

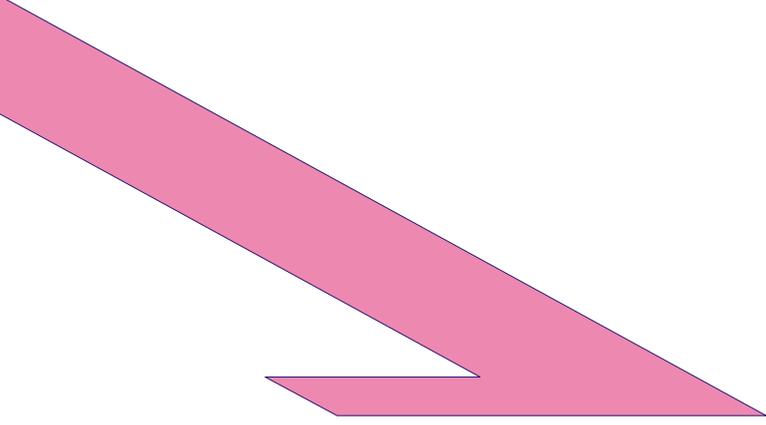


I T H E A



International Journal

INFORMATION **TECHNOLOGIES**
&
KNOWLEDGE



2010 **Volume 4** **Number 4**



International Journal
INFORMATION TECHNOLOGIES & KNOWLEDGE
Volume 4 / 2010, Number 4

Editor in chief: **Krassimir Markov** (Bulgaria)

International Editorial Board

Victor Gladun (Ukraine)

Abdelmgeid Amin Ali	(Egypt)	Larissa Zaynutdinova	(Russia)
Adil Timofeev	(Russia)	Laura Ciocoiu	(Romania)
Aleksey Voloshin	(Ukraine)	Luis F. de Mingo	(Spain)
Alexander Gerov	(Bulgaria)	Martin P. Mintchev	(Canada)
Alexander Kuzemin	(Ukraine)	Milena Dobрева	(Bulgaria)
Alexander Lounev	(Russia)	Natalia Ivanova	(Russia)
Alexander Palagin	(Ukraine)	Nelly Maneva	(Bulgaria)
Alfredo Milani	(Italy)	Nikolay Lyutov	(Bulgaria)
Avram Eskenazi	(Bulgaria)	Orly Yadid-Pecht	(Israel)
Axel Lehmann	(Germany)	Peter Stanchev	(USA)
Darina Dicheva	(USA)	Radoslav Pavlov	(Bulgaria)
Ekaterina Solovyova	(Ukraine)	Rafael Yusupov	(Russia)
Eugene Nickolov	(Bulgaria)	Rumyana Kirkova	(Bulgaria)
George Totkov	(Bulgaria)	Sergey Nikitov	(Russia)
Hasmik Sahakyan	(Armenia)	Stefan Dodunekov	(Bulgaria)
Ilia Mitov	(Bulgaria)	Stoyan Poryazov	(Bulgaria)
Irina Petrova	(Russia)	Tatyana Gavrilova	(Russia)
Ivan Popchev	(Bulgaria)	Vadim Vagin	(Russia)
Jeanne Schreurs	(Belgium)	Vasil Sgurev	(Bulgaria)
Juan Castellanos	(Spain)	Velina Slavova	(Bulgaria)
Julita Vassileva	(Canada)	Vitaliy Lozovskiy	(Ukraine)
Karola Witschurke	(Germany)	Vladimir Lovitskii	(UK)
Koen Vanhoof	(Belgium)	Vladimir Ryazanov	(Russia)
Krassimira Ivanova	(Bulgaria)	Zhili Sun	(UK)

International Journal "INFORMATION TECHNOLOGIES & KNOWLEDGE" (IJ ITK)
is official publisher of the scientific papers of the members of
the ITHEA International Scientific Society

IJ ITK rules for preparing the manuscripts are compulsory.

The rules for the papers for IJ ITK as well as the subscription fees are given on www.foibg.com.

Responsibility for papers published in IJ ITK belongs to authors.

General Sponsor of IJ ITK is the Consortium FOI Bulgaria (www.foibg.com).

International Journal "INFORMATION TECHNOLOGIES & KNOWLEDGE" Vol.4, Number 4, 2010

Edited by the Institute of Information Theories and Applications FOI ITHEA, Bulgaria, in collaboration with:
V.M.Glushkov Institute of Cybernetics of NAS, Ukraine,
Institute of Mathematics and Informatics, BAS, Bulgaria,
Universidad Politécnic de Madrid, Spain.

Publisher ITHEA

Sofia, 1000, P.O.B. 775, Bulgaria. www.ithea.org, www.foibg.com, e-mail: info@foibg.com

Printed in Bulgaria

Copyright © 2010 All rights reserved for the publisher and all authors.

© 2007-2010 "Information Technologies and Knowledge" is a trademark of Krassimir Markov

ISSN 1313-0455 (printed)

ISSN 1313-048X (online)

ISSN 1313-0501 (CD/DVD)

ОБНАРУЖЕНИЕ ЗНАНИЙ НА ОСНОВЕ СЕТЕВЫХ СТРУКТУР

Гладун В.П.

Аннотация: Рассматриваются требования к организации памяти интеллектуальных систем. Одновременно с вводом информации в памяти должны осуществляться процессы формирования ассоциативных связей, иерархического упорядочения, классификации, формирования понятий. Сформулированным требованиям удовлетворяют растущие пирамидальные сети (РПС). Обсуждаются достоинства РПС, приведены последние версии алгоритмов построения и обучения РПС, а также архитектура программной системы поддержки принятия решений на основе сетевой модели предметной области. Многолетний опыт применения РПС для анализа данных и принятия решений в химии, материаловедении, технической диагностике подтверждает их достаточно высокие возможности.

Ключевые слова: представление и обработка знаний, растущие пирамидальные сети.

ACM Classification Keywords: I.2 ARTIFICIAL INTELLIGENCE - I.2.4 Knowledge Representation Formalisms and Methods

Введение

В последнее время наблюдается расширение ранее сложившихся представлений о таких базовых процессах мышления, таких как принятие и планирование решений. Акцент исследования этих процессов все более смещается с разработки методов оценивания и отбора альтернатив в заданном пространстве признаков на проблемы формирования признакового пространства.

Для принятия решений используются признаки двух типов: первичные, полностью определенные с самого начала, и производные, имплицитные, формируемые в результате выполнения основных аналитических процессов, таких как классификация, диагностика, прогнозирование. Для формирования имплицитных признаков необходимо знание закономерностей, обуславливающих их появление.

Преобладающей тенденцией в развитии интеллектуальных систем является совершенствование человеко-машинного взаимодействия, вплоть до достижения партнёрского уровня человеко-машинных отношений. Поэтому необходимо использовать в компьютерах естественные, свойственные человеку принципы моделирования сред, ситуаций, задач. Типы моделей у партнёров (человека и компьютера) должны быть одинаковы. В жизнедеятельности человека большое значение имеют логико-лингвистические информационные модели [Поспелов, 1986], т.е. такие модели, в которых основными

элементами служат не числа и вычислительные операции, а имена и логические связи. Логико-лингвистические модели адекватно описываются естественно-языковыми конструкциями, и в этом одно из решающих их достоинств при организации человеко-машинного интерфейса. В будущих компьютерах должны быть созданы условия для человеко-машинного решения задач в партнёрском режиме, обеспечивающем переключение от компьютера к человеку и наоборот в процессе решения одной задачи. Такой режим можно организовать только путём согласования типов информационных моделей, используемых партнёрами. Логико-лингвистические модели являются наиболее приемлемым типом моделей для такого согласования.

Запоминание информации не следует понимать как процесс “раскладывания” ее по заранее заготовленным “полкам”. Одновременно с восприятием информации осуществляется ее структурирование и структурирование самой памяти под влиянием воспринимаемой и уже хранящейся информации. Структура памяти отображает воспринятую информацию. К основным процессам структурирования относятся формирование семантических и синтаксических связей путем выделения пересечений признаков представлений объектов, иерархическое упорядочение, классификация, формирование обобщенных логических признаков моделей классов объектов – понятий. За счет осуществления этих процессов устанавливается семантическая и синтаксическая близость воспринимаемых блоков информации с уже хранящейся информацией. Найденные ассоциации закрепляются структурными изменениями памяти. Структурирование информации обеспечивает так удивляющий нас эффект быстрого поиска необходимой информации в относительно медленной человеческой памяти. В реальных условиях восприятия информации часто нет возможности получить полную информацию об объекте сразу, одновременно (например, из-за неудачного ракурса или освещенности при восприятии зрительной информации). Поэтому процессы формирования памяти должны допускать возможность “порционной”, по частям достройки моделей объектов и классов объектов.

В различных процессах обработки информации объекты представляются одним из двух способов: именем (свернутое, конвергированное представление) или в виде набора значений признаков (развернутое представление). Структура памяти должна обеспечивать удобный переход от одного представления к другому. Механизмы, обеспечивающие такой переход в нейросистеме человека при опознании и вспоминании, рассматриваются в работах Г.С.Воронкова и З.Л.Рабиновича [Воронков, Рабинович, 2001].

Соревнование компьютера с человеком в решении так называемых “интеллектуальных” задач все чаще завершается победой компьютера. Однако возникает очевидное противоречие – компьютерный гений победоносно решает сложные многовариантные задачи в искусственных, относительно бедных средах (например, шахматы) и “спотыкается” в решении простых (для человека) житейских задач, требующих, тем не менее, быстрого понимания и оценивания многокомпонентных ситуаций.

В чем причина этого феномена? Одной из главных причин являются свойственные человеку процессы формирования, структурирования и использования имплицитной информации. Этот тезис неотвратимо приводит нас к необходимости исследования свойств памяти интеллектуальных систем.

Выделим свойства памяти, которые по нашему мнению необходимы для формирования вразумительных объяснений человеческого феномена обработки информации, и просуммируем их в виде требований к организации памяти в интеллектуальных системах.

- В интеллектуальных системах знания разных типов должны быть объединены в иерархическую сетевую структуру, построенную на единых для всех видов знаний принципах.
- Обязательными функциями памяти должны быть формирование связей между блоками информации путем выделения пересечений признаков представлений объектов, иерархическое упорядочение, классификация, формирование понятий. Эти функции должны выполняться одновременно с восприятием информации.
- Сеть должна быть удобной средой для формирования имплицитной информации в результате выполнения процессов классификации, диагностики, прогнозирования.
- В сети должен быть обеспечен удобный двунаправленный переход между свернутым и развернутым представлениями объектов.

Приведенным требованиям удовлетворяют *растущие пирамидальные сети (РПС)*, реализующие гипотезу о закономерностях структурирования информации при ее восприятии [Gladun et al, 2008]. Применение РПС в различных областях науки и техники подтвердило их репутацию эффективного средства структуризации больших объемов данных.

Теория и примеры практического применения РПС представлены во многих публикациях [Гладун, 1987], [Гладун, 1994], [Гладун, 2000], [Gladun and Vashchenko, 2000]. В этой статье приведены последние версии алгоритмов построения и обучения РПС, архитектура программной системы поддержки принятия решений на основе сетевой модели предметной области

Системы понятий

Наиболее предпочтительным типом знаний, который может быть использован при решении задач распознавания и прогнозирования для получения более надежного результата, является модель, отображающая все существенные связи, свойственные объектам, относительно которых решаются эти задачи.

Слово «объект» тут и далее понимается в широком смысле – это может быть реальный физический объект, некоторый процесс, ситуация и т.п.

Модель классов объектов, используемая для решения задач классификации, диагностики и прогнозирования, должна включать все наиболее важные признаки, характеризующие класс, и отображать характерные для этого класса логические связи между существенными признаками. Поэтому в данной работе основное внимание сосредоточивается на формировании обобщенных логических многомерных моделей классов объектов. Такого рода модели, по сути, являются понятиями, соответствующими классам объектов [Войшвилло, 1967], [Горский, 1985].

В логике понятие обычно определяется как мысль, отражающая сущность объектов. Большинство употребляемых понятий является результатом обобщения представлений об объектах некоторого класса по существенным, специфическим для этого класса признакам. К признакам относится все, что характеризует объекты и может быть использовано в таких операциях, как выделение, распознавание, отождествление и т.п. Следует отметить, что разделение признаков на существенные и несущественные в значительной степени условно и зависит от задач, для решения которых используются признаки.

Понятие по отношению к слову – его смысл, информация, которую содержит слово о возможных денотатах – обозначаемых словом реалиях. Например, денотатом слова "книга" может быть некоторая конкретная книга, о которой идет речь в тексте. Понятие, связанное со словом "книга", характеризует множество всех книг – возможных денотатов этого слова. Множество обобщенных в понятии объектов составляет его объем. Понятие является лексическим правилом употребления слова. В системе знаний понятия играют роль базовых элементов, из которых складываются суждения и другие логические формы мышления. Переход от чувственной ступени познания к абстрактному мышлению, по сути, означает переход от отражения мира в форме ощущений и представлений к отражению его в понятиях. Являясь концентратом знания, итогом некоторого этапа познания, понятие служит важнейшим инструментом формирования новых знаний и решения задач.

На основе имеющегося запаса понятий осуществляются классификация, обобщение, структурирование воспринимаемой информации, включение ее в систему знаний. В этих процессах реализуются две основные функции понятий – распознавание и генерация моделей элементов мира, в котором оперирует носитель знаний. Процессы распознавания давно стали объектом исследования и автоматизации, в то время как генерация моделей пока еще является малоисследованной проблемой. Генерация моделей представляет собой процесс формирования моделей конкретных объектов путем введения в понятия других понятий и констант. Генерация моделей играет важную роль в творческой деятельности. Только путем конкретизации понятий мы можем создавать (например, рисовать) образы конкретных домов, деревьев, автомобилей и т.п. Генерация моделей элементов мира лежит в основе проектирования инженерных объектов.

Входящие в понятие признаки по их роли в реализации основных функций понятия делятся на два типа – *разделительные* и *объединительные*. К разделительным признакам относятся признаки, которые за пределами объема понятия не встречаются вообще или встречаются редко. Эти признаки наиболее

эффективны при реализации функции распознавания. Объединительными признаками называются те признаки, которые присущи всем или многим элементам объема понятия, но могут быть распространены и за пределами объема понятия. Без этих признаков невозможна генерация моделей элементов мира. Например, для всех берез характерны такие признаки, как наличие ствола, корней, кроны. Это их объединительные признаки, которые присущи всем деревьям. Хорошо известным разделительным признаком берез является белый цвет коры.

Степень детализации создаваемой на основе понятия модели зависит от цели задачи, при решении которой осуществляется ее генерация. Модель моста, создаваемая при решении задачи "нарисовать мост", существенно отличается по степени детализации от модели моста, создаваемой при решении задачи "сконструировать мост". Успех решения задач, включающих генерацию моделей, зависит от того, насколько используемые понятия правильно и полно характеризуют соответствующие классы элементов мира.

Теперь можно дать более конструктивное определение понятия, более пригодное при рассмотрении информационно-технических аспектов проблем формирования и обработки понятий.

Понятие – элемент системы знаний, представляющий собой обобщенную модель некоторого класса объектов, с помощью которой реализуются процессы распознавания и генерации моделей конкретных объектов.

В процессах распознавания и генерации моделей понятие используется как логическая функция признаков, имеющая значение "истина" для объектов из объема понятия и значение "ложь" в остальных случаях. Совокупность понятий, входящих в систему знаний, в свою очередь обладает рядом системных характеристик, в связи с чем целесообразно говорить о системе понятий носителя знаний.

Рассмотрим некоторые свойства систем понятий, соответствующих предметным областям.

Системы понятий, как правило, иерархичны. Объемы понятий всех уровней иерархии, кроме нижнего, образуются объединением объемов ряда понятий более низких уровней. Например, объем понятия "фрукт" объединяет объемы понятий "яблоко", "груша" и т.п.

Системы понятий динамичны. Состав понятий меняется в результате взаимодействия их носителей с окружающей средой, а также в процессе решения задач.

В каждый момент времени состояние системы понятий отражает индивидуальный опыт ее носителя. Поэтому отдельные понятия и системы понятий в целом субъективны.

Ни одна система понятий в силу своей дискретности, ограниченности состава понятий, несовершенства отдельных понятий не может отразить многообразие и непрерывность реального мира. Объемы понятий, не введенных "по определению", как правило, не имеют четких разделяющих границ. Существует много переходных форм, затрудняющих проведение условных границ между объемами понятий. Из-за

неполноты отображения мира в системе понятий, а также субъективности понятий однозначная идентификация элементов мира на основе системы понятий часто оказывается затруднительной или даже невозможной. В связи с этим объемы многих понятий можно рассматривать как нечеткие множества, т.е. такие множества, на элементах которых задана функция принадлежности, указывающая степень уверенности в принадлежности элемента множеству. Каждый носитель системы понятий обладает своей функцией принадлежности, которая, таким образом, имеет субъективный характер. Понятия, которым соответствуют нечеткие множества, получили название *нечетких понятий*.

По логической структуре различают конъюнктивные понятия, т. е. понятия, которые можно описать конъюнкцией признаков, дизъюнктивные понятия, описываемые дизъюнкциями конъюнкций, а также понятия с исключаящими признаками, отражающие отсутствие у объектов из объема понятия некоторых признаков.

Логическая структура понятия зависит от пространства признаков, в котором оно сформировано. Правильный выбор пространства признаков позволяет сформировать понятия простейшей логической структуры. Понятия, вошедшие в широкое употребление, конъюнктивны. Более сложная логическая структура характерна для понятий, формируемых в процессе научно-исследовательской деятельности. В этом случае причиной логической сложности понятий обычно являются следующие обстоятельства: неправильно выбрано пространство признаков; обучающая выборка, на основе которой формируется понятие, неполно отражает специфику объема понятия; объем формируемого понятия в соответствии с целями исследования искусственно образован из объектов, значительно отличающихся друг от друга.

Эти причины обычно сопутствуют начальным, недостаточно высоким уровням познания объекта исследования.

Индуктивное формирование понятий и сетевые модели

Рассмотрим задачу индуктивного формирования понятий для непересекающихся множеств объектов V_1, V_2, \dots, V_n . Пусть B – множество объектов, используемое в качестве обучающей выборки. Имеют место соотношения $B \cap V_i \neq \emptyset$ и $V_i \not\subset B$ ($i = 1, 2, \dots, |V|$). Заданы признаковые описания каждого объекта $b_j \in B$ ($j = 1, 2, \dots, |B|$). Каждый признак $p \in b_j$ снабжен указанием $p \in V_i$. Требуется путем анализа B сформировать n понятий A_1, A_2, \dots, A_n с объемами V_1, V_2, \dots, V_n , достаточных для правильного распознавания всех объектов $b \in B$.

Понятие, сформированное на основе обучающей выборки, в общем случае является приближением к действительному понятию, причем степень близости этих понятий зависит от представительности обучающей выборки, т.е. от того, насколько полно в ней отражены особенности объема понятия. Задача индуктивного формирования понятий близка к задаче обучения распознаванию образов. И в том и в

другом случае в результате обучения строится некоторая модель класса объектов. При формировании понятий к этой модели (понятию) предъявляются более сильные требования. Она должна обеспечивать не только распознавание, но и возможность генерации моделей конкретных объектов. В связи с этим в ней должны быть отражены признаковые, структурные, логические характеристики объектов.

При формировании понятия, соответствующего множеству V_i , объекты обучающей выборки, входящие в V_i , рассматриваются как примеры множества V_i (положительные объекты), а объекты, не входящие в V_i , – как контрпримеры множества V_i (отрицательные объекты).

Обучающая выборка обычно имеет форму таблицы. Строки соответствуют признаковым описаниям объектов, столбцы – признакам. Имена классов указываются в специальном столбце. Понятие, которое формируется в результате анализа обучающей выборки, обычно описывается логическим выражением, в котором переменными служат имена значений признаков.

Известные методы формирования понятий [Гладун, 1987] [Бонгард, 1967] [Вагин, 1988] [Поспелов, 1986] [Gladun, Rabinovich, 1980], [Michalski et al, 1986], [Piatetsky-Shapiro and Frawley, 1991] по сути, являются методами управляемого выбора значений признаков, характеризующих классы объектов. Выбор может быть упрощен за счет использования адекватного представления анализируемой информации.

Сформулируем требования к методам формирования понятий.

1. Для повышения надежности диагноза или прогноза необходимо учитывать зависимость определяемой величины от сочетаний известных признаков, т.е. принимать во внимание совместное одновременное влияние признаков. Формируемое понятие должно отражать зависимости такого рода.
2. В зависимости от выбора метода обучения понятиям, для одного и того же класса объектов могут быть получены различные логические описания. Естественно, возникает вопрос о качестве логических моделей. Наилучшие результаты применения понятий для классификации, диагностики и прогнозирования, как правило, соответствуют более обобщенным понятиям, т.е. понятиям, которые описываются более простыми логическими выражениями. Степень сложности логического выражения может быть оценена числом его переменных. Метод обучения понятиям должен обеспечивать формирование как можно более простых понятий.
3. В процессах обнаружения знаний преобладают операции выбора, такие как выбор значений признаков, объектов, комбинаций значений признаков и т.п. Это – комбинаторная проблема. Объем и время операций выбора быстро растет с увеличением объема данных. Этот эффект «информационного взрыва» блокирует практическое применение многих методов. В связи с этим возникает необходимость в использовании при реализации процессов обнаружения знаний сетевых структур, сокращающих объемы поисковых операций.

Ориентация на реальные прикладные среды существенно повышает уровень требований к их сетевым моделям. Выделим особенности реальных сред, оказывающие сильное влияние на процессы решения задач:

Многосвязность. Реальные среды обычно включают много объектов, связанных большим количеством связей.

Разнородность. Для реальных сред характерно многообразие объектов и отношений.

Иерархичность. В реальных средах приходится оперировать составными объектами, представляющими собой композиции более простых объектов.

Динамичность. Реальные среды, как правило, подвержены частым изменениям.

Учитывая приведенные выше особенности реальных сред, сетевая структура, представляющая прикладную среду, должна обладать следующими свойствами:

- отражать иерархичность реальных сред и в связи с этим должна быть удобной для представления родо-видовых связей и структур составных объектов;
- иметь развитые ассоциативные свойства, т.е. обеспечивать эффективное выполнение разнородных поисковых операций, при этом в сети должны быть предусмотрены средства, ограничивающие зоны поиска по временным, пространственным или содержательным критериям, т.е. сеть должна обеспечивать избирательность поиска по временному, пространственному или содержательному контексту
- допускать параллельное выполнение поисковых операций;
- ввод новой информации в сеть должен сопровождаться процессами классификации, при построении сети должны формироваться классы объектов и ситуаций.

Вышеперечисленные свойства в полной мере поддерживаются в структуре пирамидальной сети [Гладун, 1987] [Гладун, Ващенко, 1995].

Пирамидальные сети

Пирамидальной сетью называется ациклический ориентированный граф, в котором нет вершин, имеющих одну заходящую дугу.

Примеры пирамидальных сетей можно видеть на Рис. 1 и Рис. 2.

Вершины, не имеющие заходящих дуг, называются *рецепторами*, остальные вершины – *концепторами*. Подграф пирамидальной сети, включающий вершину *a* и все вершины, от которых имеются пути к вершине *a*, называются *пирамидой* вершины *a*. Вершины, входящие в пирамиду вершины *a*, образуют ее *субмножество*. Множество вершин, к которым имеются пути от вершины *a*, называется ее

супермножеством. В субмножестве и супермножестве вершин выделяются 0 -субмножество и 0 -супермножество, состоящие из тех вершин, которые связаны с ней непосредственно.

Выделение повторяющихся фрагментов описаний и формирование соответствующих концепторов производится в результате работы алгоритмов построения пирамидальных сетей. Рассмотрим один из наиболее распространенных алгоритмов построения сети для неупорядоченной информации. Новые вершины и дуги вводятся в сеть при переводе какой-либо группы рецепторов в состояние возбуждения. Процесс возбуждения распространяется по сети. Концептор переводится в состояние возбуждения, если возбуждены все вершины его 0 -субмножества. Рецепторы и концепторы сохраняют состояние возбуждения в течение выполнения всех операций достройки сети.

Пусть F_a – подмножество возбужденных вершин 0 -субмножества вершины a ; G – множество возбужденных вершин сети, не имеющих других возбужденных вершин в своих супермножествах.

Ввод новых вершин производится по следующим двум правилам.

Правило A1. Если вершина a не возбуждена и множество F_a содержит более одного элемента, то дуги, соединяющие вершины из множества F_a с вершиной a , ликвидируются, и в сеть вводится новый концептор, который соединяется заходящими дугами с вершинами множества F_a и исходящей дугой с вершиной a . Новая вершина находится в состоянии возбуждения.

Выполнение правила A1 иллюстрируется Рис. 1 (I, II). Сеть II возникает после возбуждения в сети I рецепторов 2, 3, 4, 5.

Как следует из правила A1, условием ввода в сеть новой вершины является ситуация, когда некоторая вершина сети оказывается не полностью возбужденной (возбуждаются не все, но не менее двух вершин ее 0 -субмножества). Новые вершины вводятся в субмножества не полностью возбужденных вершин.

После введения новых вершин во все участки сети, где удовлетворяется условие правила A1, выполняется правило A2.

Правило A2. Если множество G содержит более одного элемента, к сети присоединяется новый концептор, который соединяется заходящими дугами со всеми вершинами множества G . Новая вершина находится в возбужденном состоянии.

Выполнение правила A2 иллюстрируется Рис. 1 (II, III). Сеть III возникает после возбуждения в сети II рецепторов 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Отметим некоторые свойства пирамидальных сетей.

В зависимости от прикладной области, в которой используются сети, рецептор может представлять значение признака, измеряемый или вычисляемый параметр, элементарный факт из описания ситуации, значение экономического показателя, симптом болезни, букву, слово и т.п. Концепторы соответствуют

описаниям объектов, ситуаций, реализаций процессов или явлений, словам, фразам, планам, а также пересечениям описаний.

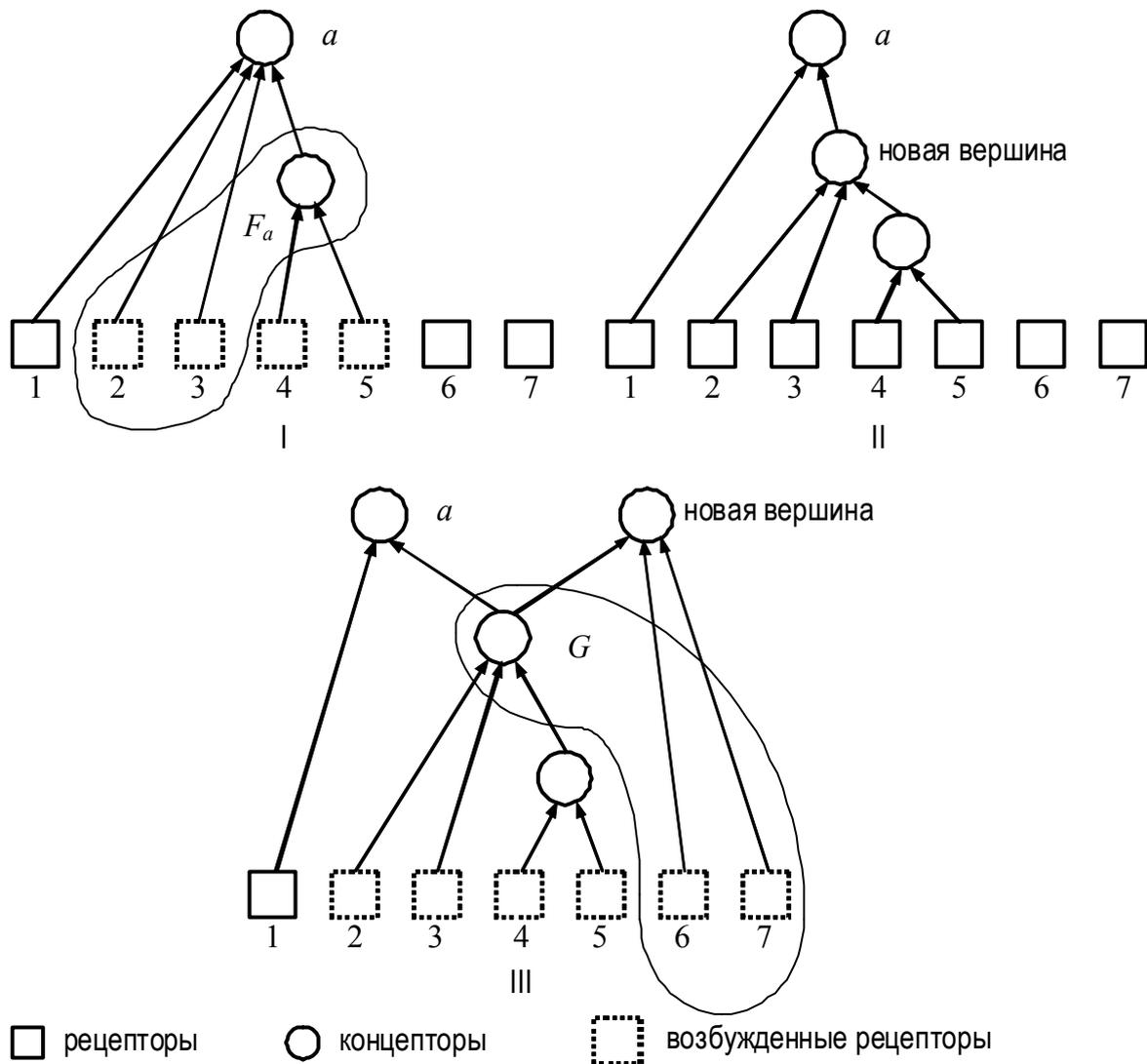


Рис.1. Построение растущей пирамидальной сети

Пирамидальная сеть является сетевой памятью, автоматически настраиваемой на структуру входной информации. В результате достигается оптимизация представления информации за счет адаптации структуры сети к структурным особенностям входных данных. Причем, в отличие от сетей нейроподобных элементов, эффект адаптации достигается без введения априорной избыточности сети. В некоторых случаях новые возможности обработки информации могут быть получены за счет ввода порогов, дополнительно ограничивающих процессы распространения возбуждения в сети [Морозов, Яценко, 1997].

Пирамидальные сети удобны для выполнения различных операций ассоциативного поиска. Например, можно выбрать все объекты, включающие заданное сочетание значений признаков, прослеживая пути, исходящие из вершины сети, которая соответствует этому сочетанию. Для выборки всех объектов, описания которых пересекаются с описанием заданного объекта, достаточно проследить пути, исходящие из вершин, образующих его пирамиду. Алгоритм построения сети обеспечивает автоматическое установление ассоциативной близости между объектами по общим элементам их описаний. Все процессы, связанные с построением сети, при обработке одного описания локализуются в относительно небольшой части сети – пирамиде, соответствующей этому описанию.

Важным свойством семантических сетей пирамидальной структуры является их иерархичность, позволяющая естественным образом отображать структуру составных объектов и родо-видовые связи.

Концепторы сети соответствуют сочетаниям значений признаков, определяющих конъюнктивные классы объектов. При включении возбужденных вершин в пирамиду объекта осуществляется привязка объекта к классам, определения которых представлены этими вершинами. Таким образом, при построении сети формируются конъюнктивные классы объектов, т.е. осуществляется классификация без учителя. Классифицирующие свойства пирамидальной сети имеют большое значение для автоматизации процессов моделирования сред и ситуаций.

Достоинством пирамидальных сетей является также экономичность за счет того, что одинаковые сочетания значений признаков нескольких объектов представляются в сети одной общей пирамидой.

В пирамидальной сети информация хранится путем ее отображения в структуре сети. Информация об объектах и классах объектов представлена ансамблями вершин (пирамидами), распределенными по всей сети. Внесение новой информации вызывает перераспределение связей между вершинами сети, т.е. изменение ее структуры.

Конечно, в полной мере достоинства пирамидальных сетей проявляются при их физической реализации, допускающей параллельное распространение сигналов по сети. Важным свойством сети как средства хранения информации является то, что возможность параллельного распространения сигналов сочетается в ней с возможностью параллельного приема сигналов на рецепторы от воспринимающих органов системы. Это свойство оказывается полезным при применениях пирамидальных сетей в робототехнических системах, автоматизированных системах научных исследований, системах автоматизированного проектирования.

Формирование понятий в пирамидальных сетях

Построение пирамидальной сети, представляющей описания объектов обучающей выборки, представляет собой первый этап процесса формирования понятий. Сочетания признаков, выделенные на

первом этапе, представляют собой «строительный материал», из которого формируется логическая структура понятия на втором этапе.

Пусть имеется пирамидальная сеть, представляющая все объекты обучающей выборки B . Для формирования понятий A_1, A_2, \dots, A_n , соответствующих множествам V_1, V_2, \dots, V_n , последовательно просматриваются пирамиды всех объектов обучающей выборки. Вершины просматриваемой пирамиды в период ее просмотра считаются возбужденными. При просмотре пирамид в сети выделяются специальные вершины, с помощью которых должно осуществляться распознавание объектов из объема понятия. Мы будем называть их *контрольными вершинами* данного понятия. При выборе контрольных вершин используются две характеристики вершин сети: $m_1, m_2, \dots, m_i, \dots, m_n$, где m_i ($i = 1, 2, \dots, n$) – число объектов объема понятия A_i , в пирамиды которых входит данная вершина; и k – число рецепторов в пирамиде, соответствующей вершине (для рецепторов $k = 1$). При просмотре пирамиды выполняются преобразования, описанные приведенными ниже правилами.

Правило В1. Если в пирамиде объекта из объема понятия A_i , вершина, имеющая наибольшее k из всех вершин с наибольшим m_i , не является контрольной вершиной понятия A_i , то она отмечается как контрольная вершина понятия A_i .

Формулировка правила учитывает возможность существования среди возбужденных вершин нескольких вершин с одинаковым m_i , превышающим m_i всех других возбужденных вершин. Если в группе вершин, имеющих наибольшее m_i , значения k всех вершин равны, в качестве контрольной вершины понятия A_i отмечается любая из них.

Действие правила В1 иллюстрируется Рис. 2. В ситуации, показанной на Рис. 2, при возбуждении пирамиды вершины 2 в качестве контрольной вершины выбирается вершина 6, так как она имеет наибольшее $k = 20$ из всех вершин, имеющих наибольшее m_i (6, 13, 14).

Правило В2. Если в пирамиде объекта из объема понятия A_i есть контрольные вершины других понятий, не содержащие в своих супермножествах возбужденных контрольных вершин понятия A_i , в каждом из этих супермножеств вершина, имеющая наибольшее k из всех возбужденных вершин с наибольшим m_i , отмечается как контрольная вершина понятия A_i .

В соответствии с правилом В2 возбуждение пирамиды вершины 2 (Рис. 3.а) при условии, что она представляет объект из объема понятия A_i , приводит к выделению в качестве контрольной вершины понятия A_i вершины 5 (Рис. 3.б).

С помощью контрольных вершин осуществляется выделение наиболее характерных (имеющих наибольшее m_i) сочетаний значений признаков, принадлежащих объектам из объема понятия. Например, выделение вершины 8 (Рис. 3) в качестве контрольной вершины означает выделение сочетания значений признаков, соответствующих рецепторам 17, 18, 19.

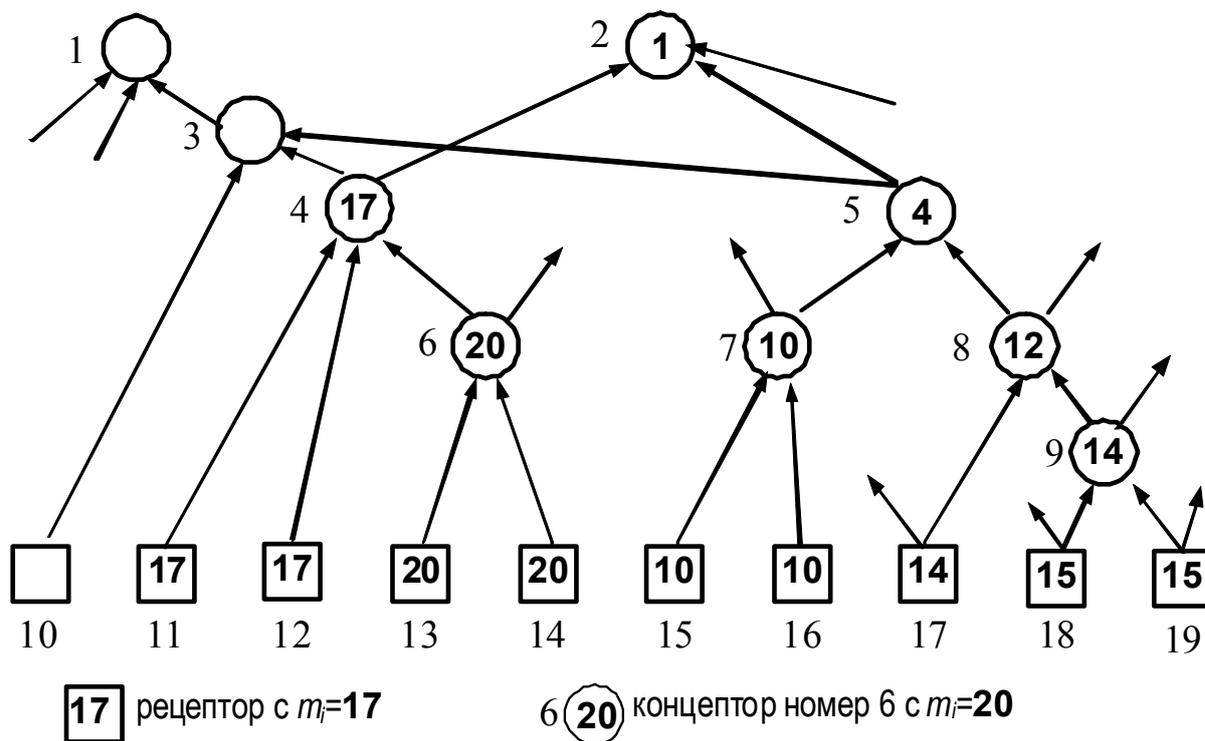


Рис. 2. Выделение контрольных вершин по правилу B1

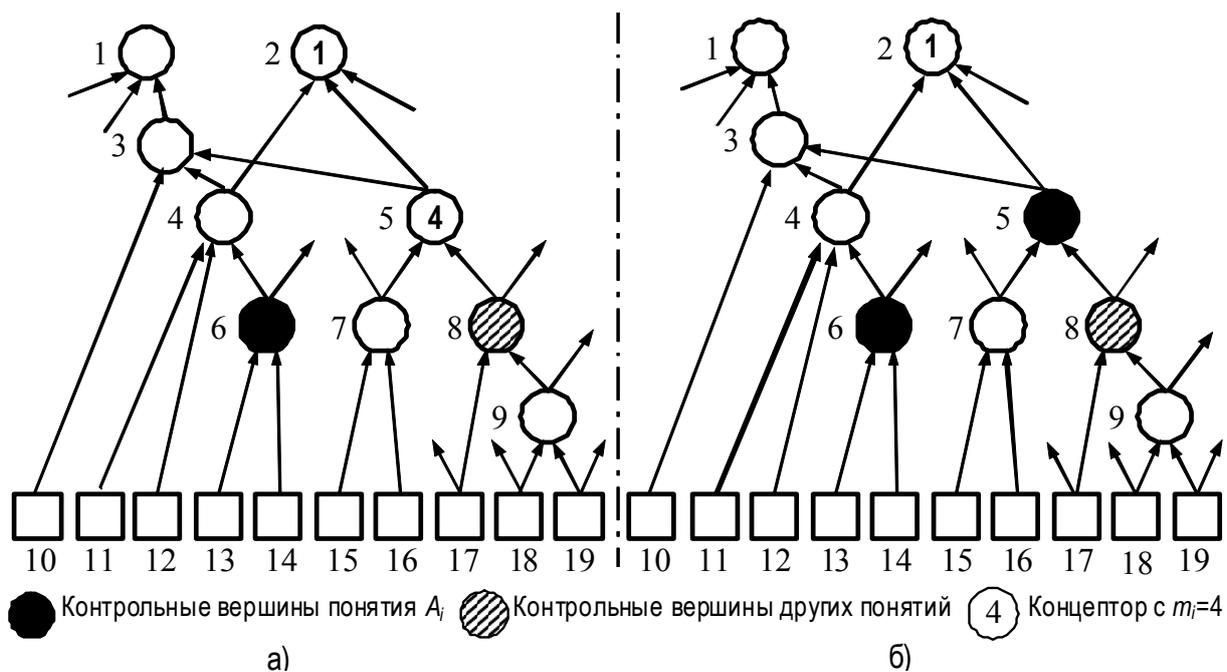


Рис. 3. Выделение контрольных вершин по правилу B2

Если при просмотре всех объектов обучающей выборки появилась хотя бы одна новая контрольная вершина, т.е. хотя бы один раз выполнялись условия, содержащиеся в правилах B_1 и B_2 , выполняется новый просмотр всех объектов обучающей выборки. Работа алгоритма оканчивается, если при очередном просмотре обучающей выборки не возникло ни одной новой контрольной вершины.

После этого может быть применено следующее *правило распознавания*.

Объект входит в объем понятия A_i , если в его пирамиде имеются контрольные вершины понятия A_i и нет ни одной контрольной вершины какого-либо другого понятия, не содержащей возбужденных контрольных вершин понятия A_i в своем супермножестве. Если это условие не выполняется ни для одного из понятий, объект считается неопределенным.

Утверждение 2.1.

Время выполнения алгоритма всегда конечно. Если объемы формируемых понятий V_1, V_2, \dots, V_n не пересекаются, то после выполнения алгоритма приведенное правило распознавания полностью разделяет обучающую выборку на подмножества $B_i = V_i \cap B$ ($i = 1, 2, \dots, n$).

Утверждение 2.1 обосновывается следующими соображениями. В процессе работы алгоритма при неправильном распознавании объекта обучающей выборки осуществляется корректировка формируемого понятия путем выделения внутри возбужденной пирамиды контрольных вершин таким образом, чтобы получить правильное распознавание. Если правильное распознавание объекта, которому соответствует пирамида, не будет достигнуто раньше, то процесс корректировки внутри пирамиды приведет к выделению в качестве контрольной самой верхней вершины пирамиды. После этого для распознавания объекта, которому соответствует пирамида, по приведенному правилу распознавания будет использоваться только эта контрольная вершина и, следовательно, никакие последующие изменения внутри пирамиды (выделение новых контрольных вершин в связи с возбуждением других пирамид) не смогут повлиять на процесс распознавания и сделать распознавание неправильным. Таким образом, процесс выделения контрольных вершин в пирамиде всегда приводит к правильному распознаванию объекта, которому она соответствует. Этот процесс конечен, поскольку конечно число вершин пирамиды. Из сходимости процесса выделения контрольных вершин внутри каждой пирамиды следует сходимость алгоритма в целом. Поскольку выделение контрольных вершин внутри каждой пирамиды приводит к правильному распознаванию объекта, которому соответствует пирамида, алгоритм в целом приводит к правильному разделению объектов обучающей выборки на подмножества B_i .

Заметим, что доказательство сходимости никак не обусловлено сложностью формируемых понятий, т.е. алгоритм является сходящимся для понятий любой сложности.

Понятия, формируемые в результате работы алгоритма, представлены ансамблями контрольных вершин пирамидальной сети. Существует алгоритм, с помощью которого формируется описание понятия,

представленного в пирамидальной сети, в виде логического выражения [Гладун, 1987]. Например, понятие, представленное на Рис. 3.б закрашенными контрольными вершинами, описывается следующим выражением: $(13 \wedge 14) \vee (15 \wedge 16) \wedge \neg(17 \wedge 18 \wedge 19)$.

Более подробно алгоритм формирования логического выражения описан далее, в разделе "Блок построения логических выражений". Распознавание объектов по записи понятия в виде логического выражения можно выполнять, вычисляя значение логического выражения. Переменным, которые соответствуют значениям признаков, принадлежащим распознаваемому объекту, присваивается значение 1, остальным переменным – значение 0. Единичное значение всего выражения означает, что объект входит в объем понятия. В понятии, которое формируется алгоритмом, отражены общие существенные признаки объектов из объема понятия и логические связи между признаками, характерные для объема понятия. Объединительные признаки выделяются в результате выполнения правила В1. При выполнении правила В2 выделяются разделительные признаки.

В зависимости от характера задачи при распознавании новых объектов выполняется диагностирование или прогнозирование.

Метод позволяет осуществлять диагностирование или прогнозирование на основе многомерных зависимостей исследуемых величин от различных сочетаний признаков, т.е. дает возможность учесть эффект совместного влияния нескольких признаков.

Важной особенностью метода формирования понятий в пирамидальных сетях является возможность включения в понятия признаков, не принадлежащих объектам соответствующего класса, т.е. признаков таких объектов других классов, которые подобны объектам исследуемого класса и поэтому могут рассматриваться как «исключения» из него. В результате формируемые понятия имеют более компактную логическую структуру, что в принципе дает возможность повышать точность диагноза или прогноза. В логическом выражении признаки «исключений» представлены переменными с отрицаниями.

Реализация процесса формирования понятий в пирамидальной сети позволяет избежать больших переборов информации, в результате чего появляется принципиальная возможность решать практически аналитические проблемы на основе больших объемов данных.

Геометрическая интерпретация алгоритма формирования понятий.

Для обобщенной характеристики алгоритма формирования понятий в пирамидальной сети используем геометрическую интерпретацию. Каждой вершине сети, имеющей k рецепторов в своем субмножестве, соответствует конъюнкция имен значений признаков k -го ранга (рецептору соответствует одно имя, т.е. конъюнкция первого ранга). Конъюнкции имен значений признаков описывают многомерные плоскости признакового пространства. Следовательно, каждой вершине сети, имеющей k рецепторов в своем субмножестве, в s -мерном признаковом пространстве соответствует $(s - k)$ -мерная плоскость, в которую

входят все точки, представляющие объекты, при восприятии которых возбуждается эта вершина. $(s - k)$ -мерные плоскости, соответствующие контрольным вершинам понятия A_i , будем называть *зонами понятия A_i* . Для пирамидальных сетей справедливы следующие утверждения.

Утверждение 2.2. Зона любой вершины сети целиком входит в зоны вершин ее сублимножества и полностью включает зоны вершин ее супермножества.

Утверждение 2.3. Точка, представляющая объект в признаковом пространстве, находится внутри области, образованной пересечением зон контрольных вершин, которые возбуждаются при восприятии этого объекта.

Будем говорить, что точка a , представляющая объект в пространстве объектов, непосредственно входит в зону Z понятия A_i , если не имеется других зон того же понятия, содержащих точку a и целиком входящих в зону Z .

Дадим геометрическую интерпретацию приведенных выше правил.

Правило В1. Для каждого объекта из объема понятия A_i $(s-k)$ -мерная плоскость одной из возбужденных вершин, имеющих наибольшее значение m_i , преобразуется в зону понятия A_i .

Правило В2. Если точка, представляющая объект из объема понятия A_i в признаковом пространстве, оказывается непосредственно внутри зон других понятий, то внутри каждой из этих зон создается зона понятия A_i .

Работа алгоритма формирования понятий оканчивается, когда при очередном просмотре обучающей выборки точки, представляющие объекты из объема любого из формируемых понятий, ни разу не попадают непосредственно внутрь зон других понятий. После обучения объект считается принадлежащим объему понятия A_i , если точка, представляющая его в признаковом пространстве, входит непосредственно хотя бы в одну зону этого понятия и не входит непосредственно ни в одну из зон других понятий.

Таким образом, в результате работы алгоритма для каждого из формируемых понятий в признаковом пространстве из зон строится область, содержащая все точки, представляющие те объекты обучающей выборки, которые входят в объем понятия, и не содержащая ни одной из точек, представляющих другие объекты обучающей выборки. Эта область аппроксимирует область распределения объектов из объема понятия. Поскольку аппроксимирующая область состоит из линейных элементарных областей (гиперплоскостей), ограничивающая ее поверхность является кусочно-линейной. Следовательно, алгоритм осуществляет кусочно-линейное разделение объектов, входящих в объемы различных понятий.

Назовем зоны понятия A_i , непосредственно содержащие как точки, соответствующие объектам из его объема, так и точки, соответствующие объектам, не входящим в его объем, *границными зонами* понятия A_i .

Утверждение 2.4. По правилу B2 новые зоны могут создаваться только непосредственно внутри граничных зон.

Формирование новых зон внутри граничных зон приводит к дроблению граничных зон.

Построение аппроксимирующей области понятия A_i состоит из двух процессов – грубого покрытия зонами понятия A_i области распределения объектов обучающей выборки, входящих в объем понятия A_i (правило B1), и дробления возникающих граничных зон (правило B2).

Объясним сходимостъ алгоритма, используя приведенную геометрическую интерпретацию.

Для каждого понятия полное покрытие зонами области распределения объектов обучающей выборки, входящих в его объем, достигается в течение одного просмотра обучающей выборки. Из определения граничных зон следует, что они содержат точки объектов обучающей выборки, для которых выполняются условия правила B2. Поэтому при каждом просмотре обучающей выборки осуществляется деление всех граничных зон, возникших на предыдущем просмотре.

Процесс деления граничных зон продолжается, пока существуют граничные зоны, и может привести к выделению в качестве зон отдельных точек признакового пространства. Так как число точек, представляющих объекты обучающей выборки, в каждой граничной зоне конечно, процесс деления граничных зон конечен. Отсутствие граничных зон после окончания процесса деления означает, что для каждого из понятий в признаковом пространстве построена область, содержащая все точки, представляющие объекты обучающей выборки, входящие в его объем, и не включающая ни одной из точек, представляющих другие объекты обучающей выборки. Таким образом, после окончания деления граничных зон достигается полное разделение обучающей выборки на подмножества $B_i = V_i \cap B$ ($i = 1, 2, \dots, n$). Возможны различные модификации алгоритма формирования понятий на основе пирамидальной сети, отличающиеся формой зон контрольных вершин.

Инструментальный комплекс поддержки принятия решений на основе сетевой модели предметной области

Основные функции и состав программного комплекса.

В основу функционирования разработанного программного инструментального комплекса положены методы решения задач выделения закономерностей на основе пирамидальных сетей, а также методы использования выделенных закономерностей для принятия решений, описанные в предыдущем разделе.

Рассмотрим кратко основные функции и состав программного комплекса. Основные функции состоят в:

- выделение закономерностей (знаний), которые характеризуют классы объектов (ситуаций);

– использование обнаруженных закономерностей с целью классификации объектов (ситуаций) и выбора управляющего решения соответственно классу.

Основные блоки комплекса и взаимосвязь между ними представлены на Рис. 4.

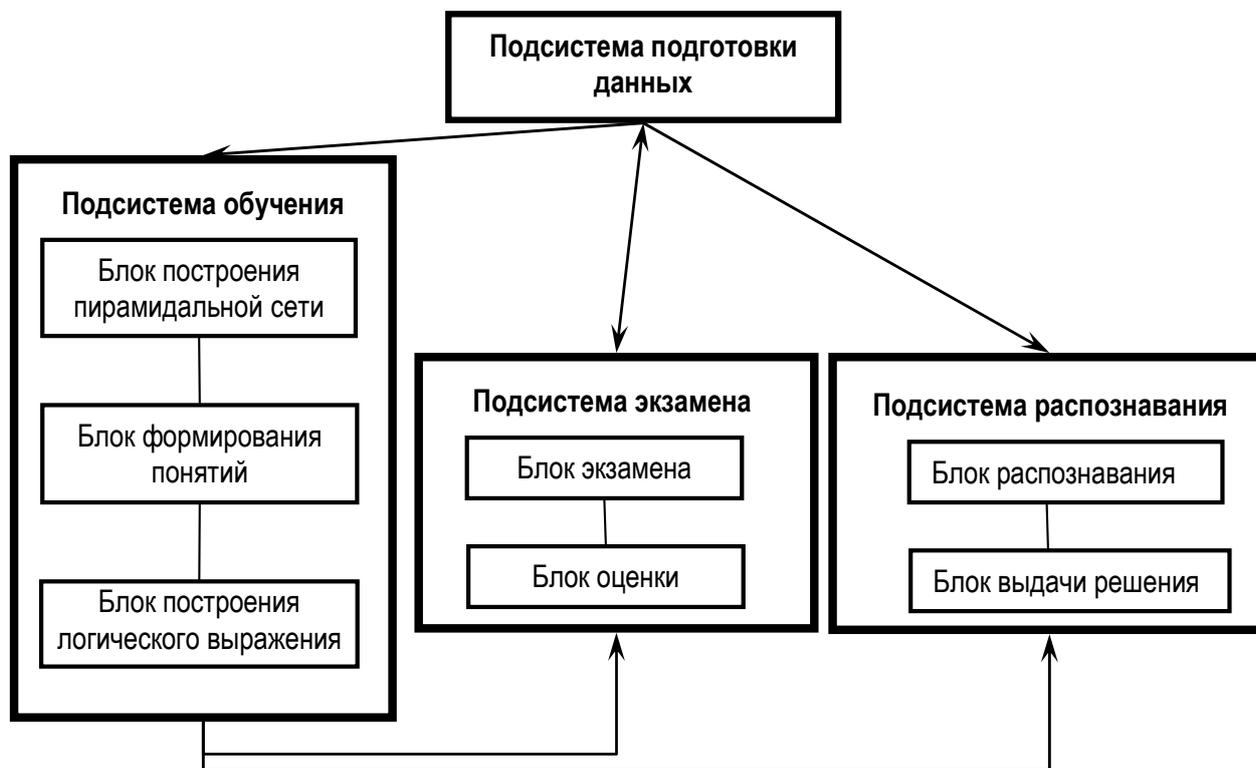


Рис. 4. Основные блоки комплекса поддержки принятия решений и взаимосвязь между ними

Комплекс включает следующие четыре подсистемы.

1. Подсистема подготовки данных предназначена для формирования внутреннего представления признаков описаний ситуаций, используемых в качестве исходных данных в подсистемах обучения, экзамена и распознавания.

2. Подсистема обучения осуществляет выделение закономерностей (знаний), которые характеризуют классы ситуаций.

Входными данными для подсистемы обучения служит обучающая выборка, которая включает примеры ситуаций, характеризующихся различными типами (классами) ситуаций. Каждый класс ситуаций должен быть представлен некоторым количеством примеров, достаточным для того, чтобы на основании их анализа была выделена закономерность, характеризующая данный класс. Примеры ситуаций задаются

признаковыми описаниями. Признаковое описание ситуации должно включать имя ситуации, класс, которому ситуация принадлежит, и набор значений признаков, которые характеризуют ситуацию.

Выходные данные для подсистемы обучения – закономерности, которые характеризуют классы ситуаций.

Процесс обучения состоит из следующих стадий:

- представление исходных данных в виде пирамидальной сети;
- формирование понятий на основе пирамидальной сети;
- построение логических выражений, соответствующих сформированным понятиям.

3. Подсистема экзамена предназначена для тестирования степени обученности комплекса.

Входными данными для подсистемы экзамена служит экзаменационная выборка, включающая примеры ситуаций, которые не вошли в обучающую выборку, но относительно которых известно, какому классу они принадлежат. Примеры ситуаций задаются признаковыми описаниями, включающими имя ситуации, класс, которому ситуация принадлежит, и набор значений признаков, которые характеризуют ситуацию.

Выходные данные подсистемы - ее ответ относительно класса, к которому отнесена каждая ситуация, и статистические данные о количестве правильных, неправильных и неопределенных ответов подсистемы.

В процессе экзамена на основании анализа сформированных понятий для каждой ситуации из экзаменационной выборки определяется класс, которому она принадлежит. Полученные результаты сопоставляются с информацией о реальной принадлежности ситуации классу, на основании чего можно судить о том, насколько хорошо обучен комплекс.

4. Подсистема распознавания предназначена для идентификации класса, которому принадлежит новая ситуация и выдачи управляющего решения по нормализации ее.

Входными данными для подсистемы распознавания являются признаковые описания новых ситуаций, которые включают имя ситуации и набор значений признаков, которые характеризуют ее. Выходные данные подсистемы - ее ответ относительно класса, к которому отнесена ситуация, которая распознается.

Распознавание выполняется на основании сопоставления описания новой ситуации и понятий, сформированных на этапе обучения.

Для написания программ инструментального комплекса использовался язык программирования C++.

Подсистема подготовки данных

Подсистема подготовки данных функционально может быть выделена в отдельный блок, хотя она является неотъемлемой частью подсистем обучения, экзамена и распознавания.

Подсистема реализует набор операций, позволяющих вводить признаковые описания ситуаций непосредственно с экрана и из заранее подготовленного текстового файла.

Подсистема преобразует вводимую информацию в виде выборок для обучения, экзамена или распознавания во внутреннее представление, которое затем используется для построения или анализа пирамидальной сети.

Ввод признаковых описаний ситуаций из заранее подготовленного текстового файла осуществляется с помощью функции «Импорт». Тестовый файл может быть подготовлен вне комплекса с помощью текстового редактора в виде *.txt-файла согласно строго определенного синтаксиса.

Вводимая информация отображается на экране в виде таблицы, благодаря чему ее удобно контролировать и редактировать. Ввод признаковых описаний ситуаций с экрана обеспечивается следующим набором функций: «добавить строку»; «удалить строку»; «добавить колонку»; «удалить колонку»; «переименовать колонку».

После ввода описаний ситуаций (с экрана или из файла) должны быть соответствующим образом помечены колонки, содержащие имя объекта (ситуации) и имя класса. С этой целью используются функции: «Выбрать колонку «Объект»; «Выбрать колонку «Класс».

Указанные функции расширяют возможности комплекса как исследовательской системы, позволяя исследовать одну и ту же обучающую выборку с различных точек зрения, легко меняя признак, который служит именем класса.

Подсистема обучения

Блок построения пирамидальной сети

Блок построения пирамидальной сети реализует первую стадию процесса обучения, когда внутреннее представление объектов обучающей выборки (ООВ) преобразуется в пирамидальную сеть.

Теоретические основы алгоритма построения пирамидальной сети описаны в разделе «Пирамидальные сети».

Поскольку основным процессом при выделении закономерностей является поиск сочетаний значений признаков, характеризующих группы сходных объектов, как правило, приходится многократно просматривать объекты обучающей выборки, что с ростом числа объектов и числа значений признаков приводит к «информационному взрыву». Предоставление данных в виде пирамидальной сети позволяет избежать этой опасности, в первую очередь, за счет особенностей алгоритма построения сети, обеспечивающего выделение общих сочетаний значений признаков в процессе ввода объектов в сеть, а также за счет ассоциативности и иерархичности самой сети. При этом для полного построения сети необходимо только два просмотра обучающей выборки. Пирамидальная сеть является динамической структурой, которая перестраивается в зависимости от поступающей в нее информации.

Выделенные общие сочетания значений признаков отображаются в структуре сети. Сеть содержит узлы двух типов: рецепторы и концепторы. Рецепторы - это узлы, которые не имеют входных связей и

соответствуют значениям признаков, характеризующих объекты обучающей выборки. Концепторы соответствуют сочетаниям значений признаков, которые являются общими для нескольких объектов, а также объектам в целом. Концепторы первого типа называются промежуточными узлами и имеют входные и выходные связи, концепторы второго типа - главными узлами, которые могут иметь выходные связи только в том случае, когда описание объекта, соответствующего данному главному узлу, является частью описания некоторого другого объекта.

Основной процесс построения пирамидальной сети, при котором в сети фиксируются общие сочетания значений признаков (строятся все промежуточные узлы), реализуется еще при первом просмотре описаний объектов обучающей выборки. При втором просмотре сеть только корректируется с тем, чтобы обеспечить однозначное представление каждого объекта в виде отдельной пирамиды (с одним главным узлом) При построении сети объекты обучающей выборки вводятся в сеть поочередно и при этом описание очередного объекта сравнивается с теми объектами обучающей выборки, которые уже были к тому моменту времени введены в сеть. Сравнение осуществляется путем прослеживания выходных связей рецепторов из описания рассматриваемого объекта по направлению к главным узлам пирамид. Прослеживание осуществляется путем последовательного перехода от анализа узлом более низкого уровня сети к анализу более высокого уровня. В процессе прослеживания формируется и корректируется ТВС (таблица выходных связей), в которой фиксируются пары анализируемых узлов в виде «подчиненный узел - подчиняющий узел». В результате выделяется «возбужденный» фрагмент сети, то есть уже построенный фрагмент сети, который включает рецепторы из описания рассматриваемого объекта. При этом фиксируются как полностью возбужденные узлы сети, так и частично возбужденные. Полностью возбужденным считается узел, у которого все входные связи ведут от рецепторов из описания рассматриваемого объекта. У частично возбужденного узла от рецепторов из описания рассматриваемого объекта ведут, как минимум, две входные связи, остальные входные связи могут вести от рецепторов, которые соответствуют значениям признаков, не присущим рассматриваемому объекту. Если на пути прослеживания выходных связей рецепторов встречаются полностью возбужденные узлы, это означает, что эти узлы должны быть включены в пирамиду рассматриваемого объекта, и процесс прослеживания продолжается. При обнаружении частично возбужденного узла процесс прослеживания в этом направлении останавливается. Процесс прослеживания окончательно останавливается, когда выявлены и зафиксированы все частично возбужденные узлы и «самые высокие» полностью возбужденные узлы, то есть такие полностью возбужденные узлы, от которых не ведут выходные связи к другим полностью возбужденным узлам.

Поскольку к началу второго просмотра в сети уже построены все промежуточные и главные узлы, то на этом этапе также выполняется для каждого узла (концептора и рецептора) подсчет m_i - числа его возбуждений для каждого i -го класса. Число возбуждений узла для некоторого класса равно числу объектов данного класса, в пирамидах которых встречается этот узел.

Блок формирования понятий

Блок формирования понятий реализует собственно процесс выделения закономерностей, выполняя на основании анализа построенной пирамидальной сети отбор наиболее существенных для каждого класса сочетаний значений признаков и устанавливая взаимосвязи между ними. Узлы, которые соответствуют отобранному сочетанию, называются контрольными узлами. Таким образом, сформированные понятия отображаются в структуре сети в виде ансамбля контрольных узлов, которые принадлежат соответствующим классам.

Теоретические основы алгоритма формирования понятий описаны в разделах «Индуктивное формирование понятий и сетевые модели», «Формирование понятий в пирамидальных сетях».

Процесс формирования понятий итеративный, осуществляется путем последовательной корректировки формируемых понятий на каждом объекте обучающей выборки. Несмотря на то, что в процессе корректировки обучающая выборка просматривается несколько раз, этот процесс выполняется гораздо быстрее, чем процесс построения сети, за счет того, что каждый раз область просмотра ограничивается только пирамидой объекта, а сами пирамиды просматриваются «сверху вниз», т.е. в направлении от главных узлов к рецепторам. Процесс заканчивается, когда отсутствуют условия для возникновения новых контрольных узлов, т.е. объекты обучающей выборки полностью разделены.

Блок построения логических выражений

Блок построения логических выражений дает возможность представить сформированные понятия в виде логических выражений. Каждое логическое выражение, которое соответствует понятию, имеет в качестве операндов значения признаков, при помощи которых описывались ситуации, и в качестве операторов - конъюнкцию, дизъюнкцию и отрицание. Представление понятия в виде логического выражения является наглядным, хорошо интерпретируется и может быть использовано специалистом для анализа с целью более глубокого понимания закономерностей, которые присущи предметной области.

Формирование логических выражений выполняется последовательно для каждого класса, объекты которого представлены в обучающей выборке. Сформированные логические выражения записываются в текстовый файл, который может быть выдан на экран по специальной команде, либо прочитан с помощью текстового редактора.

После настройки на очередной класс анализируются все контрольные узлы данного класса, каждый из которых является основой для формирования соответствующего дизъюнктивного члена логического выражения, представляющего понятие рассматриваемого класса. Все рецепторы контрольного узла в логическом выражении связываются знаком конъюнкции (&). Такую конъюнкцию будем называть базовой конъюнкцией для формируемого дизъюнктивного члена. Далее осуществляется формирование так называемых конъюнкций-исключений, для чего в супермножестве контрольных узлов текущего класса осуществляется поиск ближайших контрольных узлов любых других классов. Если

таковых нет в сети, в текстовый файл записывается знак дизъюнкции (\vee) и начинается формирование очередного дизъюнктивного члена. Если таковые имеются, продолжается формирование конъюнкции-исключения путем выписывания рецепторов, входящих в их пирамиды, но без учета рецепторов, которые вошли в пирамиду контрольного узла выбранного класса. Выписываемые рецепторы объединяются знаком конъюнкции ($\&$), берутся в скобки и присоединяются к ранее сформированной части логического выражения через знаки конъюнкции ($\&$) и отрицания (\neg). После того, как все контрольные узлы рассматриваемого класса проанализированы вышеописанным образом, осуществляется переход к формированию логического выражения для следующего класса.

На Рис. 5 в качестве примера приведен фрагмент пирамидальной сети с контрольными узлами трех классов.

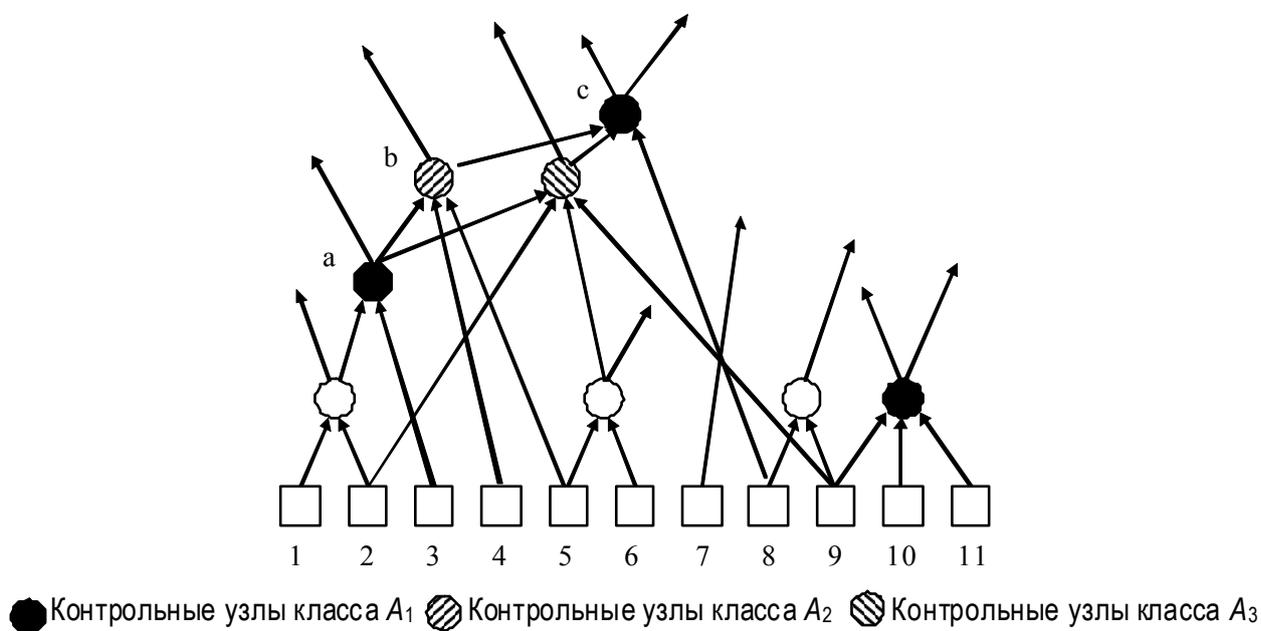


Рис. 5. Фрагмент пирамидальной сети с контрольными узлами трех классов

Фрагмент логического выражения, описывающего понятие, представленное контрольными вершинами узлами класса A_1 на рисунке, включает три дизъюнктивных члена, причем первый из них состоит из базовой конъюнкции и двух конъюнкций-исключений, остальные – из базовых:

$$\dots \vee 1\&2\&3 \ \&\neg(4\&5) \ \&\neg(5\&6\&9) \vee 1\&2\&3\&4\&5\&7\&8\&9 \vee 9\&10\&11 \vee \dots$$

Базовая конъюнкция каждого дизъюнктивного члена соответствует сочетанию значений признаков, характерных для объектов рассматриваемого класса, конъюнкция-исключение соответствует сочетанию

значений признаков, которым объекты других классов отличаются от похожих на них объектов рассматриваемого класса.

Подсистема экзамена

Подсистема экзамена предназначена для тестирования степени обученности комплекса и качества обучающей выборки.

Степень обученности комплекса зависит от:

- качества используемого для обучения инструментария;
- материала для обучения, т.е. состава объектов обучающей выборки и способа их описания.

Поскольку алгоритм формирования понятий на основе пирамидальной сети обеспечивает 100%-ное разделение обучающей выборки [Гладун, 1987], тестирование степени обученности комплекса сводится к проверке качества обучающей выборки путем распознавания объектов экзаменационной выборки. Сопоставление результатов распознавания объектов экзаменационной выборки с информацией о реальной принадлежности ситуаций к классам позволяет судить о степени обученности комплекса.

Подсистема экзамена включает следующие блоки:

- блок распознавания, анализирующий ситуации, которые не входят в обучающую выборку, но для которых известна их принадлежность одному из исследуемых классов;
- блок оценки, который выдает информацию о количестве правильных, неправильных и неопределенных ответов подсистемы.

Важной особенностью реализуемого процесса распознавания является возможность выдавать неопределенные ответы в тех случаях, когда распознаваемые объекты содержат в своем описании сочетания рецепторов, характерных одновременно для разных классов, либо вообще не похожи на объекты обучающей выборки. Большое число неправильных и неопределенных ответов подсистемы свидетельствует о необходимости дообучения путем совершенствования обучающей выборки.

Процесс распознавания может осуществляться как на основании анализа обученной пирамидальной сети, так и с помощью построенных логических выражений.

Блок оценки сопоставляет результаты, полученные при распознавании объектов обучающей выборки, с информацией о реальной принадлежности объектов классам и выдает процентное соотношение количества правильных, неправильных и неопределенных ответов подсистемы.

Подсистема распознавания

Подсистема распознавания реализует вторую из основных функций комплекса, а именно, использование выделенных на этапе обучения закономерностей с целью классификации новых ситуаций и выдачи управляющего решения по устранению нештатного состояния.

Подсистема распознавания состоит из следующих блоков:

- блок распознавания, который позволяет отнести новую ситуацию к тому или иному классу;
- блок выдачи решения, предлагающий оператору рекомендацию по выбору управляющего решения с целью нормализации ситуации.

Для распознавания в подсистеме используется тот же блок, что и в подсистеме экзамена.

Блок выдачи решения, как и блок оценки результатов экзамена, может выдавать как точные, так и неопределенные ответы.

В случае неопределенного ответа подсистема выдает дополнительную информацию о том, насколько распознаваемая ситуация похожа на ситуации, соответствующие разным классам, или вообще не похожа на ситуации из обучающей выборки.

Для оценки степени похожести используется функция уверенности, которая рассчитывается на основе анализа конъюнкций, принимающих участие в распознавании данной ситуации. Функция уверенности отражает процентное соотношение информативности конъюнкций, описывающих закономерности, характеризующие разные классы ситуаций.

Выводы

Растущая пирамидальная сеть является сетевой памятью, самонастраивающейся на структуру входной информации. В самоструктурирующихся системах структура данных адаптируется к задаче (выделяются и определяются классы объектов), в результате чего достигается оптимизация решения. В отличие от сетей нейроподобных элементов эффект адаптации достигается без введения априорной избыточности сети. В РПС формируются различные комбинации заданных исходных свойств, что значительно повышает точность решения аналитических задач. В самоструктурирующихся системах удастся не только найти зависимости, обеспечивающие диагноз или прогноз, но и создать их логические описания.

Существенными особенностями разработанного инструментального программного комплекса поддержки принятия решений являются: независимость от проблемной области, что значительно упрощает процесс использования программного комплекса; обеспечение возможности эффективного использования комплекса непрофессиональными в области программирования пользователями.

Исследования, выполненные на сложных данных большого объема, показали высокую эффективность применения растущих пирамидальных сетей для решения аналитических задач. Такие качества, как простота внесения изменений, совмещение процессов ввода информации с ее классификацией, обобщением и выделением существенных признаков, высокая ассоциативность, делают растущие пирамидальные сети важным компонентом интеллектуальных систем.

Благодарности

Публикация статьи частично финансирована из международного проекта ITHEA XXI Института Информационных теорий и Приложений FOI ITHEA Болгария (www.itea.org) и Ассоциации ADUIS Украина (Ассоциация разработчиков и пользователей интеллектуальных систем www.aduis.com.ua).

Литература

- [Поспелов, 1986] Поспелов Д. А. Ситуационное управление. Теория и практика.-М: Наука, 1986.-278с.
- [Воронков, Рабинович, 2001] Воронков Г.В., Рабинович З.Л. Естественная среда памяти и мышления: модельное представление. Тр. междунар. конфер. "Знание-Диалог-Решение"-2001.-СПб.-2001.
- [Gladun et al, 2008] Victor Gladun, Vitaly Velichko, Yurii Ivaskiv. Selfstructurized Systems. International Journal "Information Theories & Applications". FOI ITHEA, Sofia. – Volume 15 – 2008, Number 1 – P. 5-13.
- [Гладун, 1987] Гладун В.П. Планирование решений. - Киев: Наук. думка, 1987. - 168 с.
- [Гладун, 1994] Гладун В. П. Процессы формирования новых знаний. – София: СД «Педагог 6». – 1994. – 189 с.
- [Гладун, 2000] Гладун В.П. Партнерство с компьютером. Человеко-машинные целеустремленные системы. – Киев: Port-Royal. – 2000. – 118 с.
- [Gladun and Vashchenko, 2000]. Gladun V.P., Vashchenko N.D. Analitical processes in pyramidal networks//Intern. Journal on Information Theories and Applications. FOI-COMMERCE, Sofia.–2000.- Vol.7,- №3.
- [Войшвилло, 1967] Войшвилло Е.К. Понятие.-М.: Изд-во МГУ, 1967.-285 с.
- [Горский, 1985] Горский Д. П. Обобщение и познание.-М: Мысль, 1985.-208с.
- [Бонгард, 1967] Бонгард М. М. Проблемы узнавания.-М: Наука, 1967.-320 с.
- [Вагин, 1988] Вагин В. Н. Дедукция и обобщение в системах принятия решений.-М: Наука, 1988.-383 с.
- [Gladun, Rabinovich, 1980] Gladun V., Rabinovich Z. Formation of the World Model in Artificial Intelligence Systems// Machine Intelligence, 9.-Ellis Herwood Ltd., Chichester.-1980.-P.299-309.
- [Michalski et al, 1986] Michalski S., Carbonell G., Mitchell M.(edit.) Machine Learning, an Artificial Intelligence Approach.- Morgan Kaufmann, San Mateo, California.-1986.-v.1, 2.
- [Piatetsky-Shapiro and Frawley, 1991] Piatetsky-Shapiro G., Frawley W. (edit.) Knowledge Discovery in Databases//AAAI Press, Menlo Park, California.– 1991.
- [Гладун, Ващенко, 1995] Гладун В.П., Ващенко Н.Д. Локально-статистические методы формирования знаний // Кибернетика и системный анализ.-1995.-№2.-С. 62-74.
- [Морозов, Яценко, 1997] Морозов А. А., Яценко В. А. Интеллектуализация ЭВМ на базе нового класса нейроподобных растущих сетей.-Киев: ИПММС НАН Украины, 1997.-125с.
-

Сведения об авторах



Гладун Виктор Поликарпович – д.т.н., Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины, Киев-187 ГСП, 03680, просп. акад. Глушкова, 40, e-mail: aduis@rambler.ru

ИНСТРУМЕНТЫ ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕССОВ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЭКСПЕРТА ПРИ ТЕМАТИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ИСТОЧНИКОВ

А.В. Палагин, В.Ю. Величко, А.Е. Стрижак, М.А. Попова

Аннотация: В статье приведена обобщенная структура обеспечения доступа к распределенным информационным ресурсам. Описаны инструменты проведения контент-анализа документов на основе системно-онтологического подхода. Приведен пример использования инструментов экспертом-аналитиком при обработке тематических документов по проблеме изменения климата.

Ключевые слова: представление и обработка знаний, тематический анализ документов, поисковая система.

ACM Classification Keywords: I.2 ARTIFICIAL INTELLIGENCE - I.2.4 Knowledge Representation Formalisms and Methods,

Введение

Научно-производственная деятельность человечества охватывает большое разнообразие предметных областей. Исследованиями Хакена Г., Пенроуза Р., Курдюмова С.П., Князевой Е.А., Малинецкого Г.Г., Пригожина И., Капицы С.П., Трубецкого Д.И. [1-5] и других ученых доказано, что все человечество вместе с его научно-производственным комплексом образуют саморазвивающуюся и самоорганизующуюся систему, которую в последние десятилетия относят к классу синергетических [1]. Вся сфера научно-производственной деятельности человечества делится на ряд предметных областей, для каждой из которых характерно собственное многообразие научно-производственных проблем и задач, решение которых способствует эволюции предметных областей в направлении перехода на высший уровень развития.

Каждая предметная область является синергетической системой, имеет собственный уровень самоорганизации и свои специфические динамические законы саморазвития и самоорганизации. Основой развития предметной области как синергетической системы является наличие высокоинтеллектуальных коллективов людей, способных решать проблемы и задачи постоянно возрастающей сложности. Постоянное увеличение сложности сформулированных задач и проблем требует создания и использования технологических решений, направленных на обеспечение деятельности экспертов-аналитиков, главной задачей которых является контент-анализ информационных ресурсов, привлекаемых при решении различных проблем, возникающих в процессах принятия решений.

В свою очередь, современные информационные технологии позволяют создать определенный технологический базис сопровождения современных систем знаний, являющихся основой обеспечения любого процесса принятия решений. При этом необходимо обеспечить решение задачи управления знаниями, применяемыми в своей деятельности экспертами-аналитиками. Здесь, на наш взгляд, важно не столько накопление массивов информации, сколько способность экспертов к структуризации, систематизации, конструированию и усвоению знаний.

Количество электронных документов, которые необходимо обработать эксперту-предметнику в своей ежедневной деятельности, стремительно растет. При этом данные хранятся в различных хранилищах, каждое из которых имеет собственную структуру (базы данных, информационные порталы, электронные библиотеки и т.д.) или вообще неструктурированных хранилищах документов (файлы на жестком диске пользователя).

Поэтому для обеспечения жизнедеятельности крупных государственных структур и частных корпораций необходимым условием является использование современных поисковых систем для поиска по внутренним информационным ресурсам. Одними из основных требований к подобным системам являются:

- обязательная полнотекстовая индексация всех информационных ресурсов, в которых осуществляется поиск, независимо от типов файлов и структуры хранения данных;
- наличие лингвистического процессора для выделения лексем, который позволяет осуществлять поиск по всем падежным формам искомого слова или словосочетания, что особенно важно для флективных языков, в частности, русского и украинского языка;
- упорядочение результатов поиска на основе определения релевантности найденных документов.

На сегодняшний день в Украине наибольшее распространение получили локальные поисковые системы, такие как META, GoogleDesktopSearch, Yandex.Server. В тоже время, все большее распространение и популярность на европейском рынке информационных технологий приобретает программный продукт компании Exalead, который является средством организации коллективной работы с корпоративными данными систем знаний и используется для решения широкого спектра задач [6-10], таких как:

- управления информационным порталом и бизнес-данными;
- поиск по данным предприятия;
- коллективная работа с документами;
- бизнес-аналитика.

Поиск по распределенным информационным ресурсам на основе использования технологической платформы системы Exaleadone: enterprise, не только удовлетворяет всем основным

вышеперечисленным требованиям к локальным поисковым системам, но и имеет такие преимущества как: легкость администрирования; настройки страницы вывода результатов поиска; поиск не только по содержанию, но и по свойствам документа; возможность подключения списков замещения и расширения для управления поисковым запросом и т.д.

Список замещения определяет шаблон, который заменяется в поисковом запросе одним или несколькими словами – подстановками. Например, слово "*рост*" шаблон, а "*увеличение*" - подстановка. При вводе поискового запроса "*рост*" поисковый механизм отобразит результаты поиска только для поискового запроса со словом "*увеличение*". Результаты поиска для слова "рост" отображаться не будут. Список расширения – это группа подстановок, которые являются синонимами.

Дополнительным преимуществом системы Exaleadone: enterprise является наличие в ней инструментов формирования встроенных списков терминов (тезауруса), учитывающего синонимию понятий предметной области, а также динамическое формирование тезауруса при осуществлении контент-анализа распределенных массивов информации.

При наличии тезауруса терминов предметной области, пользователю в поисковом запросе достаточно ввести только один термин. Если в тезауусе есть список синонимов к введенному слову, то в результатах поиска присутствуют как документы, содержащие слово, введенное пользователем, так и документы, содержащие слова-синонимы.

Обобщенная структура процесса формирования тезауруса при осуществлении контент-анализа массивов информации приведена на рис.1. [11].



Рис.1. Обобщенная структура процесса формирования тезауруса терминов.

Использование тезаурусных моделей для формирования запросов к распределенным информационным ресурсам позволяет применить в процессе принятия решений онтологический подход к формированию систем знаний по исследуемым предметным областям [10].

Компьютерную онтологию некоторой предметной области можно рассматривать как общезначимую, открытую базу знаний, которая представлена на общепринятом (формальном) языке спецификации знаний. В онтолого-классификационной схеме средств и методов искусственного интеллекта онтологический подход [12-15] трактуется как разновидность системного подхода, основанного на знаниях. Онтологический подход обеспечивает эффективное проектирование компонентов любой знание-ориентированной информационной системы. В отличие от обычного, субъективного подхода при проведении контент-анализа различных документов, системно-онтологический подход [14] предполагает строгое (насколько это возможно на данном этапе развития науки) структурирование терминов и понятий предметной области. Категориальный уровень представляется *онтологией верхнего уровня* домена предметных областей. Проектирование *онтологии верхнего уровня* должно быть включено в общий алгоритм разработки баз знаний по каждой предметной области.

Это обеспечивает формирование модельно-управляемой архитектуры системы, которая характеризуется высоким уровнем формализации представления онтологии предметной области, механизмами онтолого-управляемости и достижением высокой степени интеграции предметных знаний по совокупности исследуемых областей.

Только информационная система с онтолого-управляемой архитектурой, имеющая в своем составе компьютерную онтологию исследуемой предметной области, способна качественно обеспечить процесс принятия решения экспертом-аналитиком. Наиболее полно указанные свойства проявляются при использовании и взаимодействии онтологий двух уровней - онтологии домена предметных дисциплин (множества предметных областей по тематикам которых выполняется поиск и структурирование информации) и онтологий самих предметных дисциплин. При этом естественно находят свое решение такие проблемы как: открытости и закрытости принятия решений; единообразия представления понятийных структур для исследования; автоматизированного построения новых категорий описания систем знаний и др. [10, 14].

Как видно из вышеприведенного, важным этапом в создании онтологии является отбор понятий для тезауруса, который будет использоваться при поиске и построении онтологии предметной области. Поскольку его разработка одним лишь экспертом предметной области на практике маловероятна, необходимо тесное сотрудничество между специалистом по управлению знаниями и экспертом предметной области на всех этапах работы.

Такое взаимодействие может происходить двумя способами. В первом случае специалист по управлению знаниями разрабатывает первый вариант тезауруса в соответствии с определенной методикой,

консультации с экспертом проводятся относительно содержания понятий. Во втором случае эксперт предметной области сам разрабатывает тезаурус, пользуясь предложенной методикой и консультируясь со специалистом по управлению знаниями по правильному применению методики.

Отбор понятий для тезауруса и определение семантических связей между ними является довольно нетривиальной задачей, для решения которой используется специальная методика. Построение тезауруса осуществляется в несколько этапов:

- построение определений понятий;
- корректировка содержания понятий;
- определение перечня семантических связей между понятиями данной предметной области; толкование семантических связей (определение их содержания);
- построение семантической сети связей понятий;
- конструирование схемы словарной статьи тезауруса (понятие, его краткое определение, перечень семантических связей с другими понятиями);
- формирование окончательного состава словарных статей тезауруса;
- корректировки тезауруса с экспертом.

Построение тезауруса – чрезвычайно сложный и трудоемкий процесс. Каждый этап связан с анализом многих вариантов, а конечный результат работы является новым интеллектуальным продуктом. Для успешного решения задачи построения тезауруса необходимо выполнить целый ряд условий, к которым, в первую очередь, можно отнести следующие:

- четкое понимание цели и направления деятельности - правильная постановка задачи;
- достаточная информационная база;
- полное описание объектов предметной области в соответствии с выбранной технологической платформой (в качестве технологической платформы могут быть выбраны следующие системы: Convera, Exalead, Галактика Zoom, Информбюро и другие);
- правильная организация работы экспертов и / или аналитических групп по заданной теме предметной области.

Кроме этого необходимо отдельно отметить, что получение новых знаний об объекте исследования возможны лишь при условии единства трех компонентов:

- наличия достаточных массивов информации;
- знаний и опыта экспертов и специалистов;

- эффективного аналитического инструментария (например, Convera, Exalead, Галактика Zoom, Информбюро).

При сборе информации и обработке лингвистических ресурсов необходимо учитывать, что представляет собой объект исследования - предметную область, ее тематический раздел, процессы, свойства, функциональное описание. Объект имеет состояние, структуру, свойства, проявляет четкую функциональность, может иметь границы. Группы объектов, связанных общей структурой и функциональностью, могут быть объединены в классы.

Исследование информационного пространства с точки зрения получения наиболее полной информации о предметной области предусматривает:

а) сбор информации об объекте в целом:

- название объекта;
- его структура и класс;
- его ближайшее окружение;
- его информационные агенты и источники;
- дальнейшее окружение;
- связи, отношения и тому подобное.

б) сбор информации об объекте в контексте цели, определенной в исследовании:

- описание объекта, исследование его функциональных свойств;

в) сбор информации об объекте с точки зрения его определения:

- описание сфер его применения как пространства решения задач;
- описание его пересечения с другими объектами.

г) анализ и оценку собранной информации.

д) составление информационного портрета объекта (агрегированные описания, аналитические записки, структурное описание, перечень свойств и др.).

е) дальнейший мониторинг информационного поля с целью постоянного расширения информационных описаний объекта.

Информационная база - ключевой момент в организации работ. Работа предполагается с базами данных в электронном виде. Если документы и материалы исследования представлены в «твердых» копиях - эти документы должны быть переведены в электронный вид (режим ретроспективной конверсии).

Информационная база должна соответствовать поставленным задачам. В целом информационная база строится:

а) на основе:

- внешних источников информации;
- внутренних источников информации.

б) по каналам:

- внутренним каналам информации (локальные ресурсы учреждения, печатные издания и др.);
- открытым каналам информации (доступные в Интернете библиотечные ресурсы, СМИ (печатные, электронные), видеоисточники и т.д.).

в) на сборе:

- максимально полной информации об объектах исследования, исходя из поставленных задач и выбранных источников информации.

Темы исследования (предметные области) определяются поставленными задачами по контент-анализу, результаты которого будут использоваться при принятии решения.

Для создания наиболее полной картины исследования необходимо проработать и предусмотреть возможные применения объекта и его составляющих, как при сборе данных, так и при разработке лингвистических ресурсов, которые должны обеспечить уже получение знаний об объекте.

Весь процесс сбора, обработки, анализа информации и синтеза уже полученных знаний является рядом последовательных мер, которые повторяются от одной цели к другой. К этому процессу следует отнести:

- постановка задачи;
- целеуказание и планирование;
- осознание задачи, его составляющих, описывающих область исследования;
- сбор данных и потенциально значимой информации;
- определения предметных областей, описывающих область исследования;
- сбор словарей, тезаурусов, классификаторов и других материалов, описывающих предметные области;
- формирование БД (библиотек);
- обработка данных (превращения их в информацию);

- обработка и подготовка материала;
- структурирование собранной информации (выбор формата и носителей);
- обработка - анализ информации с помощью соответствующих методов и инструментов;
- доступ - упаковка и упрощение доступа к информации;
- определения тематик доменных картриджей, таксономий, классификаций и их комбинаций для разработки лингвистических ресурсов (ЛР) разработки и тестирования ЛР в среде SDK и на реальных БД;
- определение круга пользователей ЛР и БД;
- анализ и синтез информации (превращение в знания) в процессе принятия и исполнения решений;
- передача (распространение) полученных знаний;
- доработка ЛР в процессе эксплуатации, дополнение новыми ЛР по необходимости.

Функционально тезаурусная система строится на основе описаний свойств понятий (объектов) предметной области и отношений между понятиями.

Базисную структуру тезауруса может составлять следующий перечень отношений и свойств:

Отношение
ВХОДИТ В

СОСТОИТ ИЗ
ВКЛЮЧАЕТ <{объекты, свойства}>
АССОЦИИРУЕТСЯ С
НАХОДИТСЯ В
ПРЯМО СВЯЗАНО С

Свойства

РОД

ВИД

БЫТЬ ЧАСТЬЮ <{объекты}>

ВЫПОЛНЯТЬ ФУНКЦИИ <>

ПРИМЕНЯЕТСЯ В <случай, событие>

ПРИМЕНЯЕТСЯ ПО <условие>

ИМЕЕТ МЕСТО <событие, случай>

Внедрение компьютерного тезауруса в процесс принятия решения, в частности, позволяет:

- определять основную терминологическую лексику предметной области, используя также средства визуализации объектов-понятий;
- ассоциативно использовать элементы знаний на основе многоаспектного использования генерируемой тезаурусной структуры;
- моделировать различные ситуации и решать задачи в данной предметной области на понятийном уровне;
- обеспечивать доступ к компьютерному тезаурусу одновременно многим пользователям в удобное для них время;
- разрабатывать личные тезаурусы экспертов и формировать базы знаний в виде тезаурусов по разным предметным областям;
- обмениваться моделями знаний в форме тезауруса;
- встраивать созданные тезаурусы в информационные системы сложной структуры.

Такой подход к обеспечению процессов принятия решений позволяет создать информационную среду, в которой эксперты-аналитики могут исследовать распределенные информационные ресурсы различной тематики. Информационная среда способна обеспечить агрегацию распределенных информационных ресурсов, поставщиками которых являются библиотеки, университетские и научные центры, различные научные и научно-методические издания, различные СМИ и т.д., что делает их качественными в обеспечении процессов принятия решений. Обобщенная структура обеспечения доступа к распределенным информационным ресурсам и формирование на их основе систем знаний приведена в рис.2.

Приведем пример работы эксперта-аналитика в среде системы Exalead [6, 7], которая дополнена специализированными утилитами [14, 15], помогающими эксперту автоматизированно формировать тезаурус на основе обработки тематических документов. По тематическому направлению поиска возьмем проблему изменения климата, ее влияние на окружающую среду и использование проектов совместных действий, которые включены в механизмы Киотского протокола. Взаимодействие эксперта с системой приведено на рис.3-7, которые показывают экранные формы построения запросов и получения соответствующих информационных материалов. Эксперт имеет задачу – исследовать информационные ресурсы и процессы, существующие в Российской Федерации, по тематике изменения климата.

На первом этапе контент-анализа доступных эксперту информационных массивов, эксперт начинает поиск введенного термина *климат*. Но, для обеспечения более широкого поиска, процедура которого учитывает словоформы введенного термина, он вводит сокращенную запись *клим** (* обеспечивает учет различных окончаний слова *климат* - *климатичный, климату, климата* и т.д.). Как видно на рис.3

эксперт получил список из 4332 источников. Для обеспечения процесса сужения поиска в системе есть процедуры *Refineyoursearch* (правая колонка экрана). Они помогают сократить перечень источников за счет учета категорий, характеризующих источники по тематике, типу, дате, языку, географии и прочему.



Рис.2. Технологические аспекты обеспечения доступа к распределенным информационным ресурсам

В нашем случае эксперт выбирает категории (*Related terms*, находящиеся в нижней правой части экрана Рис.3.) *Руководитель климатической ... и Рост выбросов*, которые, по его мнению, помогут найти информационные источники по его вопросам. Указанные категории показаны на рис.3, где в нижней правой части экрана перечислены несколько категорий, помогающие динамично сформировать классификационную схему поиска. Заметим, что указанные категории система Exalead сформулировала автоматически за счет достаточно тонкого лингвистического анализа текстов в перечисленных источниках. Выбрав указанные категории, эксперт получает перечень из 13 источников (рис.4).

На втором этапе эксперт на основе использования полученных источников планирует построить тезаурус области аналитического исследования. Для этого он выбирает источник, по его мнению, достаточно корректно отражающий процессы экспертного исследования. Основу выбора эксперта может составлять авторитет авторов выбранного документа. На рис.4 показан документ (первый в списке), автором которого

является известный российский специалист по изменениям климата - Алексей Кокорин, руководитель климатической программы экологического фонда России.

The screenshot displays the Exalead search engine interface. At the top, the search bar contains the term "климат" and a "Search" button. Below the search bar, the results are sorted by relevance. The main results area shows a list of search results, each with a document icon (html), a title, a brief description, and a URL. The results include:

- Климатическая программа**: Климат Список сайтов по проблеме климата и энергетике Климатическая программа WWF: ... Как исчезают льды Ответы на вопросы «климатического скептика» Глоссарий ... www.wwf.ru/climate - 06 Jan 2010 - 24k
- Изменение климата | ClimateChange.Ru**: Проблема глобального изменения климата, появившаяся в повестке дня международного сообщества в 1980-х гг., ... Климат на нашей планете меняется и меняется ... www.climatechange.ru/node/1 - 12 Oct 2009 - 22k
- Изменение климата | ClimateChange.Ru**: 14 июля 2009 Вопросы изменения климата – приоритет для стран "восьмерки" Выдержки из пресс-конференции ... климатической конференции 2009 4 сентября в ... www.climatechange.ru/taxonomy/term/10 - 13 Oct 2009 - 31k
- Алексей Кокорин - о климате**: Костомаров Глеб Архангельский Алексей Кокорин - о климате Что творится с погодой? Алексей Кокорин рассказывает про аномальную погоду, вызванную изменением климата ... www.wwf.ru/resources/interviews/akokorin - 19 Jan 2010 - 15k
- Климатическая программа**: Климат Список сайтов по проблеме климата и энергетике Климатическая программа WWF: ... Как исчезают льды Ответы на вопросы «климатического скептика» Глоссарий ... www.wwf.ru/about/what_we_do/climate - 06 Jan 2010 - 24k
- Подгруппа по изменению климата | ClimateChange.Ru**: Подгруппа по изменению климата работает под сопредседательством Генерального Директора по окружающей ... Министра климата и энергетики Дании Конни Хедегорд ... www.climatechange.ru/node/39 - 13 Oct 2009 - 25k
- Будет создана рамочная основа для климатического обслуживания | ...**: Будет создана рамочная основа для климатического обслуживанияИтоги пресс-конференции руководителя ... изменения климата 22 сентября в Нью-Йорке в рамках ... www.climatechange.ru/node/384 - 13 Oct 2009 - 26k
- Леса и изменение климата**: Леса и Климат Леса Мира как резервуар углерода Проект QUEST Бореальные леса и климат Лесные новости ... пособие для вузов Леса и изменение климата © WWF России ... www.wwf.ru/about/what_we_do/forests/forest_climate - 06 Jan 2010 - 16k
- Климат — Википедия**: Климат Материал из Википедии — свободной энциклопедии (не проверялась Климат к:И́мпа (klimatos) — наклон [... Климат — статистический ансамбль состояний, через ... ru.wikipedia.org/wiki/Климат - 08 Oct 2009 - 74k
- Животные Арктики и изменение климата**: Море и рыба Земля и животные Острова и их обитатели Животные Арктики и изменение климата О Камчатке ... Поэтому, ввиду глобальной важности изменения климата, ... www.wwf.ru/about/where_we_work/kamchatka/arctic - 06 Jan 2010 - 18k

On the right side, there is a "Refine your search" panel with various filters:

- Source**: WWF (54%), Wikipedia (25%), ClimateChange (12%), UNEP (3%), МОНПГ України (1%), UN (1%), Milk (0.4%), TestKat (20%), TGGPI (0.1%), Fizika (0.1%), ur (1), energoberejnyya (0.1%)
- Document type**: HTML (.html) (85%), Acrobat (.pdf) (8%), Word (.doc) (4%), Rich Text Format (.rtf) (0.6%), PowerPoint (.ppt) (0.1%), Text (.txt) (0.1%)
- Date**: 2010 (56%), 2009 (39%), 2008, 2006
- Language**: Russian (90%), Not defined (5%), English (3%), Serbian (0.1%), Chinese (0.1%), Spanish (0.1%)
- Size**: 1M - 10M (214), 100k - 1M (27%), 1k - 100k (72%), < 1k (1)
- Famous people**: Эдуард Далберг (1)
- Geographic location**: США (1), Россия (1), Япония (1), Китай (1), Африка (1), Франция (1), Иран (1), Индия (1), Австралия (1), Германия (1)
- Organization**: Microsoft (1)
- Related terms**: Вышла в свет, Руководитель климатической, Область применения, Город расположен, Акции WWF России, Соглашения в копенгагене, Английском языках, Ответственные компании, Арктических регионов, Защиту природы

At the bottom, there is a search bar with "климат" and a "Search" button, and a pagination link "Results page: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Next".

Рис.3. Результаты поиска введенного термина *климат* в системе Exalead

Эксперт выбирает его материалы и выполняет лингвистический анализ источника. Сформированный тезаурус, отражающий структуру информационного источника, показан на рис.5. В верхней левой части экрана в виде дерева приведена иерархия терминов, которые включены в тезаурус, а в правой части приведен перечень терминов, по которым в дальнейшем эксперт будет выполнять поиск и отбор документов. В этот перечень входят - *квоты, торговля, механизм, проекты совместного осуществления, климат* (слово с которого эксперт начал свой поиск и классификацию источников по тематике - изменения климата).

The screenshot shows the 'exlead' search engine interface. At the top, there is a search bar with the text 'климат*' and buttons for 'Search' and 'Advanced search'. Below the search bar, the results are displayed in a list format. Each result includes a document icon (html), a title, a brief description, and a URL. The results are sorted by relevance. On the right side, there is a 'Refine your search' panel with various filters: 'Your refinements', 'Related terms', 'Source', 'Document type', 'Date', 'Language', 'Size', and 'Related terms'. Each filter has a list of options and a 'remove' or 'exclude' button. At the bottom of the panel, there is a 'Search within results' section with a search bar and a 'Go' button.

Рис.4. Отфильтрованные результаты поиска введенного термина с учетом выбранных категорий

На рис.6 представлен фрагмент тезауруса по термину – *проекты совместного осуществления*, по которому эксперт в дальнейшем формирует стратегию поиска и отбора информационных источников по тематике.

Также следует отметить, что система обеспечивает формирование аннотаций документов, отбираемых экспертом. Это реализуется за счет механизмов тезауруса, в котором отслеживаются описания отобранных терминов. Аннотации показаны в нижней левой части экранных форм на рис.5 и рис.6.

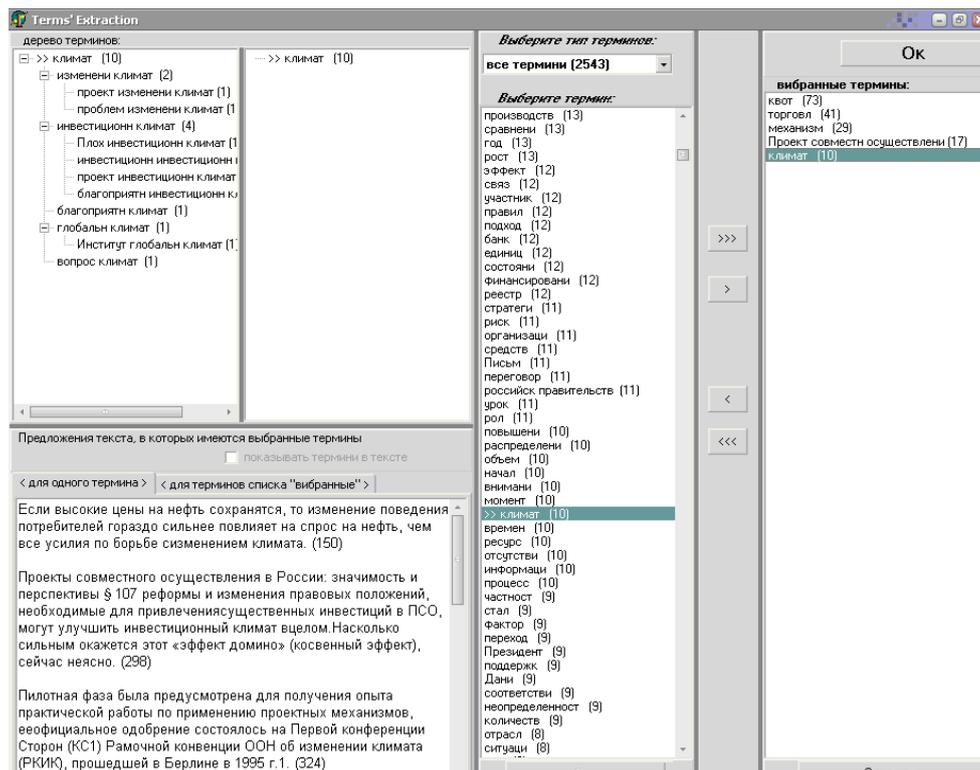
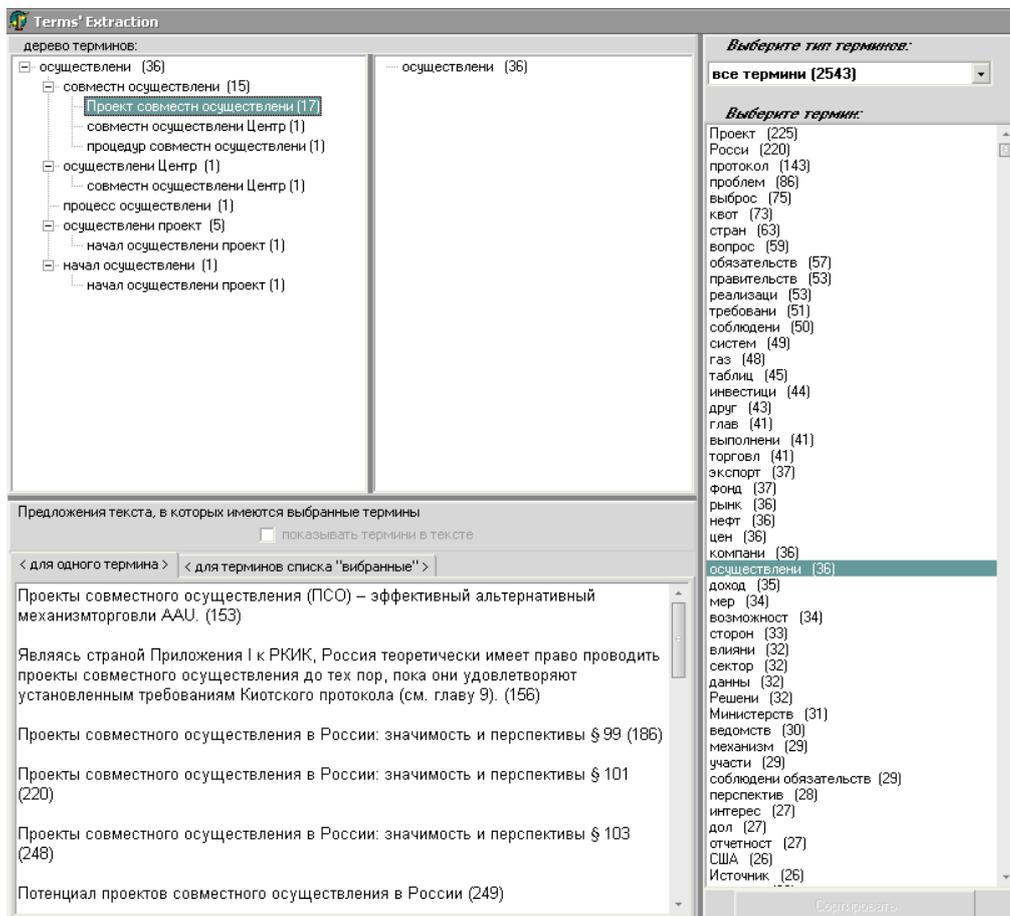


Рис.5. Фрагмент тезауруса, сформированного в результате лингвистического анализа

Рис.6. Фрагмент тезауруса для термина *проекты совместного осуществления*

Теперь эксперт может использовать классификационную схему области исследования, которую он сформировал в системе с помощью автоматически построенного тезауруса. Он продолжает выполнять поиск документов, относящихся к вопросам, связанным с законодательной базой, которая существует в Российской Федерации и регулирует механизмы снижения выбросов парниковых газов с применением проектов совместного осуществления. Результаты поиска показаны на экранных формах (рис.7а,б).

На рис.8а и рис.8б показаны фрагменты документа, который разработал экологический фонд Российской Федерации совместно с группой Альянс, в направлении методического обеспечения деятельности российских компаний по внедрению на территории России механизмов проектов совместного осуществления. Система обеспечивает разметку документа по терминам поиска, которые в свою очередь отвечают классификационной схеме области экспертного исследования информационных ресурсов, накопленных в Российской Федерации в направлении использования механизмов Киотского протокола.

Выводы

Описанные инструменты поддержки процессов аналитической деятельности эксперта при тематическом исследовании информационных ресурсов позволяют эффективно отбирать информационные ресурсы, наиболее соответствующие теме исследования, проводить контент-анализ документов на основе системно-онтологического подхода. Приведенный пример использования инструментов экспертом-аналитиком при обработке тематических документов по проблеме изменения климата иллюстрирует реализацию технологии обеспечения доступа к распределенным информационным ресурсам. Необходимы дальнейшие исследования в направлении совершенствования инструментов лингвистического анализа.

Благодарности

Публикация статьи частично финансирована из международного проекта ITHEA XXI Института Информационных теорий и Приложений FOI ITHEA Болгария (www.itea.org) и Ассоциации ADUIS Украина (Ассоциация разработчиков и пользователей интеллектуальных систем www.aduis.com.ua).

exlead [Advanced search](#) [rate](#)

Search Results Results 1-10 of about 59 for клим* Sort by relevance - [Sort by date](#) - [Sort by size](#)

Подготовка Копенгагенского соглашения по климату: планы ...
На данной встрече все развитые страны представили свои предложения по сокращению выбросов, однако цели ряда стран очень слабые. ... заложен **рост выбросов** на 30-40%.
www.wwf.ru/resources/news/article/5339 - 16 Jan 2010 - 20k

issue10.pdf
Во вчерашнем выступлении Россия заявила, что много сделала для спасения климата планеты: «Со своей стороны Россия ... Потом пошло развитие и медленный **рост выбросов**.»
www.wwf.ru/data/news/5128/issue10.pdf - 16 Mar 2010 - 660k

Россия стала единственной страной в мире, решившей ускорить рост ...
ускорить **рост выбросов** парниковых газов в 2010-2020 гг сылки ... парниковых газов, потому что они оказывают крайне отрицательное влияние на мировой **климат**.
www.wwf.ru/resources/news/article/5183 - 22 Jan 2010 - 19k

Print version
меры и фонды для адаптации к изменениям климата, прекращение сведения тропических лесов и ряд других ... заложен **рост выбросов** на 30-40%.
www.wwf.ru/resources/news/article/print/5339 - 14 Jan 2010 - 5k

Print version
Россия стала единственной страной в мире, решившей ускорить **рост выбросов** парниковых газов в 2010-2020 гг. ... крайне отрицательное влияние на мировой **климат**.
www.wwf.ru/resources/news/article/print/5183 - 14 Jan 2010 - 6k

issue10.pdf
Во вчерашнем выступлении Россия заявила, что много сделала для спасения климата планеты: «Со своей стороны Россия ... Потом пошло развитие и медленный **рост выбросов**.»
www.wwf.ru/data/climate/bonn09/issue10.pdf - 16 Mar 2010 - 660k

2cdeg_issue5.pdf

Refine your search

Your refinements

Related terms

- Рост выбросов [remove](#)

Search within results

- сокращ* and выброс* [remove](#)

Source

- WWF (45) [exclude](#)
- ClimateChange (9) [exclude](#)
- UNEP (4) [exclude](#)
- МОНПС України (1) [exclude](#)

Document type

- Acrobat (.pdf) (42) [exclude](#)
- Word (.doc) (10) [exclude](#)
- HTML (.html) (7) [exclude](#)

Date

- 2010 (45) [exclude](#)
 - January 2010 [exclude](#)
 - March 2010 [exclude](#)
- 2009 [exclude](#)
- 2008 (8) [exclude](#)
 - June 2008 [exclude](#)
 - August 2008 [exclude](#)
 - September 2008 [exclude](#)
- 2007 (3) [exclude](#)
 - January 2007 [exclude](#)

Language

- Russian (59) [exclude](#)

Size

- 1M - 10M (22) [exclude](#)
- 100k - 1M (30) [exclude](#)
- 1k - 100k (7) [exclude](#)

Search within results

сокращ* and выброс* [Less choices](#)

Рис.7а. Результаты поиска документов, регулирующих механизмы снижения выбросов парниковых газов с применением проектов совместного осуществления.

exlead [Advanced search](#) [rate](#)

Search Results Results 1-10 of about 34 for клим* Sort by relevance - [Sort by date](#) - [Sort by size](#)

issue7.pdf
организаций-наблюдателей на **климатических** переговорах ООН №7 (6 апреля 2009) Бонн (Германия), ... Конечно, безудержный **рост выбросов** маловероятен, ведь для него ...
www.wwf.ru/data/climate/bonn09/issue7.pdf - 16 Mar 2010 - 713k

climatechange_kyoto_reality.pdf
Высшая школа экономики: «Торговля квотами на **выбросы**», «Проекты **совместного** осуществления». ... 28 Рост ВВП и **выбросы** парниковых газов
www.wwf.ru/data/publ/climate/climatechange_kyoto_reality.pdf - 16 Mar 2010 - 1805k

untitled
18 3.2. Проекты **совместного** осуществления и механизма чистого ... Киотский протокол, принятый мировым сообществом с целью решения проблемы изменения **климата**, ...
www.wwf.ru/data/publ/April06/mgimo-text-cover.pdf - 16 Mar 2010 - 1851k

untitled
WWF и группа «Альянс» будут продолжать **совместную** работу для превращения в жизнь идей, ... 16 2.1 **Климатическая** политика – снижение **выбросов** парниковых газов
www.wwf.ru/data/publ/climate/cc_andfinansial.pdf - 16 Mar 2010 - 927k

bukvarm_po_kioto_i_post_kioto.pdf
развития или **Совместного** осуществления (экономических ... решении проблемы изменения **климата**, как минимизировать ущерб от нынешних и грядущих **климатических** ...
www.wwf.ru/data/climate/bukvarm_po_kioto_i_post_kioto.pdf - 29 Mar 2010 - 749k

glossary.pdf
национальному **законодательству**, так и добровольно снижающими свое воздействие на **климат**. ... изменения **климата**, ходом переговоров в ООН и подготовкой проектов ...
www.wwf.ru/data/climate/glossary.pdf - 16 Mar 2010 - 548k

issue11.pdf
парниковых газов, но, наоборот, препятствует успеху борьбы за спасение **климата**. ... Рост выбросов в 7 раз меньше роста ВВП, но ведь это не результат ...
www.wwf.ru/data/climate/bonn09/issue11.pdf - 16 Mar 2010 - 781k

Refine your search

Your refinements

Related terms

- Рост выбросов [remove](#)

Search within results

- совместн* and закон* [remove](#)

Source

- WWF (24) [exclude](#)
- ClimateChange (5) [exclude](#)
- UNEP (4) [exclude](#)
- МОНПС України (1) [exclude](#)

Document type

- Acrobat (.pdf) (31) [exclude](#)
- Word (.doc) (3) [exclude](#)

Date

- 2010 (24) [exclude](#)
 - March 2010 [exclude](#)
- 2009 [exclude](#)
- 2008 (5) [exclude](#)
 - April 2008 [exclude](#)
 - June 2008 [exclude](#)
 - August 2008 [exclude](#)
- 2007 (3) [exclude](#)
 - January 2007 [exclude](#)
 - March 2007 [exclude](#)

Language

- Russian (34) [exclude](#)

Size

- 1M - 10M (19) [exclude](#)
- 100k - 1M (15) [exclude](#)

Search within results

совместн* and закон* [Less choices](#)

Рис.7б. Результаты поиска документов, регулирующих механизмы снижения выбросов парниковых газов с применением проектов совместного осуществления.

446 terms found: **клим * Рост выбросов совместно* and заход * < previous next >**

Изменение **климата** и финансовый сектор: перспективы деятельности

Издание Allianz Group и WWF

Изменение **климата** и финансовый сектор: перспективы деятельности

ПРЕДИСЛОВИЕ

Изменение **климата** представляет серьезную угрозу для глобальной экономики: оно затрагивает благосостояние общества, влияет на доступность ресурсов, повышает цены на энергию и снижает стоимость активов частных компаний. В то же время необходимость перестройки глобальной энергетики открывает поистине безграничные возможности для экономического развития и повышения благосостояния населения. В этом контексте перед финансовым сектором встают две важнейшие задачи. С одной стороны, он должен подготовиться к тем негативным изменениям в финансовой сфере и в деятельности компаний клиентов, которые могут быть связаны с изменением **климата**. С другой стороны, финансисты могут помочь существенно снизить экономические риски и способствовать развитию «низкоуглеродной» экономики, предлагая на рынке соответствующие продукты и услуги. Предлагаемый Вашему вниманию **совместный доклад** финансовой группы «Альянс» и Всемирного фонда дикой природы (WWF) обобщает дискуссии, которые ведутся вокруг данных проблем в финансовых кругах, и предлагает конкретные решения. В докладе выявлены те риски для глобальной финансовой системы, которые непосредственно связаны с изменением **климата**. Авторы данной работы показывают, какие действия могут предпринять финансовые компании, такие как группа «Альянс», чтобы превратить эти риски в новые возможности. Практическая реализация предлагаемой нами программы действий станет большим шагом вперед к безопасному развитию экономики и всего общества. WWF и группа «Альянс» будут продолжать **совместную** работу для претворения в жизнь идей, предложенных в данном докладе, и для успешного решения проблемы глобальных **климатических** изменений. «Альянс» и WWF уверены, что переводы компаний, которые уже сегодня готовы осмыслить и реализовать предлагаемые нами новые возможности, в конечном счете смогут получить очень значительные экономические выгоды. Сотрудничество между «Альянсом» и WWF можно считать первым значительным достижением в процессе повышения осведомленности финансового сектора об изменении **климата**. Мы надеемся, что наше сотрудничество будет способствовать расширению общественного диалога о наиболее разумных путях снижения экологических рисков. Лондон, июнь 2005 г.

Поль Стил Управляющий директор «WWF Интернешнл»

Иоахим Фабер Генеральный директор «Альянс глобал инвесторз»

Изменение **климата** 3

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие 5

10.1 Прямые затраты, связанные с изменением **климата** 11

11.1 С глобальной точки зрения 11

11.1.2 С европейской точки зрения 11

16.2.1 **Климатическая** политика – снижение выбросов парниковых газов 23

23.2 Влияние **климатической** политики на сектор потребления 23

23.3 Влияние **климатической** политики на сектор производства 23

23.3.2 Что значит «хорошая политика»? 24

23.3.3 Необходимые действия 24

27.4.1 Адаптация к изменению **климата** 27

27.4.1.1 Адаптация к изменению **климата** 27

27.4.1.2 Страхование экономических рисков, связанных с изменением **климата** (пример стран Европы) 28

28.4.1.3 Риски страховщиков и возможности снижения выбросов парниковых газов 34

31.4.1.4 Рекомендации 34

34.4.2.2 Новые возможности 36

34.4.2.3 Рекомендации 40

39.4.3.1 Институциональные инвесторы 40

43.4.4 Финансовые аналитики 43

43.4.5 Компании 43

47.6. Рекомендации для финансовых и страховых компаний, банков и инвесторов 50

52 Библиография 52

52.1 Изменение **климата** 52

РЕЗЮМЕ

Резюме

тово

Рис. 8а. Фрагменты документа, разработанного экологическим фондом Российской Федерации


[Back to results](#)

[unfiled](#)
 WWF и группа «Альянс» будут продвигать **совместную** работу для претворения в жизнь идей, ... 16 2.1 **Климатическая** политика – снижение выбросов парниковых газов ...
www.wwf.ru/data/publ/climate/cc_andfinancial.pdf - 16 Mar 2010 - 927k


 Preview 446 terms found: **клим** * **Рост выбросов** **совместн*** and **заис** * [previous next](#)



... Число крупных наводнений в Европе уже возросло с примерно 1 в год до 19 – и это всего за несколько десятилетий. В Великобритании нин ежегодный ущерб от наводнений, вероятно, воз растет до 30 млрд. евро к концу столетия. Частные компании все чаще сообщают о потере доходов из за необычных погодных явлений. Также страдают и многие европейские курорты, а в Европе туризм да ет до 4% ВВП.

2. Меры **климатической** политики изменяют структуру экономики
 Правительства многих стран начинают принимать политические шаги для устранения причин гно больших **климатических** изменений и смягчения по следствий этих изменений. Такая политика направ лена в основном на ограничение выбросов парниковых газов (ПГ) и непосредственно затраги вает многие отрасли экономики. Меняется стои мость акций частных компаний, причём она может как увеличиваться, так и уменьшаться. Примеры де ятельности корпораций во многих отраслях про мышленности показывают, что активные упржедао шие действия по ограничению выбросов CO2 оказываются экономически выгодными. Причём от раничение выбросов CO2 оправдано не только с **климатической** точки зрения. Среди положительных эффектов **климатической** политики можно упо мянуть снижение зависимости от импорта энергии, достижение более стабильных цен на энергию, улучшение качества воздуха и создание новых рабочих мест. Рост углеродных рынков (т. е. рынков разре

Изменение **климата** 5
 РЕЗЮМЕ

шений на выбросы) дает развивающимся странам и наиболее эффективным компаниям новые возможности для получения доходов. Кроме этого, разви тие углеродного рынка стимулирует потребность в услугах финансового сектора. Оборот глобальной торговли разрешениями на выбросы в 2025 г. может достичь 50–80 млрд. евро. **Климатическая** политика сильнее всего повлияет на те отрасли промышленности, которые потребляют много энергии на единицу производства продукта, такие как производство цемента, авиация, и все топливно энергетические отрасли. **Климатическая** политика также затрагивает ин тересы тех отраслей, которые производят товары, ис пользование которых связано с большими затратами энергии (например, автомобили). Европейская схема торговли разрешениями на вы бросы (ETS) стала на сегодняшний день основной дви жущей силой углеродного рынка в Европе. Хотя ранее высказывались опасения, что введение ETS бук вально разрушит некоторые отрасли экономики, окончная цена квоты на выброс одной тонны CO2 к 30 мая 2005 г. поднялась до 20 евро, что довольно чувствительно для компаний. Начиная с 2002 г. постоянно увеличивается чис ло экономических исследований, посвященных вол росу о влиянии ограничений на выбросы на прибыли пи корпораций. Эти исследования показывают, что в зависимости от возможных сценариев будущей **климатической** политики оценка текущих доходов компаний меняется очень значительно. Из этого следует, что у менеджеров и инвесторов просто не останется времени, чтобы адекватно реагировать на **климатическую** политику, когда она будет введена. Исследование WWF показало, что некоторые компании по производству электроэнергии могут понести затраты до 9% валового дохода, однако эти затраты могут быть переложены на потребителей. В то же время те компании, которые производят электроэнергию с относительно низкими затратами, смоут извлечь гораздо большие прибыли. Исследо вание Дресднер, Клейнворт и Вассерштайн (DKW) показало, что стоимость активов 8 из 18 цементных компаний была завышена на величину до 13%.

ствиями глобального потепления необходимо не допустить повышение средней глобальной температуры более чем на 2 °С. Для удержания температуры ниже указанного порогового значения потребуется снизить глобальные выбросы парниковых газов на 60–80% к 2050 г., то есть с теперешних 7 млрд. тонн углерода по эквиваленту в год до 2,5 млрд. тонн. В соответствии с такой целью снижения глобальных выбросов стра ны ЕС уже объявили о своих национальных целях снижения выбросов. Эти национальные цели достато чны, чтобы обеспечить постепенное и весьма суще ственное снижение общих выбросов парниковых газов. Например, Франция предлагает снизить выбросы парниковых газов на 75% к 2050 г., а Великобритания – на 60% к 2050 г. Германия обсуждает возможность снижения национальных выбросов ПГ на 40% к 2020 г. Однако конкретные действия, необходимые для достижения жазанных сокращений выбросов, редко формулируются на период после 2012 г., т. е. на период после окончания первого периода выполнения обязательств по Киотскому протоколу. Для того, чтобы частные компании были уверены в окупаемости долгосрочных инвестиций и мероприятий по техническому перевооружению предприятий, необходимы ранние действия, необходимые для создания будущей **климатической** по литики – политики в области снижения выбросов. Непоследовательная **климатическая** политика или полное ее отсутствие может просто заморозить для ниртуемых инвестиций. Можно указать несколько примеров непоследовательной **климатической** поли тики: страны ЕС выделили в 2004 г. 24 млрд. евро для субсидирования ископаемых топлив, в то же время было выделено всего 5,3 млрд. евро субсидий для про изводства энергии из возобновимых источников, а то пливо для международных перевозок было вообще освобождено от налогов. Наилучшей стратегией было бы сформулировать целую программу действий, на правленных на повышение эффективности использо вания энергии, экономии энергии, увеличение произ водства энергии из возобновимых источников, переход на топлива с низким содержанием углерода. Возможно, можно было бы уменьшить потенциал ных **рост выбросов** парниковых газов наполовину только за счет повышения эффективности использо вания энергии.

3. Потребность
 финансового сектора в последовательной политике, рассчитанной на долгосрочную перспективу

4.

Новые риски и новые требования к компаниям, работающим в фи нансовом секторе

Среди ученых **климатологов** всего мира на сегод няшний день достигнут консенсус относительно того, что для успешной борьбы с отрицательными послед



Рис. 86. Фрагменты документа, разработанного экологическим фондом Российской Федерации

Литература

1. Герман Хакен. Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам. – М.: Издательство URSS.
2. Князев Е.Н. Основания синергетики // Князев Е.Н., Курдюмов С.П. – М.: Издательство URSS.
3. Малинецкий Г.Г. Нелинейная динамика и хаос: основные понятия // Малинецкий Г.Г., Потапов А.Б. – М.: Издательство URSS.
4. Капица С.П. Синергетика и прогноз будущего // Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. – М.: Издательство URSS.
5. Конноли Т. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика, 2-у изд.: Пер. с англ. / Конноли Т., Бегг К., Страчан А. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 1120с.
6. AN EXALEAD S.A. CLIENT SUPPORT DOCUMENT Doc. No. EN.120.0002.0-V4.6.1 - March 31, 2008 Copyright © 2003 - 2008 by Exalead S.A. All rights reserved.
7. www.exalead.com - Exalead: Redefining Information Access for the Enterprise and the Web
8. Комов С.А. Журнал «Корпоративные системы», март 2005. Управление знаниями – что это и как ими управлять?
9. Комов С.А. Журнал «Корпоративные системы», июнь 2005г. Аналитика и разведка в организации – чем работать?
10. Стрижак О.Є. Комп'ютерні тезауруси як технологічна платформа створення авторських методик викладання предметних дисциплін // Актуальні проблеми психології: Психологічна теорія і технологія навчання/ за ред.. С.М. Максименко, М.Л.Смутьсон. – К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2009,- Т.8, вип..6. с.259-266.
11. Виталий Величко, Павел Волошин, Светлана Свитла. Автоматизированное создание тезауруса терминов предметной области для локальных поисковых систем. "Knowledge – Dialogue – Solution" International Book Series "INFORMATION SCIENCE & COMPUTING", Number 15. – FOI ITHEA Sofia, Bulgaria. - 2009. – pp.24-31.
12. Найханова Л.В. Основные аспекты построения онтологий верхнего уровня и предметной области // В сборнике научных статей "Интернет-порталы: содержание и технологии". Выпуск 3. / Редкол.: А.Н. Тихонов (пред.) и др.; ФГУ ГНИИ ИТТ "Информатика". – М.: Просвещение, 2005. – С. 452-479.
13. B. Dobrov, N. Loukachevitch, O. Nevzorova. The technology of new domains'ontologies development // Proceedings of the X-th International Conference "Knowledge-Dialogue-Solution" (KDS'2003).- Varna, Bulgaria.-2003.- pp.283-290.
14. Палагін А.В., Петренко Н.Г. Системно-онтологічний аналіз предметної області // УСИМ. – 2009. – № 4. – С.3–
15. Палагін О.В., Світла С.Ю., Петренко М.Г., Величко В.Ю. Про один підхід до аналізу та розуміння природномовних об'єктів. Комп'ютерні засоби, мережі та системи. -2008, №7. с.128-137.

Сведения об авторах



Палагин Александр Васильевич – академик НАН Украины; заместитель директора Института кибернетики имени В.М. Глушкова НАН Украины; Киев-187 ГСП, 03680, просп. акад. Глушкова, 40; e-mail: palagin_a@ukr.net

Основные области научных исследований: системная интеграция трансдисциплинарных научных знаний, онтологический инжиниринг



Величко Виталий Юрьевич – к.т.н., старший научный сотрудник, Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины, Киев-187 ГСП, 03680, просп. акад. Глушкова, 40; e-mail: velychko@aduis.com.ua

Основные области научных исследований: индуктивный логический вывод, обработка естественно-языковых текстов.



Стрижак Александр Евгеньевич – канд. техн. наук, Институт телекоммуникаций и глобального информационного пространства НАН Украины, Чоколовский бульвар, 13, Киев, 03110; e-mail: sae53@yandex.ru



Попова Марина – аспирант, Институт телекоммуникаций и глобального информационного пространства НАН Украины, Чоколовский бульвар, 13, Киев, 03110

СИСТЕМА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ УСЛУГ В ОБРАЗОВАНИИ – ХАРАКТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Востров Г.Н., Годынский М.Г., Кальной С.П.,
Лысенко М.И., Павлов О.А, Стрижак О.Е.

Аннотация: В статье описываются модели управления распределенными информационными процессами в системе образования. Приводится описание системы поддержки on-line и off-line взаимодействия в сетевой среде, структуры сервера поддержки учебных взаимодействий как элемента интеллектуальной информационной среды учебного назначения.

Ключевые слова: дистанционные услуги в образовании, модель поддержки процессов коллективного взаимодействия, сервер поддержки учебных взаимодействий.

ACM Classification Keywords: I.2 ARTIFICIAL INTELLIGENCE - I.2.4 Knowledge Representation Formalisms and Methods.

Введение

Сегодня любое современное образовательное учреждение активно и в обязательном порядке использует новые информационные технологии в своем учебном процессе. Использование компьютера, компактных информационных носителей, сети Интернет помогает расширить сферу образовательных услуг и радиус их действий, разнообразить подачу учебного материала, систематизировать методическое обеспечение учебного процесса, оперативно актуализировать учебные курсы. Учебный процесс, благодаря поддержке его современными информационными технологиями и системами автоматизации, закономерно становится технологическим процессом по воспроизводству знаний и их организации.

Процесс компьютеризации имеет обычно два направления. С одной стороны происходит накопление информационно-методической базы учебного заведения, с другой – оформление ее в виде целостной работающей системы, обеспечивающей поддержку ее содержания в актуальном и упорядоченном состоянии. Компьютеризация образовательного учреждения позволяет осуществлять непрерывный мониторинг учебного процесса и обеспечивает оперативный доступ к ресурсам учебного заведения.

От единичных экспериментов учебные заведения перешли к повседневному использованию, а некоторые – и к построению на своей базе целостных систем предоставления дистанционных услуг в образовании (СДУ), помогающих централизовать, ревизовать и упорядочить собственные образовательные ресурсы.

Сегодня существует большое количество попыток построения таких систем. Но следует признать, что подавляющее их число воспроизводит учебный процесс в пассивном (худшем) варианте, примитивно используя современные технологии, представляя учебный материал в виде текстов, плоских иллюстраций к ним и линейных тестов с выбором ответа из 3-5 вариантов. Подобное представление материала, конечно, недостаточно и совсем не соответствует целям повышения качества образования, которого следовало бы ожидать при вложении значительных средств в автоматизацию учебного заведения и оплату его каналов связи.

Не требует доказательства, что ученик в процессе обучения должен на своем опыте оценить свойства объектов учебной дисциплины, почувствовать их взаимосвязи, получить навыки работы с ними. Таким образом, процесс обучения в новых условиях удаленного образования требует нахождения адекватных инструментов его поддержки. А именно, формы взаимодействия учащегося с преподавателем, с учебным предметом должны быть не хуже тех, которые предоставляются традиционной технологией обучения, а система образования в целом должна стать более прогрессивной, логичной, понятной. СДУ, используя новые информационные технологии, обязана в чем-то быть лучше, чтобы компенсировать недостаток непосредственного личного контакта "преподаватель – ученик", а также высокие расходы на свое существование.

Обобщающим фактором виртуальной школы является совокупность используемых педагогических методов и приемов. Дистанционное образование предполагает фиксацию этих методов и приемов. В традиционной технологии они чаще выступают в виде неформального опыта преподавателя (хороший / плохой преподаватель) или в неудобоваримом для ученика виде. Даже взяв целью создать методические материалы или электронный курс, преподавателю трудно определить - где, в какой форме, на каком носителе разместить их? Поэтому без технологии создания электронных учебных пособий в дистанционном образовании не обойтись.

Т.е. СДУ с точки зрения технологии должна быть инструментальным комплексом, а с точки зрения методики и содержания преподавания иметь базу, непрерывно воспроизводиться и актуализироваться.

Исходя из всего выше сказанного, можно определить необходимый комплекс технологий, который мог бы полностью обеспечить весь процесс дистанционного обучения:

1. Материал для обучения (виртуальные учебники; конспекты лекций; видео, аудиоматериалы);
2. Самостоятельная работа учащихся (лабораторные, демонстрации, опыты в виртуальной лаборатории, практические занятия);
3. Получение знаний через общение (видео, аудио, текстовые конференции, графическая доска, чаты);
4. Проверка знаний (тестовые опросы, мультимедиа конференции, чат дискуссии, практические задания);
5. Контроль успеваемости (журнал успеваемости группы);

6. Управление процессом обучения (администрирование системы виртуальной школы).

Интернет-технологии позволяют организовать доставку учебных материалов и обеспечить коммуникацию, которая требуется в обучении.

Основными принципами СДУ являются следующие:

1. В системе существуют уровни доступа: уровень администратора, уровень преподавателя, эксперта в области знаний и уровень ученика;
2. Администратор может быть только один. Он занимается тем, что добавляет (удаляет) аккаунты преподавателей и учащихся, назначает каждому ученику изучаемые предметы и преподавателя, следит за работоспособностью, целостностью системы;
3. Каждый преподаватель или эксперт может отвечать только за один предмет (преподавателей, отвечающих за один и тот же предмет, может быть несколько);
4. Ученик может одновременно обучаться по нескольким дисциплинам.

В любом образовательном процессе роль преподавателя – ключевая. В СДУ эта роль заключается:

- в проведении конференций для закрепления материала, установочных лекций и выявления "белых пятен" в знаниях обучаемых;
- в выдаче и проверке практических заданий учащимся;
- в участии в оперативных дискуссиях с обучаемыми по темам и разделам курса посредством форумов и чатов;
- в производстве и организации учебных материалов курса.

Рассмотрим подробнее реализацию подсистем СДУ.

Виртуальная библиотека содержит литературу, способную помочь в образовательном процессе. Библиотека позволяет осуществить поиск нужной литературы в базе электронных изданий с помощью запросов, составляющихся по тем же правилам, что и запросы большинства поисковых систем в Internet. Содержит книги, периодику и справочные издания, многочисленные ссылки на другие библиотеки в сети, сетевые книжные магазины, а также программы, способные решать возможные проблемы с чтением полученной литературы. Загрузка литературы осуществляется по желанию пользователя по электронной почте или HTTP, FTP протоколам. Библиотека имеет два режима доступа: режим администратора и режим пользователя. Преподаватель в библиотеке является простым пользователем. Администратор отличается от пользователя тем, что может вносить изменения в базу изданий библиотеки.

Система виртуальных учебников. Материал располагается на сервере виртуальной школы в соответствующих разделах. В него входят лекции в гипертекстовом формате (HTML), видеоролики. К лекциям присоединены соответствующие им тесты, лабораторные работы и практические задания,

реализуемые средой моделирования. Материал поддерживается в виде иерархической структуры. Ряд лекций выполнен в моделирующей среде и может распространяться по каналам связи или компакт-дисках самостоятельно. Обычно в моделирующей среде используется материал, использующий активные формы работы, требующие вмешательства ученика, например, при взаимодействии его с экспертной системой, управляемой трехмерной графикой и т.д.

База данных сервера виртуальной школы является ядром всей системы. В ней хранятся все данные о пользователях, об успеваемости студентов, древовидная структура разделов и тем учебных дисциплин, а так же форумов и личных записок. Древовидная структура по дисциплинам позволяет легко добавлять новые предметы, разделы, размещать ссылки на материалы и тесты.

Как видно, СДУ состоит из набора компонент, которые внедрены в общую систему. Поскольку все инструментальные элементы системы связаны только через базу данных виртуальной школы, то система в целом может быть легко дополнена другими компонентами или модернизирована с учетом индивидуальных требований заказчика средствами базового инструментария, инструментария администратора, преподавателя, ученика. Поскольку большинство компонент может работать по нескольким протоколам, то система может использоваться не только в локальных, но и глобальных сетях.

Основной функционал систем СДУ:

- Возможность организации, управления и координации всего цикла обучения - от зачисления на курс до выдачи сертификата;
- Поддержка четырех типов занятий: лекционных, практических, семинаров и контрольных;
- Развитые средства коммуникаций: видеоконференции, список рассылки, форум и чат;
- Поддержка режима "удаленный преподаватель". Возможность экспорта созданных курсов и переноса на другие системы удаленного обучения;
- Адаптация к низкоскоростным линиям связи поддержкой режима "гибридный интернет";
- Возможность настройки интерфейса на несколько языков. Удобный и интуитивно понятный интерфейс.
- Организация медиохранилища в системе и обеспечение доступа пользователей к большим объемам медиаобъектов, таких как анимация, графические, видео- и аудиоматериалы.

Таким образом, системы дистанционного образования должны сочетать в себе высокую функциональность и простоту использования, способность удовлетворить самым взыскательным требованиям и возможность использования системы без специальных навыков работы на компьютере, являться универсальным средством реализации технологий открытого и непрерывного образования, которая поддерживает многоязыковый интерфейс и обеспечивает доступ к знаниям из любой точки мира через Интернет. Системы предоставления дистанционных услуг в образовании предназначены для

предприятий и образовательных учреждений любого масштаба, стремящихся повышать квалификацию персонала и эффективность своей работы. Система должна быть применима для обучения различным дисциплинам и тестированию, позволять использовать современные, продуктивные технологии и подходы к организации образовательного процесса. Применение систем подобного уровня эффективно как для организации дистанционного обучения, так и для поддержки традиционных форм (очной, очно-заочной, вечерней), а также обеспечения переподготовки и тестирования персонала организаций без отрыва от производства.

Организационно-технологическая модель предоставления дистанционных услуг в образовательном секторе

Учебное заведение с развитой региональной структурой, внедряя новейшие информационные технологии обучения, имеет возможность расширить свою деятельность по следующим направлениям:

- Разработка проектов по профессиональному образованию и практическому обучению и предоставления документальной поддержки;
- Обеспечение предоставления методики профессионального образования на основе результатов прикладных исследований, проводимых научными подразделениями УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ;
- Предоставление консультаций и методической литературы по вопросам эффективного планирования и управления производством, финансирование и инвестиционного анализа, оптимизации использования ресурсов;
- Предоставление необходимых методических материалов и консультаций по вопросам организации лицензирования и аттестации специальностей;
- Предоставление учебной и учебно-методической литературы по организации контроля качества учебного процесса (организация, кадровое и дидактическое обеспечение) и контроля качества подготовки специалистов (оценивания знаний, результатов трудоустройства и дальнейшего карьерного роста);
- Предоставление методики формирования учебных планов и программ, ориентированных на кредитно-модульную систему организации учебного процесса, оптимизацию соотношения различных видов занятий;
- Предоставление методики внедрения и совершенствования системы оценки знаний, введения рейтинговой системы на основе единых требований к содержательным модулям;
- Предоставление нормативно-правовых, организационных, научно-методических, финансовых и других документов, регламентирующих государственные стандарты образования, функционирования системы обучения и контроля качества;

- Предоставление Консультационных услуг по совершенствованию системы государственной аттестации, структуры и критериев работы ГЭК;
- Предоставление методик организации и планирования самостоятельной работы учащихся / студентов;
- Оказание информационных и методических материалов для обучения на подготовительном отделении учебного заведения;
- Предоставление методических и информационно-образовательных услуг студентам стационарной и заочной форм обучения;
- Оказание консультационной и методической поддержки сотрудников учебного комплекса УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ;
- Распространение учебных планов и кредитно-модульной системы в учебных заведениях комплекса УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ;
- Проведение анализа методического обеспечения дисциплин и выдача рекомендаций по его улучшению;
- Консультирование по конкретным вопросам методического обеспечения дисциплин;
- Предоставление рабочих программ дисциплин и методики модульного контроля качества подготовки заведениям комплекса УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ;
- Распространение методического обеспечения учебного процесса в учебных заведениях комплекса УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ;
- Распространение научных достижений УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ;
- Предоставление информации о научно-методических семинарах и конференциях;
- Проведение профориентационной работы среди учащейся и рабочей молодежи;
- Проведение семинаров и курсов подготовки и переподготовки специалистов предприятий пищевой промышленности;
- Оказание информационных и методических материалов для повышения квалификации без отрыва от производства;
- Предоставление научной и методической информации по заданной теме;
- Предоставление Консультационной и методической поддержки другим учебным заведениям.
- На среднем уровне управления предоставления учебно-методических услуг (региональном центре) определенные функции:
- Поддержание базы знаний по информационным и методическим ресурсам;

- Обучение на подготовительных отделениях региональных учебных заведений;
- Оказание информационных и методических консультаций для учащихся/студентов, преподавателей, слушателей курсов и производственных организаций;
- Осуществление методической поддержки консультационных центров районов и школ.

Для выполнения этих задач необходимо создать целый комплекс мероприятий по определению основных направлений работы и содержательного их наполнения. Среди основных направлений работы нужно определить следующие:

- Внедрение информационных технологий, обеспечивающих доступ пользователей к научным и методическим знаниям;
- Организация и формирование информационного пространства региональной структуры УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ;
- Налаживание эффективной связи между информационно-консультационной службой УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ и его структурными подразделениями;
- Привлечение к взаимодействию и координации деятельности подразделений УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ;
- Организация информационной и методической взаимодействия с региональными информационно-консультационными службами;
- Регистрация и обработка данных по образовательной, методической и учебной деятельности всех подразделений учебного заведения;
- Комплектование справочного методично-информационного фонда образования, науки и производства электронными документами (книгами, учебно-методической литературой по направлениям);
- Разработка рекомендаций, обобщение и использование передового опыта по методике научной организации и интенсификации учебного процесса;
- Подготовка и распространение тематических подборок информационных материалов о предоставлении методических услуг, тематику фундаментальных и прикладных научных исследований в области;
- Проведение массовых информационно-рекламных мероприятий (выставки, ярмарки, рассылка материалов на сайты);
- Мониторинг информационно-методических потребностей;
- Оперативная ориентация структурных подразделений учебных заведений, научных структур на решение актуальных проблем, связанных с предоставлением информационно-консультационных услуг.

Для решения этих задач информационные ресурсы должны представлять собой единый справочно-информационный фонд, состоящий из фонда документов на традиционных бумажных носителях, и локального специализированного компьютерного банка данных, содержащего собственные БД, консультационные и экспертные системы.

Организационное обеспечение. Для дистанционной формы обучения, в которой особое место отведено самостоятельной работе студентов, важно правильно организовать учебный процесс. Современные технические средства позволяют создать базу данных на контингент, который учится, пополнять ее и вовремя отслеживать все изменения. Кроме того, в базе данных хранятся рабочие планы дисциплин, технологические карты учебных дисциплин и т.д.

Технические средства обучения. Плакаты, проекционные и киноаппараты, радиовещание и телевидение применялись и в традиционной системе обучения. Локальные и глобальные компьютерные сети, телекоммуникационные сети сделали революционный переворот в обучении, придали ему качественно новые черты:

- возможность выбирать место, время, объем, темп обучения;
- возможность консультироваться с преподавателем (тьютор) по необходимости;
- возможность общаться с коллегами по учебе (телеконференции), работать в творческом коллективе над совместными проектами;
- иметь доступ к информационным ресурсам ведущих отечественных и зарубежных учебных заведений и библиотек;
- работать на уникальном оборудовании через систему удаленного доступа;
- возможность моделировать на компьютере работу технологических процессов и оборудования, работа на которых представляет угрозу жизни и здоровью человека.

Универсальным средством обучения становится в наше время компьютер, с помощью которого можно изучать лекционный материал, в том числе в виде гипертекста, выполнять практические работы, выполнять лабораторные работы, как на реальном оборудовании, так и на моделях, осуществлять через локальные и глобальные компьютерные сети поиск и получение нужной информации в нужном объеме.

Модель поддержки процессов коллективного взаимодействия в интеллектуальной информационной среде учебного назначения

Как было уже отмечено, интеллектуальные информационные ресурсы имеют распределительный характер. Особое влияние на эти процессы реализуют современные сетевые технологии, в частности

широкое распространение Internet. Это позволяет связывать территориально распределенные источники информации такого рода.

Объем и разнообразие информации сегодня настолько велики, что, естественно, возникает необходимость ее классификации с точки зрения ее принадлежности тем или иным предметным областям или сферам интересов пользователей этой информации. При этом речь идет не только о той информации, которая хранится в специализированных базах данных или информационных хранилищах, но и о динамической информации, которая генерируется определенными источниками по мере потребности в ней со стороны соответствующих пользователей.

При таких условиях, конечно, возникает необходимость построения информационной системы, которая обеспечит доставку информации такого рода от ее источников до потребителей. Подобная информационная система должна быть ориентирована на решение следующих задач:

- 1) обеспечение возможности оперативной организации взаимодействия источников и потребителей информации учебного назначения, касающихся одной предметной области или объединенных одной или похожими сферами интересов;
- 2) поддержание взаимодействия пользователей системы (т.е. источников и потребителей разнородной информации) в рамках множества предметных областей с возможностью расширения этого множества;
- 3) обеспечение возможности расширения списка источников и потребителей разнородной информации в пределах некой предметной области (ПрО) или сферы интересов;
- 4) ограничение доступа к информационным ресурсам учебного назначения рамками конкретной ПрО или сферы интересов, в связи с возможностью решения предыдущей задачи;
- 5) обеспечение возможности участия конкретного источника или потребителя соответствующего информационного ресурса учебного назначения в нескольких ПрО;
- 6) обеспечение возможности оперативного поиска источника необходимых информационных ресурсов учениками, что касается конкретной ПрО.

При создании системы обмена информацией создается целый ряд серверов управления, т.е. gatekeeper'ов, которые здесь выполняют несколько функций. Во-первых, обеспечивающих взаимодействие пользователей в рамках соответствующих групп, сформированных, например, по одной и той же категории доступа или объединенных одной и той же или близкой сферой интересов. Фактически на gatekeeper возлагает основную нагрузку по решению задач, поставленных перед системой обмена разнородной учебной информацией.

Для эффективного решения этих задач в основе такой системы, как и любой информационной системы, должна лежать метамодель ПрО. В этом случае - это ПрО обмена разнородной учебной информацией. Эта модель предназначена для логической организации хранения и взаимодействия между серверами

управления, источниками и приемниками соответствующей информации.

Соответственно, второй функцией сервера управления или gatekeeper'a является реализация и хранение метамодели, описывающий ПрО. Поэтому каждый gatekeeper представляет собой одновременно и сервер базы данных (или информационного хранилища), что обеспечивает реализацию метамодели.

Из всего многообразия объектов, которые могут содержаться в каждой ПрО, выделим объект обмена специфической учебной информацией, который назовем Клиентом системы обмена учебной информацией. Под таким объектом понимается следующее. Как было отмечено выше, к каждому из этих gatekeeper'ов подключается множество устройств и рабочих станций, являющихся источниками или приемниками (потребителями) учебной информации. (Рис.1).

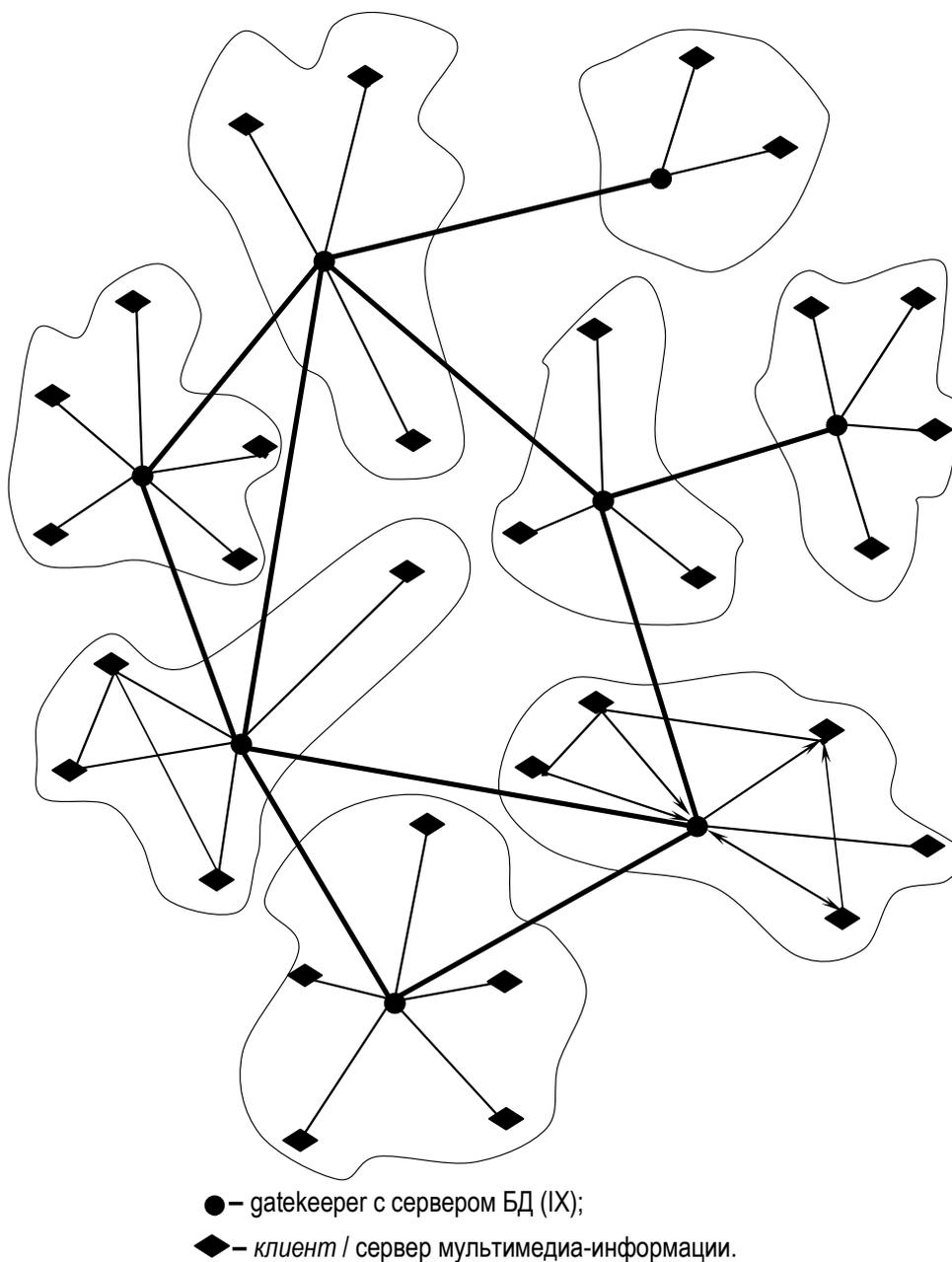


Рис. 1. Структурная схема процессов взаимодействия с распределенными источниками информации

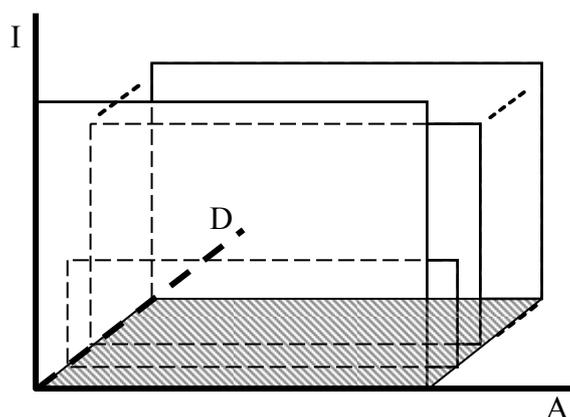
Информация о том, что собой представляет та или иная рабочая станция или устройство (они же – мультимедийные серверы и медиа-клиенты), источником и потребителем мультимедийных данных которых она (он) есть, характеризует объект как *Клиент* этой ПрО. Информация в виде элемента модели сохраняется на *gatekeeper*'е, к которому подключена эта рабочая станция или устройство.

В том случае, когда рассматривается специфическая ПрО и учебная информация, циркулирующая в ней, мы имеем дело с клиентом системы обмена учебной информацией как с универсальной сущностью 1-го порядка.

Однако такая ПрО может включать в себя ряд подобластей, представляющих собой независимые ПрО в соответствии со сферами интересов потребителей информации.

Как только в систему обмена учебной информацией включаются данные, характерные для r разных ПрО или сфер интересов, либо выделяются r подобластей, ориентированных на еще более узко специфицированную информацию, то универсальная сущность *Клиент* сразу становится универсальной сущностью r -го порядка.

Информационная структура, описывающая универсальную сущность *Клиент* r -го порядка, содержит несколько информационных плоскостей (Рис. 2). Однако, если в привычной структуре, таблицы предметных областей отличались множествами атрибутов, то аналогичная структура в базе данных *gatekeeper*'а характеризуется различной размерностью таблиц по оси экземпляров I (т.е. разным количеством экземпляров в каждой сфере интересов).

Рис. 2. Структура данных про „окружение” *gatekeeper*'а

Надстройка над этими плоскостями сочетает в себе все множества атрибутов тех или иных проекций универсальной сущности *Клиент* на предметные области, обусловленные спецификой информационного ресурса, который используется в творческой деятельности учащихся. Эта надстройка формирует метамодель универсальной сущности *Клиент*, содержащий метаинформацию об окружении данного *gatekeeper*'а (заштрихованная область на Рис. 2).

При этом предполагается, что модель ПрО обмена разнородной учебной информацией хранится централизованно на одном gatekeeper. Однако, благодаря Internet и сетевым компьютерным технологиям вообще, существует возможность распределить модель ПрО по нескольким серверам управления, соединенных между собой каналами связи. При этом несущественно, каким образом физически организованы каналы связи (и, соответственно, взаимодействие) между gatekeeper'ами.

Если представить все связи между gatekeeper'ами, обеспечивающими обмен учебной информацией, то получим полную метамодель предметной области обмена учебной информацией (рис. 3), распределенную по серверам управления.

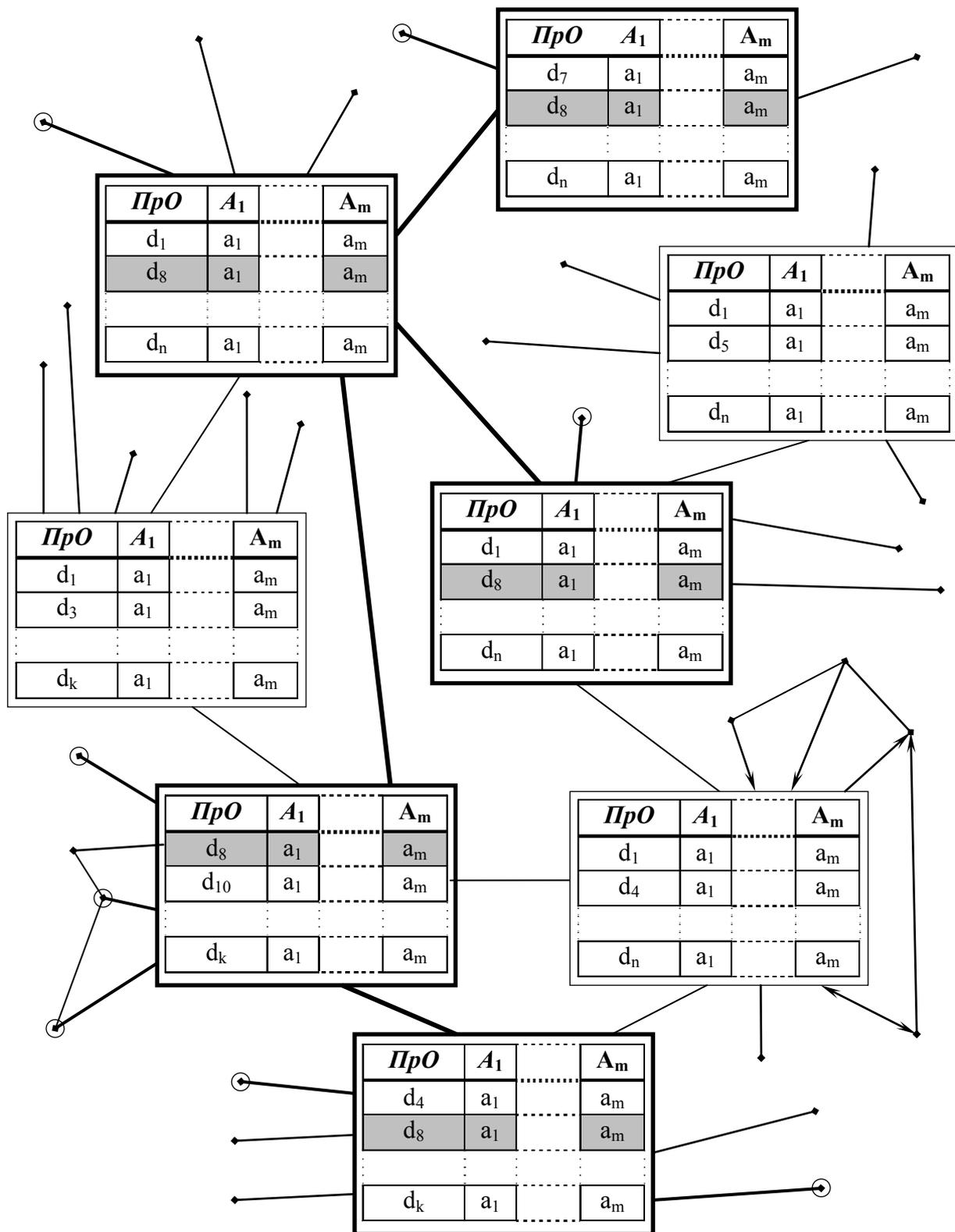
Как было отмечено выше, во втором варианте системы эта ПрО будет делиться на ряд подобластей, рассматриваемых в двух аспектах. Во-первых, это подобласти 1-го уровня (или k -го уровня ($k > 1$), если в модели помимо Клиента есть сущности k -го порядка), в которых будут связаны те объекты, те рабочие станции и, соответственно, gatekeeper, которые объединены одной или близкими сферами интересов. Кроме того подобластью l -го порядка будет ПрО, метамодель которой хранится на конкретном gatekeeper'e.

В результате образуется структура, аналогичная приведенной многоуровневой информационной модели с той разницей, что в ней показаны физические связи между серверами управления, а не связи между сущностями (или не только связи между сущностями).

Такая метамодель позволит оперативно и точно выделить те узлы, которые касаются конкретной специализированной предметной области (подобласти). Например, необходимо обеспечить специфической учебной информацией относительно задачи, которую решает ученик, или организовать информационное взаимодействие пользователей (клиентов), занятых определенным видом учебной или исследовательской деятельности.

В этом случае в хранилищах метаинформации всех gatekeeper'ов определяется кортеж, который соответствует необходимой предметной области (например, $d8$ на Рис. 3). Те gatekeeper, в метатаблице которых есть такой кортеж, устанавливают активное соединение. По таблице базы данных, соответствующей выбранной метаинформации, определяются источники и потребители учебной информации и включаются в активное соединение, образуя тем самым рабочую группу, которая соответствует искомой предметной области (подобласти) (отмечены жирными линиями и контурами на Рис. 3).

Предположим, что поставлена задача предоставления возможности некоторым источникам и потребителям информационных ресурсов учебного назначения, как экземплярам сущности *Клиент*, участвовать или "присутствовать" в нескольких предметных областях. Каждая из этих ПрО является подобластью ПрО l -го уровня, метамодель которой находится на конкретном gatekeeper и которая в свою очередь является подобластью ПрО обмена необходимой информацией. Если указанные подобласти высших уровней разные, т.е. их метамодели расположены на разных серверах управления, то для решения поставленной задачи необходимо выполнить операцию объединения метамоделей ПрО.



◆ — клиент / сервер видеоинформации;

◆ — клиент / сервер, который относится к выделенной подобласти и имеет такую же область интересов.

Рис. 3. Метамоделль предметной области с выделенной подобластью d8

Как соединяющий объект при выполнении этой операции будет выступать универсальная сущность *Клиент*, метапредставления которой хранятся на разных gatekeeper и будут операндами операции объединения универсальных сущностей.

Однако при определении операции объединения универсальных сущностей предусматривается, что мощность множества экземпляров универсальной сущности не зависит от предметных областей, на которые она спроектирована. То есть количество экземпляров всех проекций универсальной сущности равно между собой. Мощность же множества атрибутов этой сущности может варьироваться от проекции к проекции.

В ПрО обмена разнородной учебной информацией свойства всех проекций универсальной сущности *Клиент* и, соответственно, мощности множеств их атрибутов одинаковы для всех подобластей этой ПрО. Тогда как экземпляры этой сущности и, соответственно, мощность их множества фактически "привязаны" к специализированным предметным областям.

Поэтому для корректного выполнения операции объединения универсальных сущностей необходимо либо модифицировать саму операцию или структуру, показанную на Рис. 2, привести к виду, аналогичному представленному. Для этого достаточно операцию объединения универсальных сущностей дополнить или, точнее, опередить операцией поворота многомерной структуры данных, определенной для OLAP-кубов.

Для решения поставленной выше задачи операцию поворота структуры универсальной сущности *Клиент* необходимо выполнить относительно оси предметных областей D (Рис. 4).

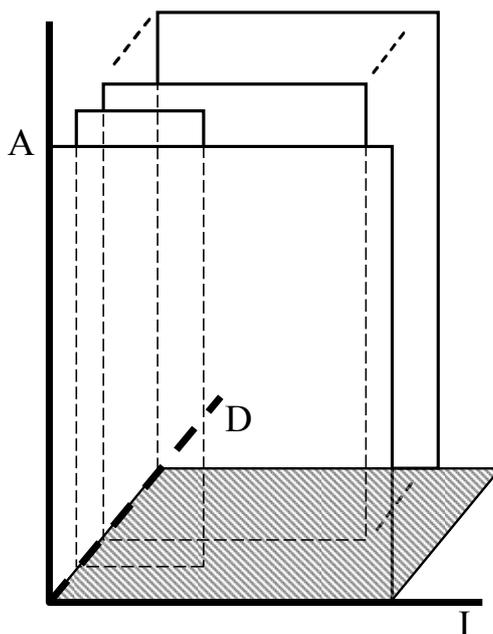


Рис. 4. Результат операции поворота структуры данных про „окружение” gatekeeper'a

В результате матрица инцидентности, описывающий метаинформацию об универсальной сущности *Клиент*, которая необходима для выполнения операции объединения универсальных сущностей, примет вид, представленный на Рис. 5. Эта матрица устанавливает соответствие между экземплярами универсальной сущности или их идентификаторами и специализированными ПрО, в которых они функционируют.

Вследствие введенного дополнения, операция объединения универсальных сущностей претерпит следующие изменения:

$$D_j(e_i^r) = D_q(e_i^n) \cup D_s(e_i^k); I_j(e_i^r) = I_q(e_i^n) \cup I_s(e_i^k)$$

$D \backslash I$	i_1	i_2	i_3	i_4	i_j	i_m
d_1	1			1		
d_2		1				1
d_3			1			
d_n	1			1	1	

Рис. 5. Матрица инцидентности метамодели универсальной сущности *Клиент* ПрО обмена учебной информацией, где вместо множеств атрибутов A участвуют множества экземпляров I (множества идентификаторов экземпляров)

Благодаря предоперации поворота многомерной структуры, возможно выполнение операции объединения универсальных сущностей высших порядков не только с переменным множеством атрибутов и одинаковым количеством экземпляров, но и с постоянным множеством атрибутов и разным количеством экземпляров для каждой предметной области.

Кроме того, в ПрО обмена учебной информацией существует обратная задача. Необходимо определить, в каких предметных областях задействован тот или иной клиент системы обмена информацией. В этом

случае также необходимо выполнить операцию объединения ПрО или подобластей, метамодели которых расположены на разных gatekeeper'ах, а затем выбрать те предметные области, в которых есть проекция рассматриваемого экземпляра *Клиента*.

Из приведенных задач видно, что в любых операциях, которые манипулируют универсальными сущностями, может возникнуть необходимость использовать в качестве аргументов не всю универсальную сущность $e_s^r(D_j, A_j)$, а подмножество ее проекций в виде универсальной сущности $e_s^k(D_q, A_q)$, где каждый элемент подмножества $D_q \subseteq D_j$ соответствует некоторому условию. Или наоборот, надо рассмотреть определенное подмножество проекций универсальной сущности $e_s^k(D_q, A_q)$, которая является результатом некоторой алгебраической операции.

Для решения подобной задачи необходимо ввести операцию, аналогичную реляционной операции выборки (селекции).

Результатом операции выборки принадлежности $\Theta_\epsilon(e_s^r(D_j, A_j), I_p(e_s^r))$ по критерию принадлежности I_p подмножества экземпляров универсальной сущности $e_s^r(D_j, A_j)$ к предметной области $d_n \in D_j(e_s^r)$, где $n = \overline{1, j}$, является универсальная сущность $I_q(e_s^k) = I_p(e_s^r) \subseteq I_j(e_s^r)$ $D_q(e_s^k) = \{d_n | e_s^r(D_j, A_j)[d_n, i_p] = 1, n = \overline{1, j}\}$. Очевидно, что при этом $q \leq j$ и $k \leq r$.

Следовательно, для решения отмеченной выше задачи определения предметных областей, в которых участвует конкретный экземпляр *Клиента*, достаточно над результатом объединения универсальных сущностей выполнить операцию выборки.

Благодаря этому есть возможность оперативно и качественно проводить формирование у учащихся соответствующих творческих коллективов, ориентированных на решение определенных задач, и привлекать к ним новых клиентов, то есть специалистов. Причем это может быть выполнено даже на стыках специальностей. Кроме того, использование такой системы позволит формировать новые предметные области, которые будут перспективными через некоторое время, и привлекать к их исследованию талантливую молодежь.

Сервер поддержки учебного взаимодействия - технологическая платформа поддержки творческой деятельности учащейся молодежи

Использование в учебно-воспитательном процессе общеобразовательных и внешкольных учебных заведений образовательных дистанционных технологий направлено на переориентацию процесса обучения на развитие личности ученика, его самостоятельного овладения новыми знаниями.

Современный молодой человек объективно вынужден быть более мобильным, информированным, критически и творчески мыслящим, а значит - и более мотивированным к самообучению и саморазвитию. Для этого необходимо создать учебно-развивающую среду, в которой учащиеся могут решать познавательные творческие задачи. Это особенно касается организации и поддержки учебно-воспитательного процесса внешкольного учебного заведения – Малая академия наук учащейся молодежи (МАНУ), где одаренные ученики общеобразовательной школы проходят углубленное изучение отдельного круга предметов, в котором необходимо внедрить принципы компетентностного подхода, что позволит оказать поддержку учебно-познавательной деятельности, а именно: ученик называет, приводит примеры, характеризует, определяет, распознает, анализирует, сравнивает, делает выводы и выполняет соответствующую научную работу под руководством педагога и ученого-эксперта в определенной области знаний и за счет использования соответствующих технических средств, имеет возможность объединить и согласовать эти элементы учебного процесса.

Поэтому внедрение инновационных моделей обучения одаренной молодежи на основе использования дистанционных услуг в учебно-воспитательном процессе позволит сформировать учебно-развивающую среду, в которой достаточно широкий круг одаренных учащихся будет иметь возможность участвовать в научной работе на площадках ведущих научных центров и университетов Украины под руководством ведущих ученых. Они также смогут пройти углубленное изучение соответствующих учебных дисциплин в ведущих вузах Украины. Также следует отметить, что важное место в поддержании учебно-воспитательного процесса играют средства обеспечения доступа к конкретным источникам знаний. Одним из ведущих источников знаний являются библиотеки, где сосредоточен большой объем информации, хранящейся в разном виде. Одной из главных задач системы предоставления дистанционных услуг в учебно-воспитательном процессе, ориентированном на обучение одаренной молодежи, является обеспечение доступа учеников, учителей и ученых, которые управляют их познавательной и научной деятельностью, к соответствующим информационным ресурсам. Это позволяет повысить уровень научно-познавательной деятельности одаренных учащихся, участвующих в учебно-исследовательском процессе.

Для этого в учебный процесс надо внедрять новые инструменты, основанные на современных дистанционных технологиях и которые направлены на переориентацию процесса обучения с чего-то на развитие личности учащегося, обучение самостоятельному овладению новыми знаниями. Одним из таких инструментов, обеспечивающих построение развивающей учебной среды в школах в их школьной и внешкольной деятельности, является СЕРВЕР ПОДДЕРЖКИ УЧЕБНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ (СПУВ).

Программно-информационные средства СЕРВЕРА обеспечивают построение интеллектуальной распределенной информационной среды учебного назначения, в которой поддерживаются режимы непрерывного дистанционного взаимодействия между учащимися старших классов средних учебных заведений и преподавателями различных учебно-образовательных программ. Также обеспечивается доступ к различным информационным ресурсам и источникам знаний, разработанных с целью углубления

знаний учащихся, привлечение их к научным исследованиям, подготовка учащихся к участию в различных учебных и научных конкурсах, олимпиадах и поступлению в высшие учебные заведения.

Имея в своем активе расширенный набор средств предоставления дистанционных услуг в сети Интернет, СЕРВЕР предоставляет учащимся, независимо от их места нахождения, возможность доступа к учебным ресурсам любого преподавателя или учебного заведения, обеспечивает быстрый оперативный обмен учебной информацией, поддерживает взаимодействие с преподавателями, научными руководителями и учащимися.

Организационно-структурную основу СЕРВЕРА составляют специализированные электронные распределенные площадки. Электронные площадки функционально обеспечивают деятельность абонентов системы в ходе выполнения задач учебного процесса. Система поддерживает электронные площадки руководителя территориального отделения, администратора, преподавателя, ассистента-методиста научного отделения, ученика, эксперта, существующие электронные площадки учета персонала и учащихся, приемной комиссии, учебной части. Информационные ресурсы в среде системы организованы в виде распределенной базы данных, где они объединены в иерархические группы в соответствии с организационной структурой процесса взаимодействия абонентов системы и состава ее участников.

Программно-информационные средства СЕРВЕРА обеспечивают моделирование учебного и административного процессов, которые с ним связаны. Процесс обучения осуществляется учебно-преподавательской группой (преподаватель, ассистент-методист). За организационное обеспечение учебного процесса отвечает группа администраторов, функции которых распределены между площадками: "Учета персонала и учащихся", "Приемной комиссией", "Учебной частью", "Администратором". Контролирующую функцию выполняет руководитель.

Электронная площадка "Приемная комиссия" определяет режим доступа учащихся к регистрации (блокирование, разблокирование процесса подачи заявок на регистрацию согласно выбранным научным отделениям, секций, количеству поданных заявок учащихся, заявленной дате завершения регистрации). Также действует режим регистрации учащихся с тестированием, без тестирования. Отслеживается соблюдение условия регистрации программ обучения, устанавливаются программы вступительного тестирования и на основе результатов проведенного тестирования и анализа резюме осуществляется отбор кандидатов на обучение.

Электронная площадка "Учебная часть" входит в состав административной группы обслуживания СЕРВЕРА. Функцией данной площадки является размещение учебных программ и контроль над их исполнением со стороны учеников и преподавателей.

Электронная площадка "Администратор" предоставляет администратору права контроля над функционированием электронных площадок всех участников учебного процесса, корректировка их баз данных и программных модулей.

Электронная площадка преподавателя выполняет функцию проведения учебного процесса. Она содержит инструменты по созданию и размещению учебных программ, формированию базы данных учебных, тестовых заданий, приему и контролю за выполнением тестовых, учебных задач, уровнем полученных знаний. Преподаватель получает возможность формирования учебного материала в электронной библиотеке, подготовки тестовых заданий для осуществления текущего контроля за уровнем учебной деятельности учащихся, проведения on-line консультаций учащихся, размещения информационных сообщений с имеющимися в них материалами организационного характера.

Электронная площадка ученика обеспечивает проведение обучения, предоставляя ученику все инструменты для осуществления индивидуального учебного процесса.

В структуре сервера предусмотрены средства, отвечающие за формирование и распространение распределенной виртуальной библиотеки, а именно – автоматическая контекстная навигация в среде виртуальной библиотеки, формирование тематических разделов, формирование реестра информационных ресурсов, которые могут быть рекомендованы к использованию в учебном процессе внешкольных и общеобразовательных учебных заведений. Виртуальная библиотека будет иметь в своем составе тематические разделы, специальную библиотеку, в которой будут размещены лекции ведущих специалистов по отдельным учебным дисциплинам. В структуре библиотеки будут включены средства информационного взаимодействия с библиотечными ресурсами других учебных заведений и научных центров. В структуре СЕРВЕРА предусмотрены программные модули поддержки почты. Каждый абонент автоматически получает почтовый ящик.

Также предусмотрено использование программных средств поддержки проведения научно-практических и экспериментальных работ, которые значительно расширят использования аналитического оборудования в учебном процессе. Речь идет об их применении и использовании специализированных программно-информационных средств при проведении практических и лабораторных занятий по различным учебным дисциплинам общеобразовательной школы. Сюда, кроме экологии и энергосбережения, которые носят факультативный характер, следует добавить химию, физику, биологию, математику, литературу, историю, правоведение и т.д. Для этого в структуре сервера поддержки учебного взаимодействия будут созданы информационно-программные средства формирования виртуальных кабинетов, на электронных площадках которых будет предоставляться доступ учащимся к соответствующим инструментариям поддержки процесса выполнения заданий практических и лабораторных работ.

В процессе внедрения программно-информационных средств СЕРВЕРА создается реестр преподавателей и экспертов-методистов, которые могут быть привлечены к проведению занятий с

учащимися. Им будет предоставлена возможность в дистанционном режиме проводить лекции, руководить выполнением практических и лабораторных работ, осуществлять контроль качества выполнения учебных задач и т.д. Для проведения лекций и on-line взаимодействия с учащимися в структуре сервера предусмотрена специализированная система по проведению видеоконференцсеансов с учениками, с помощью которой можно создать возможность «живого» общения между всеми участниками учебного процесса – учащимися, методистами, преподавателями школ и университетов, которые руководят научной деятельностью учащихся.

Также в структуре СЕРВЕРА есть средства создания тестовых заданий как инструментов оценки качества знаний, которые приобретают учащиеся в процессе своей учебной и научно-познавательной деятельности. Оценивание основывается на положительном принципе, что, прежде всего, предусматривает учет уровня достижений ученика. Критерии оценивания знаний реализуются в нормах оценок, которые устанавливают четкое соотношение между требованиями к знаниям, умениям и навыкам, которые оцениваются, и показателем оценки в баллах.

Важным аспектом обеспечения качественного учебного процесса является создание условий доступа широкого круга учащихся к оборудованию, которое может быть использовано при проведении учебных и научных исследований. Это касается использования аналитического оборудования для проведения исследований по различным физическим, химическим, экологическим и другим процессам и явлениям. Обеспечение доступа учащихся к использованию аналитического оборудования и приборов, таких как спектрометры, хроматографы, газоанализаторы и т.д., лишь повысит уровень и качество учебного процесса общеобразовательной школы. Поэтому ввиду ограниченного количества специализированных лабораторий, оснащенных современными приборами и оборудованием и их значительную стоимость, только использование дистанционных средств позволяет максимально широкому кругу учащихся овладеть навыками их использования.

Для решения указанной проблемы в структуре СЕРВЕРА создана специализированная электронная площадка КАБИНЕТ. На ее базе создан ВИРТУАЛЬНЫЙ физический кабинет. В его среде учащийся имеет возможности выполнять аналитические исследования. Кабинет исследований предлагает учащимся интерактивный режим доинформационного сопровождения практических работ согласно выбранным научным отделениям, секциям и классам обучения.

Одним из таких средств является Учебно-экспериментальный комплекс физико-химических исследований, представляющий собой аппаратно-программно-информационный комплекс учебного назначения, средства которого направлены на поддержку процесса проведения аналитических исследований при решении проблемы идентификации сложных многокомпонентных смесей в газовой фазе. Комплекс представляет собой новейшее технологическое решение в области сенсорного приборостроения и позволяет формировать у учащихся систему знаний и навыки по решению практических задач, связанных с задачами текущего мониторинга окружающей среды, мониторинга высокотехнологичных процессов в

промышленности, установкой соответствия товаров широкого потребления (таких как фармацевтические изделия, продукты питания, напитки и т.д.) определенному эталону, выполнять экспресс - идентификации потенциально опасных для человека и окружающей среды веществ.

После проведения регистрации (ввода персонального логина и пароля) ученик получает доступ к электронной площадке.

Электронная площадка содержит инструменты по:

- регистрации и выбору программ исследования (согласно определенным научным отделениям, секциям и классам обучения);
- идентификации инструмента исследования;
- регистрации результатов исследования в журнале исследования (согласно определенным научным отделениям, секциям и классам обучения);
- получению доступа к журналу исследования (согласно определенным научным отделениям, секциям и классам обучения);
- получению доступа к библиотеке учебных материалов при проведении исследования;
- получению доступа к базам данных преподавателей, учащихся и админперсонала;
- проведению общения через электронную площадку «Общение» и почтовый сервер;
- получению доступа к сообщениям через электронные доски административных и преподавательских объявлений.

Структура СЕРВЕРА поддержки учебных взаимодействий приведена на Рис. 6.

Использование СЕРВЕРА при организации и поддержке обучения одаренной молодежи решает следующие задачи по учебному процессу:

- Формирование структуры понятий предметных дисциплин;
- Создание комплекса лабораторных работ для общеобразовательных и внешкольных учебных заведений;
- Разработка комплекса лекционных демонстраций для высшей школы с использованием комплекса;
- Разработка комплекса научно-исследовательских работ по линии МАН Украины, которые могут выполняться учениками специализированных школ и классов средних общеобразовательных школ по физике, химии, экологии и др. на базе комплекса физико-химических исследований.

Таким образом, использование СЕРВЕРА позволяет использовать в современном учебном процессе мультимедиа технологии, базы знаний и данных, что дает возможность разрабатывать и использовать

интеллектуальные программные средства, представлять предметную дисциплину в виде разветвленной последовательности динамических сценариев взаимодействия учащихся с преподавателями, с обеспечением возможностей навигации по информационным блокам, которые реализуют те или иные конструкции или процессы и обеспечивают распознавание возникающих учебных ситуаций, что помогают ученику в них разобраться, позволяют более объективно оценивать результаты само тестирования, тестирования и многое другое.

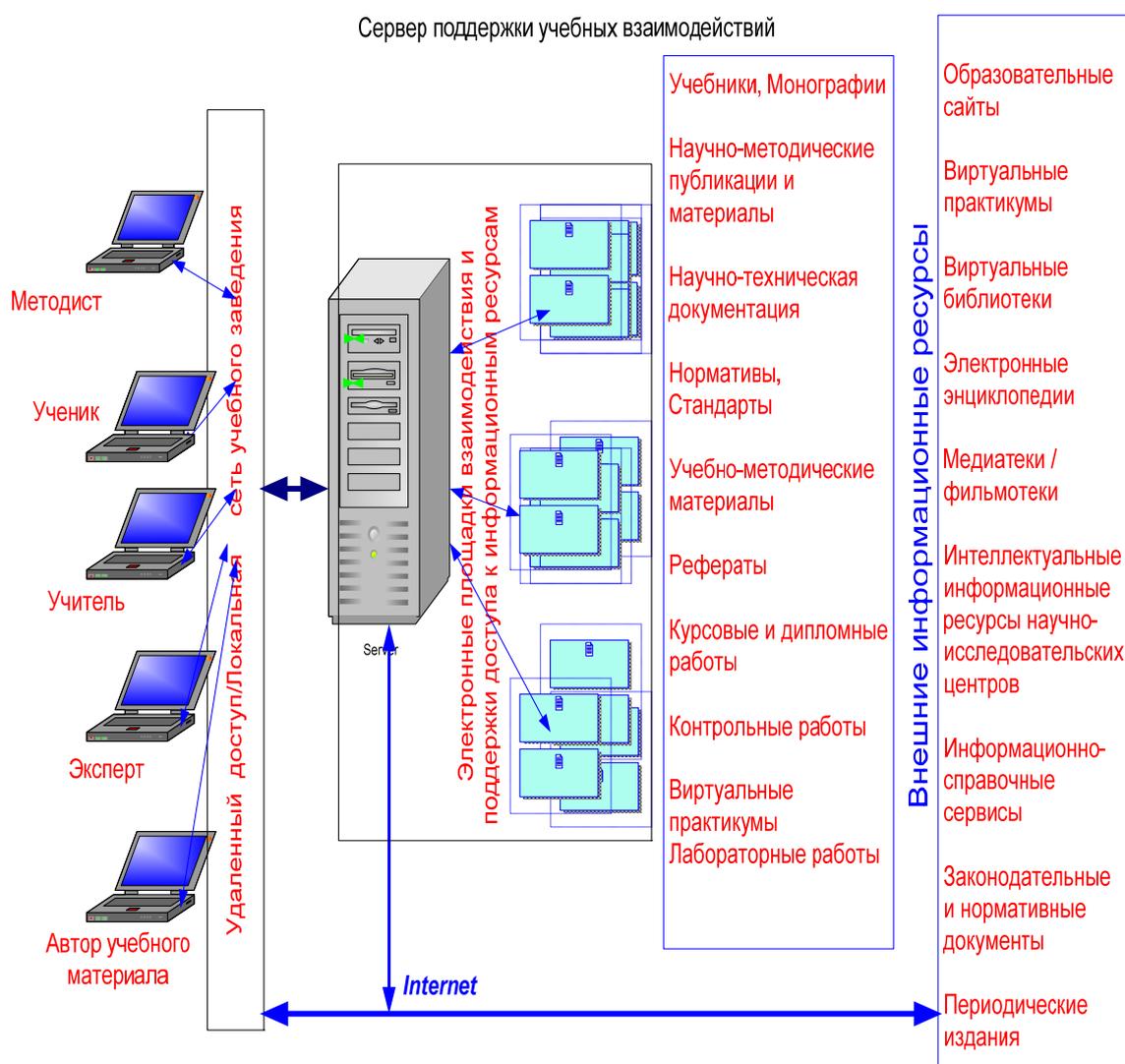


Рис. 6. Структура СЕРВЕРА поддержки учебных взаимодействий

Выводы

Одной из актуальных проблем процесса поддержки современной общеобразовательной школы является внедрение технологий, которые предоставят возможность аккумулировать учебную и научно-исследовательскую работу учащихся. Познавательная деятельность одаренных учащихся выполняется под руководством преподавателей-методистов и ученых в определенной области знаний. Но пространственное распределение учащихся и соответствующих научных работников по всей территории Украины в значительной степени затрудняют такое руководство и обеспечение доступа учащихся к соответствующим источникам знаний. Внедрение современных информационных технологий в учебный процесс, обеспечивающих реализацию множества инновационных моделей обучения одаренной молодежи, включая предоставление дистанционных услуг, позволит сформировать учебно-развивающую среду, в которой достаточно широкий круг одаренных учащихся смогут принять участие в научной работе ведущих научных центров и университетов Украины под руководством квалифицированных ведущих ученых. Они также смогут пройти углубленное изучение соответствующих учебных дисциплин у ведущих учителей-методистов Украины. Также следует отметить, что важное место в поддержании учебного процесса имеют средства обеспечения доступа к конкретным источникам знаний. Одним из основных источников знаний являются библиотеки, где сосредоточен большой объем информации, хранящейся в разном виде. И одной из главных задач системы предоставления дистанционных услуг в учебном процессе является обеспечение доступа учащихся, преподавателей и научных работников, управляющих научной деятельностью учащихся, к соответствующим информационным ресурсам библиотек, поддержка и облегчение поиска соответствующей информации в конкретных областях знаний. То есть система предоставления дистанционных услуг в учебном процессе должна иметь средства управления знаниями, которые используются учащимися и их преподавателями. Это позволит коренным образом повысить уровень научно-познавательной деятельности учащихся, участвующих в учебно-исследовательском процессе, и предоставить учителям и методистам формировать соответствующую учебную среду, в которой может быть реализовано большое количество инновационных моделей обучения одаренной молодежи.

Важным аспектом обеспечения качественного учебного процесса является создание условий доступа широкого круга учащихся к оборудованию, которое может быть использовано при проведении учебных и научных исследований. Это касается использования аналитического оборудования для проведения исследований по различным физическим, химическим, экологическим и другим процессам и явлениям. Обеспечение доступа учащихся к использованию аналитического оборудования и приборов, таких как спектрометры, хроматографы, газоанализаторы и т.д. повысит уровень и качество учебного процесса общеобразовательной школы. Поэтому ввиду ограниченного количества специализированных лабораторий, оснащенных современными приборами и оборудованием, только использование

дистанционных средств позволяет максимально широкому кругу учащихся овладеть навыками их использования.

Для обеспечения решения указанных задач была создана специально организованная интеллектуальная информационная среда – виртуальная школа МАН, нацеленная на поддержку современных учебно-методических и психолого-педагогических технологий при организации учебного взаимодействия с одаренной молодежью.

Стратегическим направлением развития предоставления дистанционных услуг на основе информационных технологий является создание сетевых образовательных сред, интегрирующих в себе технологии, услуги, сервисы, приложения, а также всевозможные обучающие системы для обеспечения инновационных комплексных сетевых услуг процессов обучения. Общая проблема создания сетевых образовательных сред сводится к тому, чтобы определить реальные потребности учащихся и разумно удовлетворять их запросы. Уже накопленный в мировой практике опыт работы с сетями дистанционного обучения, с Интернетом и виртуальными библиотеками будет определять основные направления развития сетевых образовательных сред.

Все описанные в ранее технологические возможности, а также множество новых, будут поддерживаться в сетях дистанционного обучения. Слушатели, инструкторы и образовательные провайдеры будут иметь богатый инструментарий, описывающий, как организовывать, управлять и совершенствовать процесс обучения. Такие функции, как "закладка" (маркер - bookmark) в сегодняшних Интернет-браузерах, будут стремительно распространяться для обеспечения возможности составления маршрутов путешествий по электронному миру. Интеллектуальные электронные агенты, хорошо понимающие запросы и требования учащихся, будут помогать слушателям в поиске и просмотре ресурсов виртуальных библиотек, а также будут давать возможность сохранять накопленный учебный опыт в виртуальном пространстве для слушателей и для других пользователей для повторного изучения и непрерывного совершенствования знаний.

Для этого были разработаны и предложены для внедрения в Украине средства и методики по созданию интеллектуальных информационных сред учебного назначения – виртуальные библиотеки, средства взаимодействия ученики-преподаватели-ученые, средства поддержки диалога между участниками учебного процесса, средства поддержки решения учебных задач, средства проведения научно-аналитических исследований, которые могут использоваться в учебном процессе учебных заведений различного типа.

Разработана организационно-технологическая модель предоставления дистанционных услуг в образовании, на основе которой возможно планирование деятельности учебного заведения в современном информационном пространстве, которое создается в сети Интернет.

Сетевые образовательные среды будут развиваться в направлении расширения их диапазона - от единичных сетей образовательных провайдеров к целому множеству коммерческих систем, построенных на основе многолетнего сотрудничества и партнерства.

Вместе с тем существует множество проблем, как технологических, так и педагогических, которые необходимо решать. Так, необходимы новые средства для сохранения голосовых, видео и графических файлов, упрощения их поиска и представления их в формах, обеспечивающих одновременное их использование на многих системах. Необходимые средства включают в себя: средства информационного индексирования (систематизации), поисковые машины, экспертные системы, конструкторы сценариев, хранилища мультимедийных массивов и широкополосные мультимедийные сети.

Сетевая образовательная среда должна быть достаточно гибкой, чтобы адаптироваться под происходящие быстрые изменения. Говоря другими словами, развитие инновационных технологий обучения на основе дистанционного доступа к интеллектуальным информационным ресурсам учебного назначения предполагает революционные и эволюционные составляющие в своем движении к образовательной среде нового поколения.

Благодарности

Публикация статьи частично финансирована из международного проекта ITHEA XXI Института Информационных теорий и Приложений FOI ITHEA Болгария (www.itea.org) и Ассоциации ADUIS Украина (Ассоциация разработчиков и пользователей интеллектуальных систем www.aduis.com.ua).

Литература

- Гуржий А.Н., Довгий С.А., Копейка О.В., Поленок С.П., Самсонов В.В., Стрижак А.Е. Дистанционное обучение. Технологические платформы. –К., 2004. – 224 с.
- Машбиць Ю. І. Та інші. Основи нових інформаційних технологій навчання: Посібник для вчителів: Інститут психології ім. Г. С. Костюка АПН України. – К.: ІЗМН, 1997. – 264 с.
- Урсул А.Д. Становление информационного общества и модель опережающего образования // НТИ. Сер. 1.-1997.- N2. – С. 1-11.
- Андрусенко Т.Б, Стрижак А.Е. - Управление учебным процессом на основе тезаурусов.: e-Learning World (Москва). — 2007.— N 1. – С.56-62.
- Малахов Е.В. Представление объектов во множестве предметных областей // Вост.-европ. журнал передовых технол. — Харьков, 2006. — Вып.2/2 (20). — С.20-23.
- Малахов Є.В. Основи проектування баз даних: Навч. посібник для студ. вищих навч. закладів. — О.: Наука і техніка, 2006. — 156 с.
- Конноли Т. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика, 2-у изд.: Пер. с англ. / Конноли Т., Бегг К., Страчан А. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 1120с.
- Wemer E. Artificial Intelligence and Tutoring Systems. Computational Approaches to the Communication of Knowledge. Los Altos: Morgan Kaufmann. – 1987. – 486 p.

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО РЫНКА ЗНАНИЙ

Крассимир Марков

***Аннотация:** В статье рассматриваются некоторые проблемы, связанные с возникновением и развитием современного рынка знаний, который постепенно занимает основное место среди всех форм обмена знаниями.*

Особенности современного образования

Личностное развитие по своей сущности является процессом, охватывающим практически все аспекты личности и протекающим через всей жизни индивида. С информационной точки зрения, личностное развитие следует понимать как непрерывный процесс, основанный на обмена информацией со средой, при чем не только фактологической, но и поведенческой, моральной и эмоциональной. Воспринимаемая информация из повседневной жизни имеет важное значение как для психического развития индивида, так и для развития всех аспектов его индивидуальности. Особо важное значение имеет обеспечение условий для формирования самосознания и основ полноценной личности. Это невозможно без содействия специалистов – педагогов и психологов, как и без гостеприимной и добронамеренной социальной среды для обеспечения высокой мотивированностью людей для приобретения новых знаний.

Знания дигитальной эры, в которой мы живем, переходят через процесс консолидации в масштабные информационные базы. Постепенно, с развитием этого процесса, развивается и один новый аспект не только образования как институции, но и жизни отдельного индивида и общества в целом, приобретающий все более и более глобальное значение. В информационном обществе необходимость образованности и информированности постепенно занимают решающее для личности место, превращая знания в товар, при чем - в товар первой необходимостью [Ivanova et al, 2001]. Дигитализация информации, улучшенные средства для наблюдения и управления ресурсами, дают возможность построить электронные структуры распространения и приобретения знаний, при чем в большинстве случаев приобретение будет платное. Иными словами, мы находимся на пороге формирования рынка знаний [Daniel et al, 1998], [Markov et al, 2002], который будет иметь решающей роли как для повышения уровня образования в целом, так и для развития отдельной личности.

Одной очень важной частью рынка знаний является *электронный рынок знаний*. Основа этого рынка – среда обучения, построенная на базе сетевых информационных технологий. На современном этапе развития общества электронный рынок знаний начинает доминировать. Из-за того что электронный рынок по своей сути глобальный, в настоящем моменте практически невозможно юридически регулировать

взаимоотношения между участниками электронного рынка знаний средствами отдельного государства. В результате необходимо достичь договоренности на международном уровне по регулированию взаимоотношений на открытом электронном рынке знаний. Существующие в настоящем моменте международные правовые нормы являются хорошей начальной юридической структурой, усовершенствование которой крайне необходимо и важная задача близкого будущего [Марков и др. 2005].

Учебные материалы и тренажеры, адаптированные к сетевой учебной среде являются необходимыми и наиболее дорогостоящими составляющими дистанционного учебного процесса [Ivanova et al, 2001]. Это объясняется тем, что в одной и той же сетевой учебной среде можно проводить обучение по самым различным курсам, но каждый учебный курс должен быть обеспечен своими учебными материалами и приложениями. Использование при их подготовке мультимедийных возможностей информационных технологий, технологий виртуальной реальности и возможностей искусственного интеллекта для достижения наибольшей эффективности дистанционного обучения делают такие учебные материалы дорогостоящими [Boikatchev et al, 2001a]. Соответственно только массовое использование этих учебных материалов может оправдать финансовые затраты на их разработку и реализацию. Поэтому при подготовке учебных материалов для нового сетевого дистанционного курса обучения необходимо использовать наиболее опытных преподавателей и педагогические подходы, которые показали свою эффективность [Boikatchev et al, 2001b].

Переход от традиционных форм образования к современным, базированных на сетевых технологиях дискутируется уже много лет. Особенности традиционного и современного образования показаны на Табл.1 [Pond, 2002].

Таблица 1. Особенности традиционного и современного образования

Особенности традиционного образования	Особенности современного образования
централизованное	локальное
региональное/национальное	международное/глобальное
статическое	динамичное
авторитарное	либеральное
опирающееся на производство	опирающееся на процесс
конкурентное	совместное
преподаватель, учреждение	обучающийся
система, опирающаяся на фундаментальные знания	система, опирающаяся на услуги
идентичность	разносторонность
количественное	качественное
одностороннее	гибкое
независимая работа	совместная работа
стандартизированное содержание	индивидуальное содержание
механические классы	виртуальные классы

Электронный рынок знаний постепенно занимает свое место среди всех форм обмена знаний. Платная форма вероятно будет ведущей в нынешних условиях.

Знания, умения и навыки не передаются человеку на генном уровне, т.е. по наследству. Поэтому существование и развитие человечества непосредственно связано с процессами получения, хранения, передачи и использования знаний. Прекращение этих процессов создает условия для деградации и уничтожения человеческого общества. Следовательно, поддержка и развитие системы образования должны быть приоритетными направлениями в каждом человеческом обществе, и глобальной задачей всего человечества.

Известно, что есть зависимость между уровнями грамотности отдельных наций и количеством валового внутреннего продукта на душу населения тех же самых наций, которые являются самой достоверной приметой развития данного общества. Как правило, после определенного периода времени ведущие нации в области образования становятся ведущими и по количеству валового внутреннего продукта на душу населения.

На современном этапе развития происходит процесс вложения нового смысла в термин "*грамотность*", он становится все более практически направленным. В начале прошлого века в это понятие вкладывалось то, что люди могли "*читать*" и "*писать*". В семидесятых годах, акцент был перенаправлен на "*понимание*". Не прошло и двадцати лет, как уже данный человек считался грамотным, т.е. мог чувствовать себя адекватно и комфортно в новой среде, если умел "*применять*" накопленные знания в практической деятельности. Теперь этого недостаточно. Основной приметой развития современного общества является *коммуникация*. Весь наш мир охвачен этим явлением. И поэтому "*способность коммуницировать*" является основным критерием оценки грамотности в наши дни [Vamosh, 2001].

Современное общество находится в корне на другом уровне развития по сравнению с прежними этапами своего функционирования.

Впервые за тысячелетнюю историю человечества существование некоторых профессий становится короче, чем продолжительность трудовой деятельности отдельного человека. Это явление трудно осознается, а люди пока еще не подготовлены к нему.

Схема "в первую очередь получить образование, а потом использовать накопленные знания в профессиональной работе" становится *неуместной*. С нашей точки зрения в настоящее время более правильным является осуществление построения образовательного процесса по другой схеме:

- первоначальное усвоение некоторого объема фундаментальных знаний и умений, которые являются валидными для продолжительного периода времени, и которые будут актуальными весь период активной жизнедеятельности данного человека;
- систематическое получение актуальных знаний и умений (на базе интенсивных курсов), которые будут применяться сразу, но недолго.

Существует принципиально ошибочное и непродуктивное отношение к образованию, которое часто выражают фразой: “дали бы нам образование”. Образование требует высокой активности и сильных волевых качеств. Воспитание этих качеств должно начаться еще в раннем (дошкольном) возрасте. Родители и учащиеся, которые думают, что школа и государство сделают их дело, идут по совершенно ошибочной и безрезультатной дороге [Barneva, Barnev, 2001].

Итак, современное образование можно классифицировать, как базовое и дополнительное [Ivanova et al, 2001]:

- Базовое образование предполагает культурное, социальное и профессиональное развитие человека, необходимое ему и обществу. Оно включает:
 - общее образование, которое является фундаментальной основой, необходимой человеку для дальнейшего выбора и получения конкретного профессионального образования;
 - профессиональное образование, которое характеризуется определенными требованиями к знаниям, умениям и навыкам, необходимым специалисту в конкретной сфере труда. В зависимости от профессии требования к уровням знаний, умений и навыков специалиста могут существенно различаться.
- Дополнительное образование характеризуется расширением или повышением уровня знаний, умений и навыков базового или профессионального образования для дальнейшего культурного, социального и профессионального развития человека.

Основные ограничительные факторы

Основной задачей системы образования является обучение человека в соответствии с культурными, социальными и профессиональными требованиями общества. Эти требования изменяются в соответствии с развитием общества. Следовательно, система образования должна поддерживать способность реализации этих требований, т.е. способствовать развитию всего человеческого общества. *Под развитием общества мы понимаем процесс повышения жизненного, культурного и образовательного уровня каждого члена общества.* Необходимо отметить, что эффективное развитие всего человеческого общества возможно только в условиях открытой системы образования. Такая система должна предоставлять равные и доступные возможности обучения любому члену общества и развиваться в соответствии с реальными требованиями общества. Рассмотрим основные факторы, которые ограничивают современную систему образования:

- политический раздел мира:

- люди не могут свободно перемещаться по любой территории различных государств и равноправно использовать для своего развития их культурные, социальные, финансовые и учебные ресурсы. Это связано с различным политическим устройством многих стран мира;
 - в каждом государстве существуют закрытые учебные заведения, которые предназначены для подготовки только своих специалистов в сфере организации и поддержки безопасности государства. Это связано с внутренними и внешними защитными функциями государства в политически разделенном мире.
- экономический раздел мира:
- страны с высокой эффективностью экономики имеют больше финансовых ресурсов для поддержки и развития национальной системы образования, чем слаборазвитые страны;
 - многие жители стран с низкой эффективностью экономики не имеют финансовых возможностей для получения современного образования, как внутри страны, так и за ее пределами.

Эти два основных фактора, влияющих на закрытость современной мировой системы образования, являются фундаментальными, так как человек не выбирает страну, в которой рождается, а политический и экономический раздел мира существовал на протяжении всей истории развития человечества. Таким образом, если человечество сможет создать неантагонистическое политическое устройство мира и социально ориентированную эффективную экономику в каждой стране, то возникнут реальные условия для реализации полностью открытой системы образования. В настоящее время в мире наблюдаются тенденции развития открытых образовательных структур. В Англии, США, Канаде, Швеции, Финляндии, Испании и других странах давно созданы и уже много лет развиваются *открытые университеты*, которые предоставляют возможность любому человеку получить широкий спектр образовательных услуг, в том числе, на основе дистанционных методов обучения. Стоимость такого обучения составляет в среднем 200 долларов США за 12-15 недель обучения, что является доступным для большинства жителей из экономически развитых стран ЕС или США, Японии, Канады и т.д. [Иванова и др., 2001].

Информационное общество

Учитывая, что весь мир постепенно переходит к стадии развития, называемый "информационное общество", важно определить более точно:

- что само по себе представляет информационное общество;
- какие требования к кадрам надо формулировать при переходе к этой стадии;

- какие требования к автоматизации обучения следует удовлетворить в соответствии с сформулированными требованиями к кадрам.

Разработки обучающих систем должны учитывать особенности новой стадии развития общества - обучение в информационном обществе будет прямым наследником уже существующих образовательных форм и структур, и в то же самое время оно диалектически отречет формы и содержания настоящего обучения. Вот почему, существенное значение имеет состояние образования сегодня, так как именно оно готовит кадры, которые будут функционировать в обучающих структурах информационного общества.

Предстоит трудная, но неизбежная перемена в направлении более гибких и более жизненных обучающих форм, которые неминуемо будут внешне обусловлены и автоматизированы. Без автоматизации обучения невозможен переход к непрерывному дистанционному обучению - одна из самых важных характеристик информационного общества. Система обучения должна учитывать следующие основные требования и условия, возникающие в информационном обществе:

- массовый и непрерывный характер профессионального продолженного обучения;
- доступность и эффективность обучения;
- численная ограниченность преподавателей;
- большое многообразие и частое изменение учебных курсов;
- территориальная удаленность многих учеников от учебных центров и университетов.

Необходимо отметить, что большинство этих требований и условий можно так же отнести и к базовой системе профессионального обучения, действующей в информационном обществе. Следовательно, информационное общество требует соответствующие изменения во всей системе профессионального образования [Markov et al, 2003].

До этого момента, дискуссия о сущности информационного общества не привела к единному определению. Каждый со своей точки зрения дефинирует эту стадию развития человечества.

Для нас это такая стадия, при которой для существования отдельных человеческих индивидов или социальных групп решающее значение приобретают информация и информационные деятельности. Конечно, на более ранние стадии развития человечества, информация тоже имела большое значение. Но никогда, во всей нам известной истории, остальные средства выживания не доминировались информацией так, как в информационном обществе.

Прямое следствие является понимание, что **информационное общество отличается тем, что в нем информационные интересы доминируют над всеми остальными.**

Информационное общество не предполагает, что все жители данной территории будут проживать выполняя информационные деятельности. Так проясняется одна очень важная особенность: каждому

будет необходима разнородная и качественная, с его точки зрения, информация, но ему будет невозможно иметь всю необходимую информацию. Предприемчивые специалисты будут аккумулировать определенные виды информации и будут обеспечивать свое существование через выгодном для них обменом информации с членами общества. Таким образом, под одной или другой формы, они будут осуществлять *информационное обслуживание*. Так, в центре дискуссии, мы открываем простую истину: **в информационном обществе информационное обслуживание будет доминировать над всех остальных.**

Ясно, что в определенные границы, каждый мог бы самообслуживаться информационно, но, в гораздо большем количестве случаях, будет важен профессиональный опыт и знание - будет нужно соответствующее информационное обслуживание. Вот почему, формирование специфической "информатичной" прослойки в обществе является характеристика, которая позволит нам назвать данное общество "информационное".

Заманчиво представить себе ситуацию, при которой каждый, нуждающийся информацией, сможет позволить себе соответствующие расходы, чтобы получить ее. Те, которые способны регулярно тратить средства на информационное обслуживание, очень мало, чтобы обеспечить серьезный финансовый оборот от информационного обслуживания. Поэтому, информация будет дорогой товар и ценный капитал. Реально ожидать, что только те, которые смогут позволить себе соответствующие затраты, будут получать хорошее информационное обслуживание.

В то же самое время, предприемчивые дельцы будут рекламировать огромное число дешевых "услуг". От простой электронной почты до невероятных виртуальных пространств забавлений. Мир утонет в огромном океане информационного мусора.

Много людей будут располагать огромным объемом несущественной информации, и, очевидно, мало будут притежатели важной и дорогой информации.

Открытый рынок дистанционных услуг

Развитие глобальных телекоммуникационных линий связи и сетевых информационных технологий подготовили условия для создания и организации дистанционно-связанных рабочих мест, использующих общую сеть компьютерного и телекоммуникационного оборудования. Это способствует созданию и развитию дистанционно объединенных предприятий, решающих общие задачи производства, исследований, торговли, медицинского обслуживания и так далее вне зависимости от места их расположения. Происходит процесс глобального объединения рынка производства и рынка труда на основе сетевых информационных технологий. Соответственно увеличиваются конкуренция и требования к уровню квалификации специалистов. Конкуренция на глобальном сетевом рынке труда является мощным стимулом для непрерывного повышения квалификации специалистами из разных регионов и

стран. Следовательно, современная система профессионального продолженного обучения взрослых должна быть так же сетевой, чтобы быстро и эффективно удовлетворять запросы в повышении квалификации специалистов из удаленных регионов. Это означает, что с развитием сетевых информационных технологий, процессов глобального объединения рынков производства и труда, в обществе появились реальные предпосылки для возникновения открытого сетевого рынка профессиональных образовательных услуг в сфере продолженного обучения взрослых [Danilov, Ivanova, 1999].

Процессы объединения на основе сетевых информационных технологий происходят и в сфере профессионального образования. Например, в Финляндии создается и развивается единая информационная сеть университетов, в ЕС создана ассоциация университетов и учебных центров, объединенных информационной сетью для решения общих задач обучения. Многие университеты и учебные центры различных государств начинают оказывать услуги для профессионального продолженного обучения взрослых на основе сетевых дистанционных методов обучения.

Таким образом, сетевые информационные технологии начинают реально находить применение в сфере профессионального образования и формируют **открытый рынок** дистанционных услуг профессионального обучения. Региональная, национальная и международная интеграция университетов и учебных центров на основе открытых сетевых информационных технологий способствует развитию общего информационного пространства в сфере образования.

Опыт развития открытого сетевого дистанционного обучения в университетах и учебных центрах разных стран показывает, что такие технологии могут обеспечить:

- массовый и непрерывный характер профессионального продолженного обучения;
- удаленный доступ к учебным материалам, преподавателям и студентам;
- интерактивность процесса обучения;
- эффективное управление учебным процессом на основе оптимального сочетания индивидуальных и коллективных методов дистанционного обучения.

Однако, необходимо отметить, что сетевые технологии дистанционного обучения имеют существенные отличия от традиционных и требуют:

- использования сетевой учебной среды, в которой происходит дистанционный интерактивный учебный процесс и экспертная оценка его результатов;
- подключения компьютеров дистанционных студентов и преподавателей к сетевой учебной среде;
- специализированных программных средств и инструментов, используемых при подготовке сетевых учебных курсов и учебных материалов;

-
-
- разработки дистанционных учебных курсов, учебных материалов, тренажеров и учебных исследовательских работ, адаптированных к сетевой учебной среде;
 - обучения преподавателей и тьюторов новым педагогическим подходам, обеспечивающим эффективные прямые и обратные связи со студентами в сетевой учебной среде для проведения дистанционного интерактивного обучения;
 - эффективных методов дистанционного контроля и оценки знаний студентов;
 - специалистов для технической поддержки и обеспечения компьютерной безопасности сетей и баз данных открытых сетевых университетов и учебных центров;
 - Web дизайнеров для технической поддержки преподавателей при подготовке сетевых учебных материалов;
 - персонала менеджеров и координаторов для обеспечения управленческих функций сетевым университетом и информационных связей с удаленными клиентами.

Указанные отличия показывают, что сетевые технологии обучения предполагают существенные финансовые затраты при создании открытых сетевых университетов и учебных центров. Поэтому важными моментами для развития современных технологий обучения являются не только широкие возможности удаленного доступа к учебному заведению и дистанционного интерактивного процесса обучения, но и экономическая эффективность таких технологий обучения. К основным источникам возможного финансирования открытых сетевых университетов и учебных центров можно отнести следующие:

- ресурсы бюджета (местный, региональный и государственный);
- финансовые ресурсы предприятий и фирм (часть стоимости продукции или часть прибыли);
- различные фонды и программы (государственные, региональные, частные, общественные, национальные или международные);
- финансовые ресурсы студентов (личные или кредит);
- смешанные финансовые ресурсы.

Рынок знаний

В основе экономической эффективности открытых сетевых университетов и учебных центров должен быть **принцип самокупаемости** вне зависимости от источников финансирования. В противном случае сетевые дистанционные технологии обучения не будут иметь широкого развития из-за нехватки финансовых ресурсов. Поэтому одной из основных задач команды управления открытым сетевым университетом или сетевым региональным учебным центром является изучение и оценка рынка

потенциальных потребителей дистанционных учебных курсов. Подготовка конкретного учебного курса должна начинаться только тогда, когда определен рынок потенциальных потребителей и сделана оценка экономической эффективности обучения. Необходимо заметить, что потенциальными потребителями сетевых дистанционных курсов могут быть студенты из разных регионов или государств. Следовательно, современные технологии сетевого дистанционного обучения являются технологической основой для формирования глобального **открытого рынка** дистанционных образовательных услуг. Эти технологии дают возможность студентам, на платной основе, учиться в Открытом сетевом дистанционном университете любой страны, не пересекая границу своего региона и государства.

В информационном обществе у государства появляется дополнительная задача – содействовать развитию **рынков знаний**, чтобы поддержать образовательный, культурный и экономический рост регионов и государства в условиях быстрого распространения глобальных сетевых информационных технологий.

Финансовые взаимоотношения основных участников **рынков знаний** базируются на договорных обязательствах между покупателем и продавцом знаний, которые определяют услуги обучения и их стоимость в соответствии с юридическими правилами и законами, защищающими права покупателя и продавца знаний.

Анализ существующих **рынков знаний** показывает, что в соответствии с условиями продажи и покупки знаний существуют **три типа или вида рынков знаний**:

- открытый;
- закрытый;
- смешанный (сочетание открытого и закрытого видов).

Открытый рынок знаний не имеет ограничений для продавцов и покупателей знаний в смысле продаваемых и покупаемых услуг обучения. Однако, необходимо понимать, что термин **открытый рынок знаний** не означает, что на этом рынке нет ограничивающих условий. Как было показано ранее, продавец и покупатель на **рынке знаний** действуют в соответствии с юридическими правилами и законами, которые регулируют договорные отношения между продавцом и покупателем. Следовательно, на **открытом рынке знаний** так же действуют ограничивающие и регулирующие условия между продавцом и покупателем знаний в виде соответствующих правил и законов. Таким образом, **открытый рынок знаний** предоставляет свободный доступ любым участникам покупать и продавать любые знания, которые, соответственно, можно назвать «**открытые знания**».

Продавцы и покупатели знаний на **открытом рынке знаний** взаимодействуют на основе финансовых контрактов и контрактов на предоставления услуг обучения, которые подготавливаются и выполняются в соответствии с юридическими правилами и законами **открытого рынка знаний**. Юристы **открытого**

рынка знаний участвуют в подготовке контрактов и разрешают юридические споры между продавцами и покупателям знаний.

Закрытый рынок знаний отличается от **открытого** тем, что он имеет ограничения на продавцов и покупателей знаний, а так же на продаваемые и покупаемые услуги обучения. Эти ограничения регулируются правилами и законами **закрытого рынка знаний**. Таких рынков может быть много, т.к. они обслуживают подготовку специалистов для корпоративных или закрытых организаций, предприятий, фирм и т.д. [Ivanova, Danilov, 2000]. Следовательно, **закрытые рынки знаний** возникают тогда, когда существуют функциональные элементы и структуры закрытого общества или корпоративные интересы предприятий, обеспечивающие их конкурентную способность на рынках товаров и услуг.

Смешанный рынок знаний характеризуется неразделимым существованием открытой и закрытой части **рынка знаний** с соответствующими юридическими правилами и законами для каждой части. **Смешанный рынок знаний** возникает тогда, когда для корпоративных или закрытых предприятий и организаций необходимо подготовить специалистов, которые за период обучения должны получить определенные открытые и закрытые знания.

Основные выводы:

- многие причины существования рынков знаний и их интенсивного развития в информационном обществе связаны с ограниченными финансовыми возможностями любого государства, которые не могут полностью удовлетворить население в образовательных услугах только на основе государственного финансирования. Особенно сильно эти причины начинают проявляться в период широкой информатизации общества, когда продолженное обучение взрослых новым информационным технологиям становится массовым и непрерывным процессом;
- современные информационные технологии для поддержки развития услуг на рынках знаний непосредственно связаны с применением технологий знаний, которые должны использовать базовые модели рынков знаний;
- проведенные исследования определили существующие типы рынков знаний, их обобщенные базовые компоненты и условия взаимодействия, что является важной основой для построения базовых моделей рынков знаний, которые необходимы для анализа и развития информационно технологической поддержки функциональных и информационных взаимоотношений участников рынков знаний;
- рынки знаний представляют собой организованную совокупность участников учебных сред, действующих по единым правилам и законам, регулирующим эти рынки, причем каждый участник в зависимости от потребности рынка может быть продавцом или покупателем знаний.

Структура рынка знаний

Основная задача при анализе среды знаний – выявление ее основных компонент и взаимосвязи между ними. Структура среды знаний формируется из совокупности взаимно-связанных элементов, функционирующих одновременно и использующих общие ресурсы. На базе анализа существующих подходов сбора, сохранения, переработки и распространения знаний и учитывая основные характеристики открытой среды знаний мы можем построить обобщенную схему открытой среды знаний, отражающую информационные связи и взаимодействия участников среды знаний [Markov et al, 2002].

Первый вопрос, на который необходимо ответить при анализе - "Кому необходимы знания, и кто является реальным покупателем знаний?" Вероятнее всего, что таковым является тот, кто реально на практике занимается предпринимательством, т.е. имеет и развивает определенный бизнес. Для развития и дальнейшего процветания этого бизнеса он нанимает людей, у которых есть определенные знания и умения. В процессе производства они превращают свои знания в материальные объекты, за что работодатель платит соответствующее вознаграждение. В этом взаимодействии предприниматель выступает в роли **Работодателя (Р)**, а исполнители деятельности - в роли **Служащих (С)**. Оно обслуживается рынком труда.

То есть, весь процесс начинается от Работодателя. Поэтому Работодатель есть первая компонента, а второй компонентой в системе являются Служащие - т.е. люди, которые владеют знаниями и могут своим трудом превратить их в реальные объекты.

Если бы люди рождались генетически всезнающими, тогда бы систему можно было бы ограничить до этих двух компонент. Однако люди, даже имеющие высокий уровень образования, нуждаются в дополнительных знаниях, для того, чтобы выполнять заказы Работодателя. Именно в этот момент они превращаются в Покупателей новых знаний. Это не те знания, которые были получены от преподавателей в средней или высшей школах, это новые дополнительные знания, которые необходимы для выполнения новых заказов Работодателя.

Необходимость приобретения новых знаний порождает новый рынок – рынок знаний, который должен быстро реагировать и обслуживать нужды покупателей знаний. Т.е. рынок труда вызывает появление рынка знаний, конечный результат цикла которого – обученных и опытных работников – покупает Работодатель.

Технологический и социальный статус общества динамичен. Он постоянно изменяется – открываются новые знания, на базе которых развиваются новые технологии. Чтобы эти технологии достигли производства, нужно довести их до сознания Работодателя – заинтересовать его во внедрении этих технологий в его производство, с одной стороны, и определить способы обучения кадров для обслуживания новых технологий, с другой стороны. Так оформляется специальный класс участников рынка знаний – **Консультанты (К)**. Это люди или институты (научные, бизнес, общественные или

государственные), которые специализируются в определенной практической или научной области и проводят исследования по применению новых знаний и технологий в различных сферах деятельности.

Сами Консультанты не должны заниматься обучением кадров. Они только определяют содержание обучения (что кадры должны знать). Обучение проводится **Преподавателями (П)**, которые трансформируют научные знания, определенные Консультантом, в педагогически обоснованные лекции и другие формы занятий.

Преподаватель имеет ограниченные ресурсы по координации процесса передачи знаний и взаимодействию с каждым покупателем знаний, по рекламе предоставляемых им услуг и т.д. Для решения этих задач Преподаватель нуждается в помощи ассистента, который организует учебный процесс и консультирует обучаемых. Это **Тьютор (Т)**.

Работодатель не в состоянии проводить самостоятельный контроль знаний и умений своих настоящих или будущих служащих и определять степень их адекватности должностям, которые служащие занимают или будут занимать. Теоретическое обоснование адекватности задается консультантом, но реальная проверка и аттестация проводится другим участником рынка знаний – **Экзаменатором (Э)**.

Таким образом, мы получаем шесть компонент, которые должны свободно функционировать в глобальной информационной сети и быть связаны друг с другом, взаимодействуя между собой. Они формируют первый уровень рынка знаний, который можно назвать **"уровень информационного взаимодействия"**.

Поскольку вышеуказанных компонент много и они могут быть разбросаны в пространстве планеты для организации их свободного взаимодействия необходимо соответствующее **"информационное обслуживание"**. Оно делается новой компонентой, которая координирует и связывает их между собой. Роль такой компоненты выполняет провайдер информационных услуг – **Администратор (А)**. Администратор характеризуется знанием и возможностями для осуществления и менеджирования процессов обмена информацией между членами данного рынка знаний.

Нарастающая активность рынка знаний обуславливает необходимость разработки современных средств информационного обслуживания.

Для этого создаются коллективы по **"информационному моделированию"** специфических характеристик и информационных процессов рынка знаний, его целостного настоящего и будущего развития. На базе информационных моделей разрабатываются адекватные средства информационного обслуживания. Этими видами деятельности занимаются **Исследователи (Ис)** и **Разработчики (Рз)**.

Этот уровень рынка знаний позволяет посмотреть на весь процесс со стороны, чтобы исследовать его, изучать и развивать.

Он влияет на процесс развития системы, являясь ее внешним возмущителем.

Исходя из этих рассуждений, и прослеживая их взаимосвязей можно прийти к схеме рынка знаний (рис.1).

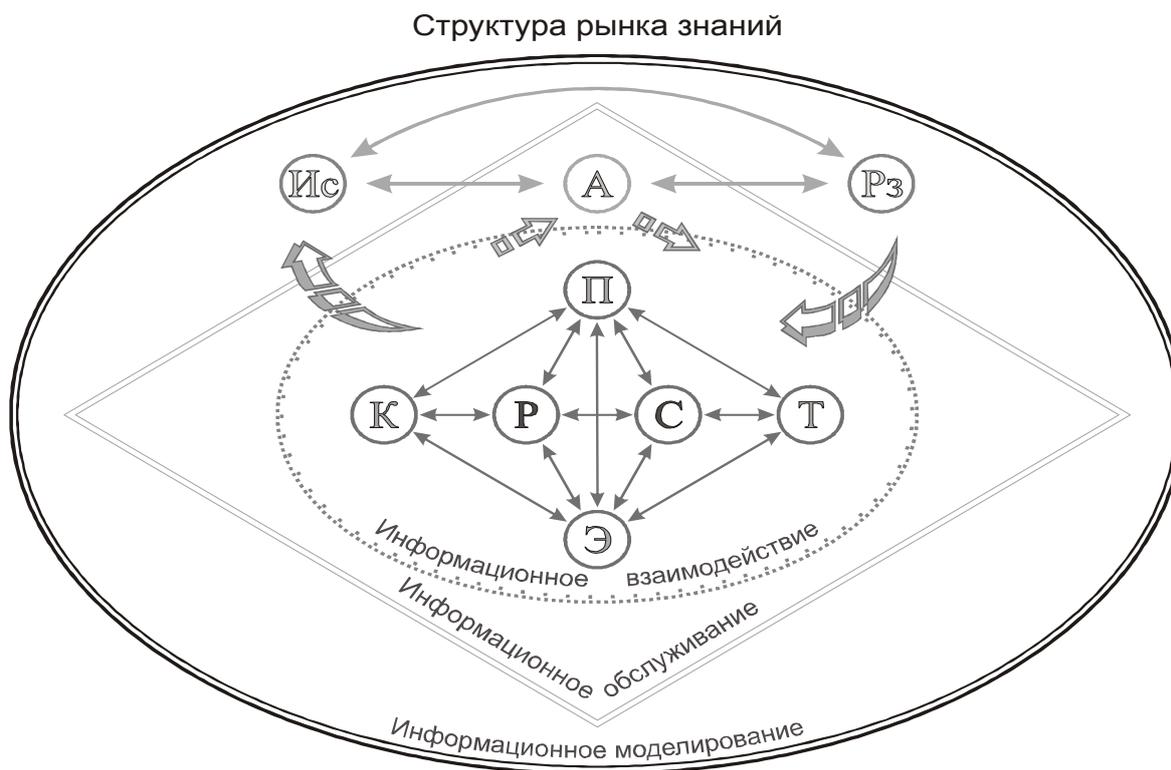


рис. 1

Электронный рынок знаний

Одной из наиболее важных частей рынка знаний является электронный рынок знаний. Основа этого рынка – среда обучения, построенная на базе сетевых информационных технологий. На современном этапе развития общества электронный рынок знаний начинает доминировать. Из-за того что электронный рынок по своей сути глобальный, в настоящий момент практически невозможно юридически регулировать взаимоотношения между участниками электронного рынка знаний средствами отдельного государства. В результате необходимо достичь договоренности на международном уровне по регулированию взаимоотношений на открытом электронном рынке знаний. Существующие в настоящий момент международные правовые нормы являются хорошей начальной юридической структурой, усовершенствование которой крайне необходимо и является важной задачей близкого будущего.

Конечно, на региональном уровне гораздо легче провести реформы, связанные с введением и поддержки электронного рынка знаний. Именно региональные управленческие структуры должны быть в основе аналогичных глобальных структур.

Необходимо понимать, что открытость электронного рынка знаний является необходимым, но недостаточным условием для полного удовлетворения спроса потребителей. В настоящее время

большинство дистанционных учебных курсов подготовлены и преподаются на национальных языках регионов и государств, в которых расположены открытые сетевые университеты и учебные центры. Поэтому для получения образовательной услуги дистанционный студент должен знать язык, на котором проводится обучение. Этот факт существенно ограничивает возможности современного рынка сетевого дистанционного обучения. Конкуренция на открытом электронном рынке знаний потребует от открытых сетевых университетов и центров готовить курсы и проводить занятия на различных языках. В открытом сетевом информационном обществе эта проблема может быть решена на основе международной интеграции открытых сетевых университетов и развития региональных дистанционных учебных центров. Такая интеграция даст возможность преподавателям дистанционного обучения из разных стран совместно готовить учебные материалы и курсы на основе сетевых информационных технологий, а так же обучать студентов на их национальных языках через региональные центры. Интеграция открытых сетевых университетов и региональных центров также дает возможность решить задачу обучения студентов, живущих в разных часовых поясах. Такая разница может достигать 12 часов и только интеграция открытых сетевых университетов и региональных центров может предоставить дистанционным студентам равные возможности в обучении.

Открытый рынок услуг сетевого дистанционного обучения может эффективно развиваться, если имеются следующие условия:

- имеются потребители услуг, услуги выгодно предоставлять, и они подготовлены для реализации;
- есть достоверная информация о возможных услугах, ее можно легко получить и нетрудно связаться с менеджерами для получения этих услуг.

Мы уже обсуждали, что информационное общество формирует потребителей услуг сетевого дистанционного обучения, и эти услуги могут быть предоставлены на основе принципа самокупаемости.

Подготовка услуги сетевого дистанционного обучения непосредственно связана с приобретением или созданием сетевой среды, в которой будет происходить процесс обучения. Такую информационно-технологическую среду обучения можно назвать виртуальным классом, виртуальным колледжем, виртуальным университетом и т.п. В настоящее время разработаны и используются много различных сетевых сред обучения. Наиболее популярными из них являются Space Learning и Web CT. Однако, многие открытые университеты предпочитают создавать учебные среды на основе Web site. Это можно объяснить тем, что на рынке программного обеспечения Web технологий появляется большое многообразие программных продуктов, которые дают возможность быстро создавать различные приложения, удобные для преподавателей и студентов определенных дистанционных курсов обучения [Danilov, Ivanova, 1996].

Необходимо отметить, что любые сетевые учебные среды должны удовлетворять следующим основным требованиям учебного процесса:

- открытость только для студентов и преподавателей курса обучения;
- защита баз данных преподавателей от несанкционированного доступа и возможного разрушения;
- защита баз данных студентов от несанкционированного доступа и возможного разрушения.

Это означает, что учебная среда, даже в открытой глобальной системе обучения не является полностью открытой. Ограничения необходимы для обеспечения защиты учебного процесса от внешних и внутренних негативных действий, которые могут нарушить основные принципы дистанционного обучения. Заметим, что эти ограничения при использовании сетевых дистанционных технологий обучения имеют свои аналоги при традиционном обучении в классических учебных заведениях. Следовательно, эти ограничения являются принципиально необходимыми для построения эффективного процесса обучения. Сетевая учебная среда должна помогать преподавателям и студентам построить наиболее оптимальную стратегию сетевого дистанционного обучения. Эту функцию можно реализовать на основе использования искусственного интеллекта для управления учебным процессом. Такие требования к функциональным возможностям сетевой учебной среды становятся особенно важными при массовом обучении студентов, когда имеются реальные ограничения на количество преподавателей и тьюторов. В этом случае интеллектуальная система управления обучением является необходимым помощником преподавателей и студентов. Некоторые экспертные возможности для управления обучением реализованы в учебной среде «Web СТ». Однако, по нашему мнению, наиболее развиты интеллектуальные возможности управления обучением в комплексе NIKA, который непосредственно предназначен для управления массовым процессом обучения в условиях ограниченной численности преподавателей и применяется в учебных центрах крупных предприятий.

Учебные материалы и тренажеры, адаптированные к сетевой учебной среде являются необходимыми и наиболее дорогостоящими составляющими дистанционного учебного процесса [Markov et al, 1998]. Это объясняется тем, что в одной и той же сетевой учебной среде можно проводить обучение по самым различным курсам, но каждый учебный курс должен быть обеспечен своими учебными материалами и приложениями. Использование при их подготовке мультимедийных возможностей информационных технологий, технологий виртуальной реальности и возможностей искусственного интеллекта для достижения наибольшей эффективности дистанционного обучения делают такие учебные материалы дорогостоящими. Соответственно, только массовое использование этих учебных материалов может оправдать финансовые затраты на их разработку и реализацию. Поэтому при подготовке учебных материалов для нового сетевого дистанционного курса обучения необходимо использовать наиболее опытных преподавателей и педагогические подходы, которые показали свою эффективность [Boikatchev et al, 2001a].

Естественно предположить, что на региональном уровне может не хватить ресурсов для полного покрытия нужд регионального рынка знаний. Это обуславливает необходимость поиска знаний вне рамок

региональных структур рынка знаний. Надо отметить, что получение "товаров" знаний из других источников часто связано с необходимостью перевода их на родной язык, а иногда и с адаптацией их к социо-культурным особенностям жителей региона или страны. Именно это и является основной задачей региональных центров электронного рынка знаний.

Очень важным фактором для развития открытого рынка знаний является защита интеллектуальной собственности и авторских прав на сетевые дистанционные учебные материалы. Известно, что не существует абсолютно надежной защиты от копирования интеллектуальных продуктов. Поэтому использование сетевых дистанционных учебных материалов без разрешения авторов должно подвергаться соответствующему наказанию. Для реализации этих требований должна быть создана международная сетевая служба защиты от незаконного использования авторских сетевых дистанционных учебных материалов. Кроме того необходима международная сетевая служба, разыскивающая и наказывающая хакеров, которые нанесли ущерб открытым сетевым университетам, центрам и их студентам в результате несанкционированного доступа и разрушения учебной сети. Это означает, что открытость сетевого дистанционного обучения требует общей международной защиты [Markov, 1999].

Развитие открытого сетевого рынка дистанционных услуг обучения невозможно без информационной поддержки в традиционных средствах массовой информации и Internet. Распространение информации о возможностях сетевого дистанционного обучения в различных университетах и учебных центрах через Internet является наиболее перспективным в информационном обществе. Практика показывает, что современные университеты и учебные центры имеют веб сайты, на которых расположена информация о предоставляемых услугах обучения. Однако это не означает, что эту информацию можно легко найти в Internet, и она будет полностью достоверной. Поэтому для эффективного решения этой задачи необходимо создать специализированные интеллектуальные поисковые системы, которые должны обладать следующими возможностями:

- ввод запроса о поиске информации об образовательных услугах на любом языке;
- осуществлять поиск информации во всех языковых ресурсах Internet и предоставлять ее пользователю на языке запроса;
- иметь возможность организовать связь с менеджерами образовательных услуг университетов или учебных центров и в интерактивном диалоге уточнить достоверность найденной информации;
- иметь интерактивный интерфейс с пользователем для ранжирования результатов поиска информации по критериям пользователя;
- интеллектуально обрабатывать найденную информацию об образовательных услугах и делать экспертное заключение о результатах поиска.

Самостоятельная работа обучаемого

Важной особенностью современных дистанционных технологий обучения является большая самостоятельная работа студента с учебными материалами. Соответственно, у студента должны быть навыки самостоятельной работы и мотивация к получению новых знаний при большом объеме самостоятельного изучения различных учебных материалов. Этим требованиям в наибольшей степени удовлетворяют взрослые люди, которые хотят получить дополнительное образование для повышения профессионального уровня и успешной реализации профессиональной карьеры. Кроме этого, взрослые люди в информационном обществе представляют огромный рынок потенциальных потребителей образовательных услуг продолженного обучения. Таким образом, продолженное или дополнительное профессиональное обучение взрослых в информационном обществе является мощным стимулом для развития открытых сетевых дистанционных технологий обучения и электронного рынка знаний.

Необходимо заметить, что продолженное обучение взрослых в информационном обществе может эффективно осуществляться на основе самостоятельного обучения специалиста без получения образовательных услуг от университетов или региональных учебных центров. Этому способствуют опыт самостоятельной профессиональной работы специалиста, мотивация взрослого человека к получению профессиональных знаний и возможность удаленного доступа к открытым сетевым информационным ресурсам. Увеличение общедоступной и разнообразной информации является основным признаком развития открытого информационного общества. Открытые сетевые информационные возможности традиционных и виртуальных библиотек, которые можно найти в Internet, являются основными учебными материалами для самостоятельного обучения взрослых, Компьютерные или электронные копии традиционных книг и статей, а также информационные ресурсы виртуальных библиотек позволяют использовать возможности искусственного интеллекта для поиска, обработки и оценки желаемой информации в этих информационных источниках. Это является основой технической возможности разработки и создания сетевого интеллектуального помощника для самостоятельного продолженного обучения взрослых. Такая экспертная система должна обладать следующими основными возможностями:

- ввод запроса о поиске информации в сетевых ресурсах библиотек на любом языке;
- осуществлять поиск информации во всех языковых сетевых ресурсах библиотек и предоставлять ее пользователю на языке запроса;
- обрабатывать найденную информацию по критериям пользователя и строить базы знаний на языке запроса;
- быть сетевой и интегрировать базы знаний, полученные ранее, для более эффективного поиска и структурирования найденной информации.

Необходимо отметить, что такой сетевой интеллектуальный помощник для самостоятельного продолженного обучения взрослых будет так же полезен студентам и преподавателям традиционных колледжей и университетов. Он даст возможность более эффективно использовать сетевые информационные ресурсы библиотек в традиционном учебном процессе.

В то же самое время, достижение необходимого уровня знаний для дальнейшего самообучения нелегкая задача, решение которой возможно при подключении ресурсов регионального центра электронного рынка знаний, включая индивидуальное дистанционное или другого типа обучения.

Педагогические подходы при использовании открытых сетевых дистанционных технологий обучения в отличие от классических методов обучения должны дополнительно учитывать:

- технические и технологические возможности сетевых информационных технологий для дистанционного интерактивного общения со студентами и подготовки учебных материалов;
- национальный менталитет студентов в многонациональной дистанционной учебной группе;
- необходимость поддержки удаленных прямых и обратных связей с каждым дистанционным студентом в течение всего периода обучения.

Поэтому одной из важных задач системы образования в информационном обществе является подготовка преподавателей и тьюторов для открытых сетевых университетов и региональных центров [Voikatchev et al, 2001b].

Противоречия современного личностного развития

В информационном обществе появляется возможность интеграции традиционных и сетевых дистанционных технологий обучения на основе использования удаленного сетевого доступа к библиотечным ресурсам, сетевым учебным материалам и их интеллектуальной обработки для более эффективного использования. Традиционное обучение будет использовать все возможности сетевых дистанционных технологий для повышения эффективности образования. Например, сетевые тренажеры или сетевые учебные исследовательские работы будут использоваться как дистанционные технологии в традиционном обучении. Конкуренция на рынке образовательных услуг традиционных университетов в открытом информационном обществе потребует от них улучшения качества и расширения возможностей обучения. Традиционные университеты будут развивать и использовать наиболее эффективные сетевые технологии обучения, предоставляя возможность своим студентам дополнительно учиться у лучших преподавателей из разных стран. В результате широкого использования сетевых дистанционных технологий обучения, традиционные университеты будут представлены на глобальном сетевом рынке образовательных услуг, так же, как и открытые сетевые университеты. Это позволит создать максимальные возможности предоставления образовательных услуг на глобальном сетевом рынке обучения. [Марков и др. 2005]

Надо задуматься и как будем «учить» на полноценном общении человека, который уже имеет некоторые усвоенные привычки, формирующие довольно стабильное понимание его собственной индивидуальной жизни [Ivanova et al, 2003]. Взрослые, если будут мотивированны для приобретения (специальных) знаний и умений, в процессе ихней социальной интеграции и реализации встречаются большие трудности. Коммуникативность и личностные качества этого масштаба реально не являются предметом образования, поскольку его акцент поставлен на фактологическое усвоение основ научных дисциплин и развитие логичной с научной точки зрения мышления. А это как правило делается в искусственных условиях, достоверность которых в большой степени сомнительна. Поведенческие аспекты, например вообще выходят за рамки т.н. «научного образования».

Который из курсов ставит коллективные оценки, имеющие вес в конечном атестата при завершении соответствующей степени образования? Наоборот, всегда ставиться вопрос о «личном» приносе, ведь оценка всегда индивидуальна.

В электронной учебной среде можно применять различные модели обучения при приобретении навыков и развития способностей. При этом видно, что технологии совместного обучения более важны по сравнению с процессом передачи знаний [Markov et al, 2000b]. Подход созидательного изучения можно применить вместе с принципами совместного изучения в электронной учебной среде. Совместное изучение как бы указывает дорогу методам обучения. Несмотря на то, что совместная работа при процессе изучения является не новым методом, этот метод является особенной системой. Основные принципы совместного обучения [Атыжы, Ташпынар, 2003] :

- общие усилия группы в получении знаний и индивидуальная ответственность каждого
- взаимодействие, опирающееся на девиз «Общий успех зависит от успеха каждого члена группы»
- разъяснение учебного материала друг другу
- развитие коммуникабельности членов группы
- совместный анализ и умение решать проблемы

Коммуникативные умения не единственные которые влияют изолированностью в рамках дистанционной связи с окружающим миром. Ограничение круга прямого общения мешает развитию восприятия человека человеком [Бодалев, 1982] и способности для объективной оценки своих знаний и умений. При дистанционном, хотя и интерактивном обучением, в большой степени отсутствует возможность для сравнительной оценки как приобретенных знаний, так и усвоенных поведенческих и мировоззренческих парадигм. В условиях дистанционной изоляции личность постепенно начинает отождествляться собственной преценки и интерпретации объективной реальности или некоторой конкретной проблемой, что неминуемо отражается на всей деятельности индивида.

Конечно, личностное развитие подлежит обучению, однако сомнительно проводить его дистанционно. Наличие огромного количества «литературы» по вопросам личностного развития, большинство из которой имеет вполне дискуссионного качества, только ухудшает индивидуальный выбор без соответствующей поддержки со стороны специалистов (см. напр. „Невро-лингвистическое программирование за 21 дней” [Alder and Heather, 1998]). Цена этой поддержки однако высока и ее оплата есть проблема не только отдельных людей, но и общества в целом. Вот почему, в нынешней ситуации необходимо содействие всех общественных структур, связанных с образованием и подготовки обучаемых к активной социализации. «Необходимое» личностное развитие каждого человека, должно быть и «доступным» для как можно больше членов общества.

Стоит задуматься до какой степени экспансия электронных технологий во всех областях человеческого общения и коммуникации обезличивает и делает людей «взаимозаменяемых» с экономической точки зрения, но «безличных» с человеческой точки зрения. Тем более, при дистанционного образования большая часть работы педагогов – сообразить обучения с индивидуальными особенностями обучаемых – остается в стороне. Стандартизация обучения и индивидуальность обучаемых входят в противоречие, которое очень важно разрешить.

Заключение

Электронный рынок знаний постепенно занимает свое место среди различных форм обмена знаниями. Платная форма, вероятно, будет ведущей в нынешних условиях. Выше мы обсудили только некоторые предпосылки возникновения и развития электронного рынка знаний. Предстоит еще много работы по исследованию этого феномена информационного общества.

Подчеркнем, что в информационном обществе появляется возможность интеграции традиционных и сетевых дистанционных технологий обучения на основе использования удаленного сетевого доступа к библиотечным ресурсам, сетевым учебным материалам и их интеллектуальной обработке для более эффективного использования. В развитом информационном обществе традиционные методы обучения будут использовать все возможности сетевых дистанционных технологий для повышения эффективности образования. Например, сетевые тренажеры или сетевые учебные исследовательские работы будут использоваться как дистанционные технологии в традиционном обучении. Стоимость создания таких учебных материалов может быть весьма высокой. Однако огромное количество пользователей из разных регионов страны или из разных стран позволят сделать такие разработки экономически эффективными. Поэтому учебные материалы будут создаваться на основе самых высоких сетевых информационных технологий, и ими будут пользоваться как традиционные, так и открытые сетевые колледжи и университеты. Конкуренция на рынке образовательных услуг традиционных университетов в открытом информационном обществе потребует от них улучшения качества и расширения возможностей обучения.

Эволюция обучающих структур при переходе от индустриальной к информационной организации общества неизбежно приведет к переходу от единного и централизованного обучения к многообразному, распределенному, практически обусловленному, бесперерывному саморазвитию специалистов.

Личностное развитие и электронный рынок знаний – это единство противоположностей.

Рынок знания, как и обычное образование, ориентирован в большей степени к фактологическим знаниям - к координации ихнего усваивания и применения, и в небольшой степени отдает внимания человеческим ресурсом и связанными с ним особенностями процесса обучения и обмена знаниями. Личностное развитие является категорией, которая, работая с неэмпирическими данными, не является сертифицируемой и таким образом не является предметом обучения в традиционных сертифицируемых структур образования.

На рынке можно купить недорого или даже частично получить бесплатно информационные материалы, содержащие некоторые знания, или, используя современных многомодальных технических средств, усовершенствовать некоторые умения. Это прекрасная среда для фактологического развития специалистов. Однако эти ресурсы из-за ихнего большого количества были бы от пользы только уже сформировавшегося специалисту, который „знает чего искать”. Для новичка, для неориентированного человека, это огромное множество данных кажется бессмысленной кучи, от которой можно извлечь нужной информации ценой очень больших усилий [Markov et al, 2003]. Это снова возвращает нас к человеческом ресурсе и необходимостью от прямой живой педагогической и психологической поддержки.

Самый дорогой товар в информационном обществе будет живое человеческое общение во всех его форм. Это не будет каждому по карману. Личностное развитие узко связано с прямым общением и педагого-психологической поддержки во время обучения. Электронный рынок знаний вероятно будет мешать не только развитию отдельных личностей, но возможно будет иметь и определенное отрицательное влияние на развитию общества в целом. Уже виден процесс, который протекает как будто в сторону – это распад классических структур и институций, которые должны обеспечить не только правильный старт, но и поддержка и направляние в всех моментах как процесса обучения, так и целостного развития личности как интегрированной в обществе индивидуальность. Уже слышны голоса, что современные обучающие системы направлены только на заполнение щатных должностей и генерируют безработицу, не обеспечивая обучаемого целостное понимание его личностного развития [Pandey, 2006].

Этот феномен информационного общества требует внимания, изучения и своевременной реакции, как со стороны научной и педагогической общности, так и со стороны государственных структур.

Литература

- [Alder and Heather, 1998] H. Alder and B. Heather. NLP in 21 days. Judy Piatkus Ltd. London, 1998.
- [Boikatchev et al, 2001a] K. Boikatchev, N. Ivanova, A. Danilov, K. Markov, K. Ivanova. Authoring Tools for Courseware Designing. Int. Journal "Information Theories and Applications", 2001, V.8, No.3 pp.115-121.
- [Boikatchev et al, 2001b] K. Boikatchev, N. Ivanova, A. Danilov, K. Markov, K. Ivanova. Teacher's and Tutor's Role in Long Life Distance Learning. Int. Journal "Information Theories and Applications", 2001, V.8, No.4 pp.171-175.
- [Daniel et al, 1998] Sir John Daniel, Governor Michael Leavitt, and Governor Roy Romer, interviewed by Polley Ann McClure. Perspectives on Higher Education in the Global Market. CAUSE/EFFECT journal, Volume 21 Number 3 1998. Online available at: <http://www.educause.edu/ir/library/html/cem/cem98/cem9833.html> (Retrieved August 15, 2010)
- [Danilov, Ivanova, 1996] Danilov A., Ivanova N. *Intellectual training complex of training and staff development at the enterprise*. International Journal "Information theories and application", 1996, Contents of IJ ITA Vol.4, No 1.
- [Danilov, Ivanova, 1999] Danilov A., Ivanova N. 1999. *Knowledge-based human resources management – Concept and implementation*. Materials of international Knowledge Technology Forum KnowTechForum, Potsdam, September, 1999.
- [Ivanova et al, 2001] N. Ivanova, K. Ivanova, K. Markov, A. Danilov, K. Boikatchev. The Open Educational Environment on the Threshold of the Global Information Society. Int.Journal "Information Theories and Applications", 2001, V.8, No.1 pp.3-12.
- [Ivanova et al, 2003] Кр.Иванова, Н.Иванова, А.Данилов, И.Митов, Кр.Марков. Обучение взрослых на рынке профессиональных знаний. Сборник доклады на Национална научна конференция "Информационни изследвания, приложения и обучение" (i.TECH-2003), Варна, България, 2003. Стр. 35-41.
- [Ivanova, Danilov, 2000] N. Ivanova, A. Danilov. *Open technology for modeling and development for personal training environments in Knowledge Management terms*. - article. // Works of conference «Knowledge Engineering, Management, Consulting & Training», 5-8 of September, 2000, Leipzig, Germany;
- [Markov et al, 2000a] Кр. Марков, Кр. Иванова, И. Митов. Требования к автоматизации обучения на пороге информационного общества. Новые информационные технологии в электротехническом образовании (НИТЭ-2000): Сб. научных трудов пятой международной научно-методической конференции. – Россия, Астрахань: Изд-во ЦНТЭП, 2000.
- [Markov et al, 2000b] Кр. Markov, Кр. Ivanova, I. Mitov, N. Ivanova, K. Bojkachev, A. Danilov. Co-operative Distance and Long-Live Learning. ITA-2000, Bulgaria, Varna, 2000, pp. 11-12.
- [Markov et al, 2002] К. Markov, К. Ivanova, I. Mitov, N. Ivanova, A. Danilov, K. Boikatchev. Basic Structure of the Knowledge Market. Int.Journal on Information Theories and Applications, 2002, V.9, No.4, pp.123-134
- [Markov et al, 2003] Кр. Марков, А.Данилов, Кр.Иванова, Н.Иванова, И.Митов. Массовое профессиональное обучение в условиях рынка знаний. Сборник: VI Международна научно-методическа конференция «Новые информационные технологии в электротехническом образовании», НИТЭ-2003, Астрахан, Русия, 2003. стр. 9-18.

- [Markov, 1999] Кр. Марков. *Относно вредите от електронната търговия*. IECC'99: International e-Commerce Conference. ADIS & VIA EXPO, Bulgaria, Sofia, 1999.
- [Pandey, 2001] S. Pandey. More than schooling. A critique of the modern education system. India Together. Civil Society Information Exchange Pvt. Ltd. India, 2001. Online available at: <http://www.indiatogether.org/opinions/pandey.htm> (Retrieved August 15, 2006)
- [Pond, 2002]. POND, W. Distributed Education in the 21st Century: Implications for Quality Assurance. Online Journal of Distance Learning Administration, Volume V, Number II, Summer 2002. Online available at <http://www.westga.edu/~distance/ojdla/summer52/pond52.html> (Retrieved August 15, 2010).
- [Vamosh, 2001] Tibor Vamosh, *Education – the key – how different?*, Proceedings of 26th ICT&P, 2001, Sofia, Bulgaria, ISBN 954-16-0019-0, p.7
- [Атыжы, Ташпынар, 2003] Б. Атыжы, М. Ташпынар. Основные методы и подходы обучения в электронной среде. Симпозиум «Современные нововведения и технологии для образования в XXI веке», г.Алматы, Казахстан, 2003
- [Бодалев, 1982] А.А. Бодалев. Восприятие и понимание человека человеком. Москва: МГУ, 1982.
- [Иванова и др., 2001] Иванова Н.В., Данилов А.Д., Вишневецкий П., Иммонен Й. *Опыт развития современных образовательных технологий в Финляндии*. Тезисы IV межрегиональной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы взаимодействия вузов Санкт-Петербурга с регионами России в контексте реформирования образования». Март 2001 г. Смольный. Сборник трудов будет опубликован в сентябре 2001 г.
- [Марков и др. 2005] Кр. Марков, Н. Иванова, А. Данилов, Кр. Иванова, И. Митов. Электронный рынок знаний: предпосылки возникновения и развития. Сб. „Моделирование устойчивого регионального развития”, Россия, Нальчик, 2005, стр. 35-46.

Информация об авторе



Крассимир Марков – Институт информационных теории и применения ФОИ ИТЕА, Болгария, Институт математики и информатики, БАН, Болгария

P.O. Box: 775, Sofia-1090, Bulgaria; e-mail: markov@foibg.com

TABLE OF CONTENTS OF IJ ITK VOL.4, NO.1

Improving Active Rules Performance in New P System Communication Architectures Juan Alberto de Frutos, Luis Fernández, Carmen Luengo, Alberto Arteta	3
Implementing Transition P Systems Santiago Alonso, Luis Fernández, Víctor Martínez.....	18
Membrane Computing: Non Deterministic Technique to Calculate Extinguished Multisets of Objects. Alberto Arteta, Angel Castellanos, Ana Martinez.....	30
Linear Program Form for Ray Different Discrete Tomography Hasmik Sahakyan, Levon Aslanyan	41
Pigmented Rat-based Vision for Artificial Intelligence Applications Francisco J. Cisneros de los Rios , Isabel Martín Moreno-Cid , Abel Sanchez-Jimenez , Juan Castellanos, Fivos Panetsos	51
Varieties of Biological Information: A Molecular Recognition Approach to Systems Biology and Bioinformatics Jorge Navarro, Ángel Goñi-Moreno & Pedro C. Marijuán.....	56
Self-Assembly Process for Integrated Circuits Based on Carbon Nanotubes Using Microfluidic Devices David Moreno, Sandra Gómez, Paula Cordero	67
Large VLSI Arrays – Power and Architectural Perspectives Adam Teman, Orly Yadid-Pecht and Alexander Fish	76
Research Portal “Regions’ Innovative Development” Lyudmila Lyadova, Zhanna Mingaleva, Natalia Frolova	89

TABLE OF CONTENTS OF IJ ITK VOL.4, NO.2

Frequency Effects on the Emergence of Polysemy and Homophony	
Gertraud Fenk-Oczlon, August Fenk	103
Conceptual Modeling in Specialized Knowledge Resources	
Pamela Faber, Antonio San Martín	110
Context-BASED Modelling of Specialized Knowledge	
Pilar León Araúz, Arianne Reimerink, Alejandro G. Aragón	122
Cognitive Model of Time and Analysis of Natural Language Texts	
Xenia A. Naidenova, Marina I. Garina	143
A Formal Representation of Concept Composition	
Daniel Schulzek, Christian Horn, Tanja Osswald	155
The Argument Based Computation: Solving the Binding Problem	
Alona Soschen, Velina Slavova.....	169
Multilingual Reduced <i>N</i> -gram Models	
Tran Thi Thu Van and Le Quan Ha	184

TABLE OF CONTENTS OF IJ ITK VOL.4, NO.3

Grammatical Priming does Facilitate Visual Word Naming, at least in Serbian	
Dejan Lalović.....	203
Spam and Phishing Detection in Various Languages	
Liana Ermakova	216
Comparative Analysis of Phylogenic Algorithms	
Valery Solovyev, Renat Faskhutdinov.....	233
Analyzing the Localization of Language Features with Complex Systems Tools and Predicting Language Vitality	
Samuel Omlin.....	242
The Experience of Developing Software for Typological Databases (on the Example of DB "Languages of the World")	
Vladimir Polyakov.....	257
Model Research of Interaction Processes of Text Spaces	
Konstantin I. Belousov, Tatyana N. Galinskaya.....	273
Application of Mathematical Induction for Inheritance Law Interpretations	
Assen Tochev, Vassil Guliashki	287
Optimisation of route-planning under indefinite risk conditions	
Kuzemin Oleksandr, Berezhnoy Sergey, Dayub Yasir	292

TABLE OF CONTENTS OF IJ ITK VOL.4, NO.4

Обнаружение знаний на основе сетевых структур

Гладун В.П..... 303

Инструменты поддержки процессов аналитической деятельности эксперта при тематическом исследовании информационных ресурсов и источников

А.В. Палагин, В.Ю. Величко, А.Е. Стрижак, М.А. Попова 329

Система предоставления дистанционных услуг в образовании – Характерные технологические особенности

Востров Г.Н., Годынский М.Г., Кальной С.П., Лысенко М.И., Павлов О.А, Стрижак О.Е. 348

Проблемы современного рынка знаний

Крассимир Марков 373

Table of Contents of IJ ITK Vol.4, No.1 397

Table of Contents of IJ ITK Vol.4, No.2 398

Table of Contents of IJ ITK Vol.4, No.3 399

Table of Contents of IJ ITK Vol.4, No.4 400