

НОВАЯ ПАРАДИГМА РАЗВИТИЯ СИТУАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ

Райков Александр Николаевич

*Доктор технических наук, профессор;
Институт проблем управления РАН;
117997, Москва, ул. Профсоюзная, 65;
e-mail: Alexander.N.Raikov@gmail.com.*

Для ускорения принятия в органах власти, предприятиях и организациях управленческих решений целесообразно использовать сети ситуационных и экспертно-аналитических центров, а также конвергентные технологии проведения совещаний, обеспечивающие целенаправленное и устойчивое достижение согласия людей относительно целей и путей действий. Эти технологии основаны на фундаментальных закономерностях, включая термодинамические, квантово-механические, а также – на методах решения некорректных задач в топологических пространствах. Подход имеет весомую практическую апробацию.

Ключевые слова: достижение согласия, квантовая семантика, когнитивное моделирование, конвергентность, латентная информация, обратные задачи, сеть ситуационных центров, стратегическое управление, термодинамика.

THE NEW PARADIGM OF THE SITUATION CENTERS DEVELOPMENT

Raikov Alexander

*Doctor of Science in Engineering, Professor;
Institute of Control Sciences RAS;
117997, Moscow, Profsoyuznaya str., 65;
e-mail: Alexander.N.Raikov@gmail.com.*

In order to speed-up decision making in companies and government organizations it is worth to utilize Situation center net and convergence conversation (meeting) technologies in coordination processes of mutual understanding among the team members regarding targets and actions. These technologies are based on fundamental thermo-dynamical relations, quantum effects and on ill-defined 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-defined problem solution, quantum semantic, chaos, stabilization, consent, cognitive simulation, thermo-dynamical relations.

Введение

Ситуационные центры нужны для сокращения времени принятия управленческих решений. Результат их правильного применения не замедлит сказаться – растут устойчивость, репутация, капитализация, рентабельность, удовлетворенность потребителей услуг. Повышается оперативность достижения согласия людей относительно целей и путей действий, падают издержки производства продукции и услуг. Ситуационные центры – это апогей развития интеллектуальных информационных технологий.

Прослеживая путь интеллектуальных информационных технологий можно увидеть, что через каждый десяток лет новые надежды сменяют разочарования. Последние обычно порождаются тщетностью попыток с помощью формальных инструментариев зацепить неявное знание, чувство и мысль. Однако свежие надежды опять же связываются с применением новых логик и исчислений, рождением нейронной идеи, построением генетического алгоритма, развитием методов ситуационно-

го анализа и системной динамики, торжеством когнитивной парадигмы, пафосом синергетики, созданием средств визуализации.

Но жизнь все больше ускоряется – в составление планов на будущее все больше вмешиваются протуберанцы мыслей, чувств, а также трансцендентные состояния ума и духа людей. Управление нематериальным активом, гудвиллом, корпоративным духом – требует все большего внимания.

Информационные технологии хорошо оперируют формой. А как зацепить и образмерить нематериальный актив – то, что явной меры не имеет? Информационные технологии хорошо помогают предсказывать там, где можно найти причину. А как предсказать то, что причины не имеет? Информационные технологии дружат с логикой. Можно было, например, построить модель Кейнсианской экономики, Ньютоновской динамики. А как построить модель сегодняшнего глобального кризиса, обусловленного латентными, скрытыми, призрачными факторами?

Требования жизненной практики к информационным технологиям оказываются все более интригующими и парадоксальными:

- становление информационного общества востребовало для улучшения управления государствами и регионами развития сетевой «экспертнократии»;
- развитие синергетики наткнулось на необходимость исследования поведения систем в точках неустойчивости с учетом *квантованности*, беспричинности развития событий;
- кризисные явления потребовали обеспечения условий устойчивой *сходимости* организационных процессов к целям, что не обеспечивали традиционные подходы к управлению;
- развитие рынков и торжество гуманитарного фактора заставило больше внимания уделить управленческому учету *нематериальных* активов и интеллектуальной собственности;
- многомесячное решение сложных управленческих и оптимизационных задач на суперкомпьютерах заставило вспомнить достоинства *аналоговых* вычислений, *оптических* процессоров и *квантовой семантики*.

Призвание интеллектуальных информационных технологий в социально-экономической сфере сейчас может состоять в том, чтобы помочь управлять в условиях кризиса. Адекватной формой их реализации становится система распределенных ситуационных центров – *сетевой ситуационный центр (ССЦ)*.

1. Экспертнократия

Поиск дополнительного интеллектуального ресурса для принятия государственных и корпоративных решений требует адекватного восприятия и развития института экспертократии. Власти заинтересованы в развитии этого института, поскольку возможность и умение услышать свежую экспертную мысль является мощным источником властной силы любого руководителя. Развитие института сетевой экспертизы, а через него усиление гражданского участия населения в принятии государственных решений, повышает доверие к власти и стабильность в обществе. Институт экспертократии обеспечивает усиление наукоёмкого малого бизнеса, легитимизацию лоббирования экспертными и профессиональными сообществами своих интересов во власти, развитие инновационных тенденций и пр.

В Европе опыт лоббирования бизнесом своих интересов во власти породил различные формы государственного и частного экспертного взаимодействия. Этот опыт имеет свои особенности, зависящие от уровня власти и национальной специфики. Так, в более высоких властных эшелонах, где преобладают доверительные отношения, больше работают корпоративистские экспертные приемы, сутью которых является достижение консенсуса. В более низких управленческих слоях включается плюралистическая модель экспертизы. Там преобладает воля большинства, работают механизмы голосования и усиливается влияние коалиций. На нижних слоях управления функционируют сетевые экспертные сообщества. Там действуют механизмы социально-политической сети, подразумевающие сотрудничество и развитие горизонтальных партнерских отношений.

Потребность в развитии сетевых экспертных процедур подразумевает создание и применение принципиально новых интеллектуальных информационных технологий, которые нужны для ускорения взаимопонимания, быстрого достижения согласия людей относительно целей и путей действий.

Здесь уже не помогают традиционные лингвистические приёмы, семантические сети, экспертные системы, онтологии и пр. известные техники. Но может помочь ССЦ.

2. Ускорение командных решений

Рост динамики рынков заставляет органы власти и корпорации искать всё новые способы ускорения принятия управленческих решений. Раньше на разработку стратегий давали месяцы. Сейчас такого времени нет. Ситуация меняется стремительно, хаотично и даже квантовано – флюктуирует [1].

Опытные руководители давно 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. Такой метод может опираться на технологии стратегического планирования, групповой поддержки решений и построения команд на основе ССЦ.

Построение команды связано с человеческими особенностями, такими как добросовестность, доверие и ответственность, которую люди берут на себя. Командная 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 групповой работы ускользает от логического описания. Параметры команды носят характер аффективный, когнитивный, латентный, качественный, нематериальный. Вместе с тем, именно внесение в процесс формирования команды элементов формализации является уникальным способом ускорения принятия решений, процесса достижения согласия. Инструментом такой формализации является ситуационный центр, где участники принятия решений собираются вместе. Однако люди все чаще не могут физически приехать на совещание. Совещания становятся все чаще распределенными, охватывают множество ситуационных центров.

Для реализации таких, распределенных, процессов подготовки решений могут быть использованы ССЦ, в которых соответствующим образом могут быть организованы сетевые групповые экспертные процедуры.

3. Новая парадигма поддержки решений

Ситуационный центр или сеть распределенных ситуационных центров рассматривается зачастую как вершина технологического айсберга. С одной стороны, он может быть построен из баз данных, с другой, – из «умов экспертов» (рис. 1).

В первом, традиционном, случае при принятии решений особое внимание уделяется информационно-справочной работе, использованию средств автоматизированного анализа баз данных. Здесь основное внимание уделяется таким детерминированным технологиям, как статистика, OLAP, Data-Mining, онтологии, контент-анализ.

Во второй, конвергентной, парадигме решается плохо детерминированная задача – управлять нематериальными факторами. Здесь необходимо обеспечить

- рост уровня взаимопонимания распределенных участников общения;
- анализ латентных (скрытых) флюктуаций данных, хаоса, квантованных эффектов;
- анализ только фактов обмена электронными сообщениями («коннект-анализ») в контексте событий;
- быструю аналоговую обработку визуальной информации;
- решение обратных задач на неметрических пространствах;
- устойчивую сходимостью процессов согласования решений относительно целей и путей действий (конвергенцию).

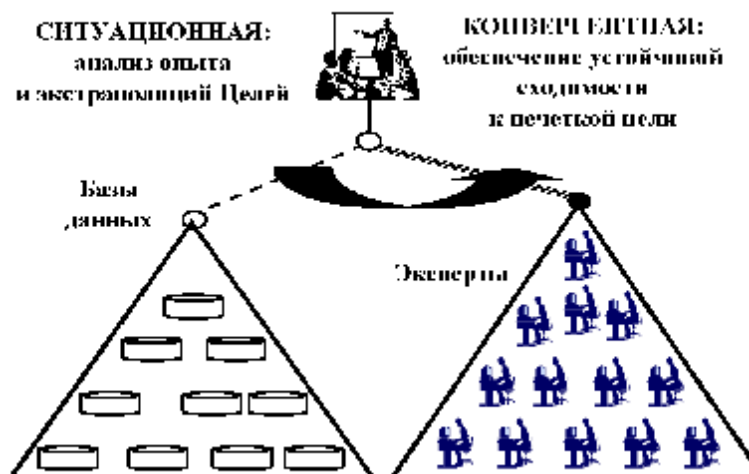


Рис. 1. Смена парадигмы систем поддержки решений

Сетевое взаимодействие людей, передающих друг другу только сообщения или образы, усложняется отсутствием эффективных способов быстрого достижения взаимопонимания, которое свойственно ситуации, когда люди находятся в одной комнате. При сетевом взаимодействии экспертов на основе ССЦ необходимо существенно больше внимания уделять учету латентных факторов с применением, например, методов «коннект-анализа» [2].

Новая, конвергентная, парадигма принятия решений опирается на методы когнитивного моделирования, коннект-анализа, конвергентного проектирования и квантовой семантики. Она должна обеспечить решение серии обратных, плохо детерминированных задач, генерации новой идеи и нахождение оригинального, быть может парадоксального, ответа на вопрос. При этом в ССЦ групповым образом осуществляется множество операций таких, как: идентификация проблемы; построение дерева целей; определение характеристик динамики и флюктуаций рынка; определение инженеринговых характеристик решения проблемы; построение плана или порядка действий с учетом возможных девиаций; создание системы управления мотивацией и нематериальными активами; обеспечение схемы контроля и др.

Традиционный ситуационный анализ может включать следующие шаги: структуризация ситуации; накопление опыта; анализ повторений, оценка аналогов; экстраполяция, прогноз через решение прямой задачи. В конвергентной парадигме больше акцентируется внимание на выявлении структуры интересов; построении будущего; создании уникальной схемы ситуации; когнитивной оценке взаимовлияния факторов; обеспечении устойчивого решения обратной задачи. В конвергентной парадигме используются такие сетевые функциональные инструментари, как:

- групповые экспертные процедуры;
- построение пространства доверия;
- выявление латентной информации;
- оценка рейтингов смысла;
- программирование на естественном языке.

Именно в новой, конвергентной, парадигме можно обеспечить устойчивую сходимость процесса достижения согласия (консенсуса) людей в ограниченное время относительно целей и путей действий. Именно для реализации конвергентной парадигмы поддержки решений нужны ССЦ, поддерживаемые экспертными и профессиональными сообществами.

4. Устойчивость и целенаправленность достижения согласия

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.

Все эксперты имеют свои мысли, мнения, цели и ресурсы. Интересы их не всегда 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 сотрудников – мина замедленного действия для лидера.

Чтобы за время проведения сетевой экспертной процедуры сформулировать цели и пути решения проблемы, нужна тонкая регламентация действий участников и правильная структуризация информации. Лимит времени проведения сетевой экспертной процедуры требует, чтобы все сообщения были регламентированы простым и понятным способом. Опыт проведения стратегических совещаний в ситуационных центрах и сетевых опросов экспертов показывает, что участники процедуры могут в дескриптивном стиле отвечать на множество наводящих вопросов модератора. Ответы могут быть очень краткими – до 5 – 7 слов. В задачу модератора также входит организация кратких сетевых обсуждений ответов (типа форума).

Процесс управления сетевой процедурой принятия решений в ССЦ должен быть сходящимся к некоторому желанному для всех результату. Как показывает опыт реализации подобных процедур, здесь необходимо использовать методы и закономерности: когнитивного моделирования, решения обратных задач в неметрических пространствах, управляемой термодинамики, эволюционных и эмуляции квантовых вычислений [3, 4].

Обратные задачи отвечают на вопрос: «Что надо сделать, чтобы ...?». Они некорректны. Обратные задачи решаются при амбициозных целях, когда построение будущего не экстраполируется традиционными статистическими методами, и путь достижения цели может быть очень извилистым (рис. 2).

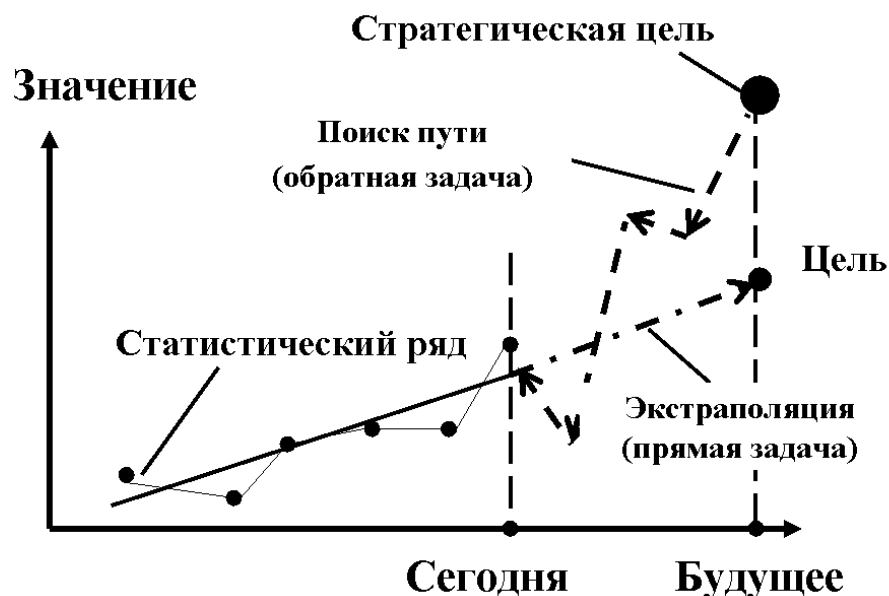


Рис. 2. Стратегический стиль мышления (решение обратной задачи)

При работе с понятиями, между которыми расстояния нельзя измерить, устойчивость решения задачи можно повысить за счет «правильной» структуризации и привнесения в процесс решения экспертной информации [1].

5. Сетевая квантовая семантика

Основное отличие сетевого совещания в ССЦ, когда участники территориально распределены, от явного, когда эксперты находятся в одной комнате, состоит в особой необходимости обеспечения быстрого улучшения взаимопонимания участников, взаимодействующих между собой путем передачи графических, голосовых и текстовых сообщений. В процессе обмена сообщениями в ССЦ затруднено достижение синергии, порождение гипотез и идей. Ведь гипотезы и идеи могут лежать вне вербальной сферы взаимодействия участников. Нужны принципиально новые семантические инструменты.

Какое-то время в искусственном интеллекте для раскрытия семантических аспектов текстов и логики помогали подходы, проистекающие из теории управляемого хаоса. Они дают практическую и даже финансовую пользу, например, при исследовании поведения фондового рынка. Однако у любых закономерностей есть свои пределы. Так, природа хаоса находится в достаточно слабой зависимости от текущего состояния системы от предыдущих состояний. Но, как выясняется, бывают ситуации, когда явления (идеи, мысли, эмоции и пр.) возникают как бы ниоткуда, беспричинно, порождаются без учета истории развития событий, и тренд их существования зависит от наложения множества ненаблюдаемых факторов. Начинает работать, так называемый, «Эврика-эффект» [5]. Именно такой взгляд помогает для «моделирования» смысла, интуиции, идей.

Этот взгляд может быть интерпретирован методами квантовой семантики. Идея следует из физики: электрон можно рассматривать одновременно как частицу и волну. Волна как бы «сообщает» электрону о его окружении. Волна бесконечна и целостно учитывает все бесконечное 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.

А что, если слова представить в виде квантующихся явлений, состоящих из наблюдаемых «частичек» и невидимых «волн»? Тогда за каждым словом будут предполагаться теньевые объекты, «теньевые» слова, латентные значения слов. Тогда смыслы удобно будет интерпретировать с учетом «тени».

Для этого слово должно быть детерминировано, выявлена его внешняя граница, а также граница объектов и явлений, для которых это слово истинно. Достаточно, для начала, представить, что у каждого слова, как знака, всегда есть дополнение в виде всего оставшегося мира. В этом бесконечном дополнении можно последовательно фиксировать позиции, принадлежащие этому слову. При этом будут формироваться множества объектов, мыслей, явлений и их носителей. Здесь мы не открываем ничего нового, достаточно вспомнить историю архетипизации мышления, интенционалы и экстенционалы предикатов.

Новое появляется, когда начинаешь проводить параллель между квантовыми явлениями и языковыми конструкциями. Работая по определенной теме, квантовый принцип заставляет выходить из замкнутого круга релевантной контекстной лексики. В этих условиях обычный «контент-анализ» перестает работать. Начинает работать квантовый принцип «дополнительности».

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 семиозис знаков (порождения значения), 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, на 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 история, личностные характеристики, генетика, биология, социум, мораль, чувства, эмоции, трансцендентальные состояния ума и пр.

Инструментарий квантовой семантики в процессе реализации сетевых экспертных процедур проиллюстрирован на рис. 3.

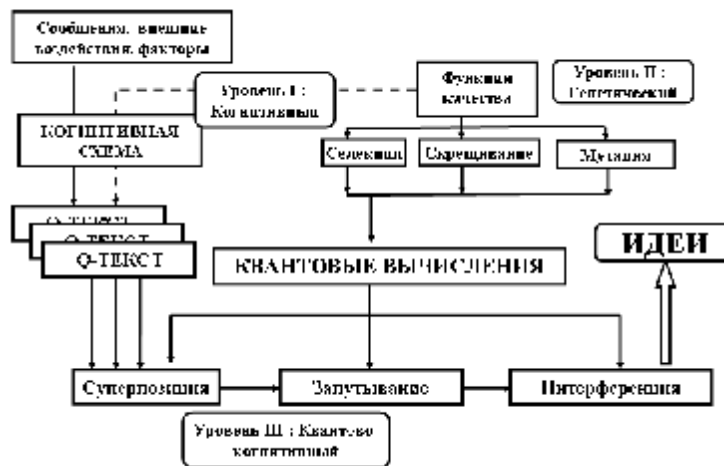


Рис. 3. Инструментарий квантовой семантики

Традиционные дискретные вычисления, как оказывается, являются частным случаем квантового. Возьмем пример с монеткой. Бинарный счет, традиционно используемый в компьютере, оперирует двумя значениями: 1 («Решка») и 0 («Орел»). Для получения Квантового (Quantum) бита (Q-бита) монетку надо подбросить. Крутящаяся в воздухе монетка иллюстрирует Q-бит – он содержит одновременно все состояния, в которых дополнением к каждому промежуточному состоянию являются все остальные.

Возьмем более сложный пример – текст сообщения или книги. Текст состоит из слов и предложений, они соединены общей идеей, интригой, фабулой и пр. Если пользоваться той же идеей, что и при построении Q-бита, то дополнением к слову будут все остальные слова в рамках некоторого ог-

раниченного тематического контекста или оценки трафиков сообщений. Могут быть, конечно, и другие квантовые интерпретации текста.

Таким образом, при реализации сетевых экспертных процедур поддержки решений в ССЦ 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 и не закликиваться на самих объектах.

6. Семантический квантово-оптический компьютер

В рассматриваемом контексте предназначение ССЦ состоит в повышении качества группового решения сложных, неустойчивых и многомерных вычислительных задач, в том числе управления страной и регионами в кризисной ситуации, обеспечения суперстойкой криптографии, оптимизационных задач гидродинамики, распознавания образов и голоса, высококачественного поиска и тематической рубрикации документов, обработки гидрометеорологических данных, а также данных в сфере рационального природопользования, энергосбережения, биомедицины для жизнеобеспечения и защиты человека.

Для поддержки решения подобных задач продвинутая компьютерная наука исследует проблемы реализации аналоговых вычислений, цифровых оптических процессоров, квантовых и ДНК-компьютеров, суперкомпьютеров, специализированных и нечетких процессоров, аналоговых оптических процессоров, квантовых вычислений и квантовой криптографии, систем рентгеновской голографии с 10^{-15} с временным разрешением. Создаются новые материалы для систем памяти и обработки данных.

Однако, еще в начале 1970-х годов, когда начали создавать большие информационные системы для эффективного управления страной, в том числе в чрезвычайных ситуациях, они обычно опирались на очень сложные модели: анализ значений десятков тысяч технико-экономических показателей, решение тысяч дифференциальных уравнений, хранение и обработку рельефа местности всей страны, естественно-языковое общение с системой и пр. Эти задачи даже на современных суперкомпьютерах решались бы месяцами: задачи являются оптимизационными, обратными, некорректными, и их решение плохо распараллеливается. Однако, еще тогда было показано, что с помощью оптических голографических устройств, матриц микролазеров и трехмерных голограмм время решения этих задач можно было бы свести к долям секунды. Для этого надо было отказаться от бинарного представления данных и использовать нетрадиционный принцип расчета: через наложение преобразований оптических образов обрабатываемых объектов. Правда, эта возможность пока обоснована только теоретически. Для практической реализации такой инновации требуются новые наноматериалы.

Уже давно и явно начинают проявляться ограничения возможностей традиционной компьютерной техники, основанной на дискретных процессорах, кристаллах и полупроводниках. Однако, развитие всей компьютерной индустрии, включая оптическую и квантовую, в настоящее время преимущественно ориентируется на реализацию дискретных вычислений, бинарных операций и практически не учитывают семантику, нечисловую смысловую и когнитивную логику преобразований. Основные исследования в сфере квантовых и оптических вычислений также опираются на старую бинарную парадигму, например: спиновая память, поиск текстов по ключевым словам.

В сфере квантовых вычислений практически по всем направлениям за многие годы удалось создать и исследовать экспериментально только отдельные элементы квантовых и оптических компьютеров. Направления мировых исследований по созданию будущих квантовых компьютеров различаются по типу физических систем, используемых в них в качестве квантовых элементов. Однако, даже если квантовый компьютер в текущей постановке решения задач и будет реализован, он не изменит принципа счета, и, как следствие, не позволит достигнуть качественно новых результатов.

Для обеспечения объединения усилий органов власти, коллективов ученых и специалистов, инженеров и практиков, предприятий инновационного бизнеса необходима реализация соответствующего проекта. Идея проекта может состоять в создании Интеллектуального семантического квантово-оптического компьютера на основе быстро перезаписывающегося многомерного голографического

накопителя и преобразователей когерентного излучения, работающих в режимах 10^{-12} – 10^{-15} сек временного разрешения. При этом могут использоваться Фурье-преобразования когерентного излучения, а также накопители, построенные из искусственных наноматериалах. Помимо этого понадобятся технологии квантовых вычислений (возможна эмуляция) с Q-битным представлением данных и использованием квантовых операторов.

Заключение

Для существенного повышения качества стратегического управления, информационного обеспечения руководителей, управления и принятия решений в сетевых организационных структурах и в кризисных условиях целесообразно использовать Сети распределенных ситуационных центров (ССЦ). Для этого стоит принципиально доработать функционал существующих ситуационных центров. В ситуационном управлении требуются новации, которые можно охарактеризовать необходимостью придерживаться следующих достаточно новых для проектирования ситуационных центров теоретических и инженерных положений:

- необходимым атрибутом поддержки управленческих решений все больше становится сетевая экспертная самоорганизация, растущий потенциал экспертных и профессиональных сообществ («эксперткратия»);
- учет нематериальных факторов в управлении и принятии решений (добросовестность, гудвилл, доверие, репутация и др.) можно эффективно осуществлять с подключением когнитивного моделирования;
- трафики электронных сообщений раскрывают латентную (неявную) информацию о синергии знаний и действий сетевых компаний и организаций;
- эмуляция квантовых вычислений преумножает смыслы и, как следствие, ускоряет достижение взаимопонимания людей при принятии решений в сетевых пространствах доверия;
- учет естественных закономерностей поведения информации позволяет создать необходимые условия для устойчивой сходимости сетевых процессов принятия решений к ожидаемому результату (конвергентность);
- целесообразно создание Семантического квантово-оптического компьютера, сокращающего решение оптимизационных задач до долей секунды и нивелирующего накопление ошибок счета.

Элементы новой, конвергентной, парадигмы поддержки решений с применением сети ситуационных центров уже показали высокую эффективность в реальной практике при реализации групповых экспертных процедур, построении стратегий и концепций, например: 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.

Список литературы

1. Райков А. Н. Конвергентное управление и поддержка решений.– М.: Издательство ИКАР, 2009. – С. 245.
2. Бугаев А. С., Логинов Е. Л., Райков А. Н., Сараев В. Н. Латентный синтез решений // Экономические стратегии. – 2007. – №1. – С. 52-60.
3. Raikov A. N. Convergent Cognitype for Speeding-Up the Strategic Conversation // Proceedings of the 17th World Congress The International Federation of Automatic Control. – Seoul, Korea, July 6 – 11, 2008. – Pp. 8103-8108.
4. Ulyanov S. V., Raikov A. N. Chaotic factor in Intelligent Information Decision Support Systems // Third International Conference on Application of Fuzzy Systems and Soft Computing (ICAFS'98). – Wiesbaden, Germany, October 5 – 7, 1998. – Pp. 240-245.
5. Perkins D. The Eureka Effect. The art and Logic of Breakthrough Thinking. – NY, London, W.W.Norton & Company, 2000. – P. 293.