

«Министерство образования и науки РФ»

---

«Санкт-Петербургский государственный  
электротехнический университет "ЛЭТИ"»  
«Международный банковский институт»

---

**Особенности системного, финансового и сложного анализа  
на основе технологии когнитивного моделирования**

**Сборник научных докладов (и мультимедиа-слайдов)**

г. Санкт-Петербург  
2003 г.

Ветров А.Н. Особенности системного, финансового и сложного анализа на основе технологии когнитивного моделирования: Сборник научных докладов (и мультимедиа-слайдов) на правах монографии («Физико-математические науки», «Техника» и «Экономика») 2003 г. – СПб.: «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», 2003, «МБИ», 2003. – 13 с.

В сборнике научных докладов (и мультимедиа-слайдов) на правах монографии представлены непосредственно влияние развития современных информационных и коммуникационных технологий на постиндустриальное общество и образование, концепция разработки интеллектуальных обучающих систем на основе классической технологии быстрого прототипирования, действующий демонстрационный прототип экспертной системы обучения как педагогическое программно-диагностирующее средство и применение систем искусственного интеллекта в проблемном обучении на примере программно-диагностирующего модуля экспертной обучающей системы.

Предназначен для ученых, сотрудников НИИ, преподавателей и студентов ВУЗов, а также квалифицированных специалистов-экспертов по научным специальностям: 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» (техника), 05.13.06 – «Автоматизация технологических процессов и производств» (промышленность), 05.13.10 – «Управление и информатика в социальных системах» (техника), 19.00.02 – «Психо-физиология восприятия» (техника и медицина), 19.00.03 – «Психология труда, инженерная психология и эргономика» (психология), 08.00.10 – «Финансы, денежное обращение и кредит» (экономика и финансы), 08.00.12 – «Бухгалтерский учет и статистика» (отчетность (кредитных) организаций), 08.00.13 – «Математические и инструментальные методы экономики» (финансовый анализ), 01.02.01 – «Теоретическая механика» (моделирование гибридных систем со сложной структурой), 02.00.04 – «Физическая химия» (многоядерные химические элементы и ядерные полимеры) и 03.00.03 – «Молекулярная биология» (моделирование дезоксирибонуклеиновой кислоты).

на правах монографии

© Ветров А.Н., 2003 г.

## Содержание

I. Материалы «X <sup>ой</sup> международной научно-практической конференции "Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания (Смирновские чтения)", РФ, г. Санкт-Петербург, 12-13 марта 2003 г., «Международный банковский институт» («МБИ»)	
1.1. Влияние развития информационных и коммуникационных технологий на общество и образование	4
1.2. Концепция разработки интеллектуальных обучающих систем на основе технологии быстрого прототипирования	6
1.3. Действующий демонстрационный прототип экспертной системы обучения как педагогическое программно-диагностирующее средство	8
II. Материалы «IX <sup>ой</sup> международной научно-методической конференции "Современные технологии обучения", РФ, г. Санкт-Петербург, 23 апреля 2003 г., «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ"» («СПбГЭТУ "ЛЭТИ"»)	
2.1. Применение систем искусственного интеллекта в проблемном обучении на примере программно-диагностирующего модуля экспертной обучающей системы	11

Ветров Н.А., Ветров А.Н.

www.vetrovan.(spb.)ru

РФ, г. Санкт-Петербург

Международный банковский институт

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ"

## ВЛИЯНИЕ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОБЩЕСТВО И ОБРАЗОВАНИЕ

Объединение интеллектуальных компьютерных систем и глобальных телекоммуникационных сетей сегодня закладывает основы новой планетарной инфраструктуры – инфосферы, в которой информация и научные знания представляют собой не только важнейший стратегический ресурс, но и действенный фактор развития человечества на пороге третьего тысячелетия.

Образование XXI века призвано быть «образованием для всех» и носить многообразный творческий и новаторский характер, строиться на научно обоснованных знаниях по опережающему принципу.

Новые информационные технологии рассматриваются специалистами как средство для развития таких качеств человека как системное научное мышление, конструктивное образное мышление, развитое воображение, пространственное и ассоциативное мышление, развитая интуиция, вариативность мышления, чувство нового и хорошая лингвистическая подготовка.

Революционное воздействие на все сферы деятельности общества в мировом масштабе оказывают коммуникационные, в частности Интернет-технологии. Появление информационных «мега-магистралей» заставляет по новому определить положение системы образования, влияющие на уровень интеллектуализации общества.

Важную роль в успешном использовании информационных технологий в образовании играют модели использования информационных и коммуникационных технологий в процессе обучения (организация и структурирование содержания, использование различных стилей отображения информации, модульность доступа, разработка последовательности и специфики изучаемого материала, адаптация содержания учебного материала к особенностям обучаемых и многое другое).

Актуальность исследований объясняется отсутствием однозначных оценок и единого мнения специалистов по поводу использования в учебных целях мультимедийных и гипермедийных систем, а также непрерывным развитием и появлением новаций в области высоких информационных технологий и программирования.

Под дистанционным образованием понимается комплекс образовательных услуг, предоставляемых широким слоям населения на определенной (распределенной) территории с помощью специализированной информационно-образовательной среды, базирующейся на средствах обмена учебной информацией на расстоянии (спутниковая, радио и кабельная передача данных), является одной из форм непрерывного образования и реализует права человека на образование и обмен информацией.

Общая концепция предусматривает: осуществлять обучение любого учащегося в любом месте независимо от наличия в этом месте преподавателей (уменьшение статьи затрат,- следовательно,- стоимости обучения), возлагать больше ответственности на самого обучающегося (желание учиться), предоставить преподавателям (профицитным субъектам) больше времени для выполнения образовательных функций (рутинная разгрузка), предоставление всем слоям населения широкого ассортимента учебных курсов, форм и методологий (автоматизированного) обучения (гибкая траектория, адаптация к вектору требований обучающегося), позволить изучать материал в удобное время и в любом оборудованном месте (территориальная, временная независимость и индивидуализированность).

Технология дистанционного образования – совокупность методов, форм и средств взаимодействия со студентом в процессе самостоятельного, но контролируемого освоения им определенных массивов высококачественных знаний из открытого информационного пространства.

Информационные технологии дистанционного образования можно разделить на следующие группы: неинтерактивные (печать и видео-материалы на носителях), компьютерные (включая новейшие достижения мультимедиа), телекоммуникационные (телемосты и (видео-)конференции по аналоговому и цифровому выделенному каналу передачи данных).

В мире многие образовательные учреждения поддерживают и развивают ДО,- Европа: Великобритания («Открытый университет Великобритании»), Испания («Национальный университет дистанционного образования»), Германия («Заочный университет»), Израиль («Открытый университет Израиля»); Азия: Китай («Сеть радио и телевизионных университетов»), Индия («Национальный открытый университет Индиры Ганди»), Турция («Университет Анадолу»), Индонезия («Университет Тербука», «Индонезийский институт развития банковского дела»), Ш р и - Л а н к а ( « О т к р ы т ы й у н и в е р с и т е т » ) , Тайвань («Национальный открытый университет»), Вьетнам («Вьетнамский национальный институт открытого обучения») и Северная Америка: Канада («Университет Атабаска»), США («Национальный технологический университет») и Австралия («Университет Дикин»).

Создание единой системы дистанционного образования в России актуально именно в настоящее время, так как она может наиболее адекватно и гибко реагировать на потребности общества, соответствует логике развития образования и общества, где во главу ставятся потребности человека. Предпосылками создания является значительный контингент желающих обучаться на расстоянии и постоянно возникающие центры новых технологий.

Ветров А.Н.

[www.vetrovan.spb.ru](http://www.vetrovan.spb.ru)

РФ, г. Санкт-Петербург

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ"  
КОНЦЕПЦИЯ РАЗРАБОТКИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ  
НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ БЫСТРОГО ПРОТОТИПИРОВАНИЯ

Для качественного решения задачи построения экспертных обучающих систем необходимо приобретение и комбинирование в единое целое знаний (структурированных данных) как минимум трех типов: об изучаемой предметной области (проблемной среде), о педагогических приемах и стратегиях обучения (область педагогики), о психофизиологических и когнитивных особенностях личности, характеристиках мыслительной и познавательной деятельности (сфера психологии). Имитируемая (задаваемая педагогом и воспроизводимая обучаемому) структура диалога рассматривается как связанная совокупность состояний, достижимых при общении пользователя с интеллектуальной диалоговой системой. Состояние диалога включает в себя три основные компоненты: используемую форму диалога; достигнутую в системе ситуацию, которая определяет совокупность функций, представляемых пользователю; предысторию диалога – последовательность диалоговых обменов, приводящих (программу) в определенное состояние (промежуточное и конечное), содержание данных в рамках предметных областей (проблемных сфер). Экспертная обучающая система реализует ту или иную педагогическую цель на основе экспертных знаний по определенной предметной области, с учетом методологии в составе базы знаний (данных), позволяет автоматизировать процесс передачи знаний (данных) между преподавателем (профицитная единица) и обучающимся (дефицитная единица). Разработка «обычного» программного продукта (программы) (возможна программная реализация «в один подход») и интеллектуальной системы имеет отличия в силу специфики структуры (необходимо учитывать как технологии программирования, так и концепции инженерии знаний для формирования баз знаний, в противном случае, - разработанная экспертная система будет заведомо некомпетентна в решении поставленных задач (анализ и синтез)).

Под коллективом разработчиков экспертной системы понимают группу (квалифицированных) специалистов, ответственных за ее создание: эксперт – уровень подготовки определяет компетентность базы знаний; инженер по знаниям (аналитик, когнитолог) – имеет дело со всеми формами знаний, обеспечивает извлечение знаний эксперта и формирование базы знаний; программист – осуществляет программную реализацию проекта; испытуемый (обучающийся) – специалист низкой квалификации в изучаемой предметной области (проблемной сфере).

Прототипом является намеренно функционально и технологически обедненная версия (адаптация и локализация) экспертной системы, спроектированная для проверки корректности кодирования фактов, связей, стратегий, рассуждений эксперта (объективная форма существования).

Научно-исследовательская работа по созданию систем основанных на знаниях выявила общую концепцию (последовательность) их построения, обеспечивающую параллельность формирования баз знаний по предметным областям и программных средств в процессе разработки (проектирования), предусматривающую возможность возврата на предыдущие этапы в цикле.

Технология быстрого прототипирования содержит итеративную последовательность взаимосвязанных этапов: идентификация проблемы – требует проведения анализа ресурсов, источников знаний, аналогов, целей (накопление и передача знаний), классов решаемых задач и проблем (диагностика и обучение); получение знаний эксперта и их концептуализация – анализ теоретических аспектов (психологический, лингвистический и гносеологический по слоям), стратегия получения знаний (в зависимости от факта присутствия/отсутствия ЭВМ), на основе особенностей которых выбирается тот или иной набор практических методов извлечения (получения) знаний; структурирование – определяется состав извлеченных знаний в зависимости от специфика проблемной среды (предметной области), архитектуры, потребностей пользователей, языков общения, рассматривается организация знаний в рабочей памяти и базе знаний; формализация – на основе полученных концептуальных структур выбирается модель представления знаний (структурированных данных); реализация – разрабатывается программный продукт в среде программирования; опытная эксплуатация – осуществляется процедура интеграции базы знаний (данных) с разработанной программой (экспертной системой); тестирование – анализ показателей качества экспертной системы с учетом вектора требований, возврат на предыдущие этапы или завершение проекта (сопровождение программного продукта на рынке услуг в стране).

В зависимости от степени готовности системы (с учетом вектора требований) и объема функциональных возможностей (в рамках класса решаемых задач) технологически предусматривается существование объективных форм экспертной системы – прототипов (компьютерных программ): демонстрационный (показывает жизнеспособность подхода), исследовательский (неустойчив в работе (в процессе функционирования)), действующий (не оптимален по временному фактору), промышленный (переписан (реализован) на язык высокого уровня) и коммерческий (хорошо документированная и надежная система).

Коммерческий интерес для определенного разработчика представляют коммерческий и промышленный прототипы.

Ветров А.Н.

www.vetrovan.(spb.)ru

РФ, г. Санкт-Петербург

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ"

ДЕЙСТВУЮЩИЙ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ПРОТОТИП  
ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ  
ПРОГРАММНО-ДИАГНОСТИРУЮЩЕЕ СРЕДСТВО

Изменение экономической и социальной формаций общества поставило задачу пересмотра структуры и содержания образования в целом. Вместе с тем информатизация (компьютеризация) общества набирает все большие масштабы (интенсификация роста). В этих условиях информатика и информационные технологии (ИТ) играют важную роль в современной человеческой культуре и профессиональной деятельности в частности (по отраслям и сферам).

Современный специалист немислим без активного владения методами и средствами информатики и он не может быть подготовлен без систематического использования ЭВМ в учебном процессе.

Информатизация образования реализует комплекс мер, направленных на повышение уровня подготовки специалистов путем расширения сферы (практического) использования вычислительной техники и компьютерных технологий в учебной и научно-исследовательской работе, управлении учебным процессом, создает дополнительные (расширенные) возможности для стимулирования у студентов творческого мышления, усиливает значимость их самостоятельной работы, упрощаются контроль и самоконтроль (компьютер), при этом повышается уровень индивидуальной работы преподавателя, изменяется соотношение между интеллектуальной и рутинной составляющими в учебной работе (профессиональной деятельности).

Компьютерная технология обучения – это совокупность методов, форм и средств воздействия на человека в процессе его развития (обучения), с применением средств вычислительной техники (автоматизации). Обучающая технология предполагает использование адекватных способов представления и усвоения различных видов знаний (по разным областям) с помощью современной компьютерной техники (информационных технологий).

Многолетние исследования в области искусственного интеллекта позволили выделить самостоятельное направление: экспертные системы (Expert Systems) или системы основанные на знаниях (Knowledge Based Systems) (инженерия знаний).



Экспертные обучающие системы обеспечивают достижение педагогических целей в процессе функционирования (работы) на основе баз накопленных экспертных знаний по предметным областям, играют значительную роль в проблемном обучении (по предметным областям), которое позволяет активизировать мыслительную деятельность обучающихся, заставляет их находить правильные решения (результаты и заключения) с учетом поставленных (имеющихся) требований и ограничений (задач). Построение систем основанных на знаниях базируется на моделировании диалога, состоящего из цепочки вопросно-ответных структур (заданий теста) и последующего анализа (апостериорных) результатов испытуемого.

Для реализации программного продукта (прототипа) применялась объектно-ориентированная парадигма в RAD (Rapid application development)-среде программирования Borland C++ Builder на языке высокого уровня C++, обеспечивающая высокую скорость визуальной разработки программы, продуктивность повторного использования (не)визуальных компонентов, широкий набор возможностей в сочетании с новейшими (инновационными) технологическими решениями в области новых информационных технологий и программирования.

Таким образом, был получен демонстрационный прототип – программно-диагностирующий модуль с элементами объяснения, структура которого включает различные три уровня иерархии: интерфейсный, уровень ядра и сопряжения со средой функционирования.

Первый уровень (интерфейсный) представлен двумя компонентами: интерфейс пользователя – обеспечивает взаимодействие с пользователем в реальном масштабе времени RTS (Real time system); интеллектуальный редактор базы знаний – позволяет задать параметры алгоритма диагностики, наполнить (модифицировать) экспертными знаниями.

Второй уровень включает следующие компоненты: диалоговый – поддерживает взаимодействие между уровнями ядра и интерфейса, объяснительный – в случае неверного ответа испытуемого (обучаемого) формирует и отображает содержание пояснения (объяснения), рабочая память – используется для хранения данных промежуточных вычислений, база знаний – содержит структурированные данные (знания) по предметным областям (предусматривается переключение существующих и подключение новых баз знаний), решатель – моделирует ход рассуждений эксперта на основании знаний (имеющихся в определенной базе знаний (данных)), обеспечивает управление работой системы (операционный модуль).

Третий уровень (сопрягающий) – предназначен для взаимодействия с внешней средой и включает технические средства (например, сетевые адаптеры аппаратуры передачи данных).

Применение технологии быстрого прототипирования позволило сформировать упрощенные (опытные) образцы баз знаний по нескольким предметным областям (иностранные языки – английский язык, БЖД – опасные химические вещества, психодиагностика – тестирование аналитического мышления по методике Миллера).

Прототип может эксплуатироваться в трех различных режимах: администрирование, диагностика и (адаптивное) обучение. В режиме администрирования программы предусматривается объективная возможность наполнения баз знаний (данных) по предметным областям и задание параметров диагностики (установка типа селектора, общего количества отображаемых вариантов ответа и указание среди перечисленных правильных вариантов, весовых коэффициентов, временного ограничения на ответ, воспроизведение мультимедиа файла, модификация настраиваемых шкал уровней знаний и оценок знаний). Шкала уровня знаний – связана с количеством правильных ответов, - позволяет указать необходимое количество уровней знаний (с указанием наименования и номинального значения суммарного весового коэффициента для каждого уровня знаний); если испытуемый отвечает правильно на определенное количество вопросов, достигается СВК, то ему присваивается уровень остаточных знаний указанный в наименовании (информационное поле базы данных). Шкала оценок – связана с номинальным значением весового коэффициента каждого правильного варианта ответа, - позволяет указать количество оценок знаний (наименования и номинальные значения суммарного весового коэффициента), если испытуемый (обучаемый) набирает сумму баллов равную СВК, то ему выставляется оценка с предварительно заданным наименованием. Режим диагностики предназначен для анализа знаний испытуемого по предметной области с учетом сформированного в режиме администрирования алгоритма диагностики (заданных номинальных значений параметров). Режим (адаптивного) обучения предусматривает выбор алгоритма обучения (обычный режим, режим 25 кадра и комбинированный режим), выбор управления отображением (ручное и автоматическое).

Искусственная компетентность (искусственный интеллект) пока не может полностью заменить человеческое рассуждение (мышление), так как в области творческой деятельности люди обладают большими способностями и возможностями по сравнению с самыми «умными» системами (искусственного интеллекта). Тем не менее, основной составляющей вектора целевой направленности при разработке этих (программных) систем является полная замена естественных интеллектуальных способностей (модели) человека.

Ветров А.Н., Котова Е.Е.

**Применение систем искусственного интеллекта в проблемном обучении:  
на примере программно-диагностирующего модуля экспертной обучающей системы  
«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ"»**

РФ, г. Санкт-Петербург, [www.vetrovan.spb.ru](http://www.vetrovan.spb.ru)

Изменение экономической и социальной формаций общества поставило задачу пересмотра структуры и содержания образования в целом. Вместе с тем информатизация (компьютеризация) общества набирает все большие масштабы. В этих условиях информатика и информационные технологии (ИТ) играют важную роль в современной человеческой культуре и профессиональной деятельности в частности. Современный специалист немислим без активного владения методами и средствами информатики и он не может быть подготовлен без систематического использования ЭВМ в учебном процессе.

Информатизация образования реализует комплекс мер, направленных на повышение уровня подготовки специалистов путем расширения сферы использования вычислительной техники и компьютерных технологии в учебной и научно-исследовательской работе, в управлении учебным процессом, создает дополнительные возможности для стимулирования у студентов творческого мышления, усиливает значимость их самостоятельной работы, упрощаются контроль и самоконтроль, при этом повышается уровень индивидуальной работы преподавателя, изменяется соотношение между интеллектуальной и рутинной составляющими в учебной работе.

Компьютерная технология обучения – это совокупность методов, форм и средств воздействия на человека в процессе его развития (обучения), с применением средств вычислительной техники. Обучающая технология предполагает использование адекватных способов представления и усвоения различных видов знаний с помощью современной компьютерной техники.

Многолетние исследования в области искусственного интеллекта позволили выделить самостоятельное направление: экспертные системы (Expert Systems) или системы основанные на знаниях (Knowledge Based Systems) (инженерия знаний).

Экспертные обучающие системы обеспечивают достижение педагогических целей в процессе функционирования на основе баз накопленных экспертных знаний по предметным областям, играют значительную роль в проблемном обучении, которое позволяет активизировать мыслительную деятельность обучающихся, заставляет их находить правильные решения с учетом поставленных требований и ограничений.

Построение систем основанных на знаниях базируется на моделировании диалога, состоящего из цепочки вопросно-ответных структур и последующего анализа результатов испытуемого. Научно-исследовательская работа по созданию интеллектуальных систем основанных на знаниях выявила общую концепцию построения экспертных систем, - технологию быстрого прототипа, - которая регламентирует параллельность процессов накопления знаний и программной реализации продукта, включает итеративную последовательность с возможностью возврата – несколько этапов разработки (идентификация и получение знаний о предметной области, их структурирование и формализация, программная реализация продукта, тестирование, внедрение), предусматривает, в зависимости от степени доработки (с учетом вектора требований) и объема функциональных возможностей (в рамках класса решаемых задач), следующие объективные формы существования экспертной системы – прототипы: демонстрационный (показывает жизнеспособность подхода), исследовательский (неустойчив в работе), действующий (не оптимален по временному фактору), промышленный (переписан на язык высокого уровня), коммерческий (хорошо документированная, надежная система).

Идентификация проблемной среды (начальный этап разработки) показала необходимость анализа необходимых ресурсов, источников знаний, целей и задач. Для получения корректных экспертных знаний, формирующих базу знаний, был проведен анализ теоретических основ извлечения (аспекты и стратегии), целью которого являлась обоснованность правильного выбора практического метода извлечения знаний в зависимости от требований к предметной области и коллективу разработчиков (эксперт, аналитик, программист, испытуемый), а также достоинств и недостатков методов. Полученные знания, на этапе структурирования, подверглись анализу с учетом предметной области, состава, архитектуры прототипа, потребностей пользователей, языков общения (русский, английский).

Формализация знаний показала эффективность фреймовой и объектно-ориентированной моделей. Таким образом были получены упрощенные (опытные) модели баз знаний по ряду предметных областей (иностранные языки – английский, безопасность жизнедеятельности – опасные химические вещества, психодиагностика – тестирование аналитического мышления по методике Миллера). Параллельно с формированием баз знаний, - для реализации программного продукта применялась объектно-ориентированная парадигма в RAD среде программирования Borland C++ Builder на языке C++, обеспечивающая скорость визуальной разработки, продуктивность повторного использования компонент, широкий набор возможностей в сочетании с новейшими технологическими решениями области информационных технологий и программирования. В рамках технологии быстрого прототипирования, был получен демонстрационный прототип – программно-диагностирующий модуль с элементами объяснения, структура которого включает три уровня.

Первый уровень (интерфейсный) представлен двумя компонентами: интерфейс пользователя – обеспечивает взаимодействие с пользователем в реальном времени; интеллектуальный редактор базы знаний – позволяет задать параметры алгоритма диагностики, наполнить (модифицировать) экспертными знаниями.

Второй уровень включает следующие компоненты: диалоговый – поддерживает взаимодействие между уровнями ядра и интерфейса (первый уровень), объяснительный – в случае неверного ответа испытуемого формирует и отображает содержание пояснения, рабочая память – используется для хранения данных промежуточных вычислений, база знаний – содержит структурированные данные (знания) по предметным областям (предусматривается переключение существующих и подключение новых баз знаний), решатель – моделирует ход рассуждений эксперта на основании знаний (имеющихся в базе знаний), обеспечивает управление работой системы (операционный модуль).

Третий уровень (сопрягающий) – предназначен для взаимодействия с внешней средой и включает технические средства (например, сетевые адаптеры).

Прототип может эксплуатироваться в трех режимах: администрирование – предусматривает объективную возможность наполнения баз знаний по предметным областям и задание параметров диагностики; диагностика – предназначен для анализа знаний испытуемого по предметной области с учетом сформированного в режиме администрирования алгоритма диагностики (заданных параметров); обучение – предусматривает выбор алгоритма (обычный, 25 кадр, комбинированный), выбор управления отображением (ручное, автоматическое).

Искусственная компетентность пока не может полностью заменить человеческое рассуждение, так как в области творческой деятельности люди обладают большими способностями и возможностями по сравнению с самими «умными» системами. Тем не менее, основной составляющей вектора целевой направленности при разработке этих систем является полная замена естественных интеллектуальных способностей человека.

© Ветров Анатолий Николаевич, 2003 г.

Особенности системного, финансового и сложного анализа  
на основе технологии когнитивного моделирования  
Сборник научных докладов (и мультимедиа-слайдов)

Редактор

Переводчик

---

Подписано в печать 31.12.03 г. Формат 60×84 1/16.  
Бумага офсетная. Печать офсетная. 0,81 печ. л.  
Гарнитура “Times New Roman”. Тираж \_\_\_\_ экз. Заказ 000.

---

© Ветров А.Н., 2003 г.  
РФ, г. Санкт-Петербург, [www.vetrovan.spb.ru](http://www.vetrovan.spb.ru)