

RU

Аспекты построения терминологической модели в английской лексике ракетостроения и освоения космического пространства

Букеева М. Е.

Аннотация. В статье содержится обзор работ отечественных и зарубежных авторов, посвященных фрейму как одному из способов упорядочивания и хранения информации. Цель исследования – представить вариант разработанной терминологической системы на примере отрасли «Ракетостроение и освоение космического пространства» в английском языке. Особое внимание уделяется способу структуризации отраслевого знания для создания понятийного аппарата при помощи фреймового анализа. Научная новизна статьи заключается в систематизации узкоспециализированной англоязычной лексики в области ракетостроения и освоения космоса при помощи когнитивного анализа, то есть в распределении лексического материала по выделенным нами фреймам, специфицирующим указанную предметную область. Учет семантических и концептуальных особенностей лексического материала позволяет формировать и далее форматировать терминологическую базу данной отрасли. Выделение фреймов выполняет смыслообразующую функцию, поскольку именно от самого фрейма зависит дальнейший структурно-семантический анализ лексических единиц и их размещение внутри модели. В результате исследования выстраивается систематизированная модель терминов, а также рассматриваются пути трансформации данной модели, то есть возможные способы ее расширения и видоизменения.

EN

Aspects of constructing a terminological model in English aerospace engineering and space exploration lexicon

M. E. Bukeeva

Abstract. The paper provides an overview of works by Russian and foreign authors dedicated to the frame as a way for organizing and storing information. The aim of the study is to present a version of the developed terminological system using the example of the “Aerospace Engineering and Space Exploration” industry in English. Particular attention is paid to the way of structuring industry knowledge for creating the conceptual apparatus using frame analysis. The scientific novelty of the paper lies in systematizing highly specialized English lexicon in the field of aerospace engineering and space exploration through cognitive analysis, i.e., distributing lexical material across frames identified by us, specifying the given subject area. Taking into account the semantic and conceptual features of the lexical material allows for the formation and further formatting of the terminological base of this industry. The identification of frames performs a meaning-forming function, as the further structural-semantic analysis of lexical units and their placement within the model depend on the frame itself. The study resulted in a systematic model of terms, as well as the consideration of paths for transforming this model, i.e., possible ways to expand and modify it.

Введение

В настоящее время мы можем наблюдать масштабное развитие большинства сфер промышленности и машиностроения во всем мире. Заинтересованность многих стран в конкурентоспособности в той или иной области, конечно, способствует прогрессу. Одной из таких областей, в которых наша страна показывает выдающиеся достижения и передовые разработки, является отрасль ракетостроения и освоения космического пространства. Разумеется, для получения и сохранения высоких результатов необходимо учитывать и мировой опыт, поэтому моделирование терминологической системы рассматриваемой сферы деятельности на примере английского языка представляет в настоящее время практический интерес как для студентов и преподавателей данной специальности, так и для научных сотрудников и разработчиков. Актуальность статьи продиктована необходимостью успешного развития в данной отрасли, одним из условий которого является систематизация накопленного опыта и знаний. Большой объем многокомпонентных терминов, аббревиатур, неологизмов требует разделения на основании контекстуальных и семантических критериев.

Для достижения поставленной цели были реализованы следующие задачи:

- изучить теоретические источники, посвященные проблеме фреймового анализа;
- произвести выборку англоязычных терминологических единиц в области ракетостроения и освоения космического пространства из современных словарных и научных источников, составить своеобразный «каркас» для дальнейшего наполнения терминами, распределить термины по фреймам, используя лингвистические методы;
- представить рекомендации по дальнейшей работе с созданной моделью терминов.

Для исследования были отобраны термины общим количеством около 600 терминологических единиц, полученные путем сплошной выборки из словарей, современных англоязычных периодических изданий, а также англоязычных сайтов:

- Advances in Aircraft and Spacecraft Science: An International Journal. <https://techno-press.org/?journal=aas&subpage=7>;
- ESA Science and Technology – Spacecraft Glossary. <https://sci.esa.int/web/education/-/49210-spacecraft-glossary>;
- Journal of Aircraft and Spacecraft Technology. <https://thescipub.com/jast>;
- National Aeronautics and Space Administration. <https://www.nasa.gov/>;
- The European Space Agency. <https://www.esa.int/>;
- Verger F., Sourbès-Verger I., Ghirardi R. The Cambridge Encyclopedia of Space. Missions, Applications and Exploration. Cambridge: Cambridge University Press, 2003;
- Williamson M. The Cambridge Dictionary of Space Technology. Cambridge – N. Y.: Cambridge University Press, 2001.

Методы исследования включают: метод сплошной выборки, благодаря которому стало возможным собрать актуальный на сегодняшний день материал для исследования, метод контекстуального анализа – для выделения структурно-семантических и функциональных особенностей английских терминов в области ракетостроения, метод лексико-семантического анализа был необходим для категоризации и структуризации терминов, выделения сходства и различия в значении терминологических единиц, а также фреймовый анализ – для составления модели терминологической системы, поиска наиболее широкого по смыслу фрейма, дифференцирования субфреймов, которые могут служить «хранилищем» для семантически близких лексических единиц.

Теоретической базой исследования послужили труды В. З. Демьянкова (1996), В. И. Карасика (2002), Ч. Филлмора (1988), М. Минского (1979), посвященные пониманию *фрейма*, а также работы А. А. Реформатского (1967), Г. О. Винокура (1939), в которых мы находим определение *термина*.

Классификация терминов может вызывать затруднения в связи с отсутствием строгих границ между понятиями *термин*, *специализированная лексика* и *профессионально-ориентированная лексика*. Опираясь на определение А. А. Реформатского, как одного из родоначальников отечественного терминоведения, мы понимаем термин как слово особого назначения для «точного выражения понятий и названия вещей» (1967, с. 110-111) в конкретной области знания. Совокупность терминов формирует терминологическую систему, в которой уже возможна типологизация и структуризация лексических единиц. Нельзя не отметить также более функциональный взгляд на термин, согласно которому термином может быть любое обычное слово, но с определенной спецификой, то есть выполняющее специальную функцию (Винокур, 1939, с. 5). В целом данное понимание подтверждает особое назначение термина – передавать специализированные знания конкретной сферы, изолируя при этом малокомпетентную аудиторию.

Мы склоняемся к более узкому определению, при котором термин – это специальный код, который вне контекста может быть однозначно воспринят и правильно расшифрован только специалистом определенного профиля. Функциональное понимание *термина* характеризует, на наш взгляд, профессионально-ориентированную и специализированную лексику.

Однако «зависимость от экстралингвистических факторов» (Калинина, 2022, с. 70) и динамичность терминологической системы, как и других систем языка, дают возможность перехода слов из одной категории в другую, за счет процессов терминологизации и детерминологизации.

Одним из показателей уровня межкультурной компетентности, а также профессиональной компетентности специалиста является владение понятийным аппаратом в своей области. Нельзя исключать из внимания мировой опыт развития, поэтому требования к выпускникам и сотрудникам в настоящее время выше, чем раньше. Учитывая эти факты, мы предлагаем возможный вариант категоризации и распределения сложного отраслевого знания путем создания иерархической структуры. Такая структура позволяет, во-первых, выделять наиболее емкие по смыслу явления, во-вторых, наполнять актуальные разделы соответствующей лексикой.

Систематизация сложной технической, научной и другой специализированной информации возможна благодаря тесной взаимосвязи языка и мышления. Когнитивные исследования способствуют всестороннему изучению этого взаимодействия. В арсенале когнитивной лингвистики имеется целый ряд структур, которые могут служить способами представления знания, – гештальты, концепты, скрипты, сценарии, жанры, фреймы. Для построения модели структура фрейма кажется нам более оптимальной. Само понятие «фрейм» впервые предложил американский исследователь М. Минский (1979, с. 7), который характеризовал его как сложное образование, системный способ обработки и сохранения информации.

В «Кратком словаре когнитивных терминов» под редакцией Е. С. Кубряковой фрейм рассматривается как «организация представлений, хранимых в памяти человека плюс организация процессов обработки

и логического вывода» (Демьянков, 1996, с. 187). В контексте современных лингвистических исследований фрейм используется как способ упорядочивания информации, что обеспечивает системную работу со специализированной лексикой. Кроме того, когнитивно-фреймовое моделирование терминосистем считается сегодня «эффективным способом представления терминологии специального подязыка» (Трофимова, Щитова, 2022, с. 65).

Практическая значимость видится в применении разработанной модели на аудиторных занятиях в технических вузах для преподавания профессионально-ориентированного английского языка для специальностей, связанных с ракетостроением, с целью формирования профессиональной и межкультурной компетенции студентов, в вузах гуманитарного направления при изучении спецкурсов и спецсеминаров по теоретическому, практическому, сравнительному терминоведению. Терминологическую базу, полученную в ходе исследования, можно использовать для создания отраслевых терминологических словарей.

Обсуждение и результаты

Любая профессиональная деятельность человека отождествляется с теми или иными знаниями, набором правил и норм, соответствующими концептами. Концептуализация отраслевого знания позволяет выделять терминологические единицы, свойственные определенной сфере деятельности. Так, Ч. Филлмор, описывая понятие семантического фрейма, указывал, что «мы можем знать значения отдельных слов только при предварительном осознании фактического основания отношения, которое они определяют» (1988, с. 55).

Таким образом, рассматривая сферу «Ракетостроение и освоение космического пространства», мы можем говорить о необходимости выделения соответствующих данной сфере концептов для разработки терминологической системы при помощи фреймового моделирования. Создание фреймовой модели позволяет наиболее полно «реконструировать изучаемый фрагмент концептуальной картины мира» (Волосухина, 2008, с. 24).

Фреймовый анализ и систематизация лексических единиц предполагают, с нашей точки зрения, несколько этапов. Во-первых, необходимо провести семантический отбор лексических единиц, характерных для рассматриваемой отрасли. Во-вторых, для составления некоей модели следует определить наиболее емкие по своему значению единицы, которые могут формировать ядро фрейма, а также выделить лексику, образующую периферию. Лингвисты отмечают, что к одному из самых значимых логических признаков терминосистемы «следует отнести структурированность» (Карпущина, Попандопуло, Улискина, 2024, с. 265). Некоторые слова «категоризируют опыт в опоре на систему понятий» (Fillmore, 1982, р. 119), так, системообразующий фрейм, выбранный вершиной модели, способствует дифференциации дальнейших элементов системы. Подобное распределение возможно за счет концептуального анализа и исследования контекстных особенностей функционирования отраслевой лексики.

Моделировать терминологическую систему той или иной области возможно при условии наличия определенного уровня знаний в этой сфере. Считается, что «при когнитивном подходе всегда происходит движение от ментального уровня к языковому» (Каравайская, 2021, с. 1161). То есть для категоризации и структуризации лексических единиц автор модели должен идентифицировать профессиональные понятия, специализированную лексику, аббревиатуры и неологизмы, «поскольку знание, которое лежит в основе значений слов каждой группы, постигается как целостная сущность» (Филлмор, 1988, с. 54). Распределение лексики по фреймам и далее по слотам осуществляется на основании общности семантического значения, а также частоты употребления в текстах.

Исследование англоязычных источников позволяет выделить два основных фрейма в предметной области «Ракетостроение и освоение космического пространства»: непосредственно фрейм **Space** (космическое пространство) и фрейм **Aerospace Engineering** (авиакосмическая промышленность). Данные фреймы рассматриваются в качестве вершины модели и лексических доминант за счет своего концептуального значения и возможностей употребления.

Раскроем более подробно структурное наполнение фрейма **Aerospace Engineering**. Он является системообразующим для таких субфреймов, как: **Rocket science** (ракетостроение), **Rocket launching** (запуск ракеты), **Space exploration** (освоение космоса).

В состав субфрейма **Rocket science** входят следующие лексические единицы: *arcjet thruster* (электродуговой ракетный двигатель малой тяги), *hydrazine thruster* (гидразиновый ракетный двигатель малой тяги), *boost-phase guidance* (управление на участке разгона), *solid rocket engine* (твердотопливный ракетный двигатель), *rocket-motor nozzle* (сопло ракетного двигателя), *liquid-propellant rocket engine* (жидкостный ракетный двигатель), *space thermal vacuum chamber* (термобарокамера, моделирующая условия космического пространства), *environmental control and life support system / ECLSS* (система регулирования окружающей среды и обеспечения жизнедеятельности), *re-entry drag balloon* (надувная сфера для торможения возвращающегося аппарата), *residual atmospheric drag* (остаточное атмосферное сопротивление) и т. д.

Приведенные примеры свидетельствуют о большом объеме терминологических единиц, формирующих субфрейм **Rocket science**. Учитывая специфику и масштаб данного субфрейма, мы предлагаем разделить его на слоты для более детальной систематизации отраслевого и узкоспециального знания. Возможно выделение таких слотов, как **Engine** (двигатель), **Hardware and control system** (аппаратное оборудование и система управления), **Rocket airframe** (корпус ракеты). Подобная дифференциация субфреймов облегчит распределение рассмотренных терминов по смысловому значению. По мере накопления информационного

материала количество слотов может меняться: увеличиваться, видоизменяться, интегрироваться. Можно предположить необходимость создания в дальнейшем слота Problems/errors (неисправности/ошибки) или слота Spare parts (запасные части).

Мы предлагаем отнести к субфрейму Rocket launching такие терминологические единицы и сочетания, как abort-to-orbit / АТО (аварийное прекращение полета при выведении на орбиту), abort once around / АОО (режим аварийного возвращения на стартовый и посадочный комплекс после первого витка), return to launch site / RTLS (возвращение на стартовый посадочный комплекс), man-machine (комбинированное ручное и автоматическое управление), kinetic heating (аэродинамический нагрев), re-entry corridor (коридор входа в плотные слои атмосферы), hypersonic staging (разделение ступеней на гиперзвуковых скоростях), pad running time (время работы на старте), malfunction of the reentry (неисправность на участке возвращения в атмосферу), mallaunching (неудачный пуск), maneuvering reentry (возвращение в атмосферу с маневрированием), oblique launcher (наклонная пусковая установка), ocean landing (приводнение в океане).

Субфрейм Space exploration наполнен информацией, связанной с покорением космического пространства. В него входят следующие термины: expansion ratio arean Martian (коэффициент расширения марсианской площади), areocentric (марсоцентрический), areostationary orbit / ASO (ареостационарная орбита), stationary orbit (стационарная орбита), lifting surfaces-fitted airframe (планер с несущими поверхностями), ultrasonoscope (ультразвуковой дефектоскоп), habitable module (пилотируемый блок), macro life vehicle (КЛВ для изучения жизни в макрокосмосе), man-carrying spacecraft (пилотируемый космический корабль), man-made planet (искусственная планета), sample return orbiter (орбитальный аппарат с образцами марсианского грунта).

В рассмотренных субфреймах Rocket launching и Space exploration также возможно выделить слоты в зависимости от намерений и потребностей автора. Следует отметить, что любая дифференциация и интеграция определяется рабочими нуждами. Сбор и накопление большого объема терминологических единиц задают необходимые параметры для сортировки лексики. Можно предположить распределение лексики на основании сематического анализа, как рассматривается выше для субфрейма Rocket science. Однако возможны и альтернативные варианты разделения, например по лексическим свойствам слов или их функциональности.

Результаты исследования свидетельствуют, что фрейм **Aerospace Engineering** имеет иерархическую структуру. Выделение системообразующего фрейма является наиболее логичным за счет его семантики. Проведенный анализ англоязычных источников дает возможность выделить также субфреймы, которые специфицируют профессиональную лексику. Большой объем терминологических единиц обуславливает дальнейшее подразделение фреймовой модели на слоты. Количество слотов зависит от поставленной задачи и может варьироваться. Кроме того, четкая структурность модели позволяет видоизменять ее наполнение в соответствии с целями специалистов.

Приведенные выше примеры лексических единиц характеризуются узкопрофессиональной направленностью. Для специалиста рассматриваемой области знания, не владеющего английским языком, сложность работы заключается в адекватном переводе терминов данной отрасли. Однако знание английского языка не гарантирует достоверного понимания информации. Профессиональная лексика требует достаточной квалификации в данной предметной области для адекватного восприятия и распределения терминов. Фреймовый анализ позволяет разделить на категории и систематизировать термины с целью дальнейшего облегчения работы специалистов в сфере ракетостроения. Структурная организация профессиональной лексики обеспечивает возможность последующего наполнения и расширения базы данных, создания словарей и справочников.

Заключение

В процессе написания статьи был изучен теоретический материал, посвященный рассматриваемой теме, и проведен анализ практического материала, что привело к следующим выводам. Современные исследования в области когнитивной лингвистики обуславливают использование имеющихся данных в практических целях.

С целью дальнейшей структуризации по предложенным фреймам были отобраны терминологические единицы в области «Ракетостроение и освоение космического пространства». На основании поэтапного структурно-семантического и контекстуального анализа была построена модель терминологической системы для рассматриваемой отрасли как возможный иерархический вариант организации отраслевого знания и создания понятийного аппарата данной предметной области. Были выделены главный системообразующий фрейм, являющийся наиболее общим для данной сферы, и три субфрейма, которые формируют ядро модели. Кроме того, было предложено создать возможные слоты – периферию модели – для более детального дифференцирования лексики.

Концептуализация и категоризация лексических единиц обеспечивают подвижность сегментов модели, поэтому любые процессы, протекающие в отрасли, могут быть отображены в разработанной системе. То есть при увеличении количества терминов возможно варьировать число субфреймов, реорганизовывать существующие слоты, объединять их либо дифференцировать на более мелкие составные части.

Перспективы дальнейшего исследования видятся в изучении способов формирования терминологических систем, что, в свою очередь, способствует совершенствованию профессиональной и межкультурной компетентности специалиста. Современное развитие отрасли свидетельствует о необходимости расширения терминологической модели, потребности создания справочников и словарей для специальных целей.

Источники | References

1. Винокур Г. О. Грамматические наблюдения в области технической терминологии // Труды Московского института истории, философии и литературы: сборник статей по языковедению / Филологический факультет. М., 1939. Т. V.
2. Волосухина Н. В. Некоторые аспекты систематизации английской гидравлической лексики (фреймовая семантика) // Университетские чтения – 2008: материалы научно-методических чтений ПГЛУ. Пятигорск: Пятигорский гос. лингвист. ун-т, 2008. Ч. III.
3. Демьянков В. З. Фрейм // Демьянков В. З., Кубрякова Е. С., Панкрац Ю. Г., Лузина Л. Г. Краткий словарь когнитивных терминов / под общ. ред. Е. С. Кубряковой. М.: Филологический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, 1996.
4. Калинина С. В. Сущностные характеристики термина в сфере его функционирования (на материале периодики и узкоспециализированной литературы англоязычной нефтегазовой терминосистемы) // Филология и культура. 2022. Вып. 1 (67).
5. Каравайская О. С. Фреймовый анализ англоязычной терминосистемы транспортной логистики // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2021. Т. 14. Вып. 4.
6. Карасик В. И. Языковой круг: личность, концепты, дискурс. Волгоград: Перемена, 2002.
7. Карпухина М. А., Попандопуло Ю. В., Улискина Т. К. Системный анализ терминосистемы «Лесное дело» // Казанская наука. 2024. Вып. 2.
8. Минский М. Фреймы для представления знаний. М.: Энергия, 1979.
9. Реформатский А. А. Термин как член лексической системы языка // Проблемы структурной лингвистики: сборник статей. М.: Наука, 1967.
10. Трофимова Н. А., Щитова О. Г. Когнитивно-фреймовое моделирование терминосистемы предметной области «Строительные материалы» в русском языке XXI века // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2022. Вып. 1 (219).
11. Филлмор Ч. Фреймы и семантика понимания // Новое в зарубежной лингвистике: сборник статей. М., 1988. Вып. XXIII.
12. Fillmore C. J. Frame Semantics // Linguistics in the Morning Calm: Selected Papers from SICOL-1981. Seoul: Hanship, 1982.

Информация об авторах | Author information**Букеева Мария Евгеньевна¹**, к. филол. н.¹ Омский государственный технический университет**Maria Evgenievna Bukeeva¹**, PhD¹ Omsk State Technical University¹ mbuluchevskaya@mail.ru**Информация о статье | About this article**

Дата поступления рукописи (received): 03.07.2024; опубликовано online (published online): 19.08.2024.

Ключевые слова (keywords): терминологическая система; фреймовый анализ; моделирование терминосистемы; отраслевое знание; узкоспециализированная лексика; terminological system; frame analysis; modeling of the terminological system; industry knowledge; highly specialized lexicon.