

УДК: 801.316.3

МЕТЕШКИН К.А.

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ДИДАКТИЧЕСКИХ ЯЗЫКОВ НАУКИ

Формирование современной методологической парадигмы языкознания оказывает значительное влияние на развитие методологии науки в целом. Этот факт подтверждается созданием ряда научных направлений и лингвистических теорий, которые разрабатываются на стыке общественных [1, 2], естественных [3], технических наук [4] и лингвистики. В этой связи автор работы [5] различает теоретическую и прикладную лингвистики.

В настоящее время в условиях информатизации общества и интеграции образовательных систем в единое образовательное пространство возрастает **актуальность** решения задач, которые позволят на основе методов прикладной лингвистики создать интеллектуальные средства, обеспечивающие повышение эффективности управления образовательными процессами, а также адаптацию образовательных систем высших школ Европы в единую образовательную зону.

Одной из таких научных задач является повышение эффективности коммуникаций в процессе образовательной и научной деятельности в вузах. Исследованию языка науки посвящен ряд работ [6, 7, 8], в частности в работе [7] исследуются вопросы терминологической стандартизации образовательных процессов в высшей школе, где предлагается модель лингвистической системы, обеспечивающей образовательный процесс в высшем учебном заведении. В основу настоящих исследований положим именно эту модель, иллюстрация которой изображена на рис.1, где ставятся в соответствие терминосистемы языков наук, терминологические и смысловые поля языков науки конкретных специальностей обучения в вузе.

Ниже производится анализ языковой деятельности в рамках высшего учебного заведения с **целью** оценки возможности создания лингвистического обеспечения, в состав которого должны входить базы знаний учебного назначения, построенные на основе моделей знаний научно-педагогических работников вуза.

Будем полагать, что объект и предмет исследования в данном случае относится к развивающемуся научному направлению – когнитивной лингвистике, определение которой приведено в работе [9]. В данном случае объектом исследования выберем образовательные процессы, протекающие в вузах, а предметом исследования методы передачи языковых смысловых сообщений преподавателями вузов обучающимся не зависимо от их формы, устной или письменной.

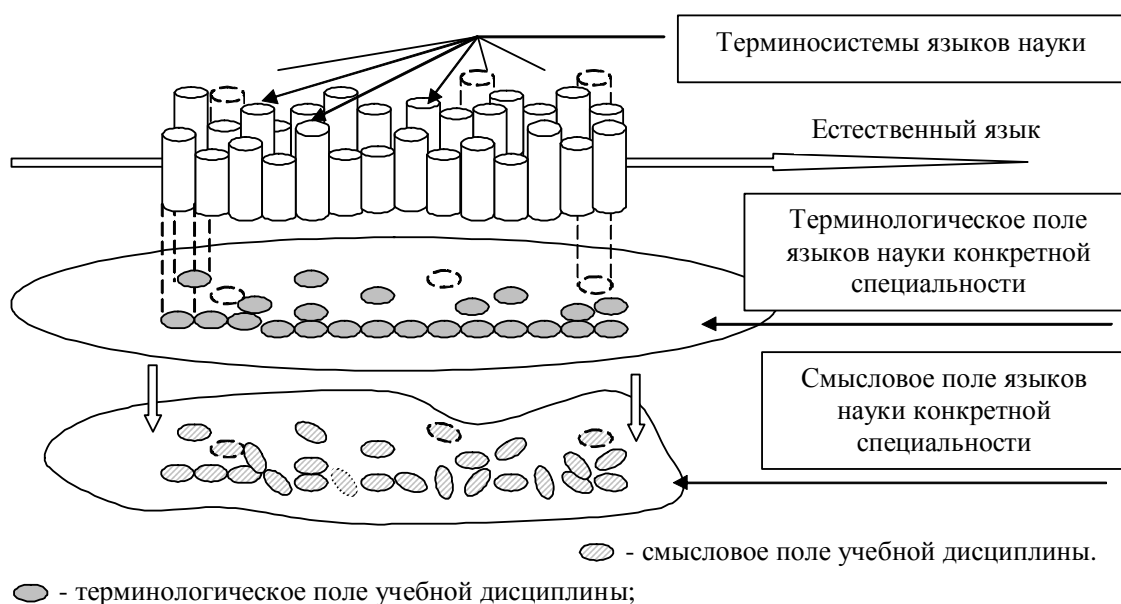


Рисунок 1. – Модель лингвистической системы, обеспечивающей образовательный процесс в вузе

Введем понятийную базу исследований.

Язык науки инструментальные средства познания действительности различных предметных областей.

Дидактический язык науки – это язык, при помощи которого излагается в вузах учебный материал в устной или в письменной форме.

Носители дидактического языка науки – научно-педагогические работники вуза, которые владеют дидактическими основами и могут излагать суть изучаемых вопросов той или иной науки (учебной дисциплины). Под дидактическими основами будем понимать грамматику дидактического языка науки или другими словами методику преподавания учебных дисциплин.

Профессиональный язык – это язык, при помощи которого выпускник вуза может излагать сущность и способы решения специальных задач, заданных ква-

лификационными характеристиками на выпускника по той или иной специальности вуза.

Носители профессионального языка – выпускники по той или иной специальности в вузе.

Анализ лексики дидактических языков наук

Учитывая факт, что одной из основных функций языка науки является когнитивная функция, то дидактическим языком науки будем считать его часть, т.е. некоторый подъязык, терминологическая система которого ограничена временными рамками изложения учебного материала. В дальнейшем для сокращения записи будем записывать «подъязык D» вместо записи «дидактический язык наук».

Возникает вопрос о соотношении терминосистем языка науки и дидактического языка науки. На наш взгляд, такое соотношение терминов и их понятий определяет носитель дидактического языка наук (преподаватель), который еще на стадии создания учебной программы задает рамки терминологического поля учебной дисциплины. Термины, заданные в виде аннотаций к разделам и темам учебной программы связываются родовидовыми отношениями с терминами, образующими терминологическое поле учебной дисциплины, которые будем классифицировать, как это предложено в работе [10], где автор различает несколько видов терминов. Поставим в соответствие терминам терминологического поля их смысловые содержания (их понятия). Из основ дидактики следует, что между терминами терминологического поля учебной дисциплины существуют различного вида связи, такие как логические, ассоциативные, каузальные, темпоральные и другие. Тогда фрагмент смыслового поля учебного материала дисциплины можно представить в виде обобщенной модели, показанной на рис.2.

Исследуя образовательные процессы и явления с точки зрения языкознания (лингвистики) необходимо иметь в виду, что успех коммуникации, т.е. передача смысловых сообщений посредством подъязыка D с целью обучения профессиональному языку обучающихся зависит от квалификации преподавателя, его способности самому быстро овладевать подъязыком D, а также способностью осваивать этот подъязык обучающимися.

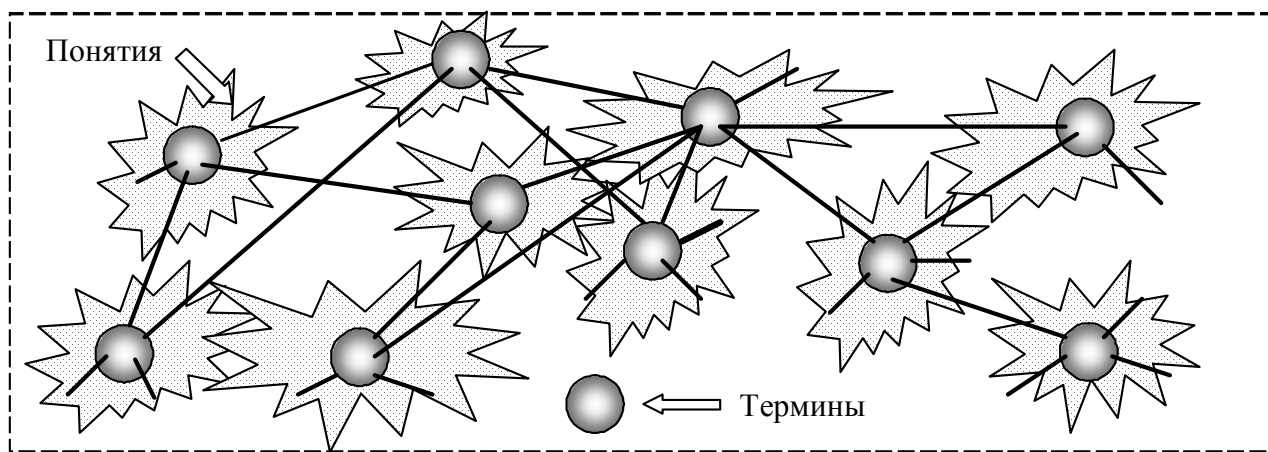


Рисунок 2. – Обобщенная модель фрагмента смыслового поля учебного материала дисциплины

Построим гипотетическую зависимость накопления терминологического запаса лексической системы обучающихся, которые овладевают профессиональным языком конкретной специальности. На наш взгляд, гипотетическая зависимость количества изученных терминов от количества изученных подязыков D за время учебы в вузе имеет вид представленный на рис. 3.

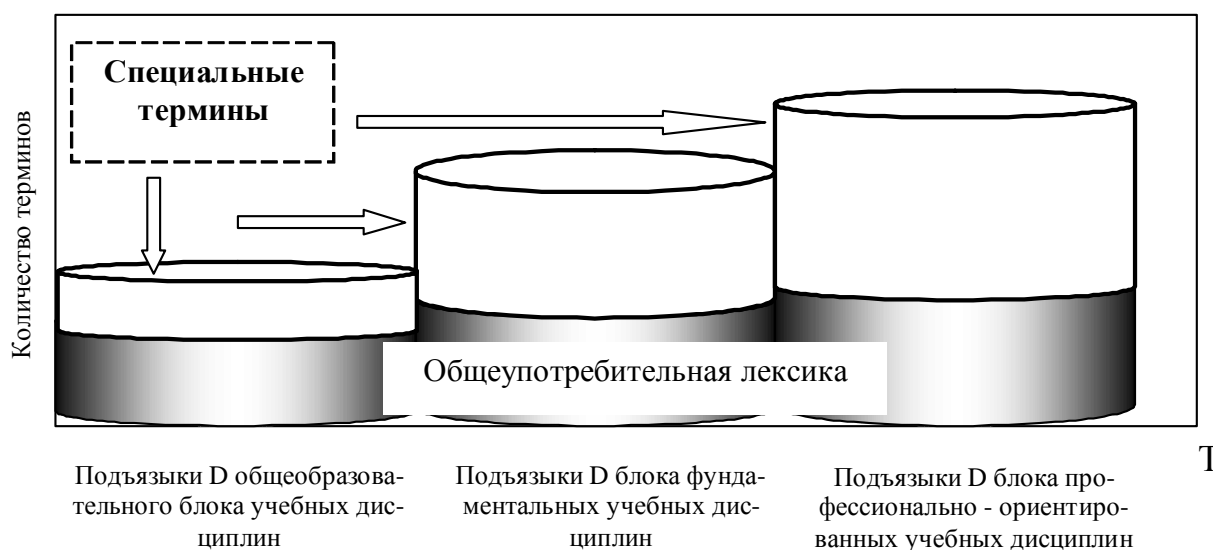


Рисунок 3. – Гипотетическая зависимость роста количества терминов лексической системы обучающихся, которые формируют профессиональный язык

Дадим объяснения, приведенной на рис.3 зависимости, и сделаем несколько замечаний о характере процесса формирования лексической системы обучающихся, которые осваивают профессиональный язык.

Очевиден факт размытости границ между специальными терминами и общеупотребительной лексикой подязыков D общеобразовательного блока учебных дисциплин. Этот факт можно объяснить большим влиянием на формирование лексической системы обучающихся в процессе учебы в вузе средств массовой информации. Они независимо от образовательного процесса формируют у обучающихся смысловые значения многих терминов, которые употребляются в подязыках D общеобразовательного блока учебных дисциплин. Кроме того, их количество нивелируется в лексических системах обучающихся, которые проявляют интерес к социальным, политическим и экономическим событиям в стране и мире.

Подязыки D фундаментального блока учебных дисциплин можно охарактеризовать как языки естественных наук (математики, физики, химии и т.д.), которые отличаются от подязыков D общеобразовательного блока учебных дисциплин тем, что имеют значительное количество малоизвестных для обучающихся терминов. Их понимание требует абстрактного мышления и значительных умственных усилий. Подязыки D в данном случае значительно отличаются от подязыков D общеобразовательного блока учебных дисциплин своей лаконичностью и логикой построения. К носителям таких подязыков D должны предъявляться требования по знанию основ дидактики, т.е. к умению формировать грамматики этих подязыков.

Особенностью подязыков D профессионально-ориентированного блока учебных дисциплин является то, что для их формирования обучающимся требуется знание терминов подязыков D и их смысловых значений, общеобразовательного и фундаментального блоков учебных дисциплин. В качестве особенности можно отметить их практическую направленность.

Анализ грамматик дидактических языков наук

Выше приведен краткий анализ лексических составляющих дидактических языков наук, который позволил выявить особенности формирования профессионального языка с точки зрения накопления словарного (терминологического) запаса обучающихся.

По одному из определений в словаре-справочнике [11] термин «грамматика» определяют как совокупность правил изменения слов, их соединения в словосочетания и предложения. Это определение сделано для естественного языка, который является основой подязыков D. Выявим особенности подязыков D, формирующих у обучающихся профессиональный язык.

Специфика образовательных процессов в вузах задает определенные рамки использования естественного языка для преподавания той или иной учебной дисциплины. Такими рамками служат, во-первых, образовательные стандарты, которые строго задают количество и названия подязыков D (учебных дисциплин) по той или иной специальности, во-вторых, задается определенное количество часов овладением тем или иным подязыком D, что свидетельствует о нормативности этих подязыков. Кроме того, известно, что в педагогической практике применяются различного вида занятия, такие как лекции, практические занятия, семинары, и т.д., методику проведения которых можно интерпретировать как правила использования естественного языка при проведении конкретных занятий.

Учитывая вышесказанное, а также результаты исследований в области построения метаязыков (сложных языков), основанных на блочных грамматиках и сетях языков [12] предложим структуру профессионального языка, грамматики которые связаны отношением включения. На рис.4 показана модель грамматики профессионального языка, где стрелкам соответствуют правила использования естественного языка, а также правила, определяющие расстановку подязыков D в сети подязыков соответствующих профессиональному языку.

Известно, что составляющими грамматики являются морфология – грамматическое учение о слове (более детально см. работу [11]) и синтаксис – учение о построении словосочетаний и предложений (детально см. там же).

Декомпозируем приведенную на рисунке модель и представим исследуемые грамматики их составными частями – морфологиями и синтаксисами.

На рис.5 приведена не только иерархия составных частей грамматик, но и показана форма их представления в базах знаний учебного назначения.

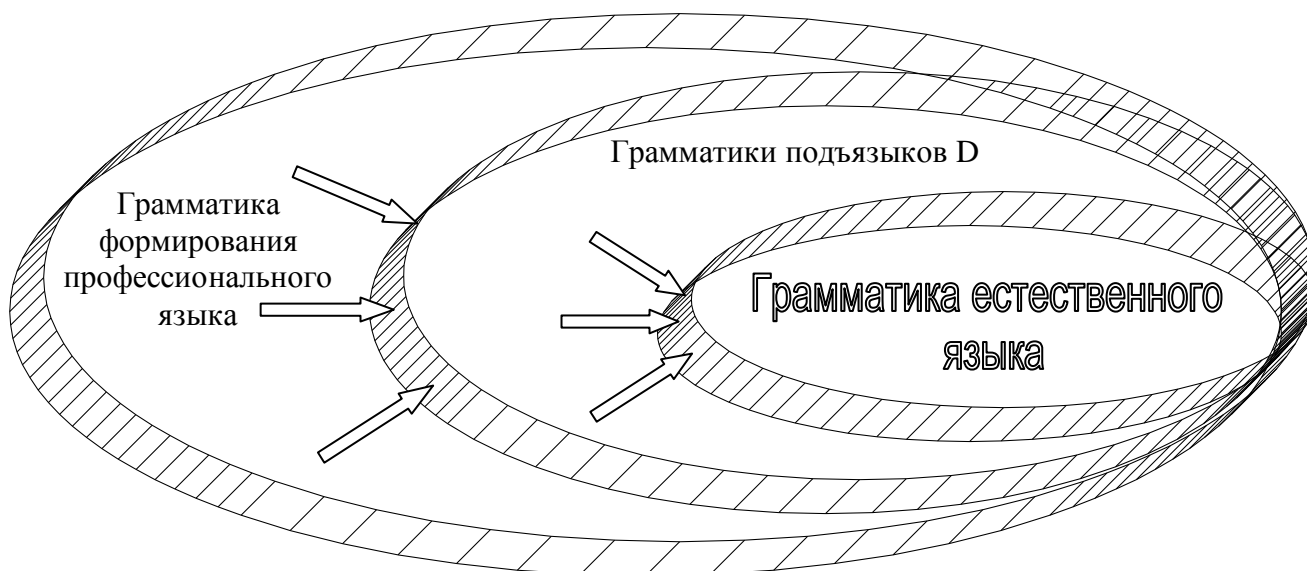


Рисунок 4. – Модель грамматики профессионального языка

Напомним читателям, что математический аппарат формальных грамматик является одной из используемых в практике построения баз знаний формальной системой наряду с формальными системами: исчислениями высказываний, предикатов и формализованных теорий.

Воспользуемся методом аналогий и поставим в соответствие основные элементы морфологий и синтаксисов грамматик профессионального языка и дадим им содержательную интерпретацию.

Морфемой профессионального языка будем считать символ «D», который обозначает название некоторого подязыка D (учебной дисциплины). Тогда алфавит профессионального языка можно формально записать $W = \{ D_i \}, i = \overline{1, n}$, где n – количество подязыков D, образующих профессиональный язык.

Синтаксисом профессионального языка будем считать эвристические правила, устанавливающие логические и понятийные связи между подязыками D.

Под *морфемами подязыков D* будем понимать слова (естественного языка), формулы, иллюстрации и другие дидактические объекты. Определим алфавиты подязыков D как некоторое множество Q, состоящее из четырех подмножеств в данном случае $Q = \{ S, F, I, Y \}$, где S – подмножество слов естественного языка, F – подмножество формальных записей, I – подмножество иллюстраций, Y – подмножество других дидактических объектов.

ГРАММАТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЯЗЫКА

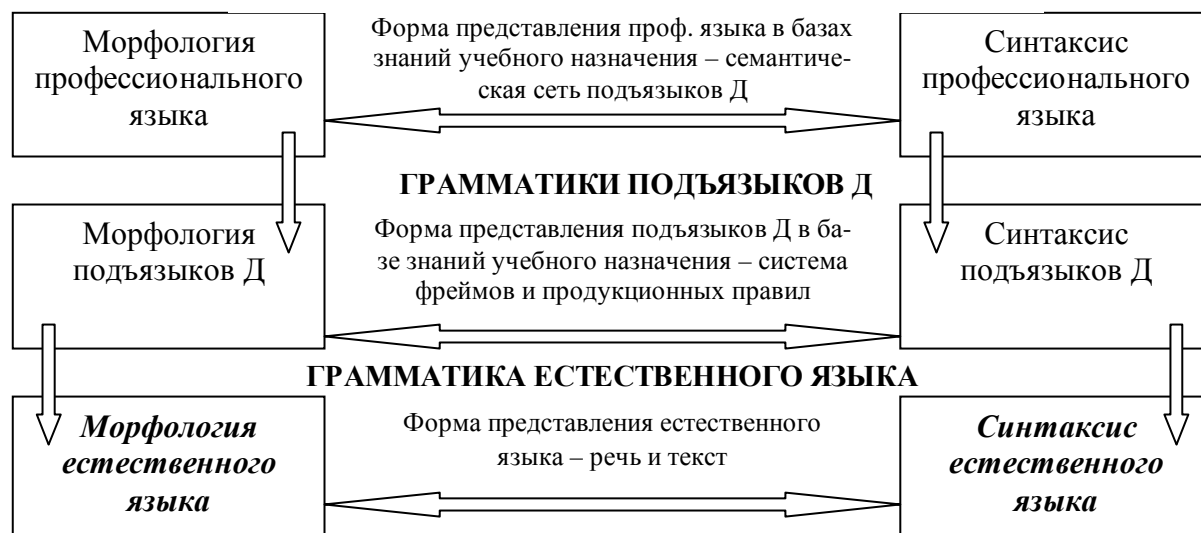


Рисунок 5. – Взаимное соответствие морфологий и синтаксисов профессионального языка

Синтаксис подъязыков D определим как эвристические правила, устанавливающие понятийные и логические связи между языковыми сообщениями фиксированной длины (продолжительности), а также практического использования обучающимися подъязыков D.

Педагогическая практика показывает, что подъязыки D можно классифицировать по форме и методам донесения смысла, обучающимся профессиональному языку. Будем различать *вербальные* подъязыки D, которыми вся смысловая информации доносится до обучающихся на вербальном уровне, т.е. словами в речевой или текстуальной форме. Примерами изложения такими языками могут быть такие науки как философия, социология, психология и т.д. Подъязыки D, которые в своей лексике кроме слов естественного языка имеют морфемы в виде специальных символов или их совокупности (формулы) будем называть *формализованными подъязыками* (не путать с формальными языками). Примеры – математика, химия, физика и т.д. Подъязыки D, у которых в составе лексики используются морфемы в виде схем, чертежей, рисунков будем называть *графическими подъязыками*, например, начертательная геометрия, черчение и другие. Подъязыки D будем называть *смешанными*, лексика которых содержит признаки подъязыков,

рассмотренных выше. Подъязыки D искусства и культуры, например, музыки в настоящей работе не исследуются.

*Примеры построения фрагментов терминологических
полей учебных дисциплин*

Проведем эмпирическое исследование вербального и формализованного подъязыков D, которые образуют терминологические и смысловые поля учебных дисциплин «Социология», «Культурология» и «Математический анализ». Для исследования выбранных подъязыков D используем их модели письменной речи, а именно учебные пособия [13, 14, 15], соответственно. Первые два учебных пособия соответствуют моделям подъязыков D, обеспечивающих изучение общеобразовательных учебных дисциплин, а третьи модели, обеспечивающей изучение фундаментальной дисциплины.

Покажем формирование смысловых содержаний терминов «социально-поселенческая структура общества», «культура» и «неопределенный интеграл». Для этого создадим цепочки подчиненных терминов, которые образуют смысловое содержание корневых терминов приведенных выше. Представим их на рис.6 и рис.7.

Анализ моделей письменной речи показывает, а приведенные на рис.6 и рис.7 фрагменты структур терминологических полей учебных дисциплин подтверждают тот факт, что структура и характер вербальных и формализованных подъязыков D различны. Из рис.6 видно, что фрагменты структур термосистем вербальных подъязыков D, которые формируют у обучающихся, какое либо понятие, имеют линейную или слаборазветвленную структуры и незначительное количество специальных терминов, связанных между собой родовидовыми связями. Формализованные подъязыки D напротив имеют разветвленную структуру термосистем со значительным количеством специальных терминов.

Кроме того, анализ моделей письменной речи формализованного подъязыка D показывает, что он насыщен формулами, которые имеют различную структуру и количество символов их составляющих. Вместе с тем, формулы также как и слова являются составляющими терминологического поля учебной дисциплины.

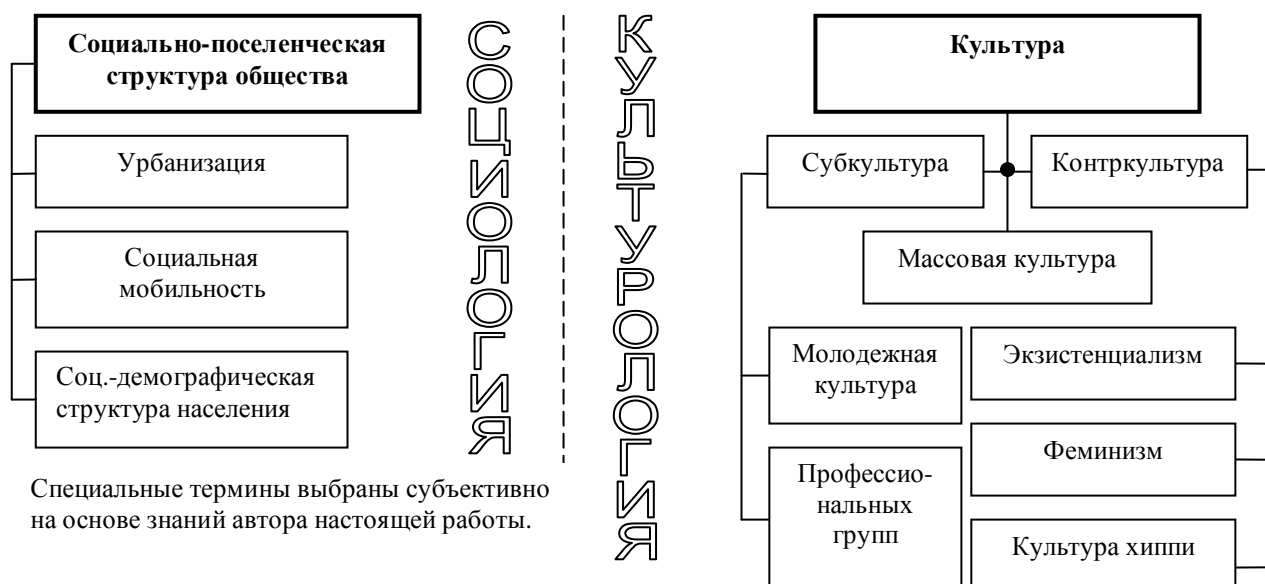


Рисунок 6. – Примеры фрагментов терминологических полей учебных дисциплин «Социология» и «Культурология»



Рисунок 7. - Пример фрагмента терминологического поля учебной дисциплины «Математический анализ»

Например, в главе «Неопределенный интеграл» работы [15] содержится 113 простых формул вида $f(x)$, $\ln x$, $\sin x$ и других, а также 153 сложных формул, которые содержат до 50 и более символов (\int , $\sqrt{\quad}$, (\quad) , $= \dots$). Примером сложной формулы может служить следующая запись:

$$\int \frac{dz}{(\sqrt{1+z^2})^3} = \int \frac{1}{(\sqrt{1+\operatorname{tg}^2 x})^3} \frac{dx}{\cos^2 x} = \int \cos x dx = \sin x + C = \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{1+\operatorname{tg}^2 x}} + C = \frac{z}{\sqrt{1+z^2}} + C.$$

Подсчет соотношения количества слов естественного языка и формул в главе работы [15] «Неопределенный интеграл» (без учета примеров) показал, что на 1603 слова естественного языка приходится 266 формулы различной сложности.

Наличие большого количества формул различной сложности в формализованных подязыках D приводит к выводу о том, что они имеют внутреннюю (встроенную) грамматику, где в качестве морфем используются математические символы, а ее синтаксис соответствует правилам построения математических соотношений.

Педагогическая практика показывает, что освоение обучающимися именно формализованных подязыков D вызывают у них значительные трудности. Такие трудности, на наш взгляд, связаны с тем, что оперативная память человека, по мнению многих психологов, способна оперировать с ограниченным количеством 7 ± 2 оперативных (структурных) единиц информации. Как видно из вышесказанного в формализованных языках эти условия не учитываются.

Подводя итоги полученным результатам, проиллюстрируем обобщенной языковой моделью образовательный процесс в вузе с точки зрения когнитивной лингвистики (рис.8). На рисунке показана фонетическая составляющая дидактического языка наук, которая в настоящей работе не исследовалась.

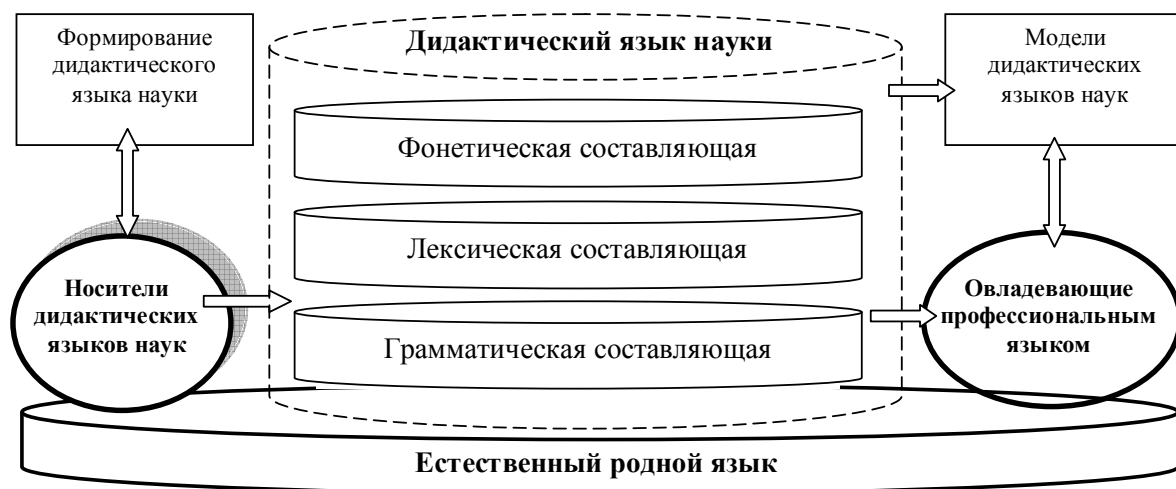


Рисунок 8. – Обобщенная языковая модель образовательных процессов в вузе

Таким образом, на основе последних достижений в области когнитивной лингвистики, а также результатов, полученных в области построения формальных грамматик [12], исследованы особенности построения и использования в педагогической практике дидактических подязыков наук.

Подвергнуты классификации подязыки наук и их терминологические системы. Сделаны гипотетические предположения, что граница между специальными терминами и терминами общеупотребительной лексикой подязыков блока общеобразовательных дисциплин размыта, что подтверждается результатами эмпирического исследования моделей письменной речи этих дисциплин. Напротив, термины в термосистемах подязыков фундаментального и профессионально - ориентированного блоков учебных дисциплин четко различимы.

Показано, что грамматика профессионального языка имеет сложную структуру, в основе которой лежат грамматики дидактического и естественного языков.

Выявлены особенности построения формализованных дидактических подязыков наук, которые позволяют утверждать, что они имеют свою собственную грамматику.

Результаты эмпирических исследований формализованного дидактического подязыка наук показывают, что их носители должны при формировании грамматик таких подязыков учитывать ограниченные возможности человеческой памяти.

Получена концептуальная схема интеграции множества дидактических подязыков наук и естественного языка, позволяющая разработать метамодель интеллекта группы преподавателей вуза. На основе такой метамодели возможно построение баз знаний учебного назначения.

Результаты анализа настоящей работы дополняют исследования, проведенные в монографии [16] и позволяют заложить основу по созданию лингвистического обеспечения сложных организационно-технических образовательных систем, построенных с использованием интегрированного интеллекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беликов В.И., Крысин Л.П. Социоллингвистика: Учебник для вузов. М.: Рос.гос. гуманитар. Ун-т, 2001. – 439 с.
2. Проблемы педагогической лингвистики / Сб. научных статей. Казань. Из-во казанского университета. 1989. – 181 с.
3. Пиотровский Р.Г., Бектаев К.Б., Пиотровская А.А. Математическая лингвистика. Учеб. пособие для пед. Ин-тов. М.: Высшая школа, 1977. – 382 с.
4. Марчук Ю.Н. Основы компьютерной лингвистики. Учебное пособие. – М.: Изд-во МПУ «Народный учитель», 1999. – 221 с.
5. Баранов А.Н. Введение в прикладную лингвистику: учебное пособие. – М.: □узнториал УРСС, 2001. – 360 с.
6. Аликаев Р.С. Язык науки в парадигме современной лингвистики. Нальчик: Издательский центр «Эль-фа», 1999. 317с.
7. Дубичинский В.В., Метешкин К.А., Федорченко Л.А. Задача терминологической стандартизации образовательных процессов высшей школы и пути ее решения / Проблеми інженерно-педагогічної освіти. Збірник наукових праць. №7. – Харків: УПА. 2004. – С. 94 – 100.
8. Скрипникова Н.Н. Прагматика языка как феномен семиотики. – Воронеж: Издательство «Номос», 1999. – 199 с.
9. Штерн І.Б. Вибрані топіки та лексикон сучасної лінгвістики. Енцикл. Словник для фахівців з теоретик. Гуманіст. Дисциплін та гуманіст. Інф-ки. – К.: „АртЕк”, 1998. – 336 с.
10. □узнец С.Д. Термин. Терминологичность. Терминологические определения. – СПб.: Филологический фак-т СПбГУ, 2003. – 280 с.
11. Розенталь Д.Э., Теленкова М.А. Словарь-справочник лингвистических терминов: - М.: Просвещение, 1985. – 399 с.
12. □узнецов О.П., Адельсон-Вельский Г.М. Дискретная математика для инженера. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 480 с.

13. Якуб Е.А. Социология. Учеб. Пособие для студентов, Харьков: «Константа», 1996. – 192 с.
14. Культурология: Учеб. пособие для самостоятельного изучения дисциплины / Гетало Т.Е., Кононов А.А., Пальм Н.Д., Потоцкая Ю.И., Сивовол И.И., Тарасенко И.В., Черненко В.А. – Х.: ИД «ИНЖЭК», 2003. – 528 с.
15. Высшая математика для экономистов: Учеб. пособие для вузов / Н.Ш. Крамер, Б.А. Путко, И.Н. Тришин, М.Н.Фридман: Под редакцией М.Н.Кремера. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 439 с.
16. Метешкин К.А. Кибернетическая педагогика: теоретические основы управления образованием на базе интегрированного интеллекта. Монография. - Международный Славянский университет. Харьков, 2004. – 400 с.

Метешкин К.А. Анализ структуры дидактических языков науки

Подвергнуты анализу дидактические языки наук. Выявлена сложная структура грамматики профессионального языка. Приведены примеры фрагментов терминологических полей вербального и формализованного дидактических языков наук. Предложена концептуальная схема интеграции множества дидактических языков и естественного языка.

Автор: **Метешкин Константин Александрович;**
Место работы: Международный Славянский университет (г. Харьков): 340-03-65, 546-944, 546-784
Должность: Проректор по научной работе, заведующий кафедрой моделирования профессиональных знаний;
Ученая степень: Кандидат технических наук;
Ученое звание: Доцент;
Контактный телефон: 338-25-74.