социально-экономической цепочки, определяющее условия  $C_1$  контракта  $C$ , а актер  $A_2$  – претендент-агент  $A$ , обязую-

щийся в случае приемлемости для себя условий  $C_2 = C_1$  контракта  $C$  зафиксировать в контракте согласованное условие  $D$  – исполнять требуемую работу  $W$  в течение заданного времени до заключения следующего контракта за условленный размер  $S$  материального и предполагаемый уровень морального вознаграждения.

Таким образом, можно говорить о формировании изображенной на рис. 3 плоскости обмена между принципалом и агентом, которой будут принадлежать фундаментальные величины  $S$  и  $W$  и сформулированное нематериальное выражение намерений обоих акторов  $C$  и  $D$ . Несмотря на кажущуюся объективность данных величин, их можно определить как условно принадлежащие каждому из акторов, а именно принципалу принадлежат изначальные условия контракта  $C$  и вознаграждение  $S$ , в свою очередь агенту принадлежат его мотивированное заявление на сделку  $D$  и работа  $W$ .

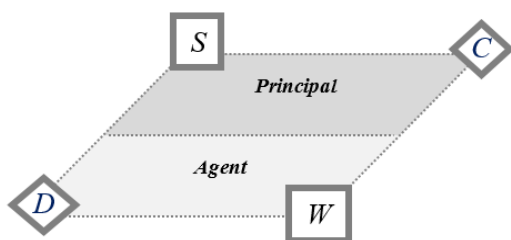


Рис. 3. Плоскость обмена

Указанный процесс обмена, помимо непосредственного обмена встречными условиями и материальными величинами, принадлежащими плоскости обмена и в полной мере представляющий социально-экономический процесс, сопровождается некоторым множеством социально-

психологических процессов со стороны как принципала, так и агента, выраженных в реакциях на объективные величины  $S$ ,  $W$ ,  $C$ ,  $D$  и побуждениях или мотивациях к формированию этих же величин.

Здесь и далее введем следующую методику трехбуквенной маркировки реакций и мотиваций:

1) первая буква обозначает принадлежность психоэмоциональной величины к реакции или мотивации:

- $R$  – принадлежность величины к реакциям;
- $M$  – принадлежность величины к мотивациям;

2) вторая буква (первая буква нижнего индекса) обозначает принадлежность психоэмоциональной величины к актору:

- $P$  – принадлежность к принципалу;
- $A$  – принадлежность к агенту;

3) третья буква (вторая буква нижнего индекса) обозначает принадлежность психоэмоциональной величины к одной из объективных величин плоскости обмена:

- $S$  – вознаграждению;
- $W$  – выполняемой работе;
- $C$  – готовности сформулировать текущие условия контракта;
- $D$  – заявлению о согласии с текущими условиями контракта.

Так, например, обозначение  $R_{AS}$  будет соответствовать реакции  $R$  агента  $A$  на материальное вознаграждение  $S$ .

Учитывая изложенную выше условную принадлежность акторам  $P$  и  $A$  материальных  $S$ ,  $W$  и нематериальных  $C$ ,  $D$  объектов на плоскости обмена, можно составить системы реакций  $R$  и мотиваций  $M$  (табл. 1 и 2).

Таблица 1

Актор  $P$ 

| Величина | Реакция  | Мотивация |
|----------|----------|-----------|
| $S$      | –        | $M_{PS}$  |
| $W$      | $R_{PW}$ | –         |
| $D$      | $R_{PD}$ | –         |
| $C$      | –        | $M_{PC}$  |

Таблица 2

Актор  $A$ 

| Величина | Реакция  | Мотивация |
|----------|----------|-----------|
| $S$      | $R_{AS}$ | –         |
| $W$      | –        | $M_{AW}$  |
| $D$      | –        | $M_{AD}$  |
| $C$      | $R_{AC}$ | –         |

Данные величины наглядно отображают зависимость материальных и нематериальных величин. Так, материальной величине  $S$  (вознаграждение) соответствуют:

- $M_{PS}$  – мотивация принципала к выдаче вознаграждения;
- $R_{AS}$  – реакция агента на вознаграждение.

Соответственно, у принципала нет реакции на вознаграждение, так как оно условно принадлежит ему, а у агента нет мотивации к выдаче вознаграждения, так как оно условно ему не принадлежит и он не может управлять его выдачей.

Таким образом, для остальных величин плоскости обмена сопутствующие параметры будут следующими:

- 1) для  $W$  (объем работы):
  - $R_{PW}$  – реакция принципала на объем выполненной работы;
  - $M_{AW}$  – мотивационный фон агента выполнить работу в рамках контракта;
- 2) для  $C$  (условия контракта):
  - $M_{PC}$  – формирование принципалом плана дальнейшего сотрудничества с агентом;
  - $R_{AC}$  – эмоциональная реакция агента на условия контракта;
- 3) для  $D$  (согласие агента):
  - $M_{AD}$  – формирование желания агента выполнять данную работу, т. е. быть согласным с условиями работы;
  - $R_{PD}$  – эмоциональная реакция принципала на формализованное отношение агента к работе.

Учитывая вышеизложенное, построим плоскость психоэмоциональных процессов каждого из акторов. Плоскости принципала, представленной на рис. 4, будут принадлежать, соответственно, величины  $R_{PD}$ ,  $M_{PC}$ ,  $R_{PW}$  и  $M_{PS}$ . При этом реакция принципала  $R_{PD}$  на заявление агента на работу  $D$  будет порождать мотивацию принципала  $M_{PC}$  к формированию условий контракта  $C$ . В свою очередь реакция принципала  $R_{PW}$  на работу  $W$  будет порождать мотивацию принципала  $M_{PS}$  к выдаче вознаграждения  $S$ . Данные процессы можно отнести

к материальной  $R_{PW} \rightarrow M_{PS}$  и нематериальной  $R_{PD} \rightarrow M_{PC}$  частям процесса взаимодействия.

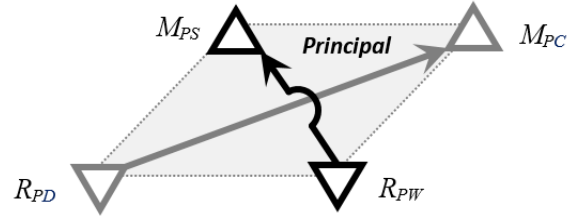


Рис. 4. Плоскость процессов принципала

Аналогичным образом можно построить плоскость процессов агента, изображенную на рис. 5. Данной плоскости будут принадлежать величины  $R_{AC}$ ,  $M_{AW}$ ,  $R_{AS}$  и  $M_{AD}$ . Здесь, как и на плоскости принципала, реакции порождают мотивации, реакция  $R_{AC}$  на контракт  $C$  порождает мотивацию  $M_{AW}$  к выполнению работы  $W$ , а реакция  $R_{AS}$  на полученное вознаграждение  $S$  будет порождать мотивацию  $M_{AD}$  к заключению нового контракта  $D$ . На плоскости агента, в отличие от плоскости принципала, нельзя разделить процессы на материальные и нематериальные, так как реакция агента на нематериальную величину порождает мотивацию к формированию материальной величины  $R_{AC} \rightarrow M_{AW}$ , и наоборот, реакция на вознаграждение формирует мотивацию к заявлению о продолжении сотрудничества  $R_{AS} \rightarrow M_{AD}$ .

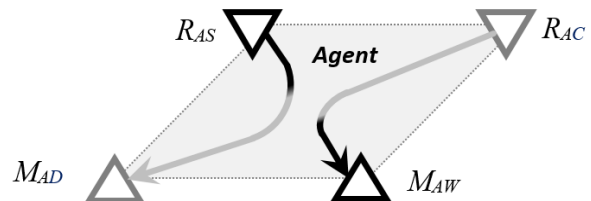


Рис. 5. Плоскость процессов агента

Таким образом, у каждого участника процесса есть своя плоскость, которой принадлежат информационные точки взаимодействия, а между информацион-

ными точками налажены связи. Связи, лежащие внутри плоскости, позволяют обрабатывать информацию, поступающую по внешним связям с других плоскостей.

Показанная на рис. 3 условно нейтральная плоскость обмена данными помещена в предлагаемой трехплоскостной модели между плоскостями акторов и содержит точки, в которые записывается информация от принципала и читается агентом, и наоборот, точки, записанные агентом, читаются принципалом. Данная плоскость, по существу, информационно условно объективна, так как у каждого из акторов есть свое представление этой плоскости и

они никогда не смогут увидеть ее с другой стороны. Так, для агента сумма вознаграждения за его титанический труд может казаться недостаточной, а для принципала та же сумма близка к грани рентабельности работы этого сотрудника.

Таким образом, в данной модели у каждого из акторов есть индивидуальный информационный куб, составленный плоскостью актора, плоскостью обмена и связями между ними. На рис. 6 и 7 представлены информационные кубы принципала  $P$  и агента  $A$ , где отмечены связи плоскостей принципала и агента с плоскостью обмена.

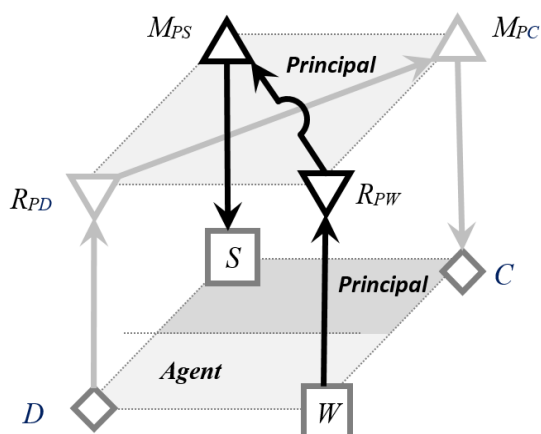


Рис. 6. Связи плоскости принципала с плоскостью обмена

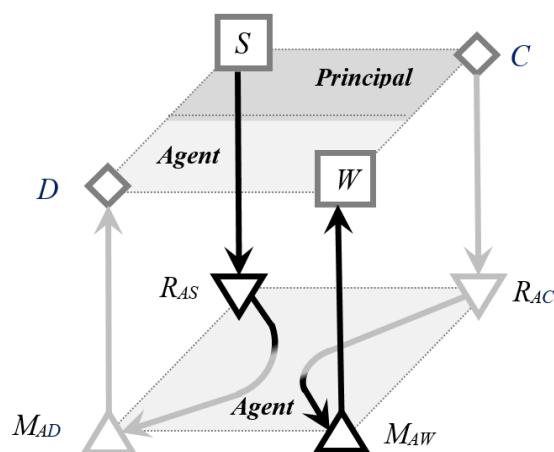


Рис. 7. Связи плоскости агента с плоскостью обмена

Итак, субъективное видение процесса заключения и реализации контракта со стороны конкретного актора определяется совокупностью точек и связей, принадлежащих соответствующему информационному кубу. Знание данного видения недоступно актору противоположному, у которого в свою очередь есть свой информационный куб. Эта особенность модели позволяет реализовывать условия модели асимметричной информации с сохранением наличия объективных величин.

В модели асимметричной информации агент, принимая предложенный принципалом контракт, в момент его заключения

располагает информацией, недоступной принципалу. Проблема для принципала заключается в том, чтобы выявить информацию, называемую, как правило, типом агента, и предложить агенту оптимальный контракт, который по определению должен зависеть от типа  $A$ . Отметим, что каждая информационная точка на плоскости обладает двумя связями – приходящей и уходящей, представляясь тем самым одновременно и сенсорной точкой и точкой воздействия.

Путем объединения всех трех плоскостей – плоскости обмена, плоскости принципала и плоскости агента – и установлен-

ных между ними связей получим в итоге представленную на рис. 8 трехмерную модель взаимодействия принципала и агента

в условиях производственного контракта («этажерку» взаимодействия).

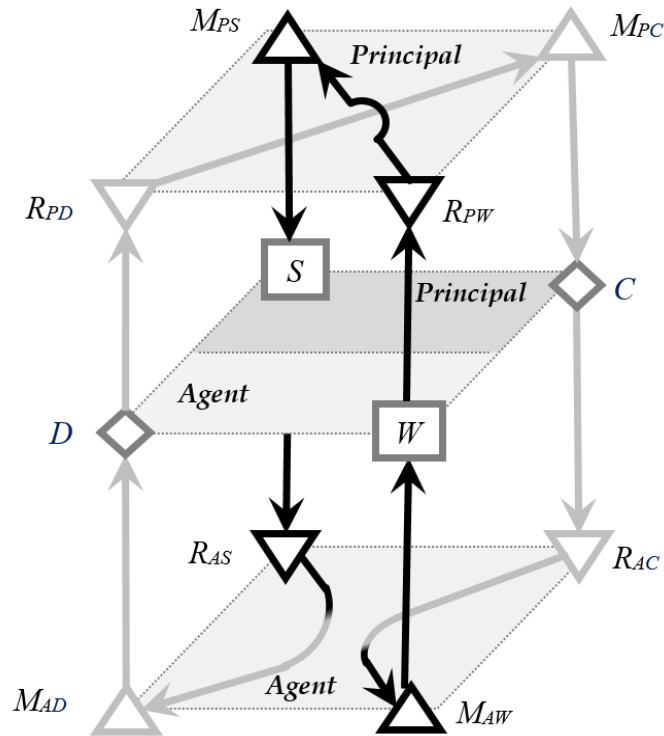


Рис. 8. Модель взаимодействия принципала и агента

На каждой итерации очередной сессии переговоров и реализации процесса согласно представленной модели акторы

проходят следующий цикл эмоциональных откликов, мотивационных решений и поступков:

$$\begin{aligned} & \dots M_{AD} \rightarrow D \rightarrow R_{PD} \rightarrow M_{PC} \rightarrow C \rightarrow R_{AC} \rightarrow M_{AW} \rightarrow W \rightarrow R_{PW} \rightarrow M_{PS} \rightarrow S \rightarrow R_{AS} \rightarrow M_{AD} \dots, \\ & \dots M_{PC} \rightarrow C \rightarrow R_{AC} \rightarrow M_{AW} \rightarrow W \rightarrow R_{PW} \rightarrow M_{PS} \rightarrow S \rightarrow R_{AS} \rightarrow M_{AD} \rightarrow D \rightarrow R_{PD} \rightarrow M_{PC} \dots \end{aligned}$$

На практике определенные части данного процесса двухакторного взаимодействия могут происходить не последовательно, а параллельно, осуществляя при этом одномоментное движение по обеим сторонам представленного на рис. 2 аналога петли Мёбиуса и взаимный переход от одной части процесса к другой. При этом цикл условно можно разделить на два уровня – материальный и нематериальный:

- материальный уровень:  
 $M_{AW} \rightarrow W \rightarrow R_{PW} \rightarrow M_{PS} \rightarrow S \rightarrow R_{AS};$
- нематериальный уровень:  
 $M_{AD} \rightarrow D \rightarrow R_{PD} \rightarrow M_{PC} \rightarrow C \rightarrow R_{AC}.$

На каждой стороне листа Мёбиуса наблюдается следующая смена эмоций и действий:

$$\begin{aligned} & M_{PS} \rightarrow S \rightarrow R_{AS} \rightarrow M_{AD} \rightarrow D \rightarrow R_{PD}, \\ & M_{PC} \rightarrow C \rightarrow R_{AC} \rightarrow M_{AW} \rightarrow W \rightarrow R_{PW}. \end{aligned}$$

В том случае, когда принципал  $P$  (актор  $A_1$ ) формулирует менеджеру  $H$  (актору  $A_3$  – управляющему – распорядителю – посреднику) содержащиеся в виде договора  $C_1$  условия приема на вакантное место для выполнения работы  $W_1$  агента-исполнителя  $A_2$  за вознаграждение  $S_1$ , процесс взаимодействия превращается в трехакторный.

При этом фактическая роль посредника между принципалом  $P$  и агентом  $A$  позволяет супервайзеру  $H$  занять позицию автора и носителя критериев оценки реализации существенных сторон  $WS$ -процесса  $W \rightarrow S \rightarrow W \rightarrow S \rightarrow \dots$  – «работа – деньги – работа». Действительно, на каждом этапе указанного итерационного процесса только актор  $A_3$  формально информирован о реальных объеме и качестве выполненной актором  $A_2$  работе  $W_2$  и полученном  $A_2$  вознаграждении  $S_2$ , включая материальный и, как правило, нематериальный аспекты выделенных благ. В идеале рабочая итерация регулярного  $WS$ -процесса должна выглядеть следующим образом:  $W_2 = W_3 = W_1 \rightarrow S_2 = S_3 = S_1$ , что обеспечивает идеальное согласование интересов принципала и агента. Однако присутствие актора  $A_3$ , его положение и полномочия позволяют  $H$  деформировать следующие договорные по умолчанию акторов  $A_1$  и  $A_2$  аспекты реализации  $WS$ -процесса:  $W_2 = W_1 \rightarrow S_2 = S_1$ , включив в итерационный

$WS$ -процесс дополнительные звенья вида  $W_2 = W_3 \rightarrow S_2 = S_3$ , в которых элементы  $W_3$  и  $S_3$  суть представляемые управляющим  $A_3$  заинтересованным акторам рабочего итерационного процесса  $A_1$  и  $A_2$  выгодные для  $H$  данные.

К примеру, представив принципалу  $A_1$ , который считает справедливым, что реализовано условие  $W_2 > W_1$ , и/или утверждая агенту  $A$ , что  $S_2$  вынужденно не отвечает значению  $S_1$  в силу объективных или субъективных причин несоответствия  $W_2$  заданному значению  $W_1$ , супервайзер-управляющий  $A_3$  может при соответствующей организации отчетности и реализации процедур материального вознаграждения получить, в отличие от идеального информационного обеспечения, определенную запланированную актором  $A_3$  материальную выгоду.

Схема взаимодействия принципала  $A_1$  посредника  $A_3$  и агента  $A_2$  графически отражена на рис. 9 и алгоритмически имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} & \dots \rightarrow D_2 \rightarrow R_3 D_2 \rightarrow P_3 D_2 \rightarrow M_3 D_2 \rightarrow D_{31} \rightarrow R_1 D_{31} \rightarrow P_1 D_{31} \rightarrow M_1 D_{31} \rightarrow C_1 \rightarrow \\ & \rightarrow R_3 C_1 \rightarrow P_3 C_1 \rightarrow M_3 C_1 \rightarrow C_{32} \rightarrow R_2 C_{32} \rightarrow P_2 C_{32} \rightarrow M_2 C_{32} \rightarrow W_2 \rightarrow \\ & \rightarrow R_3 W_2 \rightarrow P_3 W_2 \rightarrow M_3 W_2 \rightarrow W_{31} \rightarrow R_1 W_{31} \rightarrow P_1 W_{31} \rightarrow M_1 W_{31} \rightarrow S_1 \rightarrow \\ & \rightarrow R_3 S_1 \rightarrow P_3 S_1 \rightarrow M_3 S_1 \rightarrow S_{32} \rightarrow R_2 S_{32} \rightarrow P_2 S_{32} \rightarrow M_2 S_{32} \rightarrow D_2 \rightarrow \dots \end{aligned}$$

Здесь, к примеру,  $R_1 W_{31}$  – реакция  $R$  принципала  $A_1$  на представленную менеджером  $A_3$  принципалу  $A_1$  информацию  $W_{31}$  о характере выполненной агентом  $A_2$  работы;  $M_2 S_{32}$  – мотивационный отклик агента  $A_2$  выполнять требуемый объем работы за указанное менеджером  $A_3$  агенту  $A_2$  вознаграждение  $S_{32}$ ;  $P_3 C_1$  – анализ и осмысление посредником  $A_3$  предложенных принципалом  $A_1$  условий трудового договора  $C_1$ .

Заметим, что каждой ступени двухакторного и трехакторного циклов типа  $M_{AD} \rightarrow D$ ,  $M_2 S_{32} \rightarrow D_2$ ,  $W \rightarrow R_{PW}$ ,  $W_{31} \rightarrow R_1 W_{31}$  и т. п. соответствует уникальный переходный процесс, для отражения которого использовались изображенные на рис. 10 для

набора параметров психологических характеристик  $k$ ,  $\theta$  кривые функциональной составляющей  $KL$ -модели, взятой за основу при моделировании зависящих от времени  $\tau$  переходных процессов  $E = E(\tau, k, \theta)$  в трехмерных графоаналитических моделях взаимодействия участвующих в базовом производственном контракте контрагентов как наиболее подходящей в силу вариативности:

$$\begin{aligned} & \tau = 0 \dots 20, \\ & \Gamma(k) = \int_0^\infty x^{k-1} e^{-x} dx, \\ & E(\tau, k, \theta) = \tau^{k-1} \frac{e^{-\frac{\tau}{\theta}}}{\theta^k \Gamma(k)}. \end{aligned}$$

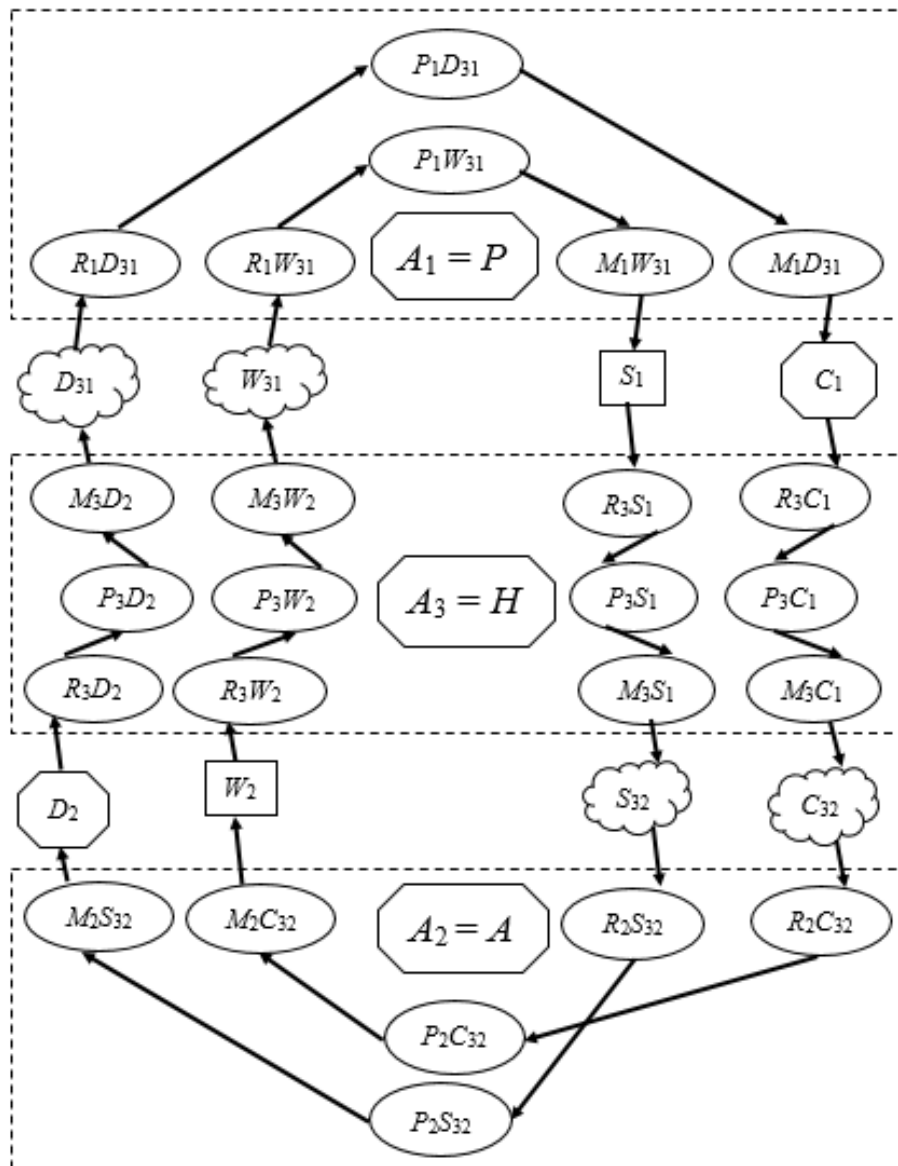


Рис. 9. Схема трехакторных взаимодействий

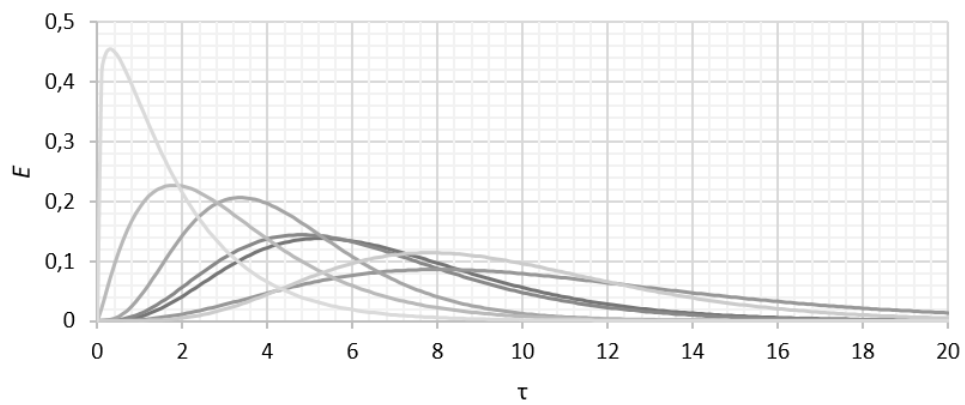


Рис. 10. KL-модель



Изложенные выше приемы моделирования можно использовать и для других базовых моделей теорий контрактов.

Представленные модели взаимодействия акторов могут быть перенесены и на другие случаи взаимодействий двух или трех контактирующих активных систем, имеющих свои целевые и психоповеденческие установки. Практика показала, что, как отмечалось выше, в качестве принципа, а тем более менеджера в решающих для агента ситуациях может выступать определенное число людей из фактически руководящего ядра подразделения и даже семейная пара сотрудников. Что касается роли агента, то, как правило, это один сотрудник, так как объединение нескольких акторов в роли агента подчас считается в организации предосудительным и конфликтующей стороной, да и цели каждого индивида, кроме заработной платы, в основном разнятся. Поэтому, по мнению принципала, основная функция заработной платы – это стимулирование агентов к эффективному труду.

Несмотря на то, что заработная плата  $S$  – доминирующий фактор вознаграждения за труд  $W$ , ее мотивирующее значение можно фактически реализовать либо повышая, либо понижая  $S$ . Для того чтобы заработная плата стала реальным мотиватором, опытному профессиональному принципалу  $P$  и менеджеру  $H$  приходится учитывать ряд установок.

*Во-первых*, зарплата становится фактором повышения мотивации труда только в том случае, если она непосредственно связана с результатами деятельности.

*Во-вторых*, зарплата является мотиватором, если работник придает ей решающее значение.

*В-третьих*, зарплата в идеале должна соответствовать объективным характеристикам работника (образованию, квалификации, должности, общему стажу и опыту работы в данной организации).

Если перечисленные выше условия не выполняются, акторы  $P$  и  $H$  знают, что мотивирующее значение заработной платы

снижается и, естественно, результаты труда агента становятся не выше при одинаковой заработной плате.

Для моделирования эмоциональных откликов акторов  $A_j$  на уровни целевых материальных ресурсов  $W$  и  $S$  в представленных на рис. 2, 8 и 9 схемах взаимодействия акторов, т. е. реакций, возникающих в процессе либо формирования, либо реализации контрактных договоренностей, целесообразно воспользоваться КМ- и ОК-функциями  $\Psi_W$  и  $\Psi_S$  [11–13] соответственно с формализацией психологических особенностей реагирования акторов на ресурсы в рискованных ситуациях.

Как показывают опыт и свидетельства очевидцев, подавляющее большинство акторов не хотят рисковать и испытывать стрессы, даже зарабатывая солидные деньги, поэтому как принципалы, так и агенты, внутренне предпочитая спокойствие и стабильность, чаще выбирают жизнеспособные организации и готовы работать за определенную, но регулярно выплачиваемую заработную плату, представляя ее как целевой ресурс. Вместе с тем принимая во внимание, что акторов, которые уклоняются от рисков и готовы их принимать лишь при крайней необходимости, зрелом размышлении и только после проведения оценочных действий и соотнесения риска с доходностью, подавляющее большинство, отметим, что все же встречаются личности, которые не отказываются рисковать, поставив перед собой цель подняться по профессиональной, научной и, как следствие, карьерной лестнице. В силу служебных профессорских обязанностей автор встречал и таких слушателей, которые в итоге добивались успеха.

Таким образом, у одних акторов, как принципалов, менеджеров, так и агентов, имеется установка на осторожность и избежание риска (risk aversing), другие – со стороны выглядят как стремящиеся к риску люди (risk loving), третьи – образуют группу, которой безразлично, что выбрать: определенный результат с заданным исходом или ряд рискованных вариантов с од-



ним и тем же математическим ожиданием, т. е. группу нейтральных к риску людей (*risk neutral*). Опыт показывает, что знание этой личностной особенности (отношения к риску) имеет практическое значение даже при наличии асимметрии информации.

Для нейтрального к риску (*risk neutral*) актора базовая КМ-функция эмоционального отношения принципала к ресурсу предполагаемой либо выполненной агентом работы  $W$  имеет следующий вид [13]:

$$\Psi(x; k; d; m) = k \frac{1 - E}{1 + E}, \quad E = e^{-\frac{x-d}{x^m}},$$

где  $\Psi$  – уровень удовлетворенности;

$x$  – уровень ресурса  $W$ ;

$k \in [0; 1]$  – масштаб эмоций от целевого ресурса;

$d$  – минимальный уровень ресурса  $x$  (здесь  $W$ ), при котором уровень удовлетворенности выше нуля, т. е. эмоции положительны;

$m \in [0; 1]$  – острота ощущений.

При моделировании эмоционального отклика актора на риск, сопряженного с изменением целевого ресурса (для принципала – с оценкой значимости реального либо предполагаемого объема  $W$ ), КМ-функция  $\Psi$  усложняется введением дополнительной величины, отображающей отношение актора к величине риска  $Risk$ , вычисляемого по формулам

$$Risk = \lambda \sigma^2, \quad \lambda = \frac{m_2 - m_1}{\sigma_2^2 - \sigma_1^2},$$

и приобретает вид

$$\Psi_R = \frac{1 - E_R}{1 + E_R} \cdot k, \quad E_R = e^{-\frac{y-d}{y^m}},$$

$$y = (m_2 + \tau \cdot Risk), \quad d = y - \frac{y - d_0}{e^v},$$

где  $\sigma_1$  и  $\sigma_2$  – среднеквадратичное отклонение уровня ресурса в моменты времени  $t_1$  и  $t_2$ ;

$m_1$  и  $m_2$  – математическое ожидание уровня ресурса;

$d_0$  – значение итогового ресурса, при котором уровень эмоционального отклика выше нуля;

$e^v$  – коэффициент, отвечающий за скорость адаптации.

Заметим, что величины  $m_1$  и  $m_2$ ,  $\sigma_1$  и  $\sigma_2$  в случае процедуры заключения и реализации трудового контракта представляют фактические и ожидаемые актором значения целевого ресурса и среднеквадратичного отклонения, определяемые представлением реальных и будущих возможностей контрагента выполнять условия контракта.

Тестирование КМ-функции  $\Psi_R$  показало, что при возрастании риска степень удовлетворенности человека, склонного к риску ( $r = 1$ ) и считающего риск шансом, должным образом возрастает; безразличного к риску ( $r = 0$ ) – не меняется, а избегающего риск ( $r = -1$ ) – падает, что подтверждает правильность выбора основной и модификации КМ-функции для описания данного процесса.

Для системно-динамического моделирования процесса были отобраны акторы, имеющие два наиболее показательных в отношении к риску темперамента. Условно были выбраны холерик  $CH$  (*choleric*) как человек, наиболее склонный к риску, и меланхолик  $ME$  (*melancholic*), старающийся избегать любого риска. Каждый актор был представлен при моделировании в виде массивов показателей  $\{k, d, m\}$  и  $\{k_R, d_R, m_R, r\}$ , описывающих темперамент и эмоции по отношению к изменению целевого ресурса  $W$  и риску  $Risk$ . Так, например, масштаб эмоций  $k$  от целевого ресурса у холерика больше, чем у  $ME$ , и наоборот, масштаб эмоций, вызываемых риском  $k_R$ , шире у  $ME$ . Задавая  $m_R$ , следует учитывать, что  $ME$  несколько острее реагирует на любые изменения. В то же время меланхолику для достижения удовлетворенности достаточно меньшей величины  $d_R$ . Скорость адаптации у  $ME$  ниже, чем у  $CH$ , потому что  $ME$  склонен долго переживать и приспосабливаться к любым изменениям, при этом склонному к риску  $CH$  соответствует

коэффициент  $r = 1$ , а избегающему риск  $ME - r = -1$ .

Обладателям различных темпераментов свойственно по-разному оценивать свое будущее, и это учитывается при моделировании уровня удовлетворенности от целевого ресурса. Так  $CH$  (при  $r = 1$ ) ждет от риска положительных результатов и оценивает именно их, т. е. в системно-динамической модели влияние неопределенности представляется как шанс, поэтому плата за риск суммируется с математическим ожиданием  $m_2$ . В свою очередь  $ME$  (при  $r = -1$ ) ожидает от риска лишь отрицательных результатов, что заставляет вычесть плату за риск из математического ожидания  $m_2$ .

Заметим, что в течение полувекового профессионального опыта автор чаще встречал среди принципалов целеустремленных холериков, а не сангвиников, и редко – довольных своим положением меланхоликов и флегматиков.

На рис. 11 для демонстрации уровня сложности расчетов представлен вариант фрагмента системно-динамического представления математической модели, позволяющий проследить динамику эмоционального состояния акторов в зависимости от изменения уровня целевого ресурса  $W$  и риска  $Risk$ , связанного с изменением уровня  $W$  во времени [11; 14; 15].

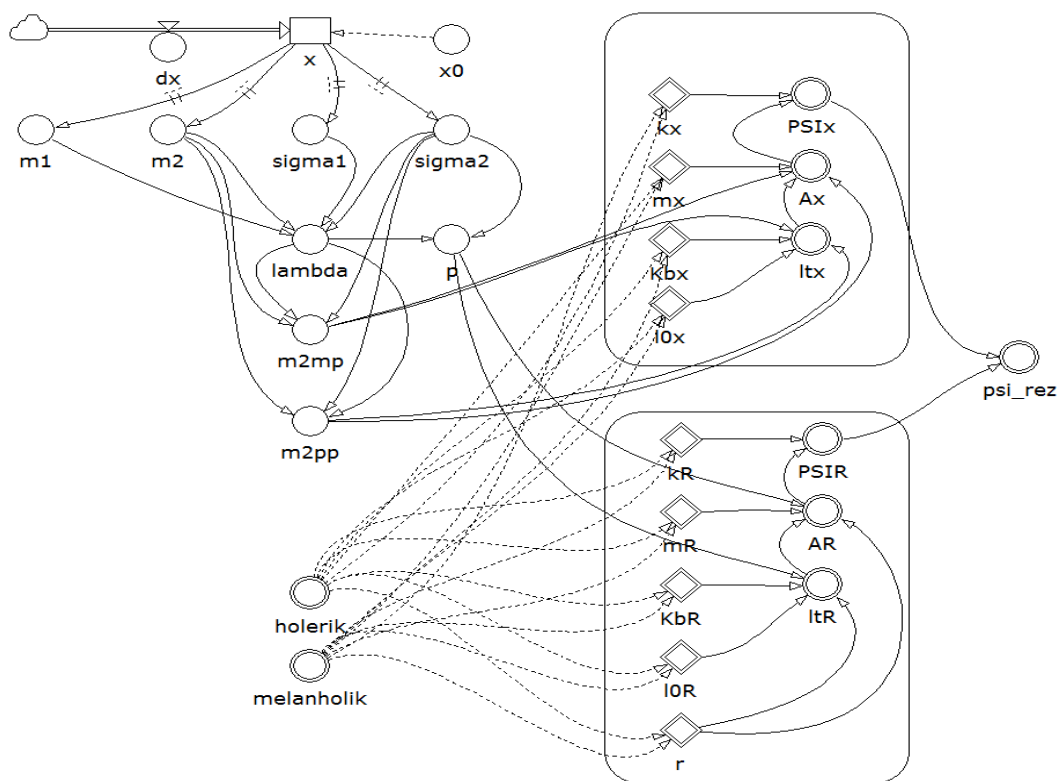


Рис. 11. Системно-динамическая модель эмоционального состояния актора

Используя системно-динамическую модель, фрагмент которой представлен на рис. 11, сравним для наглядности общие уровни эмоций холерика  $CH$  и меланхолика  $ME$  на одновременные изменения целевого ресурса и риска.

Так, на рис. 12 отчетливо видно, что в данной модельной ситуации  $CH$  (сплошная линия) чувствует себя лучше и достигает удовлетворения, как только уровень целевого ресурса превосходит его ожидания.  $ME$  (штриховая линия) испытывает положительный всплеск, связанный с уве-

личением ресурса, на общем фоне продолжающегося разочарования от дестабилизации ситуации. Из графика видно, что, несмотря на значительное повышение ресурса  $W$ , принципал  $ME$  так и не был удовлетворен.

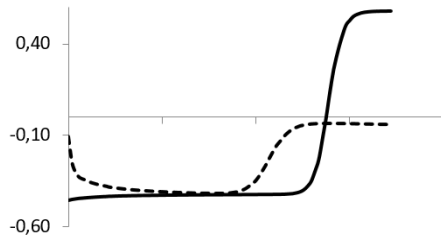


Рис. 12. Общие уровни эмоций у  $CH$  и  $ME$

Считается, что в данном случае причина кроется в нескольких факторах: это негативное отношение к риску самому по себе, а также постоянное ожидание неблагоприятных последствий риска и отрицательное отношение к любым изменениям (даже положительным), так как это питает страхи и сомнения принципала  $ME$ . Справедливости ради отметим, что, в отличие от указанной модельной ситуации, на практике и принципал  $CH$  будет недоволен рвением агента  $A$ , затоваривающего склад товаром  $W$  сверх нормы.

Аналогичные построения можно осуществить и с использованием изображенной на рис. 13  $OK$ -функции, которая представляет модификацию  $KM$ -функции, позволяющую более детально моделировать влияние среднего общеотраслевого уровня зарплаты на реакцию агента  $A$  при эмоциональной оценке получаемой агентом платы за труд.

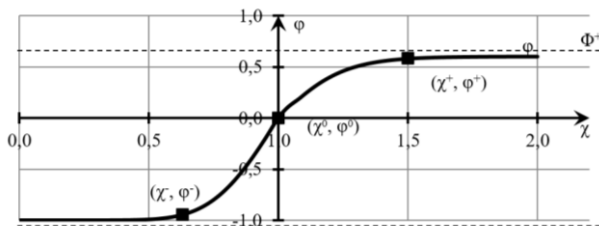


Рис. 13. Базовый график  $OK$ -функции

С использованием безразмерных переменных на рис. 13 используются следующие обозначения:  $\chi$  – уровень ресурса (зарплата  $S$ );  $\phi$  – уровень эмоционального отклика (реакция);  $\chi^0$  – среднеотраслевой ресурс (зарплата  $S^0$ );  $(\chi^-, \phi^-)$ ,  $(\chi^+, \phi^+)$  – допустимый снизу (от  $S^-$ ) и весьма благоприятный (до  $S^+$ ) диапазон ресурса (зарплаты  $S$ ) и соответствующий диапазон эмоционального отклика актора.

При этом при моделировании различных типов характеров агентов можно получить семейство кривых, которые позволяют приблизить описание поведения акторов к реальным.

В условиях современной организационной структуры рассмотрим представленную выше простейшую модель, являющуюся частным случаем модели *principal-agent* теории контрактов.

В рассматриваемой ситуации имеются два актора, взаимодействующие в условиях трудового договора, отвечающего неполному контракту, так как акторы не знают о намерениях друг друга за рамками договора. Рассмотрим часто встречающийся случай, когда при повременной оплате труда в договоре не прописана выработка агента  $W$  и, соответственно, не указаны его премиальные  $S$ . Таким образом, возникает ситуация, когда  $A$  должен отсидеть от звонка до звонка за фиксированный оклад и при достижении особых результатов может быть отмечен премией.

Данная ситуация может породить в корне различное поведение у акторов, обладающих различной эмоциональной подвижностью. При помощи семейства  $OK$ -функций смоделируем пучок возможных темпераментов агента от экспрессивного эмоционально подвижного до флегматичного. Все кривые будут принадлежать поверхности эмоциональной подвижности, изображенной на рис. 14 [18].

При приближении значений темперамента акторов к краям поверхности увеличивается вероятность оппортунистического поведения, проявляемого, впрочем, по-

разному. Менее подвижный (менее амбициозный) агент не будет стремиться к премированию или карьерному росту, а будет стараться минимизировать выработку при фиксированном окладе. Более подвижный, выполнив норму, будет стараться максимизировать зарплату. Оба вариан-

та поведения агентов неприемлемы для принципала, так как имеют вектор намерений, направленный противоположно целям  $P$ , а именно ориентацию  $P$  на максимальный объем работы при фиксированных затратах на оклад агентов [20; 22].

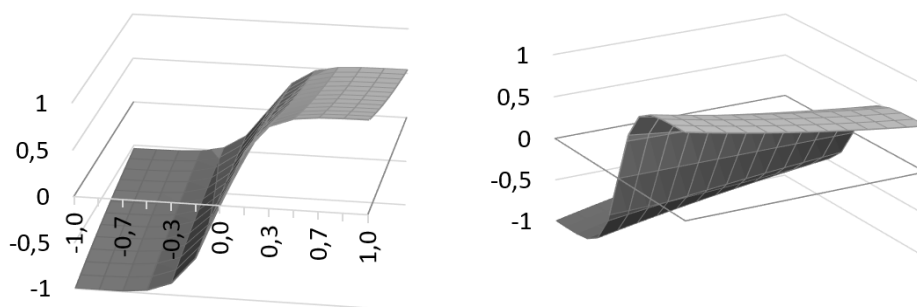


Рис. 14. Поверхность эмоциональной подвижности

Поскольку в силу асимметрии информации  $P$  напрямую не информирован о намерениях своего подопечного  $A$ , данная ситуация зачастую приводит к сбору дополнительной информации для принятия принципалом мотивационных решений  $M_{PS}$  и  $M_{PC}$  в трехмерной модели взаимодействия *principal-agent*. При этом принципалу оказывается полезен любой канал получения информации как об агенте, так и о коллективе, относящемуся к  $P$  и  $A$ .

По-видимому, наилучшим решением данной проблемы представляется выстраивание доверительных отношений между  $P$  и  $A$ , однако такой метод подходит только для небольших коллективов, а также, как указывалось выше, легко распадается под влиянием малейших компрометирующих факторов, касающихся как агента, так и принципала, сообщаемых, в частности, менеджером  $H$  при трехакторном взаимодействии.

Известным вариантом получения нерабочей информации подчас служит использование доверенного лица в коллективе, что в принципе считается неэтичным и приносит элементы дискомфорта и напряженности.

К малоэффективным, но используемым методам изучения мотивационной подоплеку акторов можно отнести псевдо-анонимное анкетирование, в котором каждый актер оценивает работу своих коллег, работающих на смежных направлениях, и жизнеспособность организации в целом. На практике данные будут искажены ввиду имеющихся психоповеденческих особенностей коллектива, и лучшим может оказаться самый общительный, но не очень квалифицированный агент, а худшим – хороший специалист, снискавший скрытую непопулярность в коллективе по причине излишнего рвения при выполнении работы, абсолютно выгодного принципалу  $P$  и одновременно дискредитирующего вялый труд коллег трудоголика.

Наконец, принципал может использовать мониторинг социальных сетей – один из прогрессивных методов сбора дополнительной информации об агенте, как потенциальном, так и реальном, о чем свидетельствует один из крупнейших HR-порталов, утверждая, что мониторингом социальных сетей занимается большинство принципалов-работодателей. Анализу подвергаются все доступные данные: от характера сообществ, в которых состоит агент,

до фотографий, круга общения и результатов его графомании. Немаловажной является и частота появления интересующего агента в социальных сетях, так как в случае, если социальная сеть официально не служит рабочим инструментом для актора, данный показатель обратно пропорционален затрачиваемому на выполнение служебных обязанностей времени и уровню мотивационных решений  $M_{AD}$  и  $M_{AW}$  агента в представленной модели взаимодействия агента и принципала.

В заключение отметим, что часть представленных подходов и моделей была ис-

пользована при реализации агентного моделирования иерархического социально-экономического взаимодействия субъектов жизнеспособных активных организационных систем и получила свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ и баз данных. Вместе с тем дальнейшее развитие и уточнение рассмотренных подходов и моделей позволят еще ближе подойти к реализации проблемы моделирования реального взаимодействия акторов с учетом психологии контрагентов.

### Список литературы

1. Бир С. Мозг фирмы : пер. с англ. – М. : Радио и связь, 1993.
2. Веснин В. Р. Управление персоналом. Теория и практика. – М. : ТК Велби : Проспект, 2007.
3. Глазунов Ю. Математическая психология. – Berlin : Palmarium academic publishing, 2015.
4. Дэкерс Л. Мотивация: теория и практика. – М. : ГроссМедиа, 2007.
5. Ильин Е. П. Дифференциальная психология профессиональной деятельности. – СПб. : Питер, 2008.
6. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы. – СПб. : Питер, 2008.
7. Ильин Е. П. Работа и личность. Трудоголизм, перфекционизм, лень. – СПб. : Питер, 2011.
8. Ильин Е. П. Эмоции и чувства. – СПб. : Питер, 2013.
9. Канеман Д., Словик П., Тверски А. Принятие решений в неопределенности. Правила и предубеждения. – Харьков : Институт прикладной психологии «Гуманитарный Центр», 2005.
10. Картвелишвили В. М. О механизме кадровой политики и критериях отбора персонала // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2023. – Т. 20. – № 4 (130). – С. 15–30.
11. Картвелишвили В. М., Крынецкий Д. С., Лебедюк Э. А. Системно-динамическая модель иерархических отношений социально-экономических субъектов // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2017. – Т. 14. – № 3 (93). – С. 127–141.
12. Картвелишвили В. М., Лебедюк Э. А. Модель агента и мультиагентного взаимодействия в социоэкономических системах // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2018. – Т. 15. – № 3 (99). – С. 147–165.
13. Картвелишвили В. М., Моисеев Н. А. Эмоции и время // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2012. – Т. 9. – № 6 (48). – С. 86–93.
14. Маслоу А. Мотивация и личность. – СПб. : Питер, 2008.
15. Сидоренко В. Н. Системно-динамическое моделирование в среде POWERSIM : справочник по интерфейсу и функциям. – М. : МАКС Пресс, 2001.
16. Хэлворсон Х. Г., Хиггинс Т. Психология мотивации. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2014.

17. Beer S. The Viable System Model: its Provenance, Development, Methodology and Pathology // Journal of the Operational Research Society. – 2012. – N 35. – P. 7–26.
18. Clapared E. The Nature of Emotion // Arnold M. B. (ed.) Feelings and Emotions. – Baltimore, 1968.
19. Kaneman D., Tversky A. Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk // Econometrica. – 1979. – Vol. 47. – N 2. – P. 263–292.
20. Lazams R. W. Cognition and Motivation // American Psychologist. – 1991. – Vol. 46. – P. 352–367.
21. Lazarus R. S. Emotions and Adaptation. Conceptual and Empirical Relations // Arnold W. J. (ed.) Nebraska Symposium on Motivation. – Lincoln : Univ. of Nebraska Press, 1968.
22. Leeper R. W. The Motivational Theory of Emotion // Stacey C. L., DeMartino M. F. (eds.) Understanding Human Motivation. – Cleveland, 1963. – P. 657–665.

### References

1. Bir S. Mozg firmy [The Brain of the Company], translated from English. Moscow, Radio and Communications, 1993. (In Russ.).
2. Vesnin V. R. Upravlenie personalom. Teoriya i praktika [Personnel Management. Theory and Practice]. Moscow, TK Velbi, Prospect Publishing House, 2007. (In Russ.).
3. Glazunov Yu. Matematicheskaya psikhologiya [Mathematical Psychology]. Berlin, Palmarium academic publishing, 2015. (In Russ.).
4. Dekers L. Motivatsiya: teoriya i praktika [Motivation: Theory and Practice]. Moscow, GrossMedia, 2007. (In Russ.).
5. Ilin E. P. Differentsialnaya psikhologiya professionalnoy deyatel'nosti [Differential Psychology of Professional Activity]. Saint Petersburg, Piter, 2008. (In Russ.).
6. Ilin E. P. Motivatsiya i motivy [Motivation and Motives]. Saint Petersburg, Piter, 2008. (In Russ.).
7. Ilin E. P. Rabota i lichnost. Trudogolizm, perfektsionizm, len [Work and Personality. Workaholism, Perfectionism, Laziness]. Saint Petersburg, Piter, 2011. (In Russ.).
8. Ilin E. P. Emotsii i chuvstva [Emotions and Feelings]. Saint Petersburg, Piter, 2013. (In Russ.).
9. Kaneman D., Slovik P., Tverski A. Prinyatie resheniy v neopredelennosti. Pravila i predubezhdeniya [Decision-Making in Uncertainty. Rules and Prejudices]. Kharkov, Publishing house of the Institute of Applied Psychology "Humanitarian Center", 2005. (In Russ.).
10. Kartvelishvili V. M. O mekhanizme kadrovoy politiki i kriteriyakh otbora personala [On the Mechanism of Personnel Policy and Criteria for Personnel Selection]. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova* [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics], 2023, Vol. 20, No. 4 (130), pp. 15–30. (In Russ.).
11. Kartvelishvili V. M., Krynetskiy D. S., Lebedyuk E. A. Sistemno-dinamicheskaya model ierarkhicheskikh otnosheniy sotsialno-ekonomicheskikh subektov [System-Dynamic Model of Hierarchical Relations of Socio-Economic Subjects]. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova* [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics], 2017, Vol. 14, No. 3 (93), pp. 127–141. (In Russ.).
12. Kartvelishvili V. M., Lebedyuk E. A. Model agenta i multiagentnogo vzaimodeystviya v sotsioekonomicheskikh sistemakh [Agent Model and Multi-Agent Interaction in Socio-Economic Systems]. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova*

[Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics], 2018, Vol. 15, No. 3 (99), pp. 147–165. (In Russ.).

13. Kartvelishvili V. M., Moiseev N. A. Emotsii i vremya [Emotions and Time]. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova* [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics], 2012, Vol. 9, No. 6 (48), pp. 86–93. (In Russ.).

14. Maslou A. Motivatsiya i lichnost [Motivation and Personality]. Saint Petersburg, Piter, 2008. (In Russ.).

15. Sidorenko V. N. Sistemno-dinamicheskoe modelirovanie v srede POWERSIM: spravochnik po interfeysu i funktsiyam [System-Dynamic Control in the POWERSIM Environment. Handbook of computer science and Computer engineering]. Moscow, MAKS Press, 2001. (In Russ.).

16. Khelvorson Kh. G., Khiggins T. Psikhologiya motivatsii [Psychology of Motivation]. Moscow, Mann, Ivanov i Ferber, 2014. (In Russ.).

17. Beer S. The Viable System Model: its Provenance, Development, Methodology and Pathology. *Journal of the Operational Research Society*, 2012, No. 35, pp. 7–26.

18. Clapared E. The Nature of Emotion. *Arnold M. B. (ed.) Feelings and Emotions*. Baltimor, 1968.

19. Kaneman D., Tversky A. Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 1979, Vol. 47, No. 2, pp. 263–292.

20. Lazams R. W. Cognition and Motivation. *American Psychologist*, 1991, Vol. 46, pp. 352–367.

21. Lazarus R. S. Emotions and Adaptation. Conceptual and Empirical Relations. *Arnold W. J. (ed.) Nebraska Symposium on Motivation*. Lincoln, Univ. of Nebraska Press, 1968.

22. Leeper R. W. The Motivational Theory of Emotion. *Stacey C. L., DeMartino M. F. (eds.) Understanding Human Motivation*. Cleveland, 1963, pp. 657–665.

#### Сведения об авторе

**Василий Михайлович Картвелишвили**

доктор физико-математических наук,  
профессор РЭУ им. Г. В. Плеханова.

Адрес: ФГБОУ ВО «Российский экономический  
университет имени Г. В. Плеханова», 109992,  
Москва, Стремянный пер., д. 36.

E-mail: VMK777@mail.ru

#### Information about the author

**Vasilii M. Kartvelishvili**

Doctor of Physical and Mathematical Sciences,  
Professor of the PRUE.

Address: Plekhanov Russian University  
of Economics, 36 Stremyanny Lane, Moscow,  
109992, Russian Federation.

E-mail: VMK777@mail.ru