

НАУЧНО • ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Серия 2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И СИСТЕМЫ
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Издается с 1961 г.

№ 4

Москва 2014

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

УДК 004.4 : 004.89.056.5

Т.И. Булдакова, А. Ш. Джалолов

Особенности разработки интеллектуальной системы защиты информации в ситуационном центре

Рассмотрена задача обеспечения информационной безопасности в ситуационном центре. Показано, что для повышения эффективности защиты информации необходимо использовать современные технологии интеллектуального анализа данных (Data Mining). Описаны основные этапы методики разработки интеллектуальных систем защиты данных. Выполнен анализ методов для решения задач обеспечения информационной безопасности и выявлены особенности их реализации. Приведен пример реализации методики. Предложена архитектура нейро-нечеткой системы для защиты от вторжений в корпоративную сеть.

Ключевые слова: ситуационные центры, информационная безопасность, интеллектуальный анализ данных, нейро-нечеткая сеть

ВВЕДЕНИЕ

Основное назначение ситуационного центра (СЦ) – обеспечение непосредственного доступа к территориально-распределенной информации, необходимой для поддержки принятия решений на основе сценарного анализа ситуации в политике, экономике, социальной сфере, сельском хозяйстве, при чрезвычайных ситуациях и т.д. Поэтому функциональная архитектура ситуационного центра в значительной степени определяется информационными процессами, свя-

занными с принятием управленческого решения: сбором информации; консолидацией информации; выявлением ситуации; поиском решения; постановкой задачи; контролем выполнения. Для реализации подобных процессов используются различные информационно-аналитические системы, например, система мониторинга, система анализа данных, система прогнозирования ситуации, система поддержки принятия решений, которые в той или иной степени имеют дело с интеграцией и обработкой разнотипной

информации, необходимой для выработки управленческих решений. При этом эффективность принимаемых решений в значительной мере зависит от достоверности данных, полученных из различных источников, объединенных в единое информационное пространство, что обуславливает необходимость обеспечения информационной безопасности (ИБ).

Для повышения эффективности выявления ситуаций, связанных с возможным нарушением информационной безопасности в ситуационных центрах, в работе [1] предлагается использовать современные технологии интеллектуального анализа данных – Data Mining. Однако отсутствие критериев выбора и реализации конкретной технологии, а также сложность и многогранность проблемы обеспечения информационной безопасности ситуационного центра вызывает потребность в разработке соответствующей методики.

ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

В настоящее время при разработке системы защиты информации (СЗИ) выделяют три стадии: первая стадия – выявление угроз, которым может подвергнуться защищаемая система, и анализ соответствующих им информационных рисков [2]; вторая стадия – определение способов защиты; третья стадия – построение системы информационной безопасности, реализующей выбор наиболее эффективных средств защиты для выявленных угроз и уязвимостей. Для этого СЗИ должны собирать и анализировать информацию из различных точек защищаемой системы для выявления попыток и реальных нарушений защиты [3-5]. Этот подход к разработке СЗИ эффективен в случаях, когда известен перечень возможных угроз.

Пусть имеется множество ситуаций нарушения информационной безопасности $X = \{x_1, \dots, x_l\}$; каждое i -е событие описывается вектором признаков $x_i = (x_i^1, x_i^2, \dots, x_i^n)$, где l – количество угроз ИБ, n – количество признаков. По результатам анализа этих признаков происходит идентификация подозрительной деятельности, и СЗИ выполняет определенные защитные действия из множества возможных вариантов $Y = \{y_1, \dots, y_m\}$, где m – количество защитных мер.

Для реализации функций по защите данных современная система защиты информации должна содержать следующие основные подсистемы:

- сбора информации, содержащую данные о работе защищаемой системы;
- анализа, выполняющую поиск угроз и вторжений в защищаемую систему (формирование вектора X);
- управления, позволяющую управлять компонентами СЗИ и следить за состоянием защищаемой системы;
- реагирования, предназначенную для выполнения предопределенных действий (из вектора Y) в случае установления факта угрозы.

Таким образом, на основе собранных данных система защиты информации фактически идентифицирует и реализует некоторую целевую зависимость – отображение $y^* : X \rightarrow Y$. Поэтому эффективность

функционирования СЗИ в значительной степени определяется результативностью подсистемы анализа и возможностями используемой технологии обработки данных о состоянии защищаемой системы.

Разнообразие вероятных угроз и их источников, уязвимостей, видов ущерба обуславливают использование различных методов анализа ситуаций, связанных с возможным нарушением информационной безопасности (нарушение доступности, целостности, конфиденциальности информации). Поэтому в настоящее время разработано и используется в СЗИ большое количество методов выявления атак, которые основаны на анализе журналов регистрации, профилей «нормального поведения», использовании сигнатур и т.д. [4-6]. Однако на практике их применение оказывается недостаточным, поскольку эти методы предназначены для решения хорошо структурированных задач.

Перспективным направлением решения слабо структурированных и плохо формализуемых задач, к которым относятся задачи выявления нарушений информационной безопасности в СЦ, является применение технологий интеллектуального анализа данных (Data Mining) [1]. Однако отсутствие рекомендаций по выбору конкретной реализации той или иной технологии сдерживает распространение этого подхода для решения задач обеспечения информационной безопасности в ситуационном центре.

Предлагаемая нами методика включает следующие основные этапы разработки интеллектуальных СЗИ:

- первый – выявление специфики разрабатываемой системы и выполняемых функций;
- второй – формирование критериев для выбора методов и средств, позволяющих реализовать функции системы;
- третий – анализ различных технологий Data Mining на соответствие заданным критериям;
- четвертый – выбор конкретной интеллектуальной технологии и формализация функций системы в терминах этой технологии;
- пятый – разработка концептуальной модели интеллектуальной системы и ее реализация.

Таким образом, конкретное воплощение технологии Data Mining в системе защиты информации определяется спецификой решаемой задачи обеспечения информационной безопасности в ситуационном центре.

АНАЛИЗ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Основными целями анализа данных являются поиск функциональных и логических закономерностей в накопленной информации, построение моделей и правил, объясняющих найденные аномалии и/или прогнозирующих развитие некоторых процессов, а также обнаружение скрытых знаний в виде корреляций, тенденций и взаимосвязей, которые аналитик не в состоянии выявить и обобщить самостоятельно. Технологии Data Mining, в отличие от традиционных методов обработки данных, позволяют более эффективно выполнять оценку состояния наблюдаемых

процессов, выявлять и ранжировать причины значимых изменений, анализировать развитие процессов и вырабатывать рекомендации по подготовке возможных вариантов решений с прогнозом их последствий [1, 7]. Поэтому применение технологий Data Mining в системах защиты информации будет способствовать учету профессионального опыта специалистов в области информационной безопасности, принятию решений в условиях неопределенности, их адаптации при появлении новых угроз или их модификаций [8-10].

При этом наиболее часто применяются экспертные системы, нечеткая логика, искусственные нейронные сети.

В экспертной системе (ЭС) знания специалистов-экспертов формализуются набором правил вида: *IF* (условие) *THEN* (следствие), которые позволяют принимать решения в сложных ситуациях.

Система логического вывода осуществляет сравнение данных о реальном событии и об эталонной ситуации, хранимой в базе знаний ЭС, и в случае совпадения этих данных выполняются заданные действия.

Использование экспертной системы является эффективным методом обнаружения *i*-й атаки $x_i = (x_i^1, x_i^2, \dots, x_i^n)$, где $i = 1, \dots, l$, с известными значениями признаков, при этом информация об атаках формулируется в виде правил, которые могут быть записаны, например, в виде последовательности действий или в виде сигнатуры. При выполнении любого из этих правил принимается решение о наличии несанкционированной деятельности [6]. Однако применение ЭС недостаточно при появлении новых событий с частично неизвестными значениями признаков.

Другой подход – использование нечеткой логики, которая позволяет применять концепцию неопределенности в логических выводах. Нечеткая логика допускает возможность описывать правила в незавершенном, «размытом» режиме на основе знаний и «весов» событий, позволяющих предположить их вероятность. В результате можно работать не с конкретными значениями параметров, а с их качественными (лингвистическими) описаниями.

Степень принадлежности элемента $x \in X$ к нечеткому множеству A описывается его функцией принадлежности $\mu_A(x): X \rightarrow [0, 1]$. При этом можно выделить три случая:

1. $\mu_A(x) = 1$ – означает полную принадлежность элемента x к нечеткому множеству A , т.е. $x \in A$;
2. $\mu_A(x) = 0$ – означает отсутствие принадлежности элемента x к нечеткому множеству A , т.е. $x \notin A$;
3. $0 < \mu_A(x) < 1$ – означает частичную принадлежность элемента x к нечеткому множеству A .

Типичная структура системы нечеткого вывода состоит из 3-х блоков [10-12]:

- 1) фаззификации (вычисление степени принадлежности четких входных параметров нечеткому множеству);
- 2) вывода (основным элементом является база правил – набор логических правил, которые задают

причинно-следственные отношения между входными и выходными величинами);

3) дефаззификации (вычисление четкого выходного значения на основе результирующей функции принадлежности, которая рассчитывается в блоке вывода).

Нечеткая логика позволяет учесть опыт профессионалов в области информационной безопасности, когда необходимо принимать решения в условиях неполной и неточной информации. Однако, как и в случае с экспертной системой, все варианты решения должны быть известны.

Если же заранее известны только отдельные точки решения, то для интеллектуальной обработки информации применяют искусственные нейронные сети (ИНС), элементарной составляющей которых является искусственный нейрон. Каждый такой элемент (или узел) связан с большим числом других элементов. Особенность этих связей состоит в том, что на вход элемента поступает несколько сигналов $U_{in}(i)$, где $i = 1, \dots, n$, а на его выходе формируется только один сигнал U_{out} , который передается другим нейронам и так далее. Входные сигналы могут иметь синаптические веса w_i , где $i = 1, \dots, n$. Математически искусственный нейрон описывается уравнением

$$U_{out} = f \left[\sum_{i=1}^n w_i U_{in}(i) - Q \right],$$

где f – некоторая функция активации, определенная для каждого типа нейрона; Q – порог срабатывания нейрона.

Функция активации отражает зависимость выходного сигнала нейрона от входных сигналов. Эта зависимость может быть выражена с помощью известных функций, например, линейной, кусочно-линейной, сигмоидальной или гауссовой, которые выбираются исходя из специфики решаемой задачи.

Таким образом, искусственные нейронные сети позволяют аппроксимировать неизвестную целевую зависимость $X \rightarrow Y$ при наличии отдельных значений «вход – выход» (обучающей выборки). Поэтому искусственные нейронные сети целесообразно применять в тех случаях, когда возможна модификация ситуаций, связанных с нарушением информационной безопасности, поскольку они способны «изучать» характеристики атак и идентифицировать новые события.

Особенности применения рассмотренных технологий Data Mining приведены в табл. 1.

Анализ табл. 1 показывает, что каждый подход имеет сильные и слабые стороны. Поэтому в последнее время на основе базовых технологий Data Mining стали разрабатывать гибридные, сочетающие преимущества отдельных интеллектуальных технологий. К ним относятся:

- нейросетевые экспертные системы;
- экспертные системы с нечетким выводом;
- нейро-нечеткие системы;
- мультиагентные системы.

Нейросетевая экспертная система во многом аналогична ЭС. Однако база знаний такой системы организована в виде нейронной сети, что позволяет устранить один из основных недостатков экспертных систем, основанных на правилах, – невозможность оперирования с не вполне достоверной информацией.

Особенности интеллектуальных методов

Технология Data Mining	Преимущества	Ограничения применения	Особенности реализации
Экспертные системы	«Прозрачность» рассуждений, учет опыта экспертов	Необходимость постоянного пополнения базы данных о сценариях событий	Формализация знаний экспертов в виде логических правил
Нечеткая логика	Возможность оперирования с неполной, неточной и недостоверной информацией	Экспоненциальный рост сложности системы с увеличением числа входных переменных	Все варианты нечеткого логического вывода должны быть известны
Нейронные сети	Небольшой объем обучающих данных, широкий спектр решаемых задач	«Непрозрачность» рассуждений	Выбор архитектуры ИНС зависит от решаемой задачи (идентификация, прогнозирование и др.)

В экспертных системах с нечетким выводом представление знаний осуществляется в форме нечетких продукций и лингвистических переменных. В результате вместо одного четкого обобщенного правила имеется множество нечетких условных рассуждений типа «*IF ... , THEN ...*» для каждого локального набора данных в соответствии с их функциями принадлежности.

Перспективным подходом также может быть объединение возможностей нейронных сетей и нечеткой логики, опирающейся на опыт экспертов. Именно нечеткая логика наилучшим образом дополняет нейронные сети, компенсируя две основные «непрозрачности» ИНС: в представлении знаний и в объяснении результатов работы интеллектуальной системы.

Многоагентные системы являются качественно новым и многообещающим направлением развития информационных и коммуникационных технологий, где происходит интеграция современных сетевых WWW-технологий, методов искусственного интеллекта и систем объектно-ориентированного проектирования [13]. Многоагентные системы можно рассматривать как распределенные системы искусственного интеллекта, фактически представляющие собой самоорганизующуюся сеть взаимодействующих интеллектуальных агентов (систем), каждый из которых решает свою часть общей глобальной задачи. Поэтому можно предположить, что этот подход станет наиболее перспективным для обеспечения ИБ информационно-аналитических систем в структуре ситуационного центра.

После анализа интеллектуальных технологий и выделения их особенностей рассмотрим процесс реализации методики для решения задач обеспечения информационной безопасности в СЦ. Для этого из множества возможных нарушений ИБ выберем задачу обнаружения вторжений в корпоративную сеть ситуационного центра и рассмотрим процесс построения системы для предотвращения вторжений.

ПРИМЕР РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДИКИ

В соответствии с первым этапом методики сначала определим назначение и особенности разрабатываемой системы защиты информации.

Информационно-аналитические системы в структуре СЦ обмениваются данными, на основании которых принимаются важные управленческие решения, по корпоративной сети, что предъявляет повышенные требования к надежности ее функционирования и требует специальных дополнительных мер безопасности данных. К таким мерам можно отнести использование системы обнаружения вторжений, которая предназначена для выявления фактов неавторизованного доступа в корпоративную сеть или несанкционированного управления ею через Интернет. В настоящее время подобные системы всё чаще становятся необходимым дополнением инфраструктуры сетевой безопасности.

Повышенный уровень защиты предполагает, что система обнаружения вторжений должна выявлять не только известные угрозы, но и новые атаки с частично неизвестными характеристиками. Более того, подобная система должна быть активной, т.е. не только обнаруживать, но и защищать от вторжений и нарушений безопасности.

На втором этапе методики сформируем критерии для выбора методов и средств, позволяющих реализовать функции системы (табл. 2).

Ранее выполненный анализ различных технологий Data Mining (третий этап методики) позволяет проверить их на соответствие заданным критериям, а также выбрать конкретную интеллектуальную технологию и формализовать функции системы в терминах выбранной технологии (четвертый этап методики).

Анализ табл. 2 показывает, что удовлетворить заданным требованиям и реализовать функции рассматриваемой системы защиты информации можно за счет гибридной интеллектуальной технологии, объединяющей достоинства искусственных нейронных сетей и нечеткой логики. Нейронные сети обладают такими преимуществами, как обучение, адаптация, обобщение, а нечеткая логика обеспечивает механизм логического вывода из когнитивной неопределенности. Поэтому применение нечетких нейронных сетей в системе защиты информации обеспечивает описание соответствия «угрозы – механизмы защиты» в виде системы нечетких предикатных правил.

Пусть существует неизвестная целевая зависимость – отображение $y^* : X \rightarrow Y$, значения которой известны только на объектах обучающей выборки $X^r = \{(x_1, y_1), \dots, (x_r, y_r)\}$ размерностью r . Применение нейро-нечеткой системы позволяет аппроксимировать неизвестное отображение в виде алгоритма $a : X \rightarrow Y$, способного идентифицировать событие информационной безопасности по вектору его признаков и определить защитные действия. Для этого используется множество нечетких правил $R = \{R_1, \dots, R_k\}$ вида:

$$R_1 : IF (x_1 \in A_1^1 \text{ and } \dots x_n \in A_1^n), THEN (Y \text{ is } y_1),$$

$$R_2 : IF (x_1 \in A_2^1 \text{ and } \dots x_n \in A_2^n), THEN (Y \text{ is } y_2),$$

...

$$R_k : IF (x_1 \in A_t^1 \text{ and } \dots x_n \in A_t^n), THEN (Y \text{ is } y_m),$$

где A_i^j – соответствующие нечеткие множества со своей лингвистической областью определения, а $j = 1, \dots, n$; $i = 1, \dots, t$; t – количество лингвистических терминов.

Отметим, что в общем случае база правил содержит t^n правил, однако она может быть улучшена за счет удаления неиспользуемых правил.

Процесс обработки нечетких правил вывода для идентификации событий информационной безопасности состоит из 4-х шагов:

1. Вычисление степени истинности левых частей правил (между «IF» и «THEN») – определение степени принадлежности входных значений нечетким подмножествам, указанным в левой части правил вывода.

2. Модификация нечетких подмножеств, указанных в правой части правил вывода (после «THEN»), в соответствии со значениями истинности, полученными на первом этапе методики.

3. Агрегирование (объединение) модифицированных подмножеств.

4. Скалярзация результата агрегирования – переход от нечетких подмножеств к скалярным значениям.

Далее реализуем пятый этап методики – разработку концептуальной модели интеллектуальной системы защиты информации.

Структурная модель СЗИ, включающая нейро-нечеткую сеть для идентификации рассматриваемого события информационной безопасности, показана на рис. 1.

В структуре нейро-нечеткой сети (ННС) отражаются знания квалифицированных специалистов (экспертов) в области информационной безопасности, представленные в форме нечетких переменных и нечетких правил.

На рис. 2 показан пример нейро-нечеткой сети с двумя входами (признаками подозрительной деятельности) x_1 и x_2 , каждый из которых описывается тремя лингвистическими терминами (например, «малое», «среднее», «большое»). Для облегчения восприятия указаны только шесть правил $R_1 - R_6$ из девяти.

В качестве признаков атаки могут быть выбраны, например, несоответствие между текущим режимом функционирования корпоративной сети и моделью штатного режима работы, число обращений к портам узла за определенный промежуток времени и др.

Таблица 2

Критерии для выбора интеллектуальной технологии

Назначение СЗИ	Функции СЗИ	Исходная информация	Требуемый инструментарий
Идентификация подозрительной деятельности	Обнаружение известных атак	Вектор X с известными признаками атак	Классификация зашумленных данных
	Обнаружение новых атак	Известны отдельные компоненты вектора X	Оперирование с неполной информацией, обобщение
Защита корпоративной сети от вторжений	Выбор средств защиты для известной атаки	Вектор Y средств защиты	Реализация логического вывода
	Выбор средств защиты для новой атаки	Экспертные оценки для выбора компонентов вектора Y	Реализация нечеткого логического вывода

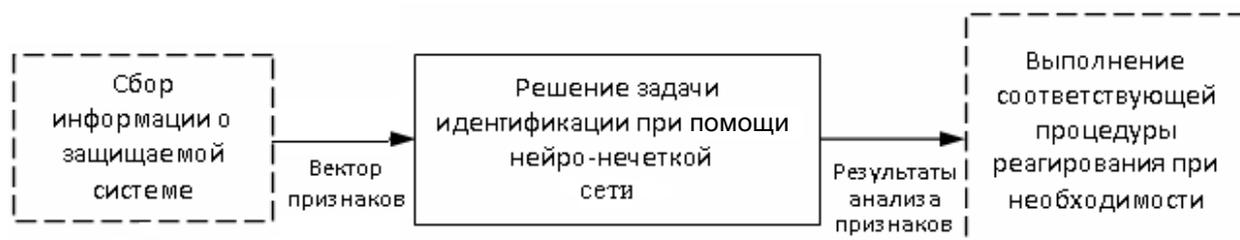


Рис. 1. Структурная модель системы обнаружения вторжений

Основные этапы нечеткого логического вывода, распределенные по слоям нейро-нечеткой сети, реализуются следующим образом:

1) введение нечеткости выполняется слоем входных функций принадлежности $\mu_{A_1^1} - \mu_{A_3^1}$, $\mu_{A_1^2} - \mu_{A_3^2}$, осуществляющих преобразование каждого из четких входных значений x_1 и x_2 в степень истинности соответствующей предпосылки для каждого правила;

2) нечеткому логическому выводу соответствует слой нечетких правил $R_1 - R_6$, который по степени истинности предпосылок $\mu_{A_i^1}$, $\mu_{A_i^2}$, где $i=1, 2, 3$, формирует подзаключения по каждому из правил;

3) композиция (агрегирование) подзаключений нечетких правил $R_1 - R_6$ производится слоем выходных функций принадлежности μ_{B_1} , μ_{B_2} для формирования нечетких подмножеств B_1, B_2 (заключений);

4) агрегирование нечетких подмножеств B_1, B_2 и приведение к четкости выполняется в выходном слое и приводит к формированию выходного четкого значения y .

Так как в архитектуре нейро-нечеткой сети используются нечеткие правила, основанные на знании экспертов в области защиты информации, то для обучения целесообразно выбрать метод обучения с учителем, например, метод минимизации средне-квадратичной ошибки [12].

В качестве функций активации нейронов предпочтительнее выбрать сигмоидальные, а в качестве функций принадлежности можно выбрать, например, Z-образные и S-образные функции.

Процесс обучения и функционирования нейро-нечеткой сети представлен на рис. 3.

Обучение нечеткой искусственной нейронной сети позволяет не только настроить веса связей (т. е. откорректировать достоверность отдельных нечетких правил), но и устранить противоречивость системы нечетких правил в целом. При достаточном объеме обучающей выборки нейро-нечеткая сеть автоматически преобразует скрытые (в данных обучающей выборки) закономерности в систему правил нечеткого логического вывода.

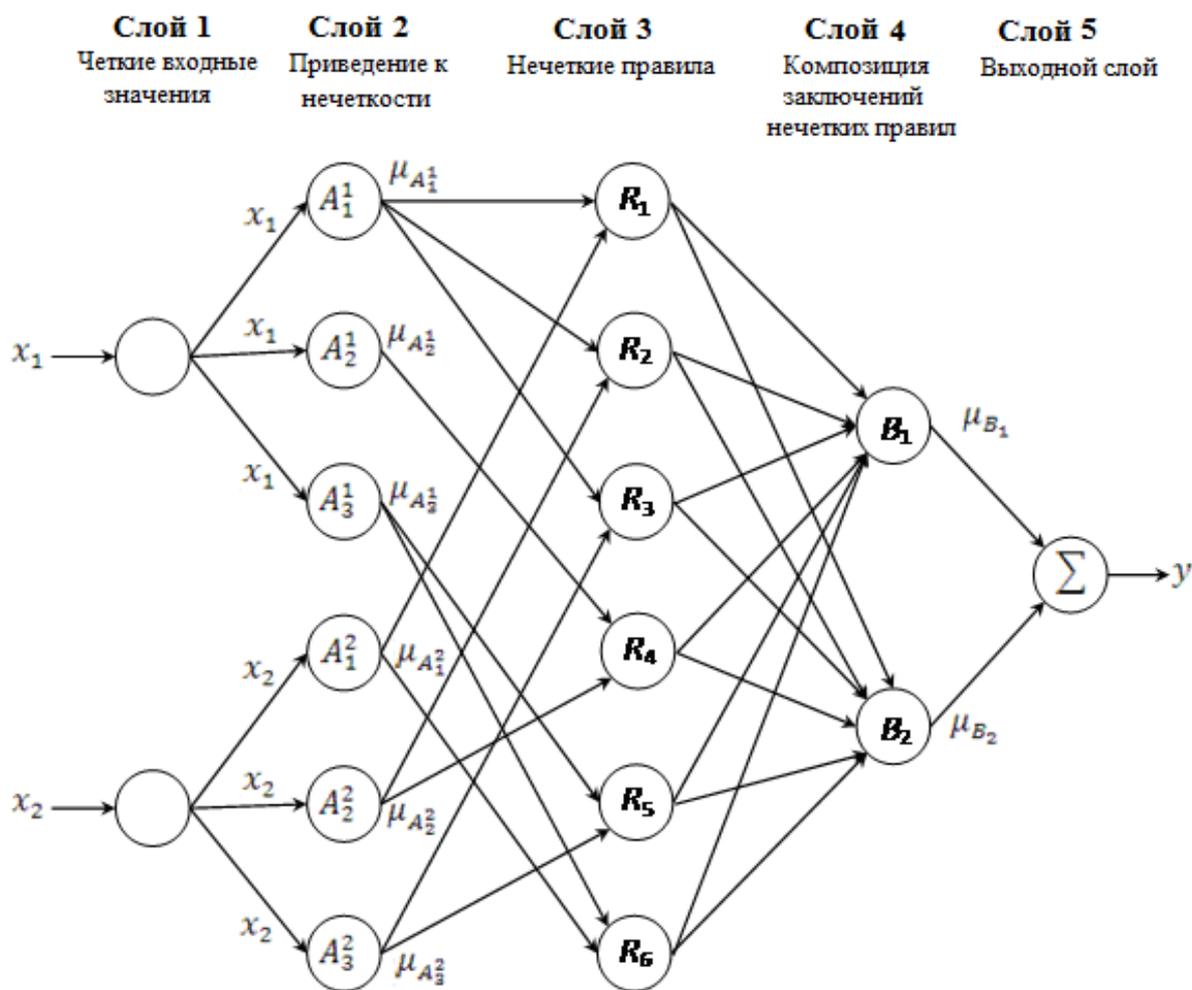


Рис. 2. Нейро-нечеткая сеть

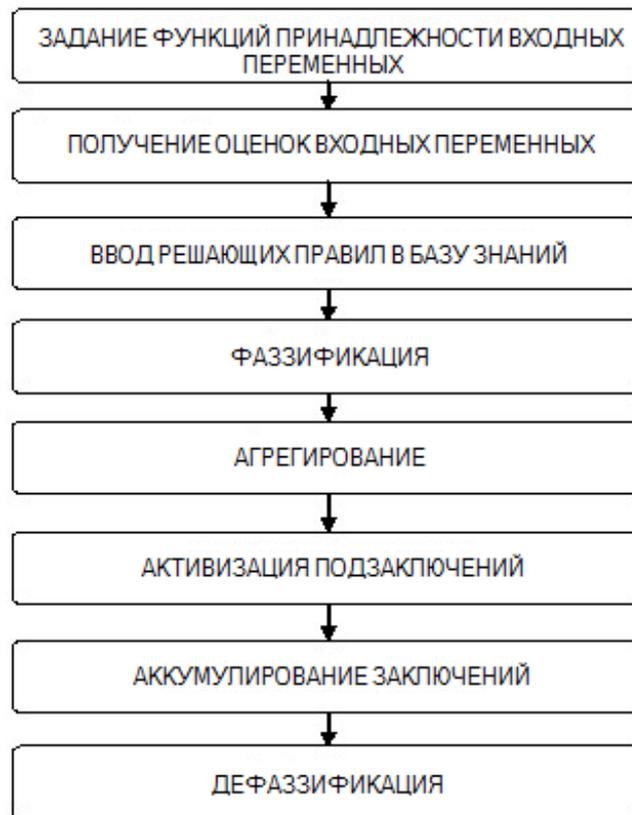


Рис. 3. Основные этапы функционирования нейро-нечёткой сети

Таким образом, применение нейро-нечеткой сети является наилучшим вариантом построения интеллектуальной подсистемы системы защиты информации, которая будет проводить анализ данных, полученных от подсистемы сбора информации, и обнаруживать несанкционированные действия в корпоративной сети ситуационного центра, защищая ее от вторжений или атак.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эффективность решений, принимаемых в ситуационном центре, в значительной мере зависит от достоверности и своевременности данных, получаемых из различных информационных источников, что обуславливает необходимость решения проблемы информационной безопасности. С этой целью нами предложены основные этапы методики разработки интеллектуальной системы защиты информации, позволяющие выбирать конкретную реализацию интеллектуальной технологии для решения определенной задачи обеспечения информационной безопасности в ситуационном центре.

На примере реализации предложенной методики показано, что поскольку системы нечеткой логики компенсируют основные «непрозрачности» искусственной нейронной сети в представлении знаний и в объяснении результатов работы интеллектуальной системы, то для построения подсистемы анализа информации в системе защиты информации используется нейро-нечеткая сеть. Более того, включение не-

четкой логики в состав нейросетевых средств обнаружения атак на корпоративную сеть позволяет, учитывая априорный опыт экспертов по информационной безопасности, реализовать нечеткое представление информации, извлекать знания из входных неполных и не вполне достоверных данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Булдакова Т.И., Джалолов А.Ш. Анализ информационных процессов и выбор технологий обработки и защиты данных в ситуационных центрах // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 2012. – № 6. – С. 16-22; Buldakova T. I., Dzalolov A. Sh. Analysis of Data Processes and Choices of Data-processing and Security Technologies in Situation Centers // Scientific and Technical Information Processing. – 2012. – Vol. 39, № 2. – P. 127-132.
2. Булдакова Т.И., Миков Д.А. Метод повышения адекватности оценок информационных рисков // Вестник МГТУ. Серия «Приборостроение». Специальный выпуск СВ-5 «Информатика и системы управления». – 2012. – С. 261-271.
3. Мельников В.В. Защита информации в компьютерных системах. – М.: Финансы и статистика, 1997. – 368 с.
4. Шаньгин В. Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М. 2008. – 416 с.

5. Allen J., Christie A., Fithen W. etc. State of Practice of intrusion detection technologies // Technical Report CMU/SEI-99-TR-028. Carnegie Mellon Software Engineering Institute, 2000. – 222 p.
6. Лукацкий А.В. Обнаружение атак. 2-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 596 с.
7. Negnevitsky M. Artificial intelligence: a guide to intelligent systems (2nd Edition). – Harlow, England: Addison-Wesley, 2005. – 415 p.
8. Нестерук Ф.Г., Осовецкий Л.Г., Нестерук Г.Ф., Воскресенский С.И. К моделированию адаптивной системы информационной безопасности // Перспективные информационные технологии и интеллектуальные системы. – 2004. – № 4. – С. 25–31.
9. Булдакова Т.И. Нейросетевая защита ресурсов автоматизированных систем от несанкционированного доступа // Наука и образование. Электронное научно-техническое издание. – 2013. – № 5. – С. 269-278.
10. Булдакова Т.И., Миков Д.А. Оценка информационных рисков в автоматизированных системах с помощью нейро-нечёткой модели // Наука и образование. Электронное научно-техническое издание. – 2013. – № 11. – С. 295-310.
11. Ярушкина Н.Г. Основы теории нечетких и гибридных систем. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 320 с.
12. Круглов В.В., Дли М. И., Голунов Р.Ю. Нечеткая логика и искусственные нейронные сети: учеб. пособие. – М.: Физматлит, 2001. – 224 с.
13. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика. – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 352 с.

Материал поступил в редакцию 22.01.14.

Сведения об авторах

БУЛДАКОВА Татьяна Ивановна – доктор технических наук, профессор кафедры «Информационная безопасность» Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана.
e-mail: buldakova@bmstu.ru

ДЖАЛОЛОВ Ахмад Шарофиддинович – аспирант кафедры «Информационная безопасность» МГТУ им. Н.Э. Баумана.
e-mail: dzhalolov@mail.ru

Аргументационные системы: медицинские приложения

Принятие решений в медицине опирается на логические построения в форме рассуждений. В статье рассматриваются различные средства аргументации, используемые в клинической практике: аргументы и контраргументы, пропозициональные переменные, истинностные значения, неассоциативные логические связи, аргументируемые и аргументирующие высказывания, ветвление правил вывода, аргументационные деревья, многоуровневые средства аргументации и порожденные гипотезы.

Ключевые слова: логика аргументации в медицине, порождение гипотез, многоуровневая аргументация

Классификация болезней в медицине проходит путь от частного к общему. Выявление картины заболевания, отличающейся от типичной, приводит к описанию новой формы болезни или новой нозологической единицы (естественно, после накопления определенного количества аналогичных случаев). Таким образом, идет уточнение или детализация классификации болезней, т. е. процесс выделения новых патологических форм опирается на индуктивные умозаключения, а логика диагностики основана на дедуктивных рассуждениях. Врачи, рассуждая о возможном диагнозе заболевания у пациента, не задумываются о теоретической стороне используемых ими аргументов и контраргументов, приводя мысленно или вслух доводы «за» или «против», привлекая дополнительные признаки или отклоняя какие-либо из них на основе тех или иных доводов. В то же время, в основе дифференциальной диагностики фактически лежит логика аргументации.

Рассматриваемые В.К. Финном [1] средства аргументации для заданного множества высказываний такие, что аргументами и контраргументами служат сами высказывания этого множества, они находят место в медицинской диагностике, хотя и не рассматриваются врачами с формальной точки зрения. Обращаясь к врачебной практике, следует отметить, что диагностический процесс в его последовательности (наблюдаемые врачом проявления, лабораторные данные, функциональные и радиологические исследования) можно подразделить на три взаимосвязанных этапа:

- 1) постановка первичного диагноза (предварительная гипотеза),
- 2) построение дифференциально-диагностического ряда (выдвижение дополнительных гипотез),
- 3) окончательный диагноз (обоснование окончательной гипотезы) [2].

На первых двух этапах используется система аргументации, формирующая и расширяющая диагностическое пространство, а на третьем применяются контраргументы, позволяющие сузить дифференциальный ряд и, по возможности, выделить единственный, четко

аргументированный диагноз, который не может быть отвергнут какими-либо контраргументами.

Обратимся к рассмотрению формальных логик аргументации и их отражению в медицинской диагностике.

В аргументационных системах $Argsys(P)$ множество высказываний (P) упорядочивается посредством функций выбора аргументов $g^+(p)$ и контраргументов $g^-(p)$, $p \in P$, и четырехзначной логики аргументации $A_{4,1}^{(5)}$, являющейся модификацией логики $A_{4,1}^{(4)}$ [3].

В медицинской практике врачами делается множество высказываний о диагностическом значении наблюдаемых (выявляемых) признаков заболеваний. При рассмотрении болезней, включаемых в дифференциально-диагностические ряды, симптомы упорядочиваются по значимости (релевантности) для каждой из нозологических единиц (включение в ряд происходит путем аргументации «за» по имеющимся у пациента признакам). Их диагностическая роль может быть различной в зависимости от отнесения признаков к обязательным (именуемым патогномическими), частым, редким (сопутствующим основным проявлениям). Иногда аргументация происходит на основе «произвольного» набора из доступных показателей, сведениями о которых располагает на текущий момент врач (например, скорой помощи), т.е. аргументация в условиях ограниченной информации. Затем расширяется признаковое пространство для уточнения возникших гипотез и в отношении каждого из предполагаемых заболеваний дифференциально-диагностического ряда последовательно выдвигаются признаки против (контраргументы), позволяющие отклонять ранее выдвинутые гипотезы о тех или иных диагнозах. Результатом этого последовательного выдвижения контраргументов является одна или узкий круг остающихся гипотез (диагнозов), т. е. система доказательств направлена, с одной стороны, на выявление характерных для предполагаемого диагноза признаков (аргументов), с другой – на поиск альтернативных признаков (фактов), отрицающих другие заболевания (контраргументов).

Обратимся к различным аспектам логики аргументации, представленным в статье [1] с позиций их применения в медицинской диагностике.

Пропозициональная логика аргументации $A_{4,1}^{(5)}$

(пропозициональные переменные p, q, r, \dots , в том числе с нижними индексами). Признаки (переменные) могут иметь различную степень выраженности (на порядковой или количественной интервальной шкале), что может как совпадать, так и различаться для отдельных болезней, в частности в разные периоды болезни, являясь, соответственно, аргументами и контраргументами. Примером может служить повышенная температура, появляющаяся при различных воспалительных заболеваниях: гектическая температура (с большими суточными колебаниями) встречается при тяжелых аллергических заболеваниях и брюшном тифе (еще одним аргументом одновременно для обоих этих заболеваний являются высыпания на коже), колебания в 1–2 градуса могут встречаться при гнойных заболеваниях, субфебрильная температура характерна для мононуклеоза. Соответственно, здесь мы имеем дело с аргументами «за» и «против» тех или иных болезней для различных, не всегда четких, наблюдаемых температурных интервалов.

Истинностные значения: $1, -1, 0, \tau$ – фактические истина, ложь, противоречие, неопределённость. Наряду с признаками, относящимися к понятию «истина» или «ложь» для определенных болезней, с каждым годом все чаще встречаются противоречащие принятым представлениям симптомы или изменяется характер их обнаружения. Это может быть обусловлено появлением атипичных форм заболеваний, как это имеет место при различных вариантах пневмоний, появившихся в последнее время (например, «глухая» пневмония, когда при глубоком дыхании хрипы не прослушиваются – в отличие от классического случая, но их удается услышать при умеренном вдохе-выдохе). Неопределенность значений встречается в ситуации, когда обнаруживаемый признак характеризуется диагностической ценностью более, чем для одного заболевания (к примеру, грубые черты лица при мукополисахаридозах I и II типа, а также при муколипидозах – в обоих случаях речь идет об одном из патогномичных признаков, отсутствие которого исключает данные диагнозы).

$\&_2^{(5)}$ – неассоциативная логическая связка:
 $0 = 1 \&_2^{(5)} (\tau \&_2^{(5)} - 1) \neq (1 \&_2^{(5)} \tau) \&_2^{(5)} - 1 = -1$. **Имеется счётное множество конъюнкций $\&_n(p_1, \dots, p_n)$.** В медицине, наряду с ассоциативными связями, формирующимися у врачей по мере накопления опыта, описано много логических связей признаков, возникающих у больного одновременно или проявляющихся во времени, по мере развития болезни. Широко применяется в неясном для врача виде понятие конъюнкций признаков, сочетание которых чаще именуют симптомокомплексами или, в случае устойчивой связи, синдромами (например, гепатолиенальный синдром, представляющий собой сочетанное увеличение селезёнки и печени, т.е. гепатомегалия и спленомегалия).

Возможна и логическая связь во временной последовательности. Примером последовательных ша-

гов аргументации за коматозное состояние (потеря сознания) вследствие инсульта ишемической природы, т.е. в результате спазма сосудов головного мозга, может являться предшествующее выпадение полей зрения, аргументом в пользу которого, в свою очередь, может служить обнаруженное перед этим повышенное артериальное давление у пациента, имеющего в анамнезе артериальную гипертензию.

Семантика $A_{4,1}^{(5)}: P = \{p_1, \dots, p_n, \dots\}$, где p_n – аргументируемые и аргументирующие высказывания. Аргументирующими высказываниями в медицинской диагностике могут быть данные «за» те или иные диагностические гипотезы, в то время как аргументируемыми с помощью данных могут быть различные гипотезы диагностического или прогностического характера, еще не имеющие полного подтверждения выявленными на текущий момент данными, полученными при осмотре пациентов.

Степень ветвления (декомпозиции) правил вывода. Правила вывода ветвятся в соответствии с рядом гипотез, не поддающихся отклонению. В медицинской диагностике, особенно при трудно распознаваемых заболеваниях, обычно встречаются признаки, позволяющие выдвинуть ряд гипотез, каждая из которых подтверждается некоторыми другими имеющимися симптомами и, в свою очередь, требует уточнения или проверки каких-либо еще признаков, т.е. до определенного момента рассматривается ряд правил вывода, не позволяющих сделать однозначный вывод. Примером может служить задержка физического развития у ребенка в сочетании с поражением печени, рахитическими деформациями скелета и некоторыми другими клиническими проявлениями, которые явились основанием для параллельного рассмотрения до четырех диагнозов или формирования (ветвления) четырех правил вывода: болезнь де Тони-Дебре-Фанкони, тирозинемия первого типа, гликогеноз первого типа (болезнь Гирке) и болезнь Фанкони-Бикеля. Окончательный диагноз был поставлен исключением болезни Гирке, так как в этом случае не характерны рахитические деформации скелета и последующее обнаружение генной мутации, присутствующей при болезни Фанкони-Бикеля. Декомпозиция правил вывода может возникать также при наличии у больного сопутствующих заболеваний, т.е. нескольких одновременно имеющихся или даже одновременно обострившихся хронических заболеваний или острого заболевания, сопровождающегося активизацией хронической патологии.

Аргументационные деревья (аргдеревья). Последовательность признаков, аргументирующих одновременно ряд других признаков. Повышенная температура, ринит, сухой кашель, сменяющийся влажным, являются аргументами для поиска (проверки) изменения характера дыхания и наличия хрипов определенного характера, выявляемых при аускультации легких (в одних случаях являющихся следствием гриппа, в других – трахеита, в третьих – развития пневмонии).

Аргументационно релевантные вершины: вершина $\bullet p_j$ аргументационно зависима от вершины $\bullet p_k$. В медицине имеют место ситуации не-

возможности наличия какого-либо признака при отсутствии другого (зависимость одного симптома от другого, иногда во времени). Встречаются сильно зависимые, одновременно проявляющиеся признаки, например выраженная тахикардия и поверхностное, учащенное дыхание при острой коронарной недостаточности. В других случаях симптомы связаны между собой во времени, т.е. в процессе заболевания. К примеру, упомянутый выше синдром острой коронарной недостаточности может приводить к возникновению отека мозга. Таким образом, можно наблюдать аргументационную зависимость вершин, характеризующих различные синдромы.

В.К. Финном [1] была отмечена возможность построения способа организации знаний посредством логик аргументации и их семантики. Этот подход предполагал задание множества высказываний $P = P^a \cup P^b \cup P^c$ с соответствующими типами аргументации. Возможными областями для подобной формализации организации знаний являются, по мнению автора, так называемые «науки о культуре» (точнее, о человеке и обществе; прежде всего – социология, история, юриспруденция, антропология, филология, а также медицина).

В процессе медицинской дифференциальной диагностики происходит процесс организации фактов и знаний с использованием рассуждений, включающих логику аргументации. Шкала возможных оценок достоверности предполагаемого диагноза, отражающая степень уверенности врача, может включать широкий спектр мысленных или вербальных оценок выдвигаемых аргументов и контраргументов. В психиатрии это могут быть также противоречивые высказывания пациента об одном и том же предмете или использование псевдоаргументов, несуществующих в природе (например, о полете на другую планету и сражении там для объяснения своего беспокойного состояния).

Для социологии использование *Argsys(P)* означает применение глубоких (многоуровневых) средств аргументации при выборе респондентами решений, что означает усиление имитации рациональности мнений (ранее была рассмотрена одноуровневая система аргументации: у аргументов не было аргументов [4]).

В медицине также используется многоуровневая система аргументации (например, боли в сердце могут служить аргументом в пользу стенокардии в том случае, если присутствует такая их характеристика (аргумент) как давящие боли и аргумент наличия иррадиации в левое плечо или под левую лопатку при психическом или физическом напряжении). Серьезным аргументом может быть усиление боли при курении, при движении, особенно при быстрой ходьбе, а аргументом более глубокого уровня служит выявленная ранее частичная закупорка коронарных артерий атеросклеротическими бляшками. Т.е. имеет место многоуровневая система взаимосвязанных аргументов, приводящих, в конечном счете, к недостаточному снабжению сердца кровью: стресс или повышенная нагрузка вызывает сужение сосудов, что приводит к стенокардии напряжения, – в этом случае не обеспечивается поступление необходимого коли-

чества обогащенной кислородом крови для усиленной работы сердца.

Усиление выразительных средств *Argsys(P)* создаёт условия применения к *P* правдоподобных рассуждений, включающих индукцию, что создаёт новые когнитивные возможности формирования аргументации, включающей порождённые гипотезы.

Правдоподобные рассуждения имеют место в диагностике в отношении известных (традиционных) описаний и по отношению к подобным фактам в практике конкретного врача или учреждения, в котором он работает, или случая, описанного в литературе.

Логические рассуждения имеют место как вариант проявления признака в определенный временной период, например, при нефротическом синдроме с поражением слуха – синдроме Альпорта – один из существенных признаков, – снижение слуха, чаще встречающийся у мальчиков, – может проявляться в различные периоды детства до или после появления гематурии. Нередки нарушения со стороны зрения, так как в основе данной патологии лежит сочетанный дефект структуры коллагена базальной мембраны клубочков почек, структур уха и глаза. Поэтому заключение на основе одновременно выявляемых признаков вытекает из принятых посылок не с логической необходимостью, а только с некоторой вероятностью, доказательство которой возможно лишь после проведения соответствующих генетических исследований и выявления определенной мутации.

Медицинская диагностика, прогноз течения заболеваний и прогнозирование осложнений основного патологического процесса, основываются на системе рассуждений и логических построений, использующих в явном и неявном виде различные подходы классической логики умозаключений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Финн В.К. Аргументационные системы и их логики // Труды 13-ой национальной конференции по искусственному интеллекту с международным участием. Т.1. – Белгород, 2012. – С.83-99.
2. Кобринский Б.А. Логика аргументации в принятии решений в медицине // Научно-техническая информация. Сер.2. – 2001. – № 9. – С.1-8.
3. Финн В.К. Искусственный интеллект: методология применения, философия. – М.: КРАСАНД, 2011. – 448 с.
4. Finn V.K., Mikheyenkova M.A. Plausible Reasoning for the Problems of Cognitive Sociology // Logic and Logical Philosophy. – 2011. – Vol. 20. – P.113-139.

Материал поступил в редакцию 21.01.14.

Сведения об авторе

КОБРИНСКИЙ Борис Аркадьевич – доктор медицинских наук, профессор, Московский НИИ педиатрии и детской хирургии» Минздрава России, руководитель Научного центра новых информационных технологий
email: bakob@pedklin.ru

Е.В. Биряльцев, А.М. Елизаров, Н.Г. Жильцов, Е.К. Липачёв, О.А. Невзорова, В.Д. Соловьев

Методы анализа семантических данных математических электронных коллекций¹

Дан обзор ключевых подходов к семантической обработке математических текстов. Представлен прототип программной платформы для организации электронного хранилища математических документов, в основе которого лежит модель открытых связанных данных (Linked Open Data, LOD), а семантическая информация используется для управления данными, включая поиск по фрагментам формул. Анализ математических документов и извлечение из них семантической информации проведены на базе электронной коллекции статей журнала «Известия вузов. Математика» за 1995–2009 гг. с использованием специализированных онтологий, представления метаданных в формате RDF (Resource Description Framework) и интеграции с существующими наборами LOD.

Ключевые слова: электронные математические коллекции, проектирование онтологий, извлечение метаданных, информационный поиск, Linked Data

ВВЕДЕНИЕ

Рост объемов информации, генерируемой современным научным сообществом, привел к тому, что на смену организации хранения и доступа к данным через интерфейс полнотекстовых поисковых систем пришли подходы, основанные на семантических технологиях (напр., [1, 2]), а описание семантики сущностей и отношений между ними рассматривается как основа развития современного Веба (см. [3]). Один из новых подходов базируется на понятии «связанные данные» (Linked Data). При этом интегрированная база знаний и программные средства ее поддержки создаются на основе унифицированной семантической модели в рамках проекта Linking Open Data (LOD; [http://www.w3.org/wiki/SweoIG/TaskForces/Community Projects/LinkingOpenData](http://www.w3.org/wiki/SweoIG/TaskForces/Community%20Projects/LinkingOpenData)). Для моделирования предметных областей разрабатываются специализированные схемы данных – онтологии, а сервисы современных систем семантического поиска, таких как Sindice (<http://sindice.com>) и Semantic Information Mashup (<http://sig.ma>), используют опубликованные RDF-данные.

Поиск в математических текстах имеет особенности, связанные со сложной организацией математических документов. Предметом поиска служат как постановки задач, утверждения и их доказательства,

так и формулы, набранные в различных системах нотации [4]. Одна из реализаций такого поиска выполнена на основе MathML-разметки в электронном журнале Lobachevskii Journal of Mathematics (см. [2, 5]) с предоставлением облачного сервиса, обеспечивающего, помимо стандартных возможностей, и поиск по формулам.

Кратко охарактеризуем ключевые решения и проекты, связанные с семантической обработкой математических текстов.

ФОРМАЛЬНЫЕ ЯЗЫКИ ДЛЯ ОПИСАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СУЩНОСТЕЙ

Представление математических знаний в виде, пригодном для компьютерной обработки, является актуальной и быстро развивающейся областью исследований. Для создания семантических моделей математических документов можно использовать такие формальные языки описания математических сущностей, как MathLang [6] и OMDoc (Open Mathematical Documents) [7]. OMDoc основан на XML-формате и использует эдинбургский синтаксис логической структуры (Edinburgh Logical Framework – LF). Ядро OMDoc включает структурные отношения между математическими концептами без фиксации языковых примитивов для отношений. Расширением OMDoc является его прагматическая версия, позволяющая вводить сложные представления. Прагматический уровень объектов обеспечивается посредством параметризации основной структуры, в которой формализуются синтаксис и семантика. Так, логическая структура LF определяет

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проекты 12-07-00667, 12-07-97018-р_поволжье, а также Российского гуманитарного научного фонда, проект 14-03-12004.

ся как OMDoc-теория, логика – как OMDoc-теория с метатеорией LF, которая в свою очередь является метатеорией для языка реальных объектов (теория множеств Тарского–Гротендика).

Проект LOD и семантическая публикация математических электронных ресурсов. Концепция семантического Веба предполагает семантическое структурирование пространства интернет-данных для его использования программными агентами, а основными задачами стали унификация (совместимость) и связывание данных из разных источников.

Наиболее значимым в отношении применения принципов Linked Data является проект LOD. Главное его преимущество – в стандартизованном подходе к структурированию и хранению интегрированных данных, которые загружаются и представляются в виде RDF, т. е. триплетов вида «субъект–предикат–объект».

В [8] предложен подход, заключающийся в представлении математических текстов в виде связанных данных путем их редактирования созданной для этой цели системой ST_EX [9]. Работа [8] является первым исследованием по выявлению связей математических текстов и LOD.

В рамках проекта LOD сформировалось новое направление – семантическая публикация (semantic publishing) данных, предполагающая увеличение числа семантических компонент текста для последующей их обработки (в том числе связывания).

Онтологические модели математических предметных областей. Сегодня в облаке LOD создано несколько онтологических моделей. Так, набор данных DBPedia (<http://dbpedia.org>) содержит около 400 тыс. математических понятий. Тезаурус Кембриджского университета (<http://thesaurus-maths.software.informer.com/>) определяет таксономию из примерно 4,5 тыс. математических терминов. Онтология ScienceWISE (<http://sciencewise.info/>) дает определения свыше 2,5 тыс. математических терминов. Онтология по естественным наукам и технологиям (ОЕНТ) [10] содержит в общей сложности 55 тыс. понятий.

Онтология Mocassin (<http://code.google.com/p/mocassin>) (см. также [11]) описывает семантику структурных элементов научных статей по математике (теоремы, леммы, доказательства, определения, следствия и т. д.) и использует онтологию риторических структур научных публикаций SALT Document Ontology (<http://salt.semanticauthoring.org/ontologies/sdo>). Связь между структурными элементами и другими объектами устанавливается свойством mentions («упоминает»).

OntoMath^{pro} – онтология, созданная математиками Казанского федерального университета для автоматической обработки математических статей на русском языке и охватывающая теорию чисел, теорию множеств, алгебру, математический анализ, геометрию, математическую логику, дискретную математику, комбинаторику, дифференциальные уравнения, численный анализ, теорию вероятностей и математическую статистику (см. также [12]). Метаданные каждого класса содержат его определение и наиболее

употребляемые наименования, включая синонимы. Разработка велась на множестве статей журнала «Известия вузов. Математика» за 1995–2009 гг. Онтология реализована на языках OWL-DL/RDFS и содержит 3450 классов, 6 типов свойств объектов, 3630 экземпляров свойства IS-A и 1140 экземпляров остальных свойств.

Концепты онтологии объединены в две таксономические структуры: иерархию областей математики и иерархию объектов математического знания. Первая таксономия основана на классификаторе УДК. Верхний уровень второй таксономии содержит концепты трех типов: (i) базовые метаматематические концепты (Множество, Оператор, Отображение, Тензор и др.); (ii) корневые элементы концептов, относящихся к областям математики (Элемент теории вероятностей, Элемент численного анализа и др.); (iii) классические научные концепты (Задача, Метод, Утверждение, Формула и т. п.). В иерархии допускается множественное наследование – один и тот же класс может быть подклассом нескольких классов, например, класс «Разреженная сетка» является подклассом как класса «Формулы», так и класса «Элемент теории дифференциальных уравнений».

OntoMath^{pro} определяет три типа свойств объектов: прямое отношение belongsTo («принадлежит к») между объектом математического знания и областью математики; прямое отношение isDefinedBy («определяется посредством») логической зависимости между объектами математического знания; симметричное ассоциативное отношение seeAlso («смотри также») («слабая зависимость») между объектами математического знания.

Фрагмент иерархии онтологии OntoMath^{pro} приведен на рисунке.

Формальные математические библиотеки.

Крупнейшей из созданного в настоящее время ряда формальных математических библиотек является Mizar Mathematical Library (<http://mizar.org/>). Она поддерживает базу данных из более чем 9,4 тыс. определений математических концептов и 49 тыс. теорем и представляет собой коллекцию Mizar-статей (статей, подготовленных на формальном языке системы Mizar). Типы, термы и формулы Mizar соотносятся с уровнем объектов языка OMDoc, определения, теоремы, схемы и нотации Mizar – с уровнем утверждений OMDoc, а Mizar-статьи – с уровнем теории OMDoc. Полный список (свыше 30 шаблонов) для представления Mizar в OMDoc можно найти в [13].

MathWiki [14] – интегральный проект на основе wiki-архитектуры, предоставляющий, в частности, семантические сервисы для доказательства теорем.

Парадигма активных документов (Active Document Paradigm – ADP) используется в системе Planetary [15], предназначенной для семантического аннотирования коллекций в различных областях науки. Для внутреннего представления объектов контента в этой системе используется OMDoc, а для семантического аннотирования – ST_EX . Отметим также ряд успешных реализаций концепции ADP: в архивах научной литературы, портале формальной логики, математической энциклопедии (см., например, <http://planetmath.org>).

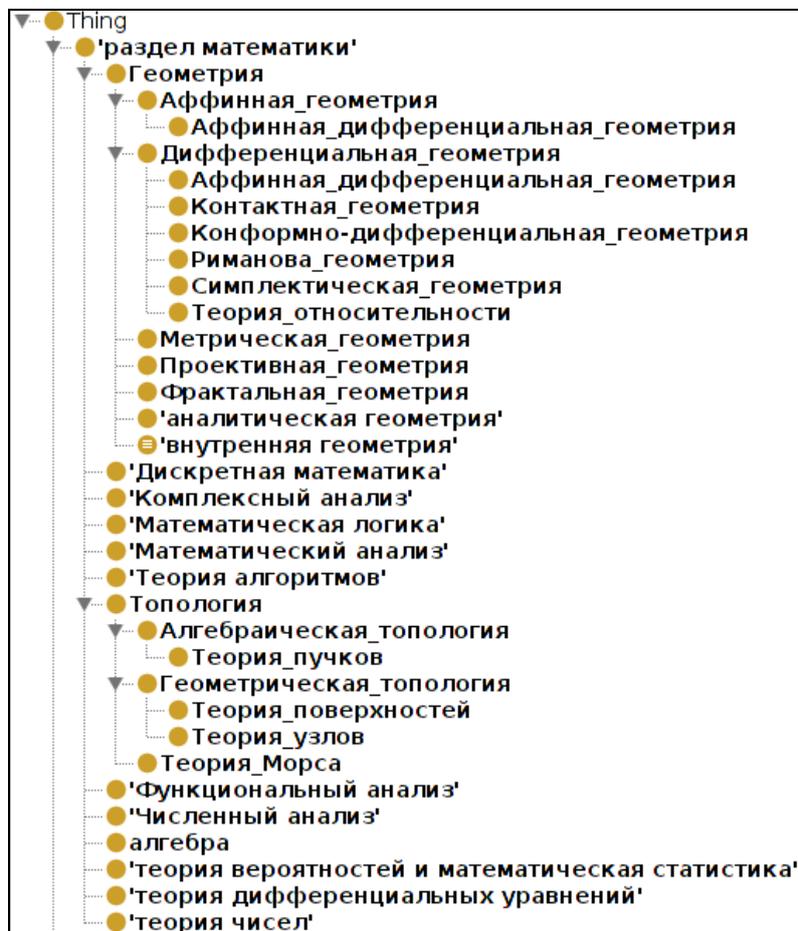


Рисунок. Иерархия разделов математики в онтологии OntoMath^{pro}

Прототип программной платформы для публикации семантических данных математической коллекции. Для многих университетов и академических НИИ, издающих математические журналы, в том числе для Казанского университета, актуальной является подготовка наборов связанных данных на основе статей этих журналов для публикации связанных открытых данных в интернете. Подготовка математического набора связанных данных выполнена нами на основе коллекции статей журнала «Известия вузов. Математика» за 1997–2009 гг., при этом использовались программные инструменты подготовки RDF-набора данных [16].

Основными функциями разработанного программного прототипа для публикации данных в LOD являются: индексирование математических статей в формате $L^A T_E X$ в виде LOD-совместимых RDF-данных; извлечение метаданных статьи в виде концептов онтологии AKT Portal Ontology (<http://www.aktors.org/publications/ontology/>); извлечение логической структуры документов с использованием онтологии Mocassin; извлечение экземпляров математических сущностей в виде концептов онтологии OntoMath^{pro}, описанной выше, и связывание с ресурсами DBpedia; распознавание семантики формул путем связывания полученных экземпляров математических сущностей с математическими выражениями и формулами в тексте; установление взаимосвязи

между опубликованными RDF-данными и существующими наборами данных LOD.

Математический RDF-набор данных строится с использованием OntoMath^{pro} и онтологии семантики структурных элементов математической статьи (расширение OMDoc) на основе коллекции математических статей на русском языке; обработка текстов на других языках требует замены применяемого NLP-модуля системы OntoIntegrator [17] на соответствующий NLP-модуль, ориентированный на обработку математических текстов; RDF-набор данных помимо метаданных статей включает сведения о семантическом связывании текстовых определений формул с их символьными обозначениями и о структурных элементах математической статьи.

Прототип программной системы включает 8 модулей, сгруппированных в следующие подсистемы [16]: преобразование формата; аннотирование текста; семантическое аннотирование; аннотирование метаданных; генерация RDF; связывание. Кратко отметим ряд важных особенностей их проектирования и реализации.

Преобразование формата: прототип поддерживает $L^A T_E X$ -формат входного документа, для преобразования используется набор инструментов AgXMLiv [18], который включает конвертор LaTeXML (<http://dlmf.nist.gov/LaTeXML/>) для преобразования файлов из $L^A T_E X$ в XML.

Аннотирование текста. Эта подсистема поддерживает обработку документов на русском языке и последовательно решает следующие стандартные лингвистические задачи: токенизация, разделение предложений, морфологический анализ и извлечение именных групп. Извлеченные именные группы в дальнейшем рассматриваются как кандидаты в экземпляры классов онтологии OntoMath^{PRO}, а также используются для построения аннотаций именованных математических сущностей (ИМС). Обработка текстов базируется на программном комплексе OntoIntegrator лингвистического анализа русскоязычных текстов, поддерживающего XML в качестве формата ввода/вывода.

Семантическое аннотирование. Эта подсистема обеспечивает функциональность аннотирования документов в терминах заданного набора онтологий предметных областей и базируется на онтологиях Mocassin и OntoMath^{PRO}.

Извлечение именованных математических сущностей. Решаются две основные задачи: распознавание кандидатов (ИМС) в экземпляры классов OntoMath^{PRO} на множестве выделенных именных групп, а также связывание ИМС с формулами и переменными на основе алгоритма, реализованного в виде расширения GATE (<http://bit.ly/cil-gate-morph-formula>).

Извлечение ИМС является нечетким и основано на сравнении наборов слов в именной группе и названии класса онтологии. В качестве меры сходства взята хорошо известная мера Жаккара. Как следствие, метод предусматривает выбор доверительного порога для фильтрации неверных совпадений. Например, мера сходства строк «Пространство типа Соболева» (строка из текста) и «Пространство Соболева» (название класса онтологии) равна 2/3. С другой стороны, мера сходства строк «число» (строка из текста) и «число Ферма» (название класса онтологии) равна нулю из-за разных длин, а мера сходства строк «интеграл от функции извлечения квадратного корня» (строка из текста) и «функция извлечения квадратного корня» (название класса онтологии) также равна нулю из-за несовпадения главных слов в этих фразах.

Извлечение метаданных статьи. Подсистема извлекает метаданные статьи и библиографические ссылки в терминах онтологии АКТ (АКТ Portal Ontology) [19] с помощью специальных Shell-скриптов (<http://bit.ly/cil-akt-metadata-extraction>).

Создание RDF-триплетов реализуется с помощью функций Java-библиотеки OpenRDF Sesame (<http://www.openrdf.org/>). Триплеты сохраняются в специализированном хранилище – экземпляре сервера Virtuoso Community Edition (<http://sourceforge.net/projects/virtuoso/>).

Связывание. Подсистема решает задачу связывания построенного RDF-набора данных с существующими наборами данных в облаке LOD. Для связывания классов онтологии OntoMath^{PRO} с ресурсами DBPedia использовалась система Silk (<http://www4.wiwiss.fu-berlin.de/bizer/silk/>). Связывание реализуется специальным скриптом (<http://bit.ly/cil-interlinking>), запускающим систему Silk и выделяю-

щим список категорий ресурса DBPedia, относящихся к математике.

Разработанный прототип апробирован на коллекции из более чем 1300 математических статей. Полученные результаты свидетельствуют об эффективности построенного прототипа.

Сопоставление ИМС с формулами. Производятся разбор математических выражений, включающий определение переменных и их поиск в математических формулах, и сопоставление математических выражений с именными группами. В качестве инструмента анализа формул используются регулярные выражения. Формула очищается от специальных элементов разметки, затем разделяется на отдельные элементы, которые относятся к специальным группам – ключевым словам (стандартные команды L^AT_EX), индексам, числам и т. п. Для каждого неклассифицированного элемента дополнительно выполняется проверка ряда условий, например, являются ли начальные символы числовыми подстроками либо греческими символами. В результате математические выражения разделяются на три группы: переменные, формулы и вспомогательные фрагменты. Все переменные и формулы сохраняются в специальном индексе.

На следующем этапе именные группы связываются с извлеченными формулами и переменными. Выделены два возможных случая взаимного расположения формулы и именной группы: во-первых, именная группа может содержать формулу; во-вторых, элементы (формула и именная группа) могут следовать друг за другом. В первом случае именная группа является единственным кандидатом для связывания. В простейшем случае именная группа состоит из единственного главного слова. В более сложном случае она содержит более одного слова, и рассматривается расстояние между формулой и главным словом. Если это расстояние составляет более трех слов, формула считается дополнением и не связывается.

Основой анализа во втором случае является концепция максимально возможного расстояния (МВР) в терминах позиций символов между математическими аннотациями и аннотациями именных групп в тексте. Для заданной пары МВР предполагается меньше длины предложения, которое содержит обе аннотации. Оптимальное значение МВР, определенное эмпирически, равно 25 символам. Наконец, метод определяет ближайшую аннотацию именной группы для заданной формулы. Однако некоторые случаи анализируются специальным образом, например, такие часто встречающиеся паттерны, как «Формула – Именная группа» (со знаком тире между элементами). Результатом работы модуля является семантический граф с дополнительными аннотациями.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Создана система-прототип, реализующая технологии извлечения, хранения и поиска семантической информации в электронных математических коллекциях и предназначенная для публикации метаданных и содержимого математических статей в формате,

совместимом с данными LOD. Прототип апробирован на математической коллекции из более чем 1300 статей. Полученные практические результаты свидетельствуют об эффективности принятых решений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большакова Е.И., Клышинский Э.С., Ландэ Д.В., Носков А.А., Пескова О.В., Ягунова Е.В. Автоматическая обработка текстов на естественном языке и компьютерная лингвистика. – М.: МИЭМ, 2011. – 272 с.
2. Елизаров А.М., Липачев Е.К., Малахальцев М.А. Веб-технологии для математика. Основы MathML. – М.: Физматлит, 2010. – 194 с.
3. Berners-Lee T. Linked Data – Design Issues, 2006. – URL: <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>.
4. Биряльцев Е.В., Елизаров А.М., Жильцов Н.Г., Иванов В.В., Невзорова О.А., Соловьев В.Д. Модель семантического поиска в коллекциях математических документов на основе онтологий // Труды 12-й Всероссийской науч. конф. «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции», RCDL'2010. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2010. – С. 296–300. – URL: <http://rcdl.ru/doc/2010/296-300.pdf>.
5. Елизаров А.М., Липачев Е.К., Малахальцев М.А. Сервисы электронных естественнонаучных коллекций, построенные на основе технологии MathML // Труды Всероссийской суперкомпьютерной конф. «Научный сервис в сети Интернет: суперкомпьютерные центры и задачи». – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2010. – С. 533–534. – URL: <http://agora.guru.ru/abrau2010/pdf/533.pdf>.
6. Kamareddine F., Wells J.B. Computerizing mathematical text with MathLang // Electr. Notes Theor. Comput. Sci., 2008. – V. 205, No C. – P. 5–30. – URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1571066108001680>.
7. Kohlhase M. OMDoc – an open markup format for mathematical documents [Version 1.2]. – Berlin: Springer, 2006. – 428 p.
8. David C., Kohlhase M., Lange C., Rabe F., Zhiltsov N., Zholudev V. Publishing math lecture notes as linked data // Proc. 7th Extended Semantic Web Conference (ESWC), 2010. – P. 370–375. – URL: <http://arxiv.org/pdf/1004.3390.pdf>.
9. Kohlhase M. ST_EX: semantic markup in T_EX/L^AT_EX, 2005. – URL: <https://svn.kwarc.info/repos/stex/trunk/sty/stex.pdf>.
10. Добров Б.В., Лукашевич Н.В. Онтология по естественным наукам и технологиям ОЕНТ: структура, состав и современное состояние // Электронные библиотеки. – 2008. – Т. 11, № 1. – URL: <http://www.elbib.ru/index.phtml?page=elbib/rus/journal/2008/part1/DL>.
11. Solovyev V., Zhiltsov N. Logical structure analysis of scientific publications in mathematics // Proc. of the Int. Conf. on Web Intelligence, Mining and Semantics (WIMS'11). – NY, USA: ACM, 2011. – P. 21:1–21:9.
12. Nevzorova O., Zhiltsov N., Zaikin D., Zhibrik O., Kirillovich A., Nevzorov V., Birialtsev E. Bringing Math to LOD: a semantic publishing platform prototype for scientific collections in mathematics // Proc. of 12th Int. Semantic Web Conference, Sydney, NSW, Australia, October 21–25, 2013. – Berlin – Heidelberg: Springer, 2013. – Vol. 8218, Part I. – P. 379–394. – URL: <http://www.slideshare.net/NikitaZhiltsov/iswc-13talk>.
13. Lancu M., Kohlhase M., Rabe F. Translating the Mizar Mathematical Library into OMDoc format // Technical Report KWARC, Report-01/11. – Bremen: Jacobs University, 2011. – URL: <http://kwarc.info/publications/FRabe.html>.
14. Alama J., Brink K., Mamane L., Urban J. Large formal Wikis: issues and solutions // Intelligent Computer Mathematics, Lecture Notes in Computer Science. – 2011. – Vol. 6824. – P. 133–148. – URL: <http://arxiv.org/pdf/1107.3209.pdf>.
15. Kohlhase M. The Planetary project: towards eMath3.0 // Conf. on Intelligent Computer Mathematics, Bremen, Germany, 9–14 July 2012 / eds. J. Jeuring, J.A. Campbell, J. Carette, G. Reis, P. Sojka, M. Wenzel, V. Sorge. – Berlin – Heidelberg: Springer, 2012. – P. 448–452. – URL: <http://kwarc.info/kohlhase/submit/mkm12-planetary.pdf>.
16. Невзорова О.А., Жильцов Н.Г., Заикин Д.А., Жибрик О.Н., Кириллович А.В., Невзоров В.Н., Биряльцев Е.В. Прототип программной платформы для публикации семантических данных из математических научных коллекций в облаке LOD // Ученые записки. Казан. ун-та. Сер. «Физ.-мат. науки». – 2012. – Т. 154, кн. 3. – С. 216–232.
17. Nevzorova O., Nevzorov V. The development support system «OntoIntegrator» for linguistic applications // Information Science and Computing. – Rzeszow-Sofia: ITHEA, 2009. – Vol. 3, No 13. – P. 78–84. – URL: http://foibg.com/ibs_isc/ibs-13/ibs-13-p11.pdf.
18. Stamerjohanns H., Kohlhase M., Ginev D., David C., Miller B. Transforming large collections of scientific publications to XML // Mathematics in Computer Science. – Heidelberg: Springer, 2010. – Vol. 3. – P. 299–307. – URL: <http://kwarc.info/kohlhase/papers/mcs09.pdf>.
19. Schraefel M., Shadbolt N., Gibbins N. CS AKTive space: representing computer science on the Semantic Web // Proc. of WWW. – NY, USA: ACM, 2004. – P. 384–392. – URL: <http://eprints.soton.ac.uk/259084/1/p276-schraefel.pdf>.

Материал поступил в редакцию 19.12.13.

Сведения об авторах

БИРЯЛЬЦЕВ Евгений Васильевич – кандидат технических наук, зав. лабораторией Научно-исследовательского центра «НИИ математики и механики им. Н.Г. Чеботарева» Института математики и механики (ИММ) им. Н.И. Лобачевского Казанского федерального университета (КФУ)
email: IgenBir@yandex.ru

ЕЛИЗАРОВ Александр Михайлович – доктор физико-математических наук, профессор, заслуженный деятель науки Республики Татарстан, зам. директора по научной деятельности ИММ им. Н.И. Лобачевского КФУ
email: amelizarov@gmail.com

ЖИЛЬЦОВ Никита Геннадьевич – научный сотрудник Института вычислительной математики и информационных технологий (ИВМиИТ) КФУ
email: nikita.zhiltsov@gmail.com

ЛИПАЧЁВ Евгений Константинович – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры теории функций и приближений ИММ им. Н.И. Лобачевского КФУ
email: elipachev@gmail.com

НЕВЗОРОВА Ольга Авенировна – кандидат технических наук, зам. директора Института семиотики АН Республики Татарстан
email: onevzoro@gmail.com

СОЛОВЬЕВ Валерий Дмитриевич – доктор физико-математических наук, профессор, зав. кафедрой ИВМиИТ КФУ
email: maki.solovyev@mail.ru

Е.И. Нестерова, А.А. Смогоржевский

Особенности разработки онтологий метаданных для медиаиндустрии (на примере формирования аппаратно-технологических комплексов конференц-залов)

На основе анализа предметной области – классификации конференц-залов и результатов их функционально-элементного анализа – показано, что выполнение заданных функций и достижение выходных характеристик конференц-обслуживания требует обращения к большому объему информации и предполагает разработку структуры исходных данных и метаданных, выбор методов формирования метаданных на различных уровнях онтологии. Предложен универсальный подход к формированию онтологии метаданных, который может быть использован при разработке концепции оснащения предприятий медиаиндустрии.

Ключевые слова: онтология метаданных, медиаиндустрия, конференц-залы, конференц-обслуживание, функционально-элементный анализ, функционально-параметрический анализ

Конференц-залы – общее название класса аудио- и видеокomплексов различных видов и типов [1]. Современный конференц-зал – это многофункциональный комплекс, оснащенный мультимедийными средствами, обеспечивающими выступления докладчиков, визуализацию представляемой информации, интерактивное обсуждение, голосование, синхронный перевод на различные языки для отдельных участников, дистанционный режим видео-, аудиоконференции, а также другие функции интерактивного взаимодействия пользователей.

Аппаратно-технологический комплекс современного конференц-зала включает мультимедийные средства различного назначения и предполагает использование широкого спектра мультимедийных технологий. Структура комплекса технических средств и перечень используемых технологий, в первую очередь, определяются задачами, которые этот комплекс должен решать. Для разработки концепции оснащения зала целесообразно выбрать базовый модуль задач, а затем добавлять дополнительные модули (рис. 1).

КЛАССИФИКАЦИЯ КОНФЕРЕНЦ-ЗАЛОВ

Большое число модификаций конференц-залов и отсутствие общепринятой классификации концептуальных вариантов их оснащения затрудняет реализацию определенного перечня требований пользователей, предъявляемых к конференц-залам. Для обоснованного выбора организационной, элементной и информационной структуры конференц-зала в качестве критериев классификации могут быть приняты (рис. 2):

- особенности эксплуатации зала (специализированные помещения, помещения комбинированного назначения, мобильные залы);
- функциональные возможности, реализуемые в конференц-залах (адаптивность к работе по различным сценариям, функционирование по однотипным сценариям);
- качественный уровень выполнения задач и обеспечения функций (зал высшего класса, бизнес-класса, эконом-класса);
- назначение конференц-зала (конгресс-холл, учебный зал, зал универсального назначения);
- количество мест (залы большой, средней, малой вместимости);
- архитектура построения информационных потоков (особенности интерфейса места докладчика, наличие конференц-системы у каждого участника, возможность самостоятельного управления конференцией, наличие системы «архитектурных интерфейсов» – совокупности разъемов, панелей, выдвижных устройств);
- особенности программного обеспечения комплекса (возможность воспроизводить информацию с различных носителей, возможность считывания и воспроизведения информации любого формата);
- конструктивные особенности зала (характер расположения мест: U-образный, театр, класс, зал со сценой; характер размещения оборудования; тип конференц-системы: проводные и беспроводные системы, настольные и врезные).

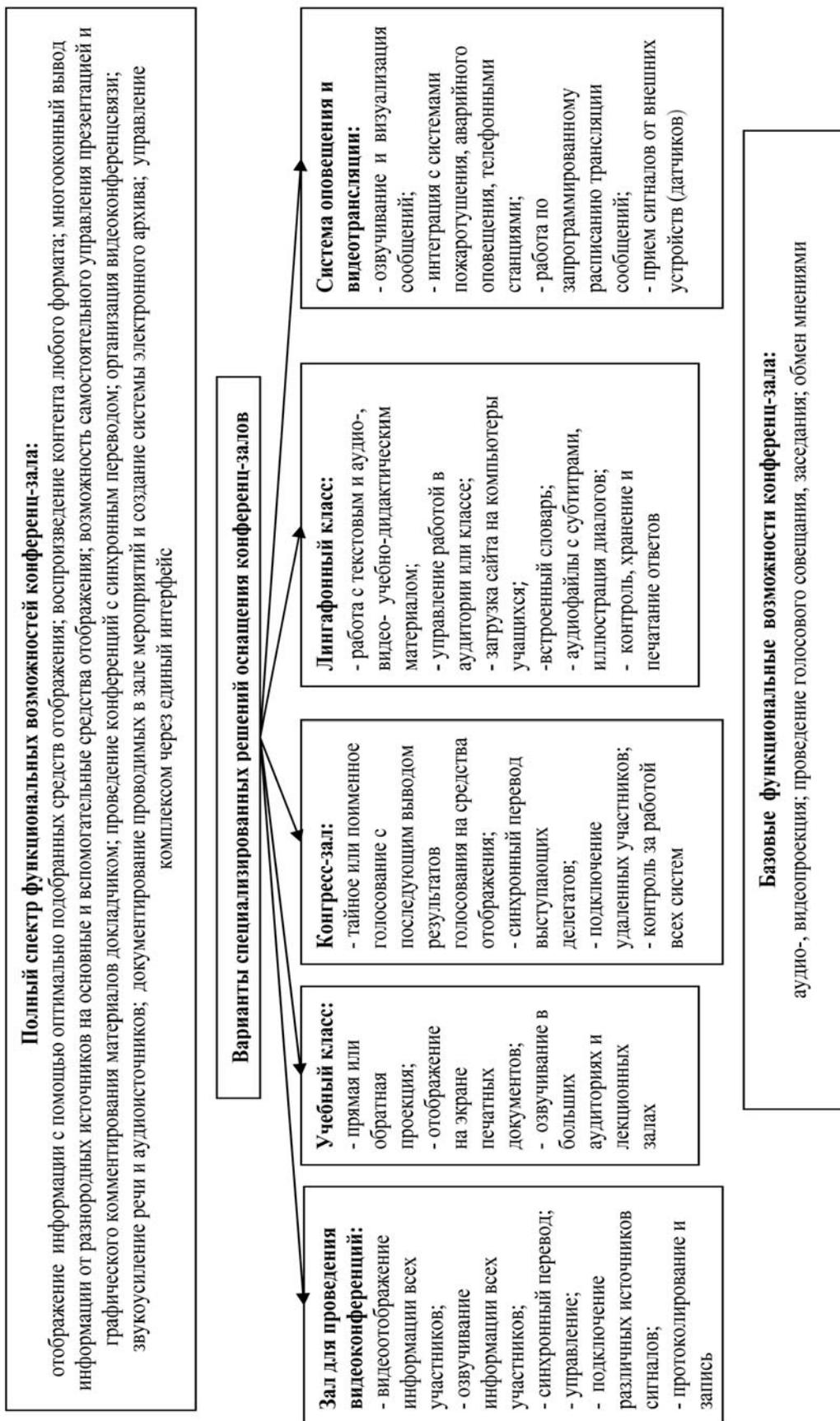


Рис. 1. Функциональные особенности вариантов оснащения конференц-залов

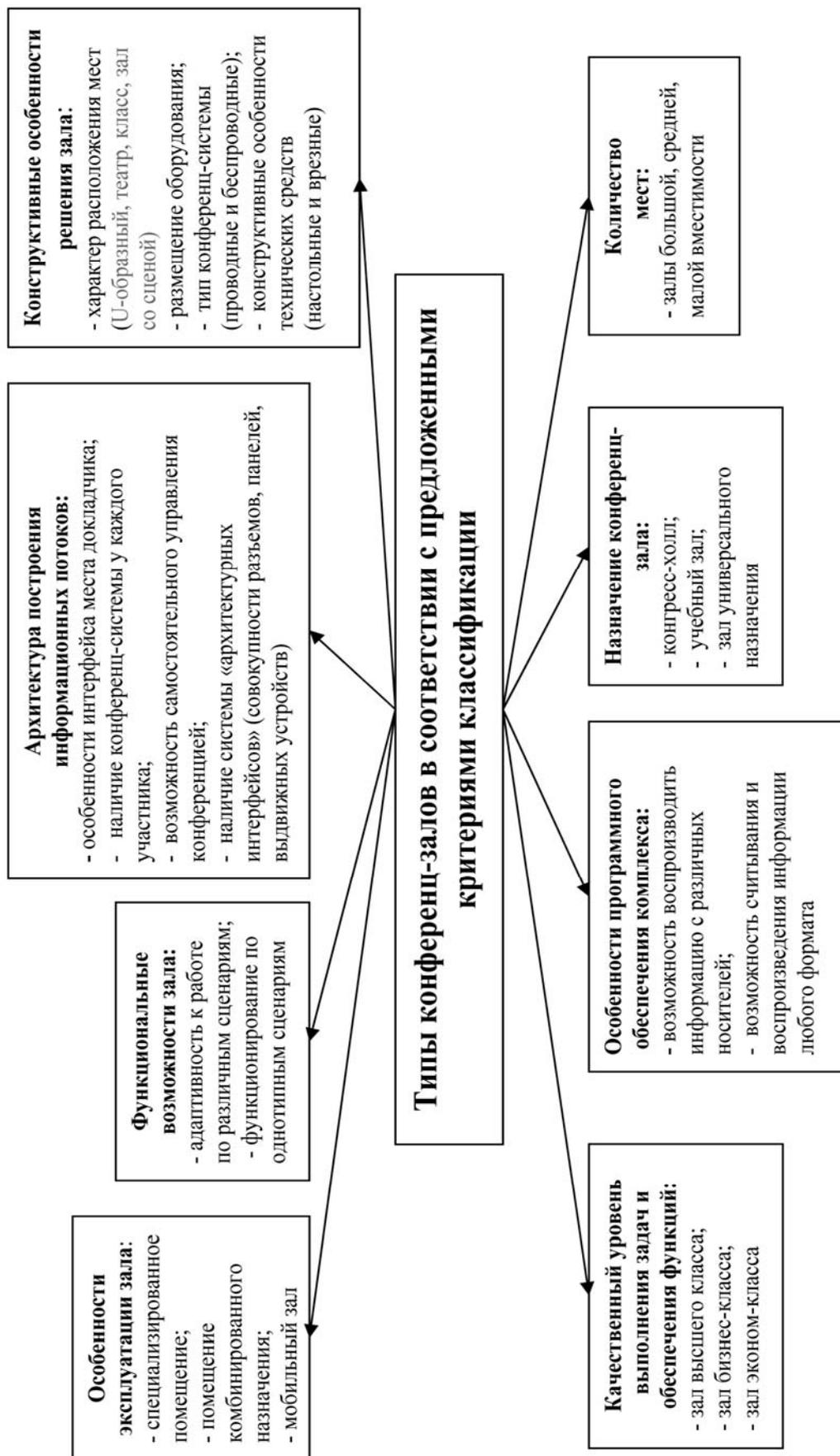


Рис. 2. Типы конференц-залов в соответствии с предложенными критериями классификации

ФУНКЦИОНАЛЬНО-ЭЛЕМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ КОНФЕРЕНЦ-ЗАЛОВ

Цель функционально-элементного анализа – обоснование элементной структуры оборудования, обеспечивающей выполнение требуемых функций. Поскольку перечень функций, реализуемых аппаратно-техническим комплексом конференц-зала, достаточно широк, на первом этапе целесообразно объединить однотипные функции в группы для того, чтобы иметь возможность выбора тех систем комплекса, которые поддерживают необходимую совокупность функций.

Перечень систем современного конференц-зала, реализующих базовые функциональные требования пользователей, может быть сформулирован следующим образом [2, 3]:

- система отображения визуальной информации (рис. 3);
- система озвучивания (рис. 4);
- система интегрированного управления (управление освещением зала, видеопроекцией, дистанционное управление отдельными системами и системой в целом);
- система коммутации (рис. 5) – позволяет объединять оборудование в единый модульный комплекс, предоставляющий возможность менять набор модулей, подключать разнообразные источники видео-, аудиосигналов;
- вспомогательные системы, предназначенные для выполнения таких функциональных требований, как синхронный перевод, видеонаблюдение (рис. 6),

протоколирование, архивирование, сценическое освещение, режим конференций (рис. 7), голосование, электронная регистрация;

■ инженерные системы (освещения, электропитания, вентиляции и кондиционирования, отопления).

Как следует из приведенной классификации конференц-залов и результатов функционально-элементного анализа, обоснованный выбор конфигурации технических и программных средств, обеспечивающих выполнение заданных функций и достижение требуемых выходных характеристик конференц-обслуживания, требует обращения к большому объему информации о технических возможностях элементов, формирующих аппаратно-технические комплексы конференц-залов.

В настоящее время одним из инструментариев работы с большими объемами взаимосвязанных данных является структурирование данных в виде иерархии, т.е. в виде онтологии или схемы [4] метаданных. Обычно под метаданными понимается любая информация, используемая в информационно-аналитических системах для анализа, проектирования, а также для построения, внедрения и применения самой системы [5]. При этом возможно использование различных форматов: XML-схем (eXtensible Markup Language – расширяемый язык разметки, язык описания структуры документа) или формата DCMИ (Dublin Core Metadata Initiative). DCMИ является одним из универсальных форматов метаданных для описания ресурсов любого типа, включая электронные документы и физические объекты.

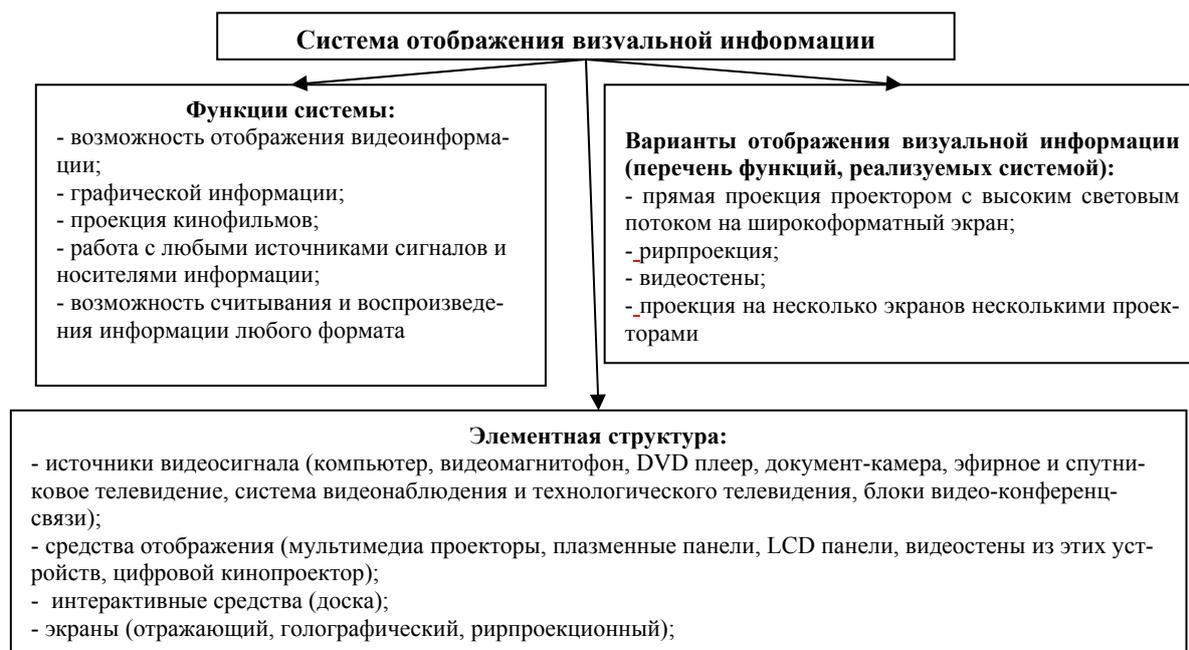


Рис. 3. Функциональные и элементные особенности системы отображения визуальной информации в конференц-зале

Вне зависимости от используемого формата разработки онтологии метаданных должна предшествовать структуризация информации для конечного пользователя в терминах предметной области [6,7]. Решение задачи формирования онтологии метаданных для разработки обоснованной концепции оснащения аппаратно-технического комплекса конференц-зала подразумевает сбор и структурирование информации о состоянии предметной области, которая включает:

- данные о типах конференц-залов (перечень типов конференц-залов в соответствии с определенными критериями классификации) (рис. 2);
- данные о реализуемых функциях и соответствующей элементной структуре технико-программных средств, т.е. результаты функционально-элементного анализа конференц-залов (рис. 3–7);
- данные о вариантах реализации отдельных функций и технических параметрах элементов, необ-

ходимых для каждого варианта (результаты функционально-параметрического анализа конференц-обслуживания);

- данные о моделях технических средств конференц-залов, обеспечивающих определенные технические параметры (результаты модельно-параметрического анализа);
- метаданные, устанавливающие взаимосвязи технических характеристик элементов аппаратно-технических комплексов с выходными квалиметрическими характеристиками конференц-обслуживания (результаты теоретических и экспериментальных исследований, моделирования).

Обобщенная онтология исходных и метаданных, необходимых для формирования обоснованной концепции оснащения конференц-зала, приведена на рис. 8.

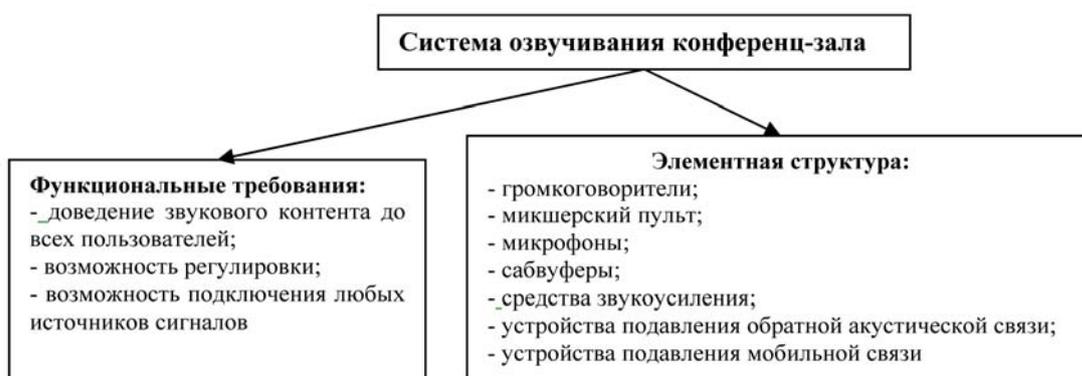


Рис. 4. Функциональные и элементные особенности системы озвучивания конференц-зала



Рис. 5. Функционально-элементная структура системы коммутации конференц-зала



Рис. 6. Функционально-элементная структура видеосистемы конференц-зала

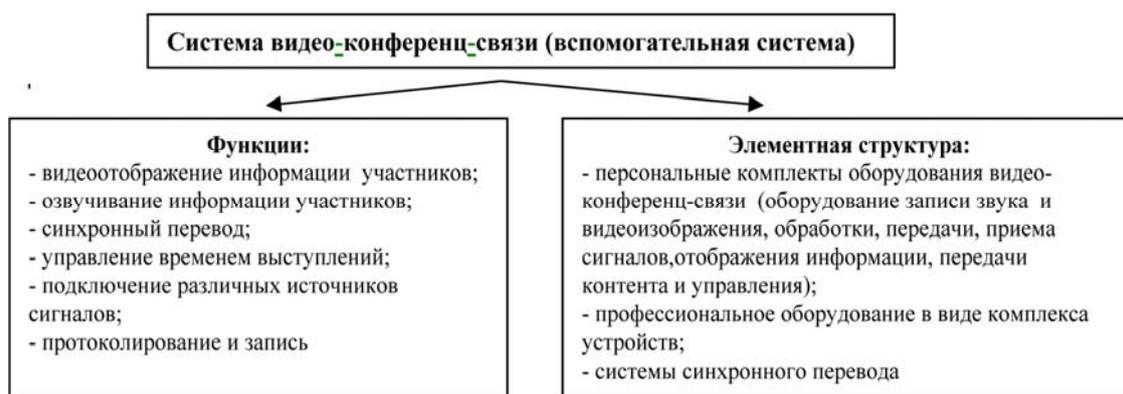


Рис. 7. Функционально-элементная структура видеосистемы конференц-связи



Рис. 8. Онтология исходных и метаданных, необходимых для формирования обоснованной концепции оснащения конференц-зала

СТРУКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНФЕРЕНЦ-ЗАЛОВ

Программное обеспечение поддерживает работу отдельных систем зала [3]:

- программное обеспечение для воспроизведения контента (специализированное программное обеспечение для создания информационных систем Digital Signage от AVStumpfl и C-nario, специализированные плееры для воспроизведения звукового или визуального контента);

- программное обеспечение интегрированных систем управления (обеспечивает работу с отдельными устройствами и комплексом в целом, настройку и

контроль оборудования, переключение источников аудио- или видеосигнала, включение и выключение оборудование, установку режимов работы устройств, управление инженерными системами);

- программное обеспечение для формирования мультискранных дисплейных систем, в том числе для отображения на криволинейных поверхностях (плавное сопряжение краев в мультискранных инсталляциях, soft edge blending, отображение контента на криволинейной поверхности – специализированное программное обеспечение AVStumpfl и C-nario);

- системы распознавания жестов, программное обеспечение для управления комплексом, программное обеспечение для интерактивных средств.

ФУНКЦИОНАЛЬНО-ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Цель функционально-параметрического анализа – исследование влияния конфигурации аппаратно-технологического комплекса на выходные параметры, определяющие степень реализации требуемых функций, на основе формирования онтологии метаданных по взаимосвязи выходных характеристик функций конференц-обслуживания и технических характеристик элементов аппаратно-технических комплексов конференц-залов.

Последовательность проведения функционально-параметрического анализа предполагает выполнение определенных процедур:

1. Определение возможных вариантов реализации функции.

2. Определение технических характеристик элементов, требуемых для реализации функции.

Результаты функционально-параметрического анализа конференц-обслуживания представлены на примере формирования метаданных по установлению взаимосвязи между вариантами реализации функции «Отображение визуальной информации» и параметрами такого элемента аппаратно-технического комплекса конференц-зала, как мультимедиа проектор (см. таблицу).

Очевидно, что аналогичные метаданные должны быть сформированы для всех перечисленных систем конференц-залов и соответствующих элементов, поддерживающих выполнение функций этих систем [8, 9].

МОДЕЛЬНО-ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭЛЕМЕНТОВ АППАРАТНО-ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ КОНФЕРЕНЦ-ЗАЛОВ

Цели модельно-параметрического анализа заключаются в формировании хранилищ исходных данных, содержащих достоверную исходную информацию о технических параметрах и квалитетических характеристиках спектра моделей технических и программных средств, входящих в аппаратно-технические комплексы конференц-залов, а также в обеспечении возможности совершенствования этих баз данных (упрощение доступа к ним, возможность добавления новых данных и удаление устаревших). Именно полнота и достоверность исходной информации, а также возможность ее корректировки, уточнения в конечном счете определяют степень целесообразности разработки онтологии метаданных для практических задач в медиаиндустрии, в частности, при создании концепций оснащения конференц-залов.

Примером исходных данных, которые должны быть сформированы по результатам модельно-параметрического анализа элементов аппаратно-технических комплексов конференц-залов, является перечень функциональных параметров [10], информация о которых должна быть представлена для спектра доступных пользователям моделей мультимедиа проекторов. Этот перечень параметров включает:

- параметры экранного меню, возможность/ невозможность выбора языка меню, характеристики пульта дистанционного управления;

- наличие/отсутствие инверсии изображения по горизонтали и по вертикали для использования про-светных экранов и потолочного крепления;
- особенности регулировки яркости, контрастности, четкости, цветности изображения;
- возможность/невозможность работы с 3D-контентом;
- параметры интерактивного режима (замена интерактивной доски, функции интерактивности);
- особенности подстройки к параметрам входных компьютерных и видеосигналов;
- возможность/невозможность дистанционного управления курсором;
- возможность/невозможность автонастройки изображения, автокоррекции трапецеидальных искажений;
- наличие/отсутствие экономичного режима работы источника света;
- возможность/невозможность замены объектива, наличие/отсутствие сменных объективов;
- возможность/невозможность проекции на поверхность, которая не является белой;
- возможность/невозможность быстрого отключения проектора от сети питания;
- наличие/отсутствие функции «стоп-кадр»;
- возможность/невозможность 30-кратного увеличения выделенного участка изображения (наличие «электронной лупы»);
- возможность/невозможность одновременно показывать изображения, поступающие от двух независимых источников;
- возможность/невозможность механического смещения объектива в одной, двух плоскостях;
- наличие/отсутствие A/V MUTE - функции, исключающей звук и затемняющей экран;
- наличие/отсутствие функции «занавес», позволяющей открыть или закрыть часть изображения;
- наличие/отсутствие встроенного слота для PC-карты;
- информация о входах USB для флеш-карты;
- информация о лазерной указке, встроенной в пульт дистанционного управления;
- информация об автоматической подстройке яркости в зависимости от освещенности помещения;
- информация об автоматическом режиме работы вентилятора в зависимости от температуры окружающей среды;
- информация о поддержке цифровых телевизионных стандартов DVT и HDTV;
- возможность/невозможность выбора формата изображения 4:3 или 16:9;
- информация о запоминании установок проектора;
- информация о сетевом концентраторе при включении аппарата в локальную сеть;
- информация о системе защиты от краж и несанкционированного доступа;
- возможность/невозможность установки на экране собственной заставки;
- информация о сетевых возможностях.

Технические характеристики мультимедиа проектора, поддерживающие функцию «Отображение визуальной информации» (фрагмент метаданных взаимосвязи вариантов реализации функции «Отображение визуальной информации» и параметров элемента «мультимедиа проектор»)

Вариант реализации функции	Формат матрицы	Разрешение матрицы	Технология проектора	Световой поток, Ф, ANSI лм	Вес, габариты	Разъемы входов-выходов, количество, типы, интерфейс	Характеристики объективов	Выходные характеристики
1. Мобильная презентация Power Point, простая графика, крупные тексты. 2. Видео и фильмы среднего качества при проецировании на экран с диагональю до 3 м. 3. Видео и DVD-фильмы при проецировании на экран с диагональю более 3 м. 4. Проекция 3D-контента. 5. Таблицы, подготовленные в Excel, мелкие тексты, архитектурная графика. 6. Работа с интерактивной доской или в интерактивном режиме. 7. Презентация с помощью ноутбука широкого формата, телевидения высокой четкости. 8. DVD-фильмы, BluRay. 9. CAD/CAM приложения, машинно- и приборостроительные чертежи, географические карты.	4:3, 16:9, 16:10, 15:9	VGA (640x480), SVGA (800x600), XGA (1024x780), WVGA (854x480), WSVGA (960x540), 1024x576), SXGA (1280x1024), SXGA+ (1400x1050), UXGA (1600x1200), QXGA (2048x1536), WXGA (1365x768, 1280x768, 1280x780), Full HD (1920x1080), WUXGA (1920x1200) и выше, HD720 (1280x720), HD4K (4096x2400)	DLP, LCD, 3LCD (жидкие кристаллы напросвет); LCOS, D-ILA, SXRD (жидкие кристаллы на отражение) Одночиповым DLP-проектором создавать при видеозаписях мерцания, в связи с чем на мероприятиях, где проходят телесъемки, рекомендуется использовать LCD или LCOS проекторов	600... 1500, проекторы «Home Cinema», (просмотр при затемнении); 200-300 ANSI лм – металлгалогидные лампы (спектр близок к солнечному, срок до 6000 тыс. ч)	1. Стационарные: более 18 кг. 2. Переносные: 9 - 18 кг. 3. Портативные: 4,5 - 9 кг. 4. Ультра портативные: 2,25 - 4,5 кг. 5. Микро портативные: менее 2,25 кг. 6. Класс Palm («ладонь»): менее 1,4 кг. 7. Класс Pico: менее 0,5 кг, яркость 150 лм. 8. Класс Pocket: размер мобильного телефона, яркость 7-10 лм.	- 1-2 RGB компьютерных входа; - 1 RGB выход для параллельного подключения монитора; - несколько терминалов для подключения аналоговых видеосигналов (S-video, композитный и компонентный), цифровые входы DVI, HDMI, реж. SDI вход; - аудио выход; - разъемы для подключения компьютерной мыши; - разъемы для управления проектором от ПК (шины RS-232 и/или USB); - разъемы для подключения внешнего аудио усилителя; - сетевой интерфейс Ethernet, WiFi.	По принципу смещения объектива: - zoom; - с электроприводом; По величине проекционного отношения D=L/B; - стандартные D=1,8-2,2; - длиннофокусные D≤4-8; - короткофокусные D≥0,8 - 1,2; - специальные (L=8...30 см; B=180...200 см)	Уровень шума 20...45 дБ. Равномерность освещенности ≥0,7. Поддерживаемый формат HDTV, DVT. Система цветности PAL, SECAM, NTSC 3,58 и NTSC4,43. Контраст 400:1

СОДЕРЖАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЙ К ОНТОЛОГИИ МЕТАДААННЫХ

Эффективность и актуальность онтологии метаданных по оснащению конференц-залов могут быть основаны на разработке соответствующих приложений, обращение к которым позволит использовать при формировании концепции оснащения конференц-зала результаты теоретических и экспериментальных исследований:

- влияния технических, технологических параметров элементов аппаратно-технического комплекса конференц-зала на выходные характеристики информационного контента, предъявляемого пользователю;

- влияния особенностей мультимедийных технологий на выходные характеристики конференц-обслуживания;

- особенностей зрительного и слухового восприятия информации в конференц-залах [11];

- моделирования конфигурации аппаратно-технического комплекса конференц-зала (моделированию информационных потоков, технических параметров, программных решений).

Очевидно, что в Приложения также должна войти нормативно-техническая документация, включающая положения и рекомендации в области проектирования и эксплуатации конференц-залов. Причем, как показывает анализ, разработка российских стандартов современных технологий конференц-инсталляций отстает по сравнению с существующими зарубежными аналогами, что предполагает введение в отечественные технологические проекты зарубежных рекомендаций [12–20].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в работе сформированы предпосылки для разработки онтологии метаданных по оснащению конференц-залов: приведена обобщенная структура исходных данных и метаданных, разработаны методы формирования метаданных на различных уровнях онтологии и приведены примеры их использования. Показано, что обоснованная концепция технического оснащения современного конференц-зала, детальный обоснованный выбор моделей технических средств, формирование требований к их параметрам, формирование конфигурации оборудования, разработка информационно-организационной структуры конференц-зала предполагают наличие онтологии метаданных в этой области, в создании которой, очевидно, заинтересованы и фирмы-игроки на рынке конференц-обслуживания.

Полученные результаты позволят учитывать требования пользователей к широкому спектру функциональных возможностей, обеспечивать качественное исполнение отдельных функций, а также расширять функциональные возможности мультимедийного оснащения конференц-залов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Оборудование залов / Конференц-залы / Устройство и задачи конференц-залов. – URL: <http://www.atanor.ru/engineering/halls/conference->

[hall/conference-hall-arrangement](http://www.atanor.ru/engineering/halls/conference-hall/conference-hall-arrangement) (дата обращения 10.01.2014).

2. Конференц-залы. – URL: www.polymedia.ru/sistemnaya-integratsiya/konferents-zal (дата обращения 10.01.2014).
3. Автоматизированные мультимедиа комплексы. Системная интеграция. – URL: <http://www.ascreen.ru/about/> (дата обращения 10.01.2014).
4. Метаданные. – URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения 10.01.2014).
5. Леготин Е.Ю. Организация метаданных в хранилище данных. – URL: <http://dspace.susu.ac.ru/xmlui/bitstream/handle/0001.74/1756/32.pdf?sequence=1> (дата обращения 12.02.2014).
6. Грузова А.А. Методы структуризации информации при подготовке информационной продукции // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 2011. – № 1. – С. 7–12.
7. Голицына О.Л., Максимов Н.В., Окропишина О.В., Строганов В.И. Онтологический подход к идентификации информации в задачах документального поиска: практическое применение // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 2013. – № 3. – С. 1–8.
8. Как выбрать проектор. – URL: http://aristotekus.ru/kak_vybrat_proektor (дата обращения 10.01.2014).
9. Озвучивание конференц-залов, создание системы конференц-связи. – URL: <http://www.alfazvuk.ru/gallery/moredec/75-38> (дата обращения 10.01.2014).
10. Как выбрать проектор. Современные проекторы. – URL: www.viking.ru/info/projector.php (дата обращения 10.01.2014).
11. Нестерова Е.И. Обобщенный алгоритм обработки экспертной информации при квалиметрических экспертизах (на примере кинематографических систем) // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 2011. – № 3. – С. 23–29; Nesterova E.I. Generalized Algorithm for Processing Expert Information Based on Qualimetric Evaluations (Using the Example of Cinematographic Systems) // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. – 2011. – Vol. 45, № 2. – P. 58–63.
12. Проектирование. Нормативная проектная документация строительства развлекательных центров. – URL: kinolab.ru/project/snipandgost.php (дата обращения 10.01.2014).
13. ГОСТ 24146-89. Зрительные залы. Метод измерения времени реверберации. – URL: <http://www.gosthelp.ru/gost/gost38698.html> (дата обращения 10.01.2014).
14. ГОСТ 25902-83. Зрительные залы. Метод определения разборчивости речи (Auditoria. Speech intelligibility determination method). – URL: www.snip-info.ru/Gost_25902-83.htm (дата обращения 10.01.2014).
15. ГОСТ 16854-91. Кресла для зрительных залов. Общие технические условия. – URL: <http://vsegost.com/Catalog/29/2984.shtml> (дата обращения 10.01.2014).

16. ГОСТ 16855-91. Кресла для зрительных залов. Типы и основные размеры. – URL: <http://www.gosthelp.ru/gost/gost10232.html> (дата обращения 12.02.2014).
17. ГОСТ 26003-83. Кресла для зрительных залов. Методы испытаний на устойчивость и прочность. – URL: <http://standartgost.ru/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2%2026003-83> (дата обращения 12.02.2014).
18. ГОСТ 22359-93 (ИСО 5970-79). Межгосударственный стандарт. Стулья для актовых залов. Типы и функциональные размеры. – URL: www.mirkresel.ru/other/documents/gost22359.doc (дата обращения 12.02.2014).
19. СНиП 31-06-2009. Общественные здания и сооружения. – URL: www.complexdoc.ru/ntdtext/534300/7 (дата обращения 12.02.2014).
20. ГОСТ 12.1.036-81 (СТ СЭВ 2834-80). Система стандартов безопасности труда. Шум. Допустимые уровни в жилых и общественных зданиях. – URL: <http://www.ecobest.ru/snip/folder-9/list-2.htm> (дата обращения 12.02.2014).

Материал поступил в редакцию 14.01.14.

Сведения об авторах

НЕСТЕРОВА Елена Ивановна – доктор технических наук, профессор, доцент Санкт-Петербургского государственного университета кино и телевидения
e-mail: nesterovaei@mail.ru

СМОГОРЖЕВСКИЙ Артемий Андреевич – аспирант Санкт-Петербургского государственного университета кино и телевидения
e-mail: smogorzhevskii.a.a@icloud.com

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ТЕКСТА

УДК 81'22'322.2

И. В. Якушевич

Концепт и символ: когнитивно-семиологическое сопоставление

Проводится параллельное сопоставление концепта и символа по ряду параметров: отнесенность к когниции, языковое выражение, референция, многослойная семантика, отношение к метафоре.

Ключевые слова: *концепт, символ, лингвокогнитивная модель, знак, означаемое, означающее, денотат, когниция, синкрета*

Концепт и символ: нет более дискуссионных терминов в современной лингвистике. Если концепт достаточно подробно представлен в науке, то символ как предмет исследования в силу его междисциплинарного статуса лингвистикой принимается скептически. В настоящей статье предлагается сопоставление концепта и символа в рамках когнитивной лингвистики.

За основу сопоставления взят когнитивно-семиологический метод исследования, описанный в работах Ю. С. Степанова [1] и его последователей [2-4]. За рубежом когнитивно-семиологическое направление разрабатывалось в трудах Р. Барта [5] и А.-Ж. Греймаса [6]. Сущность этого метода заключается в понимании слова как лингвокогнитивной модели, изучаемой на пересечении нескольких «измерений»: знак, семантика, когниция и дискурс [6, с.104].

Инструментом оперирования в когнитивной лингвистике является лингвокогнитивная модель – языковая единица, рассматриваемая как составляющая когнитивного процесса и структурирующая полученное знание [7, с. 56-57; 8, с. 37]. Рассмотрим лингвокогнитивную модель символа и концепта с позиций когнитивно-семиологического метода.

Во-первых, и концепт и символ следует считать разновидностями когниции. Это континуальное единство самого познавательного процесса (получение информации, ее категоризация и концептуализация, запоминание и извлечение из памяти, использование в речемыслительной деятельности) и его результата – знания, материализованного в языке и речи [9, с. 9].

Во-вторых, с точки зрения семиотики и в системе языка лингвокогнитивная модель выражена словесным знаком. В дискурсе она – вторичная моделирующая система и состоит из вторичных знаков, материализующихся в первичных знаках естественного языка.

В-третьих, семантику лингвокогнитивной модели следует рассматривать в системе «язык-речь» [3, с. 99]. Модель, сформировавшаяся в культуре народа и

выраженная в национальном языке, является максимально обобщенным инвариантом, прототипом. В речи прототип репрезентируется в тех или иных языковых вариантах [4, с.104].

В-четвертых, в речи семантика лингвокогнитивной модели многослойна. А.-Ж. Греймас выделил два уровня речи — семиологический и семантический [6, с. 78]: в дискурсе компоненты значения, «вступая в парасмысловые отношения, обеспечивают двухуровневое существование значения» [4, с. 105].

Эти постулаты когнитивно-семиологического метода применимы к описанию и сопоставлению лингвокогнитивных моделей концепта и символа.

КОНЦЕПТ И СИМВОЛ КАК РАЗНОВИДНОСТЬ КОГНИЦИИ

Включение концепта в число объектов изучения когнитивной лингвистики общеизвестно, ведь концепт – это «оперативная содержательная единица памяти, ментального лексикона, концептуальной системы и языка мозга» [10, с. 91].

Предположение о когнитивной природе символа подтверждено многочисленными исследованиями его гносеологического механизма. В частности, согласно теории А. Ф. Лосева, чувственный образ символа абстрагируется до неведомой сущности (душа, Бог, небо, жизнь, смерть и пр.) и является орудием познания этой запредельности: «методом ориентации в ней, методом ее распознавания, принципом превращения ее для человека из плохо сознаваемого или даже совсем не тронутого никаким познанием хаоса в расчлененный и познаваемый космос» [11, с. 168].

ЯЗЫКОВОЕ ВЫРАЖЕНИЕ КОНЦЕПТА И СИМВОЛА

Сама природа когниции диктует неизбежность языкового выражения любой когнитивной модели, поскольку язык, как часть мышления, участвует во всех

когнитивных процессах и репрезентирует их, обеспечивая доступ к осознанию и декодированию модели в дискурсе. Полагание концепта лингвокогнитивной модели ориентировано на лингвистическую теорию концепта. Концепт – это некое знание, представляющее собой результат столкновения личного и народного опыта человека; это посредник между словами и действительностью. При этом концепт «закреплен языковым знаком в целях коммуникации» [12, с. 19].

Особенностью концепта как лингвокогнитивной модели является тот факт, что он может быть вербализован по-разному: словами (фразеологизмами) или синтаксическими конструкциями. Их «плотность» обусловлена значимостью концепта для личного или народного сознания, а потребность в вербализации – коммуникативными задачами дискурса [19, с. 20].

Концепт «схвачен знаком» [13, с. 21]. Переход в «регистр» знаковой структуры слова-концепта и слова-символа помогут детально их дифференцировать.

Как языковой знак, концепт имеет формально выраженное означающее (систему букв или фонем) и означаемое – многослойное значение. Кроме этого, помня о классическом треугольнике Огдена-Ричардса, чрезвычайно важно учитывать значимость денотата не только как одного предмета, но как любого фрагмента действительности [14, с. 51], у концепта только один денотат.

Как и концепт, символ имеет языковую природу. Подчеркивая этот факт, еще А.А. Потебня писал, что «только с точки зрения языка можно привести символы в порядок, согласный с воззрениями народа, а не произволом пишущего» [Цит. по 15, с. 67].

Символ-знак устроен сложнее. Если концепт «умещается» в знаковую структуру слова, то символ – нет: слово является только материальным носителем символа – означающим. И если означающее концепта – фонемный ряд слова, то означающее символа – все слово: и фонемный ряд, и стоящий за ним чувственный образ (предмет, свойство, действие или состояние). В свою очередь слово-означающее само подвергается означению (символизации) и указывает на означаемое – систему символических значений, отражающих метафизические представления о мироустройстве и человеческом бытии: ‘мир’, ‘бог’, ‘жизнь’, ‘смерть’, ‘душа’ и пр. [5, с. 79].

К примеру, означающее А символа МОСТ (лексема «мост» состоит из фонемного ряда <мо́ст> и двух прямых понятийных значений, создающих образно-эмпирическое представление о денотате: 1) сооружение для перехода, переезда через реку, овраг, железнодорожный путь и т. п. *Мост через реку. Железнодорожный мост. Понтонный мост. Разводит мосты*; 2) помост, настил из досок и бревен [16] (рисунок).

Означающее состоит из шести символических значений, выявленных нами на основании повторяющихся данных нескольких словарей символов [17-19] и контекстов русского фольклора: 1) связь между землей и небом; 2) любая связь между чем-либо; 3) лед или мороз; 4) радуга и Млечный Путь; 5) переход женщины от девичества к замужеству, брак; 6) переход человека в мир душ, смерть.

Означающее слова-символа уникально, так как:

- является незамкнутой (формирующейся) многозначной системой значений (П. Рикер, Ж. Лакан, А. Ф. Лосев, Ю. М. Лотман);

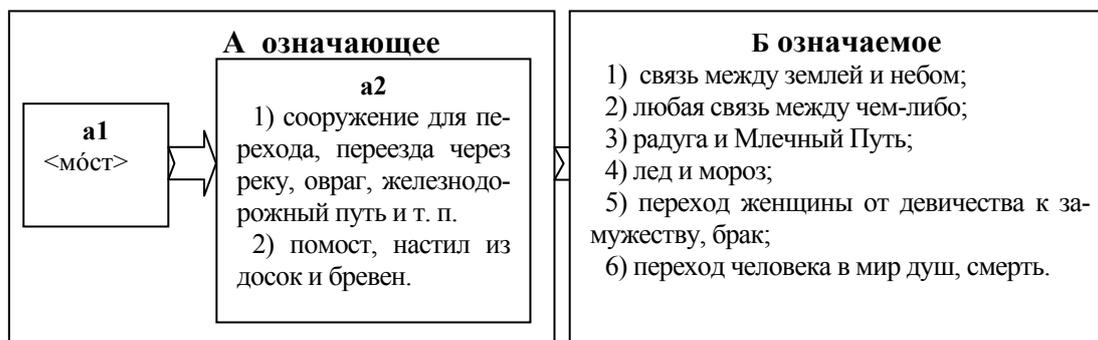
- содержит метафизическую космо- и антропоцентричную семантику (мироздание, космос, бытие, явления природы, жизнь и смерть, здоровье, чувства, общество и пр.);

- инвариантно в контексте культуры (К. Леви-Стросс, С. Л. Филимонов, И. В. Сафьянова и др.);

- является элементом мифа (А. А. Потебня, А. Н. Афанасьев, О. Н. Трубачев, В. В. Колесов и др.). Философско-социологическое определение мифа: это «форма целостного массового переживания и истолкования действительности при помощи чувственно-наглядных образов, считающихся самостоятельными явлениями реальности [20];

- отличается суггестивностью (К. Леви-Стросс, В. Делёз, А. Н. Веселовский): т.е. регулярной воспроизводимостью вне контекста и способностью в контексте «обрастать» индивидуальными интерферирующими с общекультурными символическим значением.

Между означающим А и означаемым Б устанавливается подобие двух равнозначных сущностей, сосуществующих, но в разных фрагментах действительности.



Лексико-семантическая структура лексемы-символа МОСТ

Как видно, в отличие от концепта, подчиненного двухкомпонентной структуре языкового знака, символ имеет трехкомпонентную структуру. Это объясняется разной референцией символа и концепта.

Если концепт, как уже указывалось, имеет один денотат, то главное дифференциальное свойство символа – полиденотативность. Каждый компонент символа соотнесен со своим денотатом (в дискурсе – со своим референтом), которые подобны друг другу и сосуществуют как два и более параллельных фрагмента действительности со своим временем и пространством. Полиденотативность символа обуславливает мышление двоемирия, когда сознание говорящего раздвоено и он присутствует одновременно и в реальности означающего (чувственного образа), и реальности означаемого (некоей метафизической сущности).

Так, в стихотворении И. А. Бродского «Витезслав не звал» лирический герой видит на другом конце пражского Карлова моста свою возлюбленную. Но бытовая, на первый взгляд, ситуация символична: Карлов мост с *вагончиками трамвая* – это переправа в царство мертвых, потому что его подруга, умерев, еще не успела проститься с этим миром и *еженощно* возвращается на землю. В стихотворении вербализована модель символа МОСТ→ПЕРЕХОД В МИР ДУШ, СМЕРТЬ. Символ порождает двоемирие: одна реальность моста (реальность означающего) выражена предложением

*На Карловом мосту (А) ты улыбнешься,
Перезжая к жизни еженощно
Вагончиками пражского трамвая.*

Вторая реальность сосуществует с первой параллельно: это осознание смерти. Карлов мост становится переходом между жизнью и смертью, что отражено в противостоянии антонимов *живой и мертвый* и нагнетании отрицаний жизненно важных способностей и умений героини: *не слышишь, не крикнешь, не напишешь, не поднимешь, не понимаешь*. Эти слова вербализуют означаемое.

*Я говорю, а ты меня не слышишь (Б).
Не крикнешь (В), нет, слова не напишешь (Б).
Ты мертвых глаз (В) теперь не поднимашь (В)
И мой, живой, язык не понимаешь (Б).*

МНОГОСЛОЙНАЯ СЕМАНТИКА КОНЦЕПТА И СИМВОЛА

В системе «язык-речь» лингвокогнитивные модели концепта и символа имеют две формы вербализации: одну – инвариантную, вне дискурса в контексте национальной культуры, другую – вариативную в дискурсе. Обратимся к моделям концепта и символа вне контекста. Сложный и объемный вопрос об их варьировании в дискурсе в настоящей статье не рассматривается.

С точки зрения семантики концепт – это выраженная словом «историческая сумма актуальных, потенциальных, символических значений слова, а также его парадигматических, словообразовательных, синтагматических отношений» [21, с. 313]. «Описание осуществляется дефинированием, контекстуальным анализом, паремиологическим анализом, интервьюированием, анкетированием, комментированием

[22, с. 110-111]. Если упорядочить значения концепта, то получим следующее: во-первых, значения концепта можно разделить на исторические, пассивные для данного синхронного языкового среза (в том числе и этимон) и новейшие, актуальные значения, отраженные в современных толковых словарях. Во-вторых, разделяются словарные значения и контекстуальные – результат наблюдения за концептом в различных контекстах. В-третьих, дифференцируются прямые значения и переносные (метафора, метонимия), а также, четвертое, коллективные и индивидуальные, зафиксированные только в одном контексте свойственные только одному автору.

Методически концепт можно представить в виде лексико-семантического поля номинаций какой-либо реалии действительности. Именем поля является слово-гипероним с наиболее общим значением. По отношению к нему остальные члены – другие номинации названной именем поля сущности – будут являться гипонимами. Согласно И. А. Стернину и З. Д. Поповой, в лексико-семантическое поле концепта должны войти прямые номинации, производные, однокоренные слова, контекстуальные синонимы, окказионально-индивидуальные номинации, все виды фразеологизмов, поговорки, афоризмы, метафоры, свободные словосочетания и сравнительные обороты, ассоциативное поле («ассоциаты»), словарные статьи в любых словарях и энциклопедиях, тематические, научные и художественные тексты [12, с. 70-71.] Становится очевидным, что более или менее полное описание одного концепта – исследование масштаба монографии или диссертации. Поэтому предлагаемое лексико-семантическое поле концепта МОСТ не является исчерпывающим.

Гипероним, обобщающий все члены поля, совпадает с именем поля и включается в качестве архисемы в лексическое значение каждого члена поля. Ядром концепта является чувственный образ, поскольку кодирует «данный концепт для мыслительных операций, и поэтому может быть назван кодирующим» [23, 13]. Так, для поля МОСТ это лексема «мост» в значении «сооружение для перехода, переезда через реку, овраг, железнодорожный путь и т. п.», либо «помост, настил из досок и бревен».

Компоненты поля – реноминации денотата. Реноминация – «переход от наименования одной семантической структуры к наименованию другой семантической структуры» [24, с. 468]. В. Г. Гак выделяет пять основных отношений между понятиями с общим денотатом:

1) равнозначность соответствует, во-первых, словообразовательной деривации (*мостик, мосток, мосточек, мостовой, мостишко, мостище, помост, мостовая, мостовина, мощный, намостить и др.*); и, во-вторых, синонимии (*настил, накат, эстакада, понтон, помост и др.*); в-третьих, лексико-семантическому повтору в составе лексико-семантической группы, в том числе и ассоциативной (*река, сваи, город, плотина, метро, просветы, арка, понтоны, дуга, опоры и др.*);

2) подчинение (расширение или сужение объема понятия) – соответствует гиперо-гипонимии, в том

числе и детализации (*балюстрада, лестница, перила, пролет, арка, статуи и др.*);

3) **контрадикторность** (взаимоисключение) – комплементарным антонимам (только в по отношению к словам *мощный/немощный* или *проход/преграда*);

4) **внеположенность** – метонимии (*дуга, мостовина* – доска или бревно настила моста [26, с. 516];

5) **метафора** (*калач, полумесяц, рожок* и др.).

Автор настоящей статьи пополнил список логико-семантических «ходов» операцией преувеличения или преуменьшения различной степени, соответствующей гиперболе или литоте (*мосток, мост, мостище, эстакада*).

К ядру поля мы отнесем номинации с архисемой ‘мост’ в сигнификативном значении. К таким номинациям относятся гипонимы, синонимы, комплементарным антонимы, лексемы-гиперболы или литоты и некоторые словообразовательные дериваты, исключая случаи сложных словообразовательных мутаций, а к периферии поля, – детали, ассоциаты, метонимию и метафору.

Приведем лексико-семантическое поле концепта МОСТ.

Ядро поля: *мостик, мосток, мосточек, мостишко, мостище, мостовой, помост, мостовая, мостовина, мощный, намостить, мощный/ немощный, эстакада, понтон, помост, настил.*

Периферия поля: *балюстрада, лестница, река, сваи, город, плотина, метро, пролеты, арка, понтоны, дуга, опоры, калач, полумесяц, рожок, перила, пролет, арка, статуи и др.*

Семантика символа сложнее. *Полиденотативностью символа обуславливается лексико-семантический синкретизм его семантики и отождествление символа с синкретой.* Синкрета (термин В. В. Колесова) – это лексема с нерасчлененным денотатом и, как следствие, одновременной актуализацией в тексте сразу нескольких значений лексемы. Синкрета отождествляется со словом-символом по двум причинам: 1) семантический синкретизм порождает полиреферентность текста и, соответственно, многомирие символического мышления; 2) синкрета отражает свойственное символу мифологическое сознание. Охарактеризуем подробнее синкрету в соответствии с концепцией В. В. Колесова.

1. Синкрета – лексема древнерусского языка. Денотат синкреты един и задает «объем понятия» (предметного значения), который выражен лексемой-гиперонимом с самым обобщенным понятием [15, с. 161, 257].

2. В денотате совмещены «физическое и метафизическое»: «мир сущностей оказывается слитым с миром явлений по причине нерасчлененности субъект-объектных отношений». Так возникает «вторая реальность», двоemiрие: мир вещей и абстрактный мир идей как бы сосуществуют, движутся рядом, проникая друг в друга, охватывая один другого различными формами (образа) или концептуального смысла» [15, с. 247, 259].

3. В синкрете устанавливается подобие не только субъект-объектных отношений, но и по ряду других основополагающих семантических антиномий: часть-

целое, субстанция-признак, внутреннее-внешнее и пр. Эти тождества – признак мифологического мышления. Современное дискретное мышление разрушило синкрету, но мифологическое сознание и мышление, проявляет себя и в ряде современных речевых ситуаций: в детской речи на стадии ее возникновения, в игре, в искусстве (в частности, в поэзии), во время ритуального эзотерического действия и др. Переход от одного денотата к другому в рамках синкреты осуществляет гиперо-гипонимия, метонимия и энантиосемия [15, с. 146] «в пределах, допускаемых самим символом». Именно с помощью метонимии выявляются «все возможные – по смежности – связи реального предметного мира, который и воспринимается благодаря этому в подобии другому, таинственному и неясному миру сущностей» [15, с. 239-241].

Итак, слово-символ наследует семантический синкретизм древнерусского слова. Следствием этого является тот факт, что, во-первых, слово-символ инвариантно и воспроизводимо в сознании носителя культуры, подобно фразеологическим единицам. Во-вторых, слово-символ отличается суггестивностью. В-третьих, синкретизм лексемы-символа обуславливает полиденотативную реальность – реальность многомирия.

Для слова-символа характерна и многозначность. Но в отличие от синкреты денотаты лексико-семантических вариантов дискретны и существуют не одновременно, а попеременно в «режиме» выбора, который осуществляет контекст. Однако без многозначности воспринимать синкрету трудно, ведь современное мышление несинкретично. Поэтому многозначность в описании лексемы-символа необходима как осознание перехода от одного денотата к другому в рамках единого денотативного пространства означающего, либо означаемого. Инвариантность, полиденотативность и суггестивность синкреты делают символ уникальным явлением.

Для того чтобы совместить синкретизм и дискретность слова-символа, применен метод полевого структурирования. Но, если у традиционного лексико-семантического поля одно имя, то в символе мы имеем дело с полиденотативной лексемой-символом. Поэтому лексико-семантическое поле символа полицентрично и будет иметь два имени – два гиперонима, означающего и означаемого, находящихся в отношении подобия.

Микрополе означающего символа МОСТ соответствует лексико-семантическому полю концепта МОСТ, описанному выше. Таким образом, важнейшим отличием концепта от символа является тот факт, что **концепт соответствует лишь одному из компонентов символа.** В нашем случае концепт МОСТ соответствует означающему.

Микрополе означаемого формируется на основании нескольких критериев: 1) частотности упоминания символического значения в разных словарях и энциклопедиях символов; 2) в рамках русской культуры; 3) соответствия «сфере макрокосма» или «сфере микрокосма»; 4) на основании подтверждения такого значения в текстах русской культуры (исторические и современные толковые словари, этимологические словари, древнерусские тексты, произведения русского фольклора, русская поэзия).

Приведем пример микрополя означаемого.

1. Связь между землей и небом:
 - *Стоит мост на семь верст: на мосту дуб, на дубу цвет во весь белый свет (великий пост и пасха)* [26, 2, с. 350].
 - *Как ни мостись, а на небо (а к богу) не взлезешь* [26, с. 503].

- М. А. Кузмин. «Блеснула лаком ложка...»: *Кто в небе мост поставил, Взрастил кругом леса?*

2. Любая связь между чем-либо:
 - *Сжечь мосты* [27, с. 594].
3. Лед или мороз:
 - Русская загадка: *Мостится мост без досок, без топора и клина (Лед)* [26, с. 350].

4. Радуга и Млечный Путь:
 - Э. Г. Багрицкий. Песня пьющих солнце: «Эта песня...»:

*Я тоже с героями рядом шагал,
Я волосы солнечным светом обвил,
По мосту, ведущему к Солнцу, гремел,
Трубил в разъяренные мезью рога;
Я Солнце из круглых кувшинов пил,
Я песню с героями пел.*

- Русская загадка: *Шли козы по мосту, увидели зарю, попрятались в воду (звезды)* [26, с. 131].

- Е. И. Дмитриева. Вестник: «С горних стран...»:

*День иссяк,
Ночи мрак
Встал над нами,
Но меж звезд
Блещет мост
Жемчугами.*

5. Переход женщины от девичества к замужеству, брак:

- Из русской песни:
*Машет мой милый правою рукой,
Ручкой правою, шляпой черною:
«Перейди, сударушка, на мою сторонушку!»* [28, с. 300].

- Русская свадебная песня:
*Замостила калины мосты перстнями
Завесила зелену дубраву атласом,
Когда будет ехать сват поездом.* («Гордая, спесивая свашенька...») [29, с. 177—178].

- К. Д. Бальмонт. Северный венец :
«Только мы, северяне, сполна постигаем природу...»

*Переведались дни — через оттепель —
с новым морозом,
Зачернелась земля, глухариный окончился ток,
И проломленный наст — это мост к подступающим грозам,
В полюбивших сердцах разливается алый восток.*

6. Переход человека в мир душ, смерть:

- во многих мифологиях мост заменяет перевозчик или паромщик, например древнегреческий Харон.

- *Люди мрут, нам дорогу трут. Передний заднему - мост на погост* [30, с. 197].

Итак, в свете когнитивно-семиологического подхода концепт и символ как две лингвокогнитивные модели, безусловно, имеют много общего. Но символ – более сложный конструкт, поскольку он использует концепт в качестве одного из своих компонентов вследствие полиденотативности, и этим существенно отличается от концепта (см. таблицу).

Тем не менее, в науке распространено представление о символическом значении как составляющей концепта [31, с. 248.]. В этом случае символическое значение рассматривается как составная часть семемы, оформляющей концепт [32, с. 53]. Некоторые символические значения (МОСТ как связь между чем-либо) зафиксированы даже в виде переносного значения многозначного слова в толковом словаре. Например, *мост «является посредствующим звеном между кем-, чем-либо. Связующее звено, мост, по которому русский народ может перейти к социализму, Герцен видел, конечно, в общине и связанных с нею особенностях народного быта. Плеханов, Наши разногласия»* [16].

Включенное в структуру многозначного слова-концепта, символическое значение становится моноденотативно, как и любой лексико-семантический вариант многозначной семемы. Так, в метафорическом обособленном приложении *связующее звено, мост* можно выделить логический субъект (*звено*) и характеризующий его логический предикат *мост*. Такая характеристика восходит к одному фрагменту действительности, соотносимо со *связующим звеном*. «Метафору мы определяем как предикативное свойство содержательных форм концепта» – писал В. В. Колесов [15, с.182].

Таким образом, утверждать, что символ является частью концепта, нельзя именно в силу того, что концепт моноденотативен, а символ полиденотативен. Однако утверждение о наличии символического значения в концепте оправданно, если речь идет о такой метафоре, которая восходит к модели культурно значимого символа. Тогда метафора в концепте – это «свернутая» форма символа: «Символ – основное образное средство, представленное как предельная степень развития метафоры или, напротив, как нераскрытая метафоричность», – писал В. В. Колесов [15, с. 248]. Ученый считает, что концепт – это некое смысловое зерно, некое первоначение, из которого могут быть «развернуты» знаковые системы по трем «сценариям»: 1) образ, 2) понятие, 3) символ [15, с. 145].

Сравнительная характеристика символа и концепта

Параметры сравнения	КОЦЕПТ	СИМВОЛ
Когнитивная природа	Являются разновидностями когниции	
Языковая форма	Выражены словом или другими языковыми единицами	
Знаковая структура	Соответствует двухкомпонентной структуре языкового знака : означающее (графическая или звуковая форма слова) и означаемое (значение концепта)	Трехкомпонентная структура знака : означающее включает языковой знак и делится на графическую (звуковую) форму слова и чувственный образ. Означаемое – ряд абстрактных символических значений метафизической семантики.
Многослойная семантика	Двухуровневое существование значения – в языке и дискурсе	
Значение	Является семейой , включающей все современные и исторические, коллективные и индивидуальные, парадигматические и синтагматические значения	Является синкретой , чье значение строится как подобие двух концептов – означающего и означаемого
Референция	Моноденотативный знак	Полиденотативный знак
Культурно-национальное значение	Структурирует и выражает национальный менталитет, является единицей культуры	
Соотношение с метафорой	Метафора включена в семему как одно из переносных значений	Символ является источником для ряда метафор: метафора – неразвернутый в полиреферентности символ

Итак, символ и концепт – две лингвокогнитивные модели взаимодополняемые по принципу «свернутой» или «развернутой» знаковой системы различной степени сложности. Все зависит от точки зрения на символическое значение: в рамках одного концепта оно потенциально и «свернуто» в метафорическом значении. В символе мы имеем дело минимум с двумя концептами, находящимися в отношении изо- или гомоморфизма. Некоторые более частные выводы представлены в итоговой таблице.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Степанов Ю.С., Эдельман И. Семиологический принцип описания языка // Принципы описания языков мира. – М.: Наука, 1976; М.: Изд-во ИЯЗ АН СССР, 1985. – С.7-35.
2. Уфимцева А.А. Лексическое значение: Принципы семиологического описания лексики. – М.: Наука, 1986.
3. Болдырев Н.Н. Когнитивная семантика. 3-е изд., стер. – Тамбов: Изд-во Тамбов. ун-та, 2002. – 123 с.
4. Алефиренко Н. Ф. Когнитивно-семиологическая теория слова // Вестник СамГУ. – 2006. – № 5/1. – С. 102-110.
5. Барт Р. Миф сегодня // Избранные работы: Семиотика. Поэтика. – М.: Изд-во им. Сабашниковых, 2004. – С.133-286.
6. Греймас А.-Ж. Структурная семантика: поиск метода. – М.: Академический проект, 2004. – 368 с.
7. Демьянков В. З., Кубрякова Е. С., Панкрац Ю. Г., Лузина Л. Г. Когнитивная модель // Краткий словарь когнитивных терминов. – М.: МГУ им. М. В. Ломоносова, 1996.
8. Мишанкина Н. А. Лингвокогнитивное моделирование научного дискурса. Дисс. на соиск. ученой степени доктора филологических наук. – Томск, 2010.
9. Болдырев Н. Н. Языковые механизмы оценочной категоризации // Реальность, язык и сознание: сборник науч. трудов. – Тамбов, 2002. – С. 360-369.

10. Кубрякова Е. С., Демьянков В. З., Панкрац Ю. Г., Лузина Л. Г. Концепт // Краткий словарь когнитивных терминов. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 1996. – С. 91.
11. Лосев А. Ф. Проблема символа и реалистическое искусство. 2-е изд. испр. – М.: Искусство, 1995.
12. Попова З. Д., Стернин И. А. Когнитивная лингвистика. – М.: АСТ: Восток – Запад, 2010.
13. Кубрякова Е. С. Обеспечение речевой деятельности и проблема внутреннего лексикона // Человеческий фактор в языке. Язык и порождение речи. – М.: Наука, 1991. – С. 82-140.
14. Солодуб Ю. П., Альбрехт Ф. Б. Современный русский язык. Лексика и фразеология (сопоставительный аспект). – М.: Флинта, Наука, 2002.
15. Колесов В. В. Философия русского слова. – С-Пб: Юна. – 2002.
16. МАС: Словарь русского языка: в 4 т. / под ред. А. П. Евгеньевой. – 4-е изд. стер. – М.: Русский язык: Полиграфресурсы, 1999. – URL: <http://febweb.ru/feb/mas/mas-abc>.
17. Тресиддер Д. Мост. Словарь символов. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2001. – С. 228-229.
18. Мост. Мифы народов мира. Энциклопедия. В 2-х т. – Т. 2. – М.: Советская энциклопедия, 1992. – С. 176-177.
19. Мост. Славянская мифология. Энциклопедический словарь. – М.: Междунар. отношения. – 2002. – С. 305-306.
20. Новейший философский словарь. – URL: <http://www.philosophi-terms.ru>.
21. Алексеев А. В. Концепт как исторически сформированный семантический потенциал слова // Ученые записки Московского гуманитарного педагогического института. Т. 7. – М.: МГПИ, 2000. – С. 308-318.
22. Карасик В. И. Языковой круг: личность, концепты, дискурс. – М.: Гнозис. – 2004.
23. Попова З. Д., Стернин И. А., Карасик В. И., Кретов А. А., Пименов Е. А., Пименова М. В. Введение в когнитивную лингвистику: учеб. пособие / отв. ред. М. В. Пименова. – Кемерово: Комплекс «Графика», 2004.
24. Гак В. Г. Лексико-семантические преобразования. // Языковые преобразования. – М.: Школа «Языки русской культуры», 1998.
25. Ширшов И. А. Толковый словообразовательный словарь русского языка. – М.: АСТ: ООО «Изд-во Астрель: ООО «Изд-во «Русские словари»: ЗАО НПП «Ермак». – 2004.
26. Даль В. И. Толковый словарь живого великорусского языка. Т. 2. – М.: ТЕРРА, 1994.
27. Алабугина Ю., Михайлова О., Субботина Л., Рут М. Современный универсальный словарь русского языка: 6 словарей в одном: – М.: Астрель, 2012.
28. Мудрость народная. Жизнь человека в русском фольклоре. Вып. 3. Юность и любовь: Девичество / сост., подг. текстов, вступл. и коммент. Л. Астафьевой и В. Бахтиной. – М.: Худож. лит., 1994.
29. Песни, собранные П. В. Киреевским. Новая серия / Изд. О-вом любителей рос. словесности при Имп. Моск. ун-те. – М., 1911-1929. – Вып. I—II. Вып. I. (Песни обрядовые). – М.: Печатня А. И. Снегиревой, 1911. – С. 177-178 (2-й паг.).
30. Даль В. И. 1000 русских пословиц и поговорок. – М.: РИПОЛ. – 2010. – 197 с.
31. Прохоров Ю. Е. В поисках концепта. – М.: Наука, 2009. – 176 с.
32. Шелестюк Е. В. О лингвистическом исследовании символа // Вопросы языкознания. – 1997. – № 4. – С. 125-141.

Материал поступил в редакцию 20.01.14.

Сведения об авторе

ЯКУШЕВИЧ Ирина Викторовна - кандидат филологических наук, доцент кафедры русского языка Московского государственного педагогического университета, Институт гуманитарных наук
e-mail: sal107@yandex.ru

СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

УДК [003.349.3034 : 003.344] : (088.22)

О.М. Соснин

О русско-латинской транслитерации в загранпаспортах

Изложены предложения по совершенствованию русско-латинской транслитерации, рекомендованной в ГОСТ Р 52535.1-2006. Показано, что различимость и однозначность письма при использовании данного метода транслитерации может быть существенно улучшена при сохранении возможности автоматизированной компьютерной обработки текстов документов. Это достигается как путем использования давних отечественных разработок в области русско-латинской транслитерации, так и посредством внедрения новых предложений.

Ключевые слова: русско-английская транслитерация, загранпаспорт, однозначность транслитерации, различимость текстов, транслитерация Ц – TZ, транслитерация Щ – SJ

В настоящее время в заграничных паспортах граждан России данные записываются на латинице в соответствии с ГОСТ Р 52535.1-2006 [1-2]. Большинство русских букв, согласно этому стандарту, записывается на латинице традиционно, как они записывались в российский загранпаспорт и ранее, [1-4], а именно: А – A, Б – B, В – V, Г – G, Д – D, Ж – ZH, З – Z, К – K, Л – L, М – M, Н – N, О – O, П – P, Р – R, С – S, Т – T, У – U, Ф – F, Х – KH, Ч – CH, Ш – SH, Ы – Y, Э – E. Это обычный способ записи русских текстов на латинице [4], которым пользуются как частные лица, так и различные ведомства. Он восходит к американскому стандарту BGN, принятому для географических наименований еще в 1944 г. [4] и ставшему (обычно в несколько упрощенном виде [7]) наиболее популярной системой русско-английской транслитерации как в России, так и за рубежом. Транслитерация остальных букв русского алфавита по ГОСТ Р 52535.1-2006 значительно отличается от принятой ранее транслитерации 1997-2010 гг. [2] (см. таблицу).

Слабыми местами транслитерации на загранпаспорт 1997-2010 годов являются транслитерация Ц – TS, мягкого знака – обратным штрихом, а твердого знака – двумя обратными штрихами. Трудно себе представить, что хоть в чем-нибудь заграничном паспорте были проставлены два подряд обратных штриха. Скорее всего, получатели паспортов благополучно «увернулись» от этого варианта. Вряд ли где-либо был проставлен и обратный штрих как отображение мягкого знака. По крайней мере, в приложении 7 к Приказу Федеральной миграционной службы от 26 мая 1997 г. N 310 о порядке выдаче загранпаспортов [2], в котором приведе-

на таблица транслитерации образца 1997-2010 гг. и даны примеры транслитерации имен и фамилий, нет ни одного такого примера. Зато преобладает транслитерация Я – IA и ЪЯ – IA (Ульяна – Uliana, Яков – Iakov, Агафья – Agafia и т. п.) и даже Я – A (Анастасия – Anastasia, Ксения – Ksenia и пр.), которая совсем не предусмотрена таблицей. Эти примеры ясно показывают, что таблица транслитерации образца 1997-2010 гг. была рекомендательной и эти рекомендации произвольно не выполнялись, хотя такая транслитерация наиболее распространена в англоязычном мире [4-7] и наиболее понятна русскоязычным людям, знакомым с английским языком.

Между тем нетрудно добиться, чтобы транслитерация образца 1997-2010 гг. стала практически взаимно-однозначной при простейшей замене каждого знака русского алфавита на один, однозначно определенный знак латинского алфавита. На такую простейшую замену делает упор ГОСТ Р 52535.1-2006, не обращая внимания на недопустимую, на наш взгляд, потерю однозначности обратной транслитерации, возникающую при употреблении этого ГОСТа.

Сначала покажем, как следовало бы усовершенствовать русско-латинскую транслитерацию образца 1997-2010 гг., чтобы обеспечить при транслитерации имен и фамилий замену каждого знака русского алфавита на один, однозначно определенный знак латинского алфавита. Для этого нужно:

- ввести транслитерацию твердого и мягкого знаков единообразно *одним* апострофом, как это обычно делается в стихийном русско-латинском письме и при транслитерации фамилий для водительских удостоверений [4];

Фрагмент таблицы транслитерации кириллицы для загранпаспорта [1-2]¹

Знак русского алфавита	Транслитерация знаками латинского алфавита		
	Загранпаспорт 1997-2010	ГОСТ Р 52535.1-2006	Альтернативный вариант (для нормализации ГОСТ Р 52535.1-2006)
Е	Е, YE	Е	Е после согласной, YE в остальных случаях
Ё	Е (YE)*, YE	Е	Е после согласной, YE в остальных случаях
И	І	І	І, но YІ после мягкого знака
Й	Ү	І	Ү
Ц	TS (TZ)*	ТС	TZ
Щ	SHCH	SHCH	SJ
Ъ	`` (‘)*	—	—
Ы	Ү	Ү	Ү
Ь	` (‘)*	—	—
Э	Е	Е	Е
Ю	YU	IU	IU после согласной, YU в остальных случаях
Я	YA	IA	IA после согласной, YA в остальных случаях

*Звездочкой отмечены предложения по улучшению транслитерации 1997-2010 годов.

• ввести транслитерацию Ц – TZ, как это было принято в транслитерации Российского географического общества [8, 10] еще сто лет тому назад;

• ввести единообразную транслитерацию Ё – YE;

• отказаться от иллюзии, что при такой системе транслитерации мы записываем на латинице русские имена и фамилии по-английски. На самом деле мы их записываем по-русски на русской латинице, положив в ее основу наиболее популярную в России и за рубежом систему русско-английской транслитерации[2-7].

Предложенные усовершенствования помечены во фрагменте таблицы звездочкой. Посмотрим, как они реализуются путем замены каждого знака русского алфавита на один, однозначно определенный знак латинского алфавита в духе стандарта ГОСТ Р 52535.1-2006.

В этом случае русская буква Е всегда транслитерируется латинским E, если стоит после согласной, и диграфом YE – в остальных случаях. Буква Ё всегда замещается диграфом YE, так что после согласных, т. е. почти всегда при транслитерации фамилий, содержащих графему Ё, эта замена становится взаимнооднозначной. Аналогично становится практически однозначной транслитерация буквы Э латинским E, поскольку русская буква Е в начале слова и после гласной транслитерируется диграфом YE. Редкие случаи, когда графема Ё стоит в начале слова или после гласной или когда графема Э стоит после согласной, нетрудно оговорить в порядке исключения. Скажем, если в загранпаспорте записана фамилия Ёлкин (а не Елкин), то рядом будет записана ее транслитерация в виде Yelkin. Если эта фамилия да-

лее будет фигурировать в документации, составленной на латинице, то ее можно будет отличить от фамилии Елкин по другим паспортным данным.

Далее обратим внимание на замещение графем Й и Ы латинским Y. Оно оправдывается тем, что в регулярном русском письме буква Й никогда не ставится после согласной, а буква Ы – после гласной. Однако такая транслитерация приводит к тому, что в некоторых, правда, очень редких, случаях диграфы YE, YU и YA, предназначенные отображать буквы Е, Ё, Ю и Я, должны будут прочитаны как ЙЕ, ЙУ и ЙА, если стоят после гласной или в начале слова, или ЫЭ, ЫУ и ЫА, если стоят после согласной. Ввиду редкости таких казусов они могут быть оговорены в порядке исключения.

Транслитерация Ц – TZ предложена вместо транслитерации Ц – TS по следующим причинам [9-10]:

• после этого становятся четко различимыми фамилии, оканчивающиеся на -цкий и -тский, такие как Шацкий (Shatzkiy) и Шатский (Shatskiy);

• диграф TZ транслитерируется и с английского, и с немецкого, и с французского языков только посредством Ц; примеры с английского: Fitzroy – Фицрой, slivovitz – сливовица; с немецкого: Hertz – Герц, Pritzwalk – Прицвальк; с французского: Tzigane – цыган. Metz – Мец;

• диграф TZ произносится и по-английски, и по-французски, и по-испански как ts, а по-немецки – просто как русское ц;

• фамилии типа Makhmutzade (Махмузмаде), где TZ должно читаться, как мз, встречаются очень редко и хорошо различимы при чтении.

Здесь уместно заметить, что если, например, кто-либо из Шацких согласится с утвержденной по всем правилам [1] транслитерацией Ц – TC и с другими

¹ В этом фрагменте таблицы приведены транслитерации, рассматриваемые в настоящей статье.

странностями ныне действующих правил «замены знаков русского алфавита знаками латинского алфавита», то в его загранпаспорт впишут фамилию *Shatekii* и повсюду за границей его постоянно будут пытаться называть не иначе, как *Шаткий*.

Теперь обратимся к транслитерации твердого и мягкого знаков, которая часто получается столь неудобной, что во многих системах русско-латинской транслитерации [1, 4, 6] пытаются обойтись без нее. По нашему мнению [9-11], наличие в русской латинице хотя бы одного разделительного знака, заменяющего и твердый, и мягкий знаки, необходимо для обеспечения достаточной различимости записанных на латинице русских собственных имен. В качестве такого знака традиционно используется апостроф [4-5]. Мы предлагаем проставлять апостроф при транслитерации твердого и *разделительного* мягкого знаков. В таком случае Васильев будет однозначно отображаться, как *Vasil'yev*, Василев – как *Vasilev*, а Василёв – как *Vasilyev*; аналогично: Саркисян – *Sarkisyan*, Саркисьян – *Sarkis'yan*.

Применение апострофа для транслитерации мягкого знака в остальных случаях нецелесообразно, так как противоречит традициям употребления апострофа в мире латинского письма. Если необходимо обеспечить различимость при письме на латинице фамилий, подобных фамилиям Панков и Паньков, то следует ввести особую латинскую букву для отображения мягкого знака, например – *q* [9]. Это тем более желательно, что далеко не всем нравится апостроф, проставленный внутри текста фамилии.

Составителям стандарта ГОСТ Р 52535.1-2006 это тоже, видимо, не нравилось, и они решили твердый и мягкий знаки вовсе не транслитерировать, т. е. попросту пропускать при замене русского текста латиницей. Кроме того, отображение букв Ё и Э они совместили с отображением буквы Е (Е – *E*); отображение буквы Й совместили с отображением буквы И (И – *I*); отображение буквы Щ заменили отображением диграфа ШЧ, а отображение букв Ю и Я заменили отображением буквосочетаний ИУ и ИА. В результате оказалось, что в русской латинице, предусмотренной стандартом ГОСТ Р 52535.1-2006, не отображены восемь букв русского алфавита: Ё, Й, Щ, Ъ, Ь, Э, Ю и Я.

В результате столь резкого сокращения состава русского алфавита фамилии Елкин, Ёлкин, Елькин, Элькин и Элкин транслитерируются одинаково, как *Elkin*, т. е. становятся на латинице неразличимы: Васильев – Василев – Василёв – все *Vasilev*; Заикин и Зайкин – все *Zaikin*; Воинов и Войнов – все *Voinov*; Ильин и Илин – все *Ilin*; Иудин и Юдин – все *Iudin*; Дьяков и Дяков – все *Diakov*; Иаков и Яков – все *Iakov* и таких вариантов много.

В транслитерации 1997-2010 гг. (с нашими поправками) таких слабостей меньше. И связаны они, в основном, с тем, что там нет особой латинской буквы, предназначенной для отображения мягкого знака. Последний либо замещается апострофом, либо пропускается. При пропуске мягкого знака фамилии типа Бондар и Бондарь становятся неразличимы (обе *Bondar*), так же как фамилии Панков и Паньков (обе *Pankov*) и многие другие в этом роде. А при наличии

жесткого правила транслитерации разделительного мягкого знака апострофом те Васильевы и Дьяковы, которые «привыкли» к транслитерации своей фамилии в виде *Vasilyev* и *Dyakov*, могут высказать недовольство новым вариантом записи их фамилии в виде *Vasil'yev* и *D'yakov*. В остальном механическая транслитерация традиционных русских имен и фамилий в соответствии с таблицей в варианте 1997-2010 гг. вряд ли вызовет какие-либо возражения. Особого написания могут потребовать лишь имена и фамилии иностранного происхождения. Скажем, латинское имя Максим целесообразно записать в виде *Maxim*; английское имя Джон – в виде *John*, а немецкую фамилию Эйхе – в виде *Eiche*.

Основной недостаток замены твердого и разделительного мягкого знаков апострофом заключается в том, что при записи русских имен и фамилий не принято употреблять апостроф. Для многих русскоязычных людей непривычно видеть свою фамилию или, тем более, имя, записанными с апострофом. Отсюда возникает стремление перейти к транслитерации, в которой апостроф не используется. Лучше всего было бы перейти к транслитерации мягкого знака одной латинской буквой (буквой *q*). Однако, такая транслитерация не менее непривычна, чем транслитерация апострофом, особенно для тех, кто питает иллюзию, что когда он пишет имя и фамилию на латинице, то пишет на иностранном языке. Компромиссным выходом может стать отказ от транслитерации твердого и мягкого разделительного знаков (пропуск их при транслитерации [10]).

Транслитерация такого типа была утверждена Российской Академией наук более ста лет тому назад [8, 10]. Она вышла из употребления, так как была основана, в духе того времени, не на английском, а на чешском письме. Основным принципом транслитерации, позволяющей обойтись без разделительных знаков, не нанося ущерба различимости письма, является отображение на латинице букв Е, Ё, Ю и Я после согласных иначе, чем в остальных случаях, и буквы И после мягкого знака иначе, чем в остальных случаях. Причина в том, что звуки, отображаемые буквами Е, Ё, Ю и Я, йотируются, когда эти буквы не стоят после согласных, так же, как звук, отображаемый буквой И, когда последняя стоит после мягкого знака.

При транслитерации в духе английского письма букву Й отображают латинским *Y* и им же отображают йотирование. Поэтому йотированные Е, И, Ю и Я должны быть отображены в виде *YE*, *YI*, *YU* и *YA*, а букву Ё в принятой системе транслитерации придется отображать так же, как букву Е. Транслитерацию Е, Ю и Я после согласных целесообразно оставить такой же, какая предусмотрена ГОСТ Р 52535.1-2006, и заменить неудобную транслитерацию Ц – *TC* на вариант Ц – *TZ*. Транслитерацию буквы Щ обсудим особо. В результате получим систему транслитерации, оригинальная часть которой представлена в последнем столбце приведенной выше таблицы. Эта система транслитерации, так же, как транслитерация по ГОСТ Р 52535.1-2006, сводится к простой замене знаков русского алфавита знаками латинского алфавита с добавлением, что определенные буквы, если

стоят после согласной, транслитерируются иначе, чем в остальных случаях.

После внесения предложенных изменений в ГОСТ Р 52535.1-2006 окажется, что Васильев на латинице будет *Vasilyev*, а Василев – *Vasilev*; Зайкин уже не будет *Zaikin*, но *Zaykin*; Ильин уже не будет *Ilin*, но *Ilyin*; Юдин не будет *Iudin*, но *Yudin*; Дьяков будет *Dyakov*, а Дяков – *Diakov*. Таким образом, можно избежать употребления апострофа и одновременно сделать транслитерацию более однозначной. Однако однозначность транслитерации останется неполной. Так, Дяков и Диакон будут отображены на латинице одинаково: *Diakov*, как, впрочем, и фамилии Набиулин и Наблюин – как *Nabiulin*. Это плата за отказ от употребления апострофа в составе имен и фамилий на латинице. Тут некоторые могут добавить, что и *Ilyin* можно прочесть не как Ильин, но как Ильин, а *Yelkin* – не как Елкин, но как Йелкин, да только вряд ли кто на такое прочтение решится, даже если этот читатель не изучал предложенные нами правила транслитерации, но знаком хотя бы с английским языком.

Теперь пришло время обратить внимание на транслитерацию Ц – *TC*, впервые заданную стандартом ГОСТ Р 52535.1-2006. Ранее такая транслитерация не обсуждалась и не употреблялась [2-11]. О преимуществах издавна известной транслитерации Ц – *TZ* сказано достаточно. Но если оказалось возможным утвердить никому не известный диграф для обязательного употребления, то в таком случае нельзя ли ввести уже обсуждавшуюся неоднократно в печати [9-11] транслитерацию Ъ – *Q*, чтобы различать, наконец, при письме на латинице фамилии типа Паньков и Панков, Кухарь и Кухар?

Имеется предложение и для транслитерации буквы Щ. Согласитесь, что замена Щ диграфом ШЧ, чем на латинице является *SHCH*, является не более чем попыткой транскрипции звука *ш*, весьма громоздкой и, с точки зрения фонетики русского литературного языка, не вполне корректной. Взамен мы предлагаем вариант Щ – *SJ* [9-11] по следующим причинам:

- предлагаемая транслитерация в два раза компактнее традиционной;
- все известные транслитерации Щ, включая стандартные [1-11], начинаются с буквы *S*;
- транслитерация Щ – *SJ* взаимнооднозначна;
- буквосочетание *SJ*, будучи прочитано на английский, португальский или французский лад лицом, не знающим нашей системы транслитерации, даст звук, напоминающий русское *ш*.

Надеемся, что изложенные в данной работе доводы ясно показывают, что на базе традиционной русско-английской транслитерации может быть построена адекватная русская латиница, вполне пригодная для компьютерной записи имен и фамилий в загранпаспортах. Дай Бог, чтобы предложенный здесь вариант передачи знаков русского алфавита

та знаками латинского алфавита был поскорее утвержден компетентными органами в порядке совершенствования стандарта ГОСТ Р 52535.1-2006.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 52535.1-2006 Карты идентификационные. Машиносчитываемые дорожные документы. Часть 1. Машиносчитываемые паспорта
2. Приказ МВД РФ от 26 мая 1997 г. N 310 «Об утверждении Инструкции о порядке оформления и выдачи паспортов гражданам Российской Федерации для выезда из Российской Федерации и въезда в Российскую Федерацию». – URL: <http://base.garant.ru/11900742/#1000>
3. Транслитерация имен для загранпаспорта РФ. – URL: http://trasliteration.ru/mvd_1047/
4. Транслитерация русского алфавита латиницей — Википедия
5. Правила русско-английской транслитерации или как правильно написать на английском языке фамилию и имя. – URL: www.ezpc.ru/itlitr.shtml
6. Транслитерация Госдепартамента США. – URL: <http://trasliteration.ru/gosdep/>
7. Cyrillic alphabet – Russian form // Encyclopedia Americana. – 1973. – Vol.8. – P. 386.
8. Щерба Л.В. Транслитерация латинскими буквами русских фамилий и географических названий // Известия АН СССР, отделение литературы и языка. – 1940, № 3. С. 118-126. Или: Щерба Л.В. Избранные работы по языкознанию и фонетике, т.1. – Л, 1958. – С. 171-181.
9. Соснин О. М. О русско-латинской транслитерации личных имен, фамилий и географических названий в официальных документах // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 2003. – № 2. – С. 30-36.
10. Соснин О.М. От транслитерации к полноценному русско-латинскому письму // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 2000. – № 5. – С. 39-48.
11. Соснин О. М. О соответствии русско-английской транслитерации русскому алфавиту // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 2012. – № 8. – С. 24-28.

Материал поступил в редакцию 22.01.14.

Сведения об авторе

СОСНИН Олег Михайлович – доцент Московского государственного машиностроительного университета
e-mail: som38s@gmail.com

В.И. Хайруллин

Информационная роль однозначности неологизмов

Рассматривается проблема однозначности/многозначности терминологических единиц на примере терминов страха (фобий). Отстаивается исследовательская гипотеза о том, что неологизмы, в основе которых лежат корни слов из классических языков, характеризуются прозрачностью и, как следствие, однозначностью.

Ключевые слова: информация, термин, однозначность, перевод, неологизм, фобия

Проблема терминологической однозначности/многозначности является одной из наиболее актуальных во многих областях знания. С этих позиций перевод и лексикографическое описание терминологии из многих областей знания, в том числе и научно-технической информации, оказываются национально и культурно обусловленными [1, с. 21-26; 2, с. 27-30], и часто – спорными.

Более того, исследователями высказывается точка зрения, в соответствии с которой даже общепризнанные дихотомии приобретают характер новых полярностей. Например, с этих позиций литературный и технический перевод в последнее время становятся собственно «переводом» и «локализацией» [3, с. 156; 4, с. 183], т. е. перевод текстов с языка транснациональных корпораций на языки локальных культур получает терминологическое наименование «локализация», а литературный перевод описывается термином «собственно перевод».

Ряд специалистов признают, что однозначных терминов существует немного. К таковым они относят, прежде всего, термины, представляющие собой лексическое новообразование, т. е. совершенно новую коммуникативно-номинативную единицу. Если же термин образован, во-первых, путем переосмысления уже имеющейся единицы, заимствованной из смежной области знания, либо, во-вторых, путем заимствования единицы из греческого или латинского языков, – это, несомненно, как полагают некоторые исследователи, ведет к неоднозначности термина [5, с. 124-129].

На наш взгляд, это положение весьма спорно, поскольку в языке существует изрядный пласт неологизмов, структура которых не укладывается в предлагаемую выше схему, в частности – схему многозначных терминологических новообразований на основе корней слов из классических языков. Достоверность своего предположения мы хотели бы продемонстрировать на примере терминов страха, или фобий.

Актуальность тематики определяется общей социально-психологической ситуацией: XX-й и начало XXI-го вв. – это трудное время для всего человечества. Нет ни одной страны в мире, которую бы не затронули такие исторические катаклизмы, как войны, смена социальных режимов, индустриализация, об-

нищание, глобализация, затяжные экономические кризисы. В результате этого психологической доминантой времени, в которое нам привелось жить, признается состояние тревоги. Показательно, что общий моральный климат современности культуролог Ж. Тораваль определяет именно этим характерным термином – *angoisse*, т. е. «тревога» [5, с. 267], которая, накапливаясь в психике человека, может перерасти в чувство страха. Эта базовая человеческая эмоция нередко приобретает признак непреодолимой патологической боязни, подразделяемой по трем категориям: 1) социальные фобии; 2) так называемые «беспричинные» страхи и 3) специфические фобии, такие как боязнь открытых пространств [6, с. 62].

Терминология чувства страха, или фобиотерминология [7, с. 30-32] в основном является новой. Во всяком случае, компьютерные программы маркируют большинство терминов в качестве незнакомых. Исключение в английском и русском языках составляют лишь термины *agoraphobia*/агорафобия (боязнь открытых пространств), *claustrophobia*/клаустрофобия (боязнь замкнутых пространств), *hydrophobia*/гидрофобия (боязнь воды), *photophobia*/фотофобия (боязнь света), *technophobia*/технофобия (боязнь технологий), *xenophobia*/ксенофобия (боязнь незнакомых лиц или иностранцев). Другими «известными» компьютеру терминами являются: в русском языке – андрофобия (боязнь лиц мужского пола), антропофобия (боязнь людей), германофобия (боязнь немецкой культуры), киберфобия (боязнь компьютеров), некрофобия (боязнь смерти), радиофобия (боязнь радиации); в английском языке – *aerophobia* (боязнь сквозняков), *arachnophobia* (боязнь пауков), *ergophobia* (боязнь труда), *triskaidekaphobia* (боязнь числа 13), *zoophobia* (боязнь животных). Таким образом, из 502 выделенных нами терминов страха не являются новыми всего лишь 17, что составляет 3,38 %. Остальные 485 терминов, или 96,62 %, – это неологизмы, к каковым относится и самый длинный термин, состоящий из 35 и 34 букв в английском и русском языках соответственно (*hippopotomonstrosesquipedaliophobia*/ гиппопотомонстроросесквипедалиофобия (боязнь длинных слов)), и термины с наибольшим количеством синонимов (*aelurophobia*, *ailurophobia*, *elurophobia*, *felinophobia*, *galeophobia*, *gatophobia*/ айлуорофобия, азлуорофобия,

галеофобия, гатофобия, фелинофобия, элуорофобия (боязнь кошек)), и все другие термины страха. Если пренебречь незначительной величиной 3,38 %, можно утверждать, что, во-первых, неологизмы в интересующей нас области составляют величину, близкую к 100 %, т.е. термины страха – это область исключительно неологизмов, число которых увеличивается во внушительной прогрессии, поскольку специалисты систематически сталкиваются с проявлениями все новых фобий, требующих классификации на профессиональном уровне; во-вторых, семантическая составляющая фобioterминологии прозрачна и хорошо читаема при условии знания классических языков, так как подавляющее большинство терминов структурированы следующим образом: ядро термина (это непосредственно термин *phobia*/фобия) + переменного-характеризующий компонент, как правило, взятый из одного из классических языков или же – в значительно более редких случаях – из английского языка. Этот второй компонент есть «привязка» терминологической единицы к определенной сфере: либо к сфере социальных фобий, либо «беспричинных», либо специфических фобий.

Как ядро, так и переменный/е компонент/ы понимаемы, они в подавляющем большинстве прозрачны, или иными словами, они элементарно переводимы с классических/европейских языков. Например, термин *ataxiophobia*/атаксиофобия в качестве ядра имеет термин *phobia*/фобия, а в качестве переменного-характеризующего компонента – термин *ataxia*/атаксия (в переводе с греческого – «нарушение координации движений»). Таким образом, термин «атаксиофобия» означает «боязнь нарушения координации движений». Ядром термина *taurophobia*/таурофобия служит *phobia*/фобия, а переменного-характеризующим компонентом – латинский термин *taurus*/бык. Семантика термина в целом прозрачна и означает в переводе на русский язык «боязнь быков».

Вторую, относительно немногочисленную группу составляют единичные нерегулярные термины с англо-германским переменного-характеризующим компонентом (например, *Dutchphobia*/датчфобия, голландофобия, «боязнь голландской культуры» (англ. *Dutch (of the language or people) – of the Netherlands, from Middle Dutch dutsch etc. Hollandish, Netherlandish, ... Old High German diutisc national*) [8, с. 58, 323, 1185]. В данном случае производный термин так же однозначен, как и термин, строящийся на основе корней классических языков.

Новая терминология не многозначна, более того, неологизмы в подавляющем большинстве именно однозначны.

Здесь нам представляется обоснованным провести аналогию с известными двумястами неологизмами Э. Берджесса [9], а также с неологизмами кубофутуристов [10, с. 3]. Такая аналогия чрезвычайно уместна в том плане, что эти неологизмы вполне прозрачны, однозначны и, следовательно, понятны. Сравним, например, терминологию Э. Берджесса или терминологию кубофутуристов (в приводимом далее тексте интересующие нас «прозрачные» и понятные не-

ологизмы мы выделяем курсивом): *deng* (от русск. «деньги») – деньги; *sabog* (от русск. «сапог») – туфель; *platties* (от русск. «платье») – одежда; *krovny* (от русск. «кровь») – кровь; *lewdies* (от русск. «люди») – люди, народ; *horrorshow* (игра слов, основанная на частичном созвучии русского «хорошо» и английского словосочетания *horror show* (буквально «представление ужасов»)) – хорошо [9]; «Зовавы позвонят вам... *Бытавы* [расскажут вам] – кто вы, *бывавы* – кем вы могли бы быть... *Никогдавли* пройдут, как тихое сновидение. Маленькие *повелюты* властно поведут вас. Здесь будут *иногдавли* и *воображавли*» [10, с. 13], т.е. те, кто поведает, кем вы иногда можете быть, например, в вашем воображении.

Это неологизмы, они понятны и однозначны, хотя имеют окказиональный характер, т.е. в принципе созданы для «единовременного» использования в одном произведении.

Что касается фобioterминологии, то она не окказиональна, а константна, т.е. предназначена для использования как в отдельных профессиональных сферах, так и в общих национальных культурах.

В целом проведенное нами исследование позволяет утверждать, что новая терминология в подавляющем большинстве не многозначна, прозрачна и логично структурирована. Пафос настоящей статьи отнюдь не сводится к признанию исключительно однозначности новых терминов. Следует отметить, что в рассматриваемой нами области неоднозначность все же присутствует. Например, *acarophobia* – акарофобия, боязнь заболеть чесоткой; паразитофобия, боязнь насекомых и заражения ими чесоткой. Однако следует учесть, что в подобных случаях производные термины являются именно *производными*, т.е. происходящими из первоначального, базового термина, что, безусловно, является исключением, подтверждающим отстаиваемую нами гипотезу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тур О.Н. Заимствования в современной украинской документоведческой терминологии // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 2012. – № 10. – С. 21-26.
2. Федосеева Л.Н. Национально и культурно обусловленная детерминированность локативной семантики в языковых картинах мира // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 2012. – № 10. – С. 27-30.
3. The Metalanguage of Translation / Eds. Y. Gambier, L. van Doorslaer. – Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins, 2009. – 192 p.
4. Khairoulline V. The Metalanguage of Translation: a review // Perspectives: Studies in Translatology. – 2011. – Vol. 19, № 2. – P. 181-183.
5. Веденина Л.Г. Вежливость как код культуры // Лингвострановедение: методы анализа, технология обучения. Сб. науч. ст. В 2-х ч. Часть 2. Категория вежливости в этнолингвистическом про-

- странстве / отв. ред. Л.Г. Веденина. – М.: МГИМО-Университет, 2013. – С. 262-270.
6. Kluger J. Phobias // Time. May 14. – 2001. – Vol. 157, № 19. – P. 60-67.
7. Хайруллин В.И. Корпусный словарь фобии-терминологии // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 2013. – № 4. – С. 30-32.
8. The Concise Oxford Dictionary. – Oxford: Clarendon Press, 1978. – 1368 p.
9. Берджесс Э. Заводной апельсин. – URL: modernlib.ru/books/berdzhess_entoni/zavodnoy_apelsin/read_1/ (дата доступа 13.01.2014)
10. Петрова Е. Черный квадрат в победе над Солнцем // Победа над Солнцем. –СПб.: Русский музей, Palace Editions, 2013. – 46 с.

Материал поступил в редакцию 16.01.14.

Сведения об авторе

ХАЙРУЛЛИН Владимир Иксанович – доктор филологических наук, профессор, заведующий кафедрой делового иностранного языка и перевода Башкирского государственного университета, г. Уфа
E-mail: vladimir-blt@mail.ru

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

ВИНИТИ РАН предлагает Вашему вниманию Реферативный Журнал в электронной форме

РЖ в электронной форме (ЭлРЖ) выпускается по всем разделам естественных, технических и точных наук.

Каждый номер ЭлРЖ является полным аналогом печатного номера РЖ по составу описаний документов, их оформлению и расположению. Он сопровождается оглавлением, указателями.

ЭлРЖ представляет собой информационную систему, снабженную поисковым аппаратом и позволяющую пользователю на персональном компьютере:

- читать номер РЖ, последовательно листая рефераты;
- просматривать рефераты отдельных разделов по оглавлению;
- обращаться к рефератам по указателям авторов, источников, ключевых слов;
- проводить поиск документов по словам и словосочетаниям;
- выводить текст описаний документов во внешний файл.

ЭлРЖ в версии Windows Вы можете получить за текущий год с любого номера, а также за предыдущие годы.

Подробную информацию Вы можете получить:

Адрес: 125190, Россия, Москва, ул. Усиевича, 20, ВИНТИ РАН

Телефон: 8 (499) 155-46-20

Телефон/Факс: 8 (499) 155-45-25

E-mail: zinovyeva@viniti.ru, davydova@viniti.ru

Центр (Отдел) научно-информационного обслуживания (ЦНИО) ВИНТИ РАН

предлагает услуги по предоставлению информационно-аналитических обзоров

ВИНТИ РАН осуществляет подготовку информационно-аналитических обзоров по инновационным и приоритетным направлениям научных исследований в области точных, естественных и технических наук. Обзоры готовятся ведущими специалистами ВИНТИ, работающими в определенных областях науки и техники. Аналитические материалы содержат результаты анализа и обобщения информации по актуальным научным проблемам, а в некоторых случаях – и прогностические выводы. Основой для составления обзоров служит отечественная и зарубежная научно-техническая литература, доступная ВИНТИ РАН: фонд НТЛ, включающий более 2 млн. отечественных и иностранных журналов, книг, депонированных рукописей, авторефератов диссертаций и другой научной литературы, ретроспектива – с 1987 года. Имеется доступ к базам данных и Интернет-ресурсам: БД ВИНТИ (разработка ВИНТИ), БД SCOPUS, БД зарубежных патентов и другим. Кроме того, ВИНТИ доступны зарубежные электронные платформы ряда ведущих научных издательств, выпускающих основную часть академических рецензируемых журналов, в полнотекстовом варианте.

Основные тематические направления предлагаемых обзоров:

- Науки о жизни;
- Физико-математические науки;
- Химия и науки о материалах;
- Индустрия наносистем и материалов;
- Науки о Земле;
- Рациональное природопользование;
- Информационно-телекоммуникационные системы;
- Энергетика, энергоэффективность, энергосбережение;
- Транспортные, авиационные и космические системы;
- Производственные технологии.

Предлагается подготовка и заказ информационно-аналитических обзоров и материалов по тематике заказчика. Такие обзоры могут относиться к упомянутым выше тематическим направлениям, но могут иметь и междисциплинарный характер. В этом случае обзоры отражают актуальную научную информацию и научные достижения, происходящие на стыке наук.

Более подробная информация о приобретении, заказе и цене обзоров представлена на сайте ВИНТИ www.viniti.ru

Приобретение и заказ обзоров от юридических лиц проводится на договорной основе. Форма договора для последующего оформления представлена на сайте ВИНТИ.

Оформление договоров и других необходимых документов производится Центром научно-информационного обслуживания ВИНТИ (ЦНИО). Возможен прием заказов от физических лиц, оплата производится на расчетный счет или в кассу ВИНТИ РАН.

Выполненные в ВИНТИ обзоры предоставляются заказчикам в печатном виде либо в электронном варианте после оплаты заказа.

Обращаться в ЦНИО ВИНТИ:

- адрес: 125190, Россия, г. Москва, ул. Усиевича, 20.
- телефоны: 8(499) 155 -42 -43, 8(499) 155 -42 -17
- эл. почта cnio@viniti.ru, fdk@viniti.ru.
- факс 8(499) 930 -60 -00 (для ЦНИО).

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ НАУЧНОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ
ИНФОРМАЦИИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

предлагает научным работникам, аспирантам и другим специалистам в области естественных, точных и технических наук, желающим быстро и эффективно опубликовать результаты своей научной и научно-производственной деятельности, использовать способ публикации своих работ через систему депонирования.

«Депонирование (передача на хранение) – особый метод публикации научных работ (отдельных статей, обзоров, монографий, сборников научных трудов, материалов научных конференций, симпозиумов, съездов, семинаров) узкоспециального профиля, разрешенных в установленном порядке к открытому опубликованию, широкое тиражирование которых, как правило, в силу их узкой специализации, не считается целесообразным, а также работ широкого профиля, срочная информация о которых необходима для утверждения их приоритета. Депонирование предусматривает прием, учет, регистрацию, хранение научных работ и обязательное размещение информации о них в специальных информационных изданиях».

Подготовка и передача на депонирование научных работ происходит в соответствии с «Инструкцией о порядке депонирования научных работ по естественным, техническим, социальным и гуманитарным наукам» (М., 2013).

Депонированные научные работы находятся на хранении в депозитарии ВИНТИ РАН, копии работ предоставляются заинтересованным организациям и специалистам на бумажном и электронном носителях и являются официальной публикацией.

Информация о депонированных научных работах включается в информационные издания ВИНТИ РАН, в РЖ ВИНТИ РАН и БД ВИНТИ РАН и аннотированный библиографический указатель «Депонированные научные работы».

Подать научную работу на депонирование можно, обратившись в Отдел депонирования ВИНТИ РАН по адресу:

125190, Москва, ул. Усиевича, 20.

ВИНТИ РАН, Отдел депонирования научных работ.

Тел.: 8 (499) 155-43-28, Факс: 8 (499) 943-00-60.

e-mail: dep@viniti.ru

С инструкцией о порядке депонирования можно ознакомиться на сайте ВИНТИ РАН: <http://www.viniti.ru>