УДК 001.8 + 004.8
ББК 65.05.02 + 32.81

СЕТЕВАЯ ЭКСПЕРТНАЯ ПОДДЕРЖКА РЕШЕНИЙ

Райков А.Н.[1]
(Учреждение Российской академии наук Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Москва)

Для повышения качества поддержки управленческих решений интегрируются возможности ситуационных и экспертно-аналитических центров, сетевых экспертных процедур, методов обработки скрытой (латентной) информации. При интеграции используется методология конвергентного управления, создающая необходимые структурные условия для обеспечения сходимости процессов достижения согласия распределенных участников принятия решений относительно целей и путей действий. Имеется весомая практическая апробация.

Ключевые слова: квантовая семантика, когнитивное моделирование, конвергентность, латентная информация, нематериальные активы, обратные задачи, поддержка решений, сетевое взаимопонимание, сетевые экспертные процедуры, стратегическое управление, ситуационные центры, термодинамика, устойчивость

1. Сетевые экспертные сообщества

Поиск дополнительных возможностей для поддержки государственных и корпоративных решений обусловили развитие «фабрик мысли», сетевых экспертных и профессиональных

[1] *Александр Николаевич Райков – доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Института проблем управления РАН (Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, тел. +7 (495) 334-78-00).*

сообществ, экспертно-аналитических центров [1]. Во всем мире сейчас насчитывается около 6 тыс. таких центров, из них в России – порядка 100.

Основными факторами, стимулирующими сетевую экспертную деятельность, являются: потребность в независимой экспертизе, уменьшение монополии власти на информацию, сложность политических и экономических проблем, рост численности сотрудников государственного аппарата, кризис доверия, рост влияния гражданского общества на принятие государственных решений, потребность в своевременной и сжатой информации, необходимость анализа данных в правильной форме и нужное время.

К факторам, препятствующим развитию экспертной деятельности, можно отнести: политическое и лоббистское окружение власти, коррупция, краткосрочные и частные интересы спонсоров и руководителей финансирующих фондов, глубинные институциональные тенденции, адвокатские организации, прибыльные консалтинговые организации, сетевые медийные структуры.

В высших органах власти, где преобладает доверительные отношения, больше работают корпоративистские экспертные приемы, сутью которых является достижение консенсуса при принятии решений. В более низких управленческих слоях включается плюралистическая модель экспертизы, преобладает воля большинства, работают механизмы голосования, усиливается влияние коалиций. На нижних слоях управления функционируют независимые сетевые экспертные сообщества.

Потребность в развитии сетевых экспертных процедур поддержки решений подразумевает применение теории управления организационными системами [2], интеллектуальных информационных технологий [3]. При работе в сети не всегда помогают традиционные лингвистические приёмы, семантические сети, экспертные системы, онтологии. Для ускорения взаимопонимания, достижения согласия экспертов относительно целей и путей действий в сети нужны новые инструменты.

Информационные технологии хорошо оперируют формой, мерой. А как образмерить то, что явной меры не имеет?

Как построить модель глобального кризиса, обусловленного множеством латентных, скрытых факторов? Как поступать в спорных, творческих и конфликтных ситуациях, когда процесс принципиально не логичен?

В середине XX века для моделирования в условиях неопределенности, когда ситуация не формализуется, появились идеи искусственного интеллекта, инженерии знаний. Однако на практике эти идеи хорошо реализовывалась только в замкнутых проблемных областях, например - экспертные системы ориентировались на подмену эксперта в определенной области: врача, геолога, оператора и пр. Однако система плохо работала при поддержке групповых экспертных процедур. Развитие инженерии знаний осуществлялось в контексте следующих реалий:

– становление информационного общества востребовало развития экспертно-аналитических сетей;

– появилась необходимость исследования систем в точках неустойчивости с учетом беспричинных событий;

– потребовалось создание условий для обеспечения устойчивой сходимости групповых процессов принятия решений к неявным целям;

– развитие гуманитарного фактора заставило при принятии решений больше внимания уделить чувствам, мыслям, эмоциям, нематериальным активам;

– ограниченность возможности традиционной лингвистической обработки информации породило идею квантовой семантики.

2. Ускорение сетевых командных решений

Опытные руководители часто пользуются правилом, что некая группа людей, команда, имеющая проблему, своими силами и лучше других может её решить – надо только привлечь нужных экспертов и применить соответствующий метод аккумуляции усилий.

Построение команды и работа группы экспертов связаны с человеческими особенностями, такими как: добросовестность, доверие и ответственность, которую люди берут на себя. Ко-

мандная работа обеспечивает, прежде всего, глубинное взаимопонимание, духовную неуязвимость людей от внешних неприятностей, безопасность. В работе групп людей следует учитывать ожидаемые результаты, конфликты и обязательства. Сбалансированность проявления тех или иных элементов в групповой работе характеризуют способность ее лидеров к созданию и поддержанию жизнедеятельности команды.

Большинство атрибутов сетевой групповой работы ускользает от формального описания. Параметры команды больше носят характер: аффективный, когнитивный, латентный, качественный. Вместе с тем именно внесение в процесс формирования команды элементов формализации является уникальным способом ускорения принятия решений, достижения согласия относительно целей и путей действий.

Инструментом формализации может быть средоточие методических, визуальных и технических средств ситуационных центров, где участники принятия решений собираются вместе. Однако люди все чаще оптимизируют свое время, совещания становятся все чаще распределенным, когда участники не видят друг друга.

3. Конвергентная сетевая поддержка решений

Чтобы обеспечить при распределенной подготовке решений быстрое достижение согласия людей относительно целей и путей действий стоит учитывать фундаментальные закономерности поведения и обработки информации, в том числе латентной. С учетом этих закономерностей соответствующим образом должны быть организованы сетевые групповые экспертные процедуры. В основу организации групповых процессов принятия решений может быть положен конвергентный подход [4]. Суть подхода заключается в учете термодинамических, квантово-механических и иных закономерностей в управлении групповыми процессами принятия решений. При конвергентном подходе информация структурируется таким образом, чтобы обеспечивалось устойчивое решение обратных задач на неметрических пространствах, а также - сбалансированное соотноше-

ние между качественной и количественной информацией, величиной обмена информации между внешней и внутренней средой, скоростями их изменения.

В процессах поддержки решений используется как информация баз данных, так и экспертная информация. Базы данных содержат образы, тексты, символы. Ситуации в базах данных представляются на формализованном или естественном языке, по ним собирается статистическая информация. Накопление такой информации позволяет сравнивать ситуации, делать прогнозы. Экспертная же информация ситуационно генерируется участниками процесса принятия решений. Она зависит от эмоций, настроений, мыслей, чувств, трансцендентных состояний ума, когнитивных способностей, интенций участников.

В первом случае при принятии решений особое внимание уделяется информационно-справочной работе, использованию средств автоматизированной обработки данных, таких как: статистическая обработка, OLAP, Data-Mining, онтологии, контент-анализ. Во втором случае, как правило, решается плохо детерминированная обратная задача, и при ее решении требуется обеспечить:

– постоянный рост уровня *взаимопонимания* распределенных участников общения;

– анализ *латентных* (скрытых) флюктуаций данных, хаоса, квантованных эффектов. Анализ фактов обмена электронными сообщениями без оценки их содержимого («*коннект-анализ*») в контексте происходящих событий [5];

– устойчивую сходимость процессов согласования решений относительно целей и путей действий (*конвергенцию*).

Разграничение двух видов представления информации – баз данных и экспертной – можно проиллюстрировать с выделением двух подсистем поддержки решений (рис. 1).

При сетевой конвергентной групповой поддержке решений реализуется множество операций, таких как:

– идентификация проблемы;
– построение дерева целей;
– определение характеристик динамики и флюктуаций рынка;

– определение инжиниринговых характеристик решения проблемы;
– построение плана или порядка действий с учетом возможных девиаций;
– создание системы управления мотивацией и нематериальными активами;
– обеспечение схемы контроля и др.

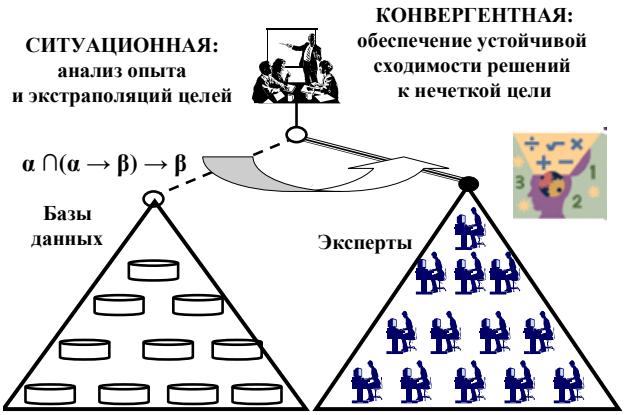

Рис. 1. Две подсистемы поддержки принятия решений

Традиционный ситуационный анализ, реализуемый в рамках первой подсистемы, преимущественно включает следующие шаги: структуризация ситуации; накопление опыта; анализ повторений, оценка аналогов; экстраполяция, прогноз через решение *прямой задачи*.

В конвергентной подсистеме больше акцентируется внимание на: выявлении структуры интересов; построении будущего; создании уникальной схемы ситуации; когнитивной оценке взаимовлияния факторов, обеспечении устойчивого решения *обратной задачи*. В конвергентной подсистеме используются такие сетевые функциональные инструментарии, как:

– групповые экспертные процедуры;
– построение пространства доверия;

- выявление латентной информации;
- программирование на естественном языке.

4. Устойчивость и целенаправленность экспертных процедур

При реализации системы поддержки принятия решений в сетях могут быть реализованы следующие виды групповых экспертных процедур:

- получение комментариев экспертов;
- опрос со шкальными оценками;
- экспертный мониторинг ситуации;
- сетевой мозговой штурм;
- сетевое совещание, сетевой экспертный конгресс;
- самоорганизация экспертного сообщества.

Эксперты имеют свои мысли, мнения, цели и ресурсы. Изначально интересы экспертов не направлены в одну сторону. И каждого участника, скорее всего, не устраивает принятие решения «большинством голосов».

Каждый из участников за короткое время должен принять определенное решение для себя относительно своих целей действий. Оно может совпадать с общим решением. Бывает же так, что ему придется с общим решением согласиться - возможно, обрекая себя на длительные мучения неудовлетворенности. Однако, неудовлетворенность – враг желанию работать, потеря смысла деятельности любой организации.

Чтобы за время проведения экспертной процедуры согласованно сформулировать цели и пути решения проблемы, нужна специальная регламентация действий участников, правильная структуризация информации. Все сообщения должны быть регламентированы простым и понятным способом. Опыт проведения стратегических совещаний в ситуационных центрах показывает, что участники могут в дескриптивном стиле отвечать на множество наводящих вопросов модератора. Ответы (сообщения) могут быть краткими – до 5 – 7 слов (наименование целей, причин, факторов и пр.).

Обратные задачи, отвечают на вопрос: «Что надо сделать, чтобы …?». Они некорректны – могут не иметь решения, решений может быть много, а незначительные изменения исходных условий или поступление новой информации могут привести к существенному изменению результата решения. Именно обратные задачи предопределяют стратегический стиль мышления (рис. 2).

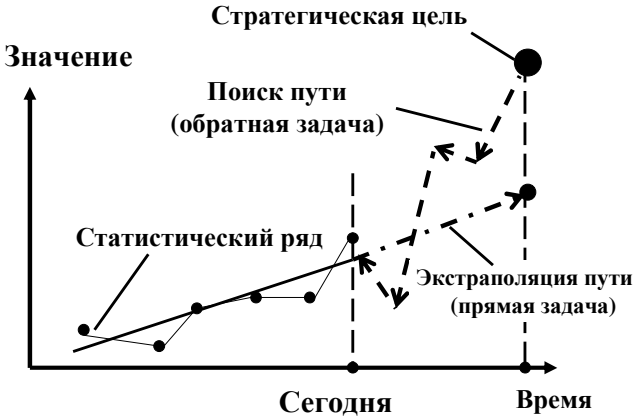

Рис. 2. Стратегический стиль мышления (решение обратной задачи)

Для повышения устойчивости решения стратегических задач могут быть даны простые рекомендации, вытекающие из методов решения обратных задач на топологических пространствах:

– отдели друг от друга цели, средства и действия;

– в целях стоит выделить: главную, внешние и внутренние;

– множество средств достижения целей раздели на конечное число частей;

– выдели и оцени взаимовлияния непересекающиеся факторы;

– не упускай нюансов и др.

Это необходимые условия для обеспечения *целенаправленности* группового решения проблем и задач. Для обеспечения *устойчивости* сетевого экспертного процесса, характеризуемого хаотическими и квантованными особенностями, этот список может быть продолжен [4].

5. Квантовая семантика

В процессе обмена сообщениями при сетевом обмене сообщениями затруднено проявление кумулятивных эффектов, достижение синергии, и, как следствие – усложняется порождение гипотез и идей. Гипотезы и идеи могут лежать вне вербальной (словесной) сферы взаимодействия участников. Нужны принципиально новые семантические инструментарии.

Два человека хорошо понимают друг друга, если давно вместе работают. Если эксперты не знакомы, то у произносимых ими одних и тех же слов могут быть противоположные значения. И долгие объяснения путем передачи сообщений не помогают. Чтобы понять, надо прочувствовать.

Какое-то время для раскрытия семантических аспектов текстов помогали подходы, проистекающие из теории управляемого *хаоса*. Однако у таких закономерностей есть свои пределы. Так, текущее хаотическое состояние некоторой системы находится в достаточно слабой зависимости от предыдущих состояний. Эта причинная зависимость образом прослеживается и, например, может быть выражена с помощью логистического уравнения [4].

Однако бывают ситуации, когда явления (идеи, мысли, эмоции и пр.) возникают как бы ниоткуда, *беспричинно*, порождаются без учета истории развития событий. Именно такой взгляд может помочь для «моделирования» неуловимых: смысла, интуиции, идей, интенций. Этот взгляд может быть интерпретирован методами *квантовой семантики*.

Идея квантовой семантики следует из физики: электрон можно рассматривать одновременно как частицу и волну [7]. Волна как бы «сообщает» электрону о его окружении. Волна

бесконечна и целостно учитывает все окружающее электрон пространство. «Электронное знание» объясняется с помощью волновой функции. В квантовой механике выводы могут делаться не только из явных событий, но и из того, что не случается.

Если, по аналогии, слова представить в виде квантующихся явлений, состоящих из наблюдаемых «частиц» и невидимых «волн», тогда за каждым словом будут предполагаться теневые объекты, «теневые» слова, латентные значения слов. Для этого слово, как знак, должно быть детерминировано, выявлена его внешняя граница. Достаточно для начала представить, что у каждого слова всегда есть дополнение в виде всего оставшегося мира. В этом бесконечном дополнении можно последовательно фиксировать позиции, которые могли бы принадлежать этому слову. При этом будут формироваться множества объектов, мыслей, явлений и их носителей. Квантовый принцип заставляет выходить из замкнутого круга релевантной контекстной лексики.

В квантовой семантике знаки, символы, слова рассматриваются в различных когнитивных конструкциях как *Собственные состояния*, вектора и переменные в квантовых построениях. Под собственными состояниями понимается множество собственных векторов и значений, получаемых в результате решения уравнения Шредингера. Доказательство и вывод в квантовой семантике рассматриваются как порождения значения знаков, являющихся собственными состояниями *квантовых операторов*. При этом квантовый оператор – это «заменитель», интерпретатор процесса измерения, наблюдения исследуемого явления, состояния.

В качестве квантовых операторов могут использоваться операторы, построенные на: степенях матрицы Адамара, принципах дискретного преобразования Фурье (алгоритм факторизации Шора), на диффузионной матрице (поисковый алгоритм Гровера), на подходах решения некорректных задач в топологических пространствах. Процесс же «осмысления» в механизмах квантовой семантики целостно замешивает (*entanglement*) такие явления, как: личностные характеристики, генетика, биология,

социум, мораль, чувства, эмоции, трансцендентальные состояния ума и пр.

При взаимодействии с внешним окружением возникают явления *декогерентности*. Это процесс потери когерентности квантовых состояний в результате взаимодействия системы с окружающей средой. Декогеренция квантовой системы сопровождается появлением у нее классических черт, соответствующих информации, записанной в окружении. Инструментарий квантовой семантики проиллюстрирован на рис. 3.

Рис. 3. Инструментарий квантовой семантики

Таким образом, при реализации сетевых экспертных процедур поддержки решений встает задача, которая сформулирована в классическом русле, но не может быть классическими методами решена, в частности, из-за проблемы размерности и парадоксальности природы смысла. Из такой, собственно, ситуации вырос и квантовый подход к анализу явлений природы, когда обычные рисунки не могли дать объяснения. Рисунки надо было расширить, посмотреть на них нестандартно, выявить законы и не зацикливаться на самих объектах.

6. Практическое моделирование

Приведем пример моделирования на основе конвергентного подхода, связанный с глобальным кризисом [8]. Для построения модели:

– построена методика и определен порядок конвергентного стратегического анализа ситуации;

– сформирована группа экспертов;

– выбран компьютерный инструментарий для моделирования (Система «Strice»), факторы введены в компьютер;

– проведено стратегическое совещание в ситуационной комнате, в результате которого:

- построено дерево целей;
- выявлены факторы развития ситуации, построен граф взаимовлияния факторов;
- намечены возможные сценарии развития ситуации;
- проведена сравнительная оценка сценариев;

– подготовлена обобщенная справка и проект решения.

К факторам развития ситуации отнесены следующие:

– *Качество* жизни (фактор 1), который можно охарактеризовать как внутреннюю удовлетворенность граждан условиями жизни при постоянном снижении издержек производства.

– Спрос на труд, и, как следствие, объема *занятости* (фактор 2).

– Развитие институтов и инструментов государственного и корпоративного *менеджмента* (фактор 3).

– *Нематериальные* активы (фактор 4),

– Склонность к *потреблению* (фактор 5).

– Уровень развития техники и *технологий* (фактор 6).

– Добыча и запасы природных *ресурсов* (фактор 7).

– Объем имущественных прав, *продукт* (фактор 8).

– Финансовые *обязательства,* включая дериваты, оторванные от денег (фактор 9).

– *Денежная* масса, оторванная от золота (фактор 10).

– Склонность к *инвестициям*, включая венчурным, что во многом определяется устойчивостью развития землян и психологией (фактор 11).

– Развитие сетевых институтов и инструментов информационного *общества* (фактор 12).

Возможно проявление нового фактора (№ 13), который еще предстоит разработать. Этот фактор не товар, не услуга, не деньги, не золото, не нефть, не обязательства, не объект материальной или интеллектуальной собственности. А все перечисленное вместе.

В виде графа взаимодействия факторов модель проиллюстрирована на рис. 4.

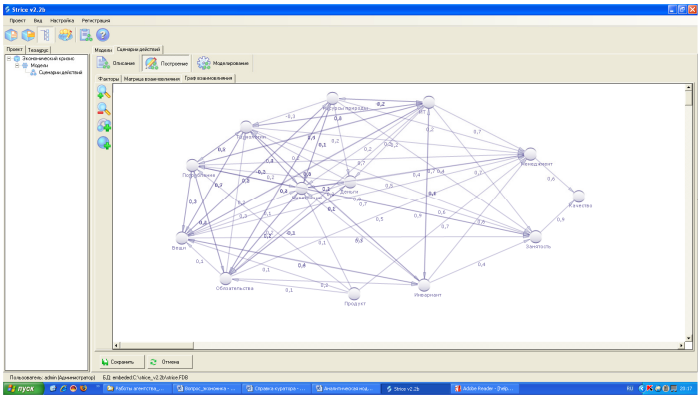

Рис. 4. Граф взаимовлияния факторов

При моделировании оценены следующие сценарии:

– Саморазвитие – в экономической политике ничего не менять.

– Усилить влияние института управления нематериальными активами.

– Усилить развитие техники и технологий с приоритетом наукоемкому малому бизнесу.

– Исключительный приоритет добыче природных ресурсов, сырьевой экономике.

– Поиск и внедрение новых экономических подходов, инструментов.

Пример визуализации результата оценки одного из сценариев представлен на рис. 5.

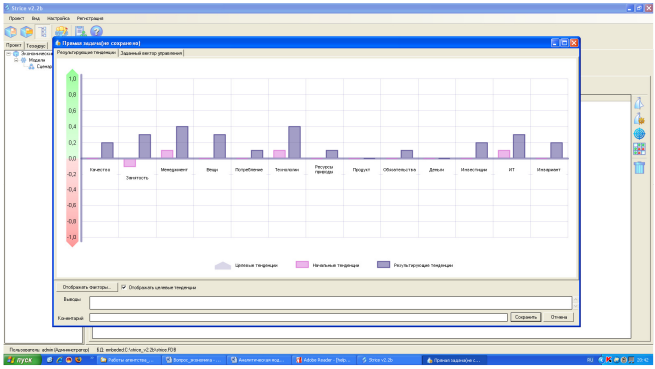

Рис. 5. Пример визуализации результата оценки сценария

В результате проведения стратегического совещания и моделирования определены и расположены по убыванию приоритета следующие возможные сценарии:

– Развитие техники и технологий, совершенствование управления нематериальным активом.

– Поиск и внедрение новых экономических подходов, оценочных инструментов.

– Приоритет сырьевой экономике, сложившимся тенденциям развития событий.

7. Заключение

Для существенного повышения качества стратегического управления и принятия решений в организациях целесообразно учитывать следующие особенности развития ситуации:

1. Необходимым атрибутом поддержки управленческих решений все больше становится растущий потенциал экспертных и профессиональных *сетевых сообществ*.

2. Оценку нематериальных факторов в управлении и принятии решений можно эффективно осуществлять с подключением *когнитивного моделирования*.

3. *Трафики электронных сообщений* раскрывают латентную (неявную) информацию о синергии знаний и действий сетевых компаний и организаций.

4. Эмуляция квантовых вычислений ускоряет достижение *взаимопонимания* участников при принятии решений.

5. Для поддержки сетевых решений целесообразно использовать методологию конвергентного управления, создающую необходимые условия для сходимости процессов достижения согласия участников относительно целей и путей действий.

Конвергентный подход показал эффективность в реальной практике при реализации групповых экспертных процедур, построении стратегий и концепций: развития российского рынка информационных технологий, повышения качества высшего и профессионального образования, здравоохранения, социальной защиты населения, молодежной политики, арендной политики, регулирования рынка труда и многого др.

Литература

1. РАЙКОВ А.Н. *Российская «экспертократия»* // Экономические стратегии. – 2009. № 3, - С. 128 - 133.
2. БУРКОВ В.Н. КОРГИН Н.А., НОВИКОВ Д.А. *Введение в теорию управления организационными системами*: Учебник под ред. Д.А.Новикова. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 264 с.
3. РАЙКОВ А.Н. *Интеллектуальные информационные технологии.* Учебное пособие. – М.: МИРЭА. 2000. - 96 с.
4. РАЙКОВ А.Н. *Конвергентное управление и поддержка решений*. -М.: Издательство ИКАР, – 2009. – 245 с.
5. БУГАЕВ А.С., ЛОГИНОВ Е.Л., РАЙКОВ А.Н., САРАЕВ В.Н. *Латентный синтез решений* // Экономические стратегии. – 2007. № 1, - С. 52 - 60.

6. ПАЙТГЕН Х.-О., РИХТЕР П.Х. *Красота фракталов. Образы комплексных динамических систем*: Пер. с англ. – М.: Мир, – 1993, 176 с.
7. HAWKING S., MLODINOV L. A. *Briefer History of Time*. – A Bantam Book. US. – 2005. 162 p.
8. РАЙКОВ А.Н. *Протуберанцы макроэкономики* // Экономические стратегии. – 2009. № 7. - С. 42 – 49.

NET DECISION SUPPORT STYLE «CONVISION»

Alexander Raikov, Institute of Control Sciences of RAS, Moscow, Doctor of Science, professor (Moscow, Profsoyuznaya st., 65, (495) 334-78-00, Alexander.N.Raikov@gmail.com).

Abstract: For speeding-up decision making, consent achievement in a team it is worth to utilize «ConVision» style. This style is founded on the Situation center net and convergence conversation (meeting) technologies in coordination processes of mutual understanding amongst the team members regarding targets and actions. These technologies are based on fundamental thermo-dynamical relations, quantum effects and on ill-defined (ill-posed) problem solution methods in topological spaces. Approach was verified through many branch and corporate strategies

Keywords: strategic conversation (meeting), group decision making, situation center, convergence, ill-posed problem solution, quantum semantic, chaos, stabilization, consent, cognitive simulation, thermo-dynamical relations