

Отзыв
научного консультанта,
заведующего кафедрой «Моделирования социально-экономических систем» («МСЭС»)
факультета «Прикладной математики – процессов управления» («ПМ – ПУ»)
«Санкт-Петербургского государственного университета» («СПбГУ»),
доктора физико-математических наук, профессора
Малафеева Олега Алексеевича
на диссертацию (в форме рукописи) на правах рукописи
Ветрова Анатолия Николаевича
на тему «Технология когнитивного моделирования
для системного анализа информационно-образовательных сред»
на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление
и обработка информации»
(05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации»)
(технические науки)

В процессе обучения в очной аспирантуре и работы преподавателем в «Санкт-Петербургском государственном электротехническом университете "ЛЭТИ" имени В.И. Ульянова (Ленина)» («СПбГЭТУ "ЛЭТИ"») Ветровым А.Н. проведены диссертационные исследования, направленные на решение актуальной научной проблемы разработки среды автоматизированного (дистанционного) обучения (АДО) со свойствами адаптации на основе инновационных когнитивных моделей.

Актуальность темы диссертации обусловлена существенной необходимостью повышения качества функционирования информационно-образовательной среды (ИОС) с использованием адаптации на основе блока параметрических когнитивных моделей (БПКМ).

- Ветровым А.Н. самостоятельно разработаны новые важные научные результаты:
1. Обобщенная распределенная структура адаптивной ИОС системы АДО образовательного учреждения (ОУч) на основе инновационного БПКМ:
 - обобщенная топологическая структура территориально распределенной ИОС: на примере географически распределенных государств, регионов и областей;
 - типовая схема информационного взаимодействия информационного центра (ИЦ) ОУч и автоматизированных рабочих мест (АРМ) субъектов обучения (на расстоянии);
 - типовая схема дистанционного информационного взаимодействия разных АРМ разнородных субъектов обучения ИОС системы АДО (различных) ОУч;
 - классификация разнородных субъектов обучения ИОС системы АДО;
 - трансформация информации в технологическом процессе формирования знаний;
 - классификация практических методов извлечения и передачи информации (как агрегата знаний) по различным предметам изучения (дисциплинам);

- модификации в организации ИОС системы АДО (современного) ОУч для обеспечения учета различных индивидуальных особенностей личности субъектов обучения (ИОЛСО) непосредственно;
- модификации в технологическом процессе управляемого формирования знаний при реализации автоматизированного личностно-ориентированного обучения;
- о б о б щ е н н а я с х е м а с р а в н е н и я м о д и ф и к а ц и й в о р г а н и з а ц и и И О С и т е х н о л о г и и А Д О д л я р е а л и з а ц и и к о н т у р а а д а п т а ц и и н а о с н о в е и н н о в а ц и о н н о г о Б П К М ;
- структура информационно-образовательного портала научного (образовательного) центра: на примере информационных ресурсов «Научно-образовательного консорциума "Системного и финансового анализа на основе технологии когнитивного моделирования"»;
- структура информационно-образовательного портала преподавателя (ученого): на примере информационного ресурса – научно-образовательного портала «"автора единой технологии" когнитивного моделирования для системного, финансового и сложного анализа» («АЕТ ТКМ СФА») Ветрова А.Н.;
- (рекомендуемое формальное описание – схема расчета) структуры системы АДО со свойствами (элементами) адаптации на основе инновационного БПКМ (посредством аппарата классической теории автоматического управления);
- информационная схема, отражающая алгоритм (принцип) функционирования основного и прикладного диагностического модуля (ДМ) в ИОС системы АДО;
- информационная схема, отражающая алгоритм (принцип) функционирования инновационного адаптивного средства обучения (электронного учебника –ЭУ и лабораторного практикума – ЛП) в ИОС системы АДО;
- архитектура адаптивного средства обучения (ЭУ и ЛП) на основе БПКМ;
- разветвленная информационная структура предмета изучения (дисциплины), отображаемая на уровне представления данных посредством использования инновационного адаптивного средства обучения (ЭУ и ЛП) на основе БПКМ;
- рекомендуемые схемы реализации ветвления для линейной и разветвленной модели управляемого процесса формирования знаний контингента обучаемых;
- алгоритм обработки событий, инициируемых пользователем (субъектом обучения) в инновационном адаптивном средстве обучения (ЭУ и ЛП) на основе БПКМ;
- семантическая (структурная) модель репрезентации разнородной информации (последовательности разнородных информационных фрагментов разным способом) в инновационном адаптивном средстве обучения (ЭУ и ЛП) на основе БПКМ;
- структурно-функциональная схема процессора адаптивной репрезентации последовательности информационных фрагментов по предмету изучения.

2. Инновационная технология когнитивного моделирования (ТКМ) для системного анализа и повышения эффективности функционирования ИОС:
- обобщенный итеративный цикл ТКМ для системного анализа ИОС системы АДО;
 - методика использования ТКМ для задач системного анализа ИОС системы АДО;
 - рекомендуемые основы (мета-структуры) для построения структуры когнитивной модели (КМ) нулевого поколения;
 - формальные модели для представления процедурных данных (алгоритмы и процедуры);
 - представление структуры КМ посредством логической модели;
 - представление структуры КМ посредством продукционной модели;
 - представление структуры КМ посредством использования (сложного) исчисления теории множеств и кортежей на доменах;
 - неформальные модели для представления декларативных данных (знаний);
 - представление структуры КМ в виде фреймовой модели;
 - представление структуры КМ в виде семантической сети;
 - представление структуры КМ в виде онтологии (поля знаний);
 - представление структуры КМ в виде многоуровневой структурной схемы;
 - инфологическая схема базы данных (БД) для представления структуры КМ;
 - гибридные модели для представления данных в слабо формализуемых областях;
 - представление структуры КМ посредством использования (сложного) классического исчисления теории множеств и теории графов;
 - представление структуры КМ посредством использования многоуровневых вложенных пирамид, сочетающих теорию графов и теорию множеств;
 - рекомендуемые основы для построения структуры КМ первого поколения;
 - гибридные модели для представления данных в слабо формализуемых областях;
 - представление структуры КМ в виде когнитивного кольца;
 - представление структуры КМ в виде когнитивного диска;
 - представление структуры КМ в виде когнитивного цилиндра;
 - представление структуры КМ в виде когнитивного конуса;
 - представление структуры КМ в виде когнитивной сферы;
 - рекомендуемые основы для построения структуры КМ второго и третьего поколений;
 - гибридные модели для представления данных в слабо формализуемых областях;
 - представление структуры КМ посредством использования один-, два-, три-, четыре-, пять- и более-когнитивного кольца, когнитивного диска, когнитивного цилиндра, когнитивного конуса и когнитивной сферы;
 - алгоритм формирования структуры КМ для системного анализа ИОС системы АДО;
 - методика исследования параметров инновационной КМ субъекта обучения;
 - методика исследования параметров инновационной КМ средства обучения;
 - алгоритм обработки апостериорных данных тестирования контингента обучаемых.

3. Инновационный БПКМ для системного анализа ИОС системы АДО

[* – в диссертации получен научный результат повышенной сложности]:

- инновационная структура параметрической КМ субъекта обучения (многоуровневая структурная схема, сочетающая теорию математических множеств) [теоретическая структура КМ с широким научным обоснованием: когнитивная информатика, психофизиология восприятия, когнитивная психология и прикладная (математическая) лингвистика];
- инновационная структура параметрической КМ средства обучения (многоуровневая структурная схема, сочетающая теорию математических множеств) [теоретическая структура КМ с широким научным обоснованием: когнитивная информатика, психофизиология восприятия, когнитивная психология и прикладная (математическая) лингвистика];
- структура модифицированной модели редуцированного глаза человека (КМ оптического и биологического конструкта редуцированного глаза человека) [теоретическая и экспериментальная структура КМ с широким научным обоснованием: когнитивная информатика, психофизиология восприятия, офтальмология и микро-хирургия глаза (зрительной сенсорной системы)];
- структура модифицированной модели редуцированного уха человека (КМ оптического и биологического конструкта редуцированного уха человека) [теоретическая и экспериментальная структура КМ с широким научным обоснованием: когнитивная информатика, психофизиология восприятия, отология и микро-хирургия уха (слуховой сенсорной системы)];
- * структура КМ сложного химического элемента (ядерного полимера) с одним, двумя, тремя, четырьмя, пятью или более ядрами (плазматическими образованиями) в виде один-, два-, три-, четыре-, пять- и более-когнитивной сферы [экспериментальная структура КМ с узким научным обоснованием: когнитивная информатика, физика атомного ядра, физика плазмы и физическая химия; разработана посредством использования моделирования и научной визуализации до официального решения о признании факта синтеза ядерных полимеров с одним, двумя, тремя, четырьмя, пятью или более ядрами (или областями плазмы) «Международной ассоциацией теоретической и прикладной химии»: во-первых,- для целей потенциальной возможности реализации сложного анализа структуры сложных химических элементов (ядерных полимеров) как плазматических образований с явно (не явно) выраженными одним, двумя, тремя, четырьмя, пятью или более ядрами (областями плазмы); во-вторых,- для обеспечения потенциальной возможности изучения (моделирования) сложных физических явлений ядерной конвергенции и дивергенции (на микро-уровне)].

4. Комплекс программ для автоматизации задач исследования ИОС системы АДО, который включает инновационное адаптивное средство обучения (ЭУ и ЛП), основной и прикладной ДМ, а также инновационные электронный деканат (ЭД) и электронная библиотека (ЭБ):
- обобщенная структурно-функциональная схема комплекса программ для автоматизации задач исследования ИОС системы АДО;
 - алгоритм первичной инициализации БД и переключения режимов функционирования комплекса программ для автоматизации задач системного анализа ИОС АДО;
 - алгоритм аутентификации пользователя в системе автоматизированного обучения;
 - интерфейс комплекса программ в режиме главной кнопочной формы: основной ДМ;
 - структурно-функциональная схема адаптивного средства обучения (ЭУ и ЛП);
 - инфологическая схема БД адаптивного средства обучения (ЭУ и ЛП);
 - алгоритм наполнения контента адаптивного средства обучения (ЭУ и ЛП) на основе информационной (семантической) модели предмета изучения;
 - алгоритм извлечения последовательности информационных фрагментов адаптивного средства обучения (ЭУ и ЛП) на основе процессора адаптивной репрезентации последовательности информационных фрагментов;
 - алгоритм функционирования адаптивного ЭУ совместно с ДМ (реализовано уточнение уровня изложения материала предмета изучения);
 - интерфейс адаптивного ЭУ (ЛП) в режиме администрирования: просмотр и модификация параметров предметов изучения (дисциплин);
 - интерфейс адаптивного ЭУ (ЛП) в режиме администрирования: просмотр и модификация параметров разделов предмета изучения;
 - интерфейс адаптивного ЭУ (ЛП) в режиме администрирования: просмотр и модификация параметров модулей раздела предмета изучения;
 - интерфейс адаптивного ЭУ (ЛП) в режиме администрирования: просмотр и модификация параметров страницы модуля раздела предмета изучения;
 - администрирование БД со значениями параметров БПКМ: просмотр и модификация параметров КМ субъекта обучения;
 - администрирование БД со значениями параметров БПКМ: просмотр и модификация параметров КМ средства обучения;
 - интерфейс адаптивного ЭУ (ЛП) в режиме адаптивного обучения: текстологическое представление информационного фрагмента (текст);
 - интерфейс адаптивного ЭУ (ЛП) в режиме адаптивного обучения: графическое представление информационного фрагмента (плоская схема);

- структурно-функциональная схема основного ДМ в ИОС системы АДО;
- инфологическая схема БД основного ДМ в ИОС системы АДО;
- алгоритм функционирования режима администрирования основного ДМ;
- алгоритм функционирования режима диагностики в форме тестирования основного ДМ;
- интерфейс основного ДМ в режиме администрирования;
- интерфейс основного ДМ в режиме диагностики (версия для проведения экспресс диагностики без использования изображений);
- структурно-функциональная схема прикладного ДМ в ИОС системы АДО;
- инфологическая схема БД прикладного ДМ в ИОС системы АДО;
- алгоритм функционирования прикладного ДМ в режиме администрирования вопрос-ответных структур методов исследования (тестов) индивидуальных особенностей личности контингента испытуемых;
- алгоритм функционирования прикладного ДМ в режиме диагностики индивидуальных особенностей личности контингента испытуемых;
- интерфейс прикладного ДМ в режиме администрирования вопрос-ответных структур метода исследования цветоощущения Рабкина Е.Б.;
- интерфейс прикладного ДМ в режиме диагностики цветоощущения посредством метода исследования Рабкина Е.Б.;
- интерфейс прикладного ДМ в режиме администрирования типовых вопрос-ответных структур разных субтестов вербального рассуждения, вербального абстрагирования, вербальной комбинаторики, понятийного суждения, арифметического счета, арифметического индуктивного вывода, концентрации внимания и мнемоники, плоскостного воображения и объемного мышления посредством использования различных блоков вопросов «Логический отбор, дополнение предложений», «Поиск общих признаков, исключение слова», «Поиск вербальных аналогий», «Классификация понятий, обобщение», «Арифметические задачи», «Числовые ряды», «Внимание и память (мнемоника)», «Плоские фигуры» и «Кубики» метода исследования Амтхауэра Р.;
- интерфейс прикладного ДМ в режиме диагностики посредством использования разных блоков вопросов метода исследования (теста) Амтхауэра Р.;

- интерфейс прикладного ДМ в режиме администрирования вопрос-ответных структур субтеста вербальной креативности и образной креативности посредством использования метода исследования Медника С.А. и Торенса Е.П.;
- интерфейс прикладного ДМ в режиме диагностики вербальной и образной креативности посредством использования метода исследования (теста) Медника С.А. и Торенса Е.П.;
- математическая модель сферического периметра Форстера К.Ф.Р., а также особенности представления апостериорных данных исследования ахроматического и хроматического поля зрения испытуемого;
- интерфейс прикладного ДМ в режиме администрирования вопрос-ответных структур метода исследования ахроматического и хроматического поля зрения испытуемого посредством компьютерной периметрии: параметры метода исследования;
- интерфейс прикладного ДМ в режиме администрирования вопрос-ответных структур метода исследования ахроматического и хроматического поля зрения испытуемого посредством компьютерной периметрии: параметры отображения;
- интерфейс прикладного ДМ в режиме администрирования вопрос-ответных структур метода исследования ахроматического и хроматического поля зрения испытуемого посредством использования компьютерной периметрии: параметры БД;
- интерфейс прикладного ДМ в режиме диагностики ахроматического и хроматического поля зрения испытуемого посредством использования компьютерной периметрии;
- структурно-функциональная схема инновационного ЭД на основе БПКМ;
- инфологическая схема БД ЭД системы АДО со свойствами адаптации на основе КМ;
- интерфейсная форма инновационного ЭД в режиме администрирования БД: основные параметры учетной записи и оценки знаний обучаемого (испытуемого);
- интерфейсная форма инновационного ЭД в режиме администрирования БД: номинальные значения параметров КМ субъекта обучения и КМ средства обучения;
- интерфейсная форма инновационного ЭД в режиме просмотра содержания БД: основные параметры учетной записи и оценки обучаемого (испытуемого);
- интерфейсная форма инновационного ЭД в режиме просмотра содержания БД: номинальные значения параметров КМ субъекта обучения и КМ средства обучения;
- семантическая модель сохранения, извлечения и поиска информации для инновационной адаптивной ЭБ на основе инновационного БПКМ;
- структура информационной модели информационного ресурса адаптивной ЭБ;
- структура и связь информационных элементов адаптивного ЭУ в адаптивной ЭБ.

5. Статистическое обоснование практического использования полученных результатов посредством предварительной (первичной) обработки апостериорных данных, вторичной математической обработки выборок апостериорных данных: некоторые результаты дисперсионного, регрессионного, дискриминантного и кластерного анализа, многомерного шкалирования и факторного анализа (*):
- схема, отражающая последовательность мероприятий (этапов) для поддержки исследований цикла адаптивного АДО;
 - итоговые результаты математической обработки апостериорных данных;
 - результаты регрессионного анализа: уравнения множественной регрессии;
 - результаты дискриминантного анализа: собственные значения для сформированных канонических дискриминантных функций и положение центроидов классов в пространстве двух дискриминантных функций;
 - результаты многомерного шкалирования апостериорных данных;
 - результаты факторного анализа сформированных апостериорных данных;
 - динамика показателей эффективности (результативности) технологического процесса управляемого формирования знаний контингента обучаемых (испытуемых).
6. Структура «Научно-образовательного консорциума "Системного и финансового анализа на основе технологии когнитивного моделирования"» («НОК "СФА ТКМ"»), включающего научные организации:
- структура «Государственной международной организации "Академии когнитивных естественных наук"» («ГМО "АКЕН"»);
 - структура «Научно-исследовательского института "Системного и финансового анализа на основе технологии когнитивного моделирования" "Российской академии (естественных) наук" имени Вениаминова В.Н.» («НИИ "СФА ТКМ" "РА(Е)Н" им. Вениаминова В.Н.»);
 - структура «Научного фонда "Системного и финансового анализа на основе технологии когнитивного моделирования" имени Прокопенко Н.А.» («НФ "СФА ТКМ" им. Прокопенко Н.А.»);
 - структура «"Санкт-Петербургского выставочного центра имени Брежнева Л.И." на "Выставке достижений науки и технологии имени Собчака А.А."» («"СПБВЦ им. Брежнева Л.И." на "ВДНТ им. Собчака А.А."»);
 - структура «Научно-образовательного центра "Системного и финансового анализа на основе технологии когнитивного моделирования" "Российской академии (медицинских) наук" имени академика Бурденко Н.Н.» («НОЦ "СФА ТКМ" "РА(М)Н" им. акад. Бурденко Н.Н.»).

Таким образом, представленная диссертация содержит принципиально новые теоретические и практические фундаментальные и прикладные научные результаты, использование которых позволяет провести системный анализ автоматизированной информационно-образовательной среды образовательного учреждения (организации) и повысить эффективность процесса формирования знаний контингента обучаемых.

Структура и объем докторской диссертации (в форме рукописи) Ветрова А.Н.:

- том 1 (2006 г.) – представлены введение, четыре главы (раздела), заключение, библиографическая глава, включающий 499 наименований, изложенные на 240 стр. машинописного текста, включая 44 рисунка и 2 таблицы (с приложениями);
- том 2 (2006 г.) – содержит 14 приложений на 252 стр. машинописного текста, включая 89 рисунков (сложных структурных схем) и 154 таблицы;
- том 3 (создан в 2008 г., подан в 2010 г.) – содержит 1 приложение на 418 стр. машинописного текста, включая 177 рисунков и 171 таблицу.

Интерес к научной работе был проявлен Ветровым А.Н. еще в период обучения в «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», который он закончил *с отличием* 11^{го} февраля 2003 года. В 2003 году он был награжден дипломом II^{ой} степени открытого конкурса «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» на лучшую научно-исследовательскую работу студентов.

По теме указанной диссертации (в форме рукописи) Ветрова А.Н. опубликованы 44 на 2006 г., 52 на 2007 г. (314 на 2023 г.) научных работ: 01 учебник и 03 методических указания к лабораторным работам по дисциплине «Информатика», 01 учебник (10 томов) по дисциплине «Финансы, денежное обращение и кредит», 02 раздела в 01 коллективной научной монографии «Международной академии наук Высшей школы» («МАН ВШ») (с формальными соавторами-преподавателями), 04 (10) учебных пособия(й) и научных монографии(й) (с соавторами-дипломантами), 12 (29) [54] учебных пособий и научных монографий (без соавторов), 01 (02) отчет(а) по индивидуальной инициативной НИР (2003-2005 г. и 2006-2008 г.), 01 приложение к отчету по индивидуальной инициативной НИР (2003-2005 г.), 05 (09) [14] научных статей в научных журналах, рекомендованных «Высшей аттестационной комиссией Российской Федерации» («ВАК РФ»), из них 00 (05) научных статей были депонированы во «"Всероссийском институте научной и технической информации" "Российской академии наук"» («"ВИНИТИ" "РАН"»), 22 (48) [226] научных доклада в материалах 11 (24) [46] международных научных конференций, а также были получены 04 авторских свидетельства о депонировании и регистрации произведений – объектов интеллектуальной собственности в «Российском авторском обществе» («РАО») (РФ, г. Москва).

Во время работы над диссертацией (в форме рукописи) Ветров А.Н. проявил себя как высоко-квалифицированный научный работник (4 диплома с отличием), умеющий ставить и решать сложные научно-технические проблемы (задачи). В процессе обучения в очной (дневной) аспирантуре на конкурсной основе он был оставлен на кафедре «АПУ» «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"» в должности преподавателя, поскольку он успешно выполнял все виды учебной и научно-методической нагрузки.

Результаты исследований использовались в учебном процессе (с 2003 г. до 2010 г.) по дисциплинам «Искусственный интеллект» (с 2003 г. до 2007 г.) и «Информатика (компьютерная наука)» (с 2004 г. по 2010 г.) на кафедре «Автоматики и процессов управления» («АПУ») факультета «Компьютерных технологий и информатики» («КТИ») «СПбГЭТУ "ЛЭТИ"», а также по дисциплинам «Банковское дело», «Бухгалтерский учет», «Налоги и налогообложение», «Общая теория аудита», «Страховое дело», «Управленческий учет», «Финансовый менеджмент» и других на факультете «Профессиональной переподготовки и повышения квалификации» («ПП и ПК») «Международного банковского института» («МБИ»), что подтверждается ведомостями и личными карточками испытуемых (обучаемых) для регистрации апостериорных данных и соответствующими актами о практическом использовании (внедрении) научных результатов в учебный процесс.

Рассмотренные узловые аспекты могут быть предметом отдельных исследований, поскольку каждый из них имеет свою специфику и обуславливает появление различных традиционных и инновационных подходов, методов и технологий.

В связи с описанным выше я считаю, что представленная диссертация на тему «Технология когнитивного моделирования для системного анализа информационно-образовательных сред» на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации» (05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации») соответствует всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Ветров Анатолий Николаевич заслуживает присвоения ему ученой степени доктора технических наук по научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации» (05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации»).

Научный консультант,
заведующий кафедрой «Моделирования социально-экономических систем» («МСЭС») факультета «Прикладной математики – процессов управления» («ПМ – ПУ») «СПбГУ», доктор физико-математических наук, профессор Малафеев Олег Алексеевич [научная специальность 01.01.09 – «Дискретная математика и математическая кибернетика»]
(адрес: РФ, Северо-Западный федеральный округ, 198504, г. Санкт-Петербург, г. Петергоф, Университетский пр., д. 35, комн. 335, Тел.: +7(812)428-4247 (рабочий), Факс: +7(812)428-4247 (рабочий), WWW: www.spbu.ru, www.apmath.spbu.ru, Эл. почта: o.malafeev@spbu.ru, malafeyevoa@mail.ru)

« го» декабря 2023 года.