

Э.Г. Крылов

Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ДВУЯЗЫЧНОГО ЛЕКСИКОНА В ПРОЦЕССЕ ИНТЕГРАТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ И ИНЖЕНЕРНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

Рассматриваются методы, приемы и способы формирования у обучаемых профессионального двуязычного лексикона в процессе билингвальных интегративных занятий по теоретической механике и теории механизмов и машин в техническом университете.

Ключевые слова: *профессиональный иноязычный лексикон, способы формирования, термины, дескрипторы, семантизация.*

При проведении интегративных занятий по инженерным дисциплинам в техническом университете ставятся задачи овладения обучаемыми предметным содержательным материалом с одновременным изучением профессионально ориентированного иностранного языка в процессе его активного применения. В аспекте обучения языку особенно большое значение имеет создание условий для формирования у обучаемых в ходе таких занятий профессионального иноязычного лексикона [1].

Концепция тезаурусного подхода при организации и введении лексики при обучении профессионально-ориентированному иностранному языку в техническом университете была заложена в ряде исследований [2, 3, 4]. За последние годы были созданы билингвальные тезаурусы в таких отраслях знания, как экология, маркетинг [5, 6]. Одними из первых в области технических наук стали русско-английские словари-тезаурусы по теоретической механике и теории механизмов и машин [7, 8].

В настоящей статье рассматриваются методы и приемы, использующиеся в ходе проведения занятий в рамках билингвального обучения, помогающие обучаемым овладеть лексикой.

Билингвальное изучение конкретной общепрофессиональной или специальной дисциплины следует логике изложения учебного материала. Новая лексика вводится по мере появления новых тем. В таких дисциплинах, как теоретическая механика, изложение материала следует принципу систематичности и последовательности, обучение идет от простого к сложному. При введении нового понятия определяется план развёртывания его содержательной стороны, т.е. устанавливается место в системе концептов / дескрипторов /

терминов дисциплины, выясняется значение для теоретического материала и даются рекомендации по его функциональному использованию при решении практических задач. Определенное таким образом понятие фиксируется в виде лексической единицы на родном и иностранном языках. Закрепление нового термина должно происходить в процессе его активного использования в различных видах речевой деятельности.

Так, при билингвальном изучении теоретической механики студенты знакомятся с новым термином на лекции, в которой обозначается план развертывания значения этого термина. Если это уместно, можно представить информацию в невербальном символическом виде, например, в виде диаграммы, схемы, определяющей место нового термина в терминологической системе рассматриваемого раздела или учебного курса. Предъявление преподавателем термина должно быть *контрастным* (по отношению к другому излагаемому материалу) и *наглядным*. Если он обозначает предмет, желательно этот предмет показать в реальном виде, в виде модели, или представить графическое его изображение. Термины, называющие процессы или явления, могут быть продемонстрированы условно с помощью традиционных средств или компьютерной анимации. Такое *развернутое представление термина*, желательное и при чтении лекции на родном языке, становится необходимым при чтении билингвальных лекций. Очевидно, представление иноязычного эквивалента термина в виде «термин – перевод» является недостаточным условием эффективного знакомства с иноязычным термином.

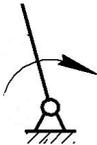
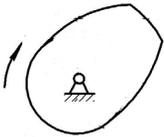
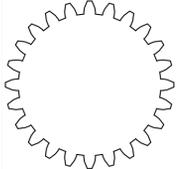
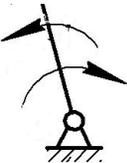
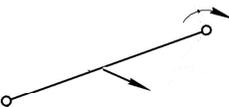
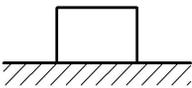
Некоторые темы, особенно при чтении вводных или обзорных лекций предполагают использование большого массива терминов. Например, в одной из первых лекций по теории механизмов и машин (ТММ) необходимо ввести обозначение основных звеньев механизмов. Одним из способов представления терминов является таблица, в которой представлено схематичное изображение денотата, обозначаемого объекта вместе с особенностями его движения (табл. 1). Табличное представление новых лексических единиц является экономным средством организации материала и позволяет наглядно показать сущностные особенности понятий, обозначаемых новыми терминами.

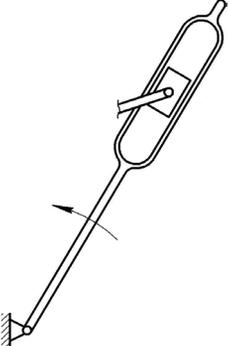
Билингвальные занятия студенты посещают по выбору, т.е. слушатели лекции в большинстве своем мотивированы и настроены на активную работу. Однако утомляемость студентов на таких занятиях выше в силу необходимости восприятия иноязычной речи на слух, перевода во внутреннюю речь, принятия смысловых решений (чаще на родном, реже на иностранном языке), переключений с иностранного на родной язык, ведения конспекта. Для снижения утомляемости следует пожертвовать временем и несколько *снизить темп изложения материала*, а также придерживаться *принципа минимализации* в выборе лексических средств выражения. Использование синонимов, сравнений, метафор украшает речь, но на билингвальной учебной лек-

ции оно должно быть точечным и точным. Задача преподавателя – представить новый материал, включая новую лексику, в доступной форме, а значит, говорить он должен относительно простым языком. Понимание такой речи студентами, ситуация успеха в аудировании создают у них дополнительную положительную установку, которая часто выражается словами с оттенком удивления: «а я все понял / поняла!».

Таблица 1

Links of mechanisms / Типы звеньев механизмов

Link Звено	Picture Рисунок	Motion Движение	Remark Особенности
Fixed frame Стойка		No Отсутствует	–
Crank Кривошип		Rotation Вращательное	Complete revolution Полный оборот
Cam Кулачок		Rotation Вращательное	Function generating element Профиль определяет движение выходного звена
Gear wheel Зубчатое колесо		Rotation Вращательное	Has teeth cut on the outer or inner surface Имеет зубчатый контур
Rocker, rocking lever Коромысло		Angular oscillations Угловое колебательное	Partial rotation Неполный оборот
Connecting rod, coupler Шатун		General plane motion Плоскопараллельное	Not connected with frame Не соединено со стойкой
Slider Ползун		Translation Поступательное	Reciprocal motion Возвратное движение

Link Звено	Picture Рисунок	Motion Движение	Remark Особенности
Coulisse, slotted lever Кулиса		Angular oscillations Угловое колебательное	Guide for slider Направляющая для ползуна

Качество усвоения новой лексики можно контролировать на лекционных занятиях в процессе *экспресс-опроса* с выбором правильного варианта ответа. Например, в ТММ при контроле понимания взаимосвязи между понятиями механизм *mechanism* и кинематическая цепь *kinematic chain*, может быть предложено завершить высказывание:

A kinematic chain is known as a mechanism when

(a) *none of the links is fixed*

(b) *one of the links is fixed*

(c) *two of the links are fixed*

(d) *all of the links are fixed.*

Закрепление термина происходит на практических, лабораторных занятиях и в ходе подготовки сообщений, рефератов. Большое значение при этом имеет *частота употребления термина*. Общепрофессиональные и специальные учебные дисциплины в техническом вузе в большей степени математизированы, т.е. они используют математические обозначения, методы, приемы при рассмотрении теоретического материала и при решении задач. Такие математические термины, как *equation, expression, derivative, integral, solution*, используются практически на каждом билингвальном практическом занятии по теоретической механике. Процедура решения учебных содержательных задач в большинстве инженерных дисциплин алгоритмизирована, подчинена определенной логике, закрепленной в последовательности этапов решения. Выражения, использующиеся при описании процедуры решения, повторяются постоянно, многие из них – при решении каждой задачи. Если учесть количество учебных часов, выделяемых на практические занятия, получается, что многие такие устойчивые, клишированные выражения могут употребляться преподавателем и студентами в аудитории до 100–150 раз в рамках двухсеместрового курса. Приведем несколько таких наиболее упот-

ребительных выражений, реализующих предикативные отношения и характерных для курсов теоретической механики и теории механизмов и машин.

<i>given (we are given with)</i>	<i>дано</i>
<i>to analyze initial conditions</i>	<i>анализируем начальные условия</i>
<i>to make a picture, diagram</i>	<i>выполнить рисунок, диаграмму</i>
<i>to set up equation</i>	<i>составить уравнение</i>
<i>the sum of ... is equal to ...</i>	<i>сумма ... равна ...</i>
<i>to collect terms</i>	<i>приводить подобные (в уравнении)</i>
<i>to differentiate with respect to time</i>	<i>дифференцировать по времени</i>
<i>solve for ...</i>	<i>решать относительно ...</i>
<i>to substitute smth. for ...</i>	<i>подставлять что-либо в ...</i>
<i>to express smth. in terms of ...</i>	<i>выражать что-либо через ...</i>

Условия задач на иностранном языке предлагаются студентам в устном виде, зачитываются преподавателем или предъявляются в виде текстов. В некоторых случаях полезными бывают небольшой комментарий, выдержки из теоретического иноязычного материала, релевантного условию задачи.

Учебные задачи могут предполагать качественное или количественное решение. В первом случае требуется провести некоторое рассуждение для того, чтобы найти ответ. В ходе рассуждения может потребоваться написание выражений, векторных или скалярных формул, построение диаграмм. Например, при разборе кинематики кулачкового механизма (курс ТММ) полезными являются задачи, позволяющие сравнить кинематические диаграммы движения выходного звена при переходе от одного вида толкателя к другому.

If in Figure shown, instead of a knife-edge follower, a flat-faced follower is to be used, would the displacement diagrams for both designs be identical? And, if not, what would be the difference?

Изменится ли диаграмма движения толкателя в механизме, показанном на рисунке, в случае замены остроконечного толкателя плоским? В случае положительного ответа в чем такое изменение будет состоять?

Целью-задачей в этом небольшом исследовании является определение понятий *остроконечный толкатель*, *плоский толкатель* не только по внешнему признаку – геометрической форме опорной части толкателя, но и через функциональные особенности этих видов толкателей. Понимание таких особенностей (правильное построение векторных треугольников скоростей и кинематических диаграмм) свидетельствует о том, что соответствующие понятия сформированы, а студент готов не только к переводу терминов с одного языка на другой, но и к активному, сознательному их использованию.

Задачи, предполагающие численное решение, дают возможности закрепления лексики через ее активное использование в различных видах речевой деятельности. В соответствии с *принципом поэтапности в формировании*

нии лексических навыков и умений важной является необходимость письменного подробного оформления студентами решения каждой задачи, особенно на начальном этапе обучения. Целесообразно предлагать оформить дома самостоятельно решение задачи, разобранный в аудитории. Затем на основании имеющегося решения студенту можно предложить устно представить это решение и ответить на вопросы. Таким образом, новые лексические единицы вводятся на лекции (аудирование), закрепляются в ходе решения задач и выполнения других видов работ в аудитории (аудирование, чтение, говорение), используются при письменном оформлении решения (чтение, письмо).

Новые термины, понятия могут образовываться за счет добавления их к уже известным терминам категориальных параметров причины, места, времени, формы, структуры, физических свойств, назначения и других.

Как известно, семантизация концепта, термина, дескриптора как лексической единицы предполагает формирование всей системы связей: денотативной (связи с объектом действительности), ситуативной (связи с ситуацией употребления), знаковой (связи с эквивалентом в родном языке), семантической (связи с обозначаемым понятием). При формировании профессионального двуязычного тезауруса такая ситуация выхода на семантический вид связи не является редкостью, особенно при рассмотрении **базовых** понятий.

Так, например, обучаемым дается задача по определению понятия *сила = force*. На интуитивном уровне представление об этом понятии у студентов имеется, однако самостоятельная вербализация, раскрытие смысла понятия средствами языка, не всегда бывает успешной даже на родном языке. Часто *сила* определяется учащимися через ее проявления, свойства. Один из вариантов ответов: *сила – это когда что-то толкают или тянут*. Ментальный образ, представление не разворачивается в понятие, схватывающее основные отличительные характеристики, особенности, присущие явлению объективной реальности, которое должно быть отражено в понятии. Если трансформация представления в понятие не была успешно завершена в системе родного языка, то это невозможно и на иностранном языке. Отсутствие в такой ситуации субъектно-предикатного единства заводит обучающихся в тупик в их попытках выразить имеющимися у них языковыми средствами нечто, релевантное обсуждаемому понятию.

Для выхода из тупика преподавателем может быть предложена программа, позволяющая: а) включить в определение субъектно-объектные связи и б) выйти на некоторый уровень абстракции – получить математическую модель.

После некоторых рассуждений обучаемые должны прийти к выводу, что:

а) сила – это количественная мера действия **одного тела на другое**; *force is the action of one body on another*;

б) моделью силы является вектор, имеющий величину, направление и точку приложения; *the action of a force is characterized by its magnitude, by the direction of its action, and by its point of application. Thus force is a vector quantity.*

Упражнения в создании определений активизируют мыслительную активность, способствуют переводу представлений через внутреннюю речь в систему понятий. Такие упражнения уместны в рамках аудиторного занятия. По наблюдениям авторов особенно они полезны в начале занятия, поскольку настраивают студентов на учебный материал, способствуют определению места понятия в системе денотативных, ситуативных, знаковых, семантических связей с другими понятиями общего поля.

В начале лекции (курс теоретической механики) по теме о свободных незатухающих колебаниях материальной точки уместно попросить студентов дать определение понятию *колебательное движение*. Такой вид движения не является новым для них, его изучали и в средней школе, и на занятиях по физике в вузе. У многих из них сформировался образ понятия, и они с готовностью говорят, что колебательным называют: периодическое движение (чаще); или движение, описываемое синусоидальной или косинусоидальной функцией (реже); или гармоническое движение (еще реже). Соглашаясь с этим определением отчасти, преподаватель показывает с помощью подручных средств, как тело вращается без изменения направления, в одну сторону – это периодическое движение, но оно не является колебательным. Другой пример – движение крутильного маятника, это периодическое движение, но у него есть и другие особенности. В ходе совместных рассуждений обращается внимание на смысл слов: периодичность движения, положение равновесия, отклонения в разные стороны. В результате формируется понятие: *колебательное движение – это периодическое движение, сопровождающееся отклонениями в противоположные стороны от положения равновесия. Vibratory motion is one of a periodic type, forth and back excursions about an equilibrium position.* Реализация принципа наглядности в процессе совместных рассуждений задействует дополнительный информационный канал восприятия информации и создает предпосылки для формирования визуального образа, соответствующего понятию.

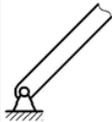
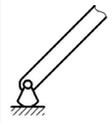
В процессе работы с составными терминами студенты отрабатывают умения словообразования. Простой способ образования **производных** терминов может быть продемонстрирован обучающимся на примере добавления к базовому, исходному термину категориальных параметров причины, места, времени, формы, структуры, физических свойств, назначения и других.

Например,

- причина: *design for strength*; расчет на прочность, проектирование из соображений прочности;
- место (положение): *midpoint*; *input link*; средняя точка, входное звено;
- время: *initial conditions*; начальные условия;
- форма: *slotted bar*; *isosceles triangle*; звено с пазом, кулиса; равнобедренный треугольник;
- физические свойства: *rigid body*; абсолютно твердое тело;
- структура: *simple pendulum*; *compound pendulum*; *four-bar linkage*; математический маятник; физический маятник; шарнирный четырехзвенник;
- назначение: *connecting bar*; *velocity diagram*; шатун; план скоростей (табл. 2).

Таблица 2

Термины, производные от слова *joint*
(кинематическая пара, подвижное соединение звеньев)

Производные термины	По степени относительной подвижности звеньев	По степени ограничения движения	По типу допускаемого движения	По материальному исполнению	Рисунок
Производный термин 1	<i>one-freedom joint</i> кинематическая пара с одной степенью свободы	<i>full joint</i> шарнир, накладывающий полный запрет на поступательные движения	<i>revolute joint</i> вращательная кинематическая пара	<i>pin joint</i> шарнир	
Производный термин 2	<i>two-freedom joint</i> кинематическая пара с двумя степенями свободы	<i>half joint</i> шарнир, накладывающий частичный запрет на поступательные движения	<i>roll-slide joint</i> вращательно-поступательная кинематическая пара	<i>link against plane</i> подвижная шарнирная опора <i>pin in a slot</i> шарнир в пазах	 

В некоторых случаях логика построения составных терминов в системе родного и иностранного языков отличается. Так, в русском языке слово *шатун* обозначает звено рычажного механизма, совершающего плоскопараллельное движение, и соответствующий термин связан с визуальными особенностями этого движения. В русском языке этот термин представлен одним словом. В английском языке соответствующее звено называется

connecting bar или connecting link. Здесь упор делается на функциональные особенности звена в составе механизма. Способность к компаративному анализу лексических единиц в контексте культур важна для будущего специалиста для того, чтобы он не терялся в многообразии терминологических единиц и был способен к их сознательному использованию.

Полезным приемом для стимулирования запоминания и переработки новых концептов является анализ сходства и различий технических терминов (концептов), использующихся в разных языковых системах. Так, в русском языке слово *конденсатор*, происходящее от глагола *конденсировать*, *сгущать*, имеет одинаковую форму при обозначении электротехнического устройства для накопления электрической энергии и при обозначении части холодильных установок, в которых происходит фазовый переход рабочего тела – конденсация пара. В английском языке в холодильной технике используется термин *condenser* (от глагола *condense*), в электротехнике мы встречаем термин *capacitor* (от *capacitance* – главной характеристики этого устройства).

Для подъема тяжелых предметов с помощью троса или веревки к ним прикрепляют петлю, или *проушину*. В английском языке один из вариантов эквивалентного термина звучит так: *lifting eye*, что в дословном переводе может звучать как «проглазина». Очевидно, образование терминов шло не по линии смысловых значений слов, от которых они образованы, а с учетом внешних факторов – в данном случае формы. Это становится очевидным, если нарисовать тело с соответствующими петлями сбоку (*проушина*), или с петлями, размещенными сверху (*lifting eyes*). Небольшое рассуждение с привлечением рисунка как экстралингвистического средства позволяет оживить занятие, привлечь внимание к новому концепту и способствует его встраиванию в имеющуюся систему билингвальных знаний.

Еще одним примером привлечения эмоции удивления может служить перевод термина *глухое (несквозное, заканчивающееся стенкой) отверстие* на английский язык – *blind hole*. В корнях обоих терминов присутствуют аллюзии, относящиеся к органам чувств человека, но в одном случае это слух, а в другом – зрение. В процессе поиска правильного русскоязычного термина

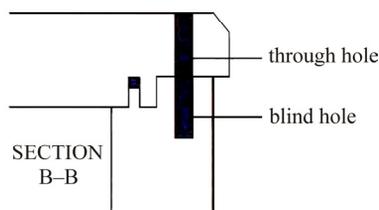


Рис. Иллюстрация терминов *сквозное отверстие (through hole)* и *глухое отверстие (blind hole)*

учащимся желательно продемонстрировать рисунок, иллюстрирующий разницу в типах отверстий (рисунок), а затем попросить объяснить разницу между сквозным и глухим отверстиями по-русски и по-английски.

Овладение языком вообще связано с рядом личностных моментов, к которым относится мотивация, установки того или иного вида, личностная и группо-

вая идентичность. Иногда у обучаемых формируется негативная установка не по отношению к языку в целом, а относительно некоторых явлений речи. Например, особенности речевого аппарата, затруднения при произнесении некоторых звуков создают предпосылки для негативной установки по отношению к словам *circular, triangle, isosceles*, причем не только при произнесении, но и при чтении, восприятии текста. Негативная установка препятствует формированию лексикона. Для того чтобы ее преодолеть, надо привлечь внимание обучаемых к этой проблеме, помочь поработать с произношением. В случае неуспеха на помощь должна прийти стратегическая компетенция (сформированная – преподавателя и формирующаяся – студента), т.е. надо попробовать найти синонимы, или слова-эквиваленты, которые будут отыскиваться в памяти в ответ на внешнее раздражение по отношению к «неприятным» словам-знакам.

Еще одним важным навыком является контекстуальная догадка, развивать которую можно в процессе специально разработанных упражнений или при работе с текстами. При этом в качестве опоры студенты используют имеющиеся у них практические и теоретические знания. Например, при обсуждении темы *mechanical fasteners* (крепежные элементы) обучаемым предлагается фрагмент текста, на основании которого они, не обращаясь к словарю, должны найти эквиваленты слов *шуруп, саморез, винт*.

Следует, однако, предостеречь студентов от чрезмерного использования контекстуальных догадок, которые вкуче с богатой фантазией приводят к созданию «новых слов», не существующих в иностранном языке, или к неправильному переводу на родной язык.

Список литературы

1. Крылов Э.Г. О билингвальном обучении инженерным дисциплинам в вузе // Вестник высшей школы. *Alma Mater*. – М.: Изд-во Рос. ун-та дружбы народов. – 2014. – № 2. – С. 54–59.

2. Серова Т.С. Тезаурусно-целевой подход в организации и введении лексики при обучении профессионально-ориентированному чтению на иностранном языке в вузе // Иностранные языки в высшей школе. – М.: Высшая школа, 1985. – Вып. 18. – С. 109–116.

3. Чайникова Г.Р. Формирование иноязычной речевой лексической компетенции на основе учебного электронного терминологического словаря тезаурусного типа: дис. ... канд. пед. наук. – Пермь, 2014. – 236 с.

4. Архипова Е.И. Формирование иноязычного лексикона специалиста в интегративном обучении иностранному языку и общепрофессиональным дисциплинам: дис. ... канд. пед. наук. – Екатеринбург, 2007. – 242 с.

5. Серова Т.С., Шишкина Л.П. Экологический немецко-русский лексикон-тезаурус: словарь. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2009. – 358 с.

6. Архипова Е.И., Васильев Л.В. Англо-русский учебный словарь-тезаурус по маркетингу: монография. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ им. М.Т. Калашникова, 2014. – С. 166–170.

7. Крылов Э.Г. Русско-английский учебный тезаурус по «Теории механизмов и машин». – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2010. – 36 с.

8. Крылов Э.Г. Русско-английский учебный тезаурус по «Теоретической механике». – Ижевск: Изд-во ИжГТУ им. М.Т. Калашникова, 2012. – 63 с.

Получено 28.02.2015

E.G. Krylov

**METHODS AND TECHNIQUES OF FORMING PROFESSIONAL
BILINGUAL LEXICON IN THE PROCESS OF INTEGRATIVE
TEACHING ENGINEERING DISCIPLINES**

The paper discusses methods and techniques of forming students' professional bilingual lexicon in the process of bilingual integrative teaching theoretical mechanics and the theory of mechanisms and machines at technical university.

Keywords: *professional bilingual lexicon, methods, term, descriptor, semantization.*