

УДК 811.161.1'373.46

Ю. Р. Олещенко

Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара

КОНЦЕПТУАЛЬНО-ДИСКУРСИВНЫЙ АНАЛИЗ ФРЕЙМА «КРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЕТАЛЛОВ»

Розглядається концептуально-лексичне наповнення фрейму тематичної області матеріалознавства «Кристалічна будова металів»: аналізується структура фрейму, встановлюється інвентар концептів та їхній зв'язок з лексичними одиницями, що їх означають; терміни кожної фреймової підсистеми характеризуються за походженням та способом творення.

Рассматривается концептуально-лексическое наполнение фрейма тематической области материаловедения «Кристаллическое строение металлов»: анализируется структура фрейма, устанавливается инвентарь концептов и их связь с лексическими единицами, которые их обозначают; термины каждой подсистемы фрейма характеризуются с точки зрения происхождения и способа образования.

The conceptual and lexical frame filling of the material science thematic field «Crystalline metal structure» is examined. The frame structure is analysed. The concepts inventory is made and the connection of the concepts with lexical units that present them is defined. The terms of each frame subsystem are characterized in etymological and word formation aspects.

Целью настоящей статьи является реализация идеи фреймового представления терминосистемы и описания концептуально-лексического наполнения конкретных фреймов. В качестве материала исследования избран фрагмент терминосистемы «Металловедение», а именно – подфрейм «Кристаллическое строение металлов», подвергнутый концептуально-дискурсивному анализу. В силу того, что терминосистема металловедения лингвистически практически не изучалась, и тем более с точки зрения когнитивного похода, **актуальность** данного исследования представляется несомненной.

При концептуально-дискурсивном исследовании термина мы исходили из анализа его текстового (контекстного) окружения, сочетаемости, выявления всех особенностей и закономерностей включения термина в текст, как результат того или иного дискурса, выявления когнитивных структур, которые стоят за репрезентирующими их терминами, поскольку наибольшую характеристику терминов можно получить, исходя из дискурса, отражающего всю базу знания, включая профессиональный опыт производителей. Таким образом, результаты исследования специальной литературы, анализа словарных дефиниций, как элементов текста, явились источником для отбора терминов и использовались при исследовании содержания терминологических единиц, то есть при инвентаризации концептов, которые составляют структуру терминологии тематической области материаловедения «Кристаллическое строение металлов».

Предварительно отметим, что фреймовый анализ ряда терминосистем, функционирующих в разных языках [1–7], показал, что фреймы задают однозначные соответствия между концептами и лексическими единицами, а «терминосистемы, номинирующие отдельные области, организованы аналогичным сценарием и фреймом,

отражающим знание об этой области и представляющим ее в виде организованной соответствующим образом структуры» [4, с. 15–19]. На основании проведенных исследований ученые также пришли к выводу о том, что фрейм, репрезентирующий терминологическую систему любой отрасли специального знания, представляет собой иерархически организованную совокупность подфреймов, структурно и функционально связанных с вышестоящим и нижестоящими фреймами.

Для построения концептуальной модели тематической области материаловедения «Кристаллическое строение металлов» и соответствующего ей фрейма необходимо было поэтапно осуществить следующие действия, предложенные Л. С. Рудинской [6]: 1) путем текстового анализа монографий, пособий и специальных словарей выделить базовые концепты данной области знания; 2) установить их основные связи в терминсистеме; 3) выявить языковые формы выражения концептов и концептуальных признаков.

В результате проведенного анализа было установлено, что фрейм «Кристаллическое строение металлов» образуют два основных тематических блока: «Кристаллическая решетка» и «Дефекты кристаллического строения». Подфрейм «Кристаллическая решетка», в свою очередь, содержит две подчиненные микросистемы: «Элементы кристаллической решетки» и «Типы кристаллических решеток». Рассмотрим концептуально-лексическое наполнение выделенных структурных единиц.

Первый блок «Кристаллическая решетка» отражает научные знания, полученные в результате изучения абстрактной, математической модели кристалла, которая в подязыке материаловедения обозначается вариантным рядом *кристаллическая решетка, пространственная кристаллическая решетка, пространственная решетка*. Все члены ряда образованы синтаксическим способом путем прибавления к метафорически переосмысленному на основе сходства формы общеупотребительному слову *решетка* атрибутов, отражающих локальный признак (в кристалле, в пространстве). *Пространственная решетка* – наиболее общий (абстрактный) образ внутреннего строения кристалла, для описания которого применяются, в основном, математические и геометрические концепты.

Для описания *кристаллической решетки и ее элементов*, которые невозможно увидеть невооруженным взглядом, используются прежде всего термины и понятия геометрии, дающие возможность графического представления, описываемого в виде геометрических фигур, рисунков, схем, графиков и т. д. Являясь умоглядным образом, абстрактной моделью, кристаллическая решетка состоит из воображаемых линий и плоскостей, проходящих через точки расположения атомов в пространстве. Поэтому в основе многих составных терминов анализируемой микросистемы лежат такие геометрические концепты, как *плоскость, радиус, ось, симметрия* и т. д.

Актуализация зрительного представления концепта кристаллической решетки происходит с опорой на механизм метафоризации, позволяющий описать то, что недоступно восприятию путем сравнения с известным, видимым, осязательным. Так, в учебном дискурсе предлагается представить саму кристаллическую решетку в виде «воображаемой пространственной сетки с ионами (атомами) в узлах» [ММ, с. 53].

Кристаллическая решетка характеризуется прежде всего *элементарной ячейкой*, которая схематически представляется в форме параллелепипеда или куба. Кристаллические пространственные решетки строят путем параллельного переноса элементарной ячейки в трехмерном пространстве. Для презентации концепта ячейки используется общеупотребительное слово, специализация которого осуществляется путем добавления атрибутивных компонентов, указывающих на простоту строения (*элементарная*) и место нахождения (*кристаллическая*). Прием построе-

ния пространственной решетки путем параллельного переноса элементарной ячейки получил метафорическое осмысление в термине *трансляция* (от лат. *translation* – передача).

В специальном дискурсе *элементарная кристаллическая ячейка* чаще всего изображается в виде куба, и дальнейшее описание кристаллической решетки в целом происходит с опорой на эту геометрическую фигуру. Так, точки пересечения прямых линий, образующих воображаемый куб, получили название *узлов пространственной решетки*. Это точки равновесия, возле которых находятся атомы. Расстояние между атомами по ребру элементарной ячейки называется *периодом (параметром) решетки*, а плоскость, проходящая через узлы – *кристаллографической плоскостью*. Направление, соответствующее прямой, проведенной через узлы решетки, получило название *кристаллографического направления*, или *кристаллографической оси*. Расположение же узлов, осей и плоскостей в кристаллической решетке показывают *кристаллографические индексы*.

Для номинации незаполненного пространства между атомами в кристаллической решетке используется метафорически переосмысленное слово *пора*, которая в зависимости от своей геометрической формы может быть *октаэдрической* или *тетраэдрической*. Синонимическим обозначением этого понятия выступает сложносuffixальный термин *междоузлие*.

Расстояние между атомами кристаллической решетки, их расположение описывается с помощью геометрических пространственных концептов, которые реализуются в опорном компоненте: *атомный радиус*, *атомная плоскость*; или же во всех компонентах наименования: *ось симметрии*, *ближний порядок*, *дальний порядок*. Опорный компонент *порядок* в двух последних терминах обозначает упорядоченное расположение атомов в кристаллической решетке, то есть является реализацией пространственного концепта «месторасположение», а в атрибутивных компонентах воплощается концепт «расстояние»: при *ближнем порядке* «упорядоченное расположение атомов распространяется на очень небольшое расстояние» [ЛМ, с. 27], а *дальний порядок* обозначает «строение кристаллической решетки, при котором атомы сохраняют постоянство межатомных расстояний и угловых соотношений на больших расстояниях» [ЛМ, с. 27].

В термине *координационное число* («число атомов, находящихся на равном и наименьшем расстоянии от одного атома») концепт «расстояние» сочетается с концептом «количество».

Характер расположения атомов по отношению друг к другу репрезентируется с помощью метафоры *упаковка*, которая может быть *плотной* (расположение атомов на наименьшем расстоянии между ними) и *плотнейшей* (каждый атом окружен шестью соседними касающимися его одноподобными атомами). В опорном компоненте реализуется пространственный концепт «объем», а в видовых – концепт «расстояние».

Пространственный концепт «объем» находит воплощение в синонимических терминах микросистемы *плотность // компактность упаковки* – «отношение объема, занятого атомами к общему объему элементарной ячейки» [ТМС]. Нередко концепт «объем» реализуется в сочетании с количественными концептами «величина» или «число», реализующимися в качестве ономаσιологических базисов составных терминов *коэффициент заполнения*, *коэффициент компактности*, *степень компактности решетки* и др.

Как мы уже отмечали, понятие кристаллической решетки является в подъязыке металловедения операциональной единицей, элементом метаязыка, позво-

ляющим описать внутреннее строение идеального кристалла без учета химической особенности природы составляющих его частиц. Поэтому в научном дискурсе наблюдается тенденция дифференцированного употребления терминов *кристаллическая*, или *пространственная, решетка*, используемого для обозначения абстрактного образа кристалла, и *кристаллическая структура* – для обозначения действительных (атомных, ионных, молекулярных) структур.

Исследование структур реальных кристаллов позволило обнаружить два явления, характеризующих кристаллическую структуру металлов, – *анизотропию* и *аллотропию*. Ономазиологический базис терминов представлен пространственным концептом, выраженным греческим термином элементом *tropos* – ‘поворот, направление’. Ономазиологические признаки, репрезентируемые первыми компонентами сложных терминов, указывают на неодинаковость, неравность (гр. *anisos* – неравный) и возможность быть другим, иным (гр. *allos* – другой, иной). Формант *-uj(a)* указывает на принадлежность именуемого к категории явлений, состояний. Морфологическая структура терминов в данном случае отражает концептуальную структуру понятия. *Анизотропия* возникает из-за неодинаковой плотности атомов в различных направлениях кристалла и определяется как различие (неодинаковость) свойств монокристалла в разных кристаллографических направлениях. *Аллотропией* называется свойство металла при различных температурах иметь различные типы кристаллических структур.

Понятие анизотропии антонимично понятию *изотропии* (гр. *isos* – равный, одинаковый). Относительно структуры металлов, которая имеет поликристаллическое строение, то есть состоит из множества мелких анизотропных кристаллов, говорят о *квазиизотропности* (*псевдоизотропности, мнимой изотропности*) – кажущейся независимости свойств от кристаллографических направлений кристаллов, так как в реальном металле статистически неупорядоченно ориентированные по отношению друг к другу кристаллы создают видимость картины с более или менее одинаковыми свойствами.

Наряду с термином *аллотропия* в научном дискурсе используется синонимическое обозначение *полиморфизм*. Компоненты внешней структуры термина *полиморфизм*, заимствованного из французского языка, отражают признаки, указывающие на множественность форм (от гр. *poly* – много + *morphē* – форма), принадлежность к категории явлений в данном случае репрезентируется с помощью суффикса *-изм*.

Микросистема «*Типы кристаллических решеток*» включает составные наименования разновидностей решеток, ономазиологические признаки которых отражают характер расположения атомов в элементарной ячейке: *объемноцентрированная* (атомы расположены в вершинах куба и один атом в центре объема куба), *гранецентрированная* (атомы расположены в вершине куба и центре каждой грани). Поскольку элементарная ячейка в данном случае представляется в форме куба, составной термин включает компонент, указывающий на этот признак – *кубическая*. Кристаллические ячейки могут иметь форму призмы, количество граней которой лежит в основе ономазиологического признака, вербализуемого с помощью греческих терминов элементом: *гексагональная* (атомы расположены в вершинах и центре шестигранных (гр. *hex* – шесть) оснований призмы), *тетрагональная* (призма с четырехгранным (гр. *tetra* – четыре) основанием) и др.

Существуют разные научные классификации возможных разновидностей кристаллических решеток. В номинации таких классификаций помимо других отражается, как правило, и признак, указывающий на их создателя. Так, 14 типов строения кристаллической решетки, выделяемых по взаимному расположению узлов, получили название *решеток Бравэ* [М-1, с. 185]. С учетом совокупностей эле-

ментов симметрии, действующих на решетку Бравэ, выделяются *федоровские пространственные группы симметрии* – «группы, описывающие все возможные структуры кристаллической решетки (названы в честь известного русского кристаллографа Е. С. Федорова). Всего их 230» [НОМ, с. 19]. Симметрия кристаллических решеток описывается и с помощью так называемой *точечной группы*, или *лауэвского класса симметрии кристалла*, который включает 32 кристаллографические точечные группы [М-1, с. 189].

По геометрической форме элементарной ячейки и соотношению между их ребрами и углами кристаллические решетки делятся на семь *сингоний* (от гр. *syn* – вместе и *gōnia* – угол), или *систем*: *кубическая*, *гексагональная*, *тетрагональная*, *ромбоэдрическая* (от *ромб* + гр. *hedra* – основание, *ромбоэдр* – параллелепипед, все грани которого – ромбы), *ромбическая*, *моноклинная*, *триклинная сингонии*.

В видовых наименованиях решеток может отражаться и такой второстепенный признак, как плотность упаковки атомов: *плотноупакованная решетка*.

В специальном дискурсе наряду с полными наименованиями разновидностей решеток функционируют их аббревиатурные или графические сокращения: *гексагональная решетка* – Г6 – ГП решетка; *гранецентрированная кубическая решетка* – г.ц.к. решетка – решетка ГЦК и т. д. В наименовании решетки может отражаться признак, указывающий на принадлежность к типу сингонии, например: *гексагональная плотноупакованная решетка кубической сингонии*.

В реальном функционировании наблюдается субституция опорных компонентов: *решетка* – *ячейка* и *сингония* – *система* и пропуск атрибутивных компонентов, отражающих малоинформативные признаки. Следует также отметить и незакрепленный порядок следования видовых компонентов, отражающих признаки формы и места расположения атомов в элементарной ячейке: *гранецентрированная кубическая решетка* и *кубическая гранецентрированная решетка*. Все отмеченное приводит к возникновению многочисленных рядов вариантных наименований: *федоровские пространственные группы симметрии* – *пространственные группы* – *федоровские группы*; *триклинная сингония* – *триклинная кристаллическая система*, *ромбоэдрическая сингония* – *тригональная сингония* – *ромбоэдрическая кристаллическая система*; *объемноцентрированная кубическая решетка* – *кубическая объемноцентрированная решетка* – *решетка ОЦК* – *ОЦК решетка* – *объемноцентрированная решетка кубической сингонии* и др.

Как мы уже отмечали, кристаллическая решетка представляет собой умозрительную модель, используемую в метаязыке металловедения для описания атомно-кристаллической структуры идеального металла. Для реального же металла характерно наличие большого количества дефектов строения, нарушающих периодичность расположения атомов в кристаллической решетке.

Второй блок «Дефекты кристаллического строения» эксплицирует научные знания о дефектах строения атомно-кристаллической структуры реальных металлов, существенно влияющих на свойства металлов.

В соответствии со сложившимися в научной области знаниями о типах дефектов в общем блоке выделяются **три микросистемы**: «Точечные дефекты», «Линейные дефекты» и «Поверхностные дефекты».

Точечные дефекты характеризуются малыми размерами (не более нескольких атомных диаметров) во всех трех измерениях. Сложный признак «размер» + «величина размера» и отражает атрибутивный компонент-метафора *точечный* – «в виде точки, очень небольшого размера».

Три вида точечных дефектов обозначаются соответственно термином-метафорой *вакансия* («узел в кристаллической решетке, не занятый атомом или ионом») и словосочетаниями *дислоцированный атом* и *примесный атом*. Ономаσιологические признаки терминов-словосочетаний репрезентируют источник происхождения атомов: *дислоцированные* (от *дислоцировать* < *дислокация* < позднелат. *dislocation* – перемещение, смещение) *атомы* – «атомы, сместившиеся из узла решетки в междоузлие», дословно: атомы, появившиеся в результате их дислокации – смещения, перемещения в позицию между узлами; *примесные атомы* – атомы других элементов (примесей), находящихся как в узлах, так и междоузлиях кристаллической решетки.

В производных наименованиях разновидностей основного точечного дефекта – вакансии, ономаσιологическим базисом которых выступает сам термин *вакансия*, отражаются признаки, указывающие на причину появления дефекта: *закалочная* (в результате закалки), *тепловая* (в результате тепловых воздействий); количество вакансий: *одиночная вакансия*, *дивакансия* (комплекс из двух вакансий), *тривакансия* (комплекс из трех вакансий).

Для описания поведения вакансий применяются метафорические концепты, выступающие в качестве ономаσιологических базисов терминосочетаний *миграция вакансий* (обмен местами атома и вакансии), *сток вакансий* (места, где вакансии исчезают, как бы «стекают»).

Наименования групп дислоцированных атомов, отличающихся направлением своего расположения в кристаллической решетке, заимствованы из других языков: *гантель* (нем.) и *краудион* (греч.).

Наряду с основными наименованиями точечных дефектов в анализируемой микросистеме наблюдаются и синонимические обозначения: *точечные дефекты* – *нульмерные дефекты* (в этом случае в ономаσιологическом признаке отражаются концепты «величина» + «измерение» – дефект имеет размеры, которые можно измерить нулем); *междузельный атом* – *дефект Френкеля* – *атом внедрения* – *внедренный атом*, *вакансия* – *дефект Шоттки* (в синонимических терминах видовой признак указывает на фамилию ученого, описавшего данные дефекты), *дивакансия* – *двойная вакансия*, *тривакансия* – *тройная вакансия* (ономаσιологический признак составных терминов репрезентирует информацию о количестве вакансий, которая в однословных терминах передается с помощью первых компонентов *ди-* и *три-*).

Наличие точечных дефектов в кристаллической структуре металлов предопределяет возможность такого явления, как *диффузия*. Научные знания об этом явлении, отраженные в научном дискурсе, позволили выделить отдельную микросистему, ядром которой является понятие диффузии, относящееся к области физики. Общенаучное значение термина *диффузия* (от лат. *diffusio* – распространение, растекание) «движение частиц среды, приводящее к переносу вещества» в подъязыке металловедения конкретизируется, ср.: «*диффузия* – самопроизвольное перемещение атомов в кристаллическом теле на расстояния, превышающие средние межатомные расстояния для данного вещества» [ЛМ, с. 19]. В результате диффузии происходит выравнивание неоднородной концентрации атомов металла в его структуре.

Виды диффузии обозначаются сложными терминами, первая часть которых указывает на результат диффузии: при *самодиффузии* перемещения атомов не приводят к изменению их концентрации в отдельных объемах металла; *гетеродиффузия* (от гр. *heteros* – другой, иной, разный) сопровождается изменением концентрации и происходит, как правило, в металлах с повышенным содержанием примесей. В видовых компонентах составных наименований, образующихся на основе опор-

ного компонента *диффузия*, представлены в основном пространственные концепты: «направления» – *восходящая д.* (движение одинаковых атомов к определенным местам), «места» – *зернограничная д.* (в пределах границ зерен), *пограничная д.* (по границам зерна), *поверхностная д.* (на поверхности материала), *объемная д.* (в объеме материала).

Микросистема «*Линейные дефекты*» аккумулирует специальные знания об основном виде линейных несовершенств – *дислокациях* (< позднелат. *dislocation* – перемещение, смещение). *Линейными* дефекты названы по внешней форме – они имеют протяженность только в одном направлении, вытянуты в линию.

Термин *дислокация*, обозначающий «линейный дефект кристаллической решетки, нарушающий правильное чередование атомных плоскостей и образующий внутри кристалла границу зоны сдвига» [ТМС], образован путем метафорического переосмысления содержания геологического термина *дислокация* – «нарушение первичного залегания горных пород, вызванное тектоническими, магматическими или экзогенными процессами» [СЭС]. Так же, как и горные дислокации, дислокации в кристаллической решетке образуются в результате сдвига частей кристалла относительно друг друга.

Теория дислокаций, сложившаяся в середине тридцатых годов прошлого века, имеет огромное значение для объяснения природы прочности и пластичности металла. Исследуемый подфрейм охватывает знания о видах дислокаций, механизме образования дислокаций, методах и величинах, применяемых для описания дислокаций.

Основными понятиями, используемыми при описании и классификации дислокаций, являются понятия *экстраплоскости* (‘неполной атомной плоскости, существующей в одной части кристалла и не имеющей продолжения в другой его части) и *вектора Бюргерса*, показывающего величину и направление смещения атомов в той области кристалла, где произошел сдвиг. Терминоэлемент *экстра-* (от лат. *extra* – сверх, вне) в составе сложного термина выражает значение дополнительной, «лишней» атомной полуплоскости.

В атрибутивных компонентах видовых наименований дислокаций, образованных синтаксическим способом, отражаются пространственные концепты, указывающие на местонахождение экстраплоскости: *отрицательная д.* (экстраплоскость находится в нижней части кристалла), *положительная д.* (экстраплоскость находится в верхней части кристалла); или самой дислокации – *вершинная д.*, *зернограничная д.*, *краевая д.*, *решеточная д.* (расположенная внутри кристалла), *двойникообразующая д.* (расположенная в двойнике); характер внешнего вида, обусловленного путем движения дислокации, – *винтовая д.*, *геликоидальная д.* (от гр. *hélix* – спираль + греч. *eidos* – вид, т. е. спиралевидная), *левая д.* (образована движением против часовой стрелки), *правая д.* (образована движением по часовой стрелке); характер соотношения вектора Бюргерса с межатомными расстояниями – *полная д.* (вектор Бюргерса равен межатомному расстоянию), *неполная (частичная) д.* (вектор Бюргерса меньше межатомного расстояния). Концепт движения отражается в метафорическом названии дислокации по способу ее перемещения: *сидячая дислокация* может перемещаться только путем переползания из одной плоскости в другую, и поскольку скорость движения такой дислокации невелика, создается видимость того, что дислокация неподвижна, она как бы «сидит» на одном месте.

В названии дислокации могут присутствовать и патронимические признаки, указывающие на исследователя, описавшего данный вид: *дислокация Шокли*, *дислокация Франка*, *дислокация Ломер-Коттрелла*.

Видовые наименования дислокаций характеризуются достаточно широкой синонимией, вызванной существованием разных научных теорий дислокации: *большие дислокации – кратные дислокации – супердислокации, неполные д. – несовершенные д. – частичные д.; парная д. – сверхструктурная д.; полные д. – совершенные д.; сидячая д. – частичная дислокация Шокли – дислокация Шокли; эпитаксиальная д. – дислокация несоответствия; линейные дефекты – одномерные дефекты – линейные несовершенства.*

Термин *дислокация* может выступать и в качестве зависимого компонента составных наименований, обозначающих понятия, связанные с явлением дислокации, и описывающих его: *поле дислокаций* ('область смещений, образующихся вокруг дислокации'), *ядро дислокации* ('область вокруг оси дислокации'), *порог на дислокации* ('ступеньки, которые образуются на дислокации при переползании'), *лес дислокаций* ('хаотическое расположение дислокаций в кристаллической решетке'), *стенка дислокаций (дислокационная стенка)* ('строго упорядоченное расположение дислокаций в кристаллической решетке'), *плотность дислокаций* ('суммарная длина всех линий дислокации в единице объема'). Нетрудно заметить, что опорные компоненты всех перечисленных терминов, кроме последнего, являются по происхождению когнитивными метафорами, источником которых являются сферы «Природа» (*поле, ядро, лес*) и «Быт» (*порог, стенка*).

В теории дислокаций значительное место принадлежит концепту «движение», который получает воплощение в составных терминах *переползание дислокации* ('перемещение дислокации перпендикулярно своей плоскости скольжения') и *скольжение дислокации* ('перемещение линии дислокации в плоскости скольжения'). В составном термине пространственный концепт «движение» может сочетаться с пространственным же концептом «место»: *плоскость скольжения* ('плоскость движения дислокации'), или «направление»: *поперечное скольжение дислокации* ('изменение направления скольжения дислокации'), *отрицательное переползание* ('перемещение дислокации в соседнюю плоскость, лежащую ниже плоскости скольжения'), *положительное переползание* ('перемещение дислокации из плоскости скольжения в вышележащую плоскость'). Направление и плоскости скольжения дислокаций образуют *систему скольжения*. Скольжение дислокаций характеризуется также в зависимости от формы плоскости скольжения: *пирамидальное скольжение, призматическое скольжение*; и количества систем скольжения: *одиночное скольжение* (скольжение в одной системе скольжения), *множественное скольжение* (скольжение одновременно по нескольким системам скольжения).

Третий подфрейм **«Поверхностные дефекты»** репрезентирует научную информацию о дефектах, имеющих малую толщину и значительные размеры в двух других измерениях.

Поверхностные дефекты представляют собой поверхности раздела между отдельными зёрнами в поликристаллическом металле, получившие название *границ*. В основании метафорического переноса общеупотребительного слова лежит концепт функции – способность быть линией раздела чего-л.

В качестве объектов раздела в кристаллической структуре металла выступают *зёрна* – отдельные кристаллы, из которых состоит металл, и *субзёрна* – части зёрна металла с низкой плотностью дефектов. Граница между субзёрнами получила название *субграницы*. Терминоэлемент *суб-* (от лат. *sub* – под) в данном случае выражает значение подчиненности, низшего уровня иерархии.

Микросистема охватывает, главным образом, составные наименования с опорным компонентом *граница*, атрибутивные же компоненты отражают признаки, указывающие на размер углов между соседними зёрнами, сориентированными в

разных направлениях: *угловая граница, большеугловая граница, среднеугловая граница, малоугловая граница*. Способ образования выступает в качестве ономаσιологического признака составного термина *граница кручения* (образуется стенками винтовых дислокаций), *граница наклона* (образуется стенками краевых дислокаций). В зависимости от симметричного или несимметричного расположения зерен по отношению к плоскости границы говорят о *симметричных* и *несимметричных границах наклона*.

Синонимические отношения в данной микросистеме характеризуют атрибутивные компоненты отдельных составных терминов: *большеугловая / высокоугловая граница* и *малоугловая / дислокационная граница*. В последнем случае компонент *дислокационная* указывает на местонахождение границы – между дислокациями.

Осуществленный концептуально-дискурсивный анализ подфрейма «Кристаллическое строение металлов» позволяет сделать выводы о том, что в терминах проанализированной микросистемы находят преимущественное выражение пространственные концепты, что вполне закономерно обуславливается приемами и принципами изучения анализируемой концептуальной области, описанием атомно-кристаллической структуры металлов в терминах математики и физики. В то же время сама кристаллическая структура и многие ее элементы, недоступные восприятию невооруженным взглядом, довольно часто репрезентируются в метаязыке металловедения с помощью метафорических концептов.

Библиографические ссылки

1. **Аллафи Л. М.** Когнитивный анализ стоматологической терминологии (на материале терминов ортодонтии в русском и английском языках) : автореф. дис. ... канд. филол. наук : спец. 10.02.19 «Теория языка» / Л. М. Аллафи. – Нальчик, 2004. – 22 с.
2. **Гаврилина И. С.** Моделирование и когнитивные основания терминосистемы профилактической токсикологии в современном английском языке : автореф. дис. ... канд. филол. наук : спец. 10.02.04 «Германские языки» / И. С. Гаврилина. – М., 1998. – 24 с.
3. **Гусева И. Г.** Когнитивно-дискурсивный анализ межотраслевой экологической терминологии в области рыбного промысла (на материале английского языка) : автореф. дис. ... канд. филол. наук : спец. 10.02.04 «Германские языки» / И. Г. Гусева. – М., 2004. – 25 с.
4. **Дроздова Т. В.** Тип и особенности многокомпонентных терминов в современном английском языке : автореф. дис. ... канд. филол. наук : спец. 10.02.04 «Германские языки» / Т. В. Дроздова. – М., 1989. – 24 с.
5. **Ивина Л. В.** Лингво-когнитивные основы анализа отраслевых терминосистем (на примере англоязычной терминологии венчурного финансирования) : монография / Л. В. Ивина. – М. : Академический проект, 2003. – 304 с.
6. **Рудинская Л. С.** Современные тенденции развития гематологической терминологии (на материале англ. яз.) : автореф. дис. ... канд. филол. наук : спец. 10.02.04 «Германские языки» / Л. С. Рудинская. – М., 1997. – 27 с.
7. **Сулейманова А. К.** Когнитивный подход к исследованию терминологии / А. К. Сулейманова // Языки профессиональной коммуникации : междунар. науч. конф. Челябинск, 21–22 октября 2003 г. – Челябинск, 2003. – С. 172–176.

Список сокращений

АМ – Материаловедение : уч. для вузов / под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина. – [3-е изд., стереотип.]. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. – 648 с.; **БТС** – Большой толковый словарь русского языка / сост. и гл. ред. С. А. Кузнецов. – СПб. : Норинт, 2000. – 1536 с.; **ЛМ** – Лахтин Ю. М. Материаловедение : учебник / Ю. М. Лахтин,

В. П. Леонтьева. – [3 изд., перераб. и доп.]. – М. : Машиностроение, 1990. – 528 с. **ЛОМ** – Лахтин Ю. М. Основы металловедения. – М. : Metallurgy, 1988. – 320 с.; **М-1** – Металловедение и термическая обработка стали : справ. изд.: в 3 т. / под ред. М. Л. Бернштейна, А. Г. Рахштадта. – Т. 1. Методы испытаний и исследования : в 2 кн. – Кн. 1. – М. : Metallurgy, 1991. – 304 с.; **ММ** – Металловедение и технология металлов : учебник / под ред. Ю. П. Солнцева. – М. : Metallurgy, 1988. – 512 с.; **МТМ** – Материаловедение и технология металлов : учебник / под ред. Г. П. Фетисова. – М. : Высш. шк., 2000. – 638 с.; **НОМ** – Научные основы материаловедения / под ред. Б. Н. Арзамасова. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Баумана, 1994. – 366 с.; **СЭС** – Советский энциклопедический словарь / научно-ред. совет: А. М. Прохоров (пред.). – М. : Сов. энцикл., 1981. – 1600 с.; **ТМС** – Толковый металлургический словарь. Основные термины / под ред. В. И. Куманина. – М. : Metallurgy, 1989. – 446 с.

Надійшла до редколегії 19.12.08