

АВТОМАТИЗАЦИЯ СОЗДАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-РАСПОРЯДИТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗУЯ СЕМАНТИЧЕСКИЕ СЕТИ ФРЕЙМОПОДОБНОГО ВИДА

AUTOMATING THE CREATION OF ORGANIZATIONAL AND ADMINISTRATIVE DOCUMENTS USING FRAME-LIKE SEMANTIC NETWORKS

D. Bluvshstein

Summary. The solution of problems with the help of which it is possible to use frame-like semantic networks for the automated creation of documents is considered. To achieve the goal, the following tasks should be solved: development of generalized forms of organizational and administrative documents, analysis of ways to use frame-like semantic networks to obtain organizational and administrative documents, automated receipt of organizational and administrative documents. The development of generalized forms is intended for use in the output machine. It represents the signature of the document, including the name of the field and the value of the field. Generalized forms are used to create specific organizational and administrative documents using certain tasks in the form of queries, frame-like semantic networks and output machines. When analyzing the ways of using frame-like semantic networks for obtaining organizational and administrative documents, an automatic representation of the processes of obtaining specific organizational and administrative documents based on certain tasks is considered. Two approaches to how to use frame-like semantic networks are analyzed: the use of one inference engine for all types of frame-like semantic networks, the use of multiple inference engines, each of which is created to work with a specific frame-like semantic network.

In order to simplify the logic of working with frame-like semantic networks, a decision was made to create a control inference engine that organizes interaction with lower-level inference engines.

Keywords: frame-like semantic networks, organizational and administrative documents, output machine, forms, document signature, automaton, task, knowledge base, rules.

Блувштейн Денис Вячеславович

Главный специалист-эксперт
Управление Федерального казначейства
по Костромской области
bluvshsteindv@gmail.com

Аннотация. Рассмотрено решение задач, с помощью которых возможно применение семантических сетей фреймоподобного вида для автоматизированного создания документов. Для достижения цели должны быть решены следующие задачи: разработка обобщенных бланков организационно-распорядительных документов, анализ способов использования семантических сетей фреймоподобного вида для получения организационно-распорядительных документов, автоматизированное получение организационно-распорядительных документов. Разработка обобщенных бланков предназначена для использования в машине вывода. Он представляет собой сигнатуру документа, включающего наименование поля и значение поля. Обобщенные бланки применяются для создания конкретных организационно-распорядительных документов, используя определенные задания в виде запросов, семантических сетей фреймоподобного вида и машин вывода. При анализе способов использования семантических сетей фреймоподобного вида для получения организационно-распорядительных документов рассматривается автоматное представление процессов получения конкретных организационно-распорядительных документов на основе определенных заданий. Анализируются два подхода способов использования семантических сетей фреймоподобного вида: применение одной машины вывода для всех типов семантических сетей фреймоподобного вида, применение множества машин вывода, каждая из которых создаётся для работы с конкретной семантической сетью фреймоподобного вида.

С целью упрощения логики работы с семантическими сетями фреймоподобного вида принято решение о создании управляющей машины вывода, которая организует взаимодействие с машинами вывода более низкого уровня.

Ключевые слова: семантические сети фреймоподобного вида, организационно-распорядительные документы, машина вывода, бланки, сигнатура документа, автомат, задача, база знаний, правила.

Целью статьи является рассмотрение применения семантических сетей фреймоподобного вида (СемСФрВ) для автоматизированного создания организационно-распорядительных документов (ОРД). Для реализации поставленной цели должны быть решены следующие задачи: разработка обобщенных бланков ОРД, анализ способов использования

СемСФрВ для получения ОРД, автоматизированное получение ОРД.

Введение

В статье рассмотрено решение задач, с помощью которых возможно применение СемСФрВ для автоматизированного

зированной создания документов. Система имеет слои обработки неопределенной информации: интерактивный человеко-машинный диалог; прогноз событий; самообучение и адаптация; работа с базами событий, знаний и формирование решений; исполнительный [1, с. 21].

Разработка обобщенных бланков ОРД предназначена для использования в машине вывода (МВ). Обобщенный бланк создается на основе обработки множества конкретных ОРД в части предметной области (ПО). Он представляет собой сигнатуру документа, включающего наименование поля (символ — «Т») и значение поля (символ — «П»). Сигнатура представляет собой определенный список.

Примеры сигнатур приведены в разделе «Разработка обобщенных бланков ОРД» статьи.

Обобщенные бланки применяются для создания конкретных ОРД, используя определенные задания в виде запросов, СемСФрВ и МВ.

При анализе способов использования СемСФрВ для получения ОРД рассматривается автоматное представление процессов получения конкретных ОРД на основе определенных заданий.

Формальное представление автомата, используемого в МВ для работы с СемСФрВ, показано в разделе «Анализ способов использования СемСФрВ для получения ОРД» статьи.

Анализируются два подхода способов использования СемСФрВ. Первый подход состоит в рассмотрении концепции применения одной МВ для всех типов СемСФрВ. Второй подход заключается в рассмотрении множества МВ, каждая из которых создается для работы с конкретной СемСФрВ.

Для автоматизированного получения ОРД МВ используется следующим образом. После выбора режима работы вводится соответствующий запрос, для которого строится семантическая сеть задачи фреймоподобного вида (СемСЗ). Затем формируются последовательно абстрактная семантическая функциональная сеть фреймоподобного вида (АСемФС), конкретная семантическая функциональная сеть фреймоподобного вида (КСемФС). С помощью построенной КСемФС происходит создание определенного бланка ОРД.

Основная часть

1. Разработка обобщенных бланков ОРД

Обобщенные бланки ОРД предназначены для автоматизированного создания конкретных бланков

ОРД в некотором сегменте ПО. Анализ области естественно-языковой обработки информации показывает преобладание использования различных правил при решении задач в рассматриваемой предметной области [2, с. 66]. Для этого сегмента ПО в базе данных (БД) с помощью правил формируются образы используемых бланков. Это множество разбивается на классы эквивалентности, которые имеют следующие характеристики: элементы этих множеств имеют одинаковые назначения; эти множества не пересекаются.

Процесс создания обобщенных бланков автоматизирован на основе использования сигнатуры.

Фактически под понятие сигнатурного анализа подпадает общий подход поиска тех или иных признаков объекта на основе сопоставления его содержимого с образцами из базы уже имеющихся признаков [3, с. 3].

Формирование сигнатуры основано на следующих соглашениях:

1. Текст бланка помечается символом «Т» со своим порядковым номером.
2. Поля, которые заполняются, помечаются по тому же принципу символом «П» со своим порядковым номером.
3. Сигнатура может быть представлена в виде списка, либо в табличном виде.
4. Документы, имеющие одну и ту же сигнатуру, объединяются в подобные себе группы.

Когда документ сканирован, то он представляет собой поток символов, который можно охарактеризовать следующим образом:

- ♦ поток символов отличных от подчеркивания или больших полей пробелов типа «Т»;
- ♦ поток символов совпадающих, со знаком «|» типа «v», «_» типа «h»;
- ♦ поток символов совпадающих, с символом подчеркивания, типа «П»;

Если в потоке отсутствуют символы типа «v» или «h», то документ не имеет вид таблицы и не содержит внутри себя какие-то таблицы. В этом случае с помощью приложения, реализующего автомат типа FRM, строится сигнатурное представление документа в виде некоторого списка.

Состоянием автомата Q является положение считывающей символы из потока головки и тип считанной порции символов. Входным алфавитом A является следующее множество символов { T, П, v, h }, где T означает, что считана порция символов типа «Т», П – считана порция символов из входного потока типа «П». В данном случае символы типа «v» и «h» должны отсутствовать.

Таблица 1. Абстрактное табличное представление документа

Наименование		
Название 1	Название 2	Название 3
	...	
Название 4		

Таблица 2. Обобщенная таблица документа

T1		
T2	T3	T4
	P1	P2

T5	P3	P4

Выходным алфавитом V является следующее множество символов { «(», «)», «Т», «П», « », «0»,... «9» }. Функция переходов босуществляет переход от пары (S_{i1}, T_{j1}) к паре (S_{i2}, T_{j2}) .

Функция выходов позволяет получать для пары (S_i, T_j) последовательность выходных символов, характеризующих сигнатуру, первоначальным состоянием q_0 является пара (S_0, T_0) , где

S_0 — указание первого символа во входном потоке,
 T_0 — тип первой порции символов, a_0 — считанная первая порция символов.

Если документ представляет собой таблицу, то сначала строится промежуточное сигнатурное представление, которое затем перерабатывается в выходное сигнатурное представление.

Рассмотрим два примера, демонстрирующих технологию создания сигнатурного представления.

Допустим, документ имеет следующую структуру:

Оглавление
 Начало ___ час ___ мин
 Окончание ___ час ___ мин
 Предприятие

 « ___ » _____ г.
 Задание: _____
 Последовательность работ
 1. _____
 2. _____

Подпись

 « ___ » _____ г.

Сигнатурное представление данного документа следующее:

$(T1(T2(P1(T3(P2(T4(T5(P3(T6(P4(T7(T8(P5(T9(P6(T10(P7(T11(T12(P8(T13({T14(P9)})T15((P10(T16(P11(T17(P12(T18)))))))))))))$

Табличное представление документа показано в таблице 1. Для данной таблицы обобщенное представление определено в таблице 2, для которого сигнатурное представление следующее: $(T1(T2(T5(P3(P4)))(T3(T4({P1(P2)})))$.

Сигнатурное представление является оптимальным в виду следующего:

- ♦ структура документа представлена один раз;
- ♦ описание неизменяемой части документа оформляется в компактном виде;
- ♦ быстрое развертывание шаблона.

2. Анализ способов использования СемСФрВ для получения ОРД

Семантическая сеть фреймоподобного вида — это объединение некоторых свойств семантической сети и фреймов. Она обладает следующими свойствами:

- ♦ состоит из множества списков нулевого уровня (СНУ);
- ♦ списки нулевого уровня содержат подписки;
- ♦ количество подписков ограничено по количеству типов, но неограниченно по их количеству;

- ♦ возможно добавление подсписков нового типа;
- ♦ каждый список имеет свое наименование [4, с. 151].

По запросу на выполнение работы формируется СемСЗ и подбирается подходящий шаблон ОРД, которому соответствует определённая сигнатура, используемая в МВ при создании данного документа.

СемСЗ предназначена для представления задачи в виде формализованной структуры для возможности подбора правил из базы знаний (БЗ) с целью их использования, как в процессе организации диалога, так и в процессе организации решения задачи. Это необходимое условие для построения программных систем, основанных на СемСФрВ в качестве представления знаний [5, с. 6].

Возможны два варианта работы с СемСФрВ: первый вариант заключается в использовании одной машины вывода для всех типов СемСФрВ; второй вариант состоит в использовании нескольких видов МВ. Машины логического вывода используются для моделирования рассуждений, обработки запросов о подготовке ответов [6, с. 40]. Данные представляют исходные факты, хранящиеся в базе фактов, на основании которых запускается машина вывода или интерпретатор, перебирающий правила из продукционной базы знаний [7, с. 14].

Если использовать одну МВ, то её логика работы выглядит следующим образом. По сформулированному запросу МВ выбирает соответствующие СемСФрВ для нахождения нужных слотов. Если в некотором слоте есть ссылка на другую СемСФрВ, то запоминается точка приостанова и повторяется то же самое для выбранной сети. Возможны многократные прерывания, которые сохраняются в соответствующих объектах. Каждая СемСФрВ представляется в виде объекта. При наличии сетевой связи как внутри объектов, так и между ними логика работы значительно усложняется.

Для упрощения логики работы с СемСФрВ имеет смысл разработки МВ отдельно для каждой СемСФрВ и так называемой управляющей машины вывода (УМВ), которое организует взаимодействие с МВ более низкого уровня.

Все СемСФрВ имеют подобную структуру, потому все МВ структурно похожи, кроме УМВ.

Внутренним механизмом работы МВ является автоматное представление логики работы.

Формальное представление автомата, используемого в МВ для работы с СемСФрВ, следующее:

$$FRM = (Q, A, B, \delta, \lambda, q_0, a_0), \text{ где}$$

Q — множество состояний СемСФрВ, A — множество входных сообщений, B — множество выходных сообщений, δ — функция переходов, λ — функция выходов, q_0 — первоначальное состояние СемСФрВ, a_0 — информация, содержащаяся в запросе.

В СемСФрВ слотами являются списки следующего вида: ХВ, УСТ_ХВ, ОБОЗН_ХВ, УТОЧ_ХВ, АДРЕС_ХВ, ПРИМ_ХВ, КОМ_ХВ, ОТН, СИНОН, где X — это либо H , либо K . Состоянием МВ является пара вида (S, M) , где S — имя слота, M — входное сообщение из алфавита A содержит конечное множество предложений с входными параметрами, которые могут принимать различные значения. Аналогичную структуру имеет алфавит B . Функция переходов δ осуществляет перевод МВ из некоторого состояния (S_{i1}, M_{j1}) в некоторое состояние (S_{i2}, M_{j2}) .

Функция выходов λ для текущего состояния (S_i, M_j) создает выходное сообщение, которое либо является окончательным значением, для формирования заданного ОРД, либо частью входного сообщения для следующего шага.

Если используется одна МВ, то сложнее управлять различными состояниями и сообщениями для множества СемСФрВ. По этой причине принято решение разработки множества подобных МВ с наличием УМВ.

3. Автоматизированное получение ОРД

Для выбранного направления в результате проведенного анализа разработки МВ процесс автоматизированного получения ОРД можно представить следующим образом. УМВ выполняет следующие функции:

- ♦ организация процесса наблюдения за работой МВ, которые связаны с определенной СемСФрВ;
- ♦ организация процесса последовательности выполнения работ МВ;
- ♦ организация процесса взаимодействия между МВ.

Каждая МВ, работающая с конкретной СемСФрВ имеет следующее наименование:

- ♦ МВСЗ — МВ для СемСЗ;
- ♦ МВАФС — МВ для АСемФС;
- ♦ МВКФС — МВ для КСемФС;
- ♦ МВСД — МВ для семантической сети диалога фреймоподобного вида (СемСД);
- ♦ МВКаузС — МВ для каузальной семантической сети фреймоподобного вида (СемКаузС);
- ♦ МВСО — МВ для семантической сети определенных фреймоподобного вида (СемСО);

- ◆ МВКлС — МВ для семантической классификационной сети фреймоподобного вида (СемКлС).

Автоматизированное получение ОРД заключается в минимизации получения информации от пользователя и в максимизации самостоятельного, т.е. независимого от пользователя выполнения алгоритма МВ.

Общий алгоритм работы УМВ для автоматизированного получения ОРД состоит в следующем. В зависимости от режима работы вводится либо формулировка задачи, либо формулировка на получение информации в виде запроса, который формируется в СемСЗ.

Для формирования СемСЗ УМВ обращается к МВСЗ. Для всех МВ имеется общее рабочее поле, с помощью которого фиксируются полученная и созданная информация. Построенная СемСЗ передается МВАФС для построения АСемФС для данного запроса. При построении КСемФС для данного запроса с помощью МВКФС используется сигнатурное представление документа. В процессе работ МВ могут возникать ситуации отсутствия или неполноты данных. В этом случае УМВ обращается за помощью к соответствующей МВСД. После построения КСемФС УМВ приступает к созданию заданного ОРД, используя сигнатуру и текстовое оформление для нужного документа.

В общем рабочем поле информация хранится в виде пары, в которой указан идентификатор информации и значение информации. Идентификатор может иметь вид приказа, вид указания, вид сообщения и т.д. Для формирования данных документа могут дополнительно использоваться схемы, базы данных, файлы, а также дополнительная информация может вводиться в диалоге. Структурно все МВ имеют похожий вид, но отличаются семантической составляющей. Это означает, что поиск и интерпретация в разных СемСФрВ может проходить по-разному.

СемСФрВ одинаковы по структурному представлению, но различны по смысловому содержанию информации, расположенной в слотах.

При поиске нужной информации могут возникнуть такие ситуации как: недостаток полезной информации в найденном объеме информации; уточнение назначения найденной информации; пояснение технологий работы с найденной информацией и т.д.

Обработка информации является, по сути, интерпретацией найденной информации. В этом случае МВ, для конкретной СемСФрВ, «знает» к какой СемСФрВ обратиться посредством сформированного запроса к соответствующей МВ.

Функции МВ для работы с СемСФрВ следующие:

- ◆ получение запроса;
- ◆ поиск нужной информации;
- ◆ работа с информацией, находящейся в слотах;
- ◆ обновление слотов;
- ◆ получение выходной информации и размещение её в рабочем поле, либо передача УМВ.

Если режим работы установлен для ввода формулировки задачи, то запрос представляет собой, например следующее: «Создать бланк оперативных переключений вывода в ремонт ТП — 144 (для ремонта Т-1, Р-1 10 кВ)» или «Сформировать наряд-допуск на проведение ремонтных работ в цехе изготовления клеев». Примеры приведены для двух разных ПО: первый пример для электроэнергетики, второй для химпроизводства.

Если режим работы установлен для получения информации, то запрос может иметь следующий вид: «Получить структуру документов, отражающих сведения о заказ-нарядах».

Если представить УМВ и остальные МВ в операторном виде, то краткая запись выглядит так:

$$\text{АСемФС} = \text{УМВ}\{\text{МВ}\}, \text{запрос}, \text{СемСЗ}, \text{СемКаузС}, \text{СемСО}, \text{СемКлС}, \text{СемСД}, \text{Схема} \quad (1)$$

$$\text{КСемФС} = \text{УМВ}\{\text{МВ}\}, \text{запрос}, \text{АСемФС}, \text{СемКаузС}, \text{СемСО}, \text{СемКлС}, \text{СемСД}, \text{Схема} \quad (2)$$

$$\text{ОРД} = \text{МВКФС}(\text{КСемФС}, \text{СемСД}, \text{Схема}) \quad (3)$$

В формулах (1) и (2) имена УМВ, МВ понимаются как операторы. Обозначение {МВ} — это множество конкретных операторов, таких как МВСЗ, МВКаузС, МВСО, МВКлС, МВСД, применяемых к СемСФрВ и схеме. Оператор УМВ имеет на входе параметры, которые являются выходными значениями используемых операторов, применимых в качестве параметров, а также параметр «Схема». Выходом оператора УМВ является СемСФрВ, которая зависит от используемых параметров. Параметр «запрос» определяет способ работы МВ.

В формуле (1) входные параметры определяют создание АСемФС, в формуле (2) состав параметров определяет создание КСемФС.

Более подробное операторное представление формул (1) и (2) следующее:

$$\begin{aligned} \text{АСемФС} = & \text{УМВ}(\text{МВСЗ}(\text{запрос}, \text{СемСЗ}, \text{Схема}), \\ & \text{МВКаузС}(\text{запрос}, \text{СемСЗ}, \text{СемКаузС}, \text{Схема}), \\ & \text{МВСО}(\text{запрос}, \text{СемСЗ}, \text{СемСО}, \text{Схема}), \\ & \text{МВКлС}(\text{запрос}, \text{СемСЗ}, \text{СемКлС}, \text{Схема}), \\ & \text{МВСД}(\text{запрос}, \text{СемСЗ}, \text{СемСД}, \text{Схема}), \\ & \text{Схема}) \end{aligned} \quad (4)$$

Таблица 2.

	0	1	
q ₀	q ₁	q ₂	-
q ₁	q ₃	q ₄	Y1
q ₂	q ₃	q ₃	Y2
q ₃	q ₁	q ₁	Y3
q ₄	q ₆	q ₆	Y4
q ₅	q ₀	q ₀	Y5
q ₆	q ₀	q ₀	Y6

$K_{\text{СемФС}} = \text{УМВ} (\text{МВАФС}(\text{запрос}, \text{АСемФС}, \text{Схема}),$
 $\text{МВКаузС}(\text{запрос}, \text{АСемФС}, \text{СемКаузС}, \text{Схема}),$
 $\text{МВСО}(\text{запрос}, \text{АСемФС}, \text{СемСО}, \text{Схема}),$
 $\text{МВКлС}(\text{запрос}, \text{АСемФС}, \text{СемКлС}, \text{Схема}),$
 $\text{МВСД}(\text{запрос}, \text{АСемФС}, \text{СемСД}, \text{Схема}),$
 Схема) (5)

В формулах (4) и (5) могут отсутствовать сформированные выходные значения.

В формуле (3) оператор МВКФС, используя три параметра, формирует ОРД.

В таблице показано автоматное представление МВСО.

В таблице входными сигналами являются значения «ложь» (0) и «истина» (1), выходными сигналами (значениями) являются:

- Y1 — найденный слот;
- Y2 — обновленный слот;
- Y3 — сформированное сообщение;
- Y4 — полученный результат;
- Y5 — пустое сообщение;
- Y6 — размещенный результат.

Состояниями результата являются:

- q₀ — «вход», «выход»;
- q₁ — «поиск нужного слота в СемСО»;
- q₂ — «обновление слота в СемСО»;
- q₃ — «обновление слота в СемСО»;
- q₄ — «получение результата»;
- q₅ — «формирование пустого сообщения»;
- q₆ — «размещение результата в рабочем поле».

Общий алгоритм работы МВКФС, представленный в формуле (3), использует УМВ передает управление МВКФС, которые по созданной АСемФС должна получить все данные для создания ОРД. МВ должна выполнить следующие функции: получение запроса, поиск нужных слотов, поиск конкретных данных в БД, работы

с данными, находящимися в слотах, получение выходной информации и размещение её в рабочем поле.

ВЫВОДЫ

В статье рассмотрены три задачи, необходимые для автоматизированного создания ОРД:

- ♦ разработка обобщенных бланков ОРД;
- ♦ анализ способов использования СемСФрВ для получения ОРД;
- ♦ автоматизированное получение ОРД.

В разделе «Разработка обобщенных бланков ОРД» показано получение их на основе применения сигнатуры документа, а также отображено назначение обобщенных документов. На основе такого представления происходит процесс похожий на «упаковку» множества конкретных документов. Сигнатуре документа или обобщенному бланку ОРД соответствует множество семантических характеристик конкретных документов в виде типов названий документа и типов названий полей.

В разделе «Анализ способов использования СемСФрВ для получения ОРД» рассмотрены подходы работы с сетями. Рассмотрены два способа: разработка и применение одной МВ; разработка и применение множества МВ.

Разработка универсальной МВ для всех СемСФрВ приводит к сложному алгоритму обработки. Так как СемСФрВ структурно подобны, то множество МВ, предназначенных для работы с конкретной СемСФрВ также структурно подобны с точностью до различия параметров, таких как наименование объектов, процессов и т.д. Поэтому выбран подход разработки множества МВ, предназначенных для работы с конкретной СемСФрВ и их управления с помощью УМВ. В этом случае значительно упрощается сложность алгоритма функционирования.

Выбрано автоматное представление механизма работы МВ. Входной алфавит потенциально может быть расширен новыми символами за счет включения новых

документов. Элементами входного и выходного алфавитов могут быть предложения и словосочетания, которые могут быть параметризованы.

В разделе «Автоматизированное получение ОРД» представлены и кратко описаны функции УМВ и МВ. При описании функций УМВ показан процесс последовательности обращения к конкретной СемСФрВ с помощью соответствующих МВ, а также механизм взаи-

мосвязи через рабочее поле в процессе работы. При описании функций МВ для примера представлены запросы для МВСЗ и общий процесс работы МВКФС.

Окончательные выводы следующие:

- ◆ для автоматизированного создания ОРД достаточно решения трёх поставленных задач;
- ◆ для однотипного создания МВ использовано автоматное представление работы МВ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корилов А.М. «Искусственный интеллект в технических системах». Научный вестник НГТУ. Томск, 2014. — № 1, 21 с.
2. Аблов И.В., Калинин Ю.П., Кепов В.А., Пшеничный С.И., Хорошилов Александр А., Хорошилов Алексей А., Шевкунов М.А. «Методы автоматизированного создания тематических онтологий на базе платформы МетаФраз». Технологии гражданской безопасности. Москва, 2021. — № 1, 66 с.
3. Медведев Н.В., Марков А.С., Фадин А.А. «Применение метода статического сигнатурного анализа для выявления дефектов безопасности веб-приложений». Наука и образование. Москва, 2012. — № 9, 3 с.
4. Блувштейн Д.В. «Семантические сети фреймоподобного вида как способ представления знаний для создания специализированных документов». XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Пенза, 2017. — № 4, 151 с.
5. Блувштейн Д.В. «Вопросы формирования алгоритма семантической сети». Материалы Международной научно-технической конференции «Состояние и перспективы развития электро — и теплотехнологии» (21 Бенардосовские чтения), Иваново, 2021. 6 с.
6. Миронов А.С. «Экспертные системы». Молодой ученый. Казань, 2016. — № 16, 40 с.
7. Диковицкий В.В. «Методы интерфейсной навигации и поиска нормативно-справочных документов в корпоративных информационных системах». Специальность 05.13.11 — Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Санкт-Петербург, 2016. 14 с.

© Блувштейн Денис Вячеславович (bluvshsteindv@gmail.com).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»