

УДК 004.9

СЕМАНТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОММУНИКАЦИИ КАК ОСНОВА ОРГАНИЗАЦИИ КОЛЛЕКТИВНОГО ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Гвоздева Т.В., Рудаков Н.В.

*ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет
имени В.И. Ленина», Иваново, e-mail: gvozdevs@inbox.ru*

Настоящая статья посвящена исследованию коммуникационных моделей, реализуемых в современных web-ресурсах, обеспечивающих свободную коммуникацию участников в процессе коллективного принятия решений по профессиональным проблемам. Анализ базовой иерархической модели коммуникации выполнен на основе положений, базирующихся на теории систем, теории организации и теории принятия решений. На основе результатов анализа сформулированы основные принципы, которым должна отвечать коммуникационная модель, определяющая такой порядок взаимодействий участников, при котором достигается принятие инновационных решений. В соответствии с принципами и опираясь на фреймологический подход, разработана модель коммуникаций, согласно которой каждый коммуникационный элемент – есть знание, представленное его когнитивной структурой – фреймом и фокусом фрейма. Коммуникационное информационное пространство общения формализовано параметризованным ориентированным графом, что позволило разработать методы и инструменты профессионально-коммуникационного ориентирования участников в процессе общения. Представлена архитектура инструментальной среды, включающая непосредственно коммуникационные среды и авторские сервисы семантического анализа сообщений, формирования и мониторинга фреймов, оценки уровня потенциала участника (онлайн тестирование) и делового ориентирования, реализованные с использованием сервис-ориентированной технологии проектирования.

Ключевые слова: модель коммуникации, инновационная деятельность, фреймы, понятийная структура, терм-множество, управление знаниями

SEMANTIC COMMUNICATION MODEL AS BASIS OF COLLECTIVE DECISION-MAKING ORGANIZATION

Gvozdeva T.V., Rudakov N.V.

*State Educational Institution of Higher Professional Education Ivanovo State Power University
named after V.I. Lenin, Ivanovo, e-mail: gvozdevs@inbox.ru*

This article is dedicated to research of communication models which are realized in modern web-resources supporting free communication for participants during collective decision-making on professional problems. Analysis of a basic hierarchical communication model is founded upon theses of system theory, organization theory and decision theory. Main principles of communication model which determine the order of interaction for participants in innovative decision-making are rest on the analysis results. According to the principles and frame-based concept the communication model is formulated. Following the model every communicational element is knowledge presented in its cognitive structure – a frame and a frame focus. Communicational information space is formalized as a parametrized oriented graph which let develop methods and tools for professional communication orientation of participants when interacting. Architecture of the tool environment is presented. The architecture includes communication environment itself and authoring services based on service-oriented design technology for message semantic analysis, frame creating and monitoring, evaluation of participants potential level (online test), business orientation.

Keywords: communication model, innovation activity, frames, conceptual structure, term set, knowledge management

Развитие, а следовательно, и функционирование предприятия в социально-экономической системе базируется на адаптационных процессах – выявление текущих проблем, поиск методов и средств (технологий) их устранения и ликвидации проблемы (реализация принятого управленческого решения). Только такая схема функционирования создаёт предприятию конкурентные преимущества в его развитии [6]. Внешние и внутренние воздействия создают условия для непрерывного движения предприятия к экономической целесообразности – удовлетворение собственных потребностей посредством и в условиях потребностей

делового окружения, а также требований регулирующей среды [4]

$$F : (R_z(t), R_p(t), R_s(t)) \rightarrow P(t) | E(t) \rightarrow E_{\max}, (1)$$

где процесс организации рассмотрен как процесс, преобразующий и использующий следующие ресурсы: R_p – сырьевой ресурс, поступающий из внешней среды; R_s – средства труда (организационный ресурс, материально-технический ресурс), преобразующие R_p в P , R_z – информационный ресурс, поступающий по целевому и ресурсному каналу; P – продукт производственной функции F качество которого определяется степенью удовлетворения потребности

социально-экономической среды E . К информационным ресурсам относятся данные, информация и знания, где источником последних выступает организационный ресурс предприятия, вовлечённый в процесс разработки решений по производственным проблемам. В работе [6] показано, что знания, а следовательно, и организационный ресурс формируются в процессе коммуникаций, следовательно, устанавливается закономерность (2)

$$M_o \Leftrightarrow M_k, \quad (2)$$

где M_o – модель организации; M_k – модель коммуникации.

Поиск решений производственных проблем, которые носят преимущественно инновационный характер, является первоочередной задачей развивающегося субъекта экономической деятельности. Инновации есть результат, формируемый в процессе коллективного принятия решений индивидуумами, каждый из которых обладает личным интеллектуальным потенциалом [8]. Результат, достигаемый вследствие эффекта синергии, во многом зависит от отношений, устанавливаемых в процессе взаимодействия индивидуумов, то есть основывается на схеме или модели коммуникации. Модель коммуникации определяет порядок взаимодействий участников, при котором достигается принятие инновационных решений, с одной стороны, а с другой – степень свободы в установлении отношений как необходимого условия для инновационной деятельности. Применяемая модель коммуникации определяет формируемую в процессе её реализации модель организации. Справедливо и обратное утверждение, поскольку принятая на предприятии схема организации устанавливает ограничение на возможность применения тех или иных моделей коммуникаций, а следовательно, на возможность взаимодействия индивидуумов, уменьшая тем самым синергетический эффект.

Реализуемые на практике модели организаций не позволяют достигать эффекта синергии в полной мере, поскольку обладают свойством упорядоченности: организация производства базируется на фиксации статуса сотрудников, устанавливаемых директивой или целевым информационным ресурсом (D) вышестоящей по иерархии системы (среды)

$$f(D) = M_o; \quad f(M_o) = M_k. \quad (3)$$

Формируемая на основе организационной модели схема коммуникаций, может быть представлена ориентированным графом G :

$$G = \langle S, L \rangle, \quad (4)$$

где S – множество сотрудников предприятия (вершин графа); L – множество отношений

между ними, которые возникают в процессе принятия управленческих решений (дуги) [14].

Исходя из (4), для модели коммуникации получим представление, определяемое проблемой, задающей основу для обсуждения, N участниками (авторами сообщений) и взаимосвязями между ними:

$$M_k^o = \langle W, S/N, L^{ps} \rangle. \quad (5)$$

Взаимосвязи p имеют порядок, определяемый иерархией сообщений, являющихся основой для информационного обмена. В упрощённом виде распространённая модель коммуникаций представляет собой взаимодействие типа «1:1» и может быть выражена следующим образом:

$$M_k^o = \langle W, S_i, S_j, L(S_i, S_j) \rangle. \quad (6)$$

Данное представление характерно для общения сотрудников предприятия по внутрикорпоративной почте, когда переписка полностью скрыта от коллег и p имеет линейный характер, так как на одно сообщение будет дан строго один ответ.

В ситуации коллективного общения по проблеме W при обозначенной формулой (5) схеме коммуникации происходит формирование структуры общения вида «дерево», где исходной вершиной уровня $j+k$ является стартовое сообщение, информирующее о наличии проблемы, а на каждом последующем уровне возникает от 1 до N ответных сообщений. Данная структура отображена на рис. 1, а. При этом каждая вершина древовидного графа станет исходной для формирования аналогичного дерева, то есть будет сформировано теоретически бесконечное множество древовидных графов – «лес» [14]. Следствием этого является увеличение объёма сообщений m в зависимости от уровня дискуссии j

$$m^{j+k} < \dots < m^{j+1} < m^j < m^{j-1} < \dots \quad (7)$$

Постоянно возрастающее количество сообщений в M_k^o имеет два следствия. Во-первых, разнообразие ответов, связанное со специализацией сотрудников (наличием индивидуальной точки зрения), приводит к $H(m) \neq 0$, то есть к иерархически растущей неопределённости

$$H^{j+k} < \dots < H^{j+1} < H^j < H^{j-1} < \dots \quad (8)$$

Во-вторых, работа A_{int} [4], которая затрачивается на преодоление неопределённости и формирование решения проблемы, будет увеличиваться пропорционально увеличению числа сообщений

$$A_{int}^{j+k} < \dots < A_{int}^{j+1} < A_{int}^j < A_{int}^{j-1} < \dots \quad (9)$$

Так как на выполнение данной работы затрачиваются те же ресурсы, что и на решение исходной проблемы, в определённый момент времени t' при достижении уровня $j - k$ выполнение A_{in} становится не рациональным, так как ресурсные затраты превысят имеющиеся у предприятия резервы. Необходимо обеспечить формирование решения до момента t' , что с данной моделью M_k^o невозможно. Существуют два пути преобразования M_k^o : выдвижение лидера, упорядочивающего прирост m , или совершенствование модели коммуникаций.

Появление лидера обсуждения обусловлено теоремой Эрроу, базирующейся на эффекте Кондоре [6, 10]. Согласно теореме, при наличии выбора из трёх и более альтернатив субъект отдаёт предпочтение той альтернативе, которой присущ некоторый позитивный статус или авторитет. В контексте общения с множеством участников это означает, что из $\{m_n\}$ сообщений уровня j с высокой долей вероятности основой для продолжения обсуждения станет лишь одно $m(s_j)$.

При таком подходе к организации коммуникаций снижается количество вершин древовидного графа и количество связей между вершинами. Снижется количество работы A_{in} , связанной с созданием и анализом «пустых» сообщений, не предлагающих идею решения проблемы. Однако неизбежно возникает проблема установления авторитета, препятствующая формированию инновационного P . При коллективном общении один автор будет рассматриваться как лидер и потенциальный создатель решения в зависимости либо от его места в M_s , либо от содержания предыдущих решений. В первом случае, по причине, например, руководящей роли s_i внутри S , предложения в его сообщениях будут поддерживаться другими участниками не из-за содержания идей, а из-за «места» в организационной структуре, поэтому при его участии решения других s_j , даже если они инновационные, окажутся вне рассмотрения коллективом. Во втором случае при успешном формировании P для проблемы W_A сотрудник рассматривается как эксперт при решении проблемы W_B того же класса, но по причине подобия проблем и эффективности $P(W_A)$ в ходе дискуссии эксперт прежде всего предложит применить P к W_B , то есть порекомендует воспользоваться не инновационным, а типовым решением.

Таким образом, согласно теореме Эрроу, возникновение лидера и последующая реорганизация коммуникаций приводят к уменьшению инновационности решений, то есть к замедлению развития предприятия. Поэтому единственным путём к пре-

одолению высокой неопределённости коллективного общения остаётся изменение структуры M_k . Как было отмечено выше, обязательной составляющей инноваций является опыт и знания (интеллектуальный и коммуникативный потенциал) всех сотрудников, заинтересованных в решении проблемных ситуаций. Поэтому для раскрытия потенциала среда взаимодействия участников, а следовательно, и M_k нового типа должны отвечать следующим принципам:

1) свободное, находящееся в открытом доступе общение, подразумевающее возможность формирования связей типа

$$\forall i, j \in N; \exists L(s_i, s_j) = p; \quad (10)$$

2) отсутствие иерархических проявлений, аналогичных закономерности (7);

3) поддержка семантической иерархии, основанной на смысловой близости содержания $m(s_i)$ и $m(s_j)$, характеризующейся условием

$$m(s_i) \cap m(s_j) = \{n_c\}, \quad (11)$$

где $\{n_c\}$ – терминологическое множество, характеризующее текст;

4) наличие наблюдения за текущим общением и поступление сигналов о повышении уровня энтропии $H(m_{ij})$ согласно условию

$$m(s_i) \cap m(s_j) = \emptyset \rightarrow \Delta H > 0. \quad (12)$$

Построение коммуникационной модели, соответствующей этим принципам, возможно, если каждое сообщение рассматривать в качестве хранилища, содержащего знания, выражаемого его когнитивной структурой или фреймом [3]. Согласно работам И. Гофмана, В.С. Вахштайна, Е. Масленниковой и других ученых фреймологический подход к анализу коммуникаций позволяет рассматривать сообщение как форму систематизации знаний индивидуума, как инструмент представления его знаний, структурированных особым образом [5, 7, 8]. Роль этого сообщения состоит в снятии неопределённости (частично или в полном объеме) в процессе обсуждения проблемы и поиска ее решения

$$\exists K : K = \sum L_{ij} = \{m\};$$

$$W \xrightarrow{K} W = \emptyset : P_w. \quad (13)$$

Отображаемая в (13) проблема согласно системному принципу входит в некоторый класс проблем ($W \in W^{kj}$). При формировании W в среде обсуждения, ей в соответствие ставится статический фрейм, то есть множество ключевых понятий проблемы $\{N_i^{\Phi}\}$. Для класса проблем существует аналогичное множество $\{N^{kj}\}$ с соотношением

$\{N_i^\Phi\} \subset \{N^{kj}\}$. Не все понятия $\{N^{kj}\}$ наследуются фреймом проблемы, так как область знаний, формирующая $\{N_i^\Phi\}$, различна, и за счёт этого формируется некоторое разграничение понятийных множеств проблем внутри класса. Таким образом, задаётся фокус фрейма Φ^F или сжатое релевантное представление [13].

Каждое сообщение m является фреймом, поскольку состоит из лексических единиц, связанных грамматическими отношениями, имеющими частотную характеристику употребления [12]

$$\forall m: m = \{n_c, v(n_c)\}. \quad (14)$$

Слова имеют различную роль в грамматических конструкциях, поэтому для структуризации общения необходимо выделить из рассматриваемого сообщения $\{n_c\}$ образ мысли $\{n_c^\Phi\}$, который является фокусом фрейма-сообщения. $\{n_c^\Phi\}$ отображает интеллектуальную составляющую участника обсуждения и при сопоставлении с $\{N^{kj}\}$ позволяет определить значимость сообщения m в контексте W . При этом в зависимости от частотной характеристики понятий $v(n)$ возможно изменение фокуса фрейма посредством добавления новых элементов. Следствием этого будет развитие терминологии, организующей среду обсуждения, адаптирующееся под изменения внешней среды. Появление в момент t часто употребляемых новых понятий в речи специалистов приведёт к закономерности

$$\forall n': v(n') > v_{cp}(\{N_i^\Phi\}) \rightarrow (t): (n' \in \{n_c\}) \rightarrow \\ \rightarrow n' \in \{n_c^\Phi\} \rightarrow (t+1): (n' \in \{N_i^\Phi\}). \quad (15)$$

Из (14) и (15) следует, что в любой момент t любое обсуждение будет представлено множеством фокусов фреймов $\{n_c^\Phi\}$. Объём и частотная характеристика понятий каждого Φ^F являются показателями, позволяющими определять достижение принципа (12). Взяв за основу любое сообщение, придерживаясь принципа (11), можно сформировать структуру из семантически близких m , удовлетворяющих задаче, обозначенной выражением (13). Второе преимущество коммуникации, основанной на фреймах, заключается в наличии субъективного фокус-фрейма $\{N_s^\Phi\}$ у каждого участника обсуждения. Сопоставление $\{N_s^\Phi\}$ с $\{N^{kj}\}$ позволяет определить области знаний или классы проблем, в которых деятельность

данного участника будет потенциально полезной и не будет нарушать принцип (12).

По аналогии с (5) для предложенной M_k , основанной на использовании фреймов и выделении фокуса фрейма, можно представить структуру следующего вида

$$M_k^t = \langle \Phi^{F^W}, N/S, L^{P^N} \rangle, \quad (16)$$

где Φ^{F^W} – фокус фрейма; $N/S = \{N, \Pi_1, \Pi_2, \dots\}$, $L^{P^N} = \{L, S_p, S_j, \Pi_{ij}\}$; Π – параметры потенциала сотрудника (его интеллектуальный уровень) или семантической связи между информационно ёмкими сообщениями.

Отмеченная структура (16) проиллюстрирована на рис. 1, б.

Если сравнивать выражения (5) и (16), то можно заметить, что во втором случае общесистемные атрибуты в записи M_k^t рассматриваются на семантическом уровне, когда содержание элемента кортежа устанавливает правила его описания. Вместе с тем параметры Π позволяют оценить процесс взаимодействия участников – дать оценку возможности выхода на конечный результат, представленный в выражении (1), а также оценку индивидуальной выгоды, приобретаемой каждым участником обсуждения.

Как показано на рис. 2, среда обсуждения, базирующаяся на фреймовой основе, может быть сконструирована с применением типовых проектных решений, как на локальном (уровень сети предприятия), так и глобальном (уровень профессиональных сообществ в глобальной сети) уровнях. Независимо от уровня локализации процесса обсуждения проблемы, а следовательно, и ее значимости, частную среду коммуникации возможно создавать как интернет-форум, формируемый посредством SMS-систем с настраиваемыми параметрами представления сообщений и шаблоном коммуникации. Для сред локального уровня коммуникации будет характерно наличие N-форумов и N-базовых фреймов (выраженных тематикой форумов интернет портала предприятия или классов проблем предприятия). На глобальном уровне реализации – это создание площадки форумов, реализуемой посредством регистрации свободных интернет-форумов с организацией единого доступа всех участников в формируемые профессиональные сообщества. Такой подход обеспечивает возможность специализации и дифференциации проблемного пространства (профессионально-коммуникационное ориентирование участников), с одной стороны, а с другой – к процессу решения проблем будут привлечены не только заинтересованные участники, но и обладающие требуемыми знаниями.

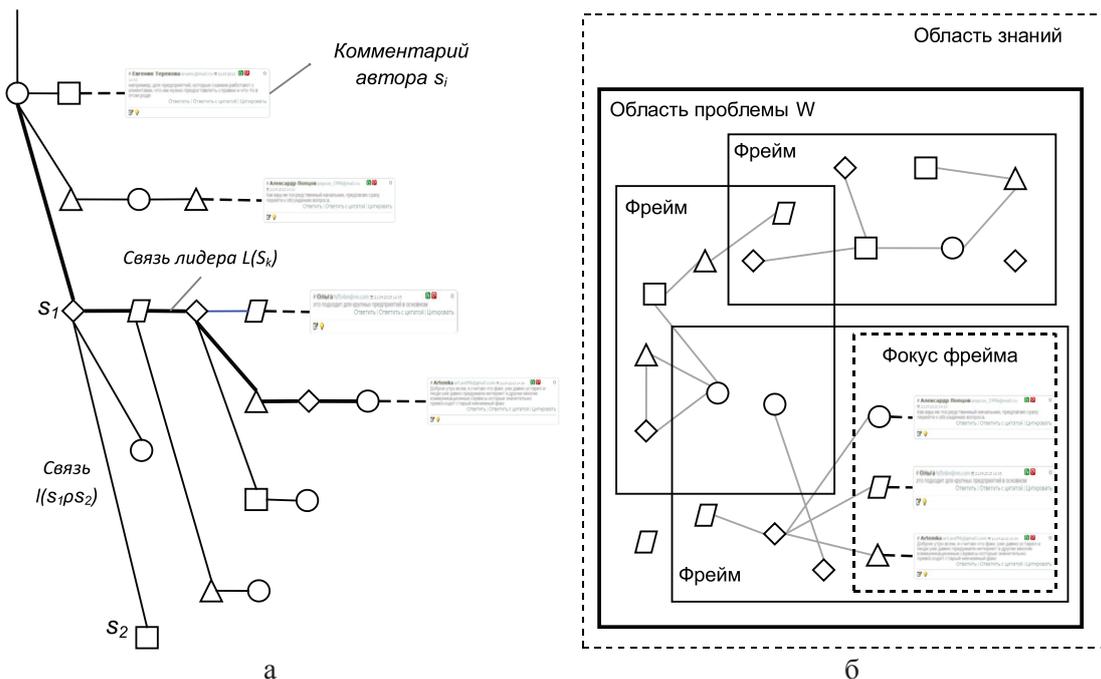


Рис. 1. Концептуальные модели коммуникации: а – иерархическая; б – фреймовая

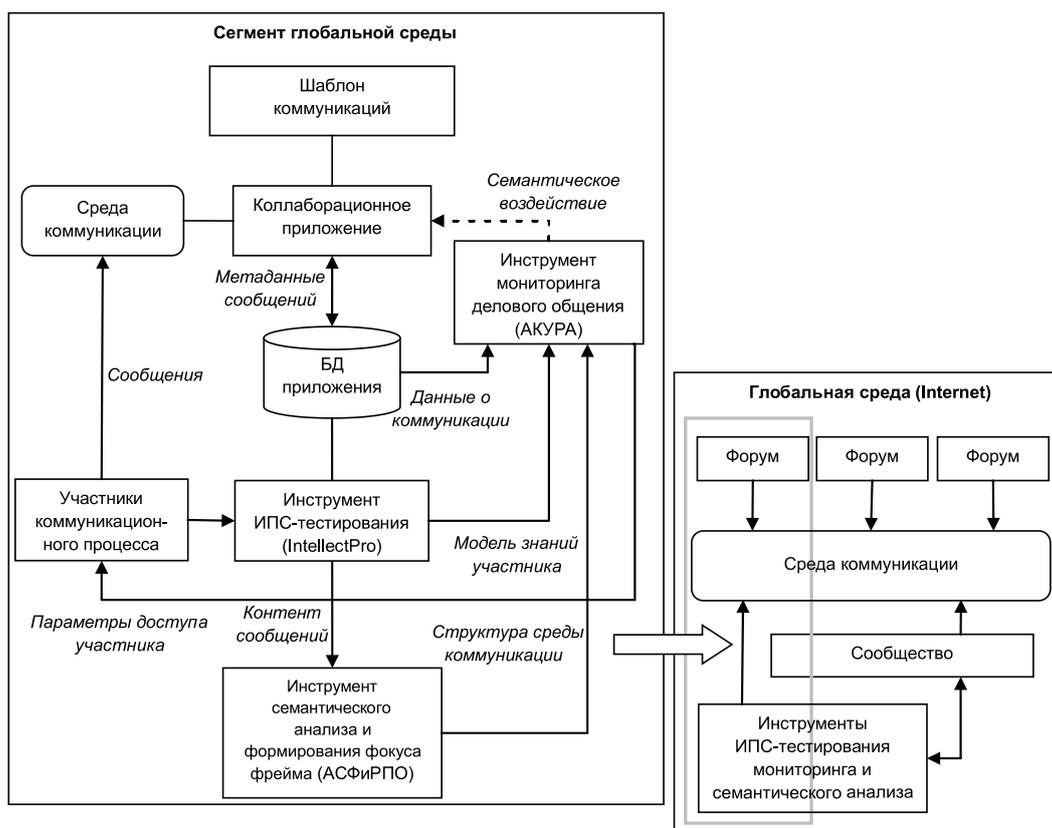


Рис. 2. Модель архитектуры инструментальной среды делового взаимодействия

Реализация выше представленных принципов требует наличия механизма определения уровня интеллектуального потенци-

ала каждого участника и его применения как до вступления участника в процесс обсуждения, так и по его завершению, с одной

стороны, а с другой – непрерывного наблюдения за процессом (семантическая параметризация общения) с целью своевременного профессионально-коммуникационного ориентирования участников в процессе обсуждения. Оценка уровня интеллектуального потенциала индивидуума может быть определена в процессе онлайн-тестирования, базирующегося на методе иерархических понятийных структур [4]. Система онлайн-тестирования Intellect-Pro [1] реализована на базе web-технологий, что позволяет использовать ее в качестве внешнего сервиса для интернет-форума независимо от уровня его реализации. Тестирование позволяет определить область специализации участника $\{N_s^{\Phi}\}$, уровень его интеллектуального потенциала, и открыть для него доступ (дать рекомендацию к полезному участию) к соответствующим разделам форума. В случае реализации фреймовой модели коммуникации на глобальном уровне процесс онлайн-тестирования будет осложнен его масштабами, поскольку каждого участника необходимо оценить по $N \times k$ фокус-фреймам. Доступ к среде профессиональной коммуникации можно организовать на основании предыдущих результатов коммуникаций потенциального участника в профессиональных сообществах, посредством

семантической оценки оставленных им сообщений, то есть сформировать исходный фокус фрейма индивидуума.

Профессионально-коммуникационное ориентирование – это не навязывание общения участнику, а рекомендация к полезной коммуникации с кругом лиц, взаимодействие с которыми семантически, а следовательно, прагматически целесообразно. Ориентирование осуществляется посредством представления участникам содержания и оценки семантического потенциала коммуникации в форме ориентированного графа. Граф отображает связи участника с другими на основе оценок семантической близости их фокус-фреймов. Такое наглядное представление, не выходящее за пределы Φ^{Φ} , позволяет наблюдать не только путь L^n к достижению результата в решении проблемы, но и потенциальные альтернативы (близкие фокусы, а следовательно, сообщества участников), которые не сформированы в полном объеме в рамках обсуждения (обладают меньшим количеством вершин и слабо обозначенными связями), но могут быть развиты в процессе дальнейшей коммуникации (рис. 3). Применение графа позволит сориентировать участника в общении на семантической основе (рис. 1, б), тогда как применяемые в настоящее



Рис. 3. Граф коммуникации

время модели коммуникаций организуют участника в выборе преимущественно на личностной основе и зачастую ограничивают коммуникацию активной для индивидуума ветвью дерева (рис. 1, а). За профессионально-коммуникационное ориентирование, а именно построение параметризованного ориентированного графа коммуникаций и выделение фокус-подграфов (сообществ), отвечает web-система АКУРА [2], включающая модуль извлечения данных о коммуникации и формирования витрин данных (OgDIS), модуль формирования образа коммуникации и ее визуализации (OgDV) и модуль ориентирования (OgDA).

Для параметризации, а следовательно, и семантической идентификации сообщений пользователей необходимо использовать отдельные страницы-шаблоны. Каждое сообщение проходит автоматизированную процедуру семантического анализа, определяющего $v(n_c)$ и формирующего $\{n_c^{\Phi}\}$. Для публикуемого m определяется множество параметров П: актуальность сообщения (t), частота употребления ключевых понятий (v) или параметризованный фокус сообщения, его степень неопределённости (h) и прочие. Непрерывный процесс мониторинга взаимодействий участников посредством измерения его знаний через семантику сообщений позволяет формировать динамический фокус-фрейм участника или модель его знаний в области фокуса проблемы. Это дает возможность регулярного совершенствования графа коммуникаций и, соответственно, своевременного профессионально-коммуникационного ориентирования участника в его общении. Реализация модуля мониторинга АСФиРПО [11] на основе web-технологий также позволяет его использовать в качестве внешнего сервиса, настраиваемого на реализуемую в интернет-форуме модель коммуникации.

Внедрение представленных в работе сервисов, обеспечивающих организацию процесса коллективного принятия решений по проблемам предприятия на основе семантической модели коммуникаций, позволит предприятию сформировать соответствующие реакции – оперативные и инновационные решения проблем, адекватные характеру внешних и внутренних возмущений, что, безусловно, отразится на повышении его конкурентоспособности. Внедрение же предложенного подхода в практику делового глобального взаимодействия позволит повысить упорядоченность профессиональных контактов, что

не только положительно отразится на результативности общения, но и обеспечит эффективное адресное использование существующего потенциала участников, а, следовательно, и их профессиональное развитие.

Список литературы

1. А.с. IntellectPro-3 / Е.С. Солдатов, А.А. Белов. – № 2010613395; опубл. 21.05.2010.
2. А.с. Автоматизированный комплекс управления организационным развитием («АКУРА») / А.А. Белов, Т.В. Гвоздева. – № 2011618468; опубл. 27.10.2011.
3. Андрейчиков А.В. Интеллектуальные информационные системы / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова – М.: Финансы и статистика, 2006. – 424 с.
4. Белов А.А. Информационно-синергетическая концепция управления сложными системами: методология, теория, практика / Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И.Ленина». – Иваново, 2009. – 424 с.
5. Вахштайн В.С. Теория фреймов как инструмент социологического анализа повседневного мира: автореф. дис. ... канд. соц. наук. – М., 2007. – 25 с.
6. Гвоздева Т.В. Информационная технология организационного развития предприятия: монография / Т.В. Гвоздева, А.А. Белов; ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И.Ленина». – Иваново, 2013. – 192 с.
7. Гофман И. Анализ фреймов: эссе об организации повседневного опыта / под ред. Г.С. Батыгина и Л.А. Козловой; вступ. статья Г.С. Батыгина. – М.: Институт социологии РАН, 2003. – 752 с.
8. Карякин. А.М. Интеллектуальный капитал: сущность, составляющие / А.М. Карякин, А.А. Калинин // Интеграл. – 2013. – № 1–2. – С. 140–140.
9. Масленникова Е. Фреймовое представление семантики текста // Лингвистический вестник. – Вып. 2. – Ижевск: УМО «Sanctalingua», 2000. – С. 114–124.
10. Николенко С.И. Теория экономических механизмов: учеб. пособие [электронный ресурс]. – М.: «БИНОМ», 2009. – 207 с. – URL: <http://www.intuit.ru/department/mathematics/thecins/6/4.html> (дата обращения: 18.11.2011).
11. Путилов С.В., Белов А.А. Система семантического анализа научных коммуникаций // Состояние и перспективы развития электро- и теплотехнологии (XVIII Бенардосовские чтения): тезисы докл. Международной научно-технической конференции (Иваново, 27–29 мая 2015 г.). – Иваново, 2015. – Том № 3.
12. Рудаков Н.В., Белов А.А. Понятийные модели знаний в информационных технологиях управления инновационным развитием // Вопросы информационных технологий: международный сборник научных статей. – Липецк, 2014. – С. 79–90.
13. Соколова Е.Е. Фреймовая модель знаний при обучении английскому языку // Психологическая наука и образование. – 2008. – № 2. – С. 96–104. – URL: http://psyjournals.ru/psyedu/2008/n2/Sokolova_full.shtml (дата обращения: 28.10.2015).
14. Харари Ф. Теория графов. – М.: Мир, 1973. – 300 с.

References

1. A.s. IntellectPro-3. E.S. Soldatov, A.A. Belov. no. 2010613395; opubl. 21.05.2010.
2. A.s. *Avtomatizirovannyj kompleks upravlenija organizacionnym razvitiem* («AKURA») [Automated complex of

organization development management]. A.A. Belov, T.V. Gvozdeva. no. 2011618468; opubl. 27.10.2011.

3. Andrejchikov A.V., Andrejchikova O.N. *Intellektualnye informacionnye sistemy* [Intellectual information systems]. Moscow, Finansy i statistika, 2006. 424 p.

4. Belov A.A. *Informacionno-sinergeticheskaja koncepcija upravljenija slozhnymi sistemami: metodologija, teorija, praktika* [Information synergetic concept of complex system management: methodology, theory, practice]. Federalnoe agentstvo po obrazovaniju, GOUVPO «Ivanovskij gosudarstvennyj jenergeticheskij universitet im. V.I.Lenina». Ivanovo, 2009. 424 p.

5. Vahshtajn V.S. *Teorija frejmov kak instrument sociologičeskogo analiza povsednevnogo mira* [Frame theory as a tool for sociological analysis of everyday life: authors abstract]: Avtoref. dis. kand. soc. nauk. Moscow, 2007. 25 p.

6. Gvozdeva T.V., Belov A.A. *Informacionnaja tehnologija organizacionnogo razvitija predprijatija: monografija* [Information technology of organizational business development: monograph]. FGBOUVPO «Ivanovskij gosudarstvennyj jenergetičeskij universitet im. V.I. Lenina». Ivanovo, 2013. 192 p.

7. Gofman I. *Analiz frejmov: jesse ob organizacii povsednevnogo opyta* [Frame analysis: essay on daily experience organization]. Under the editorship G.S. Batygina i L.A. Kozlovoj; prolusion G.S. Batygina. Moscow, RAS institute of sociology, 2003. 752 p.

8. Karjakin. A.M., Kalinin A.A. *Intellektualnyj kapital: sushhnost, sostavljajushhie* [Intellectual capital: essence, components]. Integral, 2013, no. 1–2. pp. 140–140.

9. Maslennikova E. *Frejmovoe predstavlenie semantiki teksta* [Frame presentation of text semantics]. Lingvisticheskij vestnik. Vyp. 2. Izhevsk: UMO «Sanctalingua», 2000. pp. 114–124.

10. Nikolenko S.I. *Teorija jekonomičeskikh mehanizmov* [Economic mechanisms theory: instructional medium]: ucheb.posobie [digital resource]. Moscow, «BINOM», 2009. 207 p. URL: <http://www.intuit.ru/departament/mathematics/thecis/6/4.html> (accessed 18 November 2011).

11. Putilov S.V., Belov A.A. *Sistema semanticheskogo analiza nauchnyh kommunikacij* [Scientific communications semantic analysis system]. State and development prospect of electro technology and heat technology reports theses of International scientific and technological conference (XVIII Benardos readings)] (Ivanovo, 27-29 maja 2015 g.). Ivanovo, 2015. Tom no. 3.

12. Rudakov N.V., Belov A.A. *Ponjatijnye modeli znanij v informacionnyh tehnologijah upravljenija innovacionnym razvitiem* [Knowledge concept models in information technology of innovative development management]. Information technology issues: international collection of scientific articles. Lipec, 2014. pp. 79–90.

13. Sokolova E.E. *Frejmovaja model znanij pri obuchenii anglijskomu jazyku* [Knowledge frame model in English language learning]. Psihologičeskaja nauka i obrazovanie [Psychological science and education]. 2008. no. 2. pp. 96–104. URL: http://psyjournals.ru/psyedu/2008/n2/Sokolova_full.shtml (accessed 28 October 2015).

14. Harari, F. *Teorija grafov* [Graph theory]. Moscow, Mir, 1973. 300 p.

Рецензенты:

Карякин А.М., д.э.н., профессор, декан факультета экономики и управления, ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина», г. Иваново;

Волкова В.Н., д.э.н., к.т.н., профессор кафедры «Системный анализ и управление», ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург.