

V МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ СИТУАЦИЙ» CASC'2005

Конференция состоялась 17—18 октября 2005 г. в Москве, в Институте проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН.

Ее основные тематические направления:

- когнитивные методы и управление ситуациями;
- когнитивное моделирование развития социально-экономических ситуаций;
- проблемы и методы получения и представления знаний;
- технологии управления организационными системами.

В своем вступительном слове д-р техн. наук *А. Н. Райков* подвел пятилетние итоги международной конференции CASC и сформулировал основные тенденции развития когнитивного анализа, среди которых отмечены поддержка коллективного принятия решений и применение методов рефлексивного анализа. Он отметил проблемные области, в которых успешно решаются задачи с помощью методов когнитивного моделирования. Прежде всего, это поддержка стратегического менеджмента и маркетинга, аргументация принимаемых решений, поддержка совещаний, предупреждение конфликтов и кризисов, понимание проблем и др. Благодаря когнитивному моделированию повышаются качество и обоснованность принимаемых управленческих решений.

История применения когнитивного подхода для исследования политических и социально-экономических систем в области подготовки и принятия управленческих решений насчитывает более полувека. Начало было положено работами Ф. Робертса и Р. Аксельрода, в которых были введены основные понятия и базовые математические модели когнитивного анализа и моделирования. В Россию этот подход пришел благодаря исследованиям И. В. Прангишвили, Е. К. Корноушенко, В. В. Кульбы, В. И. Максимова, В. Б. Силова, В. В. Федулова и др.

Несмотря на признание методов, основанных на когнитивных моделях, в области стратегического управления развитием сложных систем остается много нерешенных проблем, в том числе связанных с применением таких методов на практике, определением их места и роли в теории управления. Отмечена важность проведения междисциплинарных исследований, охватывающих такие научные дисциплины, как теория управления, психология, социология, философия. Для повышения прикладной значимости когнитивного анализа и моделирования требуется привлечение к научной дискус-

сии управленцев-практиков и аналитиков, деятельность которых связана с решением сложных управленческих задач.

На заседаниях секции «Когнитивные методы и управление развитием ситуаций» затронуты важные проблемы, связанные с учетом человеческого фактора при управлении сложными системами и повышением эффективности их управлением. В докладе директора Института проблем управления РАН, академика ГАН *И. В. Прангишвили* «О методах эффективного управления сложными системами» отмечено, что в России и других странах СНГ наблюдается системный кризис управления, следствием которого являются кризисы в экономической, политической, социальной и организационной системах и низкая эффективность их управления. Известно, что даже из решений, принятых Президентом РФ, практически реализуется не более 5 %, что говорит о низкой эффективности управленческих решений или практическом отсутствии управляемости.

Докладчик рассмотрел несколько оправдавших себя на практике методов повышения эффективности управления в организационных, социально-экономических, политических и других системах — метод «золотого сечения» или «золотых пропорций», метод мягкого резонансного управления, метод когнитивного анализа и управления, метод рефлексивного управления и метод системного (целостного) подхода в управлении¹.

В докладах канд. экон. наук *И. А. Пивиной* «К проблеме образа и ментальности развития ситуации», *Н. В. Тупика* «Познание и модель мира индивидуума» и канд. техн. наук *Д. В. Реута* «Развитие как «синоним» неустойчивости или: о границах возможности управления ситуациями» отмечено, что в процессе применения когнитивных моделей следует обращать особое внимание на подбор необходимой информации, ее полноту и репрезентативность источников. Как показала практика применения когнитивного моделирования, в первоначальный этап анализа проблемной ситуации следует включить не только выявление активных субъектов, но и анализ их позиций и взглядов на исследуемую ситуацию. С усложнением картины мира актуальность моделирования происходящих в нем процессов возрастает

¹ Подробнее см. *Прангишвили И. В.* Повышение эффективности управления сложными организационными и социально-экономическими системами // Проблемы управления. — 2005. — № 5. — С. 28—32.

и при моделировании когнитивная карта ситуации дополняется рефлексивными картами участников.

Так, в упомянутом докладе *Д. В. Реута* затронута важная проблема адекватного представления ситуаций, которыми пытаются управлять. На методы управления существенно влияет интерпретация информации о ситуации и способ формализации знаний о развитии системы. Автор приводит к постнеоклассическому представлению о ситуации, включающему в себя, наряду с картиной внешнего мира, картину внутреннего мира участников с механизмами, субъективно меняющимися представлением о ситуации. В докладе выделены два типа субъектов управления: «наблюдатель» и «проектировщик». «Наблюдатель» вынужден следить за реальностью и реагировать на ее изменения — менять стратегию поведения и цели управления. «Проектировщик» управляет не только развитием, но на начальном этапе определяет реальность для других субъектов.

В докладе *Н. В. Тулика* «Ситуация как протоформа конституирования предметности» показано, как процесс познания связан с моделью мира индивидуума, и что развитие модели мира поддерживается именно этим процессом. Рассмотрены различные фазы процесса познания и необходимые для их осуществления функциональные свойства модели мира и этапы ее преобразования. На примере простейших правил показана возможность создания достаточно сложных дискретных состояний сознания и их взаимных переходов. Удастся создать сложную картину мира индивидуума с существенно различной детализацией фрагментов.

Заклучил научную дискуссию о проблемах адекватного представления о ситуации доклад д-ра техн. наук *Н. А. Абрамовой* и *И. А. Вассунова* «О влиянии формализации на адекватность когнитивной модели управленческой ситуации». Сегодня формализация знаний и представлений людей о решаемой задаче широко применяется при решении самых разнообразных задач управления. При использовании компьютерных средств поддержки управленческой деятельности формализация выступает и как промежуточное средство, необходимое для последующего применения формальных методов и удобства сохранения знаний, их поиска и коммуникаций, и как средство визуализации. Формализация все шире используется и вне контекста применения компьютерных средств с целью изменения представлений о решаемой задаче. (Например, это «определение приоритетов», «установление целей» и др.) Конечной целью исследований в данной работе явилась оценка влияния формализации на качество управленческих решений:

- проведенный эксперимент на примере одной задачи управления подтвердил гипотезу о возможности положительного влияния формализации когнитивной модели управленческой ситуации у менеджера на качество управленческих решений, вплоть до существенного расширения пространства потенциальных решений; подтвердилась также гипотеза о влиянии средств формализации на качество результатов;
- продемонстрирована реальная возможность применения выдвинутой концепции, которая говорит о необходимости эмпирического обоснования выбора тех или иных видов и средств формализации с учетом

адекватности или, по крайней мере, приемлемости их влияния на качество решения задач управления;

- обнаружен значимый искажающий эффект внешней модели ситуации у менеджера относительно когнитивной модели.

На секции «**Когнитивное моделирование развития социально-экономических ситуаций**» были представлены доклады о применении: когнитивного подхода в маркетинге, стратегическом планировании и инвестиционном проектировании и других практических областях; методов при выработке стратегий взаимодействия активных субъектов ситуации; когнитивных методов к конкретным социально-экономическим задачам.

В докладе канд. техн. наук *В. А. Филиппова* и канд. экон. наук *М. И. Филиппова* «Когнитивные технологии как инструмент индикативного планирования» показано, что переход к рыночным методам регулирования экономики требует кардинального реформирования подходов как к прогнозированию экономической ситуации, так и к разработке и реализации государственных программ. В этой связи весьма актуально индикативное планирование, давно применяемое во многих странах мира.

Очевидно, что на всех этапах составления планов, а также при их периодическом уточнении и корректировке, исходя из степени фактической реализации, используется обширный статистический материал, данные социологических опросов и обследований. Но не менее, а порой и более важную роль в этих процессах играет интерактивное взаимодействие разработчиков планов с хозяйствующими субъектами и экспертами, учет их опыта, знаний и интуиции с целью получения более достоверной информации. Поэтому перспективным представляется применение когнитивных технологий, позволяющих включить методы познания, понимания и объяснения в структуру традиционных научных методологий.

В докладе канд. экон. наук *О. Е. Ковровой* и канд. техн. наук *С. В. Цымбала* «Маркетинг территории в рамках проектно-ориентированной предпринимательской деятельности» отмечено, что в современных условиях бизнес все чаще рассматривается как совокупность системно взаимосвязанных проектов, построенных на основе предпринимательской инициативы. Поскольку ни один проект в рамках предпринимательской деятельности не может быть рассмотрен в отрыве от окружающей среды, его успех в значительной степени определяется согласованностью целей проекта с целями развития территории (как социально-экономической системы), на которой он реализуется, а также взаимодействием его элементов с постоянно изменяющейся предпринимательской средой.

Когнитивное моделирование позволяет снижать неопределенность в развитии проекта и эффективно управлять в условиях нестабильности путем:

- исследования проблем, описываемых нечеткими факторами и взаимосвязями;
- учета изменения ситуации на соответствующей территории;
- планирования будущего с учетом имеющихся в настоящем перспектив, ресурсов;
- нахождения возможностей по управлению конфликтами;



- моделирования информационных воздействий;
- выявления и использования объективно сложившихся тенденций развития ситуации в своих интересах.

В продолжение докладов, где были затронуты проблемы согласования интересов участников экономического процесса, интересным представляется доклад *Е. К. Корноушенко* «Формальный подход к поиску консенсуса в ситуациях с противоречивыми интересами участников», продолжающий ряд работ по анализу сложных ситуаций, представимых в терминах когнитивных карт. Особый интерес представляет анализ ситуаций со «встроенными» в когнитивную карту активными участниками со своими интересами (часто противоречивыми) и возможностями по изменению процессов в ситуации в соответствии со своими интересами.

Предложен метод формального представления в терминах когнитивной карты вариантов разного поведения каждого из участников и влияний такого поведения на интересы других участников. Анализируются различные политики, проводимые участниками — от политики максимального (по возможности) соблюдения интересов всех участников до «эгоистической» политики максимального соблюдения своих интересов.

В докладе канд. техн. наук *О. А. Поповой* «Рефлексивно-игровой подход к управлению развитием конфликтных ситуаций процесса обучения» предлагаются методы согласования интересов и разрешения конфликтных ситуаций, в которых взаимодействие участников рассматривается как рефлексивная игра. В общем случае задача управления конфликтом представляет собой создание каждым участником конфликта стратегии, гарантирующей достижение запланированного или желаемого результата. Стратегией управления конфликтом, обеспечивающей необходимую стабильность конфликтной ситуации, можно считать ту, которая обеспечивает наилучший для всех участников одновременно исход конфликта. Предлагаемый подход к моделированию ситуации обучения отражает нормативный характер взаимодействий участников, внешнюю наблюдаемую сторону ситуации. Вне поля зрения исследователя остаются внутренние механизмы, которые определяют взаимодействия участников процесса обучения как особого вида деятельности, обусловленного субъективной спецификой осознания роли своего участия других в процессе обучения. Для реализации указанных недостатков теоретико-игрового подхода предлагается деятельность конфликтующих сторон рассмотреть как своеобразную рефлексивную игру, в которой участники конфликта имитируют рассуждения друг друга.

В докладе *А. А. Кулинича, Н. В. Титова* «Интеграция нечетких моделей динамики и оценивания ситуаций» представлена интегрированная модель поддержки принятия решений, основанная на нечетких моделях иерархического оценивания и когнитивного моделирования, которая может служить теоретической базой для разработки компьютерной системы поддержки принятия решений в неструктурированных ситуациях, основанной на моделировании знаний и предпочтений эксперта.

В завершение работы секции были заслушаны доклады по практическому применению когнитивного моделирования и анализа развития ситуаций при решении

социально-демографических проблем, проблем здоровья городского населения и др.

На секции «**Проблемы и методы получения и представления знаний**» представлены докладами о методах извлечения и структуризации знаний о ситуации с помощью экспертных опросов, анализа текста, поисковых запросов в гетерогенных средах.

В докладе канд. техн. наук *А. М. Анохина* и *В. В. Павельева* «О визуальной обработке информации» представлен метод адаптивной динамической спектроскопии, который применяется при анализе больших объемов информации, представленной, например, в виде набора одномерных временных функций (задачи распознавания, классификации, идентификации, прогнозирования и др. различных объектов, состояний или явлений). Информация преобразуется в изображения на экране монитора (дисплея), которые и предъявляются человеку — лицу, принимающему решение, для визуального анализа при решении соответствующих задач.

В докладе канд. физ.-мат. наук *В. И. Бодякина* «Почему все организмы "единодушны" в кластеризации окружающего нас мира на отдельные образы» представлены результаты экспериментов и их теоретический анализ по решению задачи разбиения (кластеризации) непрерывного символического потока на составляющие его образы, допуская при этом предположение, что ни язык, ни грамматика этого символического потока системе не известны. В результате исследований были построены алгоритмы по поиску минимального словаря и показано, что топология минимального словаря исследуемой ситуации изоморфно отображает причинно-следственную топологию процессов предметной области.

В докладе д-ра техн. наук *В. Л. Токарева* и канд. техн. наук *И. Е. Первак* «Лингвистические модели в задачах принятия решений» рассматривается алгоритм трансформирования имеющегося массива разнотипных данных в приближенные закономерности, использование которых позволяет обеспечить эффективную поддержку принимаемых решений. Показано, что такие закономерности могут быть получены в форме лингвистических моделей, т. е. моделей, оперирующих значениями термов лингвистических переменных. Представление модели в виде матрицы термов входных и выходных лингвистических переменных теоретически позволяет выразить любую зависимость, вид которой заранее не известен.

В соответствии с теорией идентификации приближенные модели исследуемой системы должны быть хорошо обусловлены; обладать ограниченной ошибкой, границы которой зависят от требуемой точности решения конкретной задачи; восполнить недостаток априорной информации об исследуемой системе привлечением как большего количества апостериорной информации, зафиксировать которую возможно как в количественных, так и в качественных шкалах. Эти три требования заставляют искать приближенные модели в классе лингвистических моделей.

В докладе *В. И. Левина* «Сверхнечеткие множества и принятие коллективных решений» показано, что переход от точной меры принадлежности элемента множеству к приближенной, в виде некоторого интервала,

позволяет обобщить понятие нечеткого множества. Результатом обобщения оказывается понятие сверхнечеткого множества, в котором неопределенность содержится не только в неточном задании факта принадлежности элемента множеству (когда элемент может принадлежать множеству, скажем, на 70 %), но и в неточной оценке меры принадлежности элемента множеству экспертом (элемент может принадлежать множеству на 70 ± 10 %). Такое более полное введение неопределенности в понятие множества помогает строить для приложений более реалистические теоретико-множественные модели.

В докладе канд. физ.-мат. наук *А. В. Воронова* «К разработке систем обработки знаний» представлены системы управления знаниями (knowledge management). Отмечена необходимость организации целостного, всестороннего и систематического обсуждения подходов к разработке систем обработки знаний как ресурса развития личности и общества, с применением информационных средств и технологий.

В докладе д-ра техн. наук *И. П. Беляева* «Построение когнитивных карт с использованием процессной нотации» предложена универсальная базовая когнитивная структура в качестве ключа для понимания организации человеческих знаний как в форме лингвистических структур (речь и тексты), так и в форме когнитивных карт.

В докладе канд. техн. наук *В. В. Овчинникова* и *Ю. В. Вахромеева* «Контекст как средство повышения ясности концептуальных запросов SCQL» показано, что деятельность по структуризации и использованию знаний о предметной области (ПО) можно разделить на ряд аспектов. Первый — формирование модели, описывающей основные понятия, связи и ограничения ПО, в том числе модели процессов, развивающихся во времени (включая ситуации). Второй аспект — эволюция концептуальной модели как отражение эволюции представлений аналитика о содержании ПО, в ходе которой производится анализ доступных фактов, их ректификация (отбор и уточнение) и обобщение. И последний аспект — взаимодействие аналитика с моделью в целях решения двух принципиально различных задач: логический вывод производного знания о структуре ПО; анализ совокупности известных фактов, представляющих собой содержание модели, как правило, отраженное в соответствующей информационной системе.

Управляемость этой деятельности в целом не может быть в достаточной степени достигнута без применения формальных подходов и специализированных автоматизированных инструментов. Концептуальное моделирование, берущее свои корни в проектировании информационных систем, является признанным подходом к анализу и моделированию произвольных ПО. Техники концептуального моделирования полезны во всех трех аспектах процесса структуризации и использования знаний, так как они одновременно и формальны, и близки к терминологии ПО. Для решения задач, касающихся анализа данных в рамках информационной системы, техники концептуального моделирования дополняются концептуальными языками запросов. В докладе детально рассматривается метод упрощения формулирования концептуальных запросов при анализе

данных в рамках произвольной информационной системы, в которой содержится текущее знание о некоторой ПО в виде текстовых и количественных данных.

В секции «**Технологии управления организационными системами**» затронуты вопросы, связанные с выбором эффективной структуры управления организацией, разработкой эффективных механизмов принятия решений по финансированию инновационных проектов, сбалансированному развитию банка и др. Особое место заняли доклады, посвященные проблемам распределенных систем управления. Существует важная задача по интеграции систем стратегического анализа, основанных на когнитивном моделировании, с распределенными системами управления сложными объектами с тем, чтобы результаты стратегического анализа являлись исходным пунктом для планирования, разработки решений и легко проецировались на привычные инструменты управления.

В докладе д-ра техн. наук *Е. И. Артамонова* «Структурное проектирование систем» представлены формализованные методы структурного проектирования, позволяющие ускорить процесс разработки систем, улучшить их эксплуатационные характеристики и обеспечить передачу знаний по принципам структурной организации. Эти методы включают в себя процедуры формальной генерации возможных вариантов построения структур систем, их анализа, обоснования и выбора лучшего варианта, а также процедуры регенерации структур, перепроектирования, кодификации и создания руководств по эксплуатации. Технология выбора лучшей структурной организации систем основана на классификации и систематизации структур данных, базовых типовых решений по выполнению отдельных операций в алгоритмах функционирования систем.

В докладе канд. физ.-мат. наук *С. П. Мишина* «Модель сравнения дивизиональной, функциональной и матричной иерархий» представлена модель, которая, возможно, будет полезной при дальнейшем развитии формальных методов, позволяющих выявлять оптимальную иерархию и повышать эффективность функционирования организации. В современной экономической науке, с одной стороны, имеется огромное число эмпирических фактов, позволяющих делать выводы о предпочтительности того или иного вида иерархии в конкретной ситуации, имевшей место в прошлом. С другой стороны, очень немногие работы рассматривают проблему оптимизации иерархии формально с применением методов математического моделирования. Такая ситуация затрудняет принятие решений о выборе или модификации иерархии, почти целиком сводя подобное решение на уровень искусства менеджеров.

Помимо формальных методов оптимизации и выбора эффективных структур управления, в докладе *К. И. Черного* «Игровой метод формирования концептуальных моделей» рассмотрены игровые эксперименты по выбору эффективной структуры управления, в зависимости от конфликтности, специфики взаимодействия участников и решаемых задач. Конфликтность, проявляемая при совместной работе в группе, является реакцией на неэффективность организационной структуры для данной группы людей и решаемых ими задач. При отсут-



вии конфликтов, изменения в структуре группы определяются информационной нагрузкой на членов группы.

В докладе д-ра физ.-мат. наук *В. Г. Клепарского* «Разрывы потока команд в процессе самоорганизации каскадных иерархических систем» речь шла о том, что в настоящее время все большее место в общей теории управления занимает изучение основ функционирования сложных систем, нижние уровни иерархии которых могут вносить существенные коррективы в запланированные решения верхних уровней. В общем случае элементы нижних уровней сложной иерархической системы не просто «подчиняются» командным импульсам, исходящим с верхних уровней иерархии, но и самостоятельно вносят локальные коррективы, порожденные своим, локальным «видением» решаемых проблем. Распределенные по времени и по уровням иерархии неупорядоченные коррективы могут приводить к формированию как краткосрочных (маломасштабных), так и долгосрочных (длинноволновых) самоорганизующихся подсистем — возникает своеобразная саморазвивающаяся каскадно-иерархическая структура. Поскольку уровень согласия возникших («кратко-», «средне-» и «долгосрочных») подсистем (с присущими для их временных и локальных горизонтов предпочтениями) все время изменяется, развитие ситуации характеризуется достаточно заметной «шероховатостью» даже в условиях сравнительной близости интересов этих подсистем. С нарастанием межкаскадных рассогласований возможны локальные перераспределения потока команд. Как результат, существенно повышается хаотичность траектории системы и становится возможным срыв запланированного верхними уровнями направления развития.

В докладе д-ра техн. наук *Г. Г. Стецюры* «Проблема обеспечения безопасности поведения распределенных систем управления» обращено внимание на опасное сочетание быстро возрастающей сложности распределенных систем управления, расширения их непосредст-

венного влияния на многие сферы жизни человека и, вместе с тем, на очень слабую защищенность их от вредоносных внешних воздействий. Такие системы содержат активные компоненты, действия которых могут непредсказуемо меняться, нарушая желаемое поведение системы в целом. В докладе затронута важная проблема современных систем управления, которая состоит в том, что высокая сложность большинства распределенных средств обработки данных и управления облегчает осуществление вредоносных воздействий на них. Требуется разработка новых методов обнаружения отклонений от желаемого поведения системы и управления ее поведением. Целью может быть далеко не оптимальное, но безопасное поведение системы. Поведение рассматриваемых систем, конечно, со многими отличиями, напоминает поведение социально-экономических систем. В исследовании последних сделано многое — разработаны методы искусственного интеллекта, когнитивные методы, теория активных систем, ситуационное управление. Видимо, настало время внимательно рассмотреть возможность использования результатов указанных исследований в распределенных системах реального времени, функционирующих при наличии враждебных внешних воздействий.

На сайте Института проблем управления РАН www.ipu.ru (см. страничку лаборатории № 51) можно найти информационные материалы по организации Международной конференции CASC'2006, которую намечено провести 10—12 октября 2006 г.

*З. К. Авдеева,
Н. В. Тер-Егизарова*

☎ (495) 334-78-00

E-mail: max@ipu.ru



Новые книги

Хомерики И.О. Организация распределения баз данных в корпоративных вычислительных сетях / Ред. М.А. Преображенская. — Тбилиси: Технический университет, 2006. — 220 с.

Изложены методы размещения баз данных в распределенных корпоративных вычислительных сетях с учетом минимизации затрат на доступ и время передачи информации.

Предложена комплексная математическая модель, описывающая связи варьируемых параметров и характеристик функционирования корпоративной сети. Обоснована эвристическая процедура поиска эффективного решения поставленной задачи комплексного размещения гипертекстовых систем.

Приведенные результаты позволяют обоснованно решать практические задачи эффективного размещения баз данных, в том числе состоящих из гипертекстовых документов, в корпоративных вычислительных сетях.

Для научных и инженерно-технических работников, занятых в сфере модернизации и проектирования вычислительных сетей, а также студентов старших курсов и аспирантов соответствующей специализации.

Бурков В.Н., Буркова И.В., Геогидзе И.А., Джавахадзе Г.С., Хуродзе Р.А., Щепкин А.В. Задачи управления в социальных и экономических системах. — М.: СИНТЕГ, 2005. — 256 с.

Описана задача управления в социальных и экономических системах и методов их решения. Демонстрируются два основных подхода к таким задачам — оптимизационный и теоретико-игровой — на примерах как экономических (корпоративное управление), так и социальных (управление экологической безопасностью) объектов. Рассмотрены задачи управления проектами и методы дискретной оптимизации, включая новый подход к их решению — метод сетевого программирования и его частный случай — метод дихотомического программирования.

Для руководителей и специалистов, студентов и аспирантов, а также для широкого круга читателей, работающих в области управления.