

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В ВОЕННЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ ВУЗАХ

Гладких В.В., Складорова О.Н.

(Воронеж)

Технология обучения иностранному языку в военных инженерных вузах предполагает управление процессом обучения, включая организацию деятельности обучаемого и контроль за этой деятельностью. При организации самостоятельной деятельности в неязыковом вузе на старших курсах большое внимание уделяется работе над текстами по специальности.

В ходе самостоятельной работы над текстами по специальности необходимо учитывать этапы и конкретные задачи обучения.

Курс обучения чтению на иностранном языке в неязыковом вузе условно можно разделить на 3 этапа, каждый из которых служит формированию и развитию определенных навыков и умений. Задачей первого этапа обучения чтению является формирование базовых умений и развитие технических навыков чтения. В задачу второго этапа входит развитие основных видов чтения, которыми должен владеть выпускник неязыкового вуза, включая просмотровое и поисковое чтение. Задача третьего этапа профессионально-ориентированного обучения иностранному языку заключается в том, чтобы обучаемые могли читать тексты по специальности, выполняя задания в режиме самостоятельной работы.

Обучение чтению специальной литературы, является актуальным для неязыковых вузов и связано, на наш взгляд, с психологическими проблемами более тесно, чем обучение любому другому аспекту, занимая ведущее место в общем процессе преподавания иностранного языка, т.к. позволяет обучаемому не только извлечь информацию, но и служит средством для овладения другими видами речевой деятельности. С развитием

навыков перевода совершенствуются знания иностранного языка, достигается закрепление изученного ранее материала, происходит усвоение типичных для данного языка словообразовательных, грамматических и синтаксических структур.

На начальном этапе обучения переводу текстов по специальности первичное закрепление лексики должно проходить на основе семантизации лексики с указанием концептов, вокруг которых группируется вся вводимая далее информация, которая должна быть ценностной для обучаемого. Очень важно, чтобы познавательный процесс строился по определенной схеме, с предъявлением ее обучающим и на основе учета когнитивных закономерностей восприятия, хранения и использования предъявленной информации.

На следующем этапе, после проработки лексического материала следует изучить способы организации текстов по специальности. Учитывая сложность текстов по специальности, при обучении чтению также необходим анализ грамматических явлений и отработка их на основе соответствующих обучающих программ.

Таким образом, совершенствование навыков перевода неразрывно связано с совершенствованием навыков чтения и понимания иноязычных текстов, улучшением владения языковым материалом, усвоенным в ходе всего процесса обучения. Работа должна строиться с учетом того, чтобы учебный материал для работы по переводу способствовал расширению знаний в области изучаемой дисциплины, развитию навыков поиска адекватного, а не дословного декодирования с одного языка на другой. Заключительный этап связан с закреплением логических связей между выделенными концептами, уточнением и дополнением полученных сведений, контролем за пониманием. Контроль позволяет преподавателю определять степень усвоения предъявленного учебного материала. Вся деятельность направлена на проникновение в смысловое содержание текста и облегчает переводческую деятельность.

При организации этапа контроля выделяются следующие виды индивидуального контроля: самоконтроль, промежуточный контроль, итоговый контроль. При традиционном подходе к организации этого этапа технологического процесса контроль

содержит значительную долю субъективизма при оценке степени и качества знания. Снижение доли субъективизма контроля достигают за счет реализации различных тестов. Очевидно, что дальнейшее снижение субъективизма возможно, если формализовать процедуру разработки тестов на основе моделирования выявленных психолого-педагогических закономерностей механизма усвоения учебного материала у обучаемых.

Одним из элементов, определяющих оценку качества знания иностранного языка, является степень овладения необходимым лексическим составом, реализуемая в традиционной технологии путем разработки соответствующего теста, в котором проверяется знание лексики. Итоговая оценка определяется процентом усвоения словарного запаса текста [1].

Данная технология приемлема, когда текст адаптирован, а количество незнакомых слов невелико и не превышает 30-50. В оригинальных текстах, когда количество новых слов превышает 100, данная методика неэффективна, трудоемка на подготовительном (этапе создания теста) и основном (этапе контроля знания) этапах, а оценка – малообъективна.

Основной недостаток состоит в том, что глоссарий текста не учитывает, так называемое, активное словарное ядро текста, и не отражает степень частотности отдельных элементов глоссария, т.е. не реализует ранжированность элементов глоссария. Очевидно, что это вносит субъективизм при разработке теста по данному элементу знания.

Избежать этого можно если глоссарий трансформировать в активное словарное ядро, выявив его математическую модель и формализовав объективные уровни значимости знания с использованием любой системы оценки знаний: двухбальной (зачтено, не зачтено), четырехбальной (неуд., удов., хор., отл.) многобальной (1/1/10 или 100) [2].

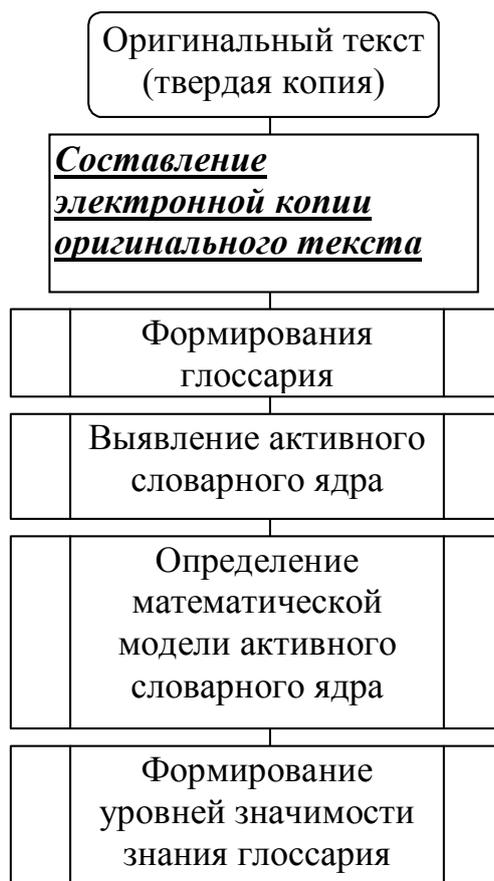


Рис. 1. Технологический маршрут формирования математической модели активного словарного ядра оригинального иностранного текста

В работе предлагается разработанная и апробированная методика формирования математической модели активного словарного ядра иностранного текста и анализируется математическая модель на примере текстов «внеаудиторного чтения» по курсу немецкого языка в военном инженерном вузе.

Методику формирования математической модели активного словарного ядра оригинального иностранного текста иллюстрирует Рис.1.

На первом этапе оригинальный текст из твердой копии трансформируется в электронную копию. Решение этой задачи оптимально может быть решено за счет применения интегрированного пакета Fine Reader, который позволяет обрабатывать все языки, включенные в программу обучения военных инженерных вузов.

На втором этапе маршрута реализуется процедура формирования glossария оригинального текста, в котором n -число ори-

гинальных элементов глоссария. При формировании глоссария исходный словарный запас N оригинального текста приводится к нормированному виду:

- глаголы представляются в неопределенной форме (Infinitiv);
- существительные представляются в именительном падеже единственного числа;
- прилагательные представляются в именительном падеже единственного числа;
- из m повторяющихся слов сохраняется как оригинальный элемент одна реализация.

В заключительной части глоссарий из $n < N$ элементов текста формируется в алфавитном порядке и каждому из элементов автоматически присваивается свой перевод из глоссария системы конкретной специальности, либо вручную из других источников непосредственно преподавателем.

На третьем этапе маршрута реализуется процедура выявления активного словарного ядра глоссария. Под активным словарным ядром понимается ограниченная часть элементов глоссария оригинального текста наиболее часто повторяющаяся в тексте и позволяющая понять смысл переводимого текста с максимальной/заданной вероятностью. При формировании активного словарного ядра строится ранжированный список элементов глоссария оригинального текста в порядке убывания частотности (p_i) их повторения:

$$p_i = \frac{m_i}{N} < p_{i+1} = \frac{m_{i+1}}{N}, \quad (1)$$

где m_i, m_{i+1} – число повторений x_i и x_{i+1} элементов глоссария; N – исходный словарный запас оригинального текста.

Непосредственно активное словарное ядро определяется ограничением ранжированного ряда накопленной частотностью повторения элементов глоссария

$$P(x) = P(X < x) = \sum_{i=1}^k p_i \leq P_{зад}, \quad (2)$$

значение которой варьируется разработчиком текста. Линия тренда может быть достаточно точно описана уравнением вида:

$$y = A x^{-b}.$$

На четвертом этапе маршрута реализуется процедура определения математической модели активного словарного ядра. В основу математической модели активного словарного ядра оригинального текста положена гипотеза о существовании закона распределения частотности появления элементов активного словарного ядра с конечным запасом слов, равным $n < N$ [3]. Другими словами, вполне определена функция распределения $F(x)$ ранжированного ряда, удовлетворяющая условию (1), где $x_1, x_2 \dots x_i, \dots x_n$ - совокупность элементов активного словарного ядра объемом n значений:

$$F(x) = P(X < x) = \sum_{i=1}^n p_i \quad (3)$$

Математическое выражение функции $F(x)$ может быть получено различными способами, например, с помощью математических средств программного обеспечения Excel, и хранится в базе данных материалов для конкретного оригинального текста как математическая модель активного словарного ядра.

На завершающем пятом этапе маршрута реализуется процедура формализации уровней значимости знания глоссария с целью определения оценки качества знания разработанного теста:

$$P_B(x_1 \leq X \leq x_\ell) \leq C_B \equiv B, \quad (4)$$

где P_B – суммарная накопленная частотность элементов активного словарного ядра узанных обучаемых; C_B – граничное значение уровня при принятии решения о значении бала (Б) оценки.

Например, при четырехбалльной системе оценки знаний глоссария оригинального текста рекомендуются следующие уровни значимости:

$$\begin{aligned} P_B \leq 0,3 &\equiv \text{«неудовлетворительно»}, \\ P_B \leq 0,5 &\equiv \text{«удовлетворительно»}, \\ P_B \leq 0,7 &\equiv \text{«хорошо»}, \\ P_B \leq 0,9 &\equiv \text{«отлично»}, \\ P_B > 0,9 &\equiv \text{«отлично»}. \end{aligned}$$

Физическая интерпретация заданных уровней значимости

определяется как степень усвоения обучаемым требуемого процента объема активного словарного ядра. Так при оценке «отлично» объем усвоения глоссария составляет не менее 90% активного словарного ядра.

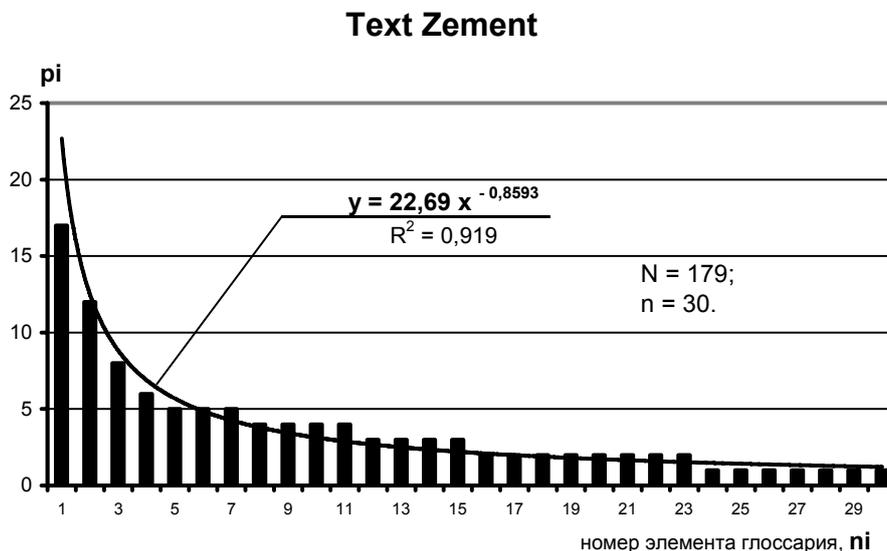


Рис. 2. Частотность повторения элементов активного словарного ядра оригинального текста «Zement»

Описанный технологический маршрут формирования математической модели активного словарного ядра иллюстрируют результаты обработки оригинального текста «Zement», который содержит $N = 179$ слов и $n = 30$ слов. В табл. 1 приведены элементы активного словарного ядра оригинального текста «Zement», удовлетворяющих условию (1). На рис. 2 приведена иллюстрация ранжированного по условию (1) списка элементов глоссария исследуемого текста «Zement». Математическая модель активного словарного ядра оригинального текста в виде функции распределения частотности повторений показана на рис.3 и определяется линией тренда следующего вида:

$$F(n) = -3E-06n^4 + 0,0002n^3 - 0,0062n^2 + 0,1032n + 0,0571, \quad (5)$$

при этом показатель качества соответствия экспериментального и теоретического распределений $R^2 = 0,999$ и является высоким.

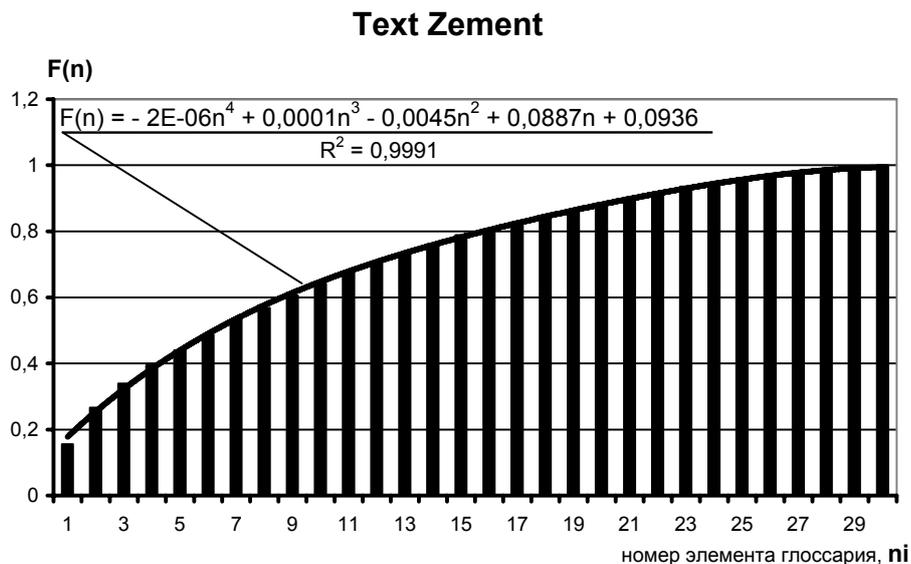


Рис. 3. Математическая модель активного словарного ядра оригинального текста Zement

Таблица 1. Элементы активного словарного ядра оригинального текста Zement

№	Элемент глоссария	p_i	№	Элемент глоссария	p_i
1	Zement	17	16	Brennverfahren	2
2	Portlandzement	12	17	Drittel	2
3	Wasser	8	18	Gips	2
4	Brennen	6	19	Masse	2
5	Eisenportlandzement	5	20	Nassverfahren	2
6	Hochfensehlacke	5	21	Sieb	2
7	Kalk	5	22	Summe	2
8	Bindemittel	4	23	Zusatz	2
9	Sulfathuttenzement	4	24	Andere	1
10	Tonerde	4	25	Bindebaustoff	1
11	Zementarten	4	26	Durchmesser	1
12	Drehofen	3	27	Kalken	1
13	Gewichtsteilen	3	28	Kalziumaluminat	1
14	Kieselsaure	3	29	Kalziumsilikat	1
15	Mahlen	3	30	Stunde	1

Выводы.

1. Для снижения степени субъективизма при оценке знания лексики иностранных текстов целесообразна разработка соответствующих тестов на основе математических моде-

- лей активного словарного ядра.
2. Математическая модель активного словарного ядра оригинального иностранного текста может быть получена на основе закона распределения частотности появления элементов активного словарного ядра с конечным запасом слов.
 3. Автоматизация оценки качества знания лексики может быть достигнута путем формализации соответствия установленных педагогом объективных уровней значимости закона распределения активного словарного ядра и критериальности систем оценок знаний.

Литература.

- 1.1. Гладких В.В. Тесты в системе современной технологии обучения // Актуальные проблемы вузов ВВС.- Москва, 1995
2. Складорова О.Н., Гладких В.В. Методика формирования активного словарного ядра у обучаемых при дифференцированном подходе к оценке уровня знаний учебной группы // Совершенствование наземного обеспечения авиации. Тезисы докладов. Всероссийская научная конференция (28-30 окт.1999г.). – Воронеж: ВВАИИ. – 1999. – С.346.